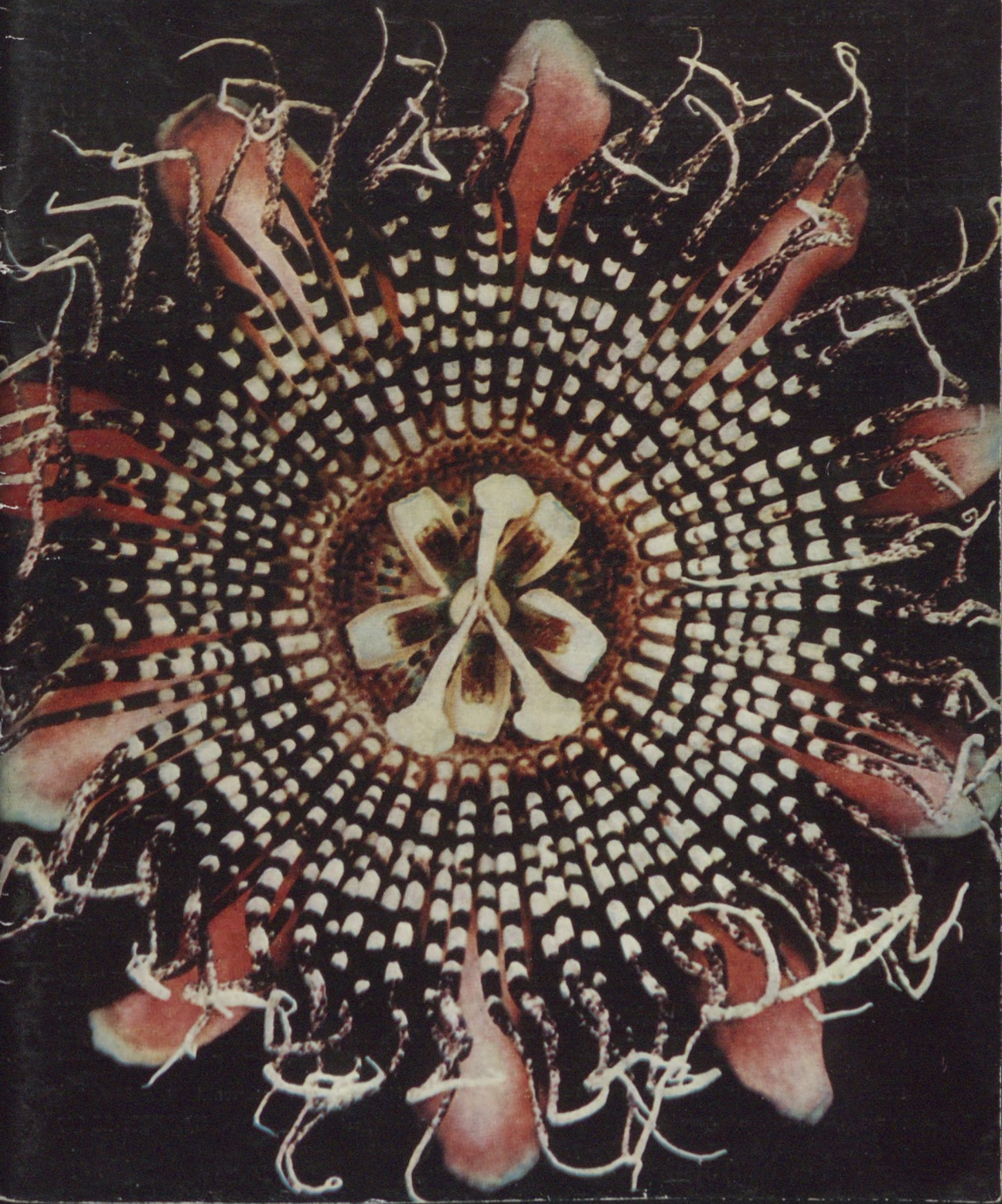


307.394

BÚVÁR²

XXV. (XV.) ÉVFOLYAM — 1970 — 3. SZÁM — ÁRA: 7,— FT



TARTALOM

Mész László: Lenin és a természettudományok	194
Dr. Szentágothai János: Az agykéreg	197
Dr. Csányi Vilmos: A membránok molekuláris biológiája	205
Dr. Bierbauer József: A köztakaró evolúciója (I. rész)	209
Dr. Maróti Mihály: Egyetlen pollenből — teljes növény!	214
Elekne, Dr. Erdei Erzsébet: Értékes korai gyümölcsünk — a zamóca	217
Dr. Tihanyi Zala: Hogyan tenyészünk lírafarkú <i>Xiphophorus</i> -t?	221
Dr. Kalmár Zoltán: A gombák spóraképzésének és ivaros szaporodásának érdekességei	224
Kiáczné, Sulyok Mária: Szobanövények lombikban	227
Földes Sándor: Az amazonasi kardfűvek (<i>Echinodorus</i> -ok) akváriumi gondozása és magról való szaporítása ...	230
A VILÁG MINDEN TÁJÁRÓL	
Dr. Lányi György: Gorilla-paradicsom a Bázeli Zoóban	234
HAZAI TÜKÖR	
Kerényi Mária: Tabu!	239
A KÍSÉRLETEZÉS PERCEI	243
MI ÚJSÁG ÁLLAT- ÉS NÖVÉNYKERTJEINKBEN?	246
AZ OLVASÓ ÍRJA	204, 216
A BÚVÁR VÁLASZOL	255
SAKOSZTÁLYI ÉS SZAKKÖRI ÉLET	249
A BÚVÁR BEMUTATJA	226
BÚVÁR MOZAIK	220, 245
KÖNYVEK—FOLYÓIRATOK	238, 250
Dr. Antal Sándor: A „Napisten Szeme” (Tudományos-fantasztikus kisregény, I. rész: A titokzatos templom)	252
IDEGEN NYELVŰ ISMERTETŐK	256

Búvár

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT BIOLOGIAI ÉS TERMÉSZETKEDVELŐI FOLYÓIRATA

Megjelenik
kéthavonta

Főszerkesztő:
DR. LÁNYI GYÖRGY

A Szerkesztő Bizottság elnöke:
DR. TANGL HARALD

Szerkesztő:
DR. LANTOS TIBOR

A Szerkesztő Bizottság tagjai:

DR. ANGI CSABA (társelnök), DR. ALLODIATORIS IRMA, DR. ÁDÁM GYÖRGY, DR. FORNOSI FERENC, DR. FRENÝÓ VILMOS, DR. GYÓRY JENŐ, DR. GYURÓ FERENC, DR. HORTOBÁGYI TIBOR, DR. KALMÁR ZOLTÁN, DR. KEVE ANDRÁS, DR. KISZELY GYÖRGY, KOVÁCS ANTAL, DR. LANTOS TIBOR (szerkesztő), DR. LÁNYI GYÖRGY (főszerkesztő), DR. MARÓTI MIHÁLY, DR. MÓCZÁR LÁSZLÓ, ROCKENBAUER PÁL, DR. STOHL GÁBOR, SZÜCS LAJOS, DR. WEISINGER MÁRTON

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

Felelős kiadó: Csollány Ferenc igazgató

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

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

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

ANGLIA: Colletts 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 Höchststadtlatz 3. — AUSZTRÁLIA: A. Keating Sydney, G P. O. Box 4886 — BELGIUM: Du Monde Entier Bruxelles, 5, Place st. Jean. — DÁNIA: Hunnia Books Norrebrogad 18 B. Copenhagen N. — DÉL-AMERIKA: Libraria Bródy Ltda. Sao Paulo, Caixa Posta 6366 Brazília, valamint Humanitas Santiago de Chile, Augustinas 972. Op. 515-a Chile, valamint Library Szűcs Montevideo, Itzuaingo 1266 Uruguay, valamint Luis Tarsay Caracas Calle Iglesia Sdíf. Villoria Apto 21. Sabana Grande Venezuela. — FINNORSZÁG: Akateemken Kirjakauppa Helsinki, Keskuskatu. — FRANCIAORSZÁG Societé-Balaton Paris 9, 12. Rue de la Grange Bateliere — HOLLANDIA: Alexander Fischer Jerusalem, Rh. Strauss 3., valamint Hadash Tel-Aviv, P.O.B. 3319., valamint Gondos Sándor Haifa, Herzl 16 Béth Hakrañoth P.O.B. 44515, valamint Bronfman Tchlenow Street 2. Tel-Aviv, valamint Haiflepac Haifa P.O.B. 1794, valamint Lepac 20. Brenner St. P.O.B. 1136 Tel-Aviv. — KANADA: Pannonia Books Spadina Ave. Toronto 4. Ont., valamint Délibáb Film and Record Studio 19 Prince Arthur Street Dest Montreal 18. Que. — NORVÉGIA: Commermeyers Boghandel A-S Oslo Karl Johannsgt. 41 — NSZK: Griff Verlag München 8. Sedanstr. 14., valamint KunstWissen Erich Bieher Stuttgart N. Wilhelmstrasse 4., valamint W. E. Saarbach Köln Gertrudenstr. 30. — SVÁJC: Metropolitan Verlag Binxinger 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 őrzünk meg, s nem adunk vissza! * Minden jogot fenntartunk!

70.4045 Egyetemi Nyomda mélynyomása, Budapest. Felelős vezető: Janka Gyula igazgató

INDEX: 25 149

A **Búvár** E SZÁMÁNAK IRÓI:



DR. ANTAL SÁNDOR
író, az Országos Fordító- és Fordításhitelesítő Iroda osztályvezetője (Budapest)



DR. BIERBAUER JÓZSEF
egyetemi tanársegéd a Semeleweis Orvostudományi Egyetem Szövet- és Fejlődéstan Intézetében (Budapest)



DR. CSÁNYI VILMOS
a biológiai tudományok kandidátusa, adjunktus a Semmelweis Orvostudományi Egyetem Orvosi Vegytani Intézetében (Budapest)



ELEKNÉ, DR. ERDEI ERZSÉBET
egyetemi adjunktus a Kertészeti Egyetem Gyümölcsstermesztési Tanszékén (Budapest)



FÖLDES SÁNDOR
középszkolai biológia tanár, a Szegedi Egyetemi Fűvészkert tudományos munkatársa (Szeged)



DR. KALMÁR ZOLTÁN
a Hódmezővásárhelyi Felsőfokú Mezőgazdasági Technikum biológia tanára, a Búvár Szerkesztő Bizottságának tagja (Hódmezővásárhely)



KIÁCZNÉ, SULYOK MÁRIA
okl. kertemrnök, a Fővárosi Állat- és Növénykert Kertészeti és Pálmaházának osztályvezetője (Budapest)



DR. LÁNG ISTVÁN
kandidátus, a Magyar Tudományos Akadémia főtitkárhelyettese (Budapest)



DR. MARÓTI MIHÁLY
egyetemi tanár az ELTE Növényélettani Tanszékén, az ELTE Alsógödi Biológiai Állomásának vezetője, a Búvár Szerkesztő Bizottságának tagja (Budapest)



MÉSZ LÁSZLÓ
egyetemi docens, a Semmelweis Orvostudományi Egyetem Marxizmus-Leninizmus Tanszékének vezetője (Budapest)



DR. SZENTÁGOTHA JÁNOS
akadémikus, az MTA Biológiai Osztályának titkára, az Állami Díj I. fokozatával kitüntetett egyetemi tanár, a Semmelweis Orvostudományi Egyetem Anatómiai Intézetében (Budapest)



DR. TIHANYI ZALA
szakállatorvos a Csongrád megyei Állategészségügyi Állomás, a TIT Csongrád megyei Akvarista Szakkörének vezetőségi tagja (Szeged)

SCI-FI a Búvár-ban!

252. oldalunkon új színfolttal kívánjuk megörvendeztetni mindazon olvasóinkat, akik kedvelik a tudományos-fantasztikus írásokat, a napjainkban oly divatos **scientific — fiction-t**. A „Napisten Szeme” című fantasztikus kisregényt szerzője a Búvár részére írta; négy részből áll, s így utolsó fejezetét még mostani évfolyamunk 6. számában közöljük. Reméljük, újdonságunk szórakoztató olvasmánya lesz minden kedves olvasónknak.

CÍMKÉPÜNK:

A gólgotavirág (*Passiflora coerulea*) teljesen kinyílt virága. A gólgotavirág Braziliából származó kedvelt kúszónövény. Bőven virágozik. Virágzása egész nyáron át őszig is eltart. A nyári időnyben sok fényt igényel bő öntözéssel; a teljes napsütést is jól bírja. 6–10 C-fokos helyiségben mérsékelt öntözéssel teletelthető át. Burghardt Ferenc **ORWOCOLOR** felvétele, Szobanövények lombikban című cikkünkhöz, lapunk 227. oldalán

A HÓNAP BIOLÓGIAI FOTÓJA című fényképpályázatunk június és július hónapokra díjazott pályamunkáinak bemutatása a hátsó borító oldalain!



LENIN

Nemrégiben zajlott le a Magyar Tudományos Akadémia 130. Közgyűlése. Ez sok vonatkozásban tért el a korábbiaktól. Hosszas előkészítő és elemző munka után, széles körű vita és véleménycsere eredményeként az új alapszabályok egyhangú elfogadásával lezárult a szocialista Akadémia első húszéves periódusa. Új szakasz kezdődött a magyar tudomány és az Akadémia életében is, amely azonban az elmúlt húsz esztendő eredményeire épül és azokat fejleszteti tovább.

Az Akadémia a felszabadulás után egyre növekvő anyagi és erkölcsi támogatást kapott a Párttól és a Kormánytól. Fokozatosan egyre nagyobb saját kutatóhálózatot hozott létre, részben önálló intézetek formájában, részben egyetemi tanszékek anyagi támogatási rendszerével. A mennyiségi fejlesztés a hatvanas évek végére már olyan szintet ért el, amikor a régi szervezeti felépítésből és az új kutatóhálózatból eredően olyan belső irányítási ellentmondások keletkeztek, melyeket csak új irányítási rendszer létrehozásával lehet megoldani. 1969-ben minden nap kereken 2 millió forintot fordított az Akadémia kutatásra. Ezen anyagi eszközök megfelelő felhasználása, illetőleg a kutatómunka szakigazgatási irányításával kapcsolatos tevékenység ellátása olyan felesleges adminisztratív terheket rótt a tudósokból álló testületi szervekre, amelyek elvonták a figyelmet a társadalom egészét, vagy a tudomány egyes ágait érintő feladatok ellátásától.

Az MSZMP KB Tudománypolitikai irányelvei — amelyek a tudósok legszélesebb köre készítette elő — helyesen fogalmazta meg azt az igényt, hogy az új helyzetnek megfelelően szükségessé vált szétválasztani az Akadémia testületi és szakigazgatási funkcióit. A 130. Közgyűlés ennek a társadalmi igénynek tett eleget és választotta meg az új vezetőseget.

Az Akadémia testületi tevékenységét az elnök irányítja. Elsősorban a természettudományok és a társadalomtudományok terén érvényesül az Akadémia országos irányító és befolyásoló szerepe. Tudományos testületi szervei (elnökség, osztályok, bizottságok) azonban a magyar tudomány valamennyi területén illetékesek elvi és módszertani kérdésekben állásfoglalásra, prognózisok, koncepciók kidolgozására. A közvélemény el is várja, hogy az új típusú tudományos testületi tevékenység során az Akadémia kezdeményezően lépjen fel a Párt és a Kormány, vagy az illetékes minisztériumok vezetőinél a tudományos eredmények felhasználása, illetőleg a tudományos technikai forradalomnak a szocialista társadalomban való megvalósulása terén.

Az Akadémia kutatóhelyeinek szakigazgatási tevékenységét a főtítkárs irányítja, akit a közgyűlés ajánlására a Kormány nevez ki. A szakigazgatási szervek tevékenységük során a testületi szervek véleményeire és tanácsaira támaszkodnak. Feladatuk középpontjában az áll, hogy az akadémiai kutatás minél hatékonyabban segítse elő a tudományok belső fejlődéséből adódó

Az a korszak, amelyben a lenini életmű megvalósult, nemcsak a társadalmi fejlődésben jelentett újat (a monopolkapitalizmus, a proletárforradalmak korszakát), hanem a tudományos, mindenekelőtt a természettudományos és műszaki fejlődésben is. A kettő végső fokon egymástól elválaszthatatlan. Számunkra a tudományos-technikai forradalom és a szocializmusba való átmenet feladatai és problémái összefüggő komplexumként adódnak.

E folyamat egységéből objektíve következik az, hogy Lenin, aki mindenekelőtt forradalmár volt, a munkásmozgalom páratlan vezető egyénisége és teoretikusa, szükségképpen szembenézett a természettudományokban lezajló gyökeres változások világnézeti problémáival is. Ebben mindenekelőtt két elvi megfontolás vezetett: részint az, hogy „a marxizmus politikai irányvonala elválaszthatatlanul összefügg filozófiai alapjaival” — s ezt az elvet nem kis harc árán sikerült elfogadtatnia a II. Internacionáléban kialakult szemlélettel szemben, — részint a természettudományok fejlődésében bekövetkezett változások hatalmas elméleti és társadalmi-gyakorlati következményeinek felismerése. Bizonyosan kölcsönhatásos, dialektikus viszony lehet fel abban is, hogy a pártharcok szövevényében mesteri módon eligazodó, minden lépés tanulságait rendkívül gyakorlati érzékkel elemző Lenin a természettudományos és filozófiai absztrakciók világában is meg tudta ragadni a lényeges áramlatokat, a terminológiai kuszaság mögött az alapvető világnézeti tendenciákat. Az élete végéig folytatott filozófiai tanulmányai, a marxizmus „lelkének” nevezett dialektika egyre mélyebb megragadása egyben a napi politika és a stratégia módszertanává kovácsolódtak műveiben.

* Lenin Művei 15. köt. 413. old.

törvényszerűségek felderítését és a konkrétan jelentkező társadalmi igények kielégítését.

Új célok és feladatok állnak az Akadémia tudósa, kutatói és tudományszervezői előtt. Ezek a célok és feladatok közös erőfeszítéssel és társadalmunk szolgáltatásának közös igényével meg is valósíthatók.

Dr. Láng István,
az MTA főtítkarhelyettese

ÉS A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK

Melyek azok a lenini elvek, amelyek a tudomány, ezen belül a természettudomány kérdéseinek vizsgálatában megmutatkoznak?

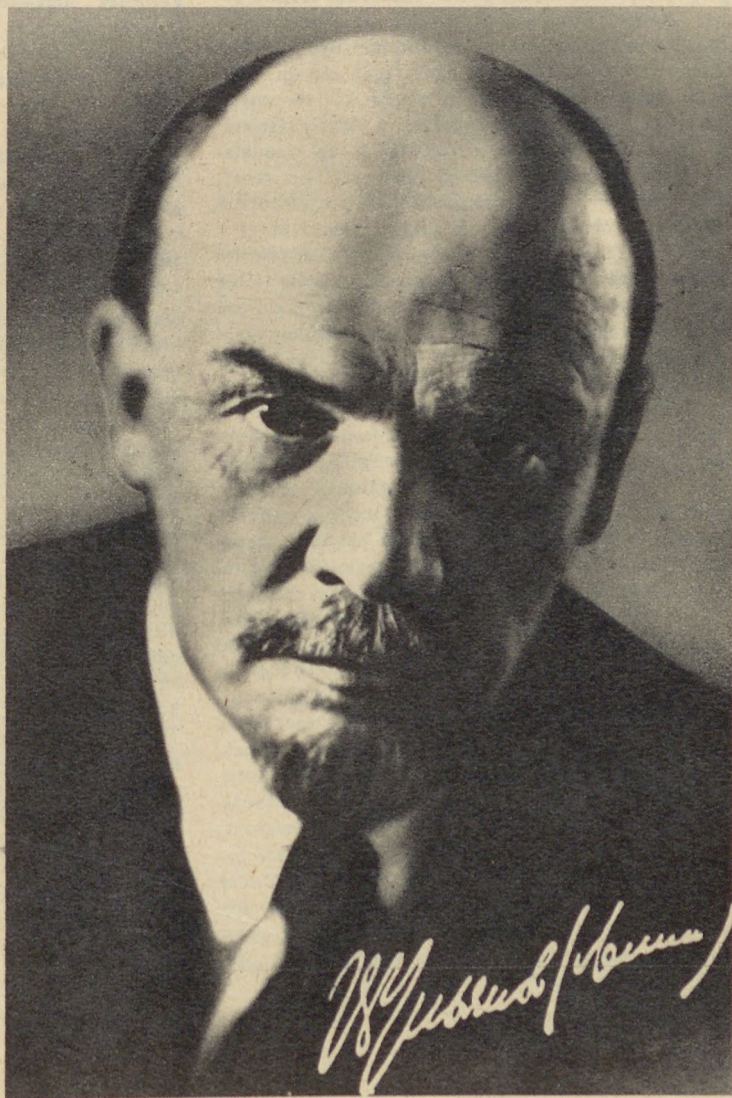
Az egyik leggyakrabban visszatérő gondolat az új, szocialista tudomány és kultúra folytonos összefüggése az emberiség egész fejlődésének haladó produktumaival. A minden előzőnél magasabb szintű társadalmi viszonyok megteremtése, a természettudományos és technikai fejlődés eredményeinek a dolgozó tömegek javára kamatoztatása csakis e folytonosság révén biztosítható. Az Októberi Forradalom után az ifjúsági kongresszuson is arra figyelmeztetett, hogy „proletárkultúrát csak akkor lehet építeni, ha pontosan ismerjük az emberiség egész fejlődése által létrehozott kultúrát, csak úgy, ha ezt a kultúrát átdolgozzuk, — mert az új nemzedék — a kommunizmust csak a korunk színvonalán álló műveltség alapján valósíthatja meg.”*

A természettudományban a századfordulón és az első évtizedekben kibontakozó forradalom és válság (a kettő ugyanannak a jelenségnek két összefüggő vonatkozása) lényegét abban látta, hogy nem tudtak különbséget tenni a „régie törvények és alapelvek összehúzó, újakkal helyettesítése”, másrészt csak a filozófiai materializmus alapelveinek változatlansága között, valamint, hogy a filozófiai materializmus alapállásának megvédése semmiképp sem jelenti a materializmus „formaváltozásának” tagadását. Lenin szerint — az engelsi materializmus „formájának” revíziója, természetfilozófiai tételeinek revíziója, a szó szokott értelmében nem „revizioniz-

mus”, hanem ellenkezőleg, a marxizmus szükségszerű követelménye.*

Lenin az új problémák felmerülése kapcsán is következetesen érvényesítette azt az engelsi állásfoglalást, hogy nincs szükség a régi értelemben vett természet-

* Lenin: Materializmus és empiriokritizmus. Bp. 1948. 254. old.



* Lenin válogatott művei, Kossuth, 1967. III. köt. 287. old.

filozófiára, amely a konkrét tudományokat spekulatív módszerrel kívánta helyettesíteni. „Magától értetődik — írta —, hogy amikor a legújabb fizikusok egyik iskolájának a filozófiai idealizmus újjászületésével való kapcsolatát vizsgáljuk, egyáltalán nem szándékozunk kitérni a fizika speciális tanításaira. Bennünket kizárólag egyes meghatározott tételekből és közismert felfedezésekből levont ismeretelméleti következtetések érdekelnek.”* A filozófiai következetesség és a szaktudományok fejlődésének szükségessége fejeződött ki abban a sokat idézett formulában, hogy „az anyag egyetlen tulajdonsága”, amelynek elismerése a filozófiai materializmus ismérve, az a tulajdonság, hogy objektív valóság, hogy tudatunkon kívül létezik**. Túl szerény ez a filozófiai „követelmény”? Az azóta lezajlott viták is mutatják, hogy egyáltalán nem, valójában ez a kulcskérdés.

A polgári filozófia XX. századi áramlatai a materializmus elleni küzdelemben elsősorban az ismeretelméleti problémákat helyezik előtérbe, annál is inkább, mert a modern természettudományok valóban teljesen új ismeretelméleti nehézségek elé kerültek az új kutatási területeken a statisztikai törvények szerepének újféle jelentkezésével, a relativitáselmélet, majd a kvantumelmélet szokatlan, a régi szemléletet kizorító valóság-képével. Nem véletlen tehát, hogy Lenin filozófiai szempontból két legfontosabb munkája, a *Materializmus és empiriokriticismus* és a *Filozófiai füzetek* a materialista ismeretelmélet témáját állítják középpontba, programszerűen pedig főleg azt a feladatot, hogy a dialektikát a visszatükrözési elméletre is alkalmazni kell. A régi materializmus egyik fő fogyatékosága éppen ennek hiánya volt. A visszatükrözési elméletben a dialektika megmutatkozik a szubjektum és objektum, a tudat és a lét viszonyában és „a fogalmakkal való bánás művészetében”. Lenin filozófiai feljegyzései valóban műhelytanulmányok ennek a művészetnek kimunkálásához. E lenini törekvés legragyogóbb igazolását máig a modern biológia és az idegfiziológia adta az élő szervezetek önreprodukciós és önvezérlő folyamatainak feltárásával, a környezeti determinánsok és az élő szervezetek aktivitásának, dialektikájának kidolgozásával. Gyakran konkrét szaktudományos síkon teljesen egybeeső struktúrákat tárnak fel azokkal a tényekkel kapcsolatosan, amelyeket Lenin még csak elvont filozófiai síkon ragadott meg. Egyes konkrét elemzései, pl. a *Helmholtz agnoszticizmusáról* szóló, ma is alapvetőek, és a jelenkori fiziológia kísérleti igazolásukat is adja. Éppen a szaktudományok és az ideológia különbségének és összefüggésének nagyon világos kidolgozása adta az elméleti alapot Leninnek azokhoz a lépéseikhez és elvi útmutatásaihoz is, amelyek a szakemberek ideológiai átforgatását célozták. Mintha csak a mai problémáinkat ismerte volna, annyira érvényesen beszélt a marxista ideológiához való eljutás sajátos

útjairól. Az egyetemeken folyó ideológiai oktatásban ma is mottó lehetne, amit 1921-ben írt a *Pravddban* a GOELRO-ban dolgozó kommunistákhoz szólva: legyenek a tudományos és műszaki szakemberek segítségére látóköriük szélesítésében „az illető tudomány eredményeiből, megállapításaiból kiindulva, s szem előtt tartva, hogy a mérnök nem úgy fog eljutni a kommunizmus elismeréséhez, ahogy az illegális propagandista, a publicista eljuttot, hanem saját tudományának eredményein keresztül.”*

Az előzőek szellemét tükrözi Lenin programadó írása *A harcok materializmus jelentőségéről*, amelyet filozófiai végrendeletének is szoktak nevezni. Ez az 1922-ből származó írás a természettudomány és a marxista filozófia szövetségét, egymásrautaltságát világítja meg. Egyfelől arra hívja fel a folyóirat szerkesztőit, hogy „a természettudomány terén végbemenő legújabb forradalom által felvetett kérdések figyelemmel kísérése, a természetkutatók bevonása a filozófiai folyóiratnak ebbe a munkájába olyan feladat, amelynek megoldása nélkül a harcok materializmus semmiképpen sem lehet sem harcok, sem materializmus”, másfelől, hogy „komoly filozófiai alapvetés nélkül semmiféle természettudomány... nem állhatja meg a helyét a buzsoá eszmék támadása és a burzsoá világszemlélet visszaállítása ellen vívott harcban.”** Ehhez nem elegendő a természettudományos materializmus, hanem a *Marx* által képviselt dialektikus materializmusra van szükség.

De nemcsak az elvek síkján, hanem konkrét napi intézkedések sorában is kifejezésre jutott a tudomány munkásairól való lenini gondoskodás. Nem sajnált időt és fáradságot, akár tudományos intézmények, akár egyes kutatók segítségéről, munkafeltételeinek biztosításáról volt szó. A legnehezebb ellátási viszonyok között is külön gondja volt a kutatók élelmiszer fejadagjának biztosítására. A neki ajánlott cikkgyűjteményt *Tyimirjazevnek* külön megköszöni. (1920. IV. 27.) Ismeretes, hogy *Micsurin* faiskolájának tanulmányozására külön utasítást adott és 1922-ben négy alkalommal is felhívta a Földművelésügyi Népbiztosság figyelmét a telep ellátására. Hasonlóképpen gondoskodott 1921-ben *I. P. Pavlov* akadémikus munkájának segítéséről és *M. Gorkij* vezetésével e célból külön bizottság is alakult.

Természetesen mindezen túl van még annak a gazdag gondolati anyagnak itt tartalomjegyzékként sem felsorolható méltatása, amelyet Lenin mint gondolkodó, a marxista dialektika és ismeretelmélet művelője nyújtott máig sem teljesen kiaknázott tudományos produkcióban a tudomány módszertanához. Úgy gondoljuk, legszebb megemlékezésünk Leninről az lesz, ha ezt a gondolati termést a jövőben valóban felhasználjuk.

* Lenin művei, 14. köt. 260. old.
** Lenin: U. o. 264 old.

* Lenin: Válogatott művek, III. köt. 303–304. old.
** Lenin: Válogatott művek, III. köt. 381. old.

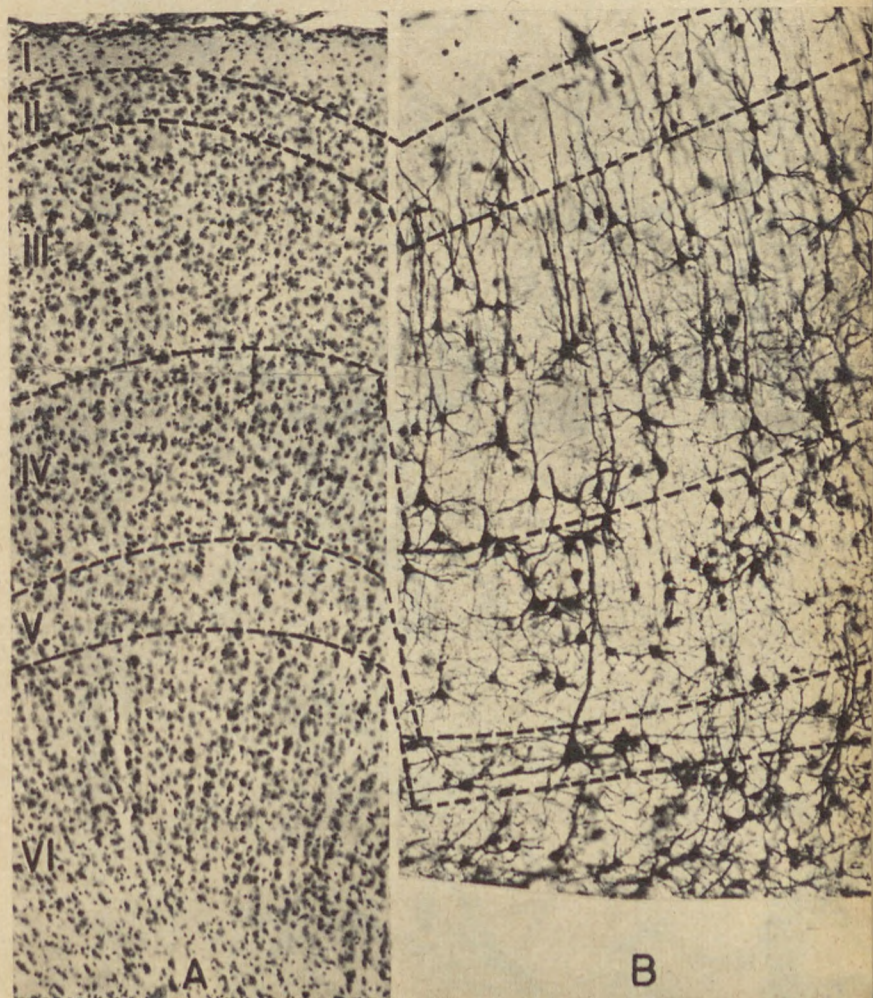
Az agykéreg

miképp elemzi és hogyan ismeri meg a külvilágot

Az agykéreg az egész nagyagy felszínét 2—3 mm vastag rétegben bevonó idegi állomány. Az idegpályákat (rostokat) tartalmazó mélyebb fehérállománnyal szemben szürkés színű. Innen származik a szövet általános neve: *szürkeállomány*. A központi idegrendszer más szürkeállományaihoz hasonlóan, az agykéreg sejtekből, a sejtek bonyolult nyúlványaiból, a szürkeállományba belépő, odavezető idegrostok elágazásaiból és különböző elemek közötti kapcsoló kontaktusokból — szaknyelven *szinapszók*ból áll.

Az 1300—1400 gr súlyú emberi agy 2200 cm² felületű kérgé hatalmas tömeget képvisel: kb. 500 cm³, tehát ugyanannyi ezer köbmilliméter. (Mint hogy az agy fajsúlya csak kevéssel több mint a vízé, a gramm súlyt

és a köbcéntiméter irtartalmat közel egyformának vehetjük.) Az ember azt hihetné, hogy a hatalmasan fejlett emberi agykéregben megfelelően több sejt van, mint a kisebb agyú emlősökben. Pedig az aránylag közeli rokon óvilági majmok agyáival szemben csak kétszer annyi, az emberhez legközelebb álló csimpánz alig 300—400 grammos agyáival szemben éppenséggel csak mintegy másfélszeres az ember agysejtjeinek száma. Az agysejtek nagysága alig függ az állat testméreteitől (az egér agysejtjei nem sokkal kisebbek mint az emberéi), vagy pedig az agy nagyságától. Ezért könnyű megérteni, hogy a különbséget a sejtek magasabbrendűekben gazdagabb nyúlványrendszerei és a belépő rostok bőségesebb elágazódásai eredményezik. Alacsonyabbrendű állatok

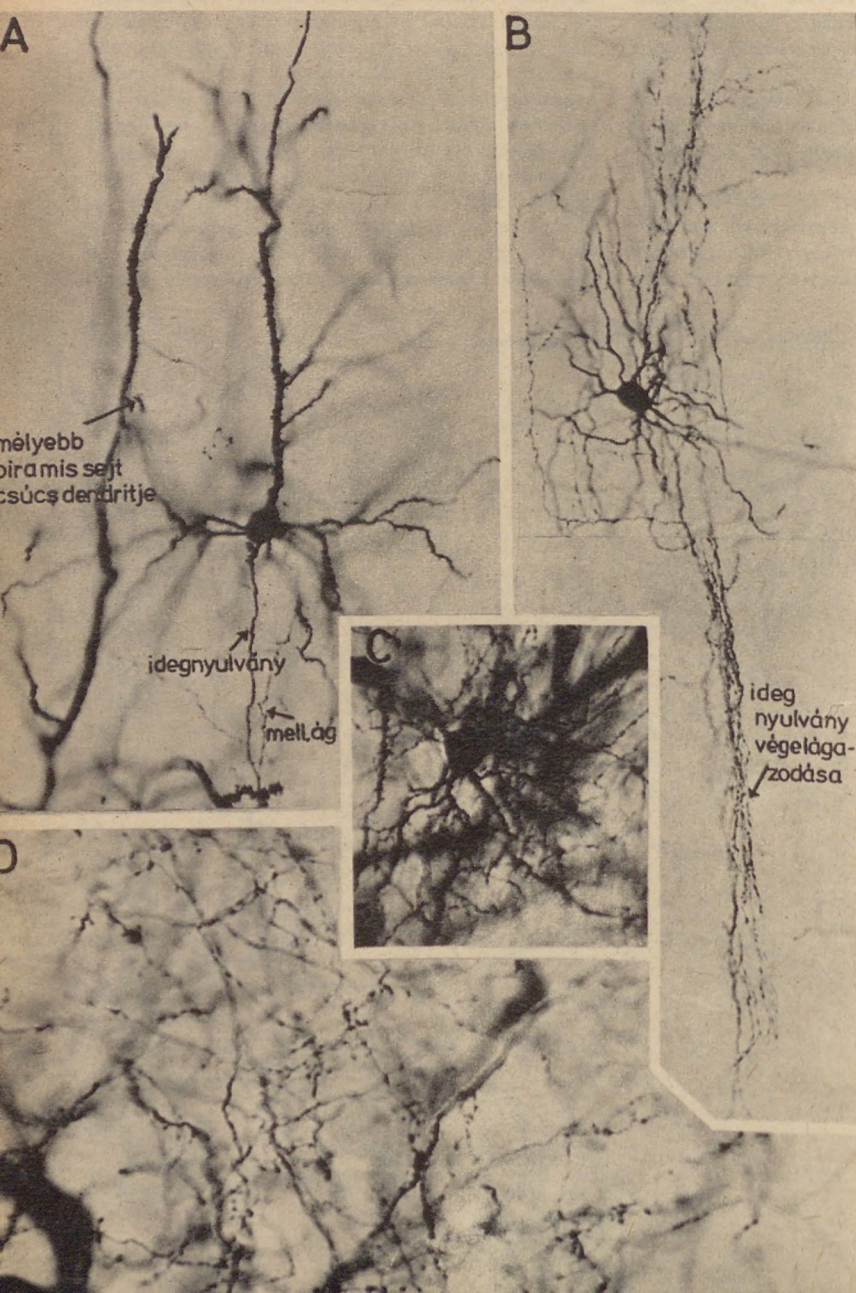


1. ábra. Macska látókérgé. A — általános sejtfestéses módszerrel, B — sejtnyúlványokat feltüntető Golgi-módszerrel. A kéreg rétegződése ilyen apró részlet megtekintésekor nem világos, a hozzávetőleges réteghatárokat szaggatott vonal jelzi. Bár a két kép nagyítása egyforma (kb. 50-szeres), a rétegek nem egy szintbe esnek, mert az A kép a kéreg domborulatára, a B kép a homorulatára esik.

agyában ezért a sejtek sokkal sűrűbben helyezkednek el, mint az emberben. Más szóval az ember agykérgének óriási méretei a sejtek nyúlványrendszereinek bonyolultságából és ebből következően kapcsolataik gazdagságából és sokoldalúságából adódnak.

Ebből a rövid okfejtésből is következik, hogy az emberi agy különleges teljesítményét a sejtek közötti kapcsolatok sokaságában és sokféleségében kell keresnünk. Ezúttal azonban nem azt kívánjuk vizsgálni, mi tünteti ki az ember agyát az állatokéval szemben, hanem inkább azt, hogy az elvileg hasonló magasabb rendű állatok agya mi módon látja el feladatát. Mindenesetre azért annyit most már tudunk, hogy az agykéreg leglényegesebb vonása a sejtei közötti összeköttetések és kapcsolatok rendszere. Figyelmünket tehát erre kell irányítanunk.

Ha az agykéreg szerkezetét közönséges, ún. sejt-festésű mikroszkópi készítményen vizsgáljuk (1. ábra A-része), akkor csupán rétegesen rendezett különböző nagyságú sejteket látunk. Ezek a kép kis nagyítása folytán apró, kerek vagy háromszögletű foltnak tűnnek és az állománynak csak kicsiny részét teszik ki. A sejtek közt levő és a sejtek tömegének sokszorosát (30—60-szorosát) kitevő sejt közötti szövet tartalmazza a sejtek nyúlvány rendszerét és a befutó idegrostok elágazódásait. Ezt *Camillo Golgi* olasz kutató 1870-es években felfedezett, róla *Golgi* módszernek nevezett eljárásával tehetjük láthatóvá. Az eljárás elve igen egyszerű: előbb káliumbikromát só oldatában tartjuk a vizsgálandó agyrészt, majd néhány nap múlva ezüstnitrát igen híg oldatába visszük át. A keletkező oldhatatlan ezüstbikromát csapadék



1. ábra. Különböző sejtfeleségek és elágazódások a macska látóköréből. A — piramis sejt jól látható idegnyulványával és annak mellékágával. B — az érző kéregterületek jellemző csillagsejtfelesége lófarokszerű idegnyulvány elágazással. C — sűrűn elágazó dendritfás csillagsejt. D — a látórostok végelágazódása a kéreg IV. rétegében

ismeretlen okból egyes idegsejtokban és nyúlványaikban halmozódik fel. Ily módon a mikroszkópi metszetbe bekerült sokezer vagy sokszáz idegsejt közül csupán egyesekben rakódik le, és ezeket teljes nyúlványrendszerükkel együtt majdnem szintelen alapon tünteti fel. Az 1 B ábra ugyanannak az agyrésznek, a macska látókérgének ilyen Golgi képét mutatja. Bár sok sejtet, bonyolultan összegabancolódó nyúlványt és idegrostelágazódást látunk, itt a mikroszkóp alatt a vékony szövetszövetben jelenlevő összes idegelem alig egy százalékába rakódott be ezüstbikromát, a többi átlátszó, tehát nem látjuk. Ez jó is, mert ha minden idegelem megfestődne, csak tömör fekete képet látnánk a mikroszkópban.

A második ábra az agykéreg néhány jellemző sejtalakját mutatja be. Az agykéreg leggyakoribb és leg-

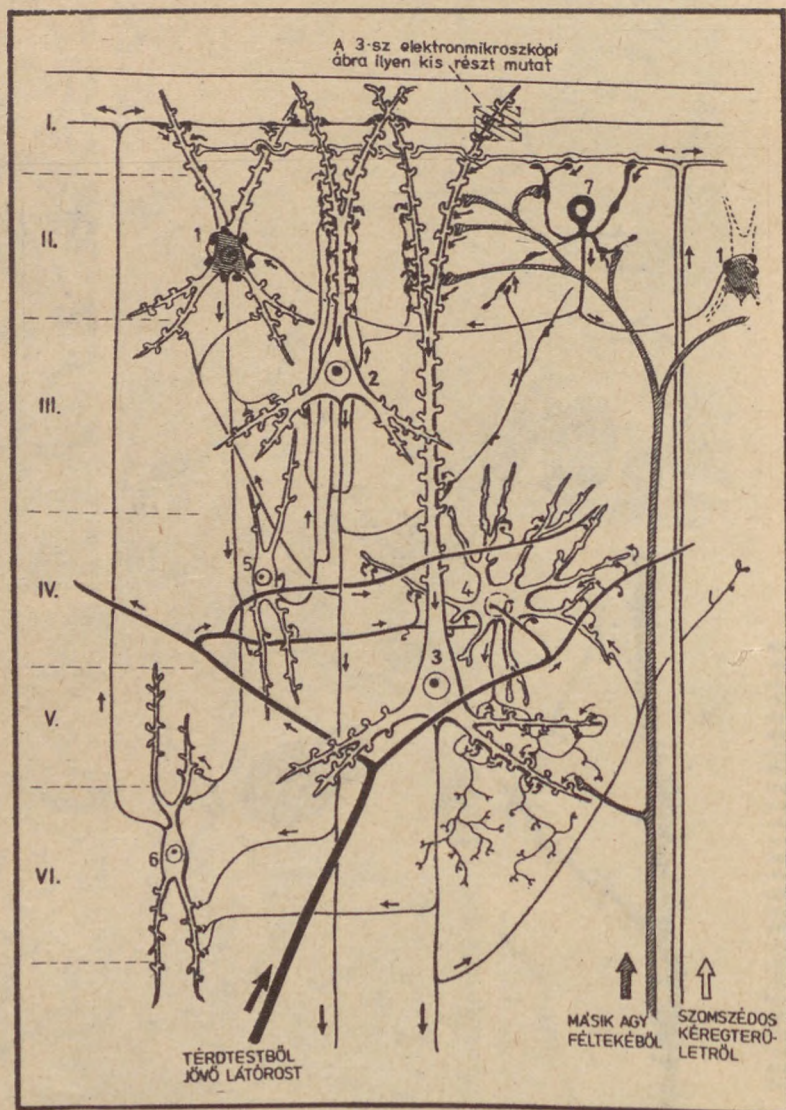
jellemzőbb sejtjei a *piramis*sejtek (2 A ábra). Nevüket hegyes, a kéreg felülete felé tekintő csúcsú, piramis idomú testükről nyerték. Az agykéreg sejtjeinek több mint fele ilyen. Nyúlvány rendszerük igen jellemző, a kéreg felszíne felé szálló csúcsi nyúlványukat és a piramis alapjáról körben elinduló vastagabb nyúlványait szaknévvel *dendr*iteknek nevezzük, az alap közepétől elinduló leszálló vékony síma felszíni nyúlvány az *idegnyúlvány*. A dendritek szerepe többek közt az, hogy rajtuk vannak az odavezető idegnyúlványok végei által alkotott kapcsoló kontaktusok (*szinapszis*ok), azaz a dendritek a sejt fogadó nyúlványai, melyek a sejtbe haladó idegimpulzusokat fogadják. Az *idegnyúlvány* az idegsejt elvezető nyúlványa. Ez vezet el az idegsejt által termelt impulzust. A 2 A ábrán is látható, hogy a vékony idegnyúlványnak egy



3. ábra. Az agykéreg I. rétegének elektronmikroszkópi képe. Itt nincsenek sejtek, csak dendritek (d), és idegrostok végződéseinek összefonódásai. A középső, gyenge nagyítású (13000-szeres) képen ferdén futó dendrit (d) egy piramis sejt csúcsdendrítjének ága. Két bunkós tövis (tö) szinaptikus kapcsolatot alkot az apró, hólyagokkal telt idegvéggekkel. A bal alsó sarokban levő részlet egy idegnyúlványág alkot mindegyikkel kontaktust. A jobb felső sarokban erősebb (46000-szeres) nagyítással egy dendrit részlete (d és tövis (tö) látható, valamint a vele érintkező szinaptikus hólyagocskákat (syn. hóly.) tartalmazó idegnyúlványvég. A szinaptikus hólyagocskák ingerület beérkezésekor a szinaptikus résbe ürítik a bennük tárolt ingerületet átvivő anyagot

vékony, visszakanyarodó mellékága van. Ha a mikroszkópban pontosabban tudnánk követni ezt az idegnyúlványt, meglátnánk, hogy az idegnyúlványnak 2—5 mellékága van, amellyel szomszédos idegsejtekkel alkothat kapcsolatot. Maga az idegnyúlvány az agykéreg más részéhez vezet. A 2 B és C ábrarészek más típusú idegsejtet mutatnak; úgynevezett *csillagsejt*eket, amelyeknek az idegnyúlványa nem megy messzire, hanem az agykéreg szomszédosságában ágazódik el. A 2 D ábrarész a macska látókérgeiben levő látórostok elágazódását tünteti fel. Itt a sejtek nincsenek megfestve, de látjuk, hogy a finom rosthálózat ágainak kis bunkós mellékágai vannak. Ezek a valóságban az itt nem látható idegsejtek dendritjein érnek véget és ezzel a kontaktussal adják át a sejteknek a látó impulzusokat.

A 3. ábra az agykéreg igen kicsiny részének elektronmikroszkópi képét mutatja, ott, ahol a kapcsoló kontaktusokat látjuk. A d betűvel jelzett rész egy dendrit hosszszellete és a belőle kiinduló bunkós nyúlványok az ún. *dendrittövis*ek (tő). A bal alsó sarokban levő fénymikroszkópi részlet egy piramisest dendritjét a legnagyobb fénymikroszkópos nagyítással mutatja, a rajta levő bunkós végű dendrittövisekkel együtt. Ez fogalmat adhat az elektronmikroszkópos képpel elének tárt rész valódi kicsinségéről, amelybe az itt látható sok finom bunkós végű nyúlványból csak igen kevés került be, pedig egyetlen piramisestnek 6—15 000 ilyen tövise van. A 4. ábrán az első kéregrétegben egy kis négyzet jelzi, hogy a 3. ábra középső része mekkora területet mutat. Minden dendrittövise egy odavezető idegrost kontaktusa van.



4. ábra. Az agykéreg idegsejt hálózata sémásan. A bal szélén a rétegbeosztás látható. 1, 2, 3. számú sejtek a II, III, és V. réteg piramisestjei. A 4. számú csillagsejt sűrű elágazódású idegnyúlványa a mélyebb kéregrétegekben, az 5. számú, inkább orsóalakú csillagsejt felálló lófarok-szerű idegnyúlványával (hasonló sejt, mint a 2. ábra B sejtje) a piramisest csúcsdendritjeihez kapcsolódik. A 6. számú sejt a VI. réteg jellemző, orsóalakú sejtje, amelynek idegnyúlványa felszáll az I. rétegbe és ott alkot kapcsolatokat. A dendritek vagy tövisekkel borítottak, vagy szabálytalan megvastagásúak. Az idegnyúlvány vékonyabb és egyenletesebb vastagságú. A fekete tónussal rajzolt 7. számú sejt a II. rétegben gátló sejt, mely ha izgalmi állapotba jut, más sejtek testjeit körülfogó végződéseivel e sejtek működését elfojtja (a gátló sejteket sávózással jelöltük). Az ingerület haladási irányát apró nyilak jelzik

Az idegrost átmetszetén felismerhető apró hólyagocskák tartalmazzák az impulzus átviteléhez szükséges anyagot (szakszóval *mediátort*). Ez az idegsejt anyagcsereterméke, amelyből mai elképzelésünk szerint egy-egy idegimpulzus beérkezésekor kis mennyiség kiszabadul és bejut a két elem közti szűk résbe. Itt a dendrittövis felszíni hártájával érintkezésbe jutva, helyi ingerületi állapotot vált ki. Ha egyidejűleg elégséges tövishöz érkezik be impulzus, akkor az idegsejt maga is egy vagy esetleg sorozatban néhány impulzust termel, amely az idegnyúlvány útján eljut az idegrendszer más részébe, ahol más idegsejtek működési állapotára hat.

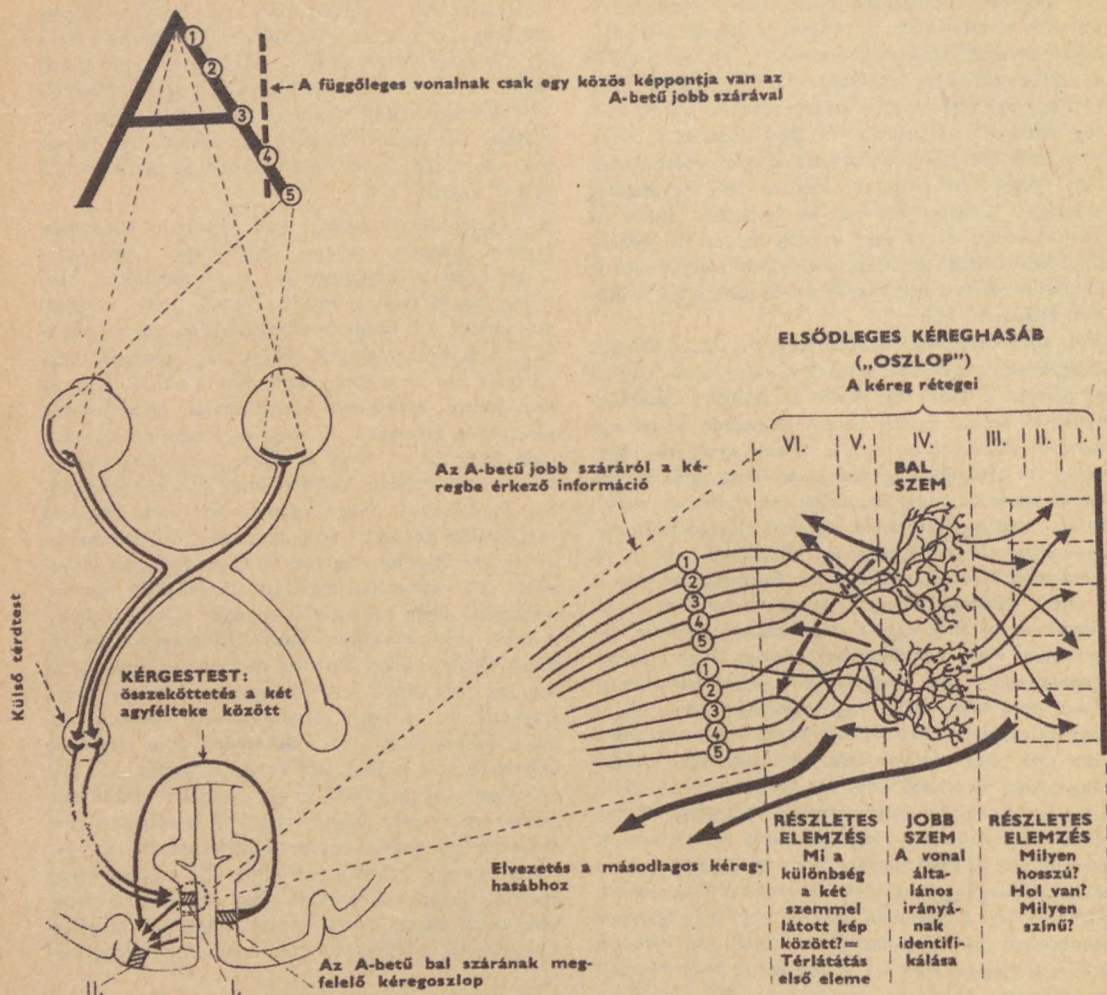
A 4. ábra rendkívüli módon leegyszerűsítve mutatja az agykéreg idegsejthálózatának vázlatos rajzát. Legyen ez például a látókéreg, akkor az alulról a fehérállományból befutó vastag fekete elágazódó vonal egy látórost elágazódását jelzi. E rostok a hatrétű agykéreg IV. rétegében ágazódnak el és itt adják át látó impulzusait a réteg idegsejtjeinek. Annak az impulzusok a csillagsejtek rövid, de sűrű elágazódású idegnyúlványai révén bejutnak a felületesebb I, II, III. és a mélyebb V. és VI. sejt rétegbe. Mai tudásunk szerint e sejtek hálózata elemzi ki az oda befutó impulzusmintáknak az állat vagy ember számára jelentős hirtartalmát. Ha a könyökömet hajlítom, vagy szemem ideghártyájára egy négyszögletű, vagy háromszög alakú idom képe vetül, vagy egyszerű zenei hangot vagy valamilyen zörejt hallok, ez az idegrendszerben nem más, mint néhány száz, az agykéregbe befutó idegrosthoz beérkező impulzus sorozata. Nem több, mint a régi típusú sürgönydróton tovahaladó Morse jelek: a „tá-ti-ti-tá”. Mégis az autós és a bentülők számára élet és halál kérdése, hogy az útmelletti jelzőtáblán a vastag függőleges fekete vonal balra vagy jobbra görbülve jelzi a megfelelő kanyart, vagy más egyszerű szimbólum (pl. háromszög) az egyéb közlekedési utasítást. Hogyan elemzi ki az agy az egy helyre befutó idegrostokon beérkező impulzusmintából a külvilág számunkra fontos tulajdonságát vagy jelzését? Ennek megértéséhez — már amennyit tudunk belőle — egy kissé messzebb kell kerülnünk.

Az agykéreghez nem a külső érzékelőszervek, az ún. *receptorok* (bőrünkben pl. vannak érintés-, nyomás-, hideg-, meleg-, fájdalom stb. receptorok; izmainkban azok aktív összehúzódását vagy passzív feszülését jelző receptorok; a szemben fényreceptorok; a fülben hangreceptorok stb.) által folyamatosan felvett nyers impulzusminta érkezik be. Ezzel az agykéreg így semmit sem kezdhetne. A receptoroktól az agykéregi vezető érző pályába 2—5 átrendező kapcsoló állomás ikatódik be, melyek a receptorok által felvett nyers ingerületi mintát az élőlény számára hasznos hirtartalmukra vonatkozóan sokoldalú elemzésnek vetik alá és csak az érző pályára az agykéreg felé, ami az állat számára lényeges. Így pl. a jól látó és táplálékszerzésben és veszély esetén való magatartásában messzemenően látószervére támaszkodó béka szemének ideghártyája a rá vetülő képből már közvetlenül kielemezti a következő néhány, számára leglényegesebb tényt: (1) nagy tárgy, amely előzőleg

is ugyanitt volt = veszély nincs; (2) nagy tárgy, amely előzőleg nem volt itt = veszély (!), gyorsan be a vízbe (!); (3) apró mozgó tárgy = jóízű rovar, amit el kell kapni. A többi, t. i., hogy merre kell ugrani a veszély elől és hogyan kell pontosan bemérni a rovar römpályáját és kapást időzíteni és célozni, azt persze már nem a szem ideghártyája, hanem az agy megfelelő részei végzik.

A magasabbrendű állatok érző közvetítő központjai elvben hasonló módon működnek. Természetesen azzal a különbséggel, hogy nekünk a szemünk ideghártyájára vetülő képből, vagy a hallószervünket érő hang- és zörejtömegekből sokkal többfélét kell kivonatolnunk. Ezért, bár szemünk ideghártyája van olyan bonyolult mint a békáé, a látott kép fontos elemeinek kivonatolását nem lehetne rábízni. Az elemzés a mi ideg- vagy rekehártyáinkban csak odáig jut el, hogy az egyes képpontok közötti kontrasztok kellően felerősítődnék és a kép gyengében és erősebben megvilágított részei közt bizonyos kiegyenlítés történik. (Aki fényképez, tudja, milyen nehéz általában jól megvilágított kép és annak árnyékába eső részletéről egyaránt jó felvételt nyerni; a szemünk ilyen nehézségen könnyen túlteszti magát). A szem utáni következő kapcsolóállomásban, az ún. külső térdtestekben látszólag megint nem sok történik, de mint utóbb meglátjuk, azoknak mégis döntő szerepük van a szem ideghártyájához befutott impulzusminta célszerű átrendezésében és a megfelelő impulzusoknak a megfelelő kéregrészelthez való juttatásában. A térdtestektől az agy nyakszirti részén levő látókéreghez menő pályák rendkívül fortélyosan rendezettek úgy, hogy az egysorba eső képpontok az agykéreg egy-egy 0,3—0,5 mm átmérőjű, s az agykéreg egész mélységét átjáró hasáb- vagy oszlopszerű részében futnak össze. A tér minden irányának megfelelően látókérgünkben több ilyen hasáb alakú kéregrészen van.

Az 5. ábra sémásan mutatja be, hogy a két szemmel nézett A betűnek, amely mondjuk látóterünk közepébe esik, jobb szára a bal szemünk külső ideghártyafelére, illetve jobb szemünk belső ideghártyafelére vetül. Vegyünk fel ezen a száron öt számozott képpontot. Az e képpontokról az agyunkba beérkező információ az agykéregnek egy, az ábrán római I-gyel jelzett hasábszerű részébe jut el. Az ábra jobb oldalán látható, erősen felnagyított séma mutatja, hogy a bal szembe vetült öt képpontból információt hordozó öt számozott idegrost az agykéreg negyedik rétegébe vezet. Az agykéreg e kis részét semmiféle más vonal nem bírja működésre. Ha az A betű helyett csak a fehér vagy bármilyen színű papírt vagy falfelületet látánk, a kéreg eme részében az idegsejtek nyugalomban maradnának. Más irányú vonal sem bírja működésre a tárgyalat kéregterületet. Ezt megértjük abból, ha meggondoljuk, hogy a 4. képponton átvezetett, itt szaggatott függőleges vonalnak az A-betű jobb szarával csupán egyetlen közös pontja van. Így az agykéregbe juthatna ugyan a 4-es számú roston keresztül információ arról, hogy ott a látóterre fekete esik, de az illető kéregrészel csak akkor kezd aktivitásba, ha egy-



5. ábra. A látókéregben való képelemzés vázlatos magyarázata. Leírását részletesebben lásd a szövegben. A vázlat nagy A betűt néző ember fejét ábrázolja vízszintes metszetben, a szemgolyók, a kereszteződő szemidegek, a látópálya kéreg alatti kapcsoló állomása és az agy hátsó részén levő látókéreg összefüggéseinek szemléltetésére

idejűleg több képpontból érkezik be azonos impulzus. Ez a kéregrész a függőleges vonalat nem látja, csak az A betű jobb szárának megfelelő ferde vonalat. (Persze függőleges vonalak számára sok más kéreghasábnk van.) Az összeköttetésekben az a bámulatos, hogy a látótér elég kiterjedt (mintegy 20 foknyi) részéről minden, az A-betű jobb szárával párhuzamos vonal képpontjairól ugyanazon kéregrészletbe érkezik be információ. A látókéreg IV. rétegének e része számára kizárólag ez a ferde vonal létezik, illetve a látótér elég nagy részében minden vele párhuzamos vonal. Ez a kéregrész addig nem lendül működésbe, míg látóterünkben nincs megfelelő irányú vonal. Ugyanennek a vonalnak a jobb szemünkbe vetült képe a látókéreg IV. rétegének közvetlenül szomszédos részébe kerül. A 4. ábrán látható idegsejtek közötti összeköttetések révén mármost a két szomszédos IV. rétegben izgalomba jött sejtek ingerületei az

agykéreg felületesebb I—III., és mélyebb V—VI. rétegeibe jutnak át.

Ezekben a rétegekben a sejtek kisebb csoportokba oszlottak. Ezek a csoportok most már nem minden, az A-betű jobb szárával párhuzamos irányú vonalra érzékenyek, hanem mindegyik sejtcsoport a ferde vonalnak valamilyen speciális tulajdonságára érzékeny, pl. arra, hogy a vonal milyen hosszú, a látótér mély részében van, fekete-e vagy színes stb. Más szóval a látókéreg az elemzés első lépésében a kép vonalszerű elemei általános irányát (orientációját) identifikálja, majd további lépésekben a vonalszerű részlet helyét, hosszát és egyéb tulajdonságait. Egyben a felületesebb és mélyebb rétegben már összerakódik az ugyanazon tárgyról két szemünkkel felvett információ. Természetesen nem csupán fehér alapon fekete vonalat, vagy fekete alapon fehér vonalat, vagy bármilyen színű alapon tetszés szerinti színű vonalat

jelez a látókéregnek ez a speciális hasábszerű része, hanem minden határvonalat vagy kontúr, például két eltérő színű terület között, ha ez a határ vagy kontúr belesik az illető kéreghasáb érzékenységi vonalába. Arról, hogy a fehér alapon fekete, fekete alapon fehér, vagy eltérő színekről nyert információt az idegrendszer hogyan kezeli, itt nem szólhatunk.

Mondottuk, hogy a látókéregben a tér minden irányának megfelelő érzékenységgű kéreghasábok vagy kéregoszlopok vannak. Léteznek tehát függőleges, avizszintes és minden más irányú vonalra vagy határra érzékeny, kb. 0,3—0,5 mm átmérőjű kéregoszlopok, amelyeket mint bonyolult zárat csak a megfelelő rovátkákkal ellátott kulcs nyithat fel. Miután minden kéreghasáb IV. rétege így identifikálta a szem ideghártyájára vetülő képből a neki megfelelő irányú vonalszerű elemeket, és ugyanazon kéreghasáb felületes és mélyebb rétegeinek sejtjei megállapították, hogy a számtalan párhuzamos vonal közül a látót részlet milyen hosszú, milyen színű, stb., most ezeket a részleteket össze is kellene rakni. Arról, hogy ez miképpen történhet, csupán nagyon bizonytalan fogalmaink vannak.

A III. és V. sejtréteg piramissejtjeinek elvezető idegnyúlványai az agy nyakszirti lebenyének külső oldalán levő ún. másodlagos látókéregbe vezetnek. Ezt az 5. ábra II-vel jelzett pontja mutatja. Az összeköttetések huzalozása elképzelhetetlenül bonyolult, de a szerkezeti elv az elsődleges látókéreghez hasonló. Az elsődleges látókérgi hasábok azon kisebb sejtcsoportjai, amelyek a látótérben helyileg összetartozó vonalrészeket identifikálnak, idegnyúlványait a másodlagos látókéreg egy hasonló hasábszerű részéhez küldik, amelynek sejtjei azonban akkor lendülnek aktivitásba, ha két meghatározott szögben haladó ferde vonal (pl. az A-betű két főszára) felül hegyesszögben összpárolkozik. Itt tehát, a látótérünk közepébe eső nagy A-betű speciális esetében, amelynek bal száráról származó információ a jobb agyfélbe került, az ennek megfelelő elsődleges kéreghasábból az értesítésnek át kell jönnie a bal agyfélbe (és viszont). A két agyfelet sokszázmillió idegrostot tartalmazó fehér agypálya köti össze. A másodlagos látókéregnek funkcionálisan összetartozó idegsejtjei tehát már nem a kép vonalszerű elemeire, hanem szögletekre érzékenyek. A görbe vonalat látókérgünk valószínűleg kis egyenes szakaszokra bontja és később rakja össze másodlagos kéreghasábokban. Ezután már nem nehéz elképzelni, hogy az agykéreg további kéreghasábokban már nem csupán az A-betű két oldalsó szárát, hanem haránt szárát is összekombinálja és ezzel elvben megvan az A-betű, vagy háromszög, vagy bármilyen más egyszerű idom identifikálása.

Ez csaknem a vulgarizálásig leegyszerűsített magyarázat, a képelemzés mechanizmusa a valóságban ennél sokszorosan bonyolultabb lehet. Nem térhettünk itt ki arra sem, hogy az egyszerű képidomok jelentőségének felismerését milyen idegi mechanizmus segíti elő. A fentebb vázolt irány-identifikációs mechanizmus az újszülött macskában is megvan, pedig macskát nem lehet megtanítani betűk felismerésére.

Három-négyéves gyermek számára az egyes betűk értelmetlen ákom-bákomok, pedig látókérgében pontosan ugyanazok az elemfelismerő kéregoszlopok vannak, mint a felnőttben. Az általános iskola első osztályában — ha előbb nem — a gyermek azután pár óra alatt identifikálja a betű egyszerű idomát a már ismert beszédhanggal. Ez már nem a látókéregben, hanem az agykéreg más részeiben történik és az emlékezési funkciók nélkülözhetetlenek hozzá. A látókéregben, vagy hasonlóan minden más érző kéregterületben veleszületetten megvannak azok a szerkezetek és sejték közötti kapcsolatok, amelyek az oda beérkező ingerületi minta elemzéséhez szükségesek. De azt, hogy az élőlény számára egy-egy ingerületi mintának mi a jelentősége — pl. olyan három összerendezhető vonalnak mint az A-betű, már nem kapja készen az élőlény. Sőt, csupán az ember agyának van meg az a sajátos képessége, hogy ilyen egyszerű idomokból olyan jelrendszert építsen fel, amellyel minden gondolata és képzete kifejezhető.

Ilyen rövid cikk keretében nem vállalkozhatunk arra, hogy az agykéregnek az emlékezési és tanulási funkcióban való szerepére kitérjünk. De talán befejezésül még egy példát adhatunk annak illusztrálására, hogy az agykéregnek a külvilágból agyunkba érkező, információt hordozó impulzusminta elemzésében milyen sokoldalú szerepe van. Régen tudjuk, hogy az érzőpályák nem egyirányúak, azaz nem csak az érzékszervtől vezetnek pályák több közvetítő állomáson keresztül az agykéreghez, hanem fordítva, az agykéregtől is vezetnek pályák a közvetítő állomásokhoz és sok esetben azok közbejöttével egészen az érzékszervhez. Így pl. a látórendszerben nem csupán a látókéregből, hanem annak szomszédságából is rengeteg idegrost megy a külső térdtestekhez. Vajjon mi ennek az ellentétes irányú impulzusáramlásnak a jelentősége? Macskát vagy majmot könnyű betanítani arra, hogy egy háromszögletű és egy kerek idomot megkülönböztessen. Arra is, hogy ezt jelzésként felhasználva, kerek idom felmutatására egy pedált megnyomjon, mert akkor jóízű táplálékot kap, vagy a háromszög felmutatására egy másik pedált nyomjon le, amivel elkerüli, hogy kellemetlen áramutés érje, amely egyébként a háromszög felmutatása után pár másodperccel bekövetkezne. Már valamivel nehezebb feladat (de arra is megtanítható az állat), hogy két különböző frekvenciájú zakatoló zörej szerint — (mondjuk az egyik esetben a zörej másodpercenként kétszer és a másik esetben két másodpercenként egyszer ismétlődik) — felmutatott kétféle idom jelentősége ellenétes; egyik esetben a kör jelenti a táplálékot és a háromszög az áramutés veszélyét, a másodikban fordítva, a kör az áramutés veszélyét és a háromszög a táplálékszerzés lehetőségét jelzi.

Ha ilyen betanított állatnak, amely természetesen az esetek bizonyos százalékában téved, elektródot vezetnek be a külső térdtestébe, onnan le lehet vezetni annak az impulzusmintának megfelelő összegezett potenciált, amely az agykéregből a térdtesthez jön le, amikor az állat meglátja a kört vagy háromszöget és azon „meditál”, hogy melyik emeltyűt is kell most

lennyomni. Ez a potenciálingadozás más alakú az esetben, ha az állat helyesen ismeri fel a kör vagy a háromszög jelentőségét és más alakú, ha tévesen ítéli meg. Így már néhány tizedmásodperccel a döntés előtt a kutató (persze utólag visszapérgelve a magnetofonszalagra felvett eseményeket, mert különben nincs rá ideje) meg tudná mondani, hogy tévedni fog-e a kísérleti állat, vagy sem. De ezen túlmenően itt az érdekes, hogy a kísérlet szerint az agykéreg leadja az érző pálya kéregalatti kapcsoló állomásának, milyen impulzusminta beérkezése várható és talán azt is, hogy jót vagy rosszat jelent-e. Ebből arra kell következtetnünk, hogy a kéregalatti

kapcsoló állomás nem mechanikusan elemzi és rendezi át a beérkező információt, hanem az agykéregtől kapja meg az utasítást, hogy most „mi a lényeges” és a várható beérkező impulzusokat „milyen szempontból” fontos elemezni.

Az idegrendszerbe beérkező információ tehát nem passzív „adatfeldolgozó gépbe” kerül be, hanem az előző tapasztalatok alapján több lehetséges jó vagy rossz, kellemes vagy kellemetlen következményre felkészített, és a befutó információban mindig a várhatóan lényeges jelzéseket kereső, a legbonyolultabb számológépnél is sokoldalúbb és alkalmazkodóképesebb élő szerkezetbe.

Az olvasó írja

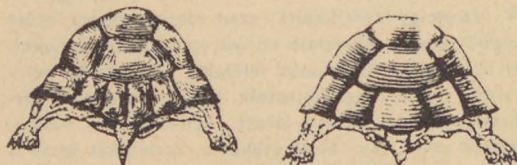
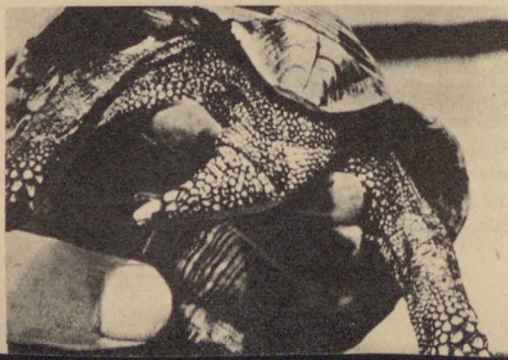
MELYIK A GÖRÖG TEKNŐS?

Terráriumi állatok gyűjtése Dalmáciában címmel cikket közölt a *Búvár* 5. száma *Tolnai István* tollából. A feltehetőleg alaposan képzett szerző színes formában tekinti át az adriai partvidék hullőit, különös tekintettel a terráriumokban való tartásra alkalmas, és így érdeklődésünkre számottartó fajokra. Szövegébe azonban, rajta kívülálló okokból, egy kis hiba is csúszott, amelyet tekintettel a *Búvár* eddigéig megalapozott igényes szaktekintélyére, valamint a további zavar elkerülése érdekében érdemes szövegtenni.

A szövegben említett *Testudo hermanni* ugyanis nem görög teknős. Vagy pedig ha az, akkor milyen névvel illessük a *Testudo graeca*-t magyarul?

Európa faunájában két szárazföldi teknőst tart számon a tudomány. Az egyik, *Testudo graeca* LINNÉ 1758, bár névleges alfajával csupán Észak-Afrikában képviselt, dél-európai alfaja a *Testudo graeca iberica* PALLAS 1819, nem ritka a Balkánon és az Ibériai félszigeten. A másik, *Testudo hermanni* GMELIN 1789, inkább csak szórványosan fordul elő Dél-Európa különböző vidékeire, de többek között Dalmáciában, valamint Romániában Orsova és Herkulesfürdő környékén elég gyakori. Még a nem szakember számára is könnyen

A kockás teknős, vagy a németek szerint a görög teknős két alfaja: a *Testudo hermanni hermanni* GMELIN 1789, és a *Testudo hermanni robertmertensi* WERMUTH 1952, előbbi dél- és délkelet-európai, az utóbbi pedig délnyugat-európai előfordulású, farkok feletti páncélja körömszerűen hajlik rá a farkokra (OTTO KLEE nyomán)



A kockás teknős (*Testudo hermanni*) könnyen megkülönböztethető a görög teknőstől (*Testudo graeca*). Míg a kockás teknős farkok feletti páncélpajzsa két részre osztott (lásd a bal oldali rajzon), és a farkok végére lefelé körömszerűen rá is hajlik (ez a fotón jobban megfigyelhető), addig a görög teknős farkok feletti pajzsa széles, osztatlan, s nem nyúlik lefelé (lásd a jobb oldali rajzon). Az *Aquarien Magazin* szerint (1969. 10. szám) egyébként OTTO KLEE a *T. hermanni*-t nevezi görög teknősnak, míg a *T. graeca*-t mörteknősnak. Ebben a tekintélyes német herpetológus, Dr. Heinz Wermuth névmegjelöléseit követi. (A szerk.)

elkülöníthető a két faj. A *Testudo graeca* farka rövid, hátpáncéljának farkok fölötti lemeze egyetlen hatszögletű darab. Ezzel szemben a *Testudo hermanni*-nál ugyanaz középen kettéosztott, a hímnél erősen alágörbül, s csak igen ritkán összeforrt. A WERNER (1922) *T. boettgeri*, alfaj vagy nagyon öreg, száz éven felüli példányok, de hátsó csülke külső oldalán akkor sem visel kúpos szarukinövéseket, mint az előbbi faj, farka pedig hosszú.

A *Testudo hermanni*-t az *Állathatározó* előbb „kockás teknős”-ként említi, majd a második kiadásban a két fajt azonosítva, mint „görög szárazföldi teknős” szerepel. Itt figyelembe lett véve DUDICH ENDRE professzor és a Magyar Tudományos Akadémia által javasolt állatnévadási irányelv, az azonban nem, hogy mivel a két faj sok zoológus számára nem azonos, így a képzett magyar elnevezés nem felel meg teljesen a valóságnak. Ha pedig nem tartjuk őket külön fajoknak, akkor a latin neve semmiesetre sem *Testudo hermanni*, hanem *Testudo graeca*. Az *Állathatározó* második kiadása tehát eléggé ellentmondásos a szárazföldi teknősök vonatkozásában.

Ilyen elgondolások mellett sokkal tanácsosabb, ha a *Testudo hermanni* számára megőrizzük a „kockás teknős” nevet, és a balkáni *Testudo graeca iberica* számára a „görög teknős” elnevezést. Mert nemcsak a Dalmát tengerpartra látogató nyaranta sok turista, hanem a román és bolgár strandokra is. Itt pedig valóban a görög teknős terjedt el.

Nagy G. Károly
(Románia, Agigea)

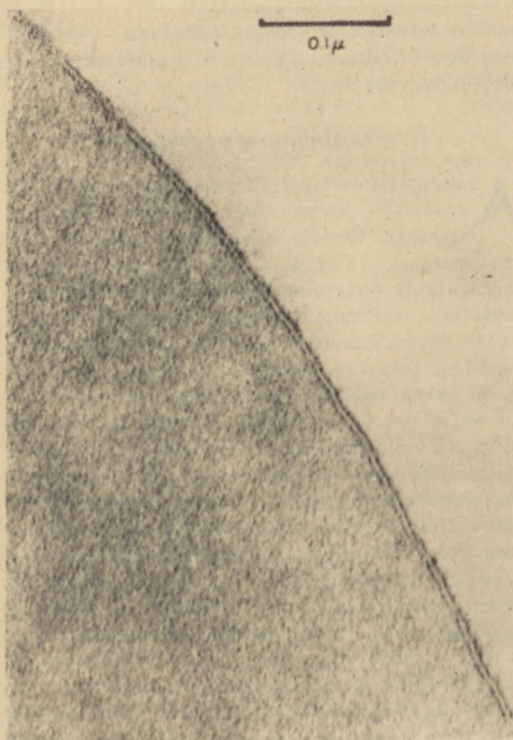
A MEMBRÁNOK MOLEKULÁRIS BIOLÓGIÁJA

A membránok a sejtek legfontosabb szerkezeti elemei. A sejt belsejét a külső környezettől vékony hártya, a *plazmamembrán* választja el (1. kép). Ez nem csupán inert fal, hanem a sejt aktív, funkcionáló része. Funkciója igen sokrétű: megakadályozza, hogy a sejtben található nélkülözhetetlen anyagok abból eltávozzanak, összetartja a sejt egész tömegét, elősegíti, hogy a sejt számára hasznos vegyületek a környezetből minél nagyobb mennyiségben kerüljenek a sejt belsejébe, megakadályozza, hogy oda káros anyagok hatoljanak be. Az anyagforgalom szabályozásán kívül a plazmamembrán számos olyan biokémiai folyamat színtere, amelyek oldatban nem mennek végbe, csak akkor folyhatnak le, ha a reakcióban részt vevő anyagok molekulái meghatározott, szabályos elrendezésben vannak. A szabályos térbeli elhelyezkedést a membrán felülete biztosítja.

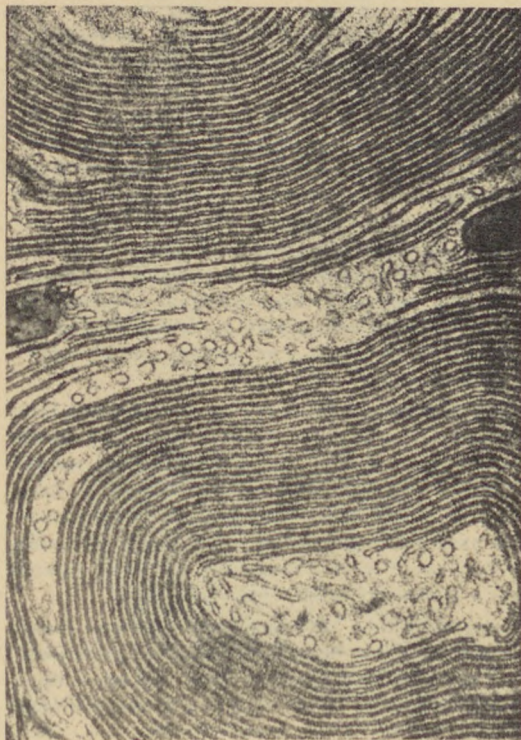
A sejt életében azonban nemcsak a sejtet határoló membránnak van fontos kémiai, fizikai funkciója. A sejtek belsejében is nagyon sokfajta, speciális szerepű hártya található. Az állati sejtek magját a *sejtmagmembrán* veszi körül, amelynek fő funkciója, hogy a sejtmagban levő kromoszómák számára szükséges különleges környezetet biztosítsa. A sejtmag belső terében halmozódnak fel azok az anyagok, amelyek a fehérje felépítést irányító vezérlő RNS szintéziséhez szükségesek. A kromoszómák duplikációjához szükséges nyersanyag is itt koncentrálódik. A sejtmagmembrán biztosítja, hogy a sejtmagban szintetizált óriásmolekulák egy része kijusson rendeltetési helyére, a citoplazmába.

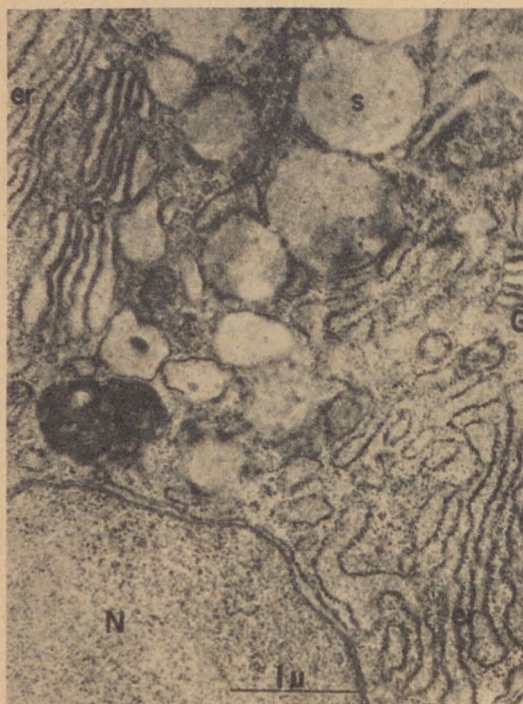
A citoplazmában is többfajta membránszerkezetet találunk. A citoplazmában helyet foglaló mitokondriumok is membránokból épülnek fel. A mitokondrium

1. kép. Vörösvérsejt plazmamembránjának elektronmikroszkópos képe



2. kép. Denevér gyomrának pepszintermelő sejtjeiben látható endoplazmatikus retikulum elektronmikroszkópos képe. Jól láthatók a membránhoz kapcsolódó riboszómák parányi gömböcskékéi





3. kép Patkány hasnyálmirigysejtében levő Golgi-membrán (G) elektronmikroszkópos képe

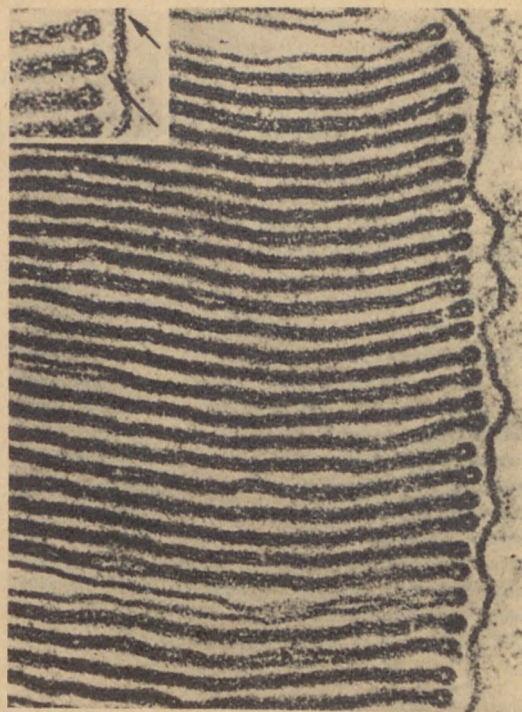
a sejt légzőszerve, belső membránján termelődik a sejt legfontosabb energiatároló vegyülete, az adenozin-trifoszfát, az ATP.

A sejt fehérjének szintézise a citoplazmában folyik. A fehérjeszintézis központjai a riboszómák. Ezek parányi, fehérjékből és nukleinsavakból álló gömböcskék, amelyek a citoplazmában egy speciális szerkezetű membránhoz, az *endoplazmatikus retikulum*hoz kötöttek. Ez a hártýarendszer különösen jól fejlett a szervezet fehérjetermeléssel foglalkozó mirigysejtjeiben (2. kép). Az endoplazmatikus retikulumhoz kötött riboszómákon keletkezett fehérjék membránal határolt térben — mint „parányi lombikokban” — gyűlnek össze.

Membránokból álló lapos zsákok alkotják a sejt kiválasztószervét, a *Golgi-készülék*et (3. kép). Ez a membrán szerkezet készíti elő a kiválasztásra termelt fehérjéket. Az előkészítés során a fehérjék koncentrálnak, és vékonyabb hártýából álló burkot kapnak, azaz speciális zsákot, amely a kiválasztás pillanatáig tárolja őket. A kiválasztásra szánt fehérjék a zsákból vagy a zsákkal együtt kerülnek a kívüllára.

A magasabbrendű szervezetekben rendkívül fontos szerepe van a membránok egy speciális tulajdonságának; az ingerelhetőségnek. A „látó” sejtekben nagyfelületű hártýákon helyezkedik el a fényérzékelésben fontos szerepet játszó rodopszin (4. kép).

Bizonyos típusú membránok — az idegsejteket, vala-



4. kép. Földi mókus retinájának pálcikasejtjeiben levő membrán elektronmikroszkópos képe

mint az izomszálakat borító membránok — elektromos potenciálváltozás vezetésére alkalmasak. Ez az idegtevékenység alapja.

A membránok szerkezete

Az eddigi felsorolásból is látható, hogy a membránok rendkívül fontos életfunkciókban játszanak szerepet. Érthető tehát, hogy a membránok szerkezetének problémája a sejtek kutatóit már régóta foglalkoztatja. A szerkezet felderítésének első lépése az összetétel megállapítása. A biokémiai vizsgálatok kimutatták, hogy a membránok a lipidekben, mint speciális vegyületcsoportban, rendkívül gazdagok.

A sejtekben található lipidek csoportja néhányszor tíz vegyületet foglal magában. Közéjük tartoznak az állati és növényi zsírok is, bár ezeknek a membránok felépítésében nincs különösebb szerepük. A membrán szerkezetben szerepet játszó lipidek összetett vegyületek. Molekulájukban találhatóak hidrofób, víztasztó csoportok, rendszerint különböző zsírsavak. A zsírsavakhoz vízmolekulákat vonzó hidrophil csoportok, mint foszforsav, különböző alkoholok, aminok kapcsolódnak. A lipid molekula egyik része tehát tasztja a vizet, a másik része pedig vonzza. Ez a különleges tulajdonság a membránok szerkezetének alapja.

A membránképző fehérje a membrán másik lényeges alkotórésze. Ez a fehérjefajta a fehérjék egy speciális csoportjába tartozik. Jellegetessége, hogy a fehérjék-

ket felépítő aminosavak oldalláncai úgy helyezkednek el a molekulában, hogy a vizet kedvelő csoportok a molekula belsejébe vannak burkolva, míg a vizet taszító oldalláncok a fehérjemolekula felületére kerülnek. Ezek a fehérjék vízben oldhatatlanok, mert az egyes molekulák a vizet taszítják, viszont másodlagos vegyértékekkel szívesen alakítanak ki kötéseket hozzájuk hasonló, vizet taszító molekulákkal. A vizes oldat tehát mintegy „kizárni” igyekszik ezeket a molekulákat, ők maguk pedig egyesülni hajlamosak. E két hatás eredményeképpen óriási, sok ezer molekulából álló aggregátumok keletkeznek belőlük.

Lipidek jelenlétében azonban nem keletkeznek ilyen aggregátumok, hanem a membránképző fehérjék nagyterjedésű hárttyákat, kétdimenziós szerkezetet alakítanak ki.

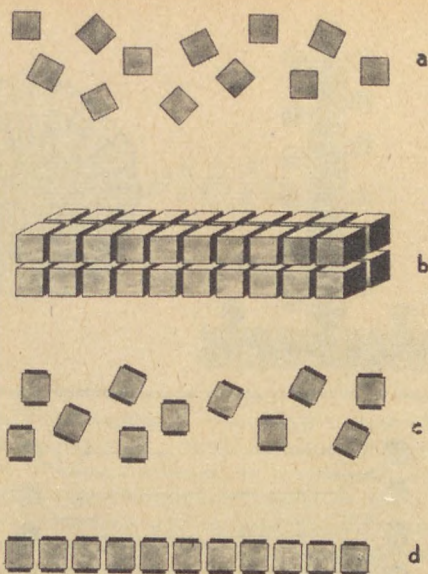
E hárttyaképző tulajdonság a következőkre vezethető vissza. Képzeliük el, hogy minden egyes membránképző fehérje egy-egy kockával jellemezhető. A kocká felületén, hat lapján hidrofób csoportok találhatóak. Lipidek nélkül, vizes oldatban ezek a fehérje-kockák mind a hat lapjukkal egyesülni képesek egymással, és így háromdimenziós óriási aggregátumokat hoznak létre.

A membránképző kocka hat lapja közül kettőnek, méghozzá két egymással szembenállónak speciális tulajdonsága van. Ez a két lap lipid molekulákat képes megkötni, méghozzá úgy, hogy a lipidmolekula vizesztázító része másodlagos kötést alakít ki a fehérjemolekulával, vizet vonzó része pedig a fehérjemolekulától távolabb helyezkedik el. Úgy képzelhetjük ezt el, mint egy kefé, ahol a kefe szőrszájai felelnek meg a lipidmolekuláknak. A membránképző fehérje eredetileg hat hidrofób oldala közül így már csak négy marad hidrofób, tehát csak ezzel a négy „szabad” oldalával képes a többi membránképző fehérjével kapcsolatba lépni. Ennek következtében sík szerkezet, membrán jön létre. A membrán összetartó erői a membránképző fehérjék négy oldala közötti vonzóerők. A membránképző fehérjékből így kialakuló hárttya két oldalát lipidek borítják (1. ábra).

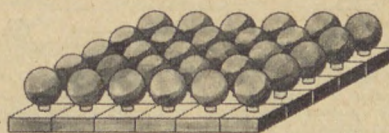
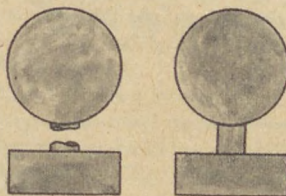
Tekintve, hogy „kifelé” a lipidek vizet kedvelő része néz, az egész membrán két szélé hidofil lesz, hajlamos arra, hogy egyéb hidofil molekulákkal kapcsolatba lépjen. Kapcsolódhat vízóldékony fehérjemolekulákkal is (ezekre az jellemző, hogy a molekula felületére kerülnek a vizet kedvelő kémiai csoportok, ezért vízben jól oldódnak).

A vízkedvelő csoportokkal borított membrán szerelőképnek tekinthető, amelyre mintegy rá vannak ragasztva a speciális funkció ellátására szolgáló fehérjemolekulák olyan térbeli elrendezésben, amely az adott funkció elvégzéséhez szükséges (2. ábra, 5. kép).

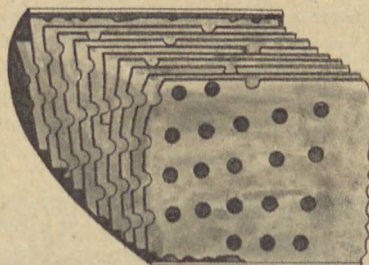
A mitokondrium belső membránján olyan fehérjék, enzimek vannak, amelyek a tápanyag molekulákból származó hidrogén atomok oxidációját végzik. Az oxidáció során felszabaduló energia segítségével történik ugyanitt az ATP szintézise. Az ATP szintézisét végző enzimekből álló komplex parányi gömb formájában kapcsolódik a membránképző fehérjékből álló szerelőképhez (3–4. ábra).



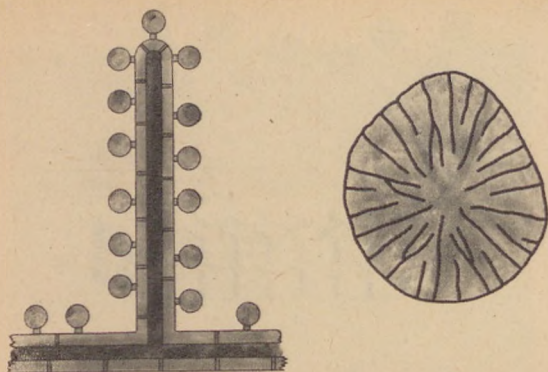
1. ábra a — membránképző fehérjemolekulák. b — lipidek nélkül a membránképző fehérjék egymással minden irányban képesek kapcsolódni. c — megfelelő lipidek jelenlétékor a fehérje-„kocka” két szembenálló lapját lipidek borítják. d — a lipidekkel borított membránképző fehérjék egymással kapcsolódva kétdimenziós szerkezetet alkotnak



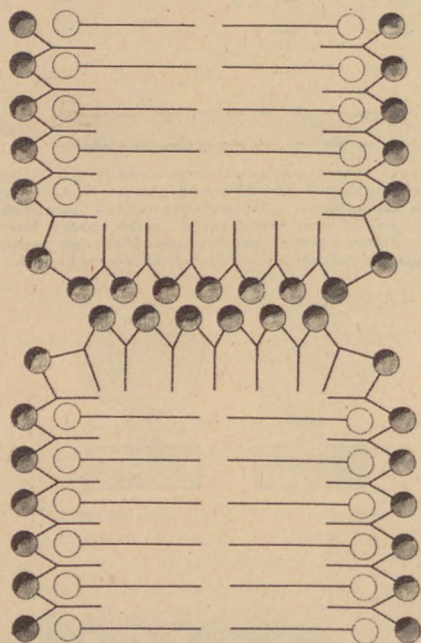
2. ábra. A membránképző fehérje „kockájához” kapcsolódnak más fehérjék is



3. ábra. A mitokondrium belseje vékony membránból álló rétegekkel van tele. A membrán finomabb szerkezetét láthatjuk a 4. ábrán

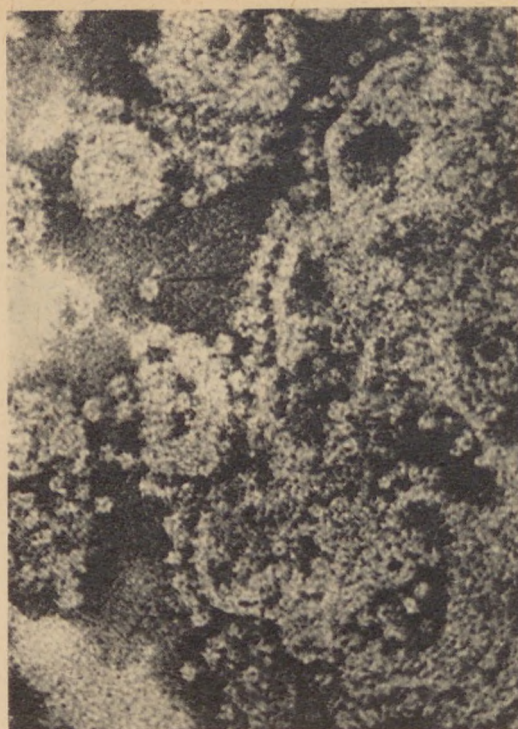


4. ábra. A mitokondrium-membrán finomabb szerkezete



5. ábra. Porusok a membránban. Két membránképző fehérjekockából csak a kockát borító lipideket jelöltük világos gömbökkel és egyenes vonalakkal. A kockát borító lipidekhez hidrofíli fehérjemolekulák kapcsolódhatnak, ezzel kis csatornát alakítva a membránképző kockák között

A fehérjeszintézisben közreműködő membránokhoz a riboszómák kapcsolódnak, az „ingerelhető” idegsejt membránokhoz pedig olyan fehérjék, amelyek valamilyen kémiai vagy elektromos inger hatására a membrán ionpermeabilitásának megváltoztatására képesek. A membránok általános felépítése tehát egyszerű, de a membrán speciális funkciójának ellátásához szük-



5. kép. Mitokondrium belső membránjának finomszerkezete elektronmikroszkópos képen. Hasonló képek alapján készült a 2. ábra rajza

seges különleges molekulák jelenléte nagy mértékben bonyolítja a membránok szerkezetét.

A membrán kutatások legizgalmasabb ága éppen a speciális funkció és a membrán szerkezete közötti összefüggéssel foglalkozik.

Nagyon sok még a megoldatlan probléma, nem ismeretes, hogy tulajdonképpen hogyan képesek az egyes molekulák a membránon áthatolni. Feltételezik, hogy a membránszerkezetben speciális „pórusok” vannak, amelyeken fehérjék, lipidek, cukrok és egyéb molekulák átjuthatnak (5. ábra). Ezt valószínűleg különleges fehérjemolekulák teszik lehetővé, amelyek a membránképző fehérjék közé épülnek be. Ebből az is következik, hogy a membránképző fehérjemolekulák valószínűleg nem teljesen egyformák, vannak közöttük olyanok, amelyek a membrán alapszerkezetének kialakításán kívül még valamilyen speciális funkció ellátásában is részt vesznek.

A membránok fizikai-kémiai tulajdonságainak vizsgálata az elmúlt néhány évben különösen felgyorsult. Várható, hogy ezáltal rövidesen további érdekes ismereteket szerzünk.

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

A köztakaró evolúciója

A köztakaró összehasonlító szövettana az állatvilágban

I.

Azokat a sejt-, illetőleg szövetképződményeket, amelyek az állatok testét kívülről határolják és részben a külvilág ingereit felveszik, köztakarónak (*integumentum commune*) nevezzük.

A külvilág hatásai az állatvilágban elsődlegesen a köztakaró felszínét éri, abból adódik az, hogy a törzsfejlődés (*phylogenesis*) folyamán a köztakaró sejtjei a differenciálódás legváltozékonyabb képét mutatják.

A legegyszerűbb esetekben az egysejtű állatokon mikroszkópos preparátumokban megfigyelhetjük, hogy a köztakaró nem más, mint a citoplazma tömörebb felületi része.

A gerinctelen állatok alacsonyabb rendű csoportjait (*Diblasteria*) vizsgálva, azoknak a köztakarója csak egy, a felszínen elhelyezkedő külső csiralevélből (*ektoderma*) származó sejtrétegből áll.

A magasabb rendű gerinctelen állatok (*Triblasteria*) és minden egyes gerinces állat köztakarója esetében azt látjuk, hogy bőrük két csiralemezből alakul ki. Ugyanis a külső csiralemezből (*ektoderma*) származó ősi hámréteg (*epidermis*) alatt megjelenik a középső csiralemezből (*mezoderma*) származó kötőszövetből álló réteg, amit irhának (*corium*) nevezünk.

A köztakarót felépítése és függelékei rendkívül sokoldalú élettani funkció elvégzésére teszik alkalmassá. Elhatárolja, védi az állat szervezetét a külvilág fizikai, kémiai és biológiai hatásaival szemben. Felfogja a kör-

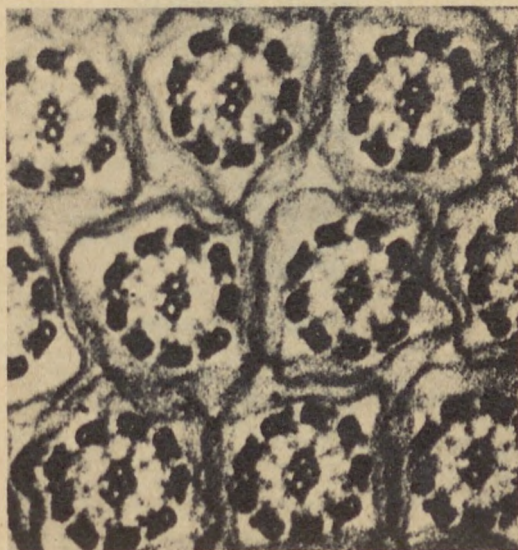
nyezetből jövő ingereket. Részt vehet a táplálékfelvételen, gázcsereben, a bomlástermékek kiküszöbölésében, a hőszabályozásban és a hőszigetelésben. A köztakaró függelékeivel a helyváltoztatás, szaporodás és az ivadék gondozás szolgálatában is állhat. Mondhatjuk, hogy a köztakaró az állatvilág legváltozatosabb felépítésű szerve, amelyet a továbbiakban összehasonlító szövettani szempontból fogunk megismerni.

Az egysejtűek köztakarója

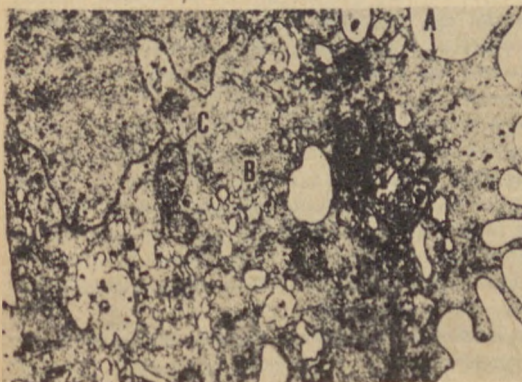
Az egysejtű állatok citoplazmájának felületi rétege és ennek függelékei mindazon feladatok elvégzésére szolgálnak, amelyekre a soksejtű állatok köztakarója differenciálódott.

A legegyszerűbb felépítésű köztakarót pl. az egysejtű amőbáknál (*Amoeba proteus*) látjuk. A köztakarónak az ektoplazma vékony külső része (*epiplasma*) felel meg. Vékonyága és igen nagy rugalmassága következtében a sejtestet bármely részén kinyúlhat, ahová a folyékony endoplazma beáramlik. Ily módon alakul

2. kép. Csillangó- vagy csilló mező (cilia) elektronmikroszkópos képe. 40 000-szeres nagyítás. Jól megfigyelhetők a mikrotubulusok vagy mikrofilamentumok jellegzetes (9×2+2) eloszlásában



1. kép. *Amoeba proteus*. Elektronmikroszkópos felvétel, 2500-szoros nagyítás. Jól láthatók a sejtthártya (A), a citoplazmában az emésztővakuólumok (B), és a csöves szerkezetű mitokondriumok (C)



ki az álláb (pseudopodium), a gyökérlábúak jellegzetes mozgásszerve.

Elektronmikroszkópos felvételen az *Amoeba proteus* köztakarója „megfelel az állati sejtek citomembránjának”, amit egységmembránnak foghatunk fel (1. kép). Az ostorosok (*Flagellata*) és csillósok (*Ciliata*) ektoplazmájának felületi rétege vastagabb, ún. bőrke (*pellicula*), amely ezeknek az egysejtű állatoknak állandó és jellegzetes testalakot biztosít.

Az ostorosok és csillósok esetében a pellikulán a táplálék megszerzésére különböző alakú fonalszerű képződmények alakulnak ki. Ilyenek az ostorok (*flagellum*), a csilló vagy csillangó (*cilia*). A csillók összeolvadásából jönnek létre a csilló lemezek (*membranella*). Bizonyos plazmalyútványok lehetnek az érzékelés szervecskéi, pl. az érzősörték (*cirrusok*). A csillók hialoplazmából álló képletek, amelyek az ektoplazma felületi rétegéből nyúlnak elő. Legtöbbször szabályos sorokba rendeződnek. Fénymikroszkópban minden csillót homogénnek látunk.

Minden egyes csilló az ektoplazma külső, vagy akár a belső részén az alapi testecskekből vagy bazális testecskekből (*corpusculum basale*) ered.

Újabb azonban a csillós egysejtűek esetében is, a csillókon és alapi testeken kívül leírták a csillógyökeket (*radix*), amelyek az alapi testekből indulnak ki, és kb. 6 db bazális test távolságáig húzódnak tova.

Elektronmikroszkópos vizsgálatok alapján ismeretes, hogy a csillókban és az ostorokban a hengerpalást perifériájának megfelelően, a széleken 9 pár (9×2) és középen 2 db mikrofilamentum vagy mikrotubulus húzódik végig, amelyek fehérjéből

állanak. Az alapi testek felépítése elektronmikroszkóposan hasonló a csillókhöz, néha azonban a középső, centrális filamentumok hiányozhatnak (2. kép).

Az ostorok és csillók mozgásának mechanizmusa úgy magyarázható, hogy a periferikus mikrotubulusok hasonlóak a harántcsikolt izomrost mirrofibrillumaihoz, ugyanis összhúzódnak (kontraktilisak). A körbefutó ingerület hatására összhúzódnak, majd elernyednek. Az adenozintrifoszfát (ATP) energetikai szerepe a csillómozgással kapcsolatosan is felmerül.

A spórás egysejtűekben (*Sporozoa*) a bőrhártya (*cuticula*) alakul ki.

A csillósok pellikulája alatt védő- és támadóberendezéseket (*trichit, trichocysta*) figyelhetünk meg, ezek tű-, pálcika- vagy fonalszerű képződmények. Ezek bizonyos ingerekre a bőrkérből kipattannak, részben mechanikailag távoltarthatják az ellenséget, mások szerint bódító anyagot juttathatnak a környezetbe. Más szerzők legújabbban azt tartják, hogy a trichiteknek az ozmoregulációban és a kiválasztásban is szerepe van. A pellikula vagy bőrke bizonyos egysejtű állatok gázcseréjében, míg más – tengeri fajok – ozmoregulációjában is közrejátszik.

Bizonyos egysejtű állatokban, pl. házas-amóbakban (*Thecamoebina*) az ektoplazma hozhatja létre a héjat, illetve a különféle házakat, és a betokozott, rendszerint anabiotikus vagy látnas állapotban levő egysejtűek tokjait (*cysta*) is.

A többsejtű vagy soksejtű állatok köztakarója

Szivacsok (Porifera)

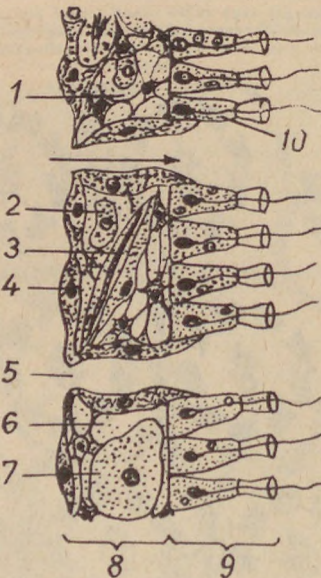
A szivacsokban két alkotórteget különböztethetünk meg: az ún. külső (*dermális*) és a belső (*gasztrális*) lemezt vagy réteget. Mai ismereteink szerint ezeknek a rétegeknek a csíralemezekre való visszavezetése nehézségekbe ütközik.

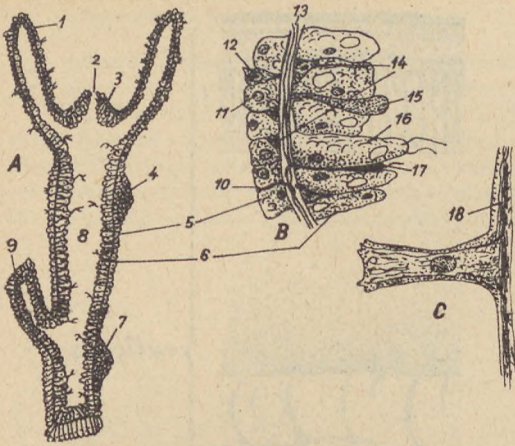
Testükben sokféle alakú és működésű sejtet figyelhetünk meg. Ezek között azonban nincs meg a szövetekre jellemző kapcsolat. Minden sejt a szomszédjától függetlenül, önállóan működik, sőt gyakran működését meg is változtatja. A különböző alakú és funkciójú sejtek egymás mellé zárkózva látszatra szövetszerű képződményt hoznak létre. Ez azonban szövettani értelemben nem igazi szövet, csak sejtársulás, illetőleg annak egy magasabb formája, amelyet *dlszövetnek* nevezünk. Így a szivacsokat *dlszövetes állatoknak* tartjuk, és ennek következtében még szerveik sincsenek.

A szivacsok köztakarója a sokrétű állatok közül a legegyszerűbbnek mondható. A szivacs testét kívülről egyetlen rétegben sokszögű lapos sejtek, ún. *fedősejtek* borítják, amelyeket vékony kutikula fed. Ezek a fedősejtek, amelyek a test felszínén egy réteget alkotnak, törzsfajlódástani szempontból az első lépést jelenthetik a sejtek szövetekké, illetve igazi szövetekké való szerveződésének útján.

A fedősejtek rétegére merőlegesen helyezkednek el a *likacsejtek* vagy *pórussejtek* (*porocyták*), amelyek

3. kép. *Asconoid*-típusú szivacs falának metszete. 1. — kötőszöveti sejt, 2. — vándorsejt, 3. — mészű, 4. — fedősejt, 5. — likacska, 6. — alapanyag, 7. — petesejt, 8. — dermális lemez, 9. — gastrális lemez, 10. — galléros-ostoros-sejt. (Stempel nyomán)





4. kép. A hidra testének hosszsmetszete (A). — A test falát felépítő sejtek (B). — Epitheliomuscularis sejt (C)

1 — tapogató, 2 — száj, 3 — hypostoma, 4 — here, 5 — epidermis, 6 — gastrodermis, 7 — ovárium, 8 — bélüreg, 9 — bimbó, 10 — érzéksajt, 11 — epitheliomuscularis sejt, 12 — csalánsajt, 13 — támasztólemez, 14 — interstitiális sejt, 15 — glandularis sejt, 16 — epithelioidigestívus sejt, 17 — idegsejt, 18 — összhúzóköny rost

pórusain át beáramlik a víz a szívacs testébe, illetőleg a központi ürbélbe vagy gasztrális üregbe. A pórusok elzárását a likacssejtek összhúzókönyösága segíti elő (3. kép).

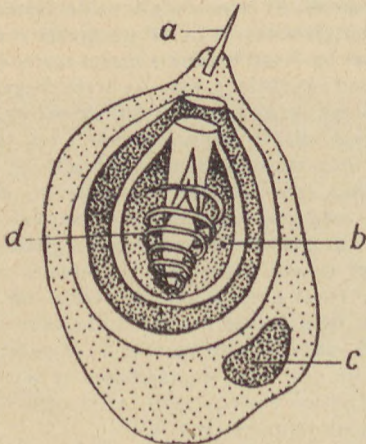
Csalánozók (Cnidaria)

A csalánozóknak két alakjuk ismeretes. Az egyik az alzaton ülő, ún. polip alak, a másik pedig a vízben szabadon úszó meduza.

Az első megfigyelésre e két alak nagyon különbözik egymástól, azonban a részletes összehasonlító vizsgálatok alapján azt láthatjuk, hogy szervezetük alapvonásai azonosak.

A polip alakot például a zöld hidrán (*Clorohydra viridissima*) tanulmányozhatjuk. Ennek meduza alakja nincs.

5. kép. Csalánsajt (cnidoblast). a — cnidocil; b — nematocysta; c — nucleus; d — filamentum. (Potter nyomán)

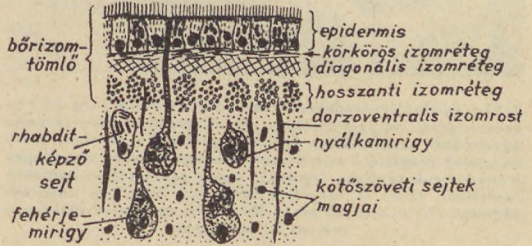


A hidra szövettani preparátumán láthatjuk, hogy a test falának két alaprétege van. Az egyik a külső csíralemez vagy ektoderma, ebből alakul ki a fedőhám. A belső csíralemezből (entoderma) a belső bélélőhám jön létre. A csalánozók polip alakja tehát fejlődéstanilag a bélsíra (*gastrula*) állapotában marad meg. A testben található üreg az ősbél (*archenteron*) üregének felel meg.

Az ektoderma (fedőhám) és az entoderma (bélsőhám) között vagy sejteket nem tartalmazó vékony támasztólemez alakul ki, vagy pedig a közüket többekévesé vastag kötőszöveti középréteg (*mesoglea*) tölti ki.

A csalánozók köztakaróját alkotó sejtek alakjuk szerint lehetnek laposak, köbök és hengerek. A sejtek felszínén vékony kutikula képződhet. Bizonyos sejt-csoportokon csillókat is megfigyelhetünk, törzsfelődési szempontból ez az ősiség jele.

Az ektodermális sejtrétegben érzéksajt is vannak, amelyek az alattuk levő multipoláris idegsejtekkel állnak összeköttetésben. A hámsejtek speciálisan megjelenő formái a hámizomsejtek, amelyek alapi részükön kiszélesednek és itt kis számban összhúzóköny rostocskákat (*miofibrillumok*) tartalmaznak.



6. kép. Planaria köztakarója

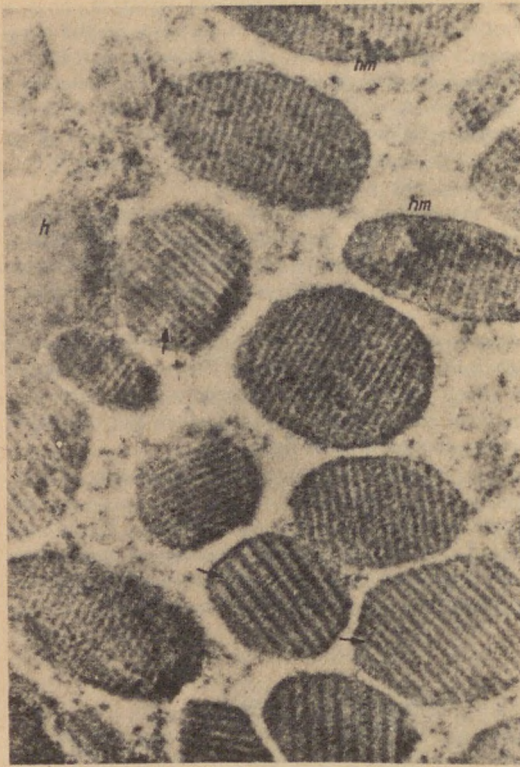
A hámizomsejtek az ektodermában az állat hossztengegyével párhuzamosan, az entodermához viszonyítva viszont körkörösén helyezkednek el. Ez teszi lehetővé, hogy az állat a legkülönbözőbb mozgásokat végrehajthassa.

Az ektoderma sejtei között rendkívül jellegzetes sejteket, ún. csalánsajtakat is találunk (*nematocyta*). Ezek a csalánsajtak a csalánozók legfontosabb védő és támadó sejt szervei. Főleg a szájníylás körül és a fogókarokon találhatók meg.

A csalánsajtak felszínén a csalánserte látható (*cnidocil*). A csalánsajtakon belül ún. csalántok (*nematocysta*) helyezkedik el, amelyben a csalánfonal felcsavarodott formában foglal helyet.

A csalánsajtak működését a csalánserték érintése indítja meg. A csalántokok felpattannak és a csalánfonalak törzszerűen tüskés részei előrelendülnek, és az áldozaton sebet ejtenek (4. kép).

Az üreges tömlőkön át a tüskék által ütött sebbe mérgező váladék (*hypnotoxin*) ömlik. A hypnotoxin igen erős mérég, pl. egyik-másik hidra 4 cm-es pisztráng ivadékot is képes megbénítani.



7. kép. Eozinofil váladékszemszék a *Dugesia lugubris* örvényféreg mirigysejtjében. A világosabb citoplazmába ágyazódott szemcsékben jól megfigyelhető a lemezes szerkezetnek megfelelő csíkoltág, valamint az erre merőleges irányú struktúra (nyílak). Egyes szemcséken határoló membrán (hm) is megfigyelhető. Egy homogén váladékszemszék (h) is látható az 55 200-szoros nagyítású elektronmikroszkópos képen

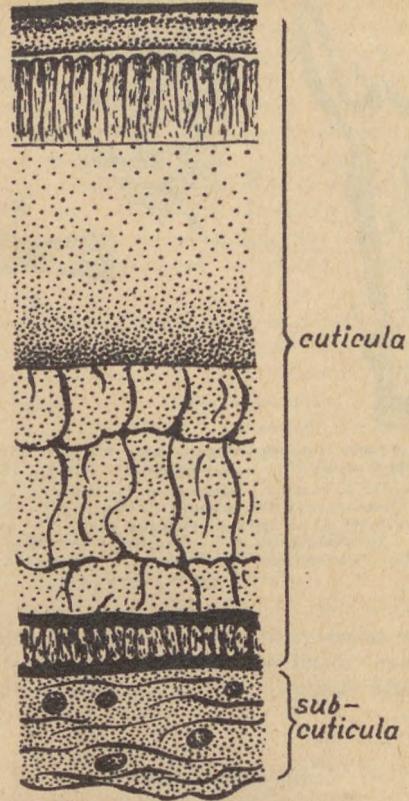
Elektronmikroszkópos vizsgálatok alapján megfigyelték, hogy a csalántok külső felületén sok mikrotubulus húzódik végig. Valószínűnek tartják, hogy a mikrotubulusok összehúzódása löveli ki a csalánfonalat.

A csalánsejtek az ún. interstitiális sejtekből képződnek, majd felvándorolnak az ektoderma sejtek közé. Az explózió után elpusztulnak, bekerülnek a gastrális üregbe és itt megemésztődnek (5. kép).

Laposférgek (*Platyhelminthes*)

A laposférgek köztakarójára a bőrizmötömlő kialakulása jellemző. Az epidermis sejtjei ugyanis a mezodermális eredetű izomréteggel szoros kapcsolatba lépnek. Az örvényférgeken (*Turbellaria*) az epidermis az egész egyedi élet folyamán megtalálható. Ezzel szemben a szívóférgeken (*Trematoda*) és galandférgeken (*Cestoda*) az epidermis csak a lárvakorban jelenik meg, később az lelökődik és helyét a mesenchimatikus eredetű kutikula veszi át.

Az örvényférgek epidermisét egyrétegű csillós hengerhám alkotja. A csillós hámsejtekben igen nagy



8. kép. Hengeresféreg (*Ascaris bovis*) epidermisze kutikulával

számban figyelhetünk meg C, vagy S, vagy pálcika alakú képződményeket, az ún. rhabditokat, amelyek szétszórtan vagy csoportosan helyezkednek el.

A rhabditok egy része az epidermisz sejtjeiben képződik, legtöbbjük azonban a bőrizmötömlő alatt található ún. rhabditképző sejtekből kerül a bőrhámba. Inger hatására a rhabditok a hámsejtekből kilökődnek, és a vízben elfolyósodva nyálkaszerű anyagot képeznek. A rhabditok tehát az állat védekező, de támadó fegyverei is lehetnek. Az örvényférgek epidermisét borító csillók mozgás közben a víz felrisszítésében is szerepet tölthetnek be. A test felszínére számos egysejtű nyálkamirigy önti váladékát (6. kép). Az örvényférgek csúszó mozgását így ún. nyálkapálya segíti elő. Az ún. eozinofil mirigyek váladék szemcséi szintén a test felszínére jutnak. Erős tapadóképességük elősegíti az állatnak az alzathoz való tapadását és a zsákmány elfogását. Nagyon meglepő, hogy ezek az élettelen váladék szemcsék az elektronmikroszkópos vizsgálatok szerint sajátos lemezes (lamelláris) szerkezetet mutatnak (7. kép). Mivel a mirigysejtek enzimekreakciókat is adnak és fehérjebontó hatásuk is van, feltehető, hogy szerepük van a zsákmány bőrének külső emésztésében. A bőrhám sok érző idegvégződést tartalmaz. Ezek érdekes módon a mirigycsővekhez hasonlóan a felszint a hámsejtek sejttestén át érik el.

Hengeres férgek (Nemathelminthes)

A hengeres férgekhez tartoznak az orsógiliszták, pl. a lóorsógiliszta (*Ascaris megaloccephala*), vagy az ember orsógilisztája (*Ascaris lumbricoides*), és az előbbieknél még sokkal veszedelmesebb parazita, a trichina (*Trichinella spiralis*). Ezeknek a szervezeteknek a testfala szövettani szempontból három rétegből áll: kutikulából, az alatta levő szubkutikulából és az



10. kép. Földi giliszta (*Lumbricus terrestris*) bőrizomtömlője

szerepe van. Meg kell azonban jegyezni, hogy ezt a speciális feladatot csak in vivo, tehát csak élő állapotban tudja ellátni. Ha az orsóféreg elpusztult, kutikuláját az emésztő fermentumok feloldják (8. kép).

Gyűrűsféreg (Annelida)

A gyűrűsféregekhez tartozó földigilisztából készült mikroszkópos preparátumokon jól megfigyelhetjük a jellegzetes bőrizomtömlőt. A köztakaró ugyanis az izomréteggel szintén szorosan összefügg. A földigiliszta (*Lumbricus terrestris*) epidermiszét fedősejtek és nyálkát termelő mirigysejtek alkotják. Az előbbiek általában alacsonyabb hengerhámsejtekből, míg az ún. nyereg (*clitellum*) epidermisz régiója magasabb hengerhámsejtekből áll. A hengerhámsejtek között kehelysejtek alakjában egysejtű mirigyeket figyelhetünk meg. Ezeket a termelt váladék (*secretum*) alapján bazofil nyálkamirigyekre és eozinofil fehérjemirigyekre különítjük el. A mirigysejtek váladéka védi az állatot a kiszáradástól (szárazföldi fajokban), más tengeri fajokon jellegzetes külső vázképződményeket, csöveket hoznak létre, mint pl. a csöklakó *Polychaetón*. A gyűrűsféreg köztakarójában a fedősejtek között szétszórtan vagy csoportosan érzékszerveket figyelhetünk meg. Az érzékszervek szabad felszínükön sörtéket viselnek (10. kép).

(Folytatása következik)



9. kép. Hengeresféreg (*Ascaris megaloccephala*) hámizomsejtjei

izomtömlőből. Kutikulájukat a hámsejtek termelik, amelyek a fénymikroszkópos leírás szerint összeolvadnak, vagyis szinciciumot hoznak létre. Ez azonban az elektronmikroszkópos vizsgálat szerint nem bizonyul igazi szinciciumnak. Az izomréteg a szubkutikula alatt, vele szorosan összenöve figyelhető meg. Speciális, bunkóalakú hámizomsejtekből áll, amelyek nyélyszerű, elkeskenyedő részének két oldalán találhatók a miofibrillumok. A speciális felépítésű kutikula a keratinhoz hasonló szaruszerű anyagot tartalmaz. A bélsőben élősködő férgek kutikulájának az emésztőfermentumokkal szembeni ellenállóságban lényeges

Hirdessen a **BÚVÁR**-ban!

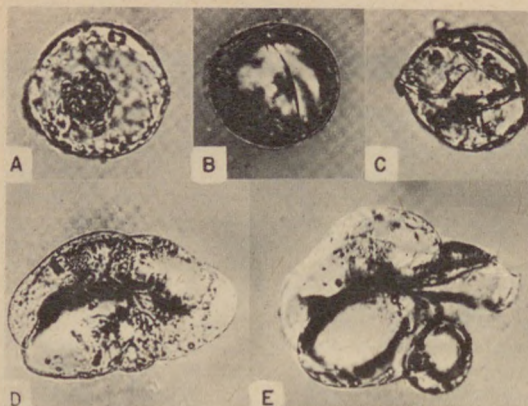
A **BÚVÁR**-t minden szakérdeklődésű természetkedvelő, hivatásos és háztáji kertész, szobanövény-gondozó, kutya-, diszhal-, madár- és kisállattenyésztő rendszeresen olvassa. A **BÚVÁR** tehát a legalkalmasabb hazai sajtótermék arra, hogy ebben hirdesse cserére vagy eladásra termesztett növényeit, azok magvait, palántáit, oltványait, szintúgy állatszaporulatát, értékes tenyészanyagát, eladásra termesztett eleségeit, kertészeti és állatgondozási műszaki készítményeit, akár apróhirdetésben is. Ha különleges növényt, vagy állatot keres, szintén a **BÚVÁR**-ban közzétett hirdetés segíti célhoz.

A **BÚVÁR** részére hirdetéseket — apróhirdetéseket is — felvesz a **HÍRLAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA** (Budapest, VIII., Blaha Lujza tér 3. Telefon: 343-100/132-es mellék) és a **HÍRLAPKIADÓ VÁLLALAT OLVASÓSZOLGÁLATA** (Budapest, VIII., József krt. 5. Telefon: 343-100/103-as mellék).

EGYETLEN POLLENBŐL – TELJES NÖVÉNY!

A biológusok és a növényzaporítással foglalkozó gyakorlati szakemberek eddig úgy tudták, hogy a fejlettebb növények vagy generatív vagy vegetatív úton szaporíthatók. Az előbbi esetben két egyszerű kromoszóma szerelvénygel rendelkező sejt olvad egybe, azaz a petesejtet megtermékenyíti a pollen sejt. Az így megtermékenyített sejt többszörös osztódás után embriót fejleszt s ebből fejlődik ki majd az új, kétszeres kromoszóma szerelvényű (*diploid*) egyed. A másik esetben a növény valamelyik, több sejtéből álló szövetdarabjából vagy szervéből ún. regenerációs úton jönnek létre a hiányzó szervek vagy a teljes növény. Itt a szaporításra használt nagytömegű sejt mindegyike kétszeres kromoszóma szerelvénygel rendelkező, ún. testi vagy vegetatív sejt. Kromoszómaik itt is a hajtani apai és anyai ős ivarsejtjeiből származnak. Mindkét szaporításnál tehát kétféle ős tulajdonságait hordozza magában az utód, csak az első esetben az új egyed tulajdonságait a sokféle kombinációs lehetőség miatt nem látjuk előre, a második esetben, a vegetatív szaporításnál az új egyed rendszerint a szaporító anyagot szolgáltató ős tulajdonságait mutatja. Az utóbbi évek biológiai kutatásai azonban bizonyították, hogy a fenti módokon kívül más úton is lehet növényeket szaporítani. Mintegy tizenöt évvel ezelőtt amerikai citológusok vették észre először, hogy egyes fejlettebb növények (sárgarépa, vadmurom, dohány) különböző szerveinek izolált szöveiteiből sejtszuszpenziót lehet előállítani a sejtfalakat bontó enzimek (pektináz, celluláz, citáz) segítségével, vagy a sejtek egyszerű szétrázásával. Az így készített preparátumból egyes sejteket ún. tenyészkamrákba helyeztek és mikroszkóppal figyelték viselkedésüket. Megfelelő tápfolyadékban és hőfokon ezen különálló sejtek

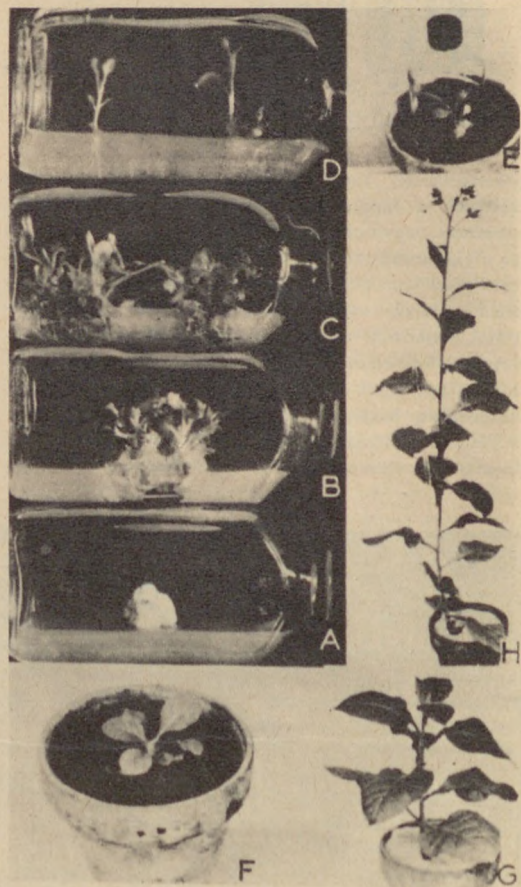
1. ábra. Dohány szárából izolált egyetlen testi sejt. A — E egysejtéből többsejtes szövetrög alakul

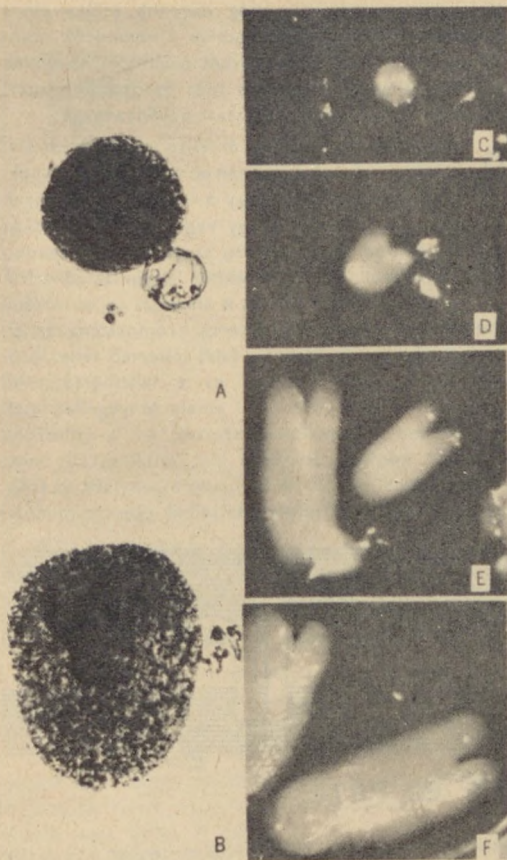


közü legesekek hamarosan osztódni kezdtek, majd több sejtéből álló rögöket alkottak (1. ábra).

Már ez a tény is felkeltette a kutatók érdeklődését, mert mindaddig ilyen módon előállított egyes növényi sejteket — ellentétben pl. az alga sejtekkel — nem sikerült életben tartani vagy osztódásukat előidézni. Még nagyobb volt a meglepetésük, mikor ezek a sejtcsoportok tovább osztódva hasonló külső alakot mutattak, mint a megtermékenyített petesejt sokszoros osztódásából kialakuló normális embrió. Majd ebből a járulékosnak nevezhető embrióból teljes növény fejlődött, amelynek minden sejtje kétszeres kromoszómaszámot mutatott. Az így kialakult növényt azután cserépbe ültették, ahol a hagyományos módon nevelt növényekhez teljesen hasonló lett. Virágot is hozott, amelyben megtermékenyítésre alkalmas pete-

2. ábra. Dohány testi sejtéből alakult szövettenyészet virágzó növényné alakulásának egyes fázisai (A — H)





3. ábra. Dohány-pollenből kialakuló járulékos embrió fejlődésének egyes fázisai (A — F)

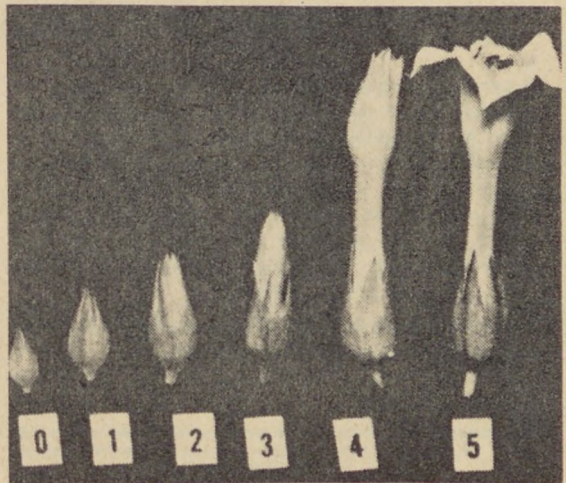
4. ábra. Dohány-pollenből (egyetlen pollenből!) fejlődött növénykék



sejtet és pollent fejlesztett. Ez a kísérlet bebizonyította a fejlettebb növényi sejtek ún. totipotenciáját, tehát azt a tényt, hogy a fejlettebb növények bármely testi (vegetatív) sejtje egymagában is alkalmas teljes növény regenerálására (2. ábra). Ezt a képességet eddig ugyanis csak a fejletlenebb növények sejtjein (pl. algákon) bizonyították. Maga a felismerés pedig a genetika és a növénynemesítés számára jelenthet sokat, mert azonos származéksorok előállítására alkalmas módszernek látszik.

Az izolált egysejt a genetikus számára igen alkalmas kiindulási objektum, amelyen a kísérletek hatásai jól megfigyelhetők. Kitűnő nemesítési alapul szolgálnak az ilyen módon felnevelt növények azért is, mert a faj és fajta tulajdonságok a szövetet, illetve sejtet szolgáltató növényen jól megfigyelhetők és lényegében ezek jutnak felszínre ezen metodikával előállított növényekben is. Az új tulajdonságok — mivel nem generatív úton jött létre az új egyed — csak a kiindulási sejtre történő behatások következményei lehetnek.

A különböző sejttani laboratóriumok ilyen irányú kísérletei ezután még intenzívebbé váltak. Mintegy húsz növényfajjal végeztek ilyen kísérletet. Legjobb kísérleti növényeknek a különböző dohány-fajok bizonyultak. A múlt év elején azután újabb meglepetést keltett Nitsch és Nitsch francia



5. ábra Dohány-pollenből kialakult haploid növény virágainak fejlődése (0 — 5)

kutatók eredménye. Pontosán egy évvel ezelőtt azt közölték, hogy több dohány faj (*Nicotiana tabacum* 6 változata — amelyből egyik a magyar debreceni tájfajtából származik; *Nicotiana sylvestris*; *Nicotiana affinis*; *Nicotiana rustica*) virágporát steril tápközegen tenyésztették. A pollenek egy része osztódni kezdett, a normális (a generatív szaporodásnál ismert) embriogenezishez hasonlóan szerveződött az így keletkezett sejtömeg, illetve szövet. Megfigyelhető volt a szövet külső alakulásában az ún. „szív”, „torpedó” és szikleve-

les állapot, amelyet a szabályos embriogenezisből ismerünk. Ezekből a járulékos embriókból is végül teljes növénykékké fejlődtek, virágot fejlesztettek. A növények szerveinek sejtjeiben egyszeres (*haploid*) volt a fajra jellemző kromoszóma szám. A teljesen fejlettnél látszó virágok azonban nem termékenyültek meg, tehát magot sem hoztak (3, 4, 5. ábra). A kísérletek eredményei izgalomba hozták a biológusokat és további munkára serkentették a Nitsch-laboratórium nemzetközi kutató gárdáját. A további lépés a pollenből előállított haploid növények sterilizálásának megszüntetésére irányult. S nem is eredménytelenül, mert a laboratóriumban dolgozó ösztöndíjas magyar kutató most közölte, hogy a *Nicotiana glauca*-nál már sikerült a pollenből nevelt haploid növény sterilizálását feloldani különböző növényi hormonok (citokinin, auxin) alkalmazásával. Az így kialakult fertilis növények magvaiból egyszeres, kétszeres, többszörös (*haploid, diploid, poliploid*) kromoszóma szerelvénnyű növények fejlődtek — nagy változatosság-

ban, amelyek most már még nagyobb, szinte előre kiszámíthatatlan segítséget adnak a nemesítők munkájához. A haploid pollen sejtéből előállított növények genetikai jelentősége ugyanis még fokozottabb, mint a diploid testi sejtéből fejlesztett növényanyagé.

A közvetlen tudományos értéken túl azonban elvi biológiai jelentősége is van ennek a felismerésnek. Nyilvánvalóvá vált, hogy a fejlettebb növények sem csak generatív úton vagy vegetatív, de mindkét esetben diploid kromoszóma szerelvénnyel rendelkező sejtekből és szövetekből organizálódhatnak teljes növénygé. Haploid sejt is alkalmas teljes növény fejlesztésére, tehát az egyszeres kromoszóma szerelvény is magában hordozza a fajra jellemző teljes örökítő anyagot. Amennyiben ez a felismerés több növényen is bizonyítható — amely lényegében csak idő kérdése (véleményem szerint) — a fejlettebb növények bármely sejtjének ún. totipotenciája még inkább bizonyított. Továbbá újabb bizonyíték az élők, vagy legalább is a növények sejtjeinek egysége mellett.

Az olvasó írja

A KÁPOSZTAPOLOSKA ÉS PETÉI

A keresztesvirágúak legnagyobb kártevője, a káposztapoloska (*Eurydema ornatum*) kora tavasszal jelenik meg. A zöldségfélék közül a káposztaféléken (kelkáposztán, káposztán, retken, tormán) él. Sokan csak „piros bogár” néven ismerik. Nagysága csupán 6–8 mm. Fémese fényű testét vörös-fekete rajzolat díszíti. A vörös és fekete szín aránya 1:1 vagy 1:2 között változik. Ha a rovar kedvező tápterületre talál, akkor hamarosan lepetézik.

A megtermékenyített nőtények petéiket több részletben, rendszerint a levelek fonákjára rakják. A fajra nagyon jellemző elhelyezési mód a két egymással

Káposztapoloska imágója és petecsomója. (A szerző múlt év októberében közgyűri sorozat alkalmazásával készült felvétele)



párhuzamos, 6–6 darabból képezett sorban a 12 darabból álló csomó. A henger alakú apró kis hordócskákhoz hasonlító szürkészöld színű peték nagysága 0,5–1 mm. Csúcsukat egy-egy sötét gyűrűvel határolt pont jelzi. A peték szabadszemmel szinte észrevehetetlenek. A kikelt lárvá a kifejlett egyedhez (imágóhoz) hasonlít, de színben és testnagyságban különbözik tőle. Nemzedékszám a hazai példányokra vonatkozóan még ismeretlen.

A rovar kizárólag „imágó” állapotban telel. A még ki nem fejlődött egyedek a tél folyamán menthetetlenül elpusztulnak. A kifejlett rovar rendszerint (levél) avarban vagy hulladékok alatt telel. A kifejlett (imágó) rovar a káposztafélék leveleit szivogatja. Szúrása nyomán sárgásfehér, később elszáradó foltok keletkeznek. Száraz időben számos levél, sőt az egész növény is elpusztulhat. Az imágó leginkább a magzó káposztára ártalmas. A becők szivogatása jelenti a súlyos kártételt, amelynek folytán nagymértékben csökken a maghozam mennyisége, valamint a csírázóképeség. A poloskák által megszívott becők korábban beérnek, kényszerérettek, töpörödöttek és csíráképtelenek lesznek.

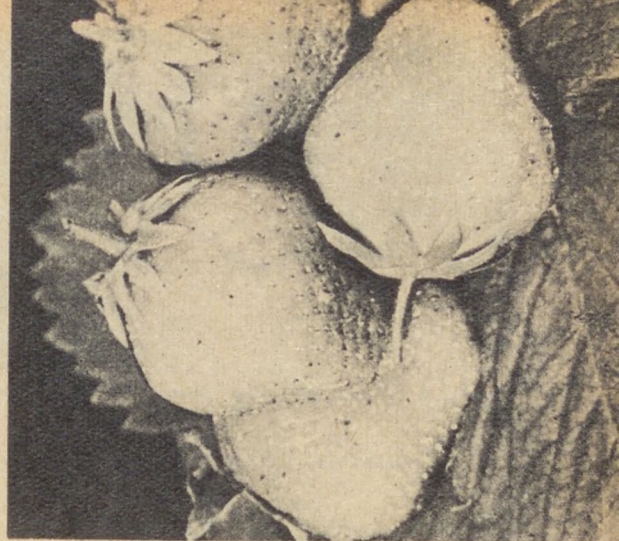
A káposztapoloska elleni vegyszeres védekezés népgazdasági érdek. Természetes ellensége a tojásparazita törpefűrkész (*Trissolcus simoni*), amely évente a poloskák tojásainak mintegy 30%-át pusztítja el.

Turcsányi Károly
(Székesfehérvár)



ÉRTÉKES KORAI

GYÜMÖLCSÜNK – A SZAMÓCA



A szamóca (*Fragaria ananassa*) élő, törzszakos növény. Az indáról (vegetative) szaporított növénynek fejlett járulékos gyökérzete alakul ki. Hajtásrendszere talajbéli és talajfeletti hajtásokból áll.

Háromféle levele van: allevél, tölevél, fellelél. Virágai bogernyőt alkotnak — legtöbb faj virágai különböző időben jelennek meg. A szamócavirágoknak rendszerint 5 szíromlevelük, 5 csészelevelük és 3 porzókörük van, egyivarúak vagy hímnősek. Az egyivarú virágokban csak a porzósál vagy csak a termősál alakul ki.

A szamóca gyümölcs terméscsoport, amely négy fontos részből áll: vacok, aszmagok, csésze- és gyümölcskocsány. A vacok színe lehet piros, rózsaszín, sárgás, fehérlő vagy tarka. A csésze az érésig rajta marad, vagy a szedésnél leválik.

A szamóca termése aszmagtermés, az aszmagok az érett gyümölcs felületén fekszenek, vagy kicsi gödröcskékben ülnek. Elhelyezkedésük a fajra jellemző.

A szamócafajok száma igen nagy. Napjainkban mintegy 46-ot különböztetnek meg a levelek nagysága, alakja, fogazottsága és szőrözöttsége alapján.

Termesztett szamócafajtáink eredetére és elterjedésére vonatkozó történelmi adataink igen régiek.

Valószínűleg már a legutóbbi jégkorszak végén került Európába, Ázsia erdeibe. A vadontermő szamóca a gyűjtögető ember tápláléka volt. Írásos adatok legkorábbiakról Vergílius, Ovidius és Plinius műveiben találhatók.

A szamóca termesztésbe vételével kapcsolatos legkorábbi adatok a XVI. századból valók. Ekkor csak az európai vadfajokat és ezek néhány változatát termesztették. Ezek kis gyümölcsűek voltak, eltérőek a ma termesztett nagy gyümölcsű szamócafajtáktól. Az Európába behozott első szamóca a *F. virginiana* volt. Gyümölcse skarlátvörös, ezért skarlátaszamócának nevezték el.

Termesztését hazánkban is a XVI. században kezdték el. Mátyás király könyveinek képein gyakran díszítőelemként látható.

A szamóca nagyon kedvelt, és mind belföldi, mind külföldi piacokon keresett korai gyümölcs. Akkor került piacra, amikor a hosszú tél után a szervezet a friss

gyümölcsöt a legnagyobb mértékben kívánja. Fajától függően május végétől — június végéig érik. Az emberi szervezetnek nemcsak kalorikus értéket szolgáltató szénhidrátokra, zsírokra és fehérjékre van szüksége, hanem vitaminokra és ásványi anyagokra is. A szamóca sok szerves savat, nagy mennyiségű C-vitamint és cukrot, ezen kívül több más táplálkozásfiziológiailag jelentős anyagot is tartalmaz. Mint friss gyümölcsnek, nagy biológiai értéke éppen ebben van. Elsősorban nyersen fogyasztjuk, de a konzerviparnak is keresett alapanyaga — alkalmas mélyhűtésre és dzsemnek is. A szamóca népgazdasági jelentősége sokkal nagyobb, mint azt mai elterjedése mutatja. Az egy főre eső fogyasztás igen alacsony, nem éri el a 0,5 kg-ot. Ezt a mennyiséget emelni kell. Elsősorban korszerű, nagyüzemi telepítésekkel, de nem hanyagolható el a házikerti termesztése sem.

A szamóca mind házikerti, mind üzemi termesztésre rendkívül alkalmas gyümölcsfaj. Az ültetvény létesítése és fenntartása más gyümölcsfajokhoz viszonyítva olcsó, nem kíván nagy tőkebefektetést, mert talajmunkái és a szaporítóanyag előállítás vagy beszerzése nem probléma. A házikertben az egyéni izlésnek megfelelően több fajta termeszthető a család friss gyümölcscsel való ellátása céljából, de a felesleg mindig értékesíthető. A szamócafajták kiválasztása során feltétlenül figyelembe kell venni a felhasználás módját, mert az egyes fajták felhasználhatósága között nagy a különbség: házikertben a legkorábbtól a késői érésűig ültethetünk, itt fontos a bőtermőség, valamint az íz- és zamatanyag. Üzemi termesztésben a bő terméshez hasonlóan kívül fontos a gyümölcs keménysége (szállíthatósága miatt), egyenletes nagysága, a hús színe, és hogy ne legyen üregek.

A szamóca ökológiai igényei

A kevésbé igényes növények közé tartozik, termesztésére mégis legjobban a napos, szélvédett, meleg helyek felelnek meg. Korán, már az első melegebb napokon megindul a vegetáció, és a virágzatok növekedése is megkezdődik. A legkülön-



1. ábra. A szamóca termőrügy kialakulásának harmadik fázisa

2. ábra. A szamóca kialakulóban levő elsődleges virágkezdeménye



3. ábra. A másodlagos virágkezdemények kialakulása

4. ábra. A teljesen kialakult elsődleges szamócavirág



bőzöbbs talajtípusokon természetesen, ha azt megfelelően műveljük, tápanyaggal ellátjuk és öntözzük. A szamóca gyökereinek zöme ugyanis a talaj felszíni rétegeiben helyezkedik el. Legjobban díszlik a gyengén savanyú talajokon. Fénykedvelő, de az árnyékot is tűri, ezért köztesként is használható.

A szamócat indanövényekről, illetve gyökeres palántákkal szaporítjuk. A többször termő (remontáló), kevés indát fejlesztő szamócafajtákat töosztással szaporítjuk. A szamócatelepítéseket 3 évenként fel kell újítani. Ültetési időpontok: tavasszal (április), nyáron (július vége, augusztus eleje), késő ősszel (szeptember vége, október eleje). Mind a három telepítési időnek megvannak az előnyei és hátrányai. Megfigyeléseink szerint legkedvezőbb telepítési időpont július vége, augusztus eleje, ha tudunk öntözni. A begyökeresedés ideje 3—4 hét. Gyakori, hogy júliusra telepítésre alkalmas palántákat nem tudunk előállítani. Az augusztus végi telepítés már nem képes egyidőben gyökérvégződésre, és a következő évi termés alapjait jelentő termőrügy-differenciálódásra. Ilyen esetben valamelyik kárt szenved.

A sor- és tötávolság házikertben 40 × 40 cm; üzemben a gépi művelés miatt 80 × 20 cm. Kertünkben leghelyesebb 120 cm széles ágyásokba telepíteni. Ültetéshez jó gyökérvégződésű növényeket használunk, amelyeket jól be kell öntözni. A téli fagykár elkerülése érdekében az ágyásokat szervesanyaggal (trágya, törekek) vagy más hulladékkal kell betakarni.

A telepítés utáni tavasszal a talajtakaró anyagot a sor-közbe bekapáljuk. A lombosodás után a talajt rendszeresen gyomláljuk, kb. 6 alkalommal kapálunk, öntözzük. A szamóca növekedése és érése során a talajból sok tápanyagot von ki. Ezt évente pótolni kell, mégpedig közepes tápanyag ellátású talajon 240 kg/kh pétisóval, 140 kg/kh szuperfoszfáttal és 140 kg/kh kén-savas káliumtrágyával. Közepes kötött talajon a nitrogén 1/3 részét március-áprilisban, 2/3 részét júliustól augusztus közepéig, a foszfor és a kálium teljes mennyiségét érés után kell a talajba dolgozni.

A szamócának aránylag kevés kártevője és betegsége van, a növény védelmére mégis egész évben gondolkodnunk kell. A jó minőségű termés elérése érdekében nagyon fontos a levelek megóvása. A gyakori szamóca vírus-betegség túlnyomó részét a levéltetvek terjesztik. Védekezésként a megbetegedett növényeket meg kell semmisíteni; beteg növényt szaporítani nem szabad.

A gombabetegségek közül leggyakoribb a gyümölcsrothadás vagy szürkepenész (*Botrytis cinerea*), amely a virágot és a gyümölcsöt károsítja. A szamóca lisztharmat (*Oidium fragariae*) a fiatal leveleket károsítja. Védekezés gyanánt virágzáskor kétszer, és érés előtt két héttel TMTD-vel és kénkészítményekkel permetezzünk. Állati kártevői közül a kis- és nagy szamóca-vincellér (*Otiorrhynchus ovatus* és *Orugosastriatus goeze*), a szamóca-eszelény vagy szamóca-ormányos (*Rhynchites germanicus*) jön számításba. Védekezésként a telepítés előtt HCH vagy aldrin szuperfoszfát beszántást alkalmazunk, virágzás előtt idegméreggel permetezzünk.

Legismertebb fajtáink

A bogyós gyümölcsű növények gyorsan fordulnak termőre, így az igények változását gyorsan követhetjük. Jelenleg rengeteg fajtát termesztenek. Nálunk a legismertebbek a következők:

Lihama

Korán érő, elterjedőben levő fajta. Pár nappal korábban érnek, mint a *Surprise des Halles*. A gyümölcs közepes nagyságú, közepén kúpos, színe fénylő, sötétvörös, a gyümölcs húsa tömött, lédús, savanykás-édes. A növény erőteljes növekedésű, közepes termőképességű, hajtásra is alkalmas fajta.

Surprise des Halles

Május végétől június közepéig érnek. Gyorsan terjed, ez koraiságának köszönhető. A gyümölcs közepes nagyságú, kúp alakú, színe középvrörös, rajta a sárgásbarna aszmagok kissé bemélyedve foglalnak helyet. Csak beltérjes viszonyok között ad bő termést. Koraiságán kívül előnyös tulajdonsága *Bothrytis*-ellenállósága. A tő magas, erős, nem túl tömött, levelei középnyagok, olajzöldek. Indafejlesztése jó, hajtásra alkalmas.

Eszterházi korai

Hazai származású, korán érő, nagy gyümölcsű fajta, melyet az új, külföldi fajták kezdenek kiszorítani. Gyümölcsei nagyok, szabálytalan alakúak, kissé lapított gömb alakúak. Színe élénkvrörös, íze kellemes, üdítően savanykás. A bokor nagy, gyors fejlődésű, levelei nagyok, indaképzése jó.

Madame Moutot

Hazánkban jelentősen elterjedt nagy gyümölcsű és bő terméshozama miatt. Közepes érésű, június elejétől érnek. Gyümölcsei igen nagyok, szabálytalan vese alakúak, tarajosak, erősen bordázottak. Gyümölcsei világos színűek, erősen üregeződők, puha húsuak, gyenge aromájúak. Erős bokrokat nevel, levelei nagyok, sötétzöld színűek. Indaképzése közepes.

Senga-Sengana

Ismert nemzetközi fajta. Középerésű: június elejétől június végéig érnek. Gyümölcse közepes nagyságú, az első termés szív alakú, a másodtermés, illetve a később érő gyümölcsök csonkakúp alakúak. Megpirosos színű, húsa kemény, illatos, íze savas. Erős, tömött bokrokat nevel, levelei sötétzöld színűek. A jelenleg ismert fajták közül a legbőtermőbb. Nyersfogyasztásra és konzervipari feldolgozásra is kiválóan alkalmas.

Talisman

Hollandia és Skócia főfajtája. Nálunk az utóbbi években került termesztésre. Gazdagon termő, késői érésű fajta. Gyümölcsei hosszú kúp alakúak, húsa piros, íze, zamatanyaga jó. Rothadásra hajlamos fajta. Indaképződése erős.



5. ábra. Eszterházi korai szamóca

Élettani sajátosságok

A szamóca termékenyüléseivel az összes bogyó-gyümölcsűek közül a legkevesebb a probléma, mert a természetben levő fajták általában öntermékenyülők. Az öntermékenyülés foka azonban fajtától függően változik. A vizsgálatok azt mutatják, hogy a szamóca növény első és másodrendű virágai jól, a III. és IV. rendű virágok viszont a fajtától függően megfelelő éghajlat, talaj, kondíció és egyéb körülmények között különbözőképpen termékenyülnek. A jelenleg termesztésben levő *Madame Moutot*, *Eszterházi korai*, *Senga-Sengana*, *Surprise des Halles* stb. fajták között a termékenyülési viszonyok kölcsönösen jónak mondhatók. Ha a virágok hiányosan termékenyülnek, a gyümölcsök korcs, deformált alakúak lesznek. A bőséges termésképzés egyik alapvető követelménye a termőrügyek időbeni kialakulása. Az összes, nálunk termesztett gyümölcsfaj közül a szamóca termőrügyei differenciálódnak legkésőbbben. A szamóca termőrügyei augusztusban – szeptemberben kezdenek

6. ábra. Madame Moutot szamóca





7. ábra. Suprise des Halles szamóca

kialakulni, amely időpont szoros összefüggésben van a telepítés idejével. Ha tehát késünk a telepítéssel, szeptember végén vagy októberben végezzük, a következő évben már nem kapunk számottevő termést, mert a tápanyag a gyökerek fejlődéséhez kell. Ellenben a júliusban telepített jó gyökérzetű növényekből a következő évben jelentős termés várható.

A rügydifferenciálódás idejét az időjárási tényezők közül a hő- és fényviszonyok erősen befolyásolják. A szamócafajták zöme termőrügyeinek képzését rövidnappalos körülmények között kezdi meg. A szamóca termőképességét szigorú törvényszerű folyamatok sora, számos tényező találkozására, meghatározott sorrendben való bekövetkezése irányítja.

A folyamatok eredményeképpen differenciálódik a növényi szövetek egy része termőrüggyé. A szamóca rügyeinek növekedése és fejlődése a levélhórnaljak merisztémás szöveteiből indul ki. A fejlődés korai

szakaszában ugyanis az összes rügy minőségileg egyforma, és csak a növekedés egyező feltételeinek megváltozott módon való érvényesülése következtében differenciálódnak egyes rügyekből indák, másokból száraz vagy virágrügyek. Ezek nem kizárólag örökletes tulajdonságuktól függenek, hanem a környezeti tényezők hatásától is.

Megfigyeléseket végeztünk annak megállapítására, hogy a környezeti tényezők, illetve a telepítés időpontja és az alkalmazott agrotechnika hogyan befolyásolja a termőrügyek kialakulásának időpontját és kialakulását. Eszerint a szamóca termőrügyeiben a virágszervek kialakulásának sorrendje a következő: A differenciálódás az elsődleges virágkezdemények megjelenésével kezdődik. Ez a dudor (a kocsánykezdemény). Majd a dudor megnyúlik, elkülönülnek rajta az első- és másodrendű virágok. Ezt követi a virág egyes szerveinek differenciálódása, amely a csúcsvirággal kezdődik. Ezután a csésze- és szíromlevelek kialakulása következik, majd a szíromlevelek alatt, a viráglap belső oldalán a porzók differenciálódnak. A differenciálódás utolsó szakasza a bibék megjelenése, mely a virágkezdemények szélétől a központ felé haladva történik. A továbbiakban a virágzati kocsány megnyúlik, a csészelevelek bezáródnak és betakarják a virág részeit. Ilyen fejlődési stádiumba kerül a növény egész, az alacsony hőmérséklet hatására nyugalomba, és koratavasszal indul meg a másod- és harmadrendű virágok valamennyi részének kialakulása. Mindebből megállapítható, hogy a szamócatelepítés ideje és az alkalmazott agrotechnika a termőrügyek differenciálódásának időpontját nagyban befolyásolja.

A júliustól szeptember 15-ig telepített *Lihama* szamócafajta vizsgált rügyeiben augusztus 23-án már differenciálódott virágkezdemények voltak, míg a szeptember 15. után telepített szamócánál a differenciálódás szeptember 1. után következett be.

Érdekes mezeik

Röntgen helyett ultrahang! A Siemens cég olyan készüléket állított elő, amely röntgensugarak nélkül „világítja át” a szervezet belsejét, s annak képét fotomechanikus eljárással rögzíti. A készülék adóberendezése ultrahang-impulzusokat bocsát ki gyors egymásutánban, amelyek azután a szervek határfelületeiről a vevőberendezésbe reflektálódnak. Innen fényimpulzusokká alakítva képernyőre vetődnek, ahonnan már lefényképezhetők. Az új módszerű berendezést főleg a nőgyógyászatban s a szülészetben kívánatos majd az e gyógyászati ágakban leginkább ártalmas röntgensugarak helyett alkalmazni. (*Stuttgarter Zeitung*)

Komplex riasztórendszer tervét dolgozta ki szovjet, amerikai és svéd tudósok kutatócsoportja. A riasztó rendszer figyelmezteti az ellenőrző állomásokat, ha az ember környezetének fizikai — vegyi — biológiai összetételében veszélyes mértékű változás következik be. (MTI)

Nagy gondot okoz a tengerkutatóknak egy kicsiny, ártatlan külsejű, tuskés hátú hal, az *Acanthaster planci*. Csaknem kizárólag korallal táplálkozik, s az utóbbi években oly viharosan szaporodik, hogy komolyan veszélyezteteti a Csendes-óceán híres korallpadjainak létét. Tengerkutató békaembercsoportok valóságos hajtvadászatot rendeznek a víz mélyén, hogy legalább a legértékesebb korallpadokat megóvják a pusztulástól. (*Science et Vie*)

Az etilén a növényi növekedési hormonok egyike — vélik angol kutatók, akik a gáz hatásmechanizmusát vizsgálják a növények vonatkozásában. Azt már régebben tudják, hogy az etilén kedvezően hat a növények fejlődésére, valamint az is közismert, hogy a növények maguk is „elállítják” szervezetükben e gázt. Ha a kutatóknak sikerülne feltevésüket igazolniuk, ez lenne az első gáz hazmázállapotú hormon. (*New Scientist*)

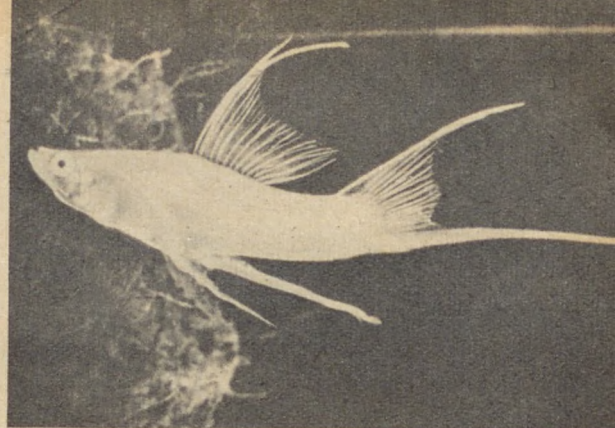
A gyümölcsfákat pusztító rácsálók elleni védekezésül *Raisza Kondracsenko* moszkvai vegyszér olyan erős szagú PVC-összetételt kísérletetett ki, amely a fa törzsére vékony hártékant felhordva a legéresebb állatokat is — elriasztja. Egyetlen

munkás egy műszak alatt 2—3 ezer fát lát-hat el ezzel a burkolattal, amely védő hatását több éven át kifejti. (*Nauka i Zsnyzn*)

Műhüsgyár épül Franciaországban, a Marseille melletti Lavérában, ahol élestső-gombával kezelt kőolajból évi 16 ezer tonna „olajhúst” fognak előállítani (bárnyhúst, bifszteket, csirkekonzervet stb.). Az előkészítő kísérletek során több tízezer emberrel kóstoltatták meg a mesterséges húst, akik nem tudták megkülönböztetni annak ízét a természetes hústól. (*Science et Vie*)

A tengerkutatókkal foglalkozó szakembereknek a jövőben jelentős segítséget nyújthatnak majd a szovjet kutatók által kitenyészett, a partoktól csak kevéssé eltávolodó delfinek. *Alekszandr Tomilin* professzor úgy véli, hogy a delfineket „összekötőként” lehet majd felhasználni vízalatti munkálatoknál, a tenger víz radioaktivitásának, hőmérsékletének mérésénél különböző mélységeken. A delfinek akár életet is menthetnek, ugyanolyan segítőitársai lehetnek az embereknek, mint a kutya a szárazföldön. (*Szocialisztikuscszkója Indusztrija*)

HOGYAN TENYÉSSZÜNK LÍRAFARKÚ XIPHOPHORUS-T?



A mexikói kardfarkú-hal (*Xiphophorus helleri*) — népszerű tenyésztői nevén „szifó” — számos színváltozatban tenyészfórmában él akváriumainkban hosszú évtizedek óta, általános közkedveltségnek örvendő. Értékét, szépségén kívül csak fokozzák egyéb jótulajdonságai: nagyfokú alkalmazkodóképessége, valamint bő szaporasága. Ott találjuk már a kezdő akvaristák medencéjében, ám dekoratív volta miatt még később is méltán ragaszkodik hozzá a haladóvá érett akvarista.

A bevezető mondatban említett színváltozatokat általában a fajkónaival végzett tervszerű keresztezések révén sikerült előállítani. A bastardizációhoz felhasznált *X. (Platypoecilus) maculatus*, *X. (P.) variatus variatus*, *X. montezumae montezumae* már meglevő színváltozatait és pigmentelosztásait (részben, mint potenciálisan meglevő sajátosságot) sikerült átültetni a *X. helleri* fajba. Ma ezek állandósulva, a tenyésztett törzsek tulajdonságává váltak. Formára nézve elhanyagolható az a változás, amit a fajkereszteszések jelentettek, mert már maga a *X. helleri* sem volt egységes faj, a Mexikóban begyűjthető alfajai testalkat szerint is valamennyire különböznek egymástól (*X. helleri helleri*, *X. h. alvarezi*, *X. h. guentheri*, *X. h. strigatus*). Ezek az alfajok már korábban minden egyes

Simpson *Xiphophorus*-pár „wagtail”-úszószíneződéssel. A farkúszó a tenyészfórmánál még megegyezik a törzsalakéval, a megnyúlt hátúszó viszont már a Simpson tenyészfórmát kitűnően reprezentálja



import után rövid idő alatt beolvadtak a tenyésztett állományokba, ezáltal növelve a testalakulások variációs szélességét. A formák területén döntő fordulatot Simpson tenyészfórmája jelentett. A Simpson asszony tenyészetében fellépett változat magában a *X. helleri* fajban jelentkezett; nem fajkereszteszés eredményezte. Bár a forma állandósításánál felhasználták ezt a tenyésztői fogást, de úgy tűnik, feleslegesen, mert e mutáció továbbviteléhez a bastardizáció elengedhető. A Simpson-X-ok elszaporítását nagyon megkönnyítette a domináns öröklésmenet. Sajnálatos, hogy homozióta formája, amely a legszebb, sterilnek bizonyult. A jól ismert változat lényege hátúszójának hatalmas megnagyobbodása, míg homozióta példányain az alsóúszó is nagy.

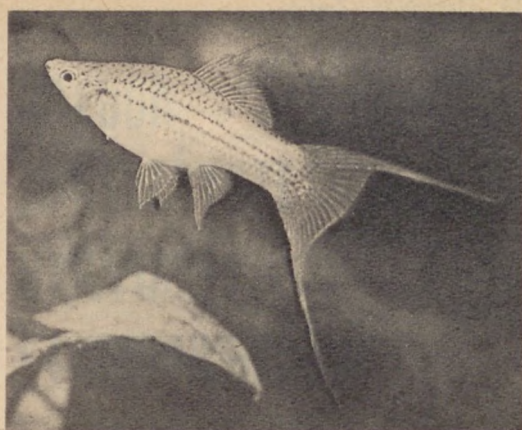
Néhány éve a *X. helleri*-nek egy újabb, még nagyobb formaváltozata indult hódító útjára. A változat fellépése spontán mutációra vezethető vissza. Rövid idő alatt a legnépszerűbb halak egyike lett az amerikai (USA-beli) akvaristák körében.

A lírafarkú *Xiphophorus*-t külföldi akvarista körökben „sárkányszárnyú halnak” is nevezik, mely elnevezés méltán ráillik a mesebeli sárkányok hosszú tarajára emlékeztető, igen megnyúlt úszósugarú hát- és farkúszójára. Jól megfigyelhető a hímen a kardszerűen megnyúlt gonopodium (hasúszóból alakult párzószerv), amely azonban vakon végződő spermacsatornája miatt nem alkalmas a nőstény megtermékenyítésére. A hímek nagyobb része egyébként is terméketlen, s így a tenyészfórmula fenntartása érdekében a nőstényeket nem líraúszójú hímekkel kell párosítani. (S t a n i s l a v Frank felvétele)





Egész testfelületén vörös színeződésű lírifarkú *Xiphophorus* hím, ívelt hajlású lírág nyúlványokkal. Szemének pupillája fekete (tehát nem „neurot” színváltozatú)



Albinizmusra hajló (részlegesen albinó) lírifarkú *Xiphophorus* hím. Szemének pupillája fekete, háta sárgás, oldala és hastájéka fehér. Oldalain a hosszanti piros csíkozást még jól észrevehető

Természetesen hamarosan átkerült Európába és mindenütt keresetté vált. A német, lengyel és cseh-szlovák akvaristák kedvence azután megérkezett hozzánk. Behozatalára vonatkozóan pontos időt megjelölni nem tudok. Nálam 1968-ban úszkáltak az első példányok, amelyek már hazánkban szaporított állatok közül kerültek ki.

Ennyi tájékozódás után végre ismerkedjünk meg az új tenyészfórmával. Testalakulása mindenben megegyezik a régi kardfarkú hállal, de úszói, főleg a páratlanok mindkét ivarnál egészen mások. A hátúszó és az alsóúszó első 2—6 sugara meghosszabbodott. A farkúszóban az ismert kardnyúlványhoz hasonló másik kardja az úszó felső részéből indul ki. A hátúszó „tűskéje” 1 cm körüli, az alsóúszó sarlója nőstényeken a farkúszó magasságában végződik, hímeiken pedig a

„Berliner” színváltozatú lírifarkú *Xiphophorus* hím, egyenes ágú farokvillákkal. Az úszók sugarai feketék (akár csak a „wagtail” színváltozatnál) s ez a fekete pigmentált-ság átterjed az úszósugarak közti hártárára, valamint a hát-faroknyél pikkelyeinek egy részére is

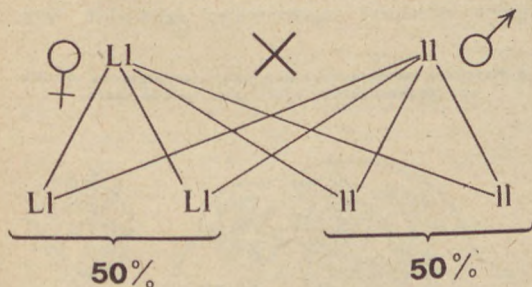


túlnőtt gonopodium hasonló hosszúságú. A farkúszó felső kardnyúlványa hímeiken akkora, vagy majdnem akkora, mint az alsó, nőstényeken pedig a farokvilla testük arányában is vetekszik a hímekével. Idősebb állatokon — a szakajtó szerint — a farkúszó középső sugarai kissé megnövekedhetnek. Ezzel a tájékoztatással részben ellentétes tapasztalatom van, amennyiben az utódok jelentős részénél már igen korán (gyakran ez kezd nőni először!) kialakul a farkúszó harmadik, középső kardja. Ezek az állatok talán még mutatósabbak. A páros úszók viszonylag csak kis fokban nagyobbodnak meg. Úszóik meghosszabbodása már fiatalon elkezdődik, általában 2 cm-esek, amikor az alsóúszó, 3 cm-nél a hátúszó, majd a farkúszó sugarai „nőnek” nyúlványokká. Megjegyzendő, hogy a hímek eredeti kardnyúlványának színe megmarad, tehát általában zöld, sárga, narancs, a pirosakon gyakorta piros, az albinó változaton pedig kékes. A villásan elágazó farkúszót, a két kardot hangsúlyozza elterjedtebb neve: *lírifarkú Xiphophorus*, azonban találkozhatunk a „sárkány X.” névvel is, ami bizonyára a bizarr úszóformára utal.

A nemek megkülönböztetése, minthogy úszóik hasonlóak, néha gondot okoz. Nem érdektelen tehát alaposabban megismerkedni ivari bélyegekkel, mert tenyésztéstechnikai okokból alig lehet elégszer hangsúlyozni az eleventhöz fogaspontyok nemenkénti elkülönítését már az ivarézés előtt. A *Xiphophorus* fajok már jóval a gonopodium kialakulása előtt biztonsággal szexálhatók annak ismeretében, hogy ivarézés előtt a leendő nőstények alsóúszója az etetéseket megelőzően (amikor még túlságosan nem domborodik előre a has) túlér a hasúszókon. Ugyanezt itt a *lírifarkúaknál* is felhasználhatjuk, azonban ne számítsuk bele az úszóhosszba az ilyenkorra már fejlődő sarlónyúlványt. Valamivel később, de még mindig az ivarézés előtt egyéb jeleket is figyelembe vehetünk. A leendő hímeckék hátúszója ugyanis keskenyebb alapú és hosszabb, alsó úszójuknak nyúlványa pedig egyenesen nő, míg ugyanez a nőstényeken ívesen haj-

lott. Ivaréréskor nőstényeknél a hasfal áttetszősége, a hímek alsó kardjának színe, valamint az állatok viselkedése természetesen már nem hagyhat kétséget.

A *lira-Xiphophorus* semmivel sem érzékenyebb a többi tenyészfórnánál, mégis sokak számára gondot jelent szaporításuk, annak ellenére, hogy a *lira* jelleg dominánsan öröklődik. A hal bemutatásánál említés történt igen hosszú alsóúszójáról, ami a hímeknél termékenyítési akadályt jelent. Közlélek szerint úgy orvosolhatjuk ezt a bajt, hogy a gonopódiumot rendes hosszúra visszavágjuk. Első alkalommal, amikor még csak két hím példányhoz sikerült hozzájutnom, magam is ezzel a módszerrel próbálkoztam, de hiába. Időközben többször végre kellett hajtanom a csonkolást, mert az úszók mindíg gyorsan regenerálódtak. A kudarc oka az is lehet többek között, hogy egyrészt az úszósugarak átvágásával fontos idegpályát sértünk, másrészt pedig a sarjadó szövetrészek szűkítik a gonopódium csatornáját. Ajánlják a mesterséges beondóást (amit helytelenül sok esetben mesterséges megtermékenyítésnek neveznek, pedig a megtermékenyítés ilyenkor is mennyire természetes!), ezzel azonban nem kísérleteztem. A harmadik és egyben legegyszerűbb módszer *lira*-nőstény kiválasztása, amit akármilyen nem *lira*-hímmel zárunk össze. A várható eredmény elméleti megfontolások alapján 50% *lira* és 50% *normál*. Az utódok 1:1 megoszlása onnan ered, hogy a *lira* tulajdonság (L) domináns a *normál* (l) felett, ilyen módon a heterozigóta Ll nőstény (feltehetően csak a heterozigóták termékenyek, egyébként is gyakorlatilag csak ilyen állatok vannak) a homozigóta recesszív (ll) hímmel keresztezve fele arányban heterozigóta dominánsokat (Ll) és fele arányban homozigóta recesszíveket (ll) ad.



D. Kaden közlésében mintegy 30%-ra teszi a valószínűségben felnevelt *lira* arányát, néhány ezer állat vonatkozásában. A *lira*-forma 30%-ra csökkent arányára más tényezők mellett elsősorban a kisebb



Xiphophorus lira-hím fátyolos farkúszó alakulással. A „lira”-ágak valóságban eltűntek, és a közbülső hosszú sugarak tömege fátyolos farkúszó formát alakított ki, amely lágyága folytán több ágánál beszakadozott. (Rudolf Zuka felvétele)

életképesség lehet a magyarázat. Igaz, sokkal gyébrebb anyag áll ez ideig rendelkezésemre, de az életképesség ilyen csökkenését nem tapasztaltam. Négy ivadékcsoportból felnevelt 303 kis hal közül 154 bizonyult *lira*nak, 149 pedig *normál* formát mutatott. A jól fejlett *lira*-nőstények szaporasága kielégítő, 100 körüli, ennél fogva a tenyésztés utóbbi módjának semmiféle akadálya nincs. A *lira*-forma minden egyéb jellegtől (ivar, színek, Simpson stb.) függetlenül öröklődik, ezért azokkal könnyen kombinálható: legfeljebb ha a kérdéses tulajdonság recesszív, akkor kell az egyszerű keresztezés után az utódok közül kiválasztott bármelyik *lira*-nőstényt megegyezően a kívánt színű hímmel párosítani. Nagyon ajánlható pl. a Simpson formával való keresztezés, mert már az első utódnemzedékben megjelennek az igen tetszetős *lira*-Simpson állatok. Amint a tenyésztési módszerek taglalásakor láttuk, mindkét ivar termékeny, nem meglepő ezért, hogy mint *lira*-*lira* is szaporítható. E párosítási típusban 25% volna a homozigóta *lira* arány, illetőleg az összes utód 75%-a *lira*, míg a *normál*ok számaránya 25%. Homozigóta formában — hasonlóan a Simpsonhoz — minden bizonnyal terméketlen.

A *lira*-Xiphophorus — mint láttuk — különösebb nehézség nélkül szaporítható. Ha akvarista társaim csak egy kevéske gondot fognak fordítani a tenyészállatok kiválasztására, akkor ez a szép forma rövid idő alatt elterjed és meghonosodik medencéinkben, tovább gazdagítva a mexikói kardfarkú-hal megkapó tenyészváltozatainak egyáltalában nem kis számát.

ÁLLATOK-EMBEREK . . .

A legjobb vadászpuskának is csak az egyik vége jó — A másik: a vadászon múlik.

A jómadarak zöme — nem is madár. . .

Némelyik mai fiatal külsejét nézve azt hinné az ember, hogy az evolúció a viszájára fordult.

Tanulói elszólás: egyes állatok csak télen álmodnak.

Ha valaki az életéért küzd, ez nem mindig azt jelenti, hogy a halál ellen harcol.

Az öregség és fiatalság közötti legbiztosabb határvonal: az öregek emlékeznek, a fiatalok reménykednek.

Ahhoz, hogy a bolhából elefántot lehessen csinálni, nem biológiai tudás, hanem rossz akarat kell.

Az állatoknál az érvényesül, „aki” tud alkalmazkodni, az embereknél a legtöbb esetben az, aki számítani tud.

Az ifjúság ne csak trónkövetelő legyen, hanem örökös is.

A természetnek csupán bája van, egyes hölgyeknek viszont bájaik. Mégis, a természet gazdagabb.

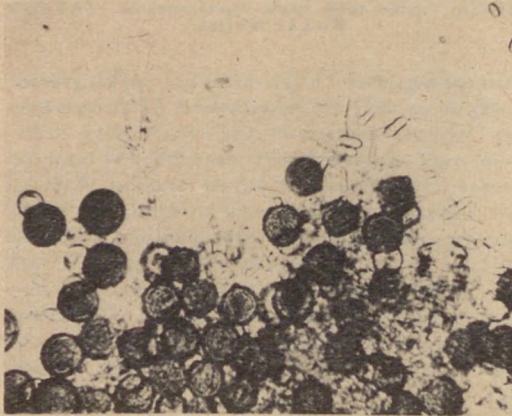
Fogas-kérdést nemcsak a balatoni éttermekben, hanem vizsgákon is fel lehet tenni. Vannak, akik üres óráikat értelmük kiegészítésére és vannak, akik ösztöneik kielégítésére használják.

Radetzky Jenő



A gombák spóráképzésének és ivaros szaporodásának érdekességei

Ismeretes, hogy a gombák általában spórákkal szaporodnak. A faj tulajdonképpeni terjesztését, illetőleg az egyedek szaporítását spórákkal végzik. A gombák világában a többnyire rejtett — számos gombánál még nem is ismert — ivaros szaporodás mellett ez az ivartalan szaporodásnak tekintett spórátermelés a feltűnő és közismert jelenség.



A *Mycogone rosea* penészgomba klamidospóriái a hifafonalakon fejlődnek

A spóráképzés a gombák világában változatos, különféle módon lejátszódó folyamat. Lényege, hogy a gombák tenyésztését (vegetatív testét) alkotó hifafonalak közül egyes fonalak végén onnan lefűződő, külsőleg egymással megegyező, apró sejtek keletkeznek, amelyek leválva a szabadba jutnak. Jellemzi a spórákat az is, hogy merev, szilárd falúak, s ezért nem pusztulnak el a kedvezőtlenebb körülmények között sem. A sokezer féle fejlettebb gomba tenyésztésének bizonyos hifafonalai a spórátermelés céljára igen különböző képződményekké (pl. *sporangium*, *konidium*) alakulnak, amelyekben olykor igen nagy számú, akár több ezer spóra is fejlődhet. A közismert „nagy-gombák” (pl. kalapos gombák, taplók) nagyméretű termőtestében (reproduktív testében) pedig elkülönült termőréteg is kialakul, amelyben a hifavégcek ezrei összetársulva, milliárdszám termelik a spórákat.

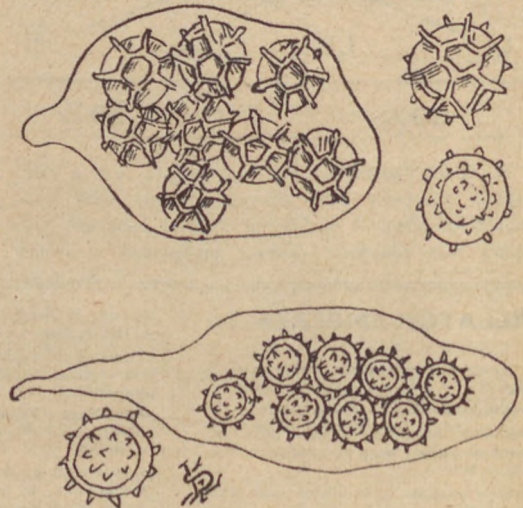
A spórák rendkívül kicsinyek, csak a milliméter ezredrészeivel mérhetők. Ezért szabadszemmel nem is láthatók, csak úgy, ha nagy tömegben vannak együtt. Ekkor finom porszerű bevonatként tűnnek fel. Kicsinységük biztosítja számukra, hogy a levegőben lebegnek, vagy a vízáramlás elsodorja őket, esetleg az állatok

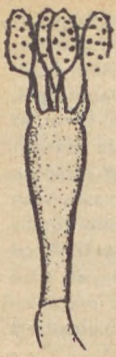
széthurcolják, és így a termőhelytől tekintélyes távolságokra is eljuthatnak. Ahol azután kedvező körülmények közé kerülnek, ott kicsírázva új gombaegyednek adnak életet.

A spórák egyszerű lefűződése a hifavégekről — vagy bármely bonyolultabb módon való keletkezése a termőtestekben, illetve a termőrétegben csoportosult hifavégződéseken, — ivartalan úton, a számtartó sejtosztódás szabályai szerint következik be. Mégsem mondhatjuk azonban, hogy ez teljesen ivartalan folyamat, mert csakis akkor következhet be, ha azt az ivaros szaporodás jelensége, és annak keretében a számcsökkenő sejtosztódás is megelőzi. A teljes kromoszómaszámú, *diploid* testi sejtekkel ellentétben ugyanis a spórák már *haploidok* (csak fél kromoszóma garnitúrájúak), tehát keletkezésüket az ivaros szaporodásra jellemző számcsökkenő sejtosztódásnak valahol meg kell előznie.

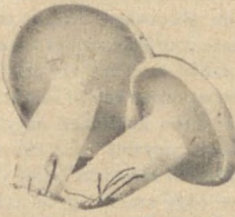
A gombák ivaros szaporodása típusos esetben a hifavégzések között, többnyire már a kicsírázó spórából fejlődő első *haploid* (*primér*) micéliumban zajlik le. A spórából növekedni kezdő hifafonalak ugyanis már *haploidok* (csak fél kromoszóma garnitúrájúak), fejlődésük legkorábbi szakaszában rátalálnak egy másik — természetesen ugyanazon fajú — spórából fejlődött micéliumra. Ekkor a haploid kromoszómaszámú hifafonalak végződéseikkel egymásfelé növe-

A *Mactrioló* szarvasgomba és a fehér szarvasgomba tömlőkben (aszkszókban) nyolcasával fejlődő spórái





A bazidiomycetes kalaposgombák spórái így ének meg (négyesével) a bazidiumokon



Kalaposgombák spóráinak diszítettsége

kedve, a két találkozó hifavég egymással összeolvad (kopulál), sejttartalmuk egyesül. Az egyesült hifasejtekből fejlődik azután tovább a másodlagos (szekundér) micélium, amelynek sejttagjai — az egyesülés következtében — már kettős kromoszómakészletet tartalmaznak (diploidok). Ezért mondjuk, hogy a primér micélium haplofázisban, a szekundér micélium pedig diplofázisban van. Természetesen ez a jelenség arra mutat, hogy a spórák, és az abból fejlődő primér micéliumok nem egyneműek, és valóban az egyesülés csak akkor következik be, ha két „különmű” micélium hifavégei találkoznak egymással.

Ha a spórából növekedni kezdő primér micélium nem talál rá különemű partnerre, akkor ebből vegetatív tenyésztést általában nem jön létre, és spórákat sem termel. (Mint hogy a különeműségnek itt nincs külső jele, ezért azt a szakirodalomban csak + és — jellel jelölik.)

A másodlagos micélium diploid sejtekből álló hifafonalai képesek csak arra, hogy rajtuk — vagy bennük — ivartalan úton lefűződő spórák keletkezzenek. A spórák képződésének megindulását megelőzően azonban először mindig számcsökkenő sejtosztódás következik be, így az ivartalan úton megsokszorozódó spórák már ismét csak a fajra jellemző kromoszómaszám felét, tehát fél-kromoszómakészletet tartalmaznak, azaz haploidok.

Az ivaros és ivartalan szaporodási folyamat kialakulása azonban nem mindig ilyen egyszerű, mert az igen sokféle gomba különböző rendjeiben az változatosan módosul. Sok gombára jellemző,

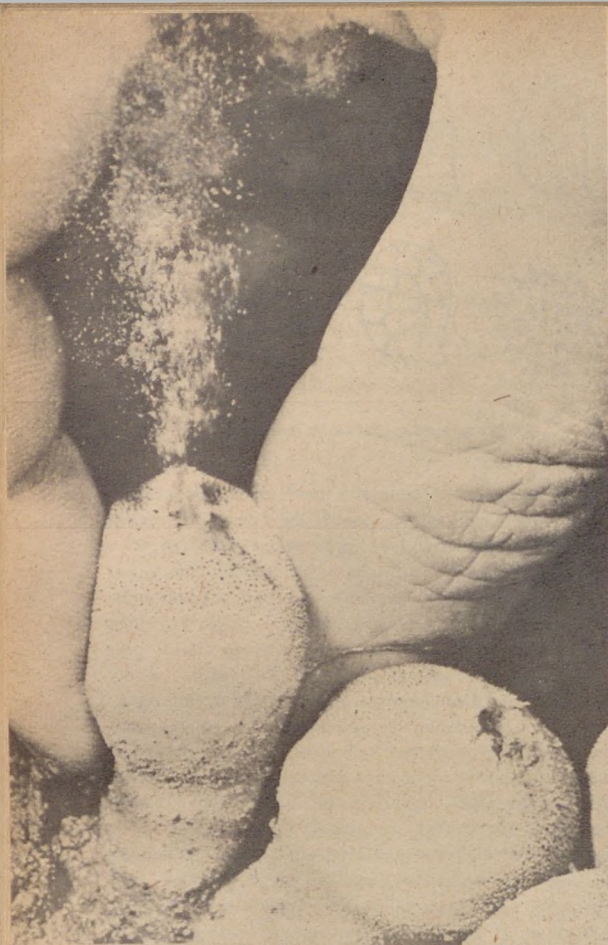
hogy a találkozó micéliumok nem olvadnak azonnal össze, hanem a kétféle nemű két micélium egyed hifafonalai összeszővődve, együttesen alakítják ki a termőtestet. A hifasejtek között az összeolvadás ekkor csak a termőtestben, közvetlenül a spóráképzés előtt következik be. Könnyen belátható, hogy az előbb leírt esetben csak a primér micélium van rövid ideig tartó haplofázisban, és a vegetatív testet alkotó szekundér micélium egész tenyészidejét diplofázisban éli le. Ezzel szemben az utóbbi esetben a vegetatív tenyésztest is haplofázisban marad, és a diplofázis tulajdonképpen csak a termőtestben, sokszor csak a spóráképzés előtti egyetlen sejtre korlátozva következik be. Az esetek kombinációjából adódik az a megoldás, amelyben a kétféle nemű primér micélium hifavégei összeolvadnak ugyan, de a bennük levő sejttagok nem, azok tehát csak egymás mellé helyezkednek el az összeolvadt sejtben, s ettől kezdve az egész szekundér micélium összes megsokszorozódott sejtjében az osztódó sejttagok párosan, egymás mellett maradnak. A sejttagok összeolvadása ekkor is csak a spóráképzés előtt következik be. Ebben az esetben tehát az egész tenyésztest minden sejtje kétmagvú (dikariofázisban van).

Külön említést érdemel, hogy a legegyszerűbb egysejtű gombák (pl. élesztőgombák) ivaros szaporodása

Keserűgomba. A képen jól látható a kalaposgombák jellegzetes lemezes szerkezetű spóratermő rétege. (Wirth Tibor felvétele)

Kalaposgombák spóráinak alakváltozatossága





A zárt termőtestű bimbós pófategombából (már enyhé nyomásra) valóságban „kifüstöl” (kilövődik) a spórátömeg

az általánostól eltérő, egyszerűbb, és általában a két különmemő, egyetlen sejtből álló egyed teljes összeolvadása. Ebből az összeolvadt egyetlen sejtéből fejlődik ki azután a spóratermő hifavég. Az is lehetséges, hogy az összeolvadt sejtet szilárd sejtfal veszi körül, és nyugalmi állapotban marad, ezért ebben az esetben ugyancsak spórának szokás nevezni (zigospóra, oospóra). Nem szabad azonban ezt az ivaros összeolvadás után létrejött egyetlen spórát összetéveszteni a többi gomba ivartalan úton keletkező nagyszámú spórájával. Azzal ellentétben ugyanis itt a kedvező körülmények közé jutó spórából sarjadzás útján vagy egyszerű osztódással, igen nagy számú egyed keletkezik. Ez biztosítja a faj terjedését, illetve fenntartását.

A mint látjuk, a gombák szaporodása rendkívül bonyolult és sokféle. Törvényszerűen mindig fennáll azonban az a helyzet, hogy a faj terjesztését célzó, a tulajdonképpeni szaporodást jelentő, ivartalan úton megsokszorozódó nagyszámú spóra képzését meg kell előznie az ivaros folyamatnak, a két különmemő egyed között bekövetkező sejtegyesülésnek. Az ivaros szaporodásra ugyanis — amely a gombák világában nem a szörszerint értendő „szaporodás”, — a tulajdonságok öröklődésének, és ezáltal a faji sajátosságainak fenntartása céljából épp úgy szükség van, mint bárhol az élők világában.

A spórákat egyébként az itt vázolt keletkezésük módja, a termőtest szerkezete, a spóratermő hifavég kialakulása, és a spórák sajátosságai alapján különféle nevekké (sporangiospóra, konidiospóra, aszkospóra, bazidiospóra) jelölik. Általános szabály azonban, hogy akármilyenek is a spórák, mindig mikroszkópos méretű, egysejtű, szilárd falú, tehát a kedvezőtlen körülmények átélésére is alkalmas kitartó képződmények, és — az élesztőgombák kivételével — a spórák a gombák tulajdonképpeni „szaporítószervei”.

A Búvár bemutatja:

AZ AFRIKAI ÉDESvíZI KIS TŰHALAT (SYNGNATHUS PULCHELLUS)

A tűhalak (*Syngnathidae*), akár csak rokonaik, a tengeri csikók — mint utóbbi megjelölésük is jelzi — főleg tengeri állatok; néhány fajuk azonban a kevert- (brack-) és az édesvizeket is lakja. Ez utóbbiak édesvízi szobaakváriumokban elég jól tarthatók. Közülük is legszívesebben az Afrikából importált fenti fajt gondolják, mert 15 cm-nél hosszabbra nem nő. A többi fajnál kisebb mérete miatt édesvízi tűhalnak is nevezik. Kongó, Ogove édes- és barackvízeiben fordul elő. A Boulenger által 1915-ben leírt, és Európába először 1933-ban importált állat színe a környezethez alkalmazkodóan szürkétől egészen sötétbarnáig változik, oldalain márványos rajzolattal. Hátúszója a rendkívül hosszú farknyélén helyeződik el. Hastájéka világosabb, gyakran rozsdavörös színű. Szemétől sugarasan fekete vonalak ágaznak szét. A Rodulf Zukal fotóján bemutatott érdekes tŰ-

hal fajt keményvízi akváriumban gondozzuk. A medence vízében tíz literenként 2–3 teáskanálnyi tengeri sót oldjunk fel. Az enyhén szellőztetett víz hőfoka 23–27 °C legyen. Jól illenek *Vallisneria* növények és megfelelően előkészített faágak, gyökércsomók közé. Csakis élő planktonrákokkal (*Cyclops*, *Diatomus*, *Daphnia*) etethetők. A nőstény tojócsovájával a petéket a hím hasi költőüregébe rakja, mely azután két oldalalényével besarjad. A kicsiket így a hím „szüli” meg. (Lányi)



Szobanövények – lombikban



A címet szó szerint kell érteni: a szobai virágtartás új formája az üvegballonba zárt növény. Az ötlet nem egészen újkeletű. Századunk elején az angol N. B. Ward 20 éven át tartotta lezárt palackban páfrányát. A hír akkoriban bejárta a világot, s Wardot új növényszállítási módszer feltalálójaként ünnepelték. A „palackos” csomagolás ugyanis lehetővé tette, hogy élő növényeket több hetes hajóúton épen és egészségesen átszállítsanak egyik földrészről a másikra.

A közlekedési eszközök fejlődésével a módszer fejlődésbe merült. A mai programokkal túlzásfolt életmód, méreteiben összeszűkülő lakás hozta ismét felszínre. Nehéz kinyomozni, hogy kiknek jutott eszébe: a franciáknak, angoloknak, hollandoknak vagy németeknek? Mindenesetre néhány éve bevonult a lakásokba az üvegpalack. Először csak a kiürült, érdekes alakú italos üvegek formájában, később — főleg a nagyméretű üvegballonok —, önálló díszként. Kezdetben hangulatvilágításra használták, majd amikor a változatos formájú lombos, rügyes, termésekkel borított és száraz gallyak dívatba jöttek, váza lett belőlük. A szoba

A díszesen csikozott *Cryptanthus*-ok ideális lombik-növények



Helyettesíti a télikertet és a szobai üvegházat (Szabó Ildikó rajza)

fénytől távolabb eső sarkában ez ma is kitűnő megoldás. Ágakon kívül jól mutatnak bennük a száraz csokrok: az *Achillea filipendulina* LAM., *Echinops ruthenicus* M. B., a *Helichrysum* GAERTN. változatok, a nád és gyékény virágzatai s a különböző díszfüvek (*Briza maxima* L., *Hordeum jubatum* L., *Lagurus ovatus* L., *Panicum capillare* L., *Pennisetum japonicum* TRIN., *Uniola latifolia* L.).

Ezt követte az ötlet: élő növény a lombik belsejében! Sok szempontból ideális megoldás: kis helyen változatos, igényes növények helyezhetők el benne. Helyettesíti a télikertet, szobai üvegházat, zárt viráglablakot. Ezeknél lényegesen olcsóbb, s fenntartása kevés munkát igényel. Bármilyen szívesen foglalkozik valaki a növényekkel, mivel rendszerint nem az a hivatása, kevés ideje marad számukra.

Az üvegballon a betelepítésen kívül más munkát gyakorlatilag nem jelent.

Az új lakások méretezése is a lombikos tartás mód mellett szól. A fikuszok, filodendronok, pálmák ideje lejárt. Kevés lakásban tudnak részükre 2—3 m²-t biztosítani. Az üvegballon alig igényel több helyet egy nagyobb vázánál, s mégis belefér egy egész kis világ. Távoli földrészek, a forró égővek növényeinek életét kísérhetjük benne figyelemmel, s örülhetünk fejlődésüknek, növekedésüknek. A szobai akváriumok méltó párjai.

Ennyi előny után nézzük meg közelebbről, mi is kell ehhez az újszerű kertészkedéshez?

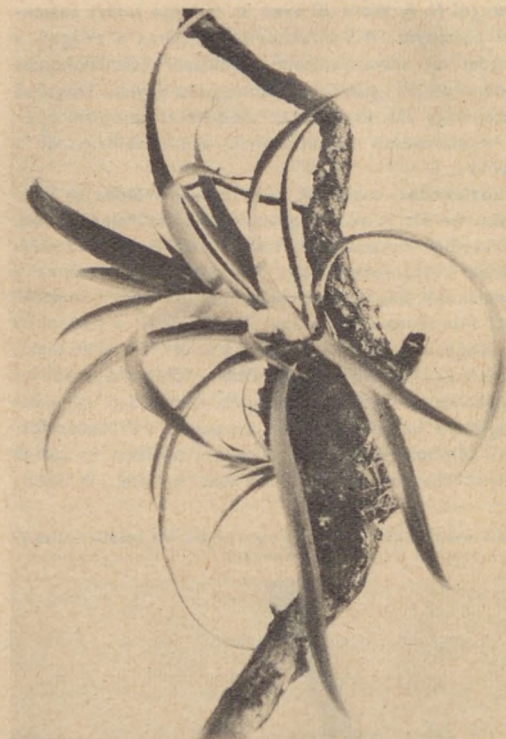


Palackba és demizsonba telepített kis növénytársítások



E lőször is egy üveggallon. Méretét az dönti el, hogy mekkora hely van számára a lakásban. 5—20 literes méret a legcélszerűbb. Az üveg nem lehet színezett, csak átlátszó, színtelen. Betelepítés előtt kívül belül mossuk tisztára. Aljára terítsünk tenyérnyi nedves tőzegmohát (*Sphagnum*), amely közé kevés marhatrágyát és páfránygyökeret is keverjünk. A növényeket hosszú, vékony, de erős pálcák segítségével rögzítjük ebbe a keverékbe. A növények méretét az üveg szája szabja meg. A válogatásnál gondolatban előre tervezzük meg a „kertet”. A jobb térkihasználás érdekében keressünk egy jó formájú kisebb ágat is, amelyet behelyezhetünk. Ezen előre képezzük ki az ültető helyeket: mohával bélelt, damilból, vékony rozsdamentes huzalból font kis „kosárcák”, felfüggesztésre alkalmas elágazások legyenek rajta. A fészkekbe az előzőleg előkészített növényeket pálcák segít-

ségével rögzítjük. Tenyérnyi nedves mohára egy kis maréknyi marhatrágya, — tőzeg — lombföld keveréket teszünk. Ráfektetjük a növények gyökerét, becsomagoljuk a mohába, s vékony, rozsdamentes dróttal körülkötözzük. Az ilyen módon előkészített növényeket kéregdarabkákra is ráerősíthetjük, s felakaszthatjuk a faágra. Az ültetés befejezése után folytonos forgatás mellett kevés vizet juttatunk a palackba, amellyel egyúttal lemoszuk a belső oldalára jutott szennyeződést is. Ez a vízmennyiség rendszerint elegendő is a növényeknek, további öntözésre nincs már szükség.



Bőséges fényben sötétvörösre színeződik a *Cryptbergia rubra*

A gyökeresedés megindulásáig a palack nyílását ne zárjuk le, mert a növények könnyen elrohadnak. Amikor kb. 1 hónap múlva a növénykéek szemmel láthatóan fejlődésnek indulnak, új hajtásokat, leveleket hoznak, akkor helyezzünk megfelelő méretű parafadugót az üveg nyílásába. A víz- és gázcsere-háztartás kiegyenlített zárt körülmények között. Lombikkal ilyenkor már semmi munkánk nincs. Öntözni és levegőztetni nem kell. Arra ügyeljünk csak, hogy nyáron ne álljon túl erős napon.

Az ültetés befejezése után a lombik helyét ki kell választanunk. Világos, ablak közeli, de a nyári tűző naptól védhető, télen legalább 20 C°-os helyet keressünk részére. Mivel törékeny, arra is ügyelnünk kell, hogy biztos alapon álljon. Alacsony szekré-

nyek, állványok alkalmasak erre a célra. Szépségük szemmagasságban érvényesül legjobban, ezért ülőbútoraink magasságát vegyük figyelembe. Alacsony építésű ablak mellett a padlóra is helyezhető.

Végül nézzük meg, milyen növények alkalmasak a lombikos nevelésre. A kiválasztás elsődleges szempontja, hogy ne nőjenek túl gyorsan és túl nagyra. Ideálisak a Bromeliaceae család tagjai. Közülük is a *Tillandsiák*at említem elsőként. Részletes ismertetésüket megtaláljuk a *Búvár* 1969. évi. 6. számában. A *Cryptanthus* nemzetség színes, fajtól függően keresztvagy hosszanti csíkozású tagjai (*C. acualis* BEER.,

A talaj befedésére a *Selaginella* fajok alkalmasak. Finoman osztott üde zöld leveleik a felszínt gyorsan beborítják.

A kúszó növények közül a rózsapiros rajzolatú, szívlevelű *Piper porphyrophyllum* (LINDL.) N. E. BR., és a fehérrel foltozott *Scindapsus aureus* (LIND. et ANDRE) ENGL. cv. 'Erich Gedalius' azért jó a lombikos nevelésre, mert mindkettő viszonylag lassú növekedésű.

Első pillantásra nem emlékeztet ismert rokonaira a *Dracaena godseffiana* SAND., amely tojásdad alakú, fehér pöttyös leveleivel minden lombik szép dísz. Ugyanez mondható a színes csíkokkal, kerek rajzolatokkal ékesített *Maranthák*ra s a fehér hálózattú *Fittonia verschaffeltiire* (LEM.) COEM. is.

Az üveggömbön kedvükre kertészkedhetnek az orchidea barátok. Termetüknél fogva a színes levelű ún. ékszer orchideák a legalkalmasabbak: a bársonyos levelű, finom rajzolatú *Macodes petala* BLUME, s az apró fehér, illatos virágú, piros levelű *Haemaria discolor* LINDL. Érdekes, papucs alakú virágaikkal díszítenek a *Paphiopedilum* változatok.

A felsoroltakon kívül még számos növényfaj alkalmas a lombik benépesítésére. Ki-ki ízlése szerint válogathat közülük.

A közeljövőben kiállítunk néhány mintalombikot a Fővárosi Állat- és Növénykert Pálmaházában, ahol az érdeklődők közelről tanulmányozhatják ezt az érdekes, új növénytartási módot.

Hőfehér illatos virágai hetekig díszítik a *Haemaria discolor*-t (ifj. Mészáros András felvételei)



A *Fittonia* levele díszes, virágzata érdekes

C. beuckeri MORR., *C. bivittatus* REGEL, *C. bromelioides* OTTO et DIETR., *C. zonatus* BEER.), a bőséges fényben sötétvörösre színeződő *Cryptbergia rubra*, a keskeny levelű és virágú *Billbergia nutans* WENDL., a kis termetű *Vriesea psittacina* (HOOK.) LINDL., az élénkpiros virágzati felleveleivel környezetét díszítő *Guzmania minor* MEZ mind-mind alkalmas erre a célra. Külön kell szólni a *Neoregelia*król: 15–20 cm-es levélrózsáik, aránylag jó sarjképződésük miatt kiválóak a lombikos tartásra. A *N. ampullacea* L. B. SMITH. mindössze 10 cm hosszú, karcsú rozettáit barna rajzolatok élénkítik. A *N. marmorata* L. B. SMITH. rozettája 15–20 cm-es, barnászörös márványozott díszítéssel. A *N. pauciflora* rozettái barnászörséssel pöttyözöttek.



AZ AMAZÓNASZI KARDFÜVEK (ECHINODORUS-OK) AKVÁRIUMI GONDOZÁSA ÉS MAGRÓL VALÓ SZAPORÍTÁSA

A kvaristák között gyakori vitatéma a vizinövények létjogosultsága. A sok, igen fejlett technikai eszköz (szellőzőgép, nagyteljesítményű külső-belső szűrők, különböző kémiai anyagok) mintegy helyettesíti és kiszorítja az akváriumok üdeségét adó zöld növényeket.

Aki azonban egy kissé jobban elmerül az akvarisztikában, egyre inkább arra törekszik, hogy kedvenc halait a származási helyüknek legjobban megfelelő környezetbe (vízösszetétel, növény- és állat-életközösségbe) helyezze. Ez a növény és állat közötti életközösség szemet lelkét gyönyörködtető élményt nyújt számunkra, valahányszor leülünk az akvárium elé. Az akváriumot így az élő természet egy parányi darabkájának érzem, amely a lakásba életet varázsol.

Akváriumaim berendezésekor ezt a célt tartva szemem előtt, találtam rá a Közép- és Dél-Amerika nagy folyóinak mocsaras partjain élő, különleges szépségű, változatos életmódot folytató *Echinodorus*okra (kard-

Az *Echinodorus martii* vizalatt fejlődött (submers) töve



füvekre). Ezek a növények származási helyükön többnyire a víz fölé nőnek, virágoznak s magot érlelnek. Legtöbbjük jól tartható azonban szubmersz (vízalatti) módon is. Ekkor indával vagy gyökértörzsről eredő járulékos (adventív) növénykéekkel szaporíthatók. A levél formáinak gazdagsága a növény fejlődésének különböző fokán, a tartási viszonyoktól függően igen változatos, a *Vallisneria*-szerű keskeny levéllemezről



Echinodorus tenellus tö indás oldalhajtásaival

a szívalakúig vagy a tojás alakig; leggyakoribb azonban a fodrosodó lándzsa alak. Ha tudjuk biztosítani a faj speciális igényeit, akkor sok örömeink telik ezekben a szép és értékes növényekben. A jelenleg ismert és akvaristáinknál itt-ott megtalálható *Echinodorus*-fajok leírását megtaláljuk Dr. Lányi György: Korszerű akvarisztika című, 1966-ban kiadott művében.

Az *Echinodorus* (kardfű) nemzetség a nálunk is honos hidórfélékhez (*Alismataceae*) tartozik. Nálunk a következő fajok ismertek: Az *Echinodorus brevipedicellatus* (O KUNTZE) BUCHENAU keskeny levelű, 55 cm magasra megnövő amazonaszi kardfű, az *E. intermedius* (GRISEBACH) a törpe amazonaszi kardfű, amely csak 6–35 cm-re nő meg, s az *E. tenellus* (MARTIUS) BUCHENAU a finomlevelű amazonaszi kardfű, mely mindössze 4–10 cm-re nő meg.

A többi faj nagy termete, illetve dús gyökérzete miatt, amely tápdús talajt kíván, már kevésbé közismert. Így az *E. paniculatus* (MICHELI), az amazonaszi nagy kardfű, amely 80 cm magas, az *E. longistylus* (BUCHENAU), a hosszúnyelű amazonaszi kardfű, amely 50 cm magas, az *E. radicans* (NUTALL) ENGELMANN, a tojáslevelű amazonaszi kardfű, amely az 1 métert is eléri és az *E. rostratus* (NUTALL) ENGELMANN a szívlevelű amazonaszi kardfű, amely a 80 cm magasságot is eléri. Az *E. macrophyllus* (KUNTH) MICHELI, az *E. berteroi* és az *E. ranunculoides* újdonságok, magvait csak most sikerült külföldről beszerezni s elvetni.

A szegedi Egyetemi Fűvészkert Akvárium-üvegházában csodálatos habitusú, nagytermetű *Echinodorus*okat



Az *Echinodorus intermedius* árnyékos (világos, de közvetlen napfényt nem részesülő) akváriumban nevelődött töve (felül), és napos medencében fejlődött töve indás oldalhajtásokkal (alul)



Az *Echinodorus intermedius* levélformái a fajra jellemző levélereszettel



Echinodorus brevipedicellatus tő

Az *Echinodorus brevipedicellatus* levélformái a sajátos levélereszettel





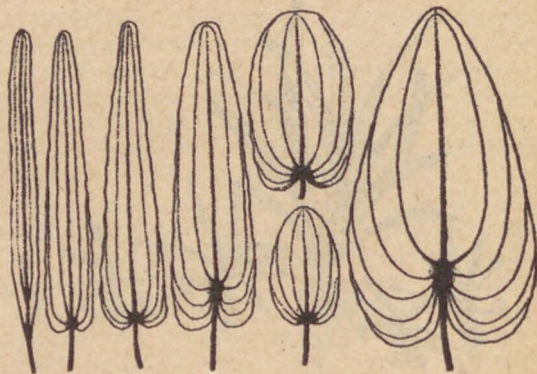
Echinodorus rostratus tő vizalatti, úszó, és vízből kiemelkedő levelekkel



Echinodorus nymphaefolius tő vizalatti, úszó, és vízből kiemelkedő levelekkel



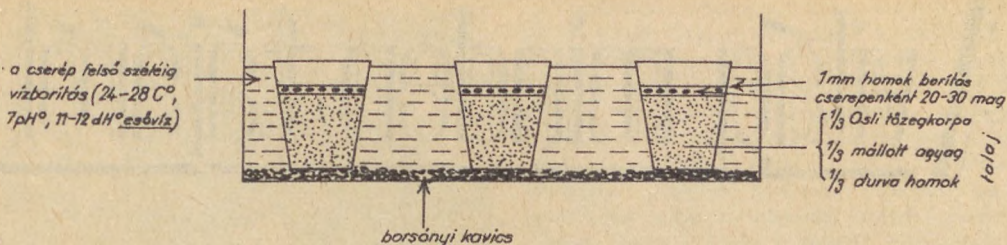
Az *Echinodorus rostratus* levélformái a fajra jellemző erezzel



Az *Echinodorus nymphaefolius* levélformái a fajra jellemző erezzel. (Albert Wendt rajzai)

is találtam. A külföldről beszerzett magokat elvetették, s belőlük igen szép növényeket neveltek fel. Három-négy tő virágzott, magot érlelt, s a beérett magokból sikerült kitűnően szaporítani. Az *E. longistylus* jelenleg is hozzá fogtam az *Echinodorus*ok magról való szaporításához. Tapasztalatom szerint minden vérbeli akvarista, aki maga is szeretne ilyen egzotikus növényeket szaporítani, meg tud birkózni e szép feladattal. A következőkben ismertetem a magról való szaporítási módot, amely azonban bizonyos technikai felkészültséget, türelmet s hozzáértést kíván.

A beérett, illetve beszerzett magokat összegyűjtve száraz, hűvös helyen tároljuk. Kora tavasszal érdemes elvetni. Ha több magot vetünk, akkor ajánlatos egyforma nagyságú, alul lyukas virágcserepeket beszerezni. Talajként lehet mosott homokot is használni, de szebben fejlődnek a nálam is jól bevált földkeverékben. A keverék összetétele: 1/3 rész oslii tőzegkorpa, 1/3 rész mállott agyag és 1/3 rész durva mosott homok. Ne töltsük azonban tele a cserepeket, a peremtől 1—1,5 cm-rel legyen lejjebb a talaj. Elsimítva, kissé megnyomkodva, félig vízbe mártva a talajt átnedvesítjük, és a magokat a megnedvesített talajra szórjuk, de ne túl sűrűn.



Echinodorus-ok magról való nevelésének módja. (A szerző rajza)

Egy-egy közepes nagyságú (10-es) cserépbe 25—30 magot tegyünk. Ezután a cserépet azonnal vízbe lehet meríteni, így azonban a magok felemelkednek, bár később megduzzadva ismét a talajra süllyednek. Én ezért vékony mosott homokkal borítottam, hogy éppen csak takarja a magokat. Ezután a cserépeket egy más célra nem használt akváriumba, avagy — mint nálam — betonkádba helyeztük. A medence aljára érdemes durva (borsónyi) kavicsot tenni, s erre helyezhetők a cserépek. Így a vízfelvétel alulról könnyebbé válik, ez a csírázás megindulása előtt szükséges. Az érett, 24—28 °C-ra melegeedett, kissé savanyított (torfozott) 6—6,5 pH-jú esővízbe úgy állítsuk cserépeinket, hogy azokat ne lepje el teljesen a víz! Így csak 0,5—1 cm-es vízszlop borítja vetésünket. Ennek a vízszintnek állandó biztosítása, s az egyenletes hőfok tartása mellett 12—16 nap múlva indul meg a csírázás. (A régebben begyűjtött s hosszabb ideje tárolt magok később csíráznak!)

Először egy, majd egyre több hegyes, üdezőld levélke jelenik meg. Fiatal, 2—3 leveles növénykéinket már szétválaszthatjuk az előre elkészített, az előbbieken leírt talajkeverékbe. Most már 2—3 mm vastag, mosott homokkal borított nagyobb, ún. kaktusz-tálakban nevelhetjük tovább. Lehetőleg egymástól 5—6 cm távolságra ültessük őket, mert gyorsan növekszenek. A víz alatt kiemelt 2—3 leveles növénykéinkre vigyázzunk, ne tördeljük meg sem a leveleket, sem a finom, meglepően hosszú, 3—4 cm-es gyökereket! Szárazon tűzdeljük, hogy a gyökerek mélyen és függőlegesen álljanak. Így nyerhetünk szép növést, egészséges gyökérzetet. Ültetés közben permetezzük, mert a levelek igen hamar száradnak!

A kis növénykéink növekedésével fokozatosan emeljük a vízszlop magasságát. Nyolc-tíz leveles korban már végleges helyükre ültethetjük a faj jellegét (levéllemez alakját) már magán viselő kis *Echinodorus*-okat. A világos helyet, és a kevés napsütést megkívánják. A két algák (*Cyanophyceae*) és a zöld algák (*Chlorophyceae*) elszaporodását akadályozzuk meg! A 6—6,5 pH-jú torfozással, illetve a fényviszonyok szabályozásával az algásodást minimumra csökkenthetjük.

A medencénk beállításakor kell eldöntenünk, hogy a mosott homok alatt tápdús talajt helyezzünk-e be, avagy kicsi, lapos, 3—4 cm magas oldalú műanyag tálakba ültetjük növényeinket. A legtöbb *Echinodorus* nagy termetű, igen gazdag bojtos gyökérzetű, ezért 4—5 cm vastag talajt kíván. A kisebb termetűek, mint az *E. tenellus*, amely alig éri el a 10 cm-t, 2—3 cm

vastag talajjal is beéri. Kimondottan szubmerz tartásra megfelel a kissé agyaggal dúsított, mosott homok is. Így azonban erőteljesebb tápsózást igényelnek. A Wagner-féle tápsóoldatból, illetve a kiegészítő mikroelemeket tartalmazó Hoagland-féle oldatból — a dr. Lányi György könyvében leírt adagolásban — pótoljuk a tápanyagokat.

Itt hívnám fel a figyelmet a Liebig-féle minimum törvényre. A mikroelemek hiánya a levélzet sárgulását, rothadását, később a növény teljes pusztulását eredményezheti, túladagolása viszont méregként hat a növényre.

Az *Echinodorus*ok úgy élnek a köztudatban, hogy túlságosan igényes, kényes növények. Tapasztaltam, hogy igen szélsőséges vízösszetételi és hőmérsékleti viszonyokhoz is jól alkalmazkodnak. Igen szépen fejlődtek, virágoztak például a 19—21 dH° keménységű, kb. 7 pH-jú és 17—20 °C-ú vízben. A medencékben levő vízszlop magassága 100 cm körüli volt. Ha fajonkénti igényeiket ki tudjuk elégíteni, akkor igazi szépségüket mutatják.

A dél-amerikai Amazonasban, s annak mellékfolyóiban élő nagytermetű *Pterophyllum*okhoz, a nálunk még ritkán előforduló *Symphysodon aequifasciata* axelrodiihoz és a *Cichlosoma festivum*hoz igen jól illenek az *Echinodorus*ok. Jól mutatnak a *Vallisneria gigantea* (Új-Guinea, Fülöp szigetek), illetve a parti sziklákra települő lándzsás vízipáfrány (*Microsorium pteropus*), (Élő-India, Dél-Kína, Indomalaj és a Fülöp szigetek) dekoratív trópusi vízinövények között. Ide illenek még a *Heteranthera zosterifolia*, a *Myriophyllum*ok közül a *M. brasiliense*, illetve a *Ludwigia* is.

E növényekből válogatott szép, nagytestű halainkkal betelepített akváriumunkkal szobánkba idézzük az Amazonas roppant víztömegét, gigantikus méreteit. Szinte érezzük a trópusok páradús lehelletét. A saját nevelésű szép *Echinodorus*ok meghálálják a sok fáradozást. Érdemes tehát foglalkozni e szép növényekkel, s jó lenne minden akvarista számára hozzáférhetővé tenni őket!

IRODALOM:

- H. Frey: Das Aquarium von A bis Z. Radebeul, 1959.
 H. Frey: Das Süßwasser Aquarium. Radebeul, 1955.
 Dr. Lányi György: Korszerű akvarisztika. Budapest, 1966. 209—212. old.
 G. Sterba: Aquarienkunde II. Leipzig-Jena, 1956.

A világ minden tájáról

Gorilla-paradicsom a Bázeli Zoóban

— A szerző felvételeivel —

Múlt év augusztus 5-én, forró, kánikulai délelőttön, kocsimon Stuttgartból jövet érkeztem Bazelbe. Másnap Svájc e nagy határvárosában — Európa egyik legrégebb kulturális centrumában — már tájékozott turista barátaim a belváros *Tropic* nevű presszójába invitáltak mondván, hogy ott — még állatkerti látogatásom előtt — nem mindennapi zoológiai élményben lesz részem.

Ez a bejelentés ugyancsak felcsigázta érdeklődésemet, mert a rekkenő hőség különben aligha csábított volna egy olyan kávézóba, amely éppen a trópusokat idézi fel emlékezetemben. . . A *Tropic* portálját megpillantva még semmi különöset nem gyanítottam, ám belépve a nagy mennyezeti ventilátorokkal hűtött belső térbe, a nád- és bambuszkötegekkel „tapétázott” falak kivágásaiból megkapó akváriumok, terráriumok és inszektáriumok belső világítású élő képeinek egész sora ragyogott elő. Az akváriumok üde zöld növényei között Afrika, Dél-Amerika és Dél-Ázsia színpompás halfajai úszkáltak. Az inszektáriumokban gyermekökölnyi madárpókokat, potrohukat támadóan hátrafelé görbítő skorpiókat, a faágakkal mozdulatlanul „egyéolvadó” botoskákat veszek észre. A terem hátsó sarkában falba épített nagy terrárium üvegfa mögül 6 méteres *Python reticulatus* merev szeme mered a magas üvegszekrény tövében élő vendégekre. Egy másik óriáskígyó, a braziliai anakonda 12 méteres kikészített bőre a presszó folyosójának falát díszíti. A kifüggesztett feliratokból tudjuk meg, hogy ez a gigantikus méretű hüllő is itt élt a *Tropic* presszó egyik terráriumában, majd a Bázeli Zoónak ajándékozták; amikor elpusztult, bőrét visszakapták házi múzeumuk részére. A „múzeum” szó egyáltalán nem túlzás. Az anakonda és kajmán bőrökön kívül a folyosón, s a belső helyiségek bambuszborítású falain afrikai bennszülöttek kultikus maszkjai, fegyverei, faragott szobrai, a rovardobozokban pedig a trópusok fémes ragyogású óriás pillangói, góliátbogarak s más sajátos ízeltlábúi tűnnek szemünk elé. Az egyik kis fali vitrinben a dél-afrikai Taungszban feltárt *Australopithecus africanus* előember lelet koponyájának pontos mását is megtalálhatjuk.

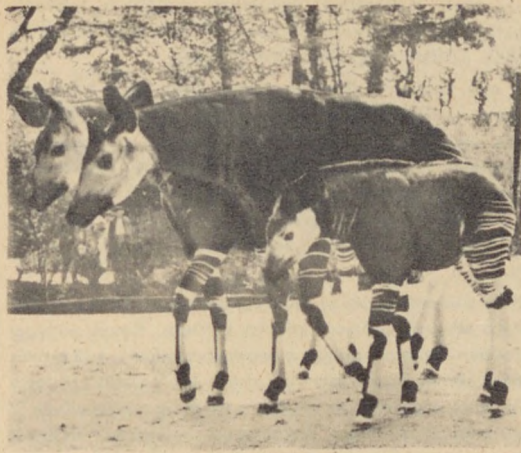
Amikor a sok látnivalóval félig-meddig betelve helyet foglalok az egyik asztalnál, újabb meglepő látvány fogad: alulról megvilágított kerek asztal vastag üveg-lapja alatt egy kis dzsungel-imitáció ágain fiatal Boák

tekeregnek. A szellőzést a széles asztallap tartó oszlopába süllyesztett terrárium keresztrostélyain át biztosítják az óriáskígyó csemetéknek. Ám veszedelmesebb hüllők felett is kavargathatja braziliai kávéját az ide betévedő vendég. Más asztalok felső lapján keresztül ugyanis csörgőkígyókkal, vagy akár gabuni viperákkal is farkaszemet nézhetünk. . . Sajnos, színes filmmel töltött fényképezőgépem objektívét — villanólámpa hiányában — nem szegezhettem szembe velük, s a trópusok természeti hangulatát a kávézó falai közé varázsoló megannyi érdekességgel. Ami viszont csalódást okoz: megtudom, hogy e páratlan érdekességű presszónak nincsenek aniz képeslapjai vagy leporellói, pedig a távolról idelátogató vendégek ugyancsak szívesen vásárolnák és vinnék haza azokat emlékül.

Bázeli köztudomású, hogy régi nagy kereskedelmi és ipari centrum, azt viszont már lakosairól kevesebben tudják, hogy egyben lelkes növény- és állatbarátok is. Erről jórészt már a virágüzletek szobanövény árúválasztékának rendkívüli gazdagsága, az ámpolnákon, faág dekorációkon és az izléseles növénytalakban természetszerűen elhelyezett broméliák, orchideák és szukkulenták fajainak sokfélesége, másrészt az állatszokozatok díszhalakban, és egészen ritka fajokat is „kínáló” terráriumi állatainak nagy választéka is árulkodik. Ám ezt jelzi a város világszerte híres állatkertjének hétköznapiokon is igen nagy látogatottsága, amit a *Tropic* presszóból felkeredve nemsokára magam is tapasztalhattam. Az állatkertet egyébként nem volt nehéz megtalálnom. Kocsim ablakából csu-

A Bázeli Állatkert madártava melletti parkszegélyen félzsabad tartásban egymás közelében pillanatottuk meg az afrikai ritka papucsőrűek két példányát a fehérgolyák egyikével





Tágas kifutójában okapi-család — újabb zoológiai ritkaság — közeledik felénk

pán a Zoo feliratú irányjelző táblákat kellett követnem, amelyek a belvárosból egészen az állatkert bejáratához kalauzoltak. Öt pernyi irányjelzőtábla követés után a belvárosból meg is érkezünk a Dorenbachviadukhoz, ahol 1951-ben a Bázeli Állatkert új főbejáratát nyitották meg. Az állatkertet 1874-ben egy közhasznú intézet alapította. A Zoó azután a város dúsgazdag polgárainak pénzadományából és alapítványából fokozatosan bővült, újabb állatházakkal és ritka állatokkal gazdagodott. Ez a „jótevők” adóztatásában megtérül, s így inkább önreklamáozásnak beillő adományozási divathullám megörökítődött az állatházak falán, sőt egy-egy kisebb részleg, kifutó, volier vagy akár valamelyik drágább állat ketrecénél elhelyezett bronz- vagy márványtáblán, melynek vésett szövege az adományozó személy, avagy nagy svájci cég nevét tünteti fel.

A látogató az állatkerti vendéglő kertjén áthaladva kezdi meg sétáját. A házukban kipusztult milukból vagy Dávid-szarvasokból (*Elaphurus davidianus*), melyek két példányával nemrégiben gazdagodott Budapesti Állatkertünk, itt — mindjárt nézelődésünk legelején — népes csordával találkozunk. A rénszarvasok kifutója mellett elhaladva a vízimadarak tavához érkezünk. Ez a mi kiterjedt felületű, nagy madártavunkkal ellentétben inkább csatornaszerűen nagy félkörben nyúlik

Az afrikai sztyepei elefántok jól megvilágított házuk rács nélküli állásaiban éppen szénaadagjukat ropogtatják. Mind-egyik „névtáblája” alatt, a közönséggel szemben álldogál. Balra „Ota”, a Bázeli Állatkertben először született afrikai elefánt

el; partvidéke helyenként füves mezővé szélesül. Az egyik ilyen füves területen fehér gólyák és koronás darvak szomszédságában a közép-afrikai mocsarak ritka, papucsosőrü madarait (*Balaeniceps rex*) kaphatom lencsevégre. Innen egy kis hűtött házikóhoz, a pingvinek tanyájához jutunk. Az impozáns termetű császárpingvinek (*Aptenodytes forsteri*) és a jóval kisebb pápaszemes pingvinek (*Spheniscus humboldti*) most a pingvin-ház külső tavacszkájának szökőkútpermettel hűsített szikláin vizes tollazattal sütkéreztek az augusztusi napsütésben.

Az 1953-ban épített üvegteretű új elefántházban a látogatók a rács nélküli pódiumokon, névtáblák alatt álló ritka afrikai sztyepei-elefántok (*Loxodonta africana africana*) egész csapatát nézegethetik. A fotómon is megörökített „Ota” volt a svájcban először (1966-ban) született afrikai sztyepei-elefánt, amelyet azóta több afrikai elefánt-bébi is követett. Oly szelídek s jól idomítottak, hogy az elefántház előtti körtribünös szabadtéri porondon időnként mutatványokkal is szórakoztatják a közönséget; máskor meg feldíszítetten, gyermekeket „utaztatnak”; a hátukra erősített nyeregpádon. A galapágosi Indefatigable (Santa Cruz) szigetéről származó, ma már igen ritka elefántteknősök (*Testudo elephantopus*) szabadtéri szállása talán e hatalmas hullók elnevezése miatt került az elefántház tövébe. Mindenesetre nem mindennapi látvány vagy tucatnyi kisebb nagyobb példány ezekből a rendkívül drága állatokból.

Az antilopház körüli kifutókon a sokféle antilopfajon kívül az 1947-ben importált kilimandzsári zsiráf (*Giraffa camelopardalis tippelskirchi*) családra figyelhetünk fel, amelynek azóta hat borja született a kertben. Tözsomszédságukban az állatkertekben oly ritkán látható, kiveszőben levő okapi családot pillantom meg: a nyugodtan baktató szülők oldalán négyhónapos borjuk lépked lemaradhatatlanul.

A nagy melegben láthatóan igen élvezik a gránit-sziklás medencéjük hűs vizét a kaliforniai oroszlánfókák, de azért egy-egy friss tengeri halért kéregetni időnként mégis csak kijönnek ápolójukhoz.

Modern állatházuk tágas kifutójában a ritka indiai orrszarvúból egész családot találunk. 1956-ban a Bázeli Állatkertben született első ízben indiai- vagy páncélos

Manapság már csak a galapágosi Indefatigable (Santa Cruz) szigetén élnek még óriás elefántteknősök. A Bázeli Zoóban egész kolónia található e hullóritkaságból





A Nemzetközi Természetvédelmi Alapítvány kútja az emberszabású majmok házának bejárata előtt az adakozásra szólító felirattal, s az Alapítvány (World Wildlife Fund) jelvényével: a nagy-panda mackóval

országjáról. Lelőhelyükön, Nepálban, Bengáliában és Asszamban számukat mindösszesen 400 példányra becsülik, ezért szigorú védelmet biztosítanak e kiveszőfélben levő állatoknak.

Az indiai tapírok kifutója mellett elhaladva a vízilovak medencéjéhez érkezünk. A Bázeli Zoó a libériai törpe

Öreg orángután him, a Bázeli Zoóban született három kölyök apja



vízilovak (*Choeropsis liberiensis*) világhírű tenyészhelye. E kistermetű mocsári vízilovakból most is több példányt figyelhetünk itt meg.

A más állatkertekben ugyancsak több fajjal képviselt nagy macskafélék a Bázeli Állatkertben évről-évre sok újszülöttel találhatók meg a patika tisztaságú és szagtalan ragadozóház felső megvilágítású, tág ketrecekben. Így együtt ugyancsak népes családban láthattuk a nepáli ködfoltos párducokat (*Neofelis nebulosa*) és a hosszúlábú afrikai szerválokat (*Leptailurus serval*) is.

Még sok-sok érdekes, állatkertekben csak ritkán látható állatról kellene említést tennem. Kevés európai zoóban láthatók még a mosómedve alkatú, rókavörös hátú, fehér-fekete álarcot viselő kis pandák (*Ailurus fulgens*) vagy más nevükön: „vörös macskamedvék”; a broméliák közé függesztett nektáros üvegből hosszú csőrükkel szirupot szívogató dél-amerikai kolibrik és afrikai mézmadarak sokasága; vagy akár olyan zoológiai drágaságok, mint az „élő kövületként” emlegetett új-zélandi hidaszgyíkok (*Hatteria punctata*), 2 méteres hosszúságot meghaladó komodói páncélos varánuszok (*Varanus komodoensis*). Ám a rendelkezésre álló hely korlátai miatt tekintünk most el a figyelemreméltó zoó-különlegességek további ismertetésétől, s a Bázeli Állatkerttről vázolt eddigi „Bádeckerünköt” befejezésként egészítsük ki még e zoó világhírű nevezettségével — amelyről beszámolóim címét is adtam — a bázeli „gorilla-paradicsommal”.

Elhaladva a cercófok, makákók és a ritka karcsumajmok — gerezák — csapatai által ellepett majom-szikláknak mellett, már kívülről is modern létesítményt jelző épülethez, az emberszabású majmok házához (a valóságot esetelve: palotájához) ér-

„Achilla”, a kitűnő gorilla-anya. 1959-ben ő adott először életet gorillakölyöknek európai állatkertben. „Jumbo” után 1961-ben „Goma” következett, amelyet már maga nevelt fel. „Jumbo” még nem gondozta. Most neveli a Bázeli Állatkertben született negyedik kicsinyét, „Quarta”, melyet külön „lakosztályában” éppen a hátán hordoz. Egyébként ő az első állatkerti gorilla-anya, melytől második gyermeke óta nem választották el mesterséges felnevelésre kicsinyeit



kezünk. Bejárata előtt a Nemzetközi Természetvédelemi Alapítvány (World Wildlife Fund) kőkorsós „kútját” helyezték el az alapítvány részére való közadakozást kérő felirattal. A kérés nem marad pusztába kiáltott szó, mert a vízzel telt kőkorsó mélyén szépen gyűlnek az ezüst pénzérmék. Hatalmas csarnokba lépünk be, amelynek sötét térségéből üde fényben világítanak elő a felső napfényt kapó tágas ketrecek. Előlről semmiféle rács nem zavarja a kilátást, mert egy-darabból készült plexiüveg választja el mindegyik ketrec belső térségét a nézőtértől. A fénytükröződés kiküszöbölése végett a felső megvilágításon s a közönség terének sötétben hagyásán kívül a hatalmas plexilapokat lefelé haladva kissé a ketrec belseje felé rögzítették. A felettebb higiénikusan kezelt és légkondicionált ketrecek hátsó falának egy része nyitott csupán. E nyitott háttér tágterű ketrecrúdjain keresztül őserdőt idéző nagy pálmafák, liánok és broméliák üdezőld háttér függőnye nyújt kellemes látványt. Az igazi látványosság azonban a tágas ketrecek falai közt tárul elénk. A nálunk már közismert csimpánzokon kívül népes orangután családdal is találkozhatunk, itt született két csemetéjünkkel. A nagy tolongás mégis csak a gorillák egyenként 8—8 méter hosszúságú ketrecei előtt van. Bölcs előrelátással a ház tervezői a nézőteret a ketrecfalak irányába lefelé haladó lépcsősorral hatalmas lelátóvá, álló tribünné alakították ki, s így a nézők tolongás és lökdösődés nélkül, kényelmesen szemlélhetik Földünk legnagyobb termetű, de egyre szűkebb elterjedési körzetben élő emberszabású majmait. Mert mindenkor van mit nézni, megfigyelni a Bázeli Zoó híres gorillatenyészetében! E kiveszőfélben levő állatok optimális környezeti feltételeit,



Négy fejlett gorilla etetése. Az ápolótól jobbra három példány helyezkedett el az ágakon, de a legtávolabbi csak-hamar átmászott a bal oldalra, hogy élelemosztáskor karjának illedelmes előrenyújtásával ő is a megfelelő sorrendben kérhesse adagját ...

élelmészüket, rendszeres foglalkoztatásukat tekintve igazán „paradicsomi” viszonyok közt élnek itten, amit az 1959. szeptember 23-i első szaporulat óta való újabb meg újabb születések is bizonyítanak.

Az első hatalmas ketrecben most is éppen elkülönített anyát: „Achillát” pillantom meg, hátán „lovagló” kicsinyével. „Quarta” múlt év májusának végén született. „Stefi”, az apa, ugyancsak elkülönítve a szomszédos nagy ketrecet uralja, de most csak az elválasztó fal egyik hátrahajtott ajtájának rácsain keresztül figyelheti az anyának és gyermekének minden mozdulatát. A következő ketrecben már négy kifejlett gorillát találunk; valamennyi a Bázeli Zoóban látta meg a napvilágot. A tíz bázeli gorilla közül most minden szem erre a négyre tapad. Szerencsém van. Éppen etetésük következik. Kék overálás, szemüveges ápoló lép be a ketrecbe, lavórszerű nagy műanyag-tálal, amely tele van déligyümölcscsel. Akik a csupán 1847-ben felfedezett, s az utóbbi két évtizedig teljesen hamis, torz beállításban leírt gorillákat kegyetlen kinézésű, rendkívül veszélyes vadállatoknak vélték, most arra számítottak, hogy e nagy erejű főemlősök vadul fognak a lakmározásnak nekiesni, meg sem várva, míg az ápoló leteszi a földre a gyümölcsös edényt. Ehelyett ezúttal kellemes családottság halk kacaja fut végig a nézősereg sorain, mert a következő, méltóságteljesen kimért szertartás zajlik le. A szemüveges ápoló kényelmesen végigsétál a ketrecen, int a gorilláknak, s azok mögéje gyülekeznek. Ekkor felmegy a ketrec fatörzsének egyik hosszanti ágára, melyen a közönséggel szembefordulva elhelyezkedik, ölében a gyümölcsös tálal. Ezt követően meghatározott sorrendben két gorilla tőle jobbra, a másik kettő pedig baloldalt foglal helyet. Először a tőle jobbra eső nyújtja udvariasan jobb kezét, s addig a többi példány a közönség száján mosolyt fakasztó nyugalommal vár sorára. Csak amikor az előbbi megkapta banánját, nyúl a melléte ülő (jobb második) gorilla az ő adagjáért; őt balra az első, majd a bal második követi, azután az egész etikett előlről kezdődik. Még megkapóbb élmény végignézni a gondozónak és gorilla társának közös játszadozását. (A néző szemében játéknak ható

„Stefi” — az apa-gorilla — a családja melletti ketrecben ugyancsak külön „lakosztályt” kapott. Most éppen a választal ajtórácsa felé tart, hogy szemügyre vegye a rácsos nyíláson keresztül családját





Anyai szeretet... A félelmetesen erős karok gyöngéden fonódnak a fényképezőket aggodalmasan figyelő gorilla-bébi köré

produkciónak valójában módszeres állatlélektani foglalkozás, a gorilla és más emberszabásúak fogságban való huzamos gondozásának egyik fő követelménye.) Szinte felejthetetlen jelenetek maradnak majd minden látogató számára, amidőn a robusztus termetű, félel-

metes tekintetű nagy gorilla ember-játszótársával csupán imitálva a bírkózást, szinte féltő óvatossággal fekteti le a földre „ellenfelét”, majd egy másik „menetben” ő maga fekszik a földre „legyőzöttként”. . . Amikor a nagy autógumi broncsot gurítja gondozója felé, akkor sem annyira a csimpánzi pajkosság, mint inkább az emberi játszótárs iránti ragaszkodó gyöngédség megnyilvánulását lehet játéktípusán észrevenni.

Az emberek igazán csak most kezdik megismerni az állatkertekben mindössze néhány évtizede tartott gorillákat. A többi zoóban azonban csupán néhány évig sikerült őket életben tartani. Ma már a csecsemőtől a 2,70 m magas s 250 kilós óriásig mindenféle fejlettségű példány akad belőlük, de olyan kedvező körülmények között, rendszeres szaporulattal, olyan intenzív foglalkoztatással sehol másutt nem gondolnak nagy létszámú gorillacsáladót, mint a Bázeli Zoó „gorilla-paradicsomában”.

— Vajon az utolsó pillanatban életbeléptetett védőintézkedések megakadályozhatják-e, hogy a szabadban előforduló gorillák kipusztuljanak? — veti fel aggodalmas kérdését Kurt Deckert professzor. Erre ma még megnyugtató választ aligha adhatunk — csupán reménykedhetünk. S jó reményeinket a nemzetközi természetvédelmi mozgalom eddigi eredményein kívül a Bázeli Zoó munkája is táplálja, ahol a gorillák beható tanulmányozásával, s a más állatkertekben is példát mutató gondozástechnikájukkal ugyancsak felbecsülhetetlen szolgálatot tesznek a hozzánk legközelebb álló emberszabású majom, a sokáig félreismert gorilla megmentésében.

Dr. Lányi György

Könyvek-folyóiratok

Kapocsy György

MADARAT TOLLÁRÓL...

(Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest, 1970. Megjelent 22 (A/5) év terjedelemben 265 ábrával, 220 oldalon, 5900 példányban. Ára 50,- Ft.)

A szerző fényképeivel ma már minden jól illusztrált könyvben találkozhatunk, s ezért különös örömet jelent a madárkedvelők számára, hogy végre önálló kötetben mutatja be fotóművészetét. Mint a borító lapján mondja: „A képek könyve nem a tudományos szakkönyvek, monográfiák igényével készült. . .”, tehát nem is vártuk tőle, hogy a kutatók forrásmunkáinak használják. Könnyed fogalmazásban, gyermekkori emlékeitől a legutóbbi barangolásig eleveníti fel élményeit. A könyv alcíme: *Képek könyve madarokról 13 fejezetben, 13 környezetben*. Az utóbbi az, ami megragadja majd az olvasót. Fényképei jól érzékeltetik, hol és milyen viszonyok közt élnek a madarak. Kapocsy elvezeti az olvasót a városi lakástól a pusztáig, a nádasokig, az erdőig. Még a „legtudományosabbnak”

mondható fejezetben — *Madarat tolláról*. . . — is ügyesen csempézi be a szerző a toll legfőbb elemeinek ismertetését az olvasó fülébe.

Minden ismertetésnél többet mondanak a fejezetcímek: 1. Madarak a környezetben; 2. Kiskertek madarai; 3. Az ember közelében; 4. Tavasi séta az erdőben; 5. Erdei patakpart — érkoldai; 6. Lőszfalainak ékköve; 7. Nedves rétek nádsái; 8. A puszta madárrikaságai; 9. Szikes tavak partjain, szigetén; 10. Kubikódrök — nádasfoltok; 11. Vadvizek madártanyái; 12. A nádréteg mélyén; 13. Árterek szárnys lakói.

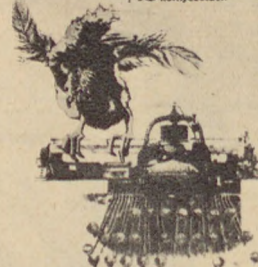
A szerző biológiailag jól jellemzi a különböző tájegységeket, s különbséget tud tenni a hasonló, de nem azonos élethez közt. Bebizonyítja, hogy még lakóhelyünk környékén is alkalmunk adódik a madarak megfigyelésére.

A madarakban való gyönyörködés célját emeli ki; szubjektív meglátásai keltik fel az olvasó érdeklődését. Olyan fajok fotóját is megtaláljuk a könyvben, melyek fényképeit eddig nem igen láthattuk, mint a sisegő fűzike, az őszapó, a hegyi billegető, a fáttyú- és fehérszárnyú szerkő stb. Ezek a

képek a szakemberek érdeklődésére is számíthatnak. Kár, hogy a Franklin Nyomda nem fordított nagyobb gondot a kilék jobb kivételére, melyek olykor bizony nem adják vissza az eredeti felvételek remek hatását.

MADARAT TOLLÁRÓL...

Kapocsy György képek könyve madarokról 13 fejezetben környezetben



A könnyed stílusban írt madaras-könyvek ma még ugyan divatosak, de korszakuk kezd lealkonyodni. Ezek a csodás fotók s átérzett élmények bizonyítják, hogy a szerzőtől a jövőben további munkákat is várhatunk. Megfigyelései bizonyára hozzájárulnak majd az eddig elhanyagolt hazai etológiai vizsgálatokhoz.

Dr. Keve András

Hazai tüköir

Tabu!

— EGY ÓRA A KAZAL-BALOGH MŰVÉSZHÁZASPÁRRAL —

A pudli-társadalomban tökéletes férfiszépség, — de ha embernek születik, még eszményi operett-bonviván is lehetett volna! Belépője felért egy tenor-áriával és toalettéjének eleganciája minden várakozást felülmúlt. Ugyanis egy lépcső tetején jelent meg, leviharzott hozzánk, majd a bemutatkozás zajos szertartásai után kecsesen körbejárt, hogy megcsodálhassuk csillogó strassz-nyakörvét.

— *Tabu* öt éves, uszkar, és kifejezetten a vendégek tiszteletére öltött ma „nagyestélyit” — közli kedvesen a háziasszony, *Balogh Erzsé* művésznő. — Ma különben is jó napja van, mert nemsokára „színházba megyünk”, ami kedvenc szórakozása.

Nem csoda, hiszen öthetes kora óta színész-körökben mozog. Úgy is mondhatnánk, hogy a mamája mellől egyenesen „a világot jelentő deszkákra” került, mert *Kazal László* az öltözőben adta át feleségének az élő ajándékot.

— Akkoriban játszották Pesten a 101 kiskutyát és minden vágyam az volt, hogy én is kapjak egyet... Aztán megérkezett *Tabu* és rögtön összebarátkoztunk. Meghatóan kedves, melegszívű kis lény, ez már az első pillanatban kiderült; bármennyit kényeztetjük is, neki a szeretetből semmilyen mennyiség nem elég!

Mintha csak értené, miről van szó, széktől-székig vándorol, s nem nyugszik, míg mindenki sorra meg nem simogatja. Nem tetszik neki, hogy írok, bökdösi a könyökömet, foglalkozni kell vele. Csupa érdeklődés: állán az izgalomtól enyhén remeg a néhány fehér szőrszál.

— Sokféle kutyám volt már — mondja vendéglátónk —, *spániel*, *foxi*, *farkas*, *vizsla*: de ennél aranyosabb, jobb természetű állatot még nem láttam. S mindemellett híresség is: *derby-győztes*!

A nagy esemény persze együtt járt a nyilvánossággal. — *Tabu* már a tv-ben is megfordult! Lehet, hogy azért nem ideges most sem, pedig fotóriporter kollégám fényképezőgépe ugyancsak szorgalmasan kattog. (Igyekezünk kell, mert *Kazalék* este a Várban forgatnak, így mindössze egy óra áll rendelkezésünkre. Hiába, ez már hozzátartozik a színész-élethez: egy váratlan diszpó, és vége a tervezett szabadnapnak...)

— *Tabu*, muzsikálj nekünk!

Ezzel a felszólítással kezdődött a kiskutya „önálló estje”, melynek műsorán csupa „magánszám” szerepelt. Az előadásról csak annyit mondhatok, hogy minden szakmabeli megirigyelhetné, mert valamennyi poénja ült. Egy dologban azért különbözött az általánosan ismert pódium-változattól: *Tabu* színpadán nem érvényesül az a szigorú törvény, hogy *mindent a közönségért!* Itt a szereplő legalább olyan jól szórakozik, mint a néző.

— Hozd ide szépen a cipődet! Mutasd meg, hogy tudsz zenélni!

Mire a mondat elhangzik, már teljesült is a kérés. Buzgó képpel rágja a piros gumipapucsot, amely

Kezdektem? Fügöny...





— Mindig megsértődik, ha turnéra utazunk...

minden mozdulatára dallamosan sípol. Osztatlan siker, *Tabu* csakúgy ragyog az élvezettől. Valósággal röpköd a szobában, látszik rajta, hogy legszívesebben fenekes-tül felfordítaná. Örül, hogy megnevettetett bennünket.

Jöhet a következő felvonás!

*

— Mi történik odakint? Nézd meg gyorsan!

Egyetlen ugrás, és már az ablaknál van. Kétlábra áll, elmerülten szemléli az utcát, s időnként tömönatokban tudósít a fejleményekről. Valószínűleg helyszíni közvetítést ad az időjárásról, a közlekedésről és a télutói budai táj szépségeiről. A maga nemében ez is van olyan izgalmas, mint a *Szepesivel* végigdukkolt rangadó, — igazán nem *Tabu* tehet róla, hogy mi közben mégis *Kazal László* tengerentúli élménybeszámolóját hallgatjuk.

— Valaha akvarisztikával is foglalkoztam, érthető tehát, hogy Ausztráliában megnéztem a *Marine-Landot*. Akkor, mint mondjuk a Budapest-szálló és rengeteg hal található benne, a *cáptól a nagy holdhalig*. Láttak már holdhalat...? Akkor, mint egy elefánt. Véletlenül tanúi lehettünk „repatriálásának”, mert kiderült, hogy szegény nem bírja a fogságot. De nem olyan egyszerű dolog egy holdhalat visszatelepíteni a

tengerbe! Először beelöttek néhány altató-adagot — a mennyiséget most nem részletezem —, azután megvárták, amíg elkábul és darukkal emelték ki az óriási akváriumból. Látványnak is lenyűgöző volt!

Sajnos, a világhírű delfin-revűt nem tudták meglátogatni, viszont befizettek egy *Lion-Safary* kirándulásra. — Másfél órát utaztunk terepjáró kocsin a rezervátumban. Természetesen kiszállni és az ablakot leengedni tilos, ez hozzátartozik a háziszabályokhoz. Az *oroszlánok* olyan fenséges nyugalommal fogadták jöttünket, hogy az embernek az volt a kényszerképze: akár odasétálhatna hozzájuk. Csak az útemti figyelmeztető táblák szelíd iróniája zökkentett vissza bennünket a valóságba: „*Itt nem neked van előnyöd! Jobb, ha a kocsiban maradsz, mert megesz az oroszlán!*”

*

...Hirtelen félbeszakadt az úti kalandok sora, mert *Tabu* félreérthetetlenül jelezte, hogy folytatni szeretné saját műsorát. Következő száma: bűvészműtárvány. (Fantáziátlan egyének ezt a produkciót prózaian zsebkendőlopásnak nevezik.)

Kellékek: egy zsebkendő, továbbá egy nadrágzseb, melybe az előbbi begyömöszölik (minél mélyebben, mert csak akkor érdekes!), végül a nadrághoz tartozó ember (lehetőleg a *Gazdi*, mert ő mégiscsak a legkedvesebb mindenki közül). Ha mindez megvan és már el

Figyelj, T a b u! Valaki jön!



is helyezkedett egy kényelmes karosszékben, akkor *Tabu*nak csak annyi a dolga, hogy odasomfordál „észrevétlenül”, megvárja, míg senki nem figyel rá, aztán orrát villámgyorsan bedugja a rejtkehelyre... *Megvan!* (A kirántás rutinos technikáját mostanában, az A² teljes virulásának idején csak irigyelni lehet, — mi ezt többnyire kétségbeesett kapkodással próbáljuk lebonyolítani a tüszentes előtti végveszélyben!)

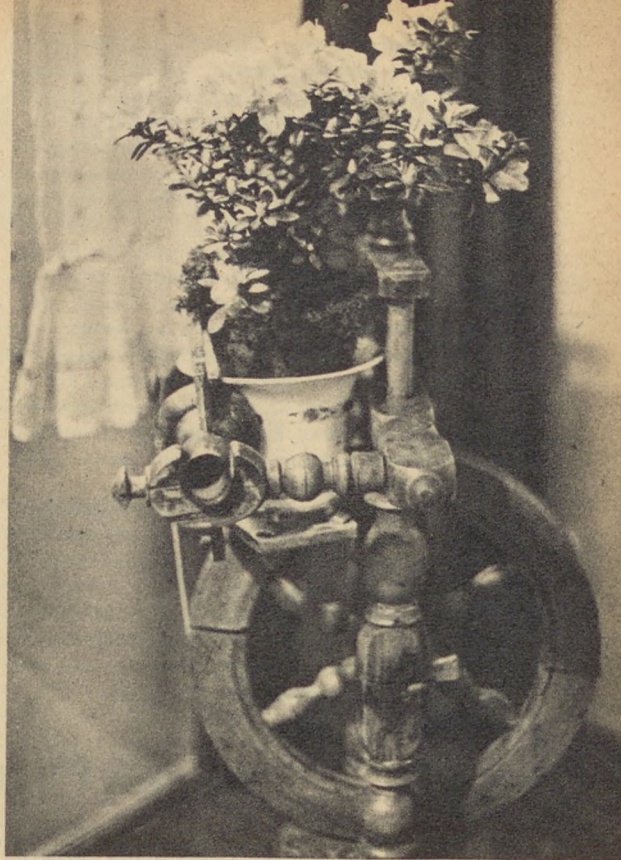
— *Tabu* ebben a műfajban valóban utolérhetetlen — nevet *Balogh Erzsi*. — A napokban például *Horváth Tivadart* szemelte ki a mutatóvány áldozatául. Gyanútlanul és teljes odaadással mesélt valamit kollégáinak a színház társalgójában és nem is sejtette, hogy mellényzsebéből kikandikáló díszszekendőjét már régóta célba vette egy elszánt merénylő... A kellő pillanatban *Tabu* akcióba lépett és a hatás tökéletes volt. Még napok múlva is mindenki rajta nevetett!

— A mi kutyánk persze egyéb ruhadarabok iránt is élénk figyelmet tanúsít, sőt, ajándékozási lázában időnként egy-egy nyitott fiók teljes tartalmát vendégeink lába elé hurcolja. Zokni, harisnya, miegyéb, — *Tabu* ilyenkor nem válogat. Ez a jelenet is kedvenc alakításai közé tartozik!

*

De ötesztendő életének volt már egy drámai felvonása is. Séta közben szíve megszóialt és egy vonzó kutyahölgy nyomába eredt. *Tabu*nak nyoma veszett,

A nagy attrakció: *T a b u* zsebkendőjét lop...



Élősarok virágzó Rhododendron fácskákkal *Balogh Erzsi* szobájában (*Gadányi György* felvételei)

gazdája hiába járta be érte az egész környéket, estig sem került elő.

— A tv-ben éppen a *Fekete-fehér* egyik fordulója ment, elhatároztuk, hogy betelefonálunk és megkérjük a riportert, jelentse be: *elveszett Kazalék fekete uszkárja!* De aztán magunk is beláttuk, mégis furcsa lett volna a legkomolyabb történelmi kérdések sorában egy ilyen epizód... Már-már teljes búskomorságba estünk, mikor csengett a telefon: *Tabu* megkerült, bár szörnyű dolgok történtek vele.

Valahol a Vérmező környékén elgázolta egy kocsi. Szerencsére akadt a járókelők között egy kis medika, aki rögtön bevitte a súlyosan sérült kutyát az Állatorvosi Egyetemre és így sikerült megmenteni az életét. A kezelőorvos értesítette az Állatvédőket, azok meg már tudtak *Tabu* eltűnéséről és azonnal intézkedtek.

Bizony, a „nagy kalandból” majdnem tragédia lett. S ha ez bekövetkezik, ki tart nekünk ma „önálló estet” a művészházaspár budai otthonában?

*

Indulni kell, a forgatást pontosan kezdik. *Tabu* elemében van, természetesen imádja, ha sétálni viszik.

— Ha hosszabb turnéra utazunk, mindig kétségbeesik. Szegényke, nagyon jól tudja, mit jelent, ha elő-

szedem a ruhásakat... Fájdalmas pillantása csupa szemrehányás ilyenkor. Persze nekünk is nagyon hiányzik, az idegen nagyvárosokban mindig nosztalgiaiával nézem azokat, akik kutyájukkal sétálnak.

— Hol találkoztak a legnagyobb kutyakultusszal? — Ezt nem tudnánk pontosan meghatározni — mondja elgondolkozva *Kazal László*. — Inkább néhány specialitást sorolnék fel. Nevadában például láttunk egy egész kutyatemetőt, Zürichben megszokott jelenet, hogy a kutya gazdájával együtt uzsonnázik valamelyik kis cukrászda terraszán. Egészen természetes, hogy őt is kiszolgálja a pincér! De talán a legfurcsább divattal *Montrealban* találkoztunk, ahol külön esőköpenyt és apró kalucsnikat árulnak kutyák számára a boltokban. Igaz, hogy ott az emberek sem viselhetik a lakásokban utcai cipőjüket. Engem alaposan összeszidott egy kis szálloda tulajdonosnője, mert papucs nélkül merészeltem belépni az előcsarnokba!

— *Tabu* pompázatos nyakörve is külföldről származik? — Igen, de azt nem mi vettük neki, hanem ajándékba kapta kaliforniai barátjától. *Cherry* szürke pudli és gazdájával a Balaton mellett nyaralt, a két kutya ott ismerkedett össze. Most, hogy kint jártunk, ismét találkoztunk, — csak *Tabu* hiányzott a társaságból. Hiába, az ő műsorára — úgy látszik — még nem kötnek külföldi szerződéseket...

Búcsúzóul megcsodáljuk a lakás egyik kedves sarkát: *Balogh Erzsé* nagyon szereti a virágokat és nagyszerűen ért az elrendezésükhöz is. Az ablak alatt álló öreg rokkában például egy cserép *azálea* virul.

— Naponta felülről öntözöm, gondozásának ez az egyetlen titka. Viszont van egy különleges receptem a vágott rózsza életének meghosszabbítására: esténként „borogatásba” pakolom és a fürdőkádba fektetem. Így sokáig nem nyílik el, a szirmok szorosan egymásra simulnak.

Tabu mostmár követelődzik, úgy siet, mint akinek randevúja van. Igaz is: hogy jön ki a környékbeli kutyakollégákkal?

— Kivel így, kivel úgy, — mosolyog a gazdája. — Tudja, evvel ők is úgy vannak, mint mi, emberek...

*

A ház előtt még rövid közjáték: elköszönünk *Kazalé*-től. De *Tabu* ez már nem érdekli, teljes figyelmét az elkövetkezendő izgalomnak szenteli. — *indul o „színházba”!*

Önálló műsorának fáradoimai után elvégre neki is szüksége van egy kis kikapcsolódásra...

Kerényi Mária

Az ősi Peru művészete

A *Kulturális Kapcsolatok Intézete* kiállítótermében 1970. január 20-tól február 15-ig a fenti címen rendezett kiállítást és egy olyan ősi művészetet mutatott be, mely a magyar közönség előtt alig volt ismert. Ez a kultúra i. e. 1200-ban kezdődik, és 1532-ben a spanyol hódítók zúzzák szét utolsó korszakát, az inkákat.

Felvetheti valaki a kérdést, hogy egy művészettörténeti kiállítás, melyen kerámiákat, szötteket és fényképen építészeti remekeket mutattak be, mennyire érdekelheti a *Búvár* olvasóit. Az alkalmazott állat- és növény-ábrázolása a művészetben, és ezen a téren az ősi perui művészet bőven nyújt bennünket érdeklő anyagot.

Már a legrégebbi, ún. *Chavin-kultúrában*, mely i. e. 1200-ban kezdődött és i. u. az első századokig fejlődött,

Az ősi Peru művészetét bemutató kiállítás megnyitása után (MTI Fotó — Szabellédy Géza felvétele)



az épületek domborművein macskafélék ábrázolása jelent meg.

A *Mochica-kultúrát* bemutató korszokon jól felismerhető a jabor *Myxterria americana*, a másikon majom, a harmadikon szarvas látható. Az agyagpipák sokszor madár-alakot vesznek fel. A bemutatott anyagban két példány ilyen, az egyikben megtaláljuk a dél-amerikaiak házi kacsját: a mosuszrecét.

A vele egyidős *Nazca-kultúra* emlékeiből egy színes, majmokat ábrázoló edényt láttunk. A *Recuay-kultúrából* óriáskígyókkal díszített, kulacs alakú agyag edényt és egy madaras kancsót láthatunk a kiállításon. A barnás alapszínű kerámiák közül egyiket repülő papagájok sora tesz művészivé.

Az 1300-as években kezdődik a *Chimu-kultúra*. Kerámiái fekete alapszínűek, egyik liba alakú.

1438-ban az *inkák* kerülnek uralomra, és velük együtt a saját kultúrájuk. A szemléltető anyagban egy aligátor-rajzos korsót és egy zöld, tukán-tollakból álló díszet találhatunk, amelyek állattani vonatkozásúak. Ez a kultúra is megsemmisült 1532-ben. Ezzel zárul a bemutatott anyag.

A virág ábrázolások annyira stilizáltak, hogy azokon egyes elemekre csak botanikus következtethetne. Végre fogalmat kaptunk erről az ősi műveltségről, helyesebben csak kis ízelítőt, hiszen a tárlat anyaga szűkre szabott. Tudtuk, hogy valamennyi ősi amerikai művészetben a jaguár és puma ábrázolásnak vezető szerepe volt, de felhasználtuk az alkalmat, hogy a *Búvár* olvasóinak további állat ábrázolásokat is bemutatunk.

Keve András

A kísérletezés percei

ÁLLATÉLETTANI KÍSÉRLETEK

Preparátumok készítése a békaszív automáciájának vizsgálatához

A gerinces állatok szívének ingerképzésében specifikus izomstruktúrák — melyek a jobb pitvarban vagy a *sinus venosus*-ban összpontosulnak — játszanak szerepet. Mai napig vitatott az *automácia* mechanizmusa: vajon egyes speciális sejtek öngerjesztésének, avagy sejtek, illetve sejtcsoportok stimuláló kölcsönhatásának eredménye-e a *spontán* aktivitás.

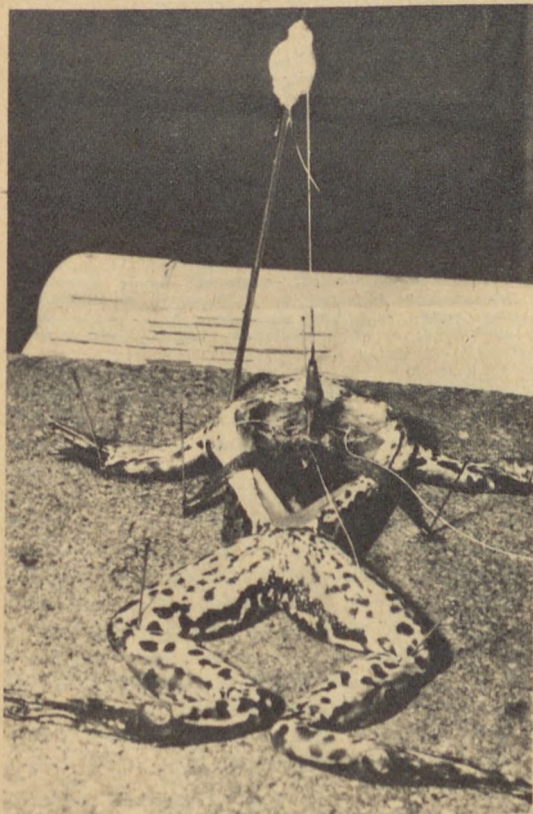
Mikroelektrodos technika segítségével kimutatták, hogy a „pacemaker” heterogén, soksejtű képződmény és a sejtcsoportok között a kölcsönhatás bioelektro-

mos természetű. A „pacemakeren” belül az egyes sejtcsoportok ritmusa eltérő. A „karmester” egészében egységes, közös ritmust generál.

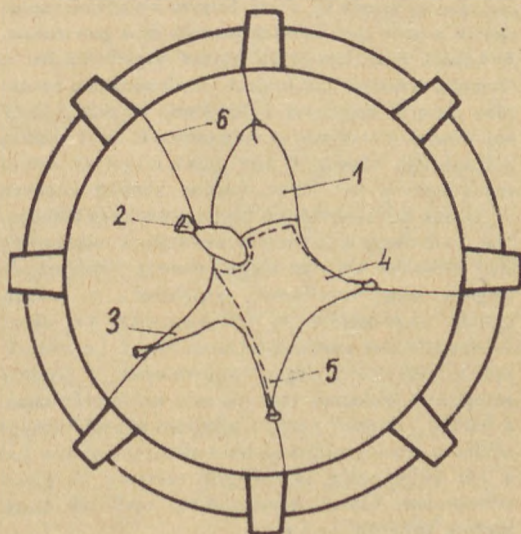
Izolált békaszív preparátum ráámára kivesítve és feltárva alkalmas a „pacemaker” lokalizációjának, valamint a pitvar szerkezeti (szöveti) felépítésének vizsgálatára. A preparátum készítéséhez szükséges eszközök: bonctál, Petricsésze, vékony kötötű, gombostű, kevés gyurma, ráma (5 mm vastag plexi-üveg-ből készült karikára — 70 mm külső, 60 mm belső átmérővel — 8 trapéz alakú lemez darabot ragasztunk) —, és kéziműszerek: nagy olló, nagy horgas csipesz, kisméretű hajlított írisz csipesz, hegyes kisolló, vékony kb. 10 cm hosszúságú fonaldarabok.

Élő kecskebékán (*Rana esculenta*) kötötű segítségével gerincvelőbroncsolást végzünk. Ezáltal az állat mozgásképtelenné válik. Hátára fordítva bonctálba helyezjük, fejét és végtagjait gombostűvel rögzítjük, a hasi bőrt horgas csipesszel felemeljük és hosszanti irányban

1. ábra. Gerincvelő-írtott béka rögzítése és mellkasának felnyitása

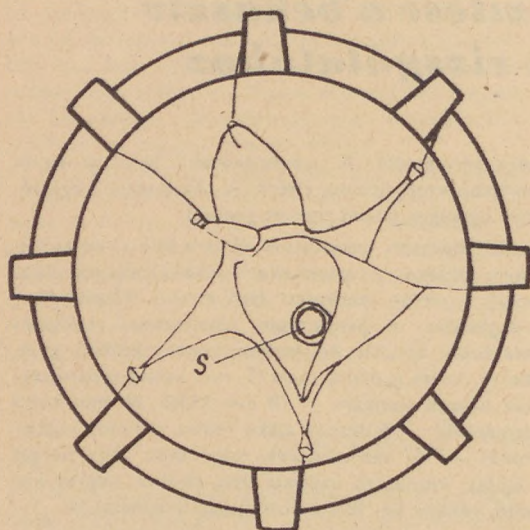


2. ábra. Rámára kivesített izolált békaszív készítmény: 1. — kamra, 2. — arcus aortae, 3. — v. c. s. d., 4. — v. c. s. s., 5. — v. c. i., 6. — fonalak. Szaggatott vonal jelzi a vágás helyét



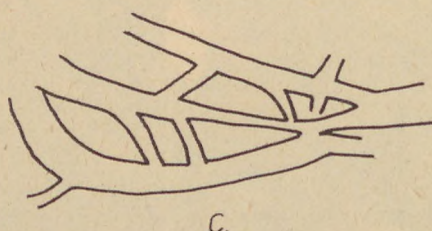
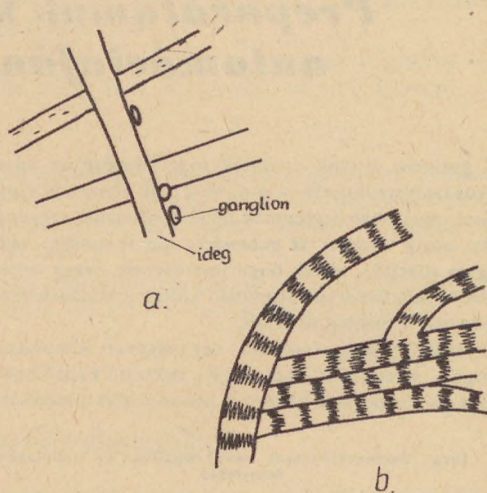
felmetsszük. A mellkast felnyitjuk, az olló tompa végével a pajzsalakú porc alá nyúlunk, kissé felemeljük és a vállövvel együtt átvágjuk. Az állat dobogó szívét a perikardiumból (vékony hártya) kiszabadítjuk. Felénél behajlított gombostűvel — melynek végére fonalat erősítünk —, a szív csúcsát átszúrjuk, a fonalat a parafinba szúrt kötőtűre rakott gyűrűmára rögzítjük. A tüdőleányokat kétoldalra kihúzzuk és fixáljuk (1. ábra). A vénákat a hártától megtisztítjuk és sorjában elkötjük azokat (*vena cava superior dextra*; *vena cava*

Az idegek átvágásával a szív működés nem szűnik meg, csak az összehúzódások üteme változik. Különítsük el egymástól a kamrát és pitvarokat úgy, hogy az idegek és a kamra közötti összeköttetés megmaradjon. A kamra egy ideig nem működik, mivel a *sinus venosus*-tól kiinduló ritmikus aktivitás nem az idegek közvetítésével, hanem az ingerületvezető rendszer segítségével jut el a kamrához. Vágjuk apró darabkákra a *sinus venosus*-t: a fragmentumok mindegyike rendelkezik spontán aktivitással.



3. ábra. Kifeszített, izolált békaszív, feltárt pitvarral.
S — sinus venosus

superior sinistra; *vena cava inferior*), a szívtől kb. 1 cm-re. Utoljára az aortákra helyezünk közös ligatúrát. A ligatúrák mögött elvágjuk az ereket, kiemeljük a vérrel telt izolált szívkészítményt és a fonal segítségével ráhámozunk. A ráhámozást béka-Ringgel telt Petri-csészébe helyezzük (2. ábra). Hegyes kis ollóval vágást ejtünk a *vena cava inferior* mentén és a pitvarok. A kapott pitvarleányok szabad végeit fonallal a ráhához erősítjük (3. ábra). A készítményen a három véna pitvarba száradzása, a ritmikusan összehúzódó *sinus venosus* jól látható, és ezt a pitvarok, majd a kamra kontrakciója követi. A szív belső idegei — *nervus vagus* ágai — két fehér, vékony vonalka képében ugyancsak észrevehetőek. A kitárt pitvarokra cseppentett 1–3 csepp hematoxilinnal binokuláris mikroszkóp alatt láthatóvá teszi az idegek mentén elhelyezkedő idegsejt csoportosulásokat (*ganglionok*), a harántcsíkolt izomrostokat és *trabekulumok*at (4. ábra). A béka szívműködése a pitvarban három rétegű. Legmélyebben a faagszerűen elágazó *trabekulumok*, a középső rétegben a lyukacsos vagy pórusos kis *trabekulumok*, a felszíni rétegben pedig a simaizom elemek tömege található. Az ingerületvezetés a sinustól a kamra felé a két belső réteg segítségével történik. A pitvar *trabekulumai* hosszú izomrostokból tevődnek össze, melyek átmérője 3–3,5 μ .



4. ábra. Hematoxilinnal megfestett pitvar binokuláris mikroszkópon keresztül. a. — Idegsejtek tömörülése az ideg mentén és a sinus venosusban; b. — Harántcsíkolt izomrostok; c. — Faagszerűen elágazó *trabekulumok*

Izolált szív- és izolált véna preparátum készítésekor lényeges, hogy a szív és a vénák vérrel teltek legyenek. A hártától megtisztított *vena cava superior dextrá*t vagy a *sinistrá*t (v. c. s. d. vagy s.) három helyen kötjük el: a beszáradásnál, tőle 2 mm-re és az elágazás előtt. A duzzadt vénát és szívet a két közeli ligatúra között átvágjuk és *Ringer*-oldatba tesszük. Az izolálás és a véna első összehúzódása között eltelt időt stopperórával mérjük. Számoljuk meg az izolált szív és izolált véna összehúzódásainak számát és a kapott eredményeket hasonlítsuk össze. M. G. Ugyelnov szerint a *sinus* a vénákkal heterogén „*pacemaker*” modelljének tekinthető. A teljes preparátum ritmusa közös, szinkronizált, a *sinusé* és a *vénáké* általában eltér egymástól.

Horváth Istvánné

„Zöld torony” nevelése kukoricából

Az üde zöld színfolt derűs látvány a szobában. Különösen az télen vagy a tavasz kezdetén, amikor még alig ébrednek a természet. A szobanövények ilyenkor rendszerint eléggé megviselt állapotban vannak. Egyik-másik aligha válik a lakás díszére. Az elhanyagolt cserpes növény lehangoló látványát néhány nap alatt kellemesebbel cserélhetjük fel. Eleinte csak vidéken volt szokásban, de újabban nagyvárosi lakásokban is látható a tányérban nevelt gabona. Maréknyi búzát kevés vizet tartalmazó tányérban csíráztatnak és mindaddig nevelik, egyszerű nedvesítéséről gondoskodva, amíg a szemtermésekben tárolt tápanyag el nem fogy. Így módon zöldell a tányérban a 10—15 cm magas búzavetés.

Ennek a kedves szokásnak újabb változata kezd elterjedni: az *emeletes kukorica*. Furcsa név, amit ne is keressünk semmiféle könyvben, mert e cikk írása közben született. Hogy találó-e, azt döntse el az olvasó, amikor a mellékelt fényképen bemutatott kísérletet, illetve nevelésmódot maga is megvalósítja.

Csöves kukoricát törjünk két darabra, és a darabokat állítsuk vizes tányérba; a törésfelület legyen alul. A kukoricacső többi része kúp vagy tornyocskamódjára emelkedik ki a tányérból vagy más, alkalmas víztartóból. Meleg helyen tarva hamarosan a legalsó szemtermések csírázni kezdenek; gyököcskéjük és fiatal levelük körülveszi a csövet. A csutka belseje kanóc módjára egyre magasabb termés-sorokhoz vezet fül a tányérból a vizet, úgyhogy hamarosan megkezdődik a csírázás az „emeletenként” körbefutó sorokban, mégpedig bizonyos idő eltölődással terjed a zöldülés egyre följebb. Végül kis üdezőld élő torony áll ki a tányérból.



Kettétört és vízbe állított kukoricacsövön hamarosan megindul a szemtermések csírázása. Néhány hét múlva az egész cső „zöld tornyocskává” változik az egyre feljebb terjedő csírázási folyamat következtében. (A szerző felvétele)

Azt is megtehetjük, hogy a kukoricacsövet nem két darabra törjük, hanem korongokra szeleteljük és így állítjuk kb. 1/2 cm-nyi vízrétegbe. Ekkor zöld gyűrűk keletkeznek. Mindenképpen kedves látvány és amellett a csírázás jelenségeit is jól megfigyelhetjük. Iskolai bemutatásra ugyancsak alkalmas a csírázó szemterméssel telt kukoricacső, vagy annak különböző mértékben fejlett növényekéktől övezett több korongja.

Szívós Gézáné

mozaik

Olyan bakteriofágot fedeztek fel svéd botanikusok, amely az algákat megcímázza. Az algalanálak elektronmikroszkópos vizsgálata során kiderült, hogy a sejtekben vírusok osztozása megy végbe. A felfedezés két szempontból jelentős: részben lehetőség nyílik a tavakban túlságosan elszaporodó algák pusztítására, részben pedig előbbre léphetnek azok a kutatások, amelyek arra keresnek magyarázatot, hogy miként kötik meg az algák a nitrogént. (Die Naturwissenschaften)

A delfin agya gyors fejlődésnek indult, amikor állandó életereül a szárazföld helyett a tengert választotta. Erre a következtetésre jutottak azok a grúz kutatók, akik egy kb. 16 millió évvel ezelőtti ősdelfin agyának megkövesedett maradványát tüzetesen megvizsgálták. Minden más esetben azt tapasztalták, hogy a tengeri környezete a fajok evolúcióját lelassítja.

Az egykori delfin-ös agyának súlya, mérete és az agytekérvények száma tekintetében sokkal fejlettebb volt. A delfin agyának szaglóközpontja ment át a legnagyobb változáson. (Zdanyie-Szila)

644 természetvédelmi terület van az NDK-ban — a helyi Természetvédelmi Hivatal összeállítására szerint — 75 ezer hektárnyi összterülettel, ami az ország területének 0,7 százalékát teszi ki. A védett területek 6 százalékán — 4435 hektáron — semmiféle mezőgazdasági tevékenység nem folytatható, a rezervátumok gondoskodnak a természeteti értékek megővéséről. (Urania)

Miraculinnak nevezték el amerikai kutatók azt a különleges hatóanyagot, amely a Nyugat-Afrikában honos *Richardella dulcifica* nevű cserje termésében található. A hatóanyag egyfajta fehérje, amely édes ízérzést vált ki anélkül, hogy neki magának íze lenne. A benziloltekek már régen tudják, hogy a termék húsos részének megrágása után elfogyasztója édesnek érzi a sós élelmiszereket, valamint a gyengén savanyú italokat. Az ízérzékelésnek ez a „meg-

fordulása” egy-két óráig tart. (Scientific American)

Kifakul a színük és gyorsabb a hervadásuk a rádiókészülék közvetlen közelében elhelyezett szegfűnek — állapították meg üzbeig kutatók. Azt is megfigyelték, hogy a vágott liliom nem helyezhető más virágokkal egy vázába, olyan mérgező anyagokat választ ki, amely elpusztítja azokat. Ugyanilyen hatása van a nárcisznak a nefelejcsre. (Urania)

Őslények maradványait vizsgálva ma már biztonsággal meg tudják állapítani, hogy mennyi volt az állatok egykori testhőmérséklete. A halak csontjából vett fehérje-kollagénmintákban ugyanis a hidroxiprolin nevű vegyület mennyisége aszerint változik, hogy a hal milyen hőmérsékletű vízben élt. A melegvérű állatok csontkollagéjének vizsgálata hasonló törvényszerűséget mutat. Az eddigi kutatások eredményei arról tanúskodnak, hogy a jégkorszak állatainak testhőmérséklete közel azonos volt a ma mérhető értékekkel. (Scientific American)

mi újság állat- és növénykertjeinkben?

Társaságban és egymagukban tartott állatok a Budapesti Állatkertben

A zárt téren tartott vadállatok lakóhelyét mesterségesen alakítják ki. Különösen a régi felfogás szerint épített (bemutató jellegű) ketrecekből képzett állatkertekre jellemzőek a kis alapterületű, szűk helyiségek. Ezekben az állat éppen csak pár lépést tehet és néha egyetlen nyugalmas sarok sincs, ahol meghúzódhatna, zavartalan takarást találhatna.

A bezárt állat a kis alapterületű, pusztán, sivár ketrecek kietlen lakhelyén a látogatók kénye-kedvére kiszolgáltatottan él. A szűk hely következményei töb-



Tigris- és oroszliánykölyök társas nevelése a Budapesti Állatkertben

A múlt év júniusában érkezett afrikai kéttülkü orrszarvú nőtény fekete kameruni törpekecskével közös társítása élettani jelentőségű. (Kapocsy György felvétele)



bek között: a kevés mozgási lehetőség — ami étvágytalanságot, renyhe anyagcserét eredményez; a védtelen, kiszolgáltatottság-érzése — ami miatt a ketrec sarkában fekszik naphosszat és letargikusan bámul maga elé; a természetesnél korábban bekövetkező nemi érettség és a túlhajtott nemi élet — ami a szervezet korai elhasználódását eredményezi stb.

A felsoroltak indokoltá teszik, hogy a sivár mesterséges környezetet, amennyire csak lehet, kívánatos enyhíteni, változatosabbá tenni: Ilyen lehetőségek pl. a kifutók bővítése, a ketrecek természetesebbé tétele (zavartalan búvóhelyek kiképzése, berendezések stb.), a rácsok eltüntetése (a közönségtől elválasztó árkok létesítésével), az állat foglalkoztatása, mozgásra való serkentése stb.

Budapesti Állatkertünkben sajnos a bővítés lehetőségének korlátozottsága a legtöbb esetben nem engedi meg nagyobb alapterületű kifutók, ketrecek építését és a rácsok eltüntetését. Így tehát a mesterséges tartás elviselhetőbbé tételére más lehetőségeket kell keresnünk.

Az állat mozgásra való serkentésének egyik módja az, hogy lehetőleg ne tartsuk egymagában. A jól megválasztott „párok”, triók stb. többnyire kevesebbet fekszenek, többet játszanak, kergetődznek. Ilyen vegyepárost alakítottunk ki, amikor az ingerlékeny, támadókedvű orrszarvúhoz egy kis kameruni törpekecskegídiát tettünk. Az első napokban még vad, fékezhetetlen rinó fémoszlopokat, tömör falat stb. rongált, de a kis kecskét hamar megszokta, megszerette és ma már elválaszthatatlan társak lettek. Öklelődznek, kergetődznek, játszanak és egymást megelőzve igyekeznek odaérkezni a jól végzett feladat után (pl. a kifutóba küldés vagy behívás, helyre küldés stb.) az ápolójukhoz, hogy annak kezéből mielőbb megkapják a jutalom falatot. Mondhatjuk, hogy az egykor támadókedvű, fékezhetetlen orrszarvú ma már „kézből eszik”. Az is érdekes, hogy míg egymagában eredeti élőhelyén tapasztalt viselkedésformájának megfelelően napközben csaknem 6—7 órát feküdt és aludt vagy pihent a sarokban, addig a játékos kecske hatására éjszaka pihen és nap-

közben játszik, kergetődzik és csak igen keveset (átlag: napi 1—2 órát) fekszik.

Ugyanígy „szelídült meg” a dámszarvas tehének közé tett *Dávid szarvas*, a kameruni törpekecskével összerakott pódrött szarvú kecske, és ugyanilyen szívesen látott „játsszótársa” a fekete párdúcnak a kanadai puma is, hogy csak néhány példát említsünk.

Nemcsak játszótársnak és szelídítés céljából tettünk ugyanabba a kifutóba különböző fajokat, hanem azért is, hogy olyan „szokások” megtanulására készítsük azokat, ami nem születési adottságuk. Pl. Az oroszlánok köztudomásúan lusták. Sokat hevernek, fekszenek. Az egyik cserepartnerünk azt kívánta, hogy ne csak emberhez szoktassuk az oroszlánokat, hanem azok mozgékonyak is legyenek. Egy hónapos oroszlánkölykök közé tettünk egy két hónapos, szelíd és jóindulatú, de mozgékony és játékos kanadai pumakölyköt. A puma szokása szerint hátulról csapkodta mancsaival az oroszlánokat, mire ezek futásnak eredtek. A futásból kergetődzés, majd játék lett és egy hét múltával már órák hosszat kergetődöztek, játszottak. Három hónapos korában vette át oroszlánunkat a cserepartner, aki kihangsúlyozta, hogy ilyen játékos és mozgékony állatokat még nem látott. Az oroszlányerekek ugyanis úgy megszokták a kergetődzést és

a játékot, hogy később már a puma kivétele után egymásközött is naphosszat szaladgáltak, hancúroztak. A múlt évben külföldről kaptunk egy 1/2 hónapos kis oroszlán. Hosszú utazás után, majd új helyén a kis oroszlán mind kevesebbet evett, legyöngült és letargikusan feküdt a ketrec sarkában, végül pedig már a tejet sem volt hajlandó meginni. Ketrecébe tettünk egy csaknem hasonló korú másik kis oroszlán. Az összehoztatás után 2 órával betegünk már jó étvágygal evett, majd négy nap múlva verekedtek, hogy ki jut először az üvegből adagolt tejhez, később pedig ugyanígy verekedtek a darált húsert és egyéb jó falatokért.

A kis területű kifutó is elviselhetőbb a társával egész nap játszó, kergetődöz állatnak, mint a magányosan tartott egyedeknek. Testméret sorozattal végzett megfigyelések bizonyítják, hogy a társaságban tartott állatok a külön-külön tartott társaiknál sokkal jobb kondícióban vannak. A növendék kis állatok pedig jobban fejlődnek és az átlagosnál nagyobb testsúlyuk lesz, mint amikor egymagukban tartjuk őket.

Dr. Szederjei Ákos,

a Fővárosi Állat- és Növénykert főigazgatója

Újabb érdekességek a hírhedt „fekete özvegy”-ről

A múlt év jelentős eseménye volt, hogy Földünk legveszélyesebb mérges pókját, az amerikai „fekete özvegy”-et (*Latrodectus mactans*, schwarze Witwe, Black Widow) bemutathattuk. Közel három hónap alatt legalább 40—50 ezer látogatónk pillanthatta meg a kisméretű, de annál nagyobb hírű állatot.

Az érdekes állat napjai, hetei azonban meg vannak számlálva. Az első példány elhullása után első megmentőnk dr. Haranghy László professzor volt, aki amerikai útjáról ajándékcsoomagot küldött: izeltlábúakat, közöttük egy fekete özvegyet. Sajnos, ez az állat már három nap után kimúlt.

A Természettudományi Múzeum tudományos főmunkatársa, dr. Gozmány György a sorok íróját levelező kapcsolatba hozta dr. H. L. Stahnke professzorral, az Arizonai Egyetem Méregtani Intézetének igazgatójával. A levélváltást második fordulóra csomagküldés követte. Két nagyméretű fekete özvegyet és nyolc különböző arizonai skorpíofajt hozott a repülőgép. Az állatokat természetesen külön-külön terráriumban helyeztük el. Itt percekben belül a sarokba húzódtak, majd rövidesen hálókészítéshez kezdtek. Sajnos, tartózkodási helyül a felső sarkokat választották, ahol nagyon nehezen pillanthatók meg.

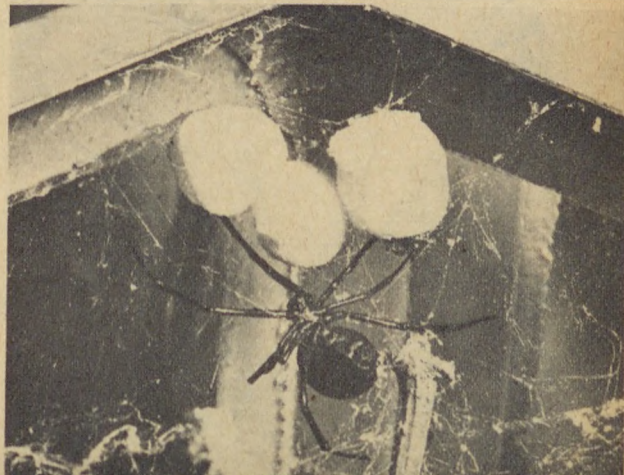
Megkíséreltük őket középre, a nézőkkel szembe levő helyre terelni, ahol fehér kartonból sarokformát képeztünk ki. Néhány óra múlva visszatértek a maguk által kiválasztott helyre (ez sokkal árnyékoltabb, és általában jobban megfelel természetes élőhelyüknek).

Legkedveltebb táplálékuk a fiatal sáskalárva, csak kényszerből fogadják el a csótánylárvákat, de nagyon szívesen eszik a légyféléket. A nagyobb termetű állat, amely kb. 1 cm-es, néha 2—3 hétig egyáltalán nem eszik.

Február 2-án, reggeli ellenőrző sétámon az egyik pók mellett kb. 1 cm átmérőjű, hófehér szálakból szőtt gömböcskét pillantottam meg. Az állat éjszaka megszötte petegubóját (kokonját), s belerakta petéit. A gubót a sarokvasra, a fedőlap rézhálójára függesztette.

Hazai cselőpókjainktól és sok más pókfajunktól eltérően az állat nem foglalkozott tovább a gubóval, nem

A „fekete özvegy” (*Latrodectus mactans*) petezsákjaival. (Kapocsy György felvétele)



görgette, hurcolta, nem „ápolta”, legfeljebb néha 1—2 percre rámszótt.

Nagy volt a meglepetésem, amikor egy hétre rá újabb gubó foglalt helyet az előző mellett, majd néhány nappal később egy harmadik. Azonos méretűek az elsővel.

Mindhárom gubó szorosan egymás mellé volt függesztve. A nősténypók viselkedése nem változott. Ott húzódik meg a kokonok mögött, ritkán mászik elő, a gömböcskével — legalább is nappal nem foglalkozik. Nagy problémaként vetődik fel, hogy meg volt-e termékenyítve az „özvegy”.

A sorozatos gubóépités — mint dr Balogh János

professzor, a pókok világhírű kutatója tájékoztatott — ennél a fajnál gyakori. Míg a peterakási időszak tart, a nőstény egyik gubót a másik után építi, függetlenül attól, hogy megtermékenyült-e vagy sem.

Most együtt izgulunk a látogatókkal, hogy megjelennek-e rövidesen a kicsinyek vagy sem. Az óvintézkedések mindenesetre megtörténtek, nehogy az újszülöttek szökése lehetővé váljék. Szabadbajutásuk nagy riadalmat kelthetne, mivel az állatoknak az éghajlatunk teljesen megfelelő.

Szalkay József
állatkerti főelőadó,
a Fővárosi Állat- és Növénykert
propagandistája

Újabb tengeri teknősökkel gyarapodott a Budapesti Állatkert Akváriumja

A tengeri teknősök négy faja (leves teknős, cserepes teknős, álcserepes teknős, basztard teknős) közül az álcserepes teknős (*Caretta caretta*) most már több példányban látható a Fővárosi Állat- és Növénykertben. Legutóbb a Londoni Állatkertből érkezett egy hatalmas barnás-vöröses színű példány. Új lakóhelyén vígan úszkál. Társaihoz hasonlóan hamar „ke-

A Budapesti Állatkert Akváriumának egyik álcserepes tengeri teknőse. (Dr. Pénzes Bechen felvétele)



zessé” vált. Ez a mintegy 12—15 kg-os példány már szép súlyúnak számít a mesterséges körülmények között tartott állatok körében.

Mint a tengeri teknősökre általában, úgy erre a fajra jellemző, hogy fejüket és végtagjaikat nem tudják páncéljuk alá behúzni. Csak nyakuknak van egy kis „játéka”. Ez olyaszerű, mint amikor mi emberek kinyújtjuk a nyakunkat, majd visszahúzzuk. A teknősök nyaka normál körülmények között a nyúlt állapotban van. Hasi páncélja viszonylag kicsi, keskeny, hátpáncéljuk csipkés szélű. A legnagyobb távolságokat ezek teszik meg, bár eredetileg a partmenti sáv (*litorális régió*) a tulajdonképpeni otthonuk. Példányaikat gyakran figyelték meg messze kinn a nyílt tengeren, amint a hullámok hátán ringatódva aludtak. A melegvízes zónából ez a teknős távolodik el a legmesszebbre észak és dél felé.

A szaporodási időben a partra, az ár-áplyzóna határán túlra vándorolnak. A homokba hátsó lábaikkal kb. 60 cm-es gödröt ásnek és ebbe helyezik el tojásaikat, egy-egy gödröbe mintegy 120—150 darabot. Ezt évente 2—3-szor is megismétlik. E nagynak tűnő szám ellenére mégis nagyon megfogyatkoztak, részben az oktalan emberi pusztítás és irtás következtében, részben a tojásból frissen kikelt ivadéknak számos ragadozó-ellensége van. Miközben a kis teknősök a víz felé „vonszolják” magukat, nagyon könnyű a zsákmányul ejtésük.

Állatkertben, vagyis mesterséges tartási körülmények között szaporításuk még nem sikerült, de könnyen tarthatók, éppen ezért közkedveltek is. Erős, szarukávéval borított állkapcsaikkal az etető kezéből könnyedén veszik ki táplálékukat. A tengerben halakkal, csigákkal, kagylókkal, férgekkel és egyéb tengeri gerinctelenekkel táplálkoznak. Ennek megfelelő az állatkerti étlapjuk is.

Bogsch Ilma,
az Akvárium- és Terrárium Osztály
tudományos munkatársa

Szakosztályi és szakköri élet

SEJTANI LABORATÓRIUMI GYAKORLATOK

A TERMÉSZETTUDOMÁNYI STÚDIÓBAN

A múlt év végén megnyílt a TIT Budapesti Szervezetének Természettudományi Stúdiója, amelynek biológiai-kémiai laboratóriumában március hónapban három csoporttal indult meg az első biológiai tanfolyam: A sejt élete címmel.

Ez a sejttani sorozat alaki és működési egységként mutatja be a sejtet, részben az egysejtűek, részben a soksejtűek szerveződési szintjén, a szövetek képzése közben. Megismertetik a résztvevőket a sejt alkotórészeivel, kimutatásukkal, működésükkel, a vonatkozó legújabb kutatási eredményekkel. Tárgyalják az egyes életjelenségeket, a sejtő szerveződés kémiai alapjait, mindezt kísérletekkel illusztrálva, filmek, diaprojektionok, képek bemutatásával. A hallgatók szakszerű vezetéssel önálló mikroszkópiai laboratóriumi munkán vesznek részt.

Az élet alapvető működési egysége a sejt. Kutatása a legtöbbet segít az élővilág tickainak feltárásában és közelebb visz az élet nagy problémáinak megoldásához, — mondotta bevezetőjében Dr. Lantos Tibor citológus, a Búvár szerkesztője, aki nagy hozzájárulással és ügyességgel vezeti a 14 héten át tartó kurzust.

A sorozat magas fokú ismereteket nyújt a sejtről, valamint a biológiában általános érvényű anyagcsere, táplálkozás, ingerlékenység, mozgás, szaporodás, öröklődés jelenségeiről, miközben sor kerül az alap-

vető kutatási módszerek ismertetésére is. A foglalkozások rövid vázlata a következő: 1. hét: A sejt kutatásának és a mikroszkóp felfedezésének rövid történeti áttekintése. A mikroszkóp felépítésének és használatának ismertetése. A sejttani vizsgáló módszerek ismertetése. A sejttan sajátos módszerei: élő sejtök vizsgálata, elhalt sejtök vizsgálata. Átvett sejttani vizsgáló módszerek.

2. hét: Mikrotechnikai alapismeretek. Friss készítmények előállítása.

3. hét: Szabad sejtök tanulmányozása, véreket vizsgálata. A sejtök vizsgálata szöveti kötetekben, sejtípusok.

4. hét: A sejtök szerkezetének vizsgálata. Amoeba vizsgálata. Ekto- és endoplazma, hialo- és granuloplazma vizsgálata. Különböző citomembrán plómosulások bemutatása.

5-6. hét: Állandó sejtorganellumok vizsgálata. Mitochondriumok és Golgi-anyag megfigyelése. Lyosomák, táplálkozás és kiválasztási organelumok vizsgálata.

7. hét: A mozgási és ingerlékenységi organelumok vizsgálata az élettani ismeretek figyelembevételével, szintén preparátumok és elektronmikroszkópos felvételek felhasználásával.

8. hét: A sejtanyag vizsgálata: helye, nagysága, száma, struktúrája. A mag szerkezete

fénymikroszkópos preparátumban, illetve szubmikroszkóposan.

9. hét: A növényi és állati sejt összehasonlítása a szerzett tapasztalatok felhasználásával. A sejtök anyagcsereje: asszimiláció, disszimiláció.

10. hét: A sejtök növekedése és szaporodása. Ivarsejtök, kromoszómák vizsgálata.

11. hét: A sejtök ingerlékenysége, fiziológiai adatok figyelembevételével. Idegrendszer nélküli ingerlékenységi formák: taxisok bemutatása. A sejtök mozgása.

12. hét: A sejtök öregedése és halála. A sejtkutatás jelentősége.

13. hét: A sejt kémiai felépítőinek tanulmányozása, citokémia, Nukleinsavak, fehérjék, szénhidrátok és zsírok kimutatása mikroszkópos preparátumokon és elektronmikroszkóposan.

14. hét: A sejtök szövetté szerveződése. Hámszövetek és speciális hámos tanulmányozása. Kötő- és támasztószövetek, izomszövet, idegszövet.

Mindennek bizonyára jelentős hasznát érzik majd azok a beiratkozott hallgatók, akik komolyabban érdeklődnek a biológiáért, s akik nemcsak az elméletben, hanem a gyakorlatban is szeretnék kellő jártaságra szert tenni.

Barbarics György

a Budapesti Biológiai Szakosztály titkára

ISMÉT VÁLTOZTOS, ÉRDEKES PROGRAMMAL VÁRJA A FŐVÁROS AKVARISTÁIT A TIT BUDAPESTI KÖZPONTI AKVARISTA SZAKKÖRE

1970. február 17-én a TIT Budapesti Szervezetének Természettudományi Stúdiójában újra megalakult a TIT Budapesti Központi Akvarista Szakköre. Mint ismeretes, helyiség hiányában és egyéb okok miatt a szakkör működése 1967 óta ideiglenesen szünetelt. Az időközben felépült Természettudományi Stúdió olyan lehetőségeket nyújt, amelyek alapján biztosítottak tekinthető a további eredményes munka.

A szakkör régi vezetősége és néhány aktív tagja 1969. január 14-én a TIT Budapesti Szervezete meghívására összegyűlt a Kossuth Klubban. Ekkor, valamint a következő, februárban megtartott értekezleten kialakult az újraindítással kapcsolatos vélemény. Megállapodtak abban, hogy a szakkör működése akkor válik lehetővé, amikor a Stúdió felépültével mód nyílik az előadások rendszeres megtartására, gyakorlati foglalkozások levezetésére.

A tagszervezés megindítására felhívás jelent meg a Búvár hasábjain és hangzott el a rádióban. A továbbiakban is igyekszünk mindent megtenni a szakkör régi tagjainak tömörítése és új tagok toborzása érdekében. Szolgálya ezen kis ismertető is e cél.

Az alakuló ülésen, amelyet dr. Lányi György a Búvár főszerkesztője nyitott meg, a további működést illető tervek születtek. Megállapítást nyert, hogy a jelenlegi kijelölt vezetőség első lépésként csupán az előadások megszervezését, a laboratóriumi foglalkozások levezetését tudja vállalni. Az alábbiakban hézagosan ismertetésre kerülő további tervek megvalósítása a

tagság aktivitásától függ. Az eddigiek alapján azonban úgy tűnik, hogy az újonnan belépettek szívesen válladják a munkát, s a vártnál is nagyobb eredmények válnak elérhetővé mind a szakkör tagjai, mind a hazai akvarisztika javára.

A laboratóriumi gyakorlatok témája 1970. I. félévében: Víz-kémiai vizsgálatok, lúgysítás, a víz kívánt összetételének beállítás. A laboratóriumi gyakorlatokat kizárólag a szakköri tagok részére tartjuk a Természettudományi Stúdió kémiai-biológiai laboratóriumában, 18 órai kezdettel, pénteki napokon.

A későbbiek során a laboratóriumi gyakorlatokat kiterjesztjük további területekre. A szakkör tagjai itt különféle „munkafogásokkal” ismerkedhetnek meg. Így többek között a medencék üvegezésével, berendezésével, filtrálók beépítésével, egyszerűbb üvegtechnikai műveletek elvégzésével foglalkozhatnak. Biológiai és mikroszkópos kísérleteket, vizsgálatokat végezhetnek.

Az előadások összeállításából látható, hogy azok nem a teljesen kezdők részére készülnek, s az alapvető ismereteket a továbbiakban sem ezeken akarjuk nyújtani. A hangsúlyt itt a legkorszerűbb eredmények, ismeretek nyújtására helyezzük. Ennek ellenére természetesen a kezdők részére is hasznos az előadások látogatása, már a konzultáció és a személyes beszélgetések miatt is. Segítséget kívánunk nyújtani a teljesen kezdőknek és azoknak is, akik esetleg lakásukat csupán egy szépen

berendezett medencével öhajítják díszíteni Ezért 1970. második félévétől kezdve kellő számú jelentkező esetén Bevezetés az akvarisztikába címmel tanfolyamokat indítunk. A tanfolyamokat 4x2 órasra szervezzük, s hallgatói éven összesen 8 órással elfogatlanság árán megismerkedhetnek az akvárium berendezésének, kezelésének alapvető ismereteivel. Lehetőséget biztosítunk kis létszámú csoportos megbeszélésekre is, ahol igyekszünk megoldani az akvarisztika területén felmerült egyéni problémákat. Ezeket a tanfolyamokon a szakkörök újonnan belépők természetesen díjtalanul vehetnek részt.

A szakköri tagok az első laboratóriumi foglalkozáson a pH méréséhez szükséges brómtimolkék indikátor oldathoz jutottak. Ezen kívül a megjelentek között a méréshez szükséges ampullázott zinknála sorozat néhány készletét is kisorsoltuk. Amennyire módunkban áll, hasonló kellemes meglepetéseket a későbbiek során is igyekszünk tagjainknak szerezni. Mindenesetre a brómtimolkék oldattal, továbbá a fertőtlenítéshez oly jól használható malachitoldattal való további rendszeres ellátást már most biztosítani tudjuk. Egyéb lehetőségek a szakköri tagok aktív munkájával teremthetők meg.

Kirándulások szervezését is terbe vettük. Befejezésül még annyit: szeretettel várunk minden akvaristát. A szakkörbe belépni szándékozók Bakos Attilához forduljanak a Természettudományi Stúdióban (Budapest, XI., Bocskai út 37. Telefon: 459-962).

Vadász György

Könyvek-folyóiratok

Kárpáti Zoltán — Sárkány Sándor és munkatársaik

A NÖVÉNYEK VILÁGA

(Gondolat Könyvkiadó, Budapest, 1969. Megjelent a „TERMÉSZET VILÁGA” kiadvány-sorozatban, 2 kötetben, az I. kötet 612 oldal, 367 szövegek közt ábra, 54,25 (A/5) iv+68 oldal fénykép melléklet, a II. kötet 629 oldal, 229 szövegek közt ábra 55,3 (A/5) iv+28 oldal fénykép melléklet terjedelmű. Példányszáma 6350. Ára 144.— Ft).

Nagyon örvendetes, hogy a *Gondolat* Kiadónál a korszerű, magas színvonalú tudományos ismeretterjesztő művek egymásután jelennek meg. Ezek sorát teszi gazdagabbá ez a tartalmában, belső szerkesztésében rendkívül értékes és a külső kivitelében igen szép növénytani munka. A könyv szerkesztői, írói érezhetően azt a célt tűzték maguk elé, hogy a növénytani ismereteket nagyon széles körben magasabb szintre emeljék. Egyben a biológiát tanuló közép- és felsőiskolásoknak is hasznos segítséget nyújtsanak. Kitűnően felhasználható legyen a pedagógusok és mindazok számára, akik a legkorszerűbb tudományos színvonalon kívánnak ismereteket szerezni. A könyv külön értéke a rendkívül gazdag ábranyag és a fényképmellékletek, a sok kitűnő fény- és elektronmikroszkópos felvétel.



A *Növények világa* 27 szerző munkája, mind egyikük egy-egy témakör kiváló tudósa, specialistája. A mű első kötetét Sárkány Sándor, a második kötetét Kárpáti Zoltán szerkesztette. A mű első kötete négy részben tárgyalja a növények testének felépítését, működését, életfolyamatait. A második kötet a növények rendszerezését, fejlődéstörténetét ismerteti, 5 részben. — Egy-egy rész több fejezetre tagozódik. Az első kötet első része a növényi sejtből

kiindulva a fejlődés lényeges lépcsőit, törvényeit követi, ismerteti. Már az első fejezet: A növényi sejt felépítése és működése különleges értékű, mert szerzője az elektronmikroszkópos kutatások legújabb eredményeivel is megismertet bennünket. A kitűnő fényképek túlnyomó része a szerző eredeti elektronmikroszkópos felvétele.

Az egyik legérdekesebb, lényegre törő fejezet A növények egyedfejlődésének alapvető törvényszerűségei című. A szerző az egyesítő moszatok egyedi életciklusától kezdve vezet az olvasót a zárvatermőkig, miközben az egyedfejlődés, szaporodás rendkívül változatos formáit és típusait a legkorszerűbb színvonalon tárgyalja. A következő fejezet a környezet, az életmód, és a test alakulásának összefüggéseivel foglalkozik. Ez a téma mindenki részére érdekes, kár hogy kissé szűk terjedelmet kapott.

A második rész fejezetei részletesen tárgyalják a növények életjelenségeinek életfeltételeinek egy-egy témakörét, mindig figyelembevéve a legújabb tudományos kutatások eredményeit.

A *Növények vízforgalma* c. fejezetben is sok újat találunk az előbbiekre. Az egyik érdekes téma a sztóma mozgás fiziológiája, melyet az író sokoldalú megvilágításban ismertet. Gyakorlati szempontból is fontos a növények ásványi táplálkozásáról írt fejezet, amelyben a tápanyagok, a nyomelemek, a jellegzetes hiánybetegségek ismertetésén túl, érdekes képet kapunk arról is, hogyan jutnak a tápanyagok szolgáltató ionok a talajból a növények szervezetébe, a felhasználás helyére.

A fotoszintézis a növényéletben egyik legfontosabb területe, ezért talán indokolt lett volna a *Növények táplálkozása a levegőből* c. rendkívül tartalmas, magas szintű tudományos fejezet kissé közérthetőbb fogalmazása. A további fejezetek is nagyon gazdag tartalmat ölelnek fel.

A harmadik rész: A növények védekező berendezése. Bár a növényvédelemnek külön tudománya van, mégis a könyv érnye, hogy a növény biológiai védekezését — ha röviden is — tárgyalja.

Az első kötet befejező részének már az első témája is megragadja az olvasó figyelmét. A növényi sejt-, szövet-, szerv- és embriótenyésztés laboratóriumi munkáival és eredményeivel ismertet meg bennünket a régebbi időkől kezdve, a mai legkorszerűbb eredményekig. A növényéletnek ez az újabb tudományága nemcsak fontos elméleti és gyakorlati kérdések eldöntésére alkalmas, hanem a gazdasági életben is jelentős szerepe lesz.

A *Növények világa* második kötetének több mint fele rendszertani ismertetés. Egyes fejezetekben rendkívül érdekes ismertetést kapunk, pl. a vírusokról, a moszatok jelentőségéről, gyűjtéséről, termesztéséről, a gombák jelentőségéről, ipari felhasználásáról stb. A fontosabb növényeket a családokig, sőt az alcsaládokig megtaláljuk és igen sok típusfaj vagy más, pl. gazdasági szempontból érdekes faj leírása is gazdagítja ezt a részt. Különösen nagyjelentőségű és tudományos értékű, hogy a nomenklatúra és botanikai kifejezéseket a legkorszerűbb formában közli. A következő rész a növényvilág fejlődéstörténetéről rövid, nagyon jó áttekintést nyújt. A *Növény és környezete* a harmadik rész, amely

azért is figyelemre méltó, mert kitűnő pedagógiai érzékkel, közérthetően magyarul nyelven megírt első összefoglalás a növény-ökológiáról. A növényvilág földrajzi elterjedése c. fejezet a Föld növénytakarójának történetét, a kialakult flórabirodalmakat és területeket, a növényátársulásokat tárgyalja és hazánk növényzetét ismerteti. A kötet befejező része A növényvilág és az ember címen kitűnő összefoglalásban tárgyalja a növény életünkben betöltött szerepét, hasznát, jól tükrözi az ember és a növényvilág közötti szoros kapcsolatot. A könyv pompás kiviteléhez képest nagyon méltányos ára a *Gondolat* Kiadó áldozatkészségét dicséri.

Szűcs Lajos

Tangli Harald

FOGAMZÁS SZABÁLYOZÁS (AZ ÉLŐK VILÁGÁBAN)

Mezőgazdasági Kiadó, 1970. Megjelent a TERMÉSZET ÉS MEZŐGAZDASÁG — szerkesztői: Kaplonyi Károly — keretében, 7.900 példányban, 110 szövegek közt ábrával. Szakmai lektor: Dr. Kiszely György. Ára: 18.— Ft)

Lapunk Szerkesztő Bizottságának elnöke, a háziállatok élettartamának Kossuth-díjas tudósa, akárcsak eddigi ismeretterjesztő munkáiban (a vitaminokról, hormonokról, a táplálkozásról stb.), úgy mostani új művében is feleltér érdekesítő témát ragadott meg. Ezúttal a saját szexuális életünket és a mezőgazdasági termelés állattenyésztési, növény-nemesítési és növényvédelmi szektorait egyaránt aktuálisan érintő fontos problémáról ír, a modern kutatások eredményeinek tükrében, mindvégig olvasmányos megfogalmazásban, s ez a sok vitát kiváltó fogamzásszabályozás kérdése az ember magánéletében, a családtervezés vonalán s mindazonok a területeken, ahol az ember egyaránt kíván beavatkozni más élőlények szaporodásába (háziállatok tervszerű tenyésztése, mesterséges halszaporítás, a kertészeti — szántóföldi — erdészeti növény-nemesítési, a káros rovarok elleni biológiai és vegyi védekezés).

E humán és termelési érdekű célkitűzéseket a szaporodásbiológia számos ismeretanyagának birtokában lehet csak megközelíteni, illetve a gyakorlatban is hasznosítani.



Ezért a könyv szerzője a humán orvos és az állattenyésztő szemszögéből több alfejezetre bontva tárgyalja a nemi jellegű és kialakulását, az ivarszervek bonctanát és életani működését, a belső elválasztású mirigy-rendszert s annak fiziológiai kapcsolatát az ivarszervekkel, az ivarsejtek termelésével, a terhesség megállapítását gonadotrop hormonok segítségével. A fogamzásszabályozás és az ember című főfejezet foglalja magában az olvasót egyénileg érintő olyan fontos kérdéseket, mint a születésszabályozás, családtervezés, a terhesség művi megszakítása s a különböző mechanikus, vegyi, hormonális fogamzásgátló eljárások, a fogamzás elősegítésének módjai stb.

Az állattenyésztő olvasót különösképpen a fogamzás szabályozás és gazdasági állattank című főfejezet igen gyakorlati megvilágítású témái fogják behatóan érdekelni. Kívált olyan kérdések, mint az ivarmirigy működésének kikapcsolása, modern ivartalanítási módszerek hormonokkal, a fény hatása az ivarzásra, mesterséges termékenyítés, hogy csak néhányat említsünk az érdekes alfejezet címei közül.

Igazán minden olvasót már címével magávalragad a Fogamzás szabályozás és a rovarvilág című főfejezet, amelyben ismét találkozhatunk a *Bűvárban* is ismertetett szexuális csalogató anyagokkal: a feromonokkal (1969. 2. szám, 81. oldal), valamint olyan izgalmas kérdésekkel is, mint a sugárzások szerepével a fogamzás szabályozásban.

Végül a növények fogamzás szabályozása című főfejezet a növények szaporodás-biológiájának alapvető kérdéseitől a fogamzásnak, illetve a fogamzás mesterséges megakadályozásának a növénynevelésben fontos szerepet betöltő módszereit taglalja a növénynevelés szemüvegén keresztül. A könyv e részét ugyanis Dr. Borabás Zoltán, a növényneveléssel foglalkozó kiváló kutató írta. A Természet és Mezőgazdaság című könyvsorozat tetteszetős kiállítású, szép rajzokkal illusztrált kötetéhez méltó kivitelben felsorakolt új könyvet érdekes — szinte mindenkit saját maga, esetleg gyakorlati növénynevelés, illetve állattenyésztő munkája, avagy kedvelése folytán érintő — tartama, avagy olvasható, világos, tömör stílusa és gyakorlatiassága miatt valamenyit olvasóinknak melegen ajánljuk.

Dr. Lányi György

Dr. Nagy Mária:

BEVEZETÉS AZ ÁLTALÁNOS BIOLÓGIÁBA

(Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1969. Megjelent 3500 példányban, 26,5 (A/5) ív — 56 oldal melléklet terjedelemben, 49 ábrával. Ára: 48. — Ft.)

Az ember, mióta gondolkodik, mindig érdeklődik az élővilág, a saját szervezete, annak működése, az életfolyamatok vezérlése, az élet keletkezése és az élővilág számos egyéb kérdése iránt. A biológia utóbbi évtizedekben tett gyors fejlődése és a tudomány iránti érdeklődés mindinkább felkelti. A kutatómunka révén új tudományágak születnek, régi tapasztalatok magyarázatot nyerne, egyes ismeretek újabb megvilágításba kerülnek, másokkal kapcsolatban eddig fel nem tett kérdések merülnek fel.

Dr. Nagy Mária könyve a biológia tudományának elsősorban az emberre és az állatvilágra vonatkozó korszerű ismereteit tartalmazza. A szerző mondanivalóját a középiskolai tananyagra építi fel. Könyve nem tankönyv, de a tanárok, orvosok, állatorvosok, agrármérnökök továbbképzéséhez, az egyetemi tananyagból való felkészüléshez, az egyetemi felvételi vizsgák anyagának jobb elsajátításához megfelelő segítséget nyújt.

A szerző könyvében a fogalmi és történeti

bevezető után az élő anyag keletkezésével foglalkozik. A molekuláris biológia ismereteit igen modern, jól sikerült fejezetben nyújtja. Ezután az élő anyag morfológiai organizációjára tér rá. A következő, funkcionális organizáció fejezetében az anyagforgalom, az anyagcsere, a szaporodás és nemiség, az egyedfejlődés és növekedés, az öröklékenység és változékonyság, valamint az ingerlékenység és mozgás ismeretei következnek. Az élővilág és környezete témakör, végül az élővilág rendszerezésének alapelvei a befejező fejezeteket képezik.

Amint e rövid felsorolásból is kiderül, a korszerű biológia teljes ismeretanyagából talál a könyvben adatokat az olvasó. Praktikus ötleként a szakkifejezések magyarázata a „Szómagyarázat” című fejezetben megtalálható. A régi ismeretek felrészítését, újabb ismeretek szerzését, ezek ellenőrzését segíti a mellékletben megtalálható „Korrepetitor”. Ez igen szellemes ötlet. A tárgyalat anyag lényeges kérdései és a legérdekesebb válaszok, definíciók található benne.

A korszerű tárgyalás során a szerző a biológia új, még tisztázatlan adataiban is állást foglal. Ez külön érdeme. A könyv értékét a tárgyi kérdések kifejező, szép ábrák, képek még emelik. Bártran javasoljuk minden biológiai szeretőt, azt művelő olvasónk könyvtárába.

Dr. Lantos Tibor

Le Roy, H. L.

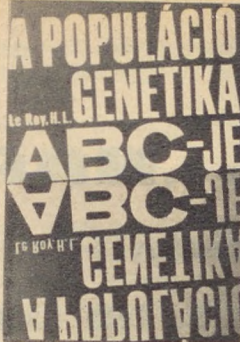
A POPULÁCIÓGENETIKA ABC-JE

(Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1969. Fordította: Bárczy Géza; a fordítást ellenőrizte és a lábjegyzeteket összeállította: Dr. Czákó József. Megjelent 8,5 (A/5) ív terjedelemben 134 oldalon, 65 ábrával, 1800 példányban. Ára: 14. — Ft.)

A szerző a zürichi Szövetségi Műszaki Főiskolán a biometria és a populációgenetika tanára. Ebben a könyvében könnyen érthetően — ábrákkal és táblázatokkal szemléltetve — mutatja be olvasóinak a populációgenetikai ismereteket és az ezek felhasználásával kialakított modern tenyésztési módszereket. A huszonhat — az ABC betűivel jelölt — rövid fejezetből álló könyv az alapfogalmakból kiindulva vezet el a magasabb elméleti ismeretekhez. A szerző nem törekszik a teljességre, néhol csak érinti az egyes problémákat.

A könyv először a sejt szerkezetével, az átörökítés elvi kérdéseivel, a génekkel és kromoszómákkal ismert meg. Bemutatja a DNS szerepét, a tulajdonságok kialakulásának a folyamatát, a genetika mérőföldköveit és a génhatást. Ezeket az ismereteket az állatok szisztematikuss párosítására lehet felhasználni. Foglalkozik a beltenyésztéssel, amelynél a párosítás alapja a genetikai hasonlóság (rokonság). Tárgyalja a mesterséges szelekció módszereit, a genétikus és a tenyésztési eredmények közti összefüggéseket. Kifejezi, hogy a gazdaságosság szempontjából fontos termelési tulajdonságok (tejemelés, termékenység stb.) öröklődése összetetten jelentkeznek; a genotípus által meghatározott tulajdonságokat a környezeti hatások javítják, vagy rontják. Hangsúlyozza a szelekció fontosságát, szól a mesterséges szelekció során történő egyedi elbírálásról, a tenyésztőket kizárólagosról, végül az állattenyésztés optimalizálási kérdéseivel foglalkozik.

Napijainkban a modern állattenyésztő, növénynevelő, tudományos kutató és genetikai számára rendkívül fontos a populációgenetika ismerete. Hazánkban e tudományág ismerete még nem terjedt el kellőképpen s így Le Roy könyvének kiadása valóban szükség volt. Rámutat a szerző — könyve zárószavában —, hogy a populációgenetika nem művelhet csodákat,



hanem az élő világ eseményeit ragadja és magyarázza meg. A rendszer felismerése nyújt kellő alapokat az irányított behatásokban rejlő lehetőségekhez, amelyek a kívánt eredményhez vezetnek. A könyv érdeklődésre tarthat számot nemcsak a szakterületen működők, hanem a széleskörű biológiai érdeklődésű olvasóközönség részéről is.

Dr. Rubóczky István

W. O. James

BEVEZETÉS A NÖVÉNYÉLETTANBA

(Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1969. 252 oldal. Megjelent 15,75 (A/5) ív terjedelemben, 7 oldal táblával és 95 ábrával, 1350 példányban. Ára: 34. — Ft.)

A munka 6 kiadást ért meg Angliában, szerzője több évtizede oktatja a növényélettant és a kísérleti botanika többi ágát a londoni egyetemen (az Imperial Collegeban). A szerző könyvében a növényélettani ismeretekbe kívánja bevezetni olvasóit, és művét főképpen a középiskolát végzett érdeklődőknek vagy kezdő egyetemistáknak ajánlja.

A munka tíz fejezetre oszlik. Az 1. a szükséges élettani alapfogalmakon kívül a fotoszintézist; a 2. a szénhidrát- és zsírszintézist; a 3. a légzést és energia felhasználást; a 4. a nitrogén vegyületek kémiáját; a fehérjék keletkezését; az 5. a növényi sejt szerves vegyületeinek fizikai sajátságait; a 6. a sejtoronellumok és enzimek szerkezetét, funkcióját; a 7. a növényi vízforgalmat; a 8. a növények ásványos táplálkozását; a 9. a növények növekedését és fejlődését, valamint a vegetatív és generatív szaporodást; a 10. a növényi ingerjelenségeket és mozgásokat tárgyalja. A könyv lényegében az egész klasszikus növényélettant magába foglalja. A szerző minden fejezet végén közöl néhány egyszerű, elsősorban a megfelelő élettani folyamatot észleltető kísérletet. Ez különösen a növényélettant tanító szakembereknek jelent segítséget, mert a 85 kísérlet — amelyből jónéhány a szerző eredeti ötlete és az ismert gyűjteményekben nem szerepel — a teljes növényélettant felöleli. A könyv végén a kísérletekhez szükséges reagensek receptjeit is megtaláljuk. A munka a klasszikus növényélettant eredményeinek megtartása mellett igyekezett a molekuláris szemléletet — nagyon helyesen — érvényesíteni. Ez általában sikerült is, bár egyes vonatkozásokban nem a legújabb eredményeket tükrözi. Erre viszont jól rámutatnak Dr. Farkas Gábor kiegészítő megjegyzései. A munka a növényélettantba való bevezetésként jól használható, mert a fiziológia alapjainak megértését így is elősegíti. A biológus érdeklődésűeknek kívül a mezőgazda, a kertész szakemberek érdeklődésére szintén számíthat. — A fordítás olvasható, ami Bagi György szakmai tudását dicséri.

Dr. Maróti Mihály

A „NAPISTEN SZEME”

Tudományos-fantasztikus kisregény

Írta: Dr. Antal Sándor



I.

A TITOKZATOS TEMPLOM

Gorodin végighúzta tenyerét a homlokán, amelyen nehéz cseppekben ült ki a veríték. Hunyorogva nézett fel a fülledt, kék párdában szinte lebegni látszó hegycsúcsokra, és mélyet sóhajtott.

— Mindjárt mögéjük megy a nap — mondta fásultan, az egyik sátorból kilépő férfihez fordulva.

A szöke svéd nem kockáztatta meg, hogy szemei könnyelábadjanak az izzó égbolt vakító fényözönétől. Óvatosan bámult arrafelé az irtás szélében ágaskodó sudár buriti-pálmák legyezői között. A szárnyas levelek ernyedten csüngtek a rekkenő hőségtől mozdulatlanul súlyosult, nyirkos trópusi levegőben. A svéd ingje nyitva volt, egészen az övéig, s a nyakát törölgette gombóccá gyúrt zsebkendőjével.

— Forró pokol ez! — bölintott nehezen lélegezve. — Még szerencse, hogy közel vagyunk a hegyekhez. Ez a csúcslélegző némi árnyékot jelent alkonyatig.

— Mennyit mutat a hőmérő a sátorban? — kérdezte Gorodin.

— Harmincnyolc fokot... az ördög vinné el!

— Sajnos, ez nem azonos a mi 38 fokunkkal — állapította meg az expedíció vezetője. Aztán hozzátette: — A levegő páratartalma miatt.

Eriksson válasz helyett a fejét csóválta. Az Andok keleti oldalánál voltak — valahol a Peru—Ecuador-i határ mentén — a hórihogyan hegykolosszusok lábánál. Vagy inkább a térdénél, egy lapos kis fennsíkban, jó 500 méter magasságban. Köröskörül áthatolhatatlan őserdő borította a mély völgyeket, sőt a hegyek oldalát is egy darabon. A púpos gerincek dombokká szelídülő hajlataiban — az örökzöld növénytakaró alá rejtve — ismert és ismeretlen nevű folyamok surrantak a Rio Santiago felé, amely valahol messze lent a síkon a „folyamok atyjába”: a Maranon-ba loccsantotta a szilaj hegyi folyók áttetszően tiszta vizét.

Az expedíció mintegy 20 méter átmérőjű tisztást hasított magának a fennsík szélében, mely a keleti oldalán meredeken ereszkedett a völgybe. Ebben az irányban az egyre alacsonyodó dombokon túl a tekintet a szemhatár végéig röppent a dzsungel végeláthatatlan lombtengere fölött. A világ legnagyobb összefüggő őserdeje húzódott itt ezer és ezer kilométeren át csaknem megszakítatlanul, egészen a dél-amerikai kontinens túlsó oldaláig.

— Lehetetlen vidék, gyilkos klíma... — kezdte ismét a svéd, de Gorodin félbeszakította:

— Nem tett említést arról, sikerült-e összeköttetést létesítenie a Központtal.

— Nem sikerült — felelte a magas, szöke férfi, aki az expedíció navigátora és rádiósa volt egyszemélyben.

— Megint hallgat a rádió?

Eriksson vállalt.

— Ezen már nem is töröm a fejemet. Először azt hittem, valami baja van a készüléknek. Azután arra gondoltam, trópusi vihar tombol a közelben, talán az zavarja. De hát... egyik se.

— Mégis, mi lehet az oka?

A navigátor tanácstalanul rázogatta a fejét. Rágógumit tett a fogai közé, mintha attól várná a megoldást, hogy az állát ezentúl szüntelenül mozgatni fogja.

— Rejtélyes dolog — felelte végül. — Tudniillik... hm... esküdni mernék rá, hogy másfél óra múlva megint zavarosan lesz a vétel. És adni is lehet. Tegnap ugyanígy volt, ... sőt tegnapelőtt is. Ezt már megfigyeltem.

— Tehát?...

— A zavar... hm... periódusos.

Gorodin meghökken. Ő maga ugyan archeológus volt, aki egy régesrég elfelejtett templomot keresett ezen az istenhátamögötti vidéken, — de annyit azért értett a dologhoz, hogy ilyesmi nemigen létezik.

— Magyarázza meg, kérem, mit ért ez alatt?

A langaléta svéd fiú ismét a nyakát törölgette.

— Egyáltalában nem értek semmit — mondotta egykedvűen. — Csupán az biztos, hogy egyes napokon háromszor is, mindig ugyanabban az időpontban, másfél órára megszűnik az adás és a vétel. Az a masina — bökött fejével a közelebbi sátor felé — ilyenkor még csak nem is serceg...

Az orosz tudós összevonta sűrű, tömört szemöldökét. Rosszallóan figyelte a pilóta állkapcsának ütemes, kérődzésszerű mozgását.

— Miért nem jelentette ezt előbb?

Eriksson fáradtan nézett rá.

— Mert nem tudtam. Most jöttem rá odabent a sátorban, hogy valami egyezés van az időpontok között. Vagyis... hogy ez a jelenség periódusos ismétlődéssel következik be. Ilyet még nem pipáltam.

Gorodin töprengve meredt a pálmák legyezőszerűen széttáruló bóbítái között a csupas, fehér sziklaormokra.

— Nem tetszik nekem az egész — jelentette ki. — Túlságosan fantasztikus ahhoz, hogy az ember el merje hinni. És van itt még más is...

A mondat végét elharapta. A szöke navigátor azonban láthatólag nem vett tudomást erről. Egy hüvelykujnyi, csúnya darazsat figyelt, amely a sátrak körül brummogott, hűsemű után fürkészve. Ideges mozdulattal csapott feléje a tenyerével.

— Ronda égő! — vetette fel újból az előbbi témát. — Nem csodálom, hogy a civilizáció a mérsékelt klímák alatt virágzott ki.

— Ezt éppenséggel nem mondanám — ellenkezett a régész. — A fehér ember színrelépése előtt jónéhány ókori civilizáció fejlődött ki a trópusokon. A sivatagi környezetből fakadt öntözési kultúrákat: Egyiptomot és Asszír-Babilóniát nem is számítva, gondoljon csak a dzsungel-övezetben felnőtt máya, ó-indiai vagy a khmer kultúrára.

— Jó, jó — legyintett fásultan Eriksson. — Elfogadom. Ön a történettudós. De magyarázza meg nekem, professor, mit kerestek volna az ön rejtélyes praeinkái ezen az eldugott vidéken, amikor Tiahuanaco és a Titicaca-tó rommezeje légvonalban is legalább 1000 mérföldnyire van innen? Miért építettek volna templomot épp ide, ahol óriási körzetben romváros sincs a közelben?

Az orosz tudós vállatvont. Fejével a mögöttük meredező hegycsúcs felé intett.

— Ez itt mégis a „Napisten Hegye”. A kődtábla felírata világosan erre utal a földrajzi fekvés meghatározásával. Vagy nem ön találta meg repülőgéppel ezt a hegycsúcsot?

Eriksson kissé gúnyosan biccentett. Amint megfordította szájában a rágógumit, nyitott ajkai közül olyasféle hang került elő, mintha azt mondta volna: „Klapoty”. Valójában persze semmit sem mondott.

— Igaz — válaszolta némi töprengés után. — Csakhogy velem előzetesen közölték, milyen alakú hegyet kell találnom. Miután állítólag jó navigátor vagyok, a leírás alapján két hét alatt ráhibáztam.

— Meg a régi útra is a hegyek között — egészítette ki Gorodin. — Remélem, nem vitatja, hogy errefelé vezet.

— Hm... lehetséges. De jó 40 mérfölddel előbb bele is fullad az őserdőbe.

— Hegyomlás vagy földrengés temethette be. Mindegy. Az út kétségkívül a titkos templomhoz vezetett, — a „Napisten Szeméhez”. Ez a feliratról is kiderül. Félévig tartott, amíg megfejtettem. S a hegycsúcs megvan!... Itt kell lennie a templomnak is, amely talán ősbibb Dél-Amerika bármely építményénél. Sajnálom, hogy ön nem lelkesedik különösebben a régészeti kutatások iránt, de —

— A többit tudom — vágott közbe Eriksson kissé udvariatlanul. — A Tudományos Világközpont engem jelölt ki az expedíció navigátorának, ... két repülőgép, egy hidroplán és egy helikopter tartozik a felügyeletem alá, ... aránylag fiatal tiszt vagyok, vegyem megtiszteltetésnek... és a többi.

— Ezt nem fogalmaztam volna meg ilyen éles formában. Persze... értem az ingerültségét. A forró égő, a nedves klíma, a kínzó rozavilág könnyen felpaprikázza az idegeket. S harmadik hete kuksolunk itt, eredmény nélkül...

Elismerem, hogy repülni szórakoztatóbb dolog.

A magas, szikár, 40 év körüli orosz tudós önkéntelenül is elmosolyodott.

Eriksson nem válaszolt. Elmélyülten csdmcsogott tovább.

Az archeológus még hozzátette:

— Különb... a kutatásokat illetően Wooton professzor véleménye egyezik az enyémmel. Ketten majd csak megtaláljuk azt a különös nevű templomot.

A navigátor nedvesen fénylő, borostás állát simogatta. —

Nem fér a fejembe, hogy az ön praeinkái, vagy akár kicso-dák, mi az őrdögnek építettek volna templomot ide, az iszen hátamögé.

Gorodin felvonta a vállát.

— Ez egyelőre titok. Dél-Amerika legősibb történetét csak nemrég kezdtük lapozgatni, a leletek viszonylagos szegénysége miatt. De ki tudja, hány város vagy rommező szunnyad érintetlenül a kővér őserdei talaj, a hegyomlások sziklagörgetegei vagy a ldvamezők alatt?

A párbeszéd abbamaradt, mivel a tisztásra vezető őser-dei ösvényen Wooton professzor tűnt fel az indián ki-

— Jöjjön! A sugárzás újból jelentkezik!... — kiáltotta Betancourt. — Ez már eléri a veszélyes kvantumhatárt! El kell hagynunk a völgyet!... (Pillinyi Károly rajza)



sérők, valamint Rückner, az orvos-biológus és Betancourt, a geofizikus társaságában. Egyenest hozzájuk jöttek. — Semmi? — kérdezte Gorodin az érkezőktől.

Wooton, az ősz hajú, meglehetősen hosszúra nyúlt angol tudós a fejét rázta.

— Még annál is rosszabb. Majd Betancourt kolléga elmondja.

A hízásnak induló, pufok képű francia érezhetően rossz angol kiejtéssel fordult az expedíció vezetőjéhez.

— A templomról nem tudok beszámolni. Szerintem ama bizonyos tü esete a szénakazallal talán egyszerűbb dolog...

De hát, ez az önök asztala. Ha egyáltalában itt van a környéken, majd csak előkerül valamelyik hegyomlásból eredő réteg alól. Engem elsősorban az expedíció működési körzetében esetlegesen található érclelőhelyek és hasonló dolgok érdekelnek. No meg az a rejtélyes sugárzás...

— Sikerült körülhatárolnia? — érdeklődött Gorodin.

— Nem — rázta a fejét Betancourt. — Amint ön is tudja, eleinte a mérőműszer hibájára gondoltam. De erről szó sem lehet. Valószínűleg fantasztikus amit mondok, de... a radioaktív forrás betájolása azért ütközik nehézségekbe, mert... szóval... — a tudós akadozott, aztán mégis csak kimondta: — mert időnként egyszerűen megszökik előlünk. Vagyis nem észlelhetik. A szó szoros értelmében eltűnik!

Eriksson szemei felcsillantak.

— Talán... az is periódusos?

— Igen. Így is mondhatnám — bólintott a zömök kis francia.

Gorodin összefont karokkal, elgondolkozva nézett maga elé.

— Ma délután is észlelte a sugárzást, professzor úr?

— Úgy féltettő tájban még igen. Azután eltűnt... Pedig az epicentrumnak ott kell lennie valamelyik szakadékban. Sajnos, az intenzitása váltakozó. Nem lehet tudni, honnan jön, de egyetlen ismeretes energiaforrás sem viselkedik így.

— Hm-hm — dűnnyögte az expedíció vezetője. — Ezek szerint összefüggést kell feltételeznünk a két különböző jelenség periódusos szünetei között.

Betancourt ismét bólintott, eléggé komoran.

— Megfoghatatlan jelenséggel állunk szemben. Ez még a rejtélyes nevű templom titkát is meghaladja!

Gorodin különös tekintettel nézett rá.

— Ki tudja, nincs-e valami köze ehhez a „Nápiszten Szemének”?

*

Két eredménytelen nap következett. Ezalatt a rádióvételben nem mutatkozott zavar és a sugárzás sem jelentkezett. Betancourt tanácstalanul vakarászta a fejét.

Aztán... a harmadik napon a két régész együtt kutatott a geofizikussal az ormótlan, hatalmas kőtömbökkel zsúfolt, omlásoktól csaknem járhatatlan szakadékok egyikében, ahol a buja trópusi növényzet csak itt-ott tudott gyökeret verni a vékony, laza tájlájrétteggel borított párkányokon és szélvédett oldalakon. A franciának szüntelenül nyakában lógott a sugárzásmérő.

A szeszélyes összevisszaságban zsúfolódó kőtörmelék alig elviselhető forróságot lehelt rájuk a meredek sziklafalak között. A közelben seholsem verhettek tábor, ezért ütötték fel sátraikat a jó két kilométerrel távolabb levő, dzsungellel benőtt fennsíkban, ahol víz is csörgedezett a buja aljnövényzet takarásában.

Wooton professzor megállt az egyre keskenyebb szurdokká mélyülő völgy közepétáján.

— Nincs itt semmi! — jelentette ki gyöngyöző homlokát törülgetve a szalmafonatú kalap alatt.

Gorodin végigfuttatta szakértő pillantását a néhol csaknem függőlegesre ágaskodó völgyfalakon.

— Eldugott hely — állapította meg. — Sok a kőmlás. Éjjelente valószínűleg erősen lehül itt a levegő, s megrepedezik a mlékony kőzet a nagy hőmérséklet-ingadozástól.

— Lassan pusztuló geológiai formációk — tette hozzá Betancourt.

— Mint például az ott — mutatott Wooton a hegyfal tövében több emelet magasságra tornyosuló kőmlásra, aminek alján kőporra foszlottan fehérlett a törmelék. Feljebb háznagságú, alakatlan tömbök meredeztek, olyan pozitúrában, hogy szinte minden percben várni lehetett a lezuhanásukat.

Az expedíció vezetője arrafelé fordult.

— Csakugyan, egy oszlop töredékének nézné az ember azt a kidálló kőszálat.

— A mellette levő darabot pedig faragott, lapos tömbnek, igaz? — tódította az angol tudós.

Gorodin összehúzta tömött szemöldökeit.

— Azért jó lenne szemügyre venni közelebbről.

Betancourt a fejét csóválta.

— Csak nem akar felkapaszkodni erre a görgetegre? Nyakát törheti egy rossz lépésnél!

Gorodin óvatosan, a járhatóbb helyeket keresve felfelé indult a kőmláson. Wooton professzor halkán megjegyezte:

— Makacs ember. De meg kell hagyni, érti a dolgát!

Az orosz tudós magas alakja hol eltűnt, hol újból felbukkant a sziklák között. Betancourt a tenyeréből ernyőt formálva nézett utána. Az ősz hajú professzor éppen mondani akart valamit francia kollégájának, amikor tekintete a geofizikus nyakában lógó műszerre esett.

— Monsieur! szólta rá — Megint jelez a számláló!...

Betancourt egy pillanatig értetlenül nézett rá, aztán a műszerre siklatta a tekintetét, amely vörös fényben villódzott.

— Gorodin!... — kidította hirtelenül — Jöjjön le!

Miután nem kapott választ, megismételte a felszólítást:

— Jöjjön! A sugárzás újból jelentkezik!... Ez már eléri a veszélyes kvantumhatárt! El kell hagynunk a völgyet!...

Az archeológus néhány perc múlva előtűnik állt. Merveen bámult a hunyorgó műszerre.

— Érdekes — mondotta kissé zavartan. — Nagyon érdekes!...

Wooton türelmetlenül fogta meg a karját.

— Menjünk innen. Ez nem tréfadolog! Védőruha nélkül káros adagot is kaphatunk belőle!... Nos, talált valamit?

Gorodin markáns vonásai különös mosolyra gyűrődtek. Bólintott.

— Igen, professzor. Itt a templom, a hegyomlás alatt!...

(Folytatjuk)

A Búvár válaszol

Keller Ferenc győri olvasónk érdeklődik hogy bakonyi kirándulásai során fenyőfák alatt szüregolyókat talál. Milyen állattól származnak azok, és felhasználhatók-e tudományos vizsgálatra? Hová küldje azokat?

Dr. Keve András kandidátus, a Szerkesztő Bizottság tagjai válaszol:

Több madárfaj, köztük elsősorban a baglyok a megemészthetetlen állati részeket, ún. „köpet” alakjában adják vissza. A bagolyköpetek kemény állagú szörcsomók, bennük vannak a zsákmányolt állat csontjai is. Egyes fajok „köpetei” elég jól felismerhetők. Legérdekesebbek a gyöngybagoly (*Tyto alba*) köpetei, melyek fényes fekete bevonatúak. Rendszerint templomok pad-

lásain, csűrök tetőszerkezete alatt találhatók. Leggyakrabban a macskabagoly (*Strix aluco*) és az erdei fülesbagoly (*Asio otus*) szürke szörcsomó-szerű köpetei, s mint a levéliró helyesen jegyzi meg, ezek rendszerint fenyőcsoportok alatt az erdőben, erdőszéleken, facsoportokban találhatók. Ugyancsak emberi lakások közelében, illetve padlásokon találhatók a kuvik (*Athene noctua*) köpetei is, amelyek az utóbiakhoz hasonlóak, de kisebbek.

A bagolyköpetek analízise rendszeresen folyik itthon és külföldön is, és főleg a kismérsőket illetően rendkívül érdekes előfordulási adatokkal, mennyiségi viszonyokra vonatkozó következtetésekkel szolgálnak. A bagoly jobb gyűjtő mint az ember, elfog olyan kismérsőket is, amelyek

csapdázni igen körülményes. Ezért a bagolyköpetek tudományos vizsgálatra nagyot is használhatók. Vizsgálatuk a Madártani Intézetben folyik, Schmidt Egon tud. munkatárs foglalkozik velük (címe: Budapest XII, Költő u. 21-23). Nevezett több folyóiratban már kérelmet is intézett, hogy aki ilyeneket talál, legyen szíves a fenti címre utánvéttel beküldeni.

A gyűjtött anyag tudományos használhatóságának csupán az a feltétele, hogy ahhoz egy cédulán mellékeljük milyen község határában, lehetőleg hol (padlás, templomtorony, erdőszél stb.) és milyen hónapban találtuk őket. Az emlőstani és madártani kutatások előmozdítására egyaránt fontos lenne, hogy az ország minél több pontjáról küldjenek be bagolyköpeteket.

Németh Lajos tapolcai olvasónk azíránt érdeklődik, hogy a vízkultúrás kísérleteknél milyen vegyületeket kell kihagyni a teljes $SaChs$ -féle tápoldatból, hogy külön-külön egy-egy tápelem-hiányt idézzünk elő. Ki lehet-e mutatni a kénhiányt a $SaChs$ -féle oldattal és ha igen, akkor melyik vegyületet kell kihagyni a teljes tápoldatból?

Dr. Maróti Mihály egyetemi tanár, Szerkesztő Bizottságunk tagja válaszol:

1. A növényélettani irodalomban csak a teljes $SaChs$ -féle tápoldat hatásáról találunk közleményeket. Hiányos formáit alig használják, ezért csak hosszadalmas számítások alapján lehetne összeállítani. A teljes formula az alábbi:

$KNO_3:1,0$ g — $Ca_3(PO_4)_2:0,5$ g — $CaSO_4 \cdot 2H_2O:0,5$ g — $MgSO_4 \cdot 7H_2O:0,5$ g — $NaCl:0,25$ g — Fe_2SO_4 : nyomokban — egy liter vízre. (A $NaCl$ nem feltétlenül szükséges!)

2. Kénhiányos tápoldattal csak speciális kísérletekben dolgoznak. Mivel a növény a talajból főképp SO_4 -ionként veszi fel, ennek elvonása révén elő lehetne állítani a hiányos oldatot is. Azonban ez — mivel az ion-arányokat meg a pH-t megváltoztatja — gondos számításokat igényel.

3. A $SaChs$ -féle formula helyett javasolható — mivel igen elterjedten használják és kb. egyenértékű ezzel — a $KnOp$ -féle oldat, amelynek a teljes és hiányos formulái az alábbiak:

Törzsoldatok	Teljes oldat	Hiányos oldatok					
		—Fe	—N	—P	—K	—Ca	—Mg
$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ 10%-os	10 ml	10 ml	$CaSO_4 \cdot H_2O$ 1 g	10 ml	12,5 ml	—	10 ml
KNO_3 10%-os	2,5 ml	2,5 ml	—	2,5 ml	10%-os $NaNO_3$ 2,5 ml	12,5 ml	2,5 ml
KCl 10%-os	1,2 ml	1,2 ml	3,7 ml	2,5 ml	—	1,2 ml	1,2 ml
KH_2PO_4 2,5%-os	10 ml	10 ml	10 ml	—	2,5%-os $NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$ 10 ml	10 ml	10 ml
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 5%-os	5 ml	5 ml	5 ml	5 ml	5 ml	5 ml	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$ 0,25 g
$FeCl_3 \cdot 6H_2O$ 5%-os	1 csepp	—	1 csepp	1 csepp	1 csepp	1 csepp	1 csepp
Deszt. víz	971,3 ml	971,3 ml	981,3 ml	980 ml	970 ml	971,3 ml	976,3 ml

ИССЛЕДОВАТЕЛЬ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
 ВЫХОДИТ ДВУХМЕСЯЧНО В БУДАПЕШТЕ

XXV. (XV.) год, № 3.

Май 1970 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Мес, Ласло: Ленин и естествознание 194
Д-р Сентáготай, Янош: Кора головного мозга 197
Д-р Чани, Вильмош: Молекулярная биология мембранов 205
Д-р Бирбауер, Йозеф: Эволюция совместной оболочки (1-я часть) 209
Д-р Марóти, Михай: Из единственной цветени — целое растение! 214
Электне, д-р Эрдеи Эржебет: Ценный ранний фрукт — земляника 217
Д-р Тихани, Зала: Как производить 221
Д-р Кальмар, Золтан: Интересные моменты спорообразования и полового размножения грибов 224
Киáцнэ, Суйок Мария: Комнатные растения в колбе 227
Фельдеш, Шандор: Уход в аквариумах за их размножение 230
СО ВСЕХ СТОРОН СВЕТА
Д-р Лани, Дьердь: Рай для горилл в базельском зоопарке 234
ОТЕЧЕСТВЕННОЕ ЗЕРКАЛО
Керени, Мария: Табу! 239
МИНУТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА 243
КАКИЕ НОВОСТИ В НАШИХ ЗООПАРКАХ И БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ? 246
ЧИТАТЕЛЬ ПИШЕТ 204, 216
ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ОТВЕЧАЕТ 255
ЖИЗНЬ В НАШИХ СЕКЦИЯХ И КРУЖКАХ 249
ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ПРЕДСТАВЛЯЕТ 226
МОЗАИКА ИССЛЕДОВАТЕЛЯ 220, 245
КНИГИ — ЖУРНАЛЫ 238, 250
Д-р Антал, Шандор: «Глаза бога солнца» (Научно-фантастическая повесть.) 1-я часть: Таинственный храм 252

НА ТИТУЛЬНОЙ СТРАНИЦЕ: *Passiflora coerulea* цветок. Снимок: Бурхардт, Ференц

EXPLORER

BIOLOGICAL JOURNAL
 ISSUED EVERY TWO MONTHS IN BUDAPEST

Vol. XXV. (XV.) No. 3.

May 1970

CONTENTS

Mész, László: Lenin and the natural sciences 194
Dr. Szentágotthai, János: The cerebral rind 197
Dr. Csányi, Vilmos: The molecular biology of the membrans 205
Dr. Bierbauer, József: The evolution of the skin 209
Dr. Maróti, Mihály: From one pollen — a whole plant! 214
Elekne, Dr. Erdei, Erzsébet: Our precious early fruit — the strawberry 217
Dr. Tihanyi, Zala: The breeding of the *Xiphophorus* 221
Dr. Kalmár, Zoltán: The peculiarities of the spore-production and of the sexual propagation of the mushrooms 224
Kiáczné, Sulyok, Mária: Plants of the room in the retort 227
Földes, Sándor: The cultivation and seed-propagation of the *Amazonas—Echinodorus* in the aquarium 230

FROM ALL PARTS OF THE WORLD

Dr. Lányi, György: Gorilla-paradise in the zoological garden of Basel 234
HOME MIRROR
Kerényi, Mária: Tabu! 239
MINUTES OF EXPERIMENT 243
NEWS FROM OUR ZOOLOGICAL AND BOTANICAL GARDENS 246
THE READER WRITES 204, 216
THE EXPLORER ANSWERS 255
FROM THE LIFE OF OUR BIOLOGICAL SECTIONS AND GROUPS 249
THE EXPLORER INTRODUCES 226
EXPLORER—MOSAIC 220, 245
BOOKS—PERIODICALS 238, 250
Dr. Antal, Sándor: „The eye of the Sung-God” (Scientifical-phantastical novel. Part. I.: The mysterious temple) 252

FRONTISPIECE: Flower of *Passiflora coerulea*
 Photo from Burghardt, Ferenc

FORSCHER

BIOLOGISCHE ZEITSCHRIFT
 ERSCHEINT ZWEIMONATLICH IN BUDAPEST

XXV. (XV.) Jahrgang, Nr. 3.

Mai 1970

INHALT

Mész, László: Lenin und die Naturwissenschaften 194
Dr. Szentágotthai, János: Die Hirnrinde 197
Dr. Csányi, Vilmos: Die Molekularbiologie der Membrane 205
Dr. Bierbauer, József: Die Evolution der Deckhaut 209
Dr. Maróti, Mihály: Aus einem Pollen — eine ganze Pflanze! 214
Elekne, Dr. Erdei, Erzsébet: Unser wertvolles frühes Obst — die Erdbeere 217
Dr. Tihanyi, Zala: Die Zucht des Leierschwanz—*Xiphophorus* 221
Dr. Kalmár, Zoltán: Die Eigenartigkeiten der Sporenbildung und der geschlechtlichen Fortpflanzung der Pilze 224
Kiáczné, Sulyok, Mária: Zimmerpflanzen in der Retorte 227
Földes, Sándor: Die Betreuung und Samen — Fortpflanzung der *Amazonas—Echinodoren* im Aquarium 230
AUS ALLER WELT
Dr. Lányi, György: Gorillaparadies im Baseler Zoo 234
SPiegel DER HEIMAT
Kerényi, Mária: Tabu! 239
MINUTEN DES EXPERIMENTIERENS 243
NEUES AUS UNSEREN ZOOS UND BOTANISCHEN GÄRTEN 246
DER LESER SCHREIBT 204, 216
DER FORSCHER ANTWORTET 255
AUS DEM LEBEN DER BIOLOGISCHEN SEKTIONEN UND DER FACHGRUPPEN 249
DER FORSCHER STELLT VOR 226
FORSCHER—MOSAIK 213, 220, 245
BÜCHER—ZEITSCHRIFTEN 238, 250
Dr. Antal, Sándor: „Das Auge des Sonnengottes” (Wissenschaftlich-phantastischer Kleinroman. I. Teil: Der geheimnisvolle Tempel) 252

UNSER TITELBILD: Blüte der *Passiflora coerulea*
 Aufnahme von Burghardt, Ferenc



Tarka nőszirm (Iris variegata L.) a pomázi Kőhegyen. Vajda László budapesti olvasónk díjnyertes művészi felvétele Voigtlander Avus géppel, 4,5–10,5 cm-es Scopar optikával, 18-as rekesznyílással 1/2 np-es megvilágítási idővel, Agfa Isochrom 18 Din-es 6×9 cm-es lemezre