

307.394

Vízvédelem –
modell-
kísérletekkel

BŰVÁR

1978 / 1 • 7 Ft

Környezetkímélő energia-
szolgáltatások

A szennyezés
veszélyeiről

Állat-
ritkaságok
a Góbi
sivatagban

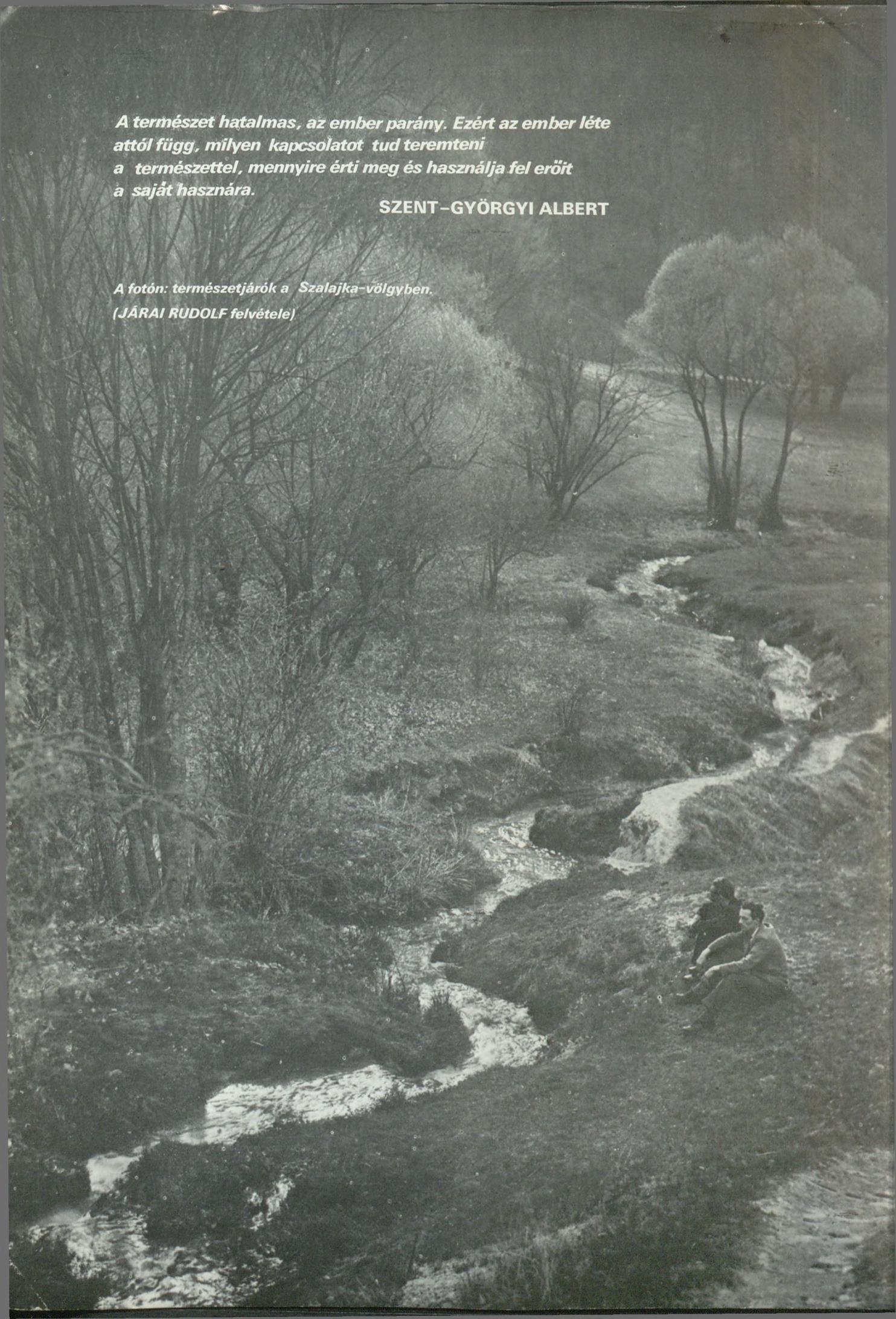
Állatlesen
a Hanságban



A természet hatalmas, az ember parány. Ezért az ember léte attól függ, milyen kapcsolatot tud teremteni a természettel, mennyire érti meg és használja fel erőt a saját hasznára.

SZENT-GYÖRGYI ALBERT

*A fotón: természetjárók a Szalajka-völgyben.
(JÁRAI RUDOLF felvétele)*



BÚVÁR

AZ ORSZÁGOS
KÖRNYEZET-
ÉS TERMÉSZETVÉDELMI
HIVATAL LAPJA

XXXIII. ÉVFOLYAM

1. SZÁM

1978. JANUÁR

Főszerkesztő:

DR. LÁNYI GYÖRGY

Felölős kiadó:

CSOLLÁNY FERENC,

a Hírlapkiadó Vállalat igazgatója

Szerkesztőség:

1085 Budapest VIII., Gyulai Pál utca 14.

Telefon: 137-660

Kiadja:

HÍRLAPKIADÓ VÁLLALAT

1959 Budapest VIII., Blaha Lujza tér 3.

Telefon: 343-100, 142-220

Terjeszti:

a MAGYAR POSTA

Megjelenik havonta

HU ISSN 0007-7356



77.2165

Egyetemi Nyomda, Budapest

Rotációs mélynyomás

F. v.: Sümeghi Zoltán igazgató

INDEX: 25 149

Szerkesztő bizottság:

DR. BALOGH JÁNOS,

DR. FORNOSI FERENC

DR. HORTOBÁGYI TIBOR (elnök),

DR. HORVÁTH LAJOS,

ILLISZ LÁSZLÓ

DR. KISZELY GYÖRGY,

DR. LÁNYI GYÖRGY (főszerkesztő),

DR. MARÓTI MIHÁLY,

MÉSZÖLY GYÖZÖ,

MIKUSNÉ NÁDAI MAGDA,

DR. MÓCZÁR LÁSZLÓ,

DR. NAGY BÉLA,

PÁLFY JÓZSEF,

RAKONCZAY ZOLTÁN,

DR. STAROSOLSZKY ÖDÖN,

DR. SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓNÉ,

DR. SZEDERJEI ÁKOS,

DR. SZEMES GÁBOR,

DR. TÓTH KÁROLY

Rovatszerkesztők:

CSERI REZSŐ,

GARANCY MIHÁLY

Egy szám ára: 7 forint. Előfizetési díj:

negyedévre 21,—, félévre 42,—,

egész évre 84,— Ft.

Előfizethető bármely postahivatalban és a Posta Központi Hírlap Irodában Budapest V., József nádor tér 1. (Levél cím: 1900 Budapest, Telefon: 180-850) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96 162 pénzforgalmi jelzőszáma.

Külföldön terjeszti:

a Kultúra Könyv-

és Hírlap Kereskedelmi Vállalat

(H-1369 Budapest, Postafiók 149)

Kéziratokat és képeket nem örzünk meg!

Megjelenés időpontja:

minden hónap első hete.

SZÁMUNK TARTALMA

CIMKÉPÜNK

Dr. Mészáros László
felvétele

Törpegém (*Ixobrychus minutus*) család. Az állatritkaságok a Hansági Tájvédelmi Körzetben 1. című cikkünkhöz

Dr. Lányi György

A harmincharmadik évfolyam küszöbén

2

Papp István

Környezetkímélő energiaszolgáltatások

4

Dr. Salánki János

A környezetszennyezés veszélyei az állatvilágra

10

Dr. Starosolszky Ödön

Modellkísérletek a vízi környezetvédelem tervezéséhez

17

Rácz Gábor

A Góbi állatvilága

22

Fülöp Tibor

Állatritkaságok a Hansági Tájvédelmi Körzetben

26

Dr. Tóth Károly

Nemzeti parkok Finnországban

31

VISSZAPILLANTÁS

Miről irt a BÚVÁR 40 évvel ezelőtt?

21

HAZAI KRÓNIKA

Dr. Tökés Ottó

Új tájvédelmi körzetek és természetvédelmi területek

36

Garancsy Mihály

Állandó kiállítás természetvédelmünkről
Hírek — események

38
39

A NAGYVILÁGBÓL

L. Gy.

Kovácsné dr. Láng Edit

Dr. Bakács Tibor

Az UNEP újabb mediterrán konferenciái

Tájvédelmi KGST-konferencia Suszenszkojében

Környezetvédelem-jogi konferencia Bordeauxban

40

40

41

FÓRUM

Dr. Jermy Tibor

Az agroökoszisztéma-kutatás néhány elvi kérdéséről

42

Dr. Précseányi István

Fákat öl a téli útsózás!

43

Dr. Klincsek Pál

A tiszafák hazánkban mindenütt meghonosíthatók

43

MIKROKÖRNYEZET

Kiác György

Szántó István

Tervezzük meg tájba illő kertünket

Készítsünk téli madáretetőt

44

45

BÚVÁR MOZAIK

Újdonságok a természettudományok és a környezetvédelem köréből

20
25
30

BEMUTATJUK...

Dr. Vöröss László Zsigmond ... a szebényi molyhos tölgyet

35

ÚJ KÖNYVEK

Dr. Lányi György

Dr. Nagy Béla

Jócsik Lajos: Egy ország a csillagon

Dr. Walter Rüniger: Virágképződés és virágfejlődés

46

46

BÚVÁRKODÁS

Urbanizációs ártalmak. Új rejtvénytársorozatunk 1-4. feladványa

47

SZÁMUNK SZERZŐI

DR. BAKÁCS TIBOR, az MTA Veszprémi Akadémiai Bizottsága Gazdasági és Polgári Jogi Munkabizottságának elnöke (Veszprém) — DR. JERMY TIBOR, az MTA lev. tagja, a Növényvédelmi Kutató Intézet igazgatója (Budapest) — KOVÁCSNÉ DR. LÁNG EDIT, a biológiai tudományok kandidátusa, egyetemi docens az ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszékén (Budapest) — DR. LÁNYI GYÖRGY, okl. mezőgazdasági mérnök, újságíró, a Búvár főszerkesztője (Budapest) — PAPP ISTVÁN, okl. gépészmérnök, az Energiagazdálkodási Intézet igazgatója (Budapest) — DR. SALÁNKI JÁNOS, az MTA lev. tagja, az MTA Biológiai Kutató Intézetének igazgatója (Tihany) — DR. STAROSOLSZKY ÖDÖN, a műszaki tudományok kandidátusa, c. egyetemi docens, a VITUKI Vízépítési Intézetének vezetője (Budapest) — RÁ CZ GÁBOR, a Magyar Televízió rendezője (Budapest) — DR. TÓTH KÁROLY, okl. erdőmérnök, a Kiskunsági Nemzeti Park igazgatója (Kecskemét) —

A harmincharmadik évfolyam



Ledves

Olvasónk!

Amint novemberi számunk bejelentéséből arról már értesülhetett, a Búvár harmincharmadik (felszabadulás utáni huszonharmadik) évfolyamdba lépve, hasábjain ismét havonta találkozik olvasóival. Miután a sűrűbb megjelenéssel egy-egy számunk nagy méretű 52 oldalas terjedelme nem csökken, az emberi környezettel s a természettel kapcsolatos tudományos kérdések és aktuális események iránt érdeklődő olvasók a 12 számmal az eddigiehez képest dupla terjedelemben kapnak változatosabb és gazdagabb publikációkat s több szép illusztrációt, az évente 624 nagy oldalon megjelenő népszerű tudományos folyóiratunktól.

Mi mindennel kívánja a Búvár 1978-ban olvasóink ismereteit bővíteni, tudományos érdeklődését kielégíteni? Számunk belső borítóképén a Nobel-díjas Szent-Györgyi Albert szavait idézzük, s ez arra figyelmeztet: „az ember léte attól függ, milyen kapcsolatot tud teremteni a természettel, mennyire érti meg és használja fel erőit a saját hasznára.” A neves szovjet filozófus, I. T. Frolov pedig többek közt azt hangsúlyozza: A biológia forradalma és az ember jövője című tanulmányában (megjelent a Magyar Filozófiai Szemle 1977. évi 2. számában), hogy korunk egyik legnagyobb tudományos-társadalmi problémája az emberi környezet utóbbi évtizedek során bekövetkezett negatív hatású változásaiban, az ember létét fenyegető környezeti szennyezésekben, a természeti rendszerek romlásában, az urbanizálódásnak és a gyors technikai fejlődésnek életritmusunk gyorsulására, idegi-pszichikai megterhelésünkre, szívünkre, érendszerünkre és öröklődésünkre ható fenyegető veszélyeiben csúcsosodik ki. A környezet és a természet védelme ebből kifolyólag a világszerte lázasan folyó, igen izgalmasnak mondható, legszélesebb tudomány-közi kutatásokat s azok társadalmi vonatkozásait öleli fel, melyek csak a tudományos világprogramok homlokterében álló bioszféra-vizsgálódások összehangolá-

val, Frolov szavai szerint „az emberiség jövőjéért vállalt növekvő felelősséggel, ... a tudományos és társadalmi haladás dialektikus egységével” oldhatók meg.

Ezek az érdekesítő kérdések a modern biológia, a földtantudomány, fizika, kémia, demográfia, technológia, közgazdaságtan és jogtudomány, az emberi makro-, mezo- és mikrokörnyezet megővését, a pótolhatatlan természet aktív védelmére szervezett vizsgálatok legújabb eredményeit, tudományos felismeréseit ölelik fel. Így méltán számíthatnak minden tudományos igényű, természet-szerető ember fokozott érdeklődésére. Az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal lapjának — már az intézmény megrevezéséből is kifejezésre jutó — e téma elkötelezettsége semmi esetre sem jelenti tehát a Búvár valamiféle témaköri beszűkülését, hiszen a természet és az emberi környezet védelmének létérdeke feladatai korunk természet- és társadalomtudományi kutatásainak rendkívül széles körét érintik. Azzal, hogy a továbbiakban a bioszféra-problémáknak, a természeti kincsek környezet-kímélőbb és racionálisabb felhasználásának technikai, urbanisztikai, település-tervezési, jogi és közgazdasági problémáival is az eddigieknél többet szándékosunk foglalkozni, korántse szegje kedvét a természet (növények, állatok, földtani értékek, természetvédelmi területek stb.) iránt behatóbban érdeklődő olvasóinknak, hiszen ezután sem leszünk „hütlenek” a még ma se eléggé jól ismert természet jelenségeinek, törvényszerűségeinek, lenyűgöző élővilágának és geológiai képződményeinek vonzó képekben s érdekes írásokban való bemutatásához.

Továbbra is fenntartjuk különböző rovatainkat, amelyek közül a Fórum-ot szeretnénk a jelentős eszmei, értelmezési, tudományos kérdések eleven vitafórumává tenni. Ugyanez a rovatunk hivatott helyet biztosítani a közfigyelmet érdemlő olvasói megfigyeléseknek, a társadalmi környezet- és természetvédelmi tapasztalatokat tükröző rövidebb írásoknak, s egyúttal a Fórum lenne az olvasók közérdeklődésére adott szerkesztőségi felvilágosításoknak levelezési rovata is. Ehhez viszont olvasóink aktívabb közreműködését kérjük, azzal az előrebocsátott fenntartásunkkal, hogy — bár minden névvel és címmel ellátott levelet szerkesztőségi postánkkal megválaszolunk — a nyilvánosság hasábjain azonban csupán a legjelentősebb, másokkal hasznos tapasztalatokat megosztó, a hivatalos és a társadalmi környezet- és természetvédelem számára figyelemre méltó, érdekes megfigyeléseket ismertető közleményeknek és képeknek tudunk csak helyet szorítani.

Ugyanakkor jelen számunkban új rovat is indul Mikrokörnyezet címmel, amelyben az olvasó közvetlen környezetében

— otthonában, munkahelyén, házikertjében, hétvégi házában, élsarkában — hasznosítható gyakorlati útmutatásokat, ötleteket, praktikus ismereteket kívánunk közreadni. A szűkebb környezetünk védelméhez, egészségesebbé és természet-szerűbbé tételéhez fűződő e rövidebb — hosszabb közleményekhez ugyancsak örömmel fogadjuk olvasóink reális kívánságait, jó javaslatait.

Alkalmanként jelentkező — ugyancsak új — rovatunk a Visszapillantás című is, amely lapunk régi hagyományait épelve, a lambrechtli haladó szellemben igényesen szerkesztett, felszabadulás előtti Búvár egyik-másik számának ma is érdekes témáit, figyelmet érdemlő írásait, gondolatait eleveníti fel.

Hazai krónika és Ifjú környezetvédők című rovatainkban az aktuális riportokon és belföldi híreken túl szeretnénk több teret adni a környezet- és természetvédelem társadalmi eseményeiről szóló tudósításoknak, hogy lapunk jobban szolgálhassa a társadalom környezetvédő mozgalmainak kiterjedését. Ennek érdekében persze egyik mozgalomnak sem nyithatunk külön rovatot, de hisz mindegyik környezet- és természetvédelmi mozgalomunk megtalálhatja azon meglévő rovatunk egyikét-másikát, amelyben jelentősebb kezdeményezéseiről, akcióinak eredményeiről, esetleges felhívásairól olvasóinkat tájékoztathatja.

Érdekesebbé kívánjuk alakítani új évfolyamunk Búvárkodás című rejtvenyrovatát is, amennyiben számról számrá folyamatos számozással több feladványt teszünk közzé a rejtvenykészítés legváltozatosabb, újszerű formáiban. Ennek megfelelően nyereségeink összegét is növeltük (nyertesenként 200—200 forintos nyereségyértékben). Ezenkívül szellemi olimpiánk valamennyi akadályát (mindegyik feladványt) helyesen megfejtő olvasóink közt az év végén egy nagyobb nyereséget is ki fogunk sorsolni!

A környezet és a természet védelme nemcsak fontos közügy, de ma mindenkit a legközvetlenebbül érintő kérdés. Ezért elméleti és gyakorlati vonatkozásaiban, a tudományos ismeretek szükséges gazdagításában, a fiatalok és felnőttek legszélesebb köreinek — egész társadalomunknak — érdeklődésére tarthat számot.

Mi ezt az egyre növekvő művelődési igényt szeretnénk a lehetőségeink korlátain belül mennél színvonalasabban és érdekesebben kielégíteni, amihez persze olvasóink körét is jelentős mértékben kívánjuk bővíteni, újabb meg újabb ezreket nyerve meg lapunk számára. Ezért — bár főbb írásaink tematikáját javaslataink alapján a Szerkesztő Bizottság hagyja jóvá, vagyis szerkesztésünkben az olvasókat tartalmilag orientáló szempontok, s mindenek előtt az Országos

Környezet- és Természetvédelmi Hivatal elvi útmutatásai és hivatalos közlendői az irányadók — az eddigieknél még inkább igyekszünk figyelembe venni olvasóink kívánságait, reális igényeit. Itt nemcsak arra gondolunk, hogy számos Búvár-ankétón már személyesen is találkozunk az olvasók szűkebb köreivel, hanem a hozzánk érkező levelekben kifejtett jó gondolatokat, javaslatokat ismeretterjesztő folyóiratunk szerkesztésében megszívlelni — s ha lehet — megvalósítani is törekszünk.

Az olvasónak egyszerre talán sok is, meg kevés is ennyi ígéretes szerkesztői bejelentés... Ám szeretne talán még a 33. évfolyam cikkeinek néhány érdekese témájáról is hallani... Árujuk el esetleg számra, hogy a további számokban a pszichikai környezetvédelemről, a külföldi génbankokról, a Balaton környezeti megmentésének gyakorlati terveiről, újabb tájvédelmi körzeteinkről, vagy éppen a távoli országok nemzeti parkjairól olvashat majd? De hisz a címek önmagukban még nem sokat jeleznek, amellet a soronkövetkező számok végleges tartalmának meghatározására majd csak ezután kerülhet sor. „Kártyánk kiterítése” különben is megfosztaná az olvasót az általunk tartogatott meglepetésektől. Egyébként is az ígéretek az ősi bölcsesség szerint annyit érnek csupán, amennyit azokból az ígértevé megvalósít. Miután sajtótermékünk tömegkommunikációs kultúr szolgáltató, a szerkesztői ígéretek beteljesüléséről a végén amúgy is az olvasó mondja ki szubjektív ítéletét. Bár tudjuk jól, hogy valamennyi olvasó egyedi kívánságának szinte képtelenség eleget tenni, mégis mindenképp arra törekszünk, hogy olvasóink lapunkról alkotott véleménye számírl-számra kedvezően alakuljon. Ehhez az eltökéltségünkhöz kérjük kedves olvasónk az Ön megértő pártfogását, őszinte véleményét és előrevívó javaslatait is. Ha pedig a Búvár tartalma és illusztrációi már megnyerték tetszését, hívja fel rá tudományos érdeklődésű, természet-szerető ismerőseinek a figyelmét is.

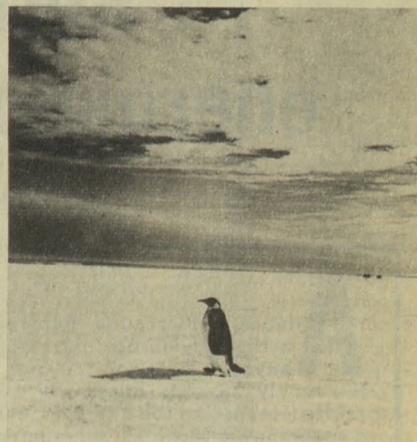
Erdőt, egészséget, harmonikus környezetet, munkájához pedig sok sikert kívánva köszönti Önt az új évad kezdetén

Szujilgyörgy

Antarktisz konferencia

Ahol ember huzamosabb ideig tartózkodik, ott változások következnek be a természetben. Manapság jelentékeny települések vannak már az Északi- és a Déli-sarkvidéken is, tehát ezeken a területeken ugyancsak előtérbe kerülnek a környezetvédelem gondjai. Ezekről a problémákról többször is szóltunk. Most a Déli-sarkvidékre a londoni nemzetközi konferencia összefüggésében térünk vissza. Az értekezletről megemlékezett az *Uniterra*, az UNESCO közlönye, és az egész világsajtó, ami annál természetesebb, minthogy az Antarktisz a Föld szárazföldi részének egytizedét teszi, ahol vas, szén, olaj és valószínűleg uránium is található. A déli-sarki tengerekben még óriási tömegben él az antarktisi világító garnélarák, a legtöbb szakértő szerint a jövőendő egyik legfontosabb élelmiszerforrása. Ez a garnéla proteinben gazdag és évi 70 millió tonna kihalászá 1000 millió ember számára, azaz a fejlődő országok össznépsége egyharmadának biztosíthat napi 20 gramm proteint. A környék jéghegyei vízforrásul szolgálhatnak távoli országoknak.

Az 1977. szeptember 19-től október 7-ig Londonban megtartott Antarktisz-értekezleten részt vett az 1959-ben aláírt Antarktisz Szerződés valamennyi tagállama — a Szovjetunió, az Egyesült Államok, Argentína, Ausztrália, Belgium, Chile, Franciaország, Japán, Új-Zéland, Norvégia, Lengyelország és Dél-Afrika —, hogy képviselőik beszámoljanak és kicseréljék gondolataikat az eddig elért tudományos eredményekről, valamint a természeti források kiaknázásában szerzett tapasztalatokról. Az Antarktisz-egyezmény tagországainak 9. értekezletén az elnöklő *George Hall* angol tudós hangoztatta, hogy „még mintegy 25 évet kell várunk, amíg kiaknázhatjuk az Antarktisz ásványi kincseit, mert ehhez nem csupán rendkívüli és sajátos berendezések szükségesek, hanem még további, minden részletre kiterjedő kutatások is. Ha a ku-



atatók kiaknázásra érdemes olajat, földgázt és ásványokat találnak majd, akkor meg kell tervezni a kiaknázásnak azt a rendszerét, amely nem borítja fel a térség ökológiai egyensúlyát.”

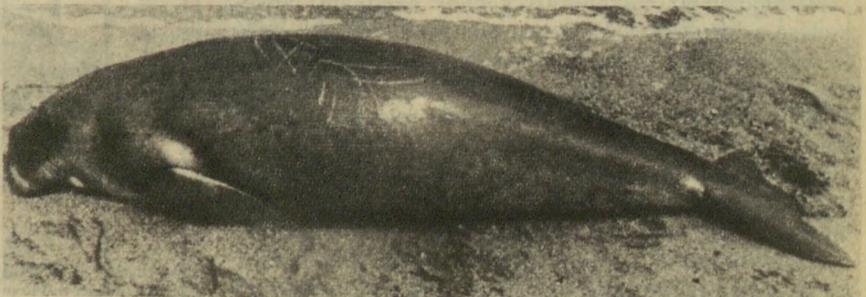
Hazánk, megannyi más országhoz hasonlóan messze terül el az Antarktistól, de problémái, annak a körülménynek megfelelően, hogy egy bolygón élünk, számunkra is érdekesek.

A tanácskozási elnöke az értekezleten elhangzott felszólalások után leszögezte, hogy a Déli-sark környezetének védelmére hozandó rendszabályoknak meg kellene előznie az ott található természeti kincsek felkutatását és kiaknázását.

Az értekezletről kiadott közlemény szerint a tanácskozáson részt vevő szakértők megállapodtak: azt ajánlják majd az általuk képviselt országok kormányainak, hogy 1978-ban szervezzenek találkozókat, amelyeken megtárgyalják a Déli-sarkvidék környezetvédelmét és természeti kincseinek megővését.

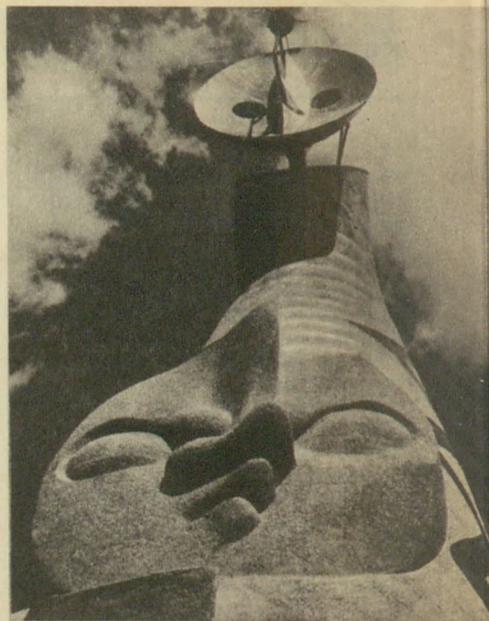
DR. GOMBOS LÁSZLÓ

AUSZTRÁLIAI KUTATÓK A DUGONG FENNMARADÁSÁÉRT. A Townsville-i Egyetemen (Észak-Queensland) kutatócsoport alakult a kiveszőben levő tengeri tehén vagy más néven dugong megmentésére. Az elefánttal rokon tengeri emlős elszaporítására Ausztrália keleti partvidékén víztükör alatt húzóó tengeri nemzeti parkot szándékoznak létesíteni. Ehhez azonban előbb tanulmányozniuk kell e ritkuló állat szokásait, táplálékát, szaporodását, vándorlását, betegségekre való hajlamosságát és ellenállóképeségét a különféle vízszennyezésekkel szemben. Több éves kutatóprogramjuk végrehajtásáig is azonban javasolni fogják a dugongok szigorúbb védelmét; nevezetesen védelmi övezetek kijelölését e faj Vörös-tengertől az észak-ausztráliai partvidékig terjedő előfordulási helyein. Képünkön partra kisodródott dugongot látunk. Ha nem segítik vissza a vízbe az ilyen bajba jutott állatot, elpusztul, mert magától nem tud visszatérni a tengerbe



Környezetkímélő energiaszolgáltatások

Energiahordozók ma és holnap



Amióta emberösünk felfedezte a mesterséges tűzgyújtás módját, a tűz pályafutása összefonódott az emberiség sorsával. A tüzelőanyagok égésekor ugyanis jelentős mennyiségű energia szabadul fel, amely hasznos munkavégzésre fordítható. A XX. század embere szinte létezni sem tud a természet energiaforrásai nélkül, mert a hőenergia a tudományos-technikai forradalom időszakában fontos termelési eszközé vált. Jelentőségét az a tény is mutatja, hogy napjainkban az élet minőségének egyik mutatószáma éppen az egy főre jutó átlagos energiafogyasztás lett. Hazánkban az elkövetkező években várhatóan tovább növekedik a fogyasztók energiaigénye. Ezt szolgálják azok az energetikai beruházások, amelyek a közeljövőben valósulnak meg. Jól érzékeltetik a fejlődést azok az adatok, amelyek szerint az V. ötéves tervben az ipari beruházások 43 százalékát — a nemzeti jövedelem több mint nyolc százalékát — fordítjuk energiatermelésre. Az energiaigények maradéktalan kielégítésén túl azonban mindinkább előtérbe kerül a környezetkímélő energiaszolgáltatás mielőbbi megvalósításának igénye is. Ugyanis amíg a Föld méhének kincseiből származó energia eljut a végső fogyasztóig, addig az energiahordozókkal végzett műveletek különböző módon és mértékben szennyezik környezetünket. Így érthető a szakembereknek az a törekvése, hogy olyan technológiai eljárásokat dolgozzanak ki, amelyek a hagyományos energiahordozók feldolgozásánál jelentősen csökkentik ezt a veszélyt, illetve olyan energiaforrásokat állítsanak a társadalom szolgálatába, amelyek már egyáltalán nem veszélyeztetik környezetünket. Cikkünkben az e területen végzett nemzetközi és hazai kutatások gyakorlati eredményeibe nyújtunk betekintést.

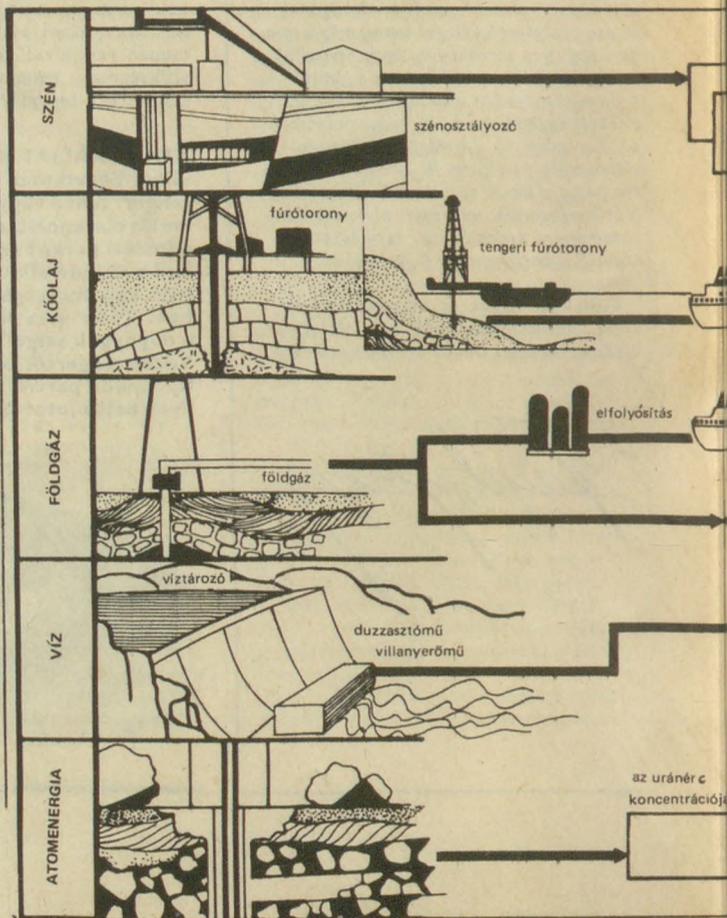
A dörzsölés útján való tűzgerjesztés először adta meg az embernek az uralmat egy természeti erő felett, és ezzel véglegesen elválasztotta őt az állatvilágtól.

ENGELS

Modern technológia — takarékos gazdálkodás

Az emberiség történetében a jelentős előrelépések mindig összekapcsolódtak az új energetikai vívmányokkal. A műszaki fejlődés elemzéséből ugyanis kitűnik, hogy az energetikai munkaeszközök és módszerek mindig a legdinamikusabban változtak, és az e téren elért haladás a termelési viszonyok alakulását is befolyásolta. Napjaink bonyolult termelési tevékenységei nem csupán az energiahordozók széles körű felhasználását igénylik, hanem korunk — s méginkább a jövő — technikai színvonalához igazodó energiatermelő berendezések üzemelését is.

Hazánkban az összenergia-igények évenkénti növekedése a következő 15 évben előreláthatóan 3,5–4% lesz. Ezen belül a villamosenergia-fogyasztásunk 6–7%-kal fog növekedni, az előző 15 év (1960–1975) 7,9%-os átlagával szemben. A növekedési ráta tervszerű mérséklését a racionális energiafelhasználásra és a takarékoságra irányuló törekvéseink teszik lehetővé. Az egyre nagyobb mennyiségű villamos energia termelésekor fokozott gondot kell fordítani a környezetvédelmi feladatok megvalósítására is. Ugyanis amíg az energia eljut a végső fogyasztóig, az energiahordozókkal végzett műveletek különböző módon és mértékben szennyezik környezetünket. Ezek káros hatása a világ számos országában

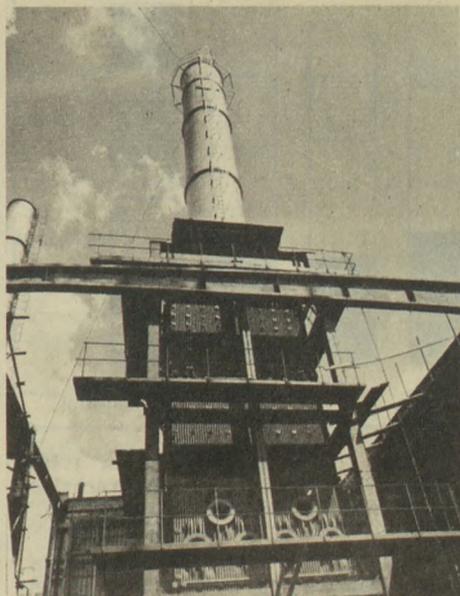


már korábban érezhető volt, és hazánkban már a múltban is jelentős erőfeszítéseket tettek az ebből eredő gondok megelőzésére. Magyarország nem tartozik az energiaforrásokban bővelkedő nemzetek közé, ezért belátható időn belül villamosenergia-termelésünkben jelentős mértékben továbbra is a hagyományos energia-hordozókra kell támaszkodnunk. Ez viszont fokozottabban kötelezi a szakembereket arra, hogy olyan technológiai eljárásokat, műszaki berendezéseket tervezzenek, amelyek környezetvédelmi előírásainknak maradéktalanul megfelelnek.

Noha a hagyományos villamosenergia-termelési módszer nem tekinthető ideális környezetkímélő energia-szolgáltatásnak, hazánkban már eddig is a szakemberek népes serege munkálkodott azon, hogy erőműveink a lehető legkevesebb szennyeződést okozzák. Milyen eredményeket sikerült ezen a téren elérnünk, és melyek a további tennivalók?

A villamos energiánál még tisztább energiának csak az nevezhető, amelyet sikerült megtakarítanunk. Ezért fordítanak egyre nagyobb gondot minden fogyasztói ágban az úgynevezett *energiakonzervációra*. Ez az új fogalom azt jelenti, hogy általa meghosszabodik energiahordozó tartalékaink élettartama, és mintegy konzerválódik a jövő nemzedékek számára. A fogalom csak a közel-keleti olajembargó következtében vált általános jelszóvá az energiaszükségletüket jelentős részben olajimportból fedező tőkés országokban. *Hazánkban viszont már évtizedekkel ezelőtt meghirdettük* — a végeredményben ugyanezt jelentő — *ésszerű, takarékos energiagazdálkodást*. Az energiaracionalizálás 1954 óta fontos célkitűzése energiagazdálkodásunknak, amelynek megvalósulását kormányzatunk anyagilag is elősegíti.

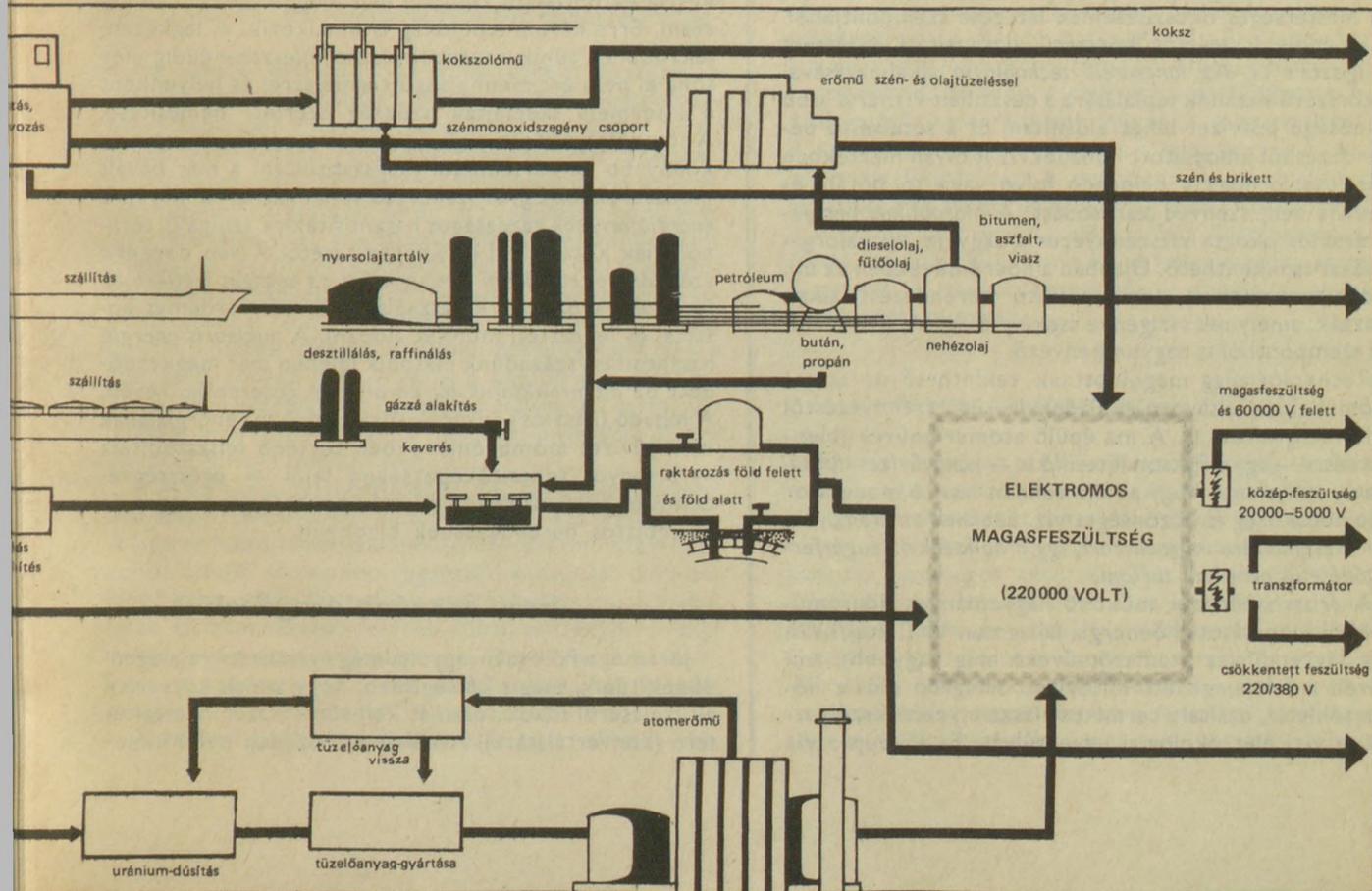
A hőerőművi villamosenergia-termelés hagyományos technológiája az ártalmas égéstermékek kibocsátásával

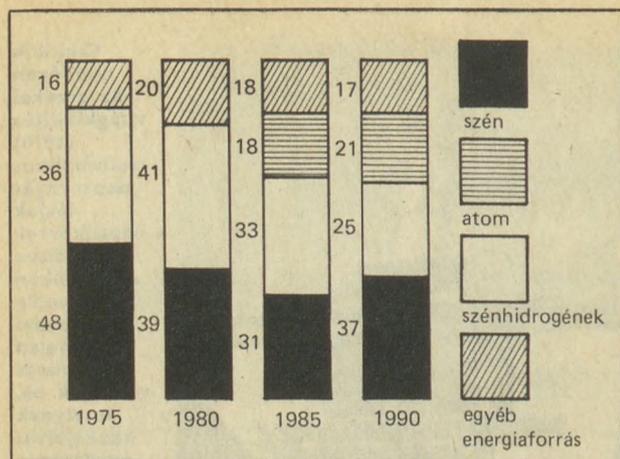


Cikkünk címképpen az oszakai világgkiállítás (1970) szimbolikus naptornyát látjuk a naptükörrel. Ezen a képünkön pedig az óbudai lakótelep fűtőművét mutatjuk be, amelynek kazánjaival gazdaságos és környezetkímélő energia-szolgáltatás valósítható meg. (EGI—Fotó)

szennyezi a környező vidék légkörét, a felmelegedett hűtővíz pedig a befogadó élővizekben úgynevezett *termikus szennyezést* okoz. A kazánok tűzteréből a kémény felé tartó szilárd égéstermékek túlnyomó része ugyan jó hatásokkal leválasztható, de a gázhalmazállapotú szennyezőanyagok közül a különösen káros *kéndioxid* kiszűrésére folyó kutatások eddig még nem vezettek nagyüzemi szinten gazdaságos megoldáshoz. *A magyar energiaipar minden lehetőt megtett — és megtesz a jövőben is — annak érdekében, hogy az erőművi környezet-szennyezés megelőzésére a legmodernebb berendezéseket alkalmazza. Jelentős áldozatok árán sikerült elérni, hogy hőerőműveink környezetvédelmi szempontból Európában a legkorszerűbbek közé tartozzanak.*

A világ legjelentősebb energiaforrásai és feldolgozásuk módja





Villamosenergia-iparunk energiafelhasználásának 1990-ig várható alakulása. (Szili Géza nehézipari miniszterhelyettes 1977. augusztus 25-i előadása alapján)

A kazánok füstgázai azonban egyéb szennyezőanyagokat (pernyét, kormot, szénmonoxidot, nitrogénoxidokat, különböző szénhidrogéneket stb.) is tartalmaznak. A levegőt szennyező anyagok kibocsátásával helyi jellegű (lokális), körzeti (regionális) valamint világszintű (globális) gondok keletkezhetnek. A három közül a legtöbb problémát távlatban az utóbb említett légszennyezés okozhatja, ugyanis bioszféránk széndioxidtartalmának növekedése kedvezőtlen változást okozhat Földünk klímájában.

Erőművi víztisztaság-védelem

A villamos energia termelésére szolgáló hőerőművek jelentős vízigényűek. Aligha szükséges bizonyítani, hogy az energiatermelő berendezésekből kikerülő hűtővíz tisztasága mennyire fontos az önszabályozású és mesterséges ökoszisztémák létezése szempontjából. Már eddig is számos korszerű víztisztítási módszert dolgoztak ki. Az *ioncsere* technológia alkalmazásával a korszerű kazánok táplálására a desztillált víznel is jobb minőségű pótvíz lehet előállítani és a sóatlanító berendezésből kibocsátott hulladékvíz is olyan mértékben tisztítható, hogy a befogadó folyó vagy tó flórája és faunája nem szenved károsodást. A *hidraulikus pernyeltávolítás* okozta vízszennyezés a zagyvíz visszaforgatásával csökkenthető. Újabban a hőerőművekben az ún. hidro-pneumatikus pernyeszállító berendezést alkalmazzák, amelynek vízigénye csekély és környezetvédelmi szempontból is nagyon kedvező.

Technológiai megoldottnak tekinthető az atomerőművekből eltávozó hulladékvíz sugárszennyezéstől való mentesítése is. A ma épülő atomerőművek jelentős része — így a Pakson létesülő is — *könnyűvízes típusú*, amely azt jelenti, hogy a láncreakciót lassító moderátor és a hűtőközeg is közönséges víz. Ezeknek az erőműveknek *vízrendszere teljesen zárt, így a hulladékvíz sugárferőtőződésétől nem kell tartani.*

A *frissvíz-hűtéssel* működő hagyományos hőerőművekből kibocsátott hőenergia fajlagosan 1100 kcal/kWh nagyságrendű (az atomerőműveké még nagyobb), ami növeli a felmelegedett hűtővizet befogadó élővíz hőmérsékletét, ezáltal a termikus vízszennyezés veszélyezteti a vízi élet ökológiai egyensúlyát. Ez főképp a víz

oldott oxigéntartalmának változásával függ össze. A szennyezett élővíz hőmérsékletének növekedésével ugyanis gyorsul a szerves anyagok lebontása, és emiatt az oldott oxigéntartalom helyenként a nem kívánatos szintre csökkenhet.

A hőerőművek valamint az atomerőművek számának és teljesítőképességének növekedése oda vezethet, hogy a nyitott hűtőrendszerű erőművek telepítése a tengerek partjaira korlátozódik, a szárazföldek belsejében pedig zárt hűtőrendszert kell majd alkalmazni. Szerencsére ez a probléma — éppen egy magyar találmány: a *Heller-Forgó-rendszerű légekondenzáció (száraz hűtőtorony)* révén — megoldottnak tekinthető.

A hőerőművekben elégetett tüzelőanyag hőtartalmának körülbelül 60%-a veszteségként távozik az erőműből a füstgázokkal és a felmelegedett hűtővízzel. Az utóbbi hőtartalmának jelentős része megmenthető, ha azt például a melegházak fűtésére használják fel. A jövőben egyre nagyobb gondot kell fordítani a kis hőmérsékletkülönbségek hasznosítására is. Hazánk ebből a szempontból különösen kedvező adottságokkal rendelkezik hévízei, valamint a viszonylag nagy hőmérsékleti gradiens révén. *A hulladékenergia és a hulladékhulladékok visszavitele a termelési folyamatokba a jövő környezetkímélő energiatermelésének egyik legfontosabb feladata.*

Hagyományos és új energiaforrások

Tüzelőanyag-fogyasztásunk struktúrája az utolsó évtizedekben jelentősen megváltozott. Századunk derekán a folyékony (kőolaj) és a gáznemű (földgáz) szénhidrogének használata előretört a szilárd halmazállapotú fosszilis tüzelőanyagokkal (szén, lignit) szemben. Minthogy az említett szénhidrogének kéntartalma általában sokkal kisebb mint a szénfajtáké, használatuk környezetvédelmi szempontból is kedvezőnek bizonyult.

A néhány évtizeden belül kimerülő kőolaj- és földgázkészletek pótlására azonban más megoldásokat kell keresni. Erre három lehetőség is kínálkozik. A legkézenfekvőbbnek tűnik a *szénbányászat fejlesztése* eddig még soha el nem ért mennyiségű termelésre, és helyenként a kitermelt szénfajták szükség szerinti nemesítése. A cseppfolyósított vagy elgázosított szenet ugyanis könnyebb kéntartalmától megszabadítani a már bevált módszerekkel. Egyes szakértők sokat várnak a *megújuló energiaforrások* gazdaságos hasznosítására szolgáló technológiák kutatásától és kifejlesztésétől. *A Nap, a víz és a szél környezetvédelmi szempontból az energia legtisztább forrásai*, gazdaságos kihasználásukra ezért érdemes kutatási és fejlesztési munkát áldozni. A *nukleáris energia* hasznosítása századunk második felében már megkezdődött az *atomreaktorok jól bevált első generációja* révén. A hasadó (fissziós) anyagok (urán, tórium) energiájának könnyűvízes atomerőművekben történő felszabadítása — bizonyos teljesítőképességen felül — egészségvédelmi és környezetvédelmi szempontból gazdaságos és üzembiztos berendezésnek bizonyult.

Szén és szénhidrogének

Jól lehet a Föld szénvagyona még évszázadokra elegendőnek tűnik, mégis kétségtelen, hogy annak közvetlen eltüzeléséről fokozatosan át kell térni a szén nemesítésére (konvertálására). A néhány évtizeden belül kime-

rülő szénhidrogénforrások (kőolaj, földgáz) pótlására előreláthatóan szükség lesz a szén elgázosításának és cseppfolyósításának tisztább termékeire. Ezt nem csupán a növekvő gépjárműpark nagyobb üzemanyagigénye indokolja, hanem az is, hogy a szén egyre inkább mint vegyipari nyersanyag jöhessen számításba.

A környezetszennyezés csökkentésének egyik szokásos módszere a kénben szegény fosszilis tüzelőanyagok állandó vagy átmeneti használata. Ezért egyes üzemekben széntüzelésről folyékony, illetve gáznemű szénhidrogének használatára térnek át. Ezt segíti elő nálunk is az úgynevezett *szénhidrogén program*, amelynek megvalósítása az energiamérleg szerkezetének számottevő megváltoztatásával jár.

A szénhidrogének szerepe azonban az olajválság ki-robbanása óta nemcsak gazdasági okokból mérséklődött, hanem az USA és néhány más ország fontos feladatul tűzték ki a lehető legnagyobb fokú önellátásra való berendezkedést. Ezek az államok energiaellátásukat elsősorban saját energiahordozó készleteikre kívánják alapozni, hogy a közel-keleti olajsejkek kénye-kedvétől való függésük csökkenjen. Magyarország — a KGST-be tartozó országok együttműködése révén — sokkal előnyösebb helyzetben van, mivel a kőolaj- és a földgáz-ellátásunk a hazai szénhidrogénkészleteink feltárása és a Szovjetunió szállítása révén hosszú időre biztosított.

Az önellátás fokozására való törekvés a világ szénkészletei *kiaknázásának reneszánsza* felé vezet, a környezeti követelmények súlyának növekedése pedig a szénkonvertálás korszaka irányába mutat.

A napkohótól a vízen energiáig

A megújuló energiforrásokkal — akár a Nap, akár a Föld mélyének számunkra végtelennek tűnő energiájával — azért érdemes foglalkozni, mert amennyiben sikerülne hasznosításukra gazdaságos technológiát kidolgozni, így a hagyományos energiahordozók gyors csökkenése okozta gondjaink tetemes része megoldódna.

Az utóbbi évtizedben a világ számos országában kezdtek olyan kutatásokat, amelyek a Nap elektromágneses sugárzási energiája korszerű hasznosítási módjainak felderítésére irányultak. Nagy fejlődés tapasztalható a napenergiát közvetlenül villamos energiává átalakító napelemek gyártása terén. Az űrkutatás lendületes fejlődése jelentősen meggyorsította ezeket a fejlesztési munkálatokat, hiszen elsőrendű feladattá vált a kozmikus berendezések hosszú élettartamú, megbízható energiahordozókkal történő ellátása. A korábban drága, csupán kutatási célokot szolgáló berendezések egyre szélesebb körben terjednek el a mindennapi életben. *Továbbra is jelentős gond azonban a napenergia összegyűjtésének nagy területigénye, s még nem megoldott az így nyerhető energia tárolása sem.*

A napenergia hasznosításának más területein viszont már szép eredményeket mutathatnak fel a szakemberek. A lapunk hátsó borítóján látható dél-franciaországi napkohó, éltető csillagunk sugárzási energiáját közvetlenül hasznosítja fémoxidok megolvasztására. A kísérletek azonban tovább folynak abban az irányban, hogy miképpen lehetne gazdaságosan *villamos energiává* átalakítani a napsugarakat. Ilyen jellegű kutatások folynak hazánkban a Villamosipari Kutató Intézetben.

A *szélenergia* hasznosítására esetleg a villamos táv-

vezeték-hálózatától távol eső helyeken érdemes berendezkedni, ott, ahol a szél ereje és gyakorisága ezt gazdaságossá teheti. Erre például Hollandia nyugati partjai közelében nyílik lehetőség. A vizek sokféle energiaforrást jelenthetnek, a *folyók* potenciális energiáját már a világ számos országában hasznosítják, ahol a viszonylag drága vízerőmű létesítése az olcsó üzemanyag révén hamarosan kifizetődik. A még kiaknázatlan potenciális energia egyre nagyobb fajlagos beruházási költség árán fogható be.

A megújuló energiaforrások világviszonylatban várható teljesítőképességének és hatásainak összehasonlító adatai, W. Häfele szerint

Energiaforrás	Globális műszaki potenciál TW*	Technológiai érettség	A rendszer hatásai
Vízenergia általában	2,9	érett	ökológiai és biztonsági problémák
Vízenergia Grönlandon	0,1	gazdaságos potenciál, 1,1 TW ebből kihasználva, 13% nincs lényeges megoldatlan probléma beépítve, 1350 MW	körzeti (regionális) tervezés a víz sótartalma ?
Szélenergia	1—5	beépítve, 240 MW	?
Geotermikus vízenergia	0,1	kifejlesztésre vár	klimatológiai és ökológiai hatások
Ár—apály-energia	0,04	kifejlesztésre vár	
Tengervíz hullámozása — áramlása	1/35 000 km		
Az óceánok termikus grádiense	70? 0,35**		
Energia konzerváció	1	—	abszolút tiszta

* 1 TW=10¹² watt év/év

** A partoktól 10 kilométeren belül

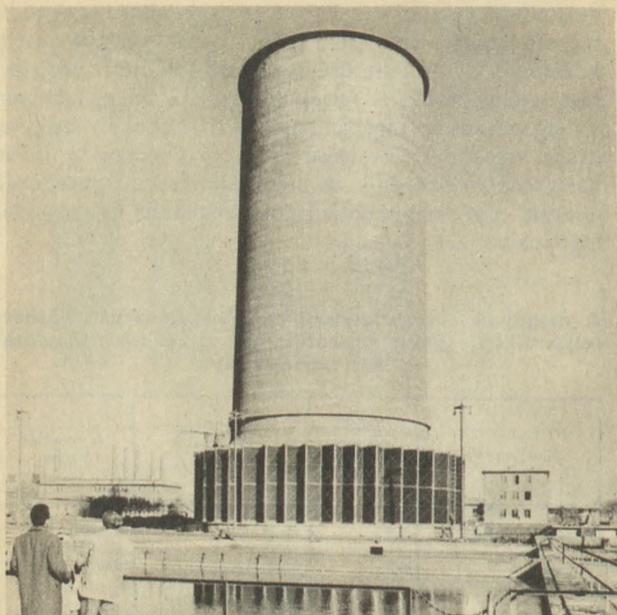
Az *ár—apály* energiájának kihasználására aránylag kevés lehetőség ígérkezik gazdaságosnak. A világ legnagyobb ár—apály erőműve — tegyük hozzá, óriási költséggel — Franciaországban épült 240 MW teljesítőképességgel a La Rance torkolatánál. A szakemberek a *tengerekben folyó áramlások* (Golf-áram) kihasználására is gondoltak, de ezek is csak drága és túlságosan nagy kiterjedésű berendezéssel lennének megvalósíthatók. A tengerek vizének különböző szinteken mutatkozó *hőmérséklet-különbsége* is energiaforrás lehet, de a számításoknál és a kísérleteknél még nem jutottak tovább.

A *geotermikus energia* kihasználása Olaszország (Lardello), Izland és Új-Zéland egyes helyein gazdaságosnak bizonyult. A földből feltörő gőzök sótartalma azonban szennyezést okozhat.

Motorhajtóanyag — vízből!

Az olajválság és az azt követő energiaválság által felrázott szakemberek tekintélyes része azt tartja, hogy energiaproblémáinkat hosszú távra csak úgy lehet megoldani, ha sikerül a megújuló energiaforrások hasznosításának gazdaságos technológiáját kifejleszteni. Ezek közül a legjelentősebb potenciál a napenergia jelenti. Összegyűjtésére és tárolására világszerte széles körű kutatások folynak, és a vizsgálatok eredményeiről időközönként nemzetközi tanácskozásokon számolnak be.

A *nepenergia* hasznosításának valóban új és nagy lehetősége a hidrogéntermelés. Sokan már ma is a hidrogént



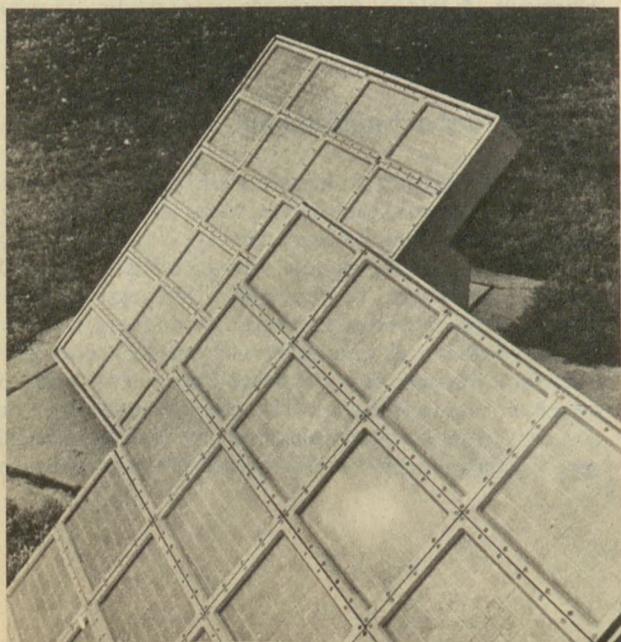
A Heller—Forgó-rendszerű hűtőtorny alkalmazásával megszüntethető az erőművek termikus vízszennyezése. (EGI-Fotó)

tekintik a jövő tiszta és tökéletesen környezetkímélő tüzelőanyagának. A probléma azonban nem új, hiszen minden idők legnagyobb magyar futurologusa, *Mpdách Imre* Az ember trgédiájában már a múlt század derekán megjósolta elkövetkezését. A dráma sokszor elbukó, de mindig új erővel harca kész hőse, *Ádám „interjút kér”* a falanszter tudósától, aki látnoki szavakkal a következőket mondja:

Fűtőszerűl a víz ajánlkozik, / Ez oxidált, legtűztartóbb anyag...

A hidrogén termelésének régóta ismert módja a víz elbontása villamos árammal, elektrolízis útján. Ez azonban drága módszer lenne a hidrogén nagyüzemi termelésére. Az újabb koncepciók egyike többcélú atomreaktorban termelt hővel kívánja a víz molekuláit szétbontani katalizátor segítségével. Az így keletkező hidrogént

A Villamosipari Kutató Intézetben a közelmúltban készült el két szilícium alapanyagú, egyenként 40 watt teljesítményű, napenergiát hasznosító villamos energiaforrás. (Németh Ernő felvétele)



azután tüzelőanyagként lehet használni, nem csupán háztartásokban, valamint a gépjárművek hajtására, hanem villamos energia termelésére is.

A „megszelídített” nukleáris erő

Napjaink energiagondjainak megoldásában az egyik legjelentősebbnek az *atomenergia* békés felhasználása bizonyul. Az atomenergia hasznosítása azonban egyáltalán nem könnyű feladat, hiszen a költséges berendezések megépítésén túl igen szigorú biztonságtechnikai, környezetvédelmi előírásokat is ki kell elégíteni.

Az atomerőművek a hagyományos hőerőművektől abban térnek el, hogy a gőzfejlesztéshez szükséges hőt az atomreaktorban lejátszódó szabályozott láncreakciók szolgáltatják.

Az atomerőművek zömmel könnyűvízes (LWR) típusú reaktorainak első generációja villamos energia termelésre szolgál, és a következő előnyöket nyújtja:

1. Az atomerőművek egyre nagyobb részt vállalnak a rohamosan növekvő energiaigények fedezéséből, vagyis az energiaválság leküzdésére irányuló feladatokból.

2. Elősegítik a gyorsan fogyó — és különösen a szállítási szektor számára nélkülözhetetlen — szénhidrogéntartalmú élettartamának meghosszabbítását.

3. A hagyományos széntüzelésű hőerőművekkel ellentétben nem szennyezik a levegőt olyan káros égéstermékekkel, mint a pernye, kénoxidok* és nitrogénoxidok** és így megkönnyítik a villamosenergia-ipar számára a környezetvédelmi követelmények teljesítését.

Mint hogy az atomerőművek gyakorlatilag azonos hatásokkal működnek a Föld bármely részén, terjedésük kétségtelenül világszerte gyorsítani fogja a villamosítást. Ez pedig a gépesítés, az automatizálás, az iparkoncentráció alapjául szolgál.

Az atomenergetika fejlődésében — a gyorsreaktorokra és a termonukleáris fúzió megvalósítására irányuló kutatásoktól függetlenül — most új irányzat van kibontakozóban. Ennek célja, hogy az atomerőművekben termelt hőt ne csupán villamos energiává átalakítva hasznosítsuk, hanem közvetlenül is felhasználjuk ipari technológiai gőzigény fedezésére, távfűtésre, fémkohászatra, tengervíz sótalánítására, valamint a primer energiaforrásoknak nemesebb energiahordozókká való átalakítására (szén elgázosítása, olaj krakkolása, metán, ammónia, hidrogén termelése stb.). Ehhez azonban magas (900—1000 °C vagy még magasabb) hőmérsékleten szolgáltatott hőenergiára van szükség, ami például a héliumhűtésű, HTR-típusú reaktorok alkalmazásával érhető el. Érdemes megemlíteni, hogy az épülő páksi atomerőmű I. üteme 1760 megawatt teljesítményű, de a KGST legutóbbi ülészakán előterjesztett program szerint a Szovjetunió további 3000 megawatt kapacitás kiépítéséhez is kész segítséget nyújtani.

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (IAEA) rendezésében 1977 májusában Salzburgban tartott nemzetközi atomenergia-konferencián részt vevők megállapították, hogy az atomenergia az egyetlen olyan energiaforrás, amelynek békés célokra való felhasználása révén a rohamosan növekvő energiaigényeink gazdaságos és maradéktalan kielégítésére számíthatunk.

* SO₂, SO₃.

** NO, NO₂, N₂O₃, N₃O₄ stb.

Az atomerőművek építésével szemben azonban az utóbbi években olyan aggályok merültek fel egyes országokban (USA, Svédország, NSZK, Franciaország, Svájc), amelyek komoly társadalmi megmozdulásokhoz, szervezett tüntetésekhez vezettek. Érthető és jogos, hogy sokan — közöttük „a Föld barátai” (The Friends of the Earth) aggódnak az emberiség jövőjéért és félelmük az atomenergiától egyáltalán nem alaptalan. Mindenesetre helytálló az az állításuk, hogy az atomerőművi hulladékok biztonságos elhelyezésével és a reprocesszá-lással (vagyis a reaktorok elhasznált tüzelőanyagának új-ból felhasználásra alkalmassá tételével), de különösen az atomreaktorok második generációjának kifejlesztésével (gyorsszaporító vagy tenyésztő reaktorok és a termonukleáris fúzió alkalmazásával) kapcsolatban még számos kérdés vár megnyugtató megoldására. Ezeket a kérdéseket azonban az illetékes intézetek még intenzíven kutatják.

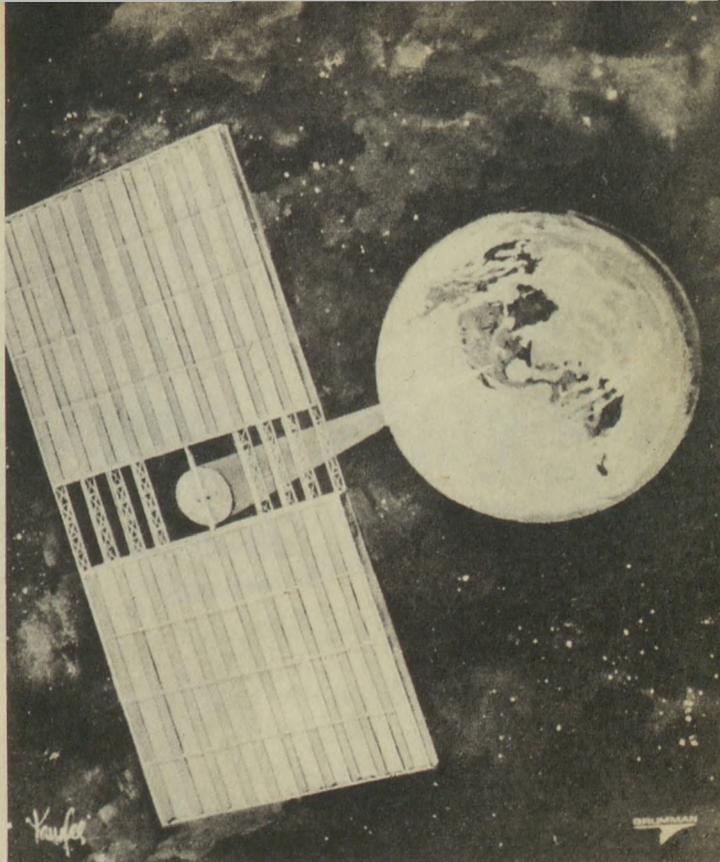
Bizonyos azonban, hogy az emberiséget sokkal nagyobb veszély fenyegeti az atomfegyverek esetleges bevetése révén és a fissionális robbanóanyagok szaporodása ezt a veszélyt egyre fokozza. Igaz az is, hogy a reprocesszá-lás és a plutóniumot termelő gyorsreaktorok útján mind több olyan anyag válhat hozzáférhetővé, amelyet atomfegyverek előállítására lehet felhasználni. A valódi veszélyt azonban nem a fissionális anyagok békés célú felhasználása jelenti — amelynek előnyeit számos téren (pl. a gyógyászatban) már napjainkban is élvezhetjük — hanem a pusztítás lehetőségeinek az a széles skálája, amelynek megfékezése már nem a tudomány és a technika területére tartozik, hanem sokkal inkább a politika, a törvényhozás és a társadalomtudomány keretében.

Erőműtelepítés környezetvédelmi tervezéssel

A hőerőművek helyének kijelölésénél a múltban elsősorban a következő három tényezőt kellett figyelembe venni: 1. a kielégítésre váró energiaigények; 2. a tüzelőanyag forrása és minősége; 3. a szükséges hűtővíz beszerzési lehetőségei és költségei. A hőerőművek telepítésénél újabban egy negyedik szempontot is tekintetbe kell venni, és ez a környezetvédelem, amelynek jelentősége együtt növekedik az erőművek teljesítőképességével. A jelenlegi legnagyobb erőművek 2000—4000 MW kapacitása belátható időn belül 6000—10 000 MW-ot érhet el. A teljesítmény növekedésével együtt fokozódik a társadalom érzékenysége az emberi környezet romlásával kapcsolatos kérdések megítélésében.

A környezetvédelmi szemlélet befolyásának növekedésére jellemző példa a világ legnagyobb hőerőművének füstbe ment terve. Észak-Amerika Utah államának Kaiparowits-fennsíkján szándékoztak felépíteni egy 6000 MW-os széntüzelésű erőművet, 6 millió ember villamosenergia-igényének kielégítése végett. Az erőmű az 1963-ban kidolgozott első beruházási költségvetés szerint 750 millió dollárba került volna. A terveket azonban módosítani kellett a környezetvédelmi követelmények miatt. Az erőmű teljesítőképességét 1976-ban felére csökkentették, de a 3000 MW-os telep költsége ekkor már 3,5 milliárd dollárra emelkedett. Ebből 600 millió dollárt, vagyis az összes költségnek több mint 1/6-át szánták környezetvédelmi berendezésekre.

Az erőműben naponta eltüzelésre kerülő 30 ezer

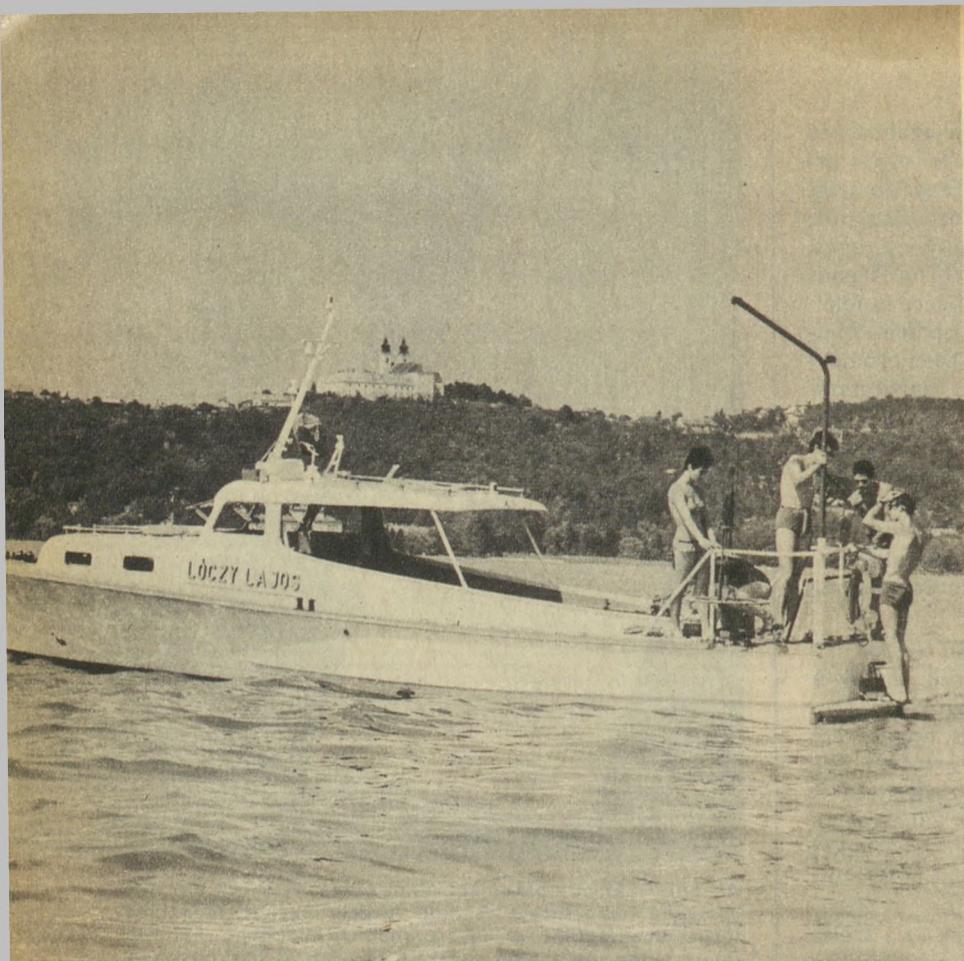


Az amerikai műhold—naperőmű terve. A 36 000 km magasságba felbocsátott műhold forgása egybeesne a Föld forgássebességével és így állandóan a felfogó állomás felett lenne, de a Nap sugarait 24 órán át hasznosítaná. A szatellit kétoldali sugárfelfogó felületeinek mindegyike 26 négyzetkilométer kiterjedésű, középponti antennája pedig 1 km átmérőjű. Utóbbi a napenergiát mikrohullámokká átalakítva a földi naperőműbe továbbítja, melynek vevőantennája 7 km átmérőjű. A naperőmű a mikrohullámú sugarakat villamos energiává alakítja át. A tervezők szerint ez a hatalmas létesítmény 3000—20 000 megawatt (1 megawatt=1 000 000 watt) villamos energiát fog termelni

tonna szénből 14 t pernye, 52 t SO₂, és 250 t nitrogén-oxid szennyezné a környezetet levegőjét. Mivel azonban a kijelölt helyszín közelében híres nemzeti parkok fekszenek, a környezetvédők kívánságára az erőmű létesítéséről most végleg lemondtak.

Az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága (EGB) már évekkel ezelőtt körkérdést intézett a tagállamaihoz annak felderítésére, hogy az atomerőművek építésével kapcsolatos engedélyezési eljárás bonyolultsága hol és mekkora késedelmet, illetve kockázatot okozott a környezetvédelmi követelmények előtérbe kerülésével. A érkezett válaszokat elemezve most az illetékes szakértők keresik a kedvező megoldás lehetőségeit. Vagyis azt kutatják, miként fejlődhet tovább az energiaipar úgy, hogy a korszerű, környezetkímélő energiaszolgáltatással mindenkor maradéktalanul kielégíthessék a fogyasztók igényeit.

A feladat nem könnyű, amit az is mutat, hogy a Szovjetunió és a KGST-hez tartozó többi európai szocialista ország 1976-ban javasolta az EGB tagországai számára három összeurópai kongresszus összehívását a környezetvédelem, az energetika és a szállítások időszerű problémáinak megvitatása céljából. Mind ez ideig csupán a környezetvédelmi kongresszushoz érkezett kedvező válasz, de reméljük, hogy a Belgrádi Konferencia az enyhülés szellemében ezen a téren is előrelépést tesz majd.



Állatfiziológiai vizsgálatok bizonyítékai

A környezetszennyezés veszélyei az állatvilágra

Széles körű figyelőrendszer kialakítására és hatékonyabb védekezésre intenek

Külső hatásokat ellensúlyozó belső szabályozó mechanizmusok

Az ember külső természetes környezete mellett van egy belső természetes környezet is, amely a szervezetben belül az életműködések feltételeit teremti meg. Ez nemcsak az emberre, de minden élőre érvényes. A külső környezet igen változó a földrajzi, éghajlati viszonyok miatt. A Föld különböző területei között nagy geológiai, hőmérsékleti, hidrológiai eltérések vannak, és az évszakos ingadozás is nagyfokú alkalmazkodó képességet kíván az élő szervezetektől. Az élő szervezetek belső környezete ugyanakkor csak szűk határok között ingadozhat. Ezt a belső környezetet, ennek egyensúlyát, a homeosztázist sajátos szabályozó mechanizmusok tartják fenn, és tu-

Az ember kapcsolata környezetével évezredekken keresztül viszonylag optimális volt, mert beavatkozása a természet körforgásába csak helyileg okozott nagyobb károkat. A technika rohamos fejlődése azonban, különösen az utóbbi fél évszázadban, sokkal kiterjedtebb és mélyrehatóbb változásokat okoz a természeti környezetben. Az emberi beavatkozás ma már egész Földünkre kiterjedt: a szárazföldek, a tengerek, a levegő, az édesvizek egyaránt befolyása alá kerültek. Az életkörülmények javítására, a természeti erőforrások maximális kiaknázására, a mezőgazdasági és ipari termelés mind fokozottabb növelésére való törekvés káros mellékhatásai Glóbusz-méretben jelentkeznek. A rohamos technikai fejlődés eredményeként egyre nagyobb jelentőségre tesz szert az ember visszahatása a természetre, és e visszahatásban a veszélyek sem csekélyek.

Az emberiség kialakulása meghatározott környezetben ment végbe. E környezet fő természeti összetevői napjainkban is a hidroszféra, geoszféra, atmoszféra, és bioszféra (1. ábra). A bioszféra két nagy komponense a növény- és az állatvilág, mellyel az ember éppen az anyagcsereje révén a legközvetlenebb kapcsolatban áll. Az energia és a tápanyagok az állatok, illetve a növények közvetítésével jutnak a szervezetbe. Az anyagcsere révén azonban körforgás van nemcsak az ember és a bioszféra között, de a bioszféra és annak környezete között is, hiszen a tápanyagok elemei a szervesetlen világból származnak, és salakanyagok formájában visszajutnak az atmoszférába, hidroszférába, geoszférába.

lajdonképpen ezek a belső szabályozó mechanizmusok azok, melyek a külső, nagy ingadozású hatásokat ellensúlyozzák. A homeosztázis akkor borul fel, ha a szervezet túl erős vagy káros hatások érik, amelyeket a belső rendszer már nem tud ellensúlyozni.

A Föld és az élővilág fejlődéstörténete során kialakult e két, természeti komponens mellett egyre inkább ható tényezőként jelentkeznek az ember-alkotta környezet, amely nemcsak az emberre hat vissza, de hat az egész bioszférára, az állat- és növényvilágra egyaránt. Különösen szembetűnő az a változás, ami környezetünkben új anyagok megjelenésével, illetve a talajban, a vizekben és a légkörben korábban kis mennyiségben előforduló egyes anyagok nagy mennyiségben való előfordulásával kapcsolatos. Az ipari és mezőgazdasági termelés vala-

mint a városiasodás melléktermékeként az utóbbi évtizedekben új anyagok váltak általánosan jelenlévőkké a környezetben, és ezek sok esetben ma már alkotórészeivé váltak az élő szervezeteknek is. A környezetben kémiai anyagok megjelenése és felhalmozódása főleg a nagy technikai fejlettségű országokban jelentkezett először, és veszélyeire akkor figyeltek fel, amikor azok a természetes környezetben, valamint az élő szervezetek belső szabályozó mechanizmusában károsodásokat kezdtek előidézni. Káros hatások sokféle beavatkozás eredményeként léphetnek fel, így hő, sugárzó anyagok, kémiai anyagok váratlan kibocsátásakor. Most ez utóbbiakra kívánok kitérni, minthogy a kémiai anyagok azok, melyek mindennapi életünk, a táplálkozás, az anyagcsere révén, a környezettel való legáltalánosabb, az életfenntartáshoz szükséges kapcsolat révén jutnak el az élő szervezetekbe.

A hasznos szervezetek is áldozatul esnek!

Azoknak az anyagoknak egy része, amelyeket környezetszennyezőként tartunk nyilván, természetes körülmények között is előfordulnak a természetben. Ezek között a nehézfémeket kell elsősorban említeni, melyek akkor válnak kártokozókká, ha a szokásosnál nagyobb koncentrációban, illetve olyan helyen fordulnak elő, ahol a hozzájuk való alkalmazkodás nem következett, nem következhetett be, mert csak az emberi tevékenység hatására, hirtelen jelennek meg nagyobb mennyiségben. Más anyagok, így különböző növényvédő szerek, detergensek és egyéb kémiai anyagok az ipari technológia termékeként tűntek fel, és jutottak be a természetbe. Mindezek az anyagok fontos szerepet játszanak a mezőgazdasági és ipari termelésben, és alapvetően az emberi jólétet szolgálják. A termelési technológia és a felhasználás során azonban olyan helyekre is elkerülnek, ahol megjelenésük és szerepük már nem az eredeti célnak megfelelő, illetve olyan mellékhatásokat is kifejtenek, ami a bioszféra károsodását eredményezi. Közismert például, hogy a növényi kártevők ellen védelmet nyújtó inszekticidek nem csak a termelés szempontjából káros szervezeteket pusztítják, hanem azokat is, amelyek nem csupán hasznosak, de fontosak is. A szúnyogirtás, mely az utóbbi időkben a Balaton mentén is malathionnal történik, az ember kényelmét, az üdülés zavartalan-ságát és a szúnyogcsípésekkel járó kellemetlen hatások kiküszöbölését hivatott szolgálni. Ugyanakkor ez a ha-

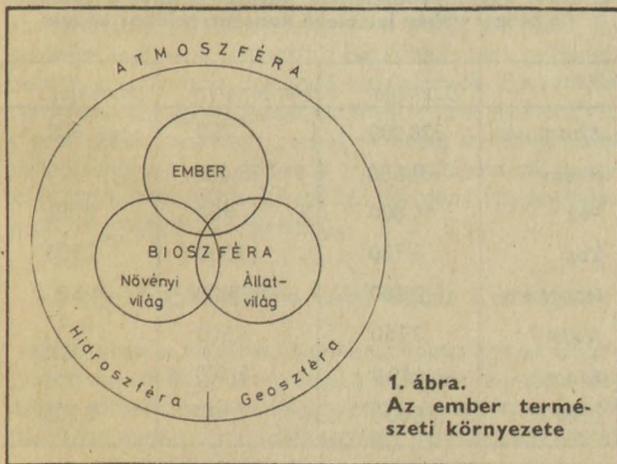


Vízmintavétel a Balatonon korszerű vízmintavevő készülékkel vegyelemzés és lebegő algák vizsgálata céljából. (Bereth Ferenc felvétele — MTI Fotó)

tékony szer számos állatot is elpusztít, mely állatok biológiai szerepe rendkívül jelentős. Így elpusztítja például a katicabogarakat, és ezzel azok hasznos tevékenységét iktatja ki. Hasznosságuk abban áll, hogy egy-egy katicabogár élete során 1000—2500 levéltetűt fogyaszt el. Ha egy-egy állat utódait is figyelembe vesszük, akkor e fogyasztó tevékenységük már milliós nagyságrendet ér el. Egy másik hasznos rovar, az aranyszemű fátyolka ugyancsak a levéltetűt pusztítja. Egy fátyolka évi két nemzedékű utódai egyetlen tenyészidő alatt kb. 50—60 millió levéltetűt fogyasztanak el. Nyilvánvaló tehát, hogy a szúnyogirtáskor e hasznos rovarok elpusztításával a levéltetvek fognak elszaporodni, és ha kémiai úton azok ellen is felvesszük a harcot, akkor megint más hasznos élőlények is károsodnak majd. Ez a felismerés vetette fel azt az igényt, hogy a növényvédelemben a biológiai védekezést lenne kívánatos előtérbe helyezni. A másik út olyan szelektív anyagok előállítására, melyek csak a károsító állatfajokat pusztítanák el.

Anyagfelhalmozódás a tápláléklánc végén

A mezőgazdaságban védekezésre használt kémiai anyagok nemcsak a szelektivitás hiánya miatt okoznak károkat. Környezetszennyező szerepük, a használati helytől távolra ható veszélyeik elsősorban a felszíni vizekben és a vizek élővilágán mutatkoznak meg. Ennek oka nagyrészt a víz körforgásában keresendő, továbbá abban, hogy a vízi szervezetek a környezetükben előforduló



1. ábra. Az ember természeti környezete



Téli planktonminta-vétel a Balaton jegén. (Várkonyi Péter felvétele — MTI Fotó)

különböző anyagokat akumulálni képesek. Az ipari szennyvizekben megjelenő melléktermékek, de a mezőgazdaságban felhasznált és le nem bomló anyagok, továbbá a kommunális vizek is végső soron mind a folyókba, majd a tengerekbe ömlenek. A víz körforgásában, a pára és csapadék képzésében csak a víz vesz részt, a tavakba, tengerekbe jutott szennyező anyagok azonban ott maradnak, és egyre halmozódnak. A szerves anyagok ugyan előbb-utóbb biológiai lebontáson esnek át, a végtermékek azonban, melyek között például fémionok is előfordulnak, ott maradnak, és az élő szervezetekbe jutnak. Még az iszapba leülepedett anyagok is recirkulációba kerülnek bakteriális bontás és építés során, tehát olyan depót képeznek, melyek folyamatosan bekerülhetnek a biológiai körfolyamatba. A vízi élettérben a tápláléklánc útján az anyagok felhalmozódása egyre folyik, és végül eljut a halakig, melyeket főleg emberek, de állatok is fogyasztanak. Kritikus esetekben a halmozódás mértéke olyan lehet, hogy a toxikus tünetek a halak elfogyasztása után azonnal megjelennek. Máskor a szennyezett halak rendszeres evése vezet a károsító anyag mérgező koncentrációban való felhalmozódásához a fogyasztó szervezetében. Ilyen eset fordult elő Japánban, Minamata helységben. Itt ipari szennyvízzel tengerbe került higanytartalmú hulladék okozott súlyos mérgezést. A higany a növényekbe és apróbb állatokba egyaránt beépült, majd a táplálékláncan keresztül a halakban akumulálódott. A halakat a halászok és a lakosság egyaránt nagy mennyiségben fogyasztotta. Mire kiderült, hogy a krónikus higanymérgezésre jellegzetes tünetek honnan származnak, addigra több mint negyven ember halt meg, és huszonhárom olyan gyermeknél észleltek veleszületett károsodást, akik a méhen belül, az anyán keresztül mérgeződtek. Higanyal mérgezett halaktól való megbetegedést korábban svéd halászoknál is észleltek már.

Az ilyen súlyos esetek egyelőre kivételnek számítanak, mint ahogy általában a vizek olajszennyeződésével bekövetkező nagyfokú károsodás is ma még alkalomszerű. Egy-egy tankhajó elsüllyedése, olajcsőrepedés, vagy amint nemrégiben olvashattuk, az olajkutatás és -kitermelés kapcsán kerülhet a tengerbe nagy mennyiségű ásványolaj. A baleset helyétől ugyan nagyobb távolságra az olajszőnyeg már csak foltokban jelentkezik, azonban a fenékre leülepedő olajrögök s a felszínen szétterülő vékony olajfilm károsan befolyásolja az oxigénigénylő szervezetek életműködését. Az elmúlt években nem egy esetben írtak le a tengerparti zónák nagy kiterjedésű területén olajszennyezés okozta tömegpusztulást. Ez gyakran nemcsak a vízben élő állatok elpusztulásához, hanem a madarak elhullásához is vezetett. Részben azért, mert a szennyezett halakat elfogyasztották, másrészt mivel a pusztulás nagy területre terjedt ki, s így a madarak nem jutottak táplálékhoz. A tiszta nyersolaj közvetlenül nem túlságosan toxikus az élő szervezetekre, azonban a vízfelszín levegőtől való elzárásával és a fotoszintézishez nélkülözhetetlen napfény bejutásának megakadályozásával oxigénhiányt idéz elő, továbbá a légzőfelület bevonásával az olajszennyezés körzetében az élővilág teljes kipusztulásához vezethet. Amellett az ásványolaj lassan bomlik le, ezért hatása tartós. Az olajszennyezések eltávolításában néha detergenset, vagy olyan anyagokat használnak, melyek az olajat emulgeálják. Az ásványolaj apró szemcsékre bontása a biodegradációt ugyan könnyebbé teszi, azonban a szétaprózott olaj nagyobb területen oszlik el és a bioszférára így nagyobb veszélyt jelent.

Feldúsuló nehézfémek a szervezetben

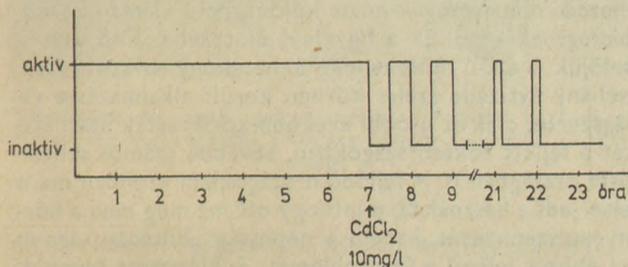
A nehézfémek, melyek a környezetszennyező anyagok leghagyobb csoportját alkotják, igen alacsony koncentrációban, a geoszféából származva, ösidőktől fogva jelen vannak az élővilágban. A fémionok közül egyesek, mint a réz, vagy a vas az élő szervezeteknek is fontos építőelemei. Az ipari eredetű szennyezés azonban egyes területeken nagymértékben megemelte a vizek és üledékek nehézfém-ion koncentrációját. Napjainkban ez a legnagyobb problémák egyike, minthogy a vízbe és üledékbe került higany, ólom, réz, arzén, cink, nikkel, kobalt, kadmium mennyisége egyre nő, s a vizekből ezek

2. ábra. Egyes nyomelemek dúsulási aránya kagylókban, a tengervízben jelenlévő koncentrációhoz képest

	<i>Osztriga</i>	<i>Mercenaria</i>	<i>Mytilus</i>
<i>Kadmium</i>	226,000	750	800
<i>Króm</i>	31,600	23,400	-
<i>Réz</i>	14,800	900	1,150
<i>Vas</i>	6,700	3,000	2,900
<i>Mangán</i>	2,900	2,900	1,500
<i>Nikkel</i>	3,250	4,500	-
<i>Ólom</i>	4,100	5,800	-
<i>Cink</i>	148,000	2,100	2,200

az ott élő szervezetekbe is bejutnak, sőt azokban fel is halmozódnak. Gyakorlatilag minden növény és állat fel-
dúsítja szervezetében a nehézfémeket. Angol kutatók
hívták fel a figyelmet arra, hogy egyes szárazföldi csiga-
fajok alkalmasak a környezet nehézfémös szennyezett-
ségének nyomon követésére, minthogy a táplálkozás
során a növényekben levő ólomot, cinket, kadmiumot,
rezet akkumuláljuk. A növények részben a talajból
származó, részben az esővízzel lemosódó szennyező
anyagokat veszik fel, és ez az, ami a csigák és más nö-
vényevők szervezetében tovább koncentrálnak.

Nagyfokú dúsítóképességük miatt a kagylókat világ-
szerte felhasználják a vízszennyezések indikálására. Az
Egyesült Államokban mutatták ki, hogy cinkkel, illetőleg
rézzel szennyezett folyóban élő kagylókban a cink
2,5-szer, a réz 7,5-szer nagyobb koncentrációban fordul
elő, mint olyan kagylókban, amelyek nem különösebben
szennyezett vízben élnek.



3. ábra. A vízbe juttatott kadmium-klorid hatása az
osztriga aktivitására

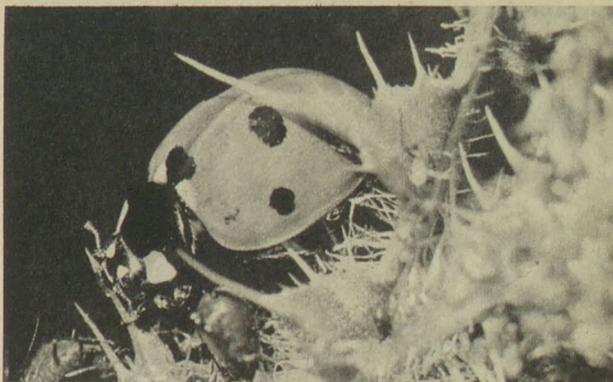
Ennél szembetűnőbben mutatják az akkumulációt azok
az adatok (2. ábra), amelyek különböző tengeri kagylók-
kon végzett vizsgálatokból származnak, ahol a tengervíz
fémiontartalmára vonatkoztatták az értékeket.

A különböző nehézfémek már kis koncentrációban is
károsítják a szervezeteket. Különösen a higany és
a kadmium, továbbá a réz toxikus hatását mutatták ki
alacsony koncentrációban is különböző vízi szervezetek-
re. Igaz, hogy még az aránylag erősen szennyezett
vizekben előforduló nehézfém-koncentráció is jóval
alatta van annak, mint ami az egész biotóp élővilágának
pusztulását okozná, mégis, a szervezetek eltérő érzé-
kenysége és a kis koncentrációk krónikus mérgező hatása
miatt a toxikus érték alatti szennyezések sem elha-
nyagolhatók.

A tavi kagyló például 1 mg/l koncentrációban is elvi-
seli a $HgCl_2$ vagy $CdCl_2$ jelenlétét, egyes protozoák (egy-
sejtű állatok) viszont már 0,05 mg/l higany vagy ólom
jelenlétében kipusztulnak. Nem egy esetben az eleven-
iszapos víztisztító rendszerekben — ahol a protozoák je-
lentősége nagy — a víztisztítás hatásfoka azért csökken,
mert a szennyvízzel bekerülő nehézfémek elpusztítják
a protozoákat vagy jelentősen csökkentik azok populációját.
A nem kellően tisztított szennyvíz pedig a befogadóban
tovább szennyez, sőt, anaerób mikroorganizmusok elsza-
porodása miatt fertőzések, vagy kénhidrogén felszabadulása
miatt mérgezőek forrása lehet.

Az életműködésre való hatás kutatása

Hazánkban a vizek és üledékek nehézfémös szeny-
yezetségére és a szennyezés élővilágban okozott ha-
tásaira vonatkozólag kevés ismeretünk van. Vizsgálatok
hiányában nem tudjuk, hogy egy-egy halpusztulás eseté-



Hétpettyes katicabogár (*Coccinella septempunctata*)
levétetveket lakmároz. (Magyar Ferenc felvétele)

ben, avagy más szervezetek megfogyatkozásában a ne-
hézfémös szennyezésnek nincs-e szerepe. Intézetünk-
ben végzett kutatások során elsősorban a kagylók élet-
működésére és életképességére vizsgáltuk a higany-,
kadmium-, réz-, ólomvegyületek hatását (3. ábra). Ennek
során kimutattuk, hogy a nehézfémek nemcsak akkor
jelentenek veszélyt, ha elpusztítják a vízi szervezeteket.
Olyan esetekben, amikor a higany, kadmium vagy a réz
koncentrációja nem érte el a letális (halált okozó) szin-
tet, tehát midőn az állatok heteken keresztül életben ma-
radtak, az állatok viselkedésében és élettévékenységé-
ben már jelentős károsodás következett be. Ez a káro-
sodás abban állott, hogy a kagyló szűrő aktivitása jelentő-
sen csökkent. Minthogy a kagylók a vizek szűrése, bakté-
riumok falása és különböző anyagok üledítése szempont-
jából fontos szerepet töltenek be, az aktivitás csökkené-
se víztisztító funkciójuknak a károsodását eredményezi.

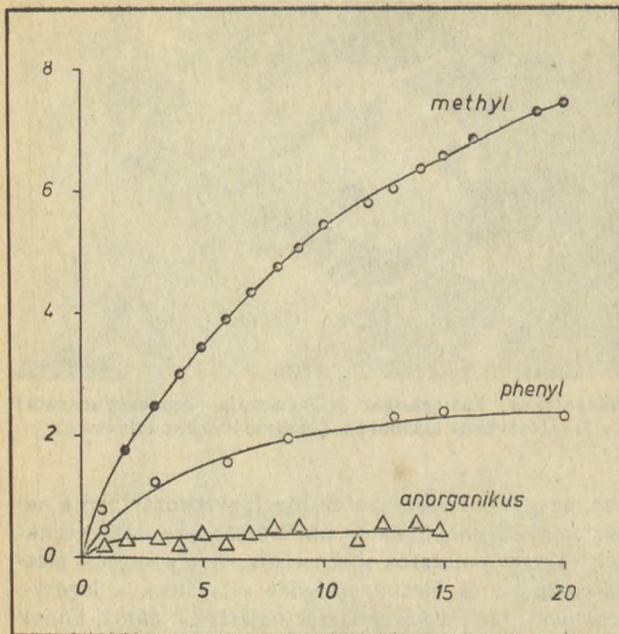
A nehézfémek károsító hatásának mechanizmusa
elégé részletesen ismert. A szervezetben irreverzibilis
komplexeket* és kelátokat** képeznek, és a szabályozási
mechanizmusok normális menetébe avatkoznak be.
A károsodást azáltal okozzák, hogy gátolják néhány
fontos ion transzportját és kiválasztását a vesében,
vagy kötődve a fehérjék aminocarboxil-, foszforil-
imidazol, SH-csoportjaihoz, enzimgátlást hoznak létre.

* Olyan vegyületi kötések, amelyek a szervezetben mélyreható
változtatással csak egy irányban mennek végbe; a megváltozott
szerkezet ellenkező irányban nem alakulhat vissza a korábbi
natív szerkezetbe.

** Központi atomból és összetett ligandum-molekulából vagy
ionokból felépített koordinációs egységek. A kelát elnevezés
arra utal, hogy a kétfogú ligandum mintegy ollóba fogja a köz-
ponti atomot. Általában gyűrűs szerkezetűek. A kelátképzés főleg
a metaloproteid-enzimek közreműködésével végbemenő enzim-
reakciónál játszik fontos szerepet.



Aranyszemű fátyolka
(*Chrysopa chrysope*)
lárvája levétetűt
támad meg.
(Tóth Sándor
felvétele)



4. ábra. Táplálékkal kísérletileg bevitt higany-klorid, illetve methyl- és phenyl-higany-klorid beépülése az egér szervezetébe. Független tengely—testsúlyra vonatkoztatott Hg-felvételi arány. Vízszintes tengely—idő, napokban. (Clarkson nyomán)

A nehézfémek felvétele, akkumulációja és hatása is attól függ, hogy milyen só formájában jutnak be a szervezetbe. Kimutatták például, hogy a szervetlen higany-ion akkumulációja patkányban minimális, ugyanakkor ha a higanybevitel metil-higany-klorid formájában történik, akkor igen nagyfokú felhalmozás következik be (4. ábra). Az ipari termelésből származó, vagy a mezőgazdaságban csávázóként alkalmazott vegyületekből eredő higany leginkább folyók és tavak üledékében található, rendszerint ionos formában. Itt baktériumok hatására könnyen alakul át metil- és dimetil-higannyá, és ez az oka annak, hogy könnyen akkumulálódik a táplálékláncban. A higany és a többi nehézfém affinitása minden organikus kötéshez, különösen a szulfhidrilcsoportokhoz igen nagy. Gyakorlatilag minden biológiailag fontos molekulába beépülnek, ami enzimgátlást, membránkárosodást okoz, és így befolyásolja az életfontos funkciókat.

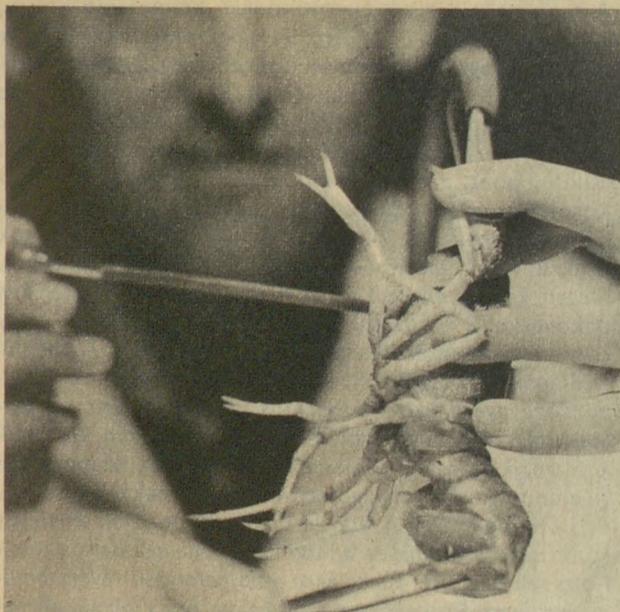
A nehézfémek akkumulációja elsősorban fehérjéhez kötötten következik be. Rákoknál kimutatták, hogy a kadmium főleg a hemolimfa fehérjéihez kötődik, és ott tárolódik. Ez a kötődés — úgy látszik — csökkenti a kadmium toxikusságát. Emlősöknél a nehézfémek a májban ugyancsak fehérjékhez kötődnek. Ha azonban valami miatt a fehérjéről leszabadulnak és koncentrációjuk a vérben megnő, akkor akut toxikus hatás következik be. Komplex-képző tulajdonságuk révén a nehézfémek az epével, illetőleg vizelettel a szervezetből ki is ürülhetnek, azonban bizonyos feltételek mellett a kiürülés helyett recirkuláció következik be. Ez egyedi tulajdonságoktól függ, így a nehézfémek toxikus hatásában a szervezet belső — esetenként eltérő milliöt fenntartó — mechanizmusainak is szerepük van.

Elsősorban kommunális, továbbá ipari szennyezés révén különböző detergensok, felületaktív anyagok is felhalmozódnak a vizekben. Ezek nagymértékben befolyásolják az állatok életképességét részben közvetlenül,

részben azért, hogy más toxikus anyagokra érzékenyítik a szervezeteket. Kimutatták, hogy egyes detergensok jelenlétében a réz vagy higany sokkal toxikusabb, mint detergens nélkül. A szinergista hatások nem ismeretlenek a farmakológiában, és a környezetszennyező anyagok együttes jelenléte esetén az ilyen jelenségekkel is nagymértékben számolni kell.

Hogyan okoznak bajt a lassú lebomlású növényvédő szerek?

A nehézfémekhez hasonlóan a vizekből vagy a talajból kerülnek felvételre, és a táplálékláncban tovább azok a szintetikus kémiai anyagok, melyeket a növényvédelemben mint gyomirtókat, gombairtókat vagy rovarirtókat használnak, vagy emlős kártevők ellen alkalmaznak. Lassú lebomlásuk és nagyfokú felhalmozódó tulajdonságuk miatt különösen a klórozott szénhidrogének kerültek a figyelem előterébe. Első képviselőjük, a DDT, mint rendkívül hatékony rovarölő szer, néhány évtizede széles körben került alkalmazásra világszerte, csak az utóbbi években korlátozták használatát a fejlett tőkésországokban, továbbá számos szocialista országban is. A fejlődő országokban azonban ma is elterjedt a használata, minthogy ott ma még nem a környezetszennyezés, hanem a népesség alultápláltsága és az éhezés jelenti a fő problémát. A klórozott szénhidrogének, melyek közé a lindán, aldrin, dieldrin is tartoznak, rendkívül stabil vegyületek, évtizedekig nem bomlanak le, és a táplálékfelhasználáson és lebontáson keresztül olyan mértékben elterjedtek, hogy ma már az emberi szervezetben is állandóan kimutathatók. Ezen anyagok akkumulációja azzal függ össze, hogy zsírolékonyak, és az állati szervezetekben a zsírban raktározódnak. A zsírban raktározott klórozott szénhidrogének a szervezetből lassan ürülnek ki, és a felhalmozódott anyag átjut a következő fogyasztó szervezetébe. Így nagy mértékű akkumuláció következik be, amire jellemző, hogy ha például valaki fél kilogramm olyan halat eszik, amely 14×10^{-9} g/l dieldrines vízben nőtt fel, annyi dieldrint vesz fel, mintha azt a vizet, amelyben a hal élt, 17 éven át napi kétliteres mennyiségben fogyasztaná. A szervezetben raktározott anyagok átjutnak az embrióba és madaraknál bekerülnek a tojásba is. A mezőgazdaságban alkalmazott klórozott szénhidrogének a növényekbe és azok termésébe is bejutnak, így módon a növényevő állatok húsa és teje is tartalmazza a peszticideket. Hal, tojás, tej, hús és növények fogyasztása révén kerül be magába az emberbe, ahol részben az agy lipidjeiben, részben a zsírszövetben halmozódik fel. A természetben előforduló koncentrációk általában nem okoznak jelentős zavart az emberi és állati szervezetben. Kísérleti körülmények között azonban a nagyobb koncentrációjú DDT, aldrin és dieldrin károsító hatását kimutatták. Emlősöknél igazolt tény, hogy nagyobb koncentrációban ezek az anyagok membránhatás révén a permeabilitási viszonyokat és az idegrendszeri szabályozás mechanizmusait is képesek befolyásolni. Azt is bizonyították, hogy a táplálékban 10–100 mg/kg DDT előfordulása patkányban csökkenti a máj A-vitamin tartalmát. Továbbá azt is igazolták, hogy a károsító hatás kisebb mértékű, ha a táplálék sok methionint tartalmaz; fehérjeadás pedig általában kivédi a DDT, lindán és dieldrin toxikus hatását. Klórozott szénhidrogének hatására a pajzsmirigyfunkció

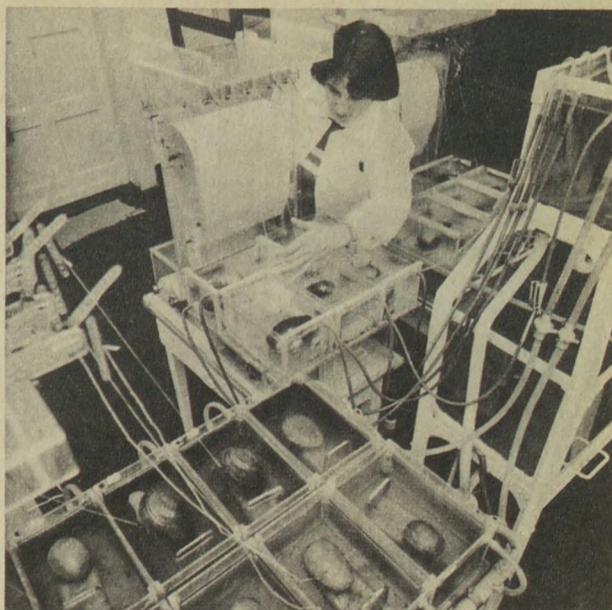


Szennyező anyagok anyagcserére kifejtett hatásának vizsgálata kecskerákon. (Kovács Sándor felvétele — MTI Fotó)

csökkenését is tapasztalták, valamint megfigyelték a kortikosteroid szintézis gátlását is. Mindez arra mutat, hogy a klórozott szénhidrogének elsősorban az endokrin rendszer működését befolyásolhatják.

Klórozott szénhidrogének hatása madarakra és halakra

Kiterjedten vizsgálták a DDT-nek a madarak szaporodására való hatását. Elsősorban azt tétélezték fel, hogy a ragadozó madárfajok a tápláléklánc révén nagy mennyiségű DDT-t halmoznak fel szervezetükben, ami a tojások számának csökkenése és a tojáshéj minőségének károsodása révén a populáció csökkenéséhez vezetne. A vizsgálatok során abból indultak ki, hogy a tojáshéj vékonyodása azokat törékenyebbé teszi, s ez a kelési arány csökkenését okozhatja. A tojáshéj vékonyságát a DDT a szénsav anhidrázra való hatása útján váltaná ki. Szigorú feltételek mellett végrehajtott ellenőrző vizsgálatok ugyan nem igazolták a DDT ilyen hatását, más klórozott szénhidrogének azonban nagy koncentrációban kétségtelenül befolyásolták mind a tojástermelést, mind a kelési arányt. Közvetlen toxikus hatást csak nagy adag DDT vagy lindán okoz. Olyan adagé, amely természetes körülmények között nem kerülhet az állatba. Figyelembe véve azonban azt, hogy ezek az anyagok a raktározás helyéről tartós éhezés során, zsírmobilizálás kapcsán felszabadulva a véráramba kerülhetnek, s ott hirtelen magas koncentrációt érhetnek el, előfordulhat, hogy az állati szervezeten belül a toxikus hatáshoz elegendő dózis felszabadul. Emlékeztetes, hogy 1965-ben nagyfokú halpusztulás volt a Balatonon. Annak okát akkor nem sikerült pontosan megállapítani, és e téren ma is feltételezésre vagyunk utalva. Nem kétséges azonban, hogy valamilyen toxikus hatás okozta a halpusztulást. Ezek között merült fel az a lehetőség, hogy az évek során felhalmozott peszticidmennyiség a halak nagyfokú téli súlyvesztéséig folytán a tartalékzsírból



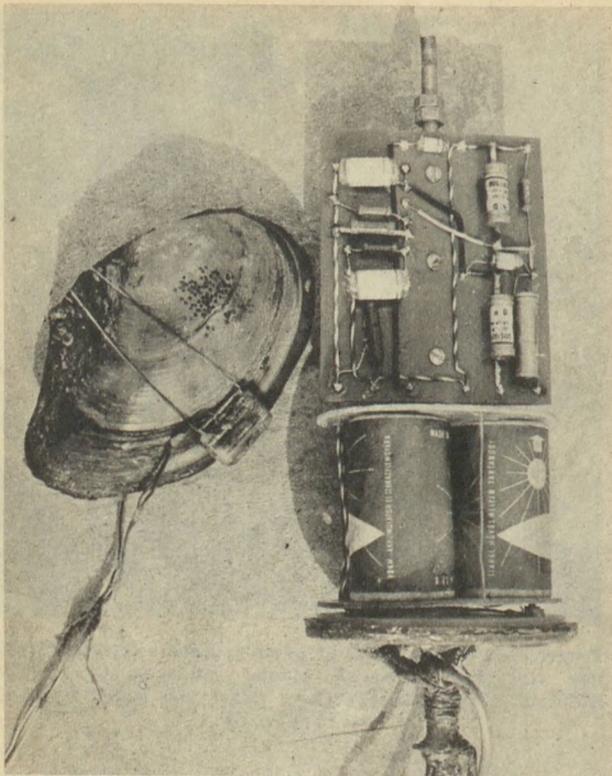
Peszticidok tavi kagylók idegrendszerére kifejtett hatásának vizsgálata elektrofiziológiai módszerrel az MTA Biológiai Kutató Intézetében. (Várkonyi Péter felvétele — MTI Fotó)

tavasszal hirtelen felszabadult, megnövekedett a vér, az agy, a máj s a szív peszticidtartalma, és ez okozta a pusztulást.

Szennyezési hatásvizsgálatok a tihanyi kutatóintézetben

Az utóbbi években Intézetünkben Ponyi Jenő és Bankós László folytattak vizsgálatokat balatoni szervezeteken, és kimutatták, hogy egyes rákfajok rendkívül érzékenyek a gyomirtókra és a talajfertőtlenítőkre. Az 50%-os pusztulást előidéző koncentrációt 0,2–0,01 mg/l körülnek találták, 5–15 °C közötti hőmérsékleten. Bíró Péter a 2,4-D elnevezésű herbicid hatását vizsgálta 48 óras akut kísérletben, balatoni szélhajtó kűsz megtermékenyített ikráinak fejlődésére. Azt találta, hogy 20–50 mg/l-nél a fejlődés lelassul, illetve a peték pusztulási aránya nő. Nagyobb koncentrációjú 2,4-L hatására torz lárvák kelnek ki a petékből és a zsenge ivadékon véraláfutásos tünetek is előfordultak. Varanka Istvánnal azt mutattuk ki, hogy a tavi kagyló nem mutat nagyfokú érzékenységet különböző növényvédő szerekre, azonban tartós hatás esetén a károsító koncentráció lényegesen alacsonyabb értéken van. Ezeknek a vizsgálatoknak fontos eredménye, hogy a hatás nagymértékben a hőmérséklettől függ, s ez az állatok hőmérsékleti adaptációjával lehet kapcsolatos. Ismert, hogy vízi szervezetek zsírsavösszetétele és a foszfolipidek összetétele is változik a környező hőmérséklet változásával. A hirtelen felmelegedés tehát nem csak azáltal vezethet pusztuláshoz, hogy a fokozódó anyagcsere eredményeként a zsír felhasználódik, és az abban tárolt mérgező anyagok mobilizálódnak, hanem azáltal is, hogy az állatok ellenálló képessége a membránlipidek hideghez adaptálódott összetétele miatt kisebb, mint ami a magasabb hőmérsékleten szükséges lenne.

Egyes növényvédő szerek a növényekben való felhalmozódásuk után okozhatnak mérgezést a fogyasztók-



Miniatűr adó-vevő berendezés a tavi kagyló teknőjén. A tihanyi MTA Biológiai Kutató Intézetben Véró Mihály kutatómérnök olyan kísérleti berendezést tervezett, mellyel a kagylók életműködését a természetes környezetükben lehet tanulmányozni. A műszeres érzékelők jelzéseit hosszú vezeték továbbítja a parton elhelyezett vevőberendezéshez (a kép jobb oldalán). A kutatók e műszer segítségével figyelhetik meg a Balaton vizét tisztító kagylók hőmérsékleti és vízkémiai változásoktól befolyásolt életműködését, a kagyló szervezetének reagálását a vízszennyezéssel megváltozó körülményekre is. (Kovács Sándor felvétele — MTI Fotó)

ban. A nitrát tartalmú 2,4-D-ről kiderült, hogy kerdőkben a nitrát nitritté alakul át, ami methemoglobinképzés miatt akut mérgezést okozhat. Szarvasmarhánál, birkánál, de vadon élő állatoknál (szarvas, őz, antilop) pedig elhullást is eredményezhet.

Eltérő érzékenység — különböző szennyező anyagokra

A környezetszennyező anyagok legszembetűnőbb hatása az egyedi- vagy tömeges pusztulást okozó mérgezés. Szerencsére ez nem gyakori. Véletlenszerű vagy rendkívüli esetektől eltekintve a különböző állatfajok környezetszennyezésre fellépő pusztulása lassú és csak végkifejlete egy olyan folyamatnak, amelyet a szervezet alkalmazkodóképességének csökkenése, a szabályozó mechanizmusok krónikus károsodása, s a védekező funkciók kimerülése előz meg. A károsító anyagok vagy hatások halmozódása, a homeosztázis felborulásának veszélye megfelelő vizsgálatokkal már korábbi stádiumban észlelhető, ha a vizsgálatokat körültekintően folytatják. A környezetbiológiai kutatások egyik legfontosabb feladata éppen az, hogy keresse azokat a szervezeteket, amelyek legérzékenyebbek a környezetszennyező anyagokra, másrészt keresse azokat a tüneteket, jeleket, melyek a jelentékenyebb károsodás előtt már fellépnek.

A szubletális dózisok életműködést befolyásoló hatása, valamint a tartós behatásra létrejövő reakciók felmérése még az anyagok előfordulási koncentrációinak meghatározásánál is fontosabbnak tűnik. A környezetben és szervezetekben halmozódó, potenciális veszélyt jelentő anyagok mennyiségének felmérése és ismerete szükséges kiindulópont, azonban a különböző szervezetekre gyakorolt károsító hatás megítélése csak a működések, szabályozórendszerek vizsgálata és a különböző anyagok ezekre való befolyásának tisztázása útján lehetséges. Idegen kémiai anyagokra az életközösség összetételében bekövetkező változások egyes fajok fokozottabb vagy csökkentebb érzékenységét valószínűsíthetik. A populációdinamikai vizsgálatok felhívhatják a figyelmet a különböző szennyező anyagok speciális tulajdonságaira. A populációszám változása azonban egyes egyedeken keresztül következik be, az egyedek életképességének, szaporodási tulajdonságainak, anyagcsere-folyamatainak károsodása útján. Éppen ezért a különböző kémiai anyagok tényleges károsító hatása csak az állatvilág egyedeinek belső szabályozó rendszereire, funkciókra való befolyása révén tanulmányozható. Szükséges ez ahhoz is, hogy olyan eljárásokat lehessen kidolgozni, amelyek veszélyeztetett esetekben a már károsodott élőlényeket a pusztulástól megmenthetik.

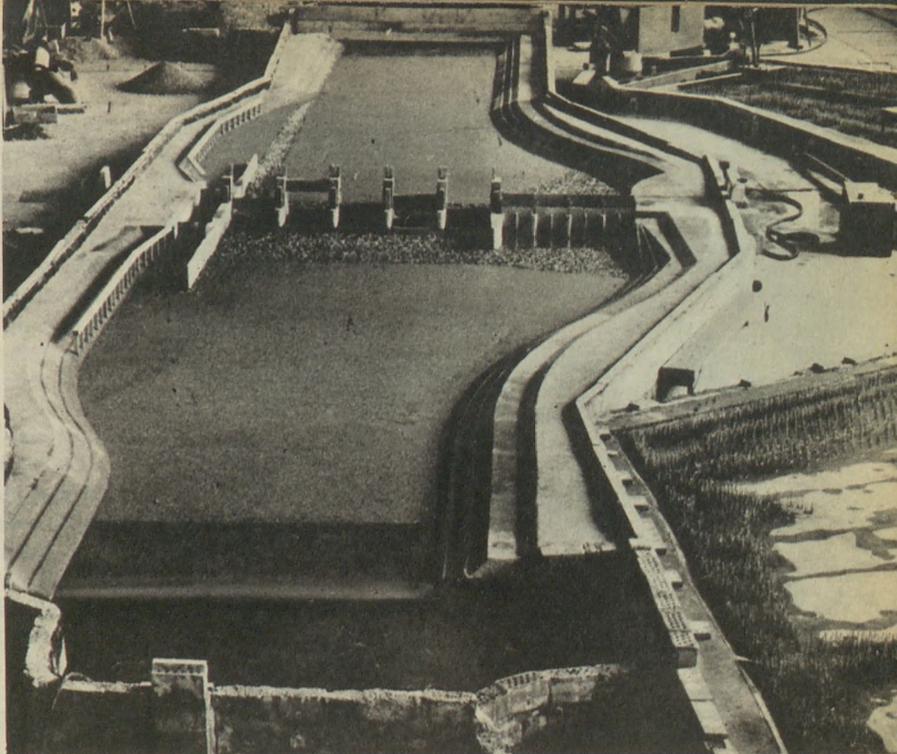
Monitor-rendszer a Földközi-tengeren és a Balatonon

A környezetszennyezés állatvilágot veszélyeztető hatása világméretű probléma. Nemzetközi összefogással az utóbbi évtizedben kutatási programok készültek egyes különösen veszélyeztetett zónák élővilágának mentésére, védelmére. E programok egyike a Földközi-tengeri program, melynek keretében egy monitor-rendszer kerül kidolgozásra, mely kiterjed a szennyező anyagok elterjedésének mérésére, ezen belül különösen az olajszennyezés, a nehézfémek, a DDT és más klórozott szénhidrogének útjának nyomonkövetésére, ezeknek az élő szervezetekben való előfordulására, továbbá a tengeri szervezetekre és azok populációjára gyakorolt hatásuk vizsgálatára. Vizsgálják ezen anyagoknak egyes teszt-szervezetekre való hatását az életciklus különböző stádiumaiban és különös figyelmet fordítanak az anyagok szubletális koncentrációinak krónikus hatására. Külön figyelemmel kísérik olyan parti ökoszisztémák alakulását, amelyek terhelésnek vannak kitéve, illetve várható, hogy a jövőben károsodások fogják érni.

Ilyen széles körű felmérés, figyelemmel kísérés és ellenőrző rendszer kialakítása hazánkban is megindult. Tematikai sokirányúság és a határterületeket is magában foglaló elképzelések miatt kiemelkedő az a program, ami most van a megvalósítás szakaszában a Balatonra és vízgyűjtő rendszerére vonatkozóan. Úgy tűnik azonban, hogy nem fordítódik elegendő figyelem olyan vizsgálatokra, amelyek a különböző szervezetek reakcióját, tűrőképességét és a szóba jöhető szennyező anyagok életműködésre gyakorolt hatását hivatottak felmérni. Ezeknek a kutatásoknak nagyobb teret kellene biztosítani, ha a környezetszennyezés veszélyeit a mi viszonyaink között is tisztábban látva, azokat el akarjuk hártani, vagy legalábbis a minimumra kívánjuk csökkenteni.

DR. SALÁNKI JÁNOS

Modell- kísérletek a vízi környezet- védelem tervezéséhez



Kiskörei vízlépcső, Velencei-tó, Balaton — a VITUKI laboratóriumában

Az emberiség, valamint a mezőgazdasági és ipari termelés egyre nagyobb mennyiségű és jobb minőségű vizet igényel. A fejlődés velejárójaként egyre költségesebb eljárások, egyre összetettebb és nagyobb létesítmények szükségesek, hogy a tervszerű vízgazdálkodást a lakosság, a mezőgazdaság és az ipar igényeinek megfelelően meg lehessen valósítani. A létesítményeknek úgy kell harmonikusan beleilleszkedniük a környezetbe, hogy a vízgazdálkodási célt tökéletesen tudják szolgálni. Ezek tervezése egyre nagyobb gondosságot és szakértelmet igényel. A víz mozgására vonatkozó általános összefüggések ugyan ismertek, az egyedi esetekre vonatkozó megoldások azonban sokszor nehezen számszerűsíthetők. A számszerűsítés ugyanis különféle paraméterek előzetes meghatározását kívánja meg. Ez az oka annak, hogy az áramlástan kísérletezés viszonylag nagy múltra tekint vissza és napjainkban, a gépi számítástechnika hihetetlen fejlődésének korában is sűrűn alkalmazott. Hazánkban két nagyobb vízgazdálkodási-vízépítési laboratórium működik, amelyek elvi és gyakorlati célú kísérletekkel, a valóság valamilyen kicsinyített másán, kismintákon (modelleken) végeznek alapvető vizsgálatokat. Ezek célja jórészt a környezetfejlesztést vagy környezetvédelmet szolgáló vízi létesítmények fejlesztése vagy tervezésük—építésük megalapozása.

A kisminta-kísérletek célja

A kisminta-kísérletek célja tehát többek között, hogy csak a legfontosabbakat emeljük ki:

- a folyószabályozási és árvízvédelmi művek helyes elrendezése;
- a duzzasztóművek, vízerőtelepek és hajósilipek (egy szóval vízlépcsők) mederváltozásokat nem okozó, árvizeket, hordalékot és jeget kedvezően leeresztő kialakítása, vízvezetésének biztosítása;
- az elszívárgás meggátolása;
- a műtárgyak építési időszakában a vízátervezés biztosítása;
- a hullámozás káros hatásai, például a partelmosás elleni védelem megoldása;
- a víz- és szennyvíztisztítás berendezéseinek — a technológiától függő — gazdaságos és hatásos kialakítása;

- a vízfolyásokba bekerülő szennyezések elkeveredésének, lebontásának elősegítése;
- az állóvizek feltöltődésének meggátolása, a belső vízcseré elősegítése; a felszín alatti vizekbe a szennyezés bejutásának meggátolása;
- a káros vizek levezetését elősegítő műtárgyak (szivattyútelepek stb.) kialakítása;
- csővezeték- és csatornarendszerek különféle üzemi igényekhez alkalmazkodó kiépítése;
- a csapadékvíz-levezetés és -beszivárgás folyamatainak elemzése.

Legegyszerűbb a valóság mértanilag kicsinyített másán végzett kísérlet. Ebben az esetben a létesítményt (vagy természetes medert) — minden méretét azonos arányban (általában 1:3—1:20 méretarányban) kicsinyítve — építik meg. Fontos tudni, hogy az úgynevezett modelltörvények értelmében ebben az esetben is változó a különféle mennyiségek méretszorzója, mégpedig a jelenség természetéből következően esetenként más-más lehet. A műtárgyak vízszállítását a vonalas méret-



Cikkünk címképén a kiskörei vízlépcső modelljét, ezen a képünkön pedig a kiskörei vízlépcső és víztározó modelljének áramlás-képet látjuk

szorzó $5/2$ hatványa szerint kell átszámítani (pl. ha a vonalas méretek aránya $3:1$, akkor az átbocsátott vízhozam aránya $3^{5/2} : 1$, azaz $15,59:1$.)

A természetben két egymástól jelentősen eltérő vízmozgás fordul elő: az ún. *lamináris* (pl. a talajban történő vízszivárgás) és *turbulens* (pl. vízfolyásokban az áramlás). Ha a valóságra akarunk következtetni, akkor a modellben is biztosítani kell ugyanazt a vízmozgásformát, mint a természetben. A turbulens jelleg fenntartása érdekében gyakran kényszerülünk a mélységi méretek torzítására (pl. a felületi méretek $1:200$ -ban is kicsinyíthetjük, de a mélységet csak $1:50$ -ben. Így a mélységet $4:1$ arányban torzítanunk kell szélességhez — hosszúsághoz képest). A *torzított modellek* a folyószabályozásra és a vízlépcsőkkel kapcsolatos kísérletekre jellemzőek.

Amikor csak tiszta vízzel dolgozunk és a meder szilárd — szikla vagy betonburkolatú —, a kérdés egyszerűbb. Ha viszont a meder puha, a víz hordalékos, akkor úgynevezett *mozgómedrű kismintát* kell készíteni, azaz a hordalék- és medervándorlást is modellezni kell. Ilyen esetben a hordalék megválasztása és átszámítása nagyon fontos feladat. Hasonló a helyzet akkor is, ha

a mederben a jég mozgását is tanulmányozni kívánjuk. Amennyiben kevert vagy szennyezett vizet használunk a kísérlethez, vagy a vízrészecskék sűrűsége — a hőmérséklet vagy az oldott sótartalom hatására — eltérő, akkor tovább bonyolódik a kérdés. Az elkülönült, rétegzett vízterek egymáshoz viszonyított helyzete, keveredése még komolyabb előkészítést igényel.

A mesterséges hullámozást műszerek „figyelik”

A modellek jó részénél a vízmozgást egy bizonyos jellemző helyzetet kidolgozva vizsgáljuk. Vannak azonban olyan esetek is, amikor a vízmozgás szakaszos, periodikus (hullámozás) vagy fokozatosan változó (árhullámok). Az ilyen mozgás modelltörvényei bonyolultabbak és létrehozásuk jelentős technikai felkészültséget kíván.

A tavak és tározók vízmozgásait a beömlő vízfolyások árhullámai és a széljárás befolyásolják leginkább. A szélkeltette hullámozást vagy mechanikus szerkezetekkel (hullámkeltőkkel), vagy légfúvó berendezésekkel (ventillátorokkal) lehet előidézni. Utóbbi esetben lényeges, hogy a szélviszonyokat a természetes állapothoz közelítsük.

A kismintákat — ahol erre lehetőség van — a természetben végzett észlelések és mérések adatai segítségével hitelesítik, azaz a vizsgálatok kezdetekor igazolják, hogy a modell mennyire hasonlít az eredetihez. Ehhez néha fáradságos és hosszadalmas előkészítésre van szükség.

Olyan modellek is vannak, ahol a fizikai jelenséget nem közvetlenül, hanem *hasonlóság alapján* állítjuk elő, például a vizet levegővel vagy más folyadékokkal (glicerinnel) helyettesítjük. Alkalmazunk olyan *analóg modelleket* is, ahol többnyire elektromos áram helyettesíti a vizet. Ekkor a jelenségeket leíró matematikai össze-

A Tiszai Hőerőmű felmelegedett hűtővizének áramlása a melegvíz-csatorna modelljében



függések (differenciálegyenletek) hasonlóságának segítségével történik a modellezés.

A sokarcú természet reprodukálása során mindig a kutatási cél az elsődleges, és ennek érdekében sok mellékes jelenséget tudatosan elhanyagolunk. Ezért a fizikai—kémiai—biológiai vizsgálatokat soha nem végezzük ugyanazon a modellen. A kutatók feladata, hogy a különféle modelleken szerzett tapasztalatokból olyan következtetéseket szűrjenek le, amelyeket majd a gyakorlatban (vízi erőművek, folyószabályozás, partvédmű építése stb.) hasznosítani tudnak.

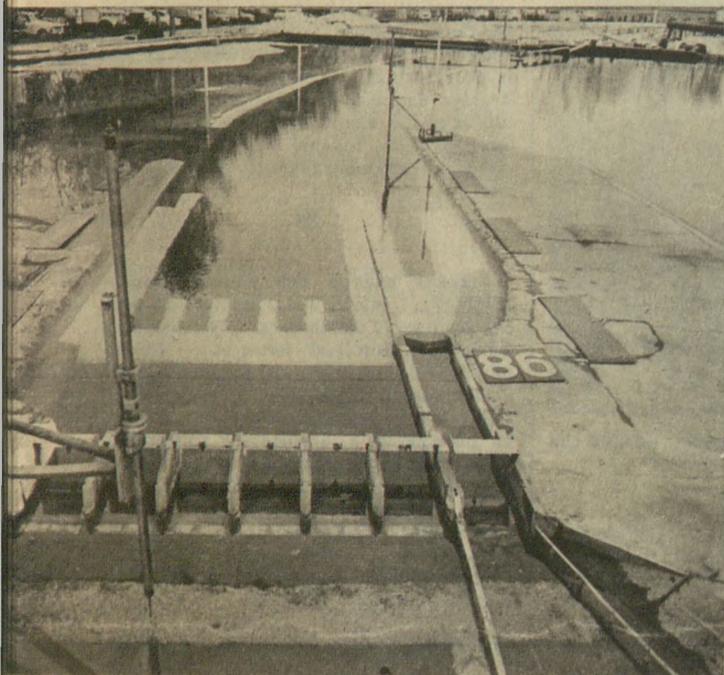
A modellek költségei ritkán érik el a beruházás összköltségének 1—2%-át, ugyanakkor segítségükkel igen nagy összegek takaríthatók meg, s a célnak legjobban megfelelő megoldások választhatók ki. A vízi környezetvédelem területén továbbra is szükség van tehát erre a módszerre.

A kismintákat a jövőben a vízen kívül, a levegő tisztaságvédelmével kapcsolatban is alkalmazni lehet.

Természetpusztító folyamatokat gátolnak meg

Az állóvizek (tavak és tározók) vízminősége részben az úgynevezett elkeveredési viszonyoktól függ, vagyis attól, hogy a vízkészlet megújulása milyen módon megy végbe. Az állóvizek vízcseréjénél a tárolt víz és a kilépő víz részecskéi között olyan kapcsolatnak kell lennie, hogy túlságosan hosszú ideig ne tartózkodhassanak a vízrészecskék azonos helyzetben. A pangó vizek a vízminőségromlás és az elmocsarasodás előhírnökei. Az tehát a feladat, hogy minél természetesebb eszközökkel (de esetleg mesterségesekkel is) biztosítsuk a vízcserét. Ennek az oxigénfelvétel elősegítésében is fontos szerepe van. A vízcserét a belső áramlások és a hullámozgás is elősegítik. A vízmozgások megbízható

A Dunakilitinél épülő duzzasztómű 1:100 méretarányú modellje. A gát mögött jól látható a kimosást akadályozó mederfenék bordás kialakítása



A nagymarosi vízlépcső építését elősegítő ideiglenes mederkörülzárás áramlási viszonyainak vizsgálata, 1:75 méretarányú modellen. (A szerző felvételei)

tanulmányozása csak az állóvíz kismintáján lehetséges. A Kis-Balaton előtisztító szerepének visszaállításához is ilyen kísérletssorozatokat kell végezni.

A folyóvizekbe elkerülhetetlenül be kell engedni a különböző mértékben tisztított szennyvizet. A szennyvíz a folyóvízzel elkeveredve felhígul, majd lebomlik. Az elkeveredést a vízfolyás örvénylési és áramlási viszonyai szabják meg. Ezek szintén a vízfolyás és a szennyvíz-beeresztés kismintáján tanulmányozhatók legszemléletesebben. Ha az elkeveredési folyamatot az úgynevezett *diszperziós differenciálegyenlettel* kívánjuk kiszámítani, a számszerű megoldáshoz szükség van a *diszperziós tényezőre*.* Ezt is kisminta-kísérletek alapján vehetjük fel. A vízfolyásban csóvaként, elkülönülve áramló szennyező anyag veszélyes a vízi életre. A nagy koncentráció (vagy hőfokkülönbség) a magasabb- és alacsonyabbrendű szervezeteket egyaránt károsan érintheti. *Nagyobb mennyiségű szennyvíz beeresztése előtt ma már elő kellene írni a kötelező elkeveredési vizsgálatot!*

A szennyező anyagok (és a hulladék) elhelyezése egyre nagyobb gond. A szemétdöbrökbe dobott hulladékot kilüggeri a talajvíz és az eső, s a föld mélyére szivárogva a környező felszín alatti vízkészletet elszennyezheti. Nagyobb mennyiségű hulladék elhelyezésekor ezért gyakorta szükség van a felszín alatti vízáramlási viszonyok ismeretére. A különböző fizikai és analóg kisminta-kísérletek eredményei alapján arra lehet következtetni, hogy a felszín alatti víz mozgása milyen irányban viheti szét az oldott szennyeződések. A kapott adatok alapján védelmi, illetve a hulladék elhelyezését eleve megszüntető intézkedéseket lehet tenni.

A vízlépcsők, tározók közelében megváltozó talajviszonyok a mezőgazdaságot és a természetes növényvilágot is befolyásolhatják. A változások előre jelzése gondos helyszíni észlelések mellett sem lehetséges kisminta-kísérletek nélkül.

Láthatjuk tehát, hogy a modellkísérletek eredményei milyen sokoldalú segítséget nyújtanak a vízgazdálkodás

* A *diszperziós tényező* magában foglalja azokat a hatásokat — a sebességeloszlás egyenetlenségét, a vízfolyás turbulenciáját, a sebesség lüktetését —, amelyek a vízfolyásba kerülő, oldott vagy szilárd állapotú mindenfajta idegen anyagnak az elkeveredését befolyásolják.

és ezen keresztül a környezet- és természetvédelem munkájához. A jövőben újabb nagy feladatok állnak a szakemberek előtt, hiszen hazánk és Csehszlovákia közösen létrehozandó dunai vízierőmű-rendszere újabb és újabb kutatási munkákat igényel. A végső cél azonban megéri a fáradságot, hiszen a Duna vízfolyásának mo-

dellezésével az erőművek áramlás- és vízszint-átalakító hatását már előre meg lehet határozni és így jelentősen csökkenthető a festői Duna-kanyar természeti környezetében végbemenő változások.

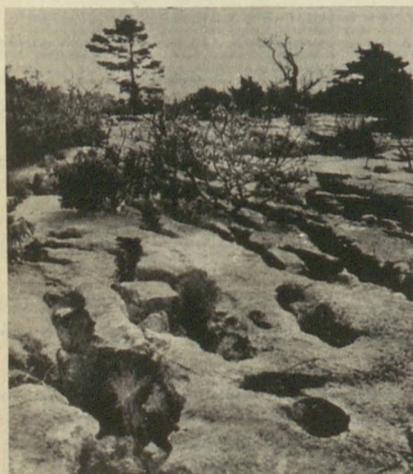
DR. STAROSOLSZKY ÖDÖN

Bűvár mozaik

Társadalmi fásító munka Moszkva parkjaiban és zöldövezetében. A múlt év egyik kommunista szombatján, október 15-én egymillió moszkvai dolgozó a főváros ház- és útépitkezésein, s a terek, parkok szépítésén végzett jelentős társadalmi munkát. 12 000 fát és 181 000 bokrot ültettek, továbbá 4500 hektár zöldövezeti területet és 1500 gyermekjátszóteret hoztak rendbe. (TASZSZ)

A perlitet — ezt a nagy víztartalmú, vulkánikus eredetű, üvegszerű ásványt, mely magas hőfokon többszöröseére duzzad — környezetvédelmi szűrőberendezésekben, továbbá hőszigetelésre, a kertészetben pedig palántaneveléshez talajlazító, talajszerkezet-javító anyagként használják fel. Magyarországon tavaly 90 000 tonna perlitörleményt állítottak elő, amelynek túlnyomó része exportra — elsősorban a tőkés országokba — került. Az izlandi és a török perlitvagyon feltárása is magyar segítséggel folyik. A magyar perlitipari szakemberek munkájának általános külföldi elismerése volt a múlt év október 19-én Budapesten kezdődött nemzetközi perlitkonferencia, amelyen a résztvevők a kutatási és fejlesztési munka legújabb eredményeiről számoltak be. (MTI)

Hasadékos mészkő-hegyvidék védelme Angliában. Az angliai Lancashire tartományban levő Gait Barrowsnál új nem-



zeti rezervátum (országos jelentőségű természetvédelmi terület) létesült *Silver Jubilee Reserve* néven. A 172 hektáros terület sajátos mészkőképződményekből, erdőkből és lápból álló hegyes vidék, amelynek sajátos képét a mély repedésekkel nagy táblákra szakadozott mészkő egyedülálló alakzatai adják meg (lásd a fotón). Az árnyas és nyirkos sziklahasadékok számos nedvességkedvelő és hidegtűrő növénynek, így többek közt a *pirosló* és a *fekete hunyornak* (*Helleborus purpurascens* és *H. niger*), a *hegyi pajzsikának* (*Dryopteris assimilis*), valamint más páfrányoknak nyújtanak menedéket. A hasadékos mészkőképződmények világszerte meglehetősen ritkák, egész Angliában mindössze 5300 hektár területen található, s azok felé is a sziklakertek részére gyűjtött, illetve kitermelt kövekért már tönkretették. Ezért vált szükségessé a *Silver Jubilee* rezervátum létrehozása. (*Wildlife*)

Jobb levegő hegesztéskor. A svédországi *H. Andersson* cég (Umeaa) „*VAU Typ S*” márkajelzéssel olyan hordozható és bárhol könnyen felszerelhető gázelszívót fejleszt-



A védőszemüveges, véggázt elszívó cső használata

tett ki, amely a hegesztéskor keletkező véggázokat még szétterjedésük előtt kevés levegővel együtt eltávolítja. A védőszemüveges hegesztősisakkal egybeépített elszívócső igen könnyen mozgatható, ezért beállítása a hegesztőmunkát nem nehezíti, vi-

szont nagyon védi a hegesztőt és a vele közös műhelyben dolgozó munkatársainak az egészségét. (*Umwelt*)

Madarak szexálása, vagyis az ivari dimorfizmus alapján és a kloakatajék vizsgálata által fel nem deríthető ivarú madarak nemének megállapítására a londoni és a San Diego-i zoók kutatói új *szexdéli módszer* dolgoztak ki. E célra a vizsgálandó madár ivarnyílásából pipettával kivett cseppnyi *ivarhormon radio-immunológiai mérését* alkalmazzák. Ezzel a *rendkívül érzékeny és gyors* vizsgálati módszerrel *90 százalékos pontossággal* tudják a *madár ivarát* meghatározni. A két állatkert ornitológusai most munkahelyeiken *madárivar-meghatározó szolgálatot* létesítettek, ahol nemcsak állatkerteknek és vadmadár-tenyésztő telepeknek, hanem privát madártenyésztőknek is rendelkezésre állnak az olyan nehezen megállapítható ivarú madarak, mint számos díszpinty- és darufaj, tenyésztésének elősegítésében. (*Wildlife*)

Papír — kőzetből! Világszerte mind gyakrabban hallunk fenyegető papírhányról, melyet a növényi cellulóze nyersanyag csökkenő készletével indokolnak. Szovjet kutatóknak most sikerült olyan oldatot kikísérletezniük, melynek révén bazaltból, tufából és homokból papírt lehet előállítani. A megolvasztott bazaltból egy különleges szálhúzó készülék kötegni finom, vég nélküli szálát húz. E szálak vékony rétegét műgyantával itatják át. Így vékony szalag keletkezik, mely fehérvitve papírrá változik. Ennek a „*kő-papírnak*” a vastagsága csupán az ötödrésze a valódiénak, de a szakítószilárdsága éppolyan jó. Amellett ez a papír tűz- és vízálló, s minden további nélkül újra felhasználható. További előnye, hogy gyártása szennyező hulladékoktól mentes! (*Kosmos*)

Tízezer márka egy vándorsólyomtojásért... NSZK-beli zugüzletelők évek óta rendszeres csempészést folytatnak a világszerte kiveszéssel fenyegetett *vándorsólyom* (*Falco peregrinus*) fészekből kiszedett tojásaival és fiókáival. E természet-kiárúsítók minden tavasszal Svájcba utaznak és fosztogatják a Júra-hegység sólyomállományát. Azután a csempészárúval hazatérve a nyugatnémet sólyászoktól egyetlen tojásért vagy fiókáért akár 10 000 márkát is zsebrevágnak. Svájci ornitológusok figyelemztetésére a vámmellenőrök ezután szigorúbban ügyelnek majd a sólyomkicsempészés megakadályozására. (*Das Tier*)

Miről írt a BÚVÁR 40 évvel ezelőtt?

A Franklin-Társulat által 84 oldalon hivatott megjelentetett BÚVÁR 1938. januári száma 16 jelentős és érdekes ismeretterjesztő cikkel örvendeztette meg művelődni vágyó olvasóit. A folyóirat alapítója és első főszerkesztője, dr. Lambrecht Kálmán paleontológus 1936 januárjában hunyt el, ezt a számot tehát a főszerkesztésben öt követő dr. Cavallier József filozófiai és biológiai szakíró szerkesztette.

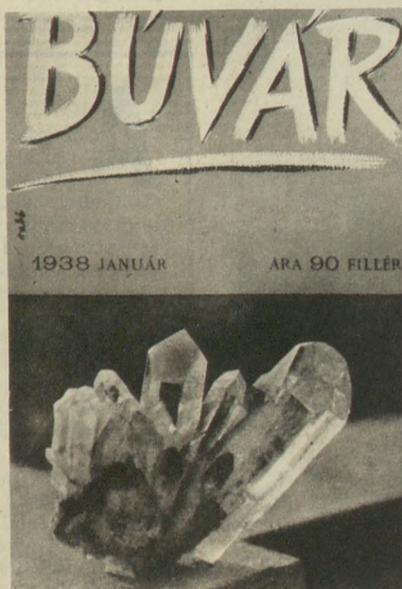
Már az első cikk szerzője, Gortvay György orvosprofesszor egy akkor igencsak az érdeklődés középpontjában álló kérdéssel, az eugenika szociálpolitikai vonatkozásaival foglalkozott. Mint ismeretes, az eugenika a genetika megjavítására törekvő tudomány, melyet a hitleri fasizmus az emberi fajták biológiai és szellemi egyenlőtlenségét hirdetve, a „nem teljes értékű” egyének kényszersterilizálására, tudománytalan és reakciós ideológiai fegyverként használt fel. Ma a humán genetikai nagy jelentőségű gyakorlati eredménye a házasság előtti genetikai tanácsadást szolgáló kromoszómavizsgálat. Gortvay mintegy előre vetíti e tudományos vívmány társadalmi szükségességét, amikor cikkében azt sürgeti, hogy „... a generatív károsodás veszedelme miatt a szociálpolitika és egészségvédelem egész rendszerét és intézményeit eugenetikai szempontból szigorú revízió alá kell vonni”.

A további tanulmányok sorában található dr. Lóczy Lajos professzornak, a Földtani Intézet akkori igazgatójának írását a magyar föld geológiai kialakulásáról, majd dr. Neugebauer Tibor egyetemi magántanár cikkét az elektromos vezetés elméletéről, valamint dr. Grósz Emil szemészprofesszor kultúrtörténeti vonatkozásaiban is érdekes ismeretterjesztő cikkét a szemészeti gyógykezelés és sebészet haladásáról.

A sok jelentős témájú cikket itt felsorolni is hosszú volna, de hadd emeljük ki közülük még dr. Koch Sándor geológus magántanár cikkét a hegyi kristályról (a borító fekete-fehér címfotója is hegyikristály-csoportot mutat be), azután dr. Pongrácz Sándornak a Természettudományi Múzeum akkori főigazgatójának Az ősködtől az emberig című művéből előzetesként közölt írását Az élet távlatai fejezetcímmel. A szerző ebben az élet keletkezésének megfejtésére irányuló modellkísérletekkel, a mesterséges sejtek előállításával, és a Földön túli élet lehetőségének kérdéseivel foglalkozott. Fejtegetéseiből sok feltételezést a biokémia, biofizika és a kozmobiológia az utóbbi évtizedekben már megcáfolóan túlhaladt, ám a tudományos felismerések célravezető irányvonalát a szerző jól látja, amikor leszögezi: „... de, hogy az élet kutatásában a fizika és kémia világát továbbra sem hagyhatjuk el, azt legjobban az bizonyítja, hogy az e körül folytatott viták az élettudományi és a fizikai és kémiai kérdések határterületén játszódnak le”.

És íme egy korát megelőző — akkoriban szinte tudományos-fantasztikusnak számító — cikk Blahó Magda tollából, amelynek címe: Az űrhajózás! Ez az írás mintegy válasz a BÚVÁR 1936. júliusi számában megjelent

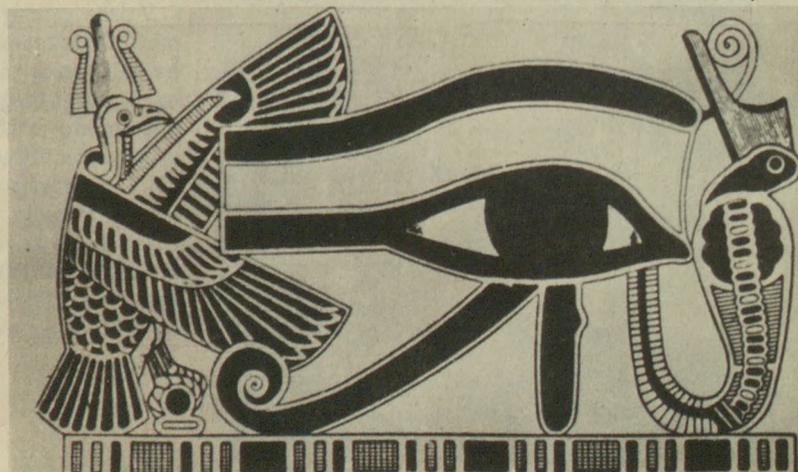
cikk Hoffmann Ernő által a címben megfogalmazott kérdésre: Fogunk-e valamikor a világűrbe utazni? Az íróknak akkoriban nagy fel-tűnést keltett cikkében végigtekinti az addigi rakétakísérletek kudarcokká és csekély biztató eredménnyel vegyes tapasztalatait, sorra veszi a továbbiakban még legyőzendő akadályokat, majd levonja a következtetéseket. Írása végéről ezt idézzük: „Amint a felemlített kísérletekből is látható, a rakéta-repülés még igen kezdeti állapotát éli. Még kísérleti rakétákat sem tudnak teljes biztonsággal indítani, hol vagyunk tehát



Az 1938. januári szám címlapja. A fejléc barna színű; a fekete-fehér címfotó hegyikristály-csoportot ábrázol

még attól, hogy embereket befogadó rakétát kellő biztonsággal indítsanak! Az elért magasságok is szinte neveltségesek: 10–20 kilométer. Mikor fogja egy rakéta a levegőburkot 400 kilométerre elhagyni? És még ez is csak első lépése volna a világűrbe való uta-

Tout-Ankh-Amon (i. e. 1350) nyakán talált amulett rajzolata: az egészséges szem szimbóluma. A szem mint a lélek és a test tükre című cikk ábrája



zásnak. A sok robbanás és zuhanás arról tanúskodik, hogy még sem a rakéta megfelelő építőanyagát, sem hajtóanyagát nem sikerült megtalálni. A hajtóanyag problémája csak úgy lenne megoldható, ha oly energiák felett rendelkezünk, melyek a kémiai folyamatoknál fellépő energiákat sokszorosán felülmúlnak. Ilyen energiák az atommag átalakuláskor felszabaduló energiák. De ezek előállítására még csak olyan kis mértékben sikerült, hogy felhasználásukról ma még szó sem lehet. Elméletileg azonban ez teljesen megoldható, mert így rendelkezésre állna kis mennyiségű anyagban nagy energia. Az űrrepülés megvalósítása tehát nem lehetetlen, mert eleve nem ütközik a természet törvényeibe. Ha ma még távol látjuk is a megoldást, holnap már jöhet a nem várt felfedezés, mely egyszerre megoldja a problémát.” A rakétatechnika utóbbi évtizedekben ismeretessé vált megoldásaival — így többek közt a kis mennyiségben nagy energiát raktározó hajtóanyagok lényegének — valamint az űrhajózás egyéb fizikai és élettani feltételeinek alapkérdéseivel tisztában levő olvasónak nem is kell különösebb kommentár az íróknak a tudomány feltartóztatathatlan haladásában bízó e fenti soraihoz.

Felettebb kedvelt rovata volt a régi BÚVÁR-nak a Vidám tudomány, mely szellemes anekdotákat idézett fel a tudomány neves személyeiről. Az 1938. januári szám e vidám oldala például Edisonról, a híres amerikai feltalálóról, Richard Kraft-Ebing német ideg-orvosról, és Rudolf Virchow német kórbonctan professzorról mond el egy-egy humoros történetet. Visszapillantásunk befejezéséül a Virchowról szólót idézzük fel. A nagy tekintélyű német orvosprofesszor (1821–1907) éles humoráról is híres volt.

— Nem szabad, hogy az orvos bármikor is undort érezzen — fejtette ki egyszer hallgatói előtt, s ezzel bemártotta ujját valamilyen szennyes mosogató vízbe, majd szájába vette.

— Nos ki csinálja utánam?...

Néhány diák megteszi.

Jó, jó — dicséri meg őket ezért Virchow —, látom nincs undoruk. De sajnos, a pontos megfigyelés tehetsége hiányzik önökből. Mert ha jól figyelték volna meg, észreveszik, hogy én a mutatóujjamat mártottam a vízbe, a szájamba viszont a középső ujjamat vettem!

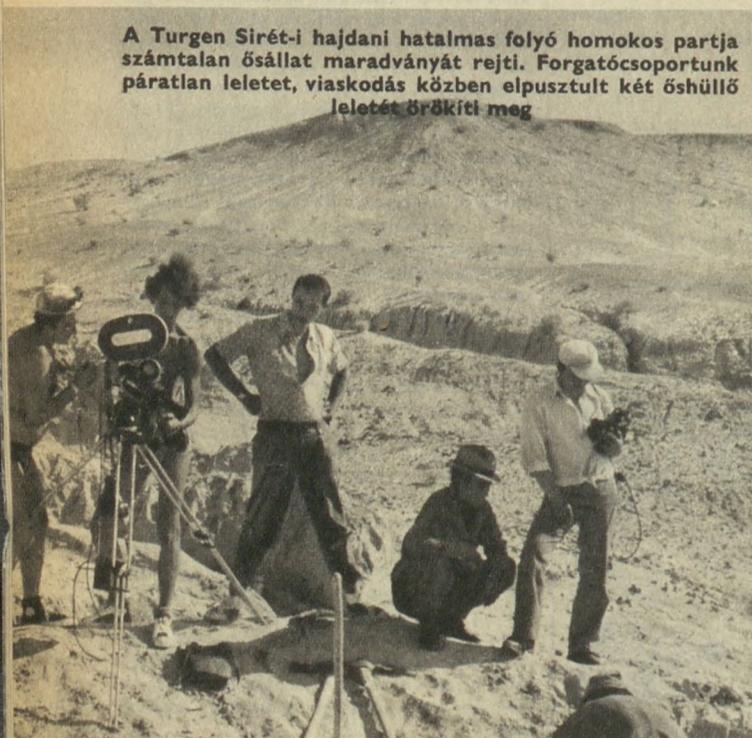
L. G. Y.

A Góbi állatvilága

**Öt kipusztulóban levő fajt
mentenek meg a világ most létesülő
legnagyobb nemzeti parkjában**



— jellegzetes — szákszauillal borított, — félsivatagos táj — a Góbi déli részén, a kínai határ közelében



A Turgen Sirét-i hajdani hatalmas folyó homokos partja számtalan ősszállat maradványát rejt. Forgatócsoportunk páratlan leletet, viaskodás közben elpusztult két őshüllő leletét örökíti meg



A Góbi-sivatagból kiemelkedő Szajhán-hegység vonulata

A Magyar Televízió nemrég ugyanezzel a címmel sugározta a mongol—magyar koprodukcióban készített egyórás dokumentumfilmet. Csaknem háromévi előkészítő munka után, 1976 augusztusában tíz főből álló közös mongol—magyar forgatócsoport indult el egy terepjáró teherautóval és egy GAZ-kocsival a Góbiába, hogy az ott élő állatvilágról filmet készítsen. Miért éppen Mongóliában, miért éppen a Góbiában? A kérdés második részére azt válaszolhatom, hogy az állatvilág megörökítése itt látszott könnyebb feladatnak — lévén a látási viszonyok kedvezőek és az állatok csak nehezen találhatnak maguknak megfelelő búvóhelyet. Kellő tapasztalat hiányában ekkor még nem sejtettük, hogy — éppen a búvóhely hiánya miatt — gyakran másfél-két kilométeres távolságról leszünk kénytelenek filmezni, és ha történetesen nem vesszük magunkkal speciális 2300 mm-es objektívünket, talán el sem tudjuk készíteni a felvételeket. A csaknem szüntelenül fúvó szél is komoly problémát okozott, hiszen ekkora objektív a legkisebb mozdulatra, még az operátor szívdobogására is érzékeny. De végül is legyőztük a nehézségeket és gazdag film- és élményanyaggal tértünk haza. Ennek a különleges expedíciónak néhány részlete — úgy érzem — joggal tarthat számot a BÚVÁR természetszerető olvasótáborának érdeklődésére.

Dinoszauruszok leggazdagabb lelőhelyén

Valaha gazdag állatvilág élt a Góbiában. Hatalmas természetű *Dinoszauruszok* és más ősvilági állatok népesítették be változatos táját. Nem véletlen, hogy e kihalt fajok egyik leggazdagabb lelőhelye a Góbi-sivatagban van. Mit mond erről Barszbold paleontológus? „A *Dinoszauruszok* hetvenmillió évvel ezelőtt tűntek el a földről. Kipusztulásuk okát a tudomány teljes bizonyossággal máig sem tudta megállapítani. Legelfogadhatóbb magyarázatként a környezet erős megváltozását fogadhatjuk el. Valószínű tehát, hogy az ökológiai viszonyok gyökeres átalakulásának következtében pusztultak ki ezek az őshüllők.

A Góbi számos helyén kerülnek elő — többnyire ki-
tűnő állapotban — *Dinoszaurusz* csontmaradványok.
A paleontológiai vizsgálatok eredményei, ötven esz-
tendő tapasztalatai, tudományos munkája alapján méltán
állíthatjuk, hogy a Góbi a világ őssálatokban talán leggaz-
dagabb területe; ezért kutatásukra ma is itt van a leg-
több lehetőség. A földtörténet jura és kréta időszakában
a Góbi egészen más volt, mint amilyen ma. Meleg, párás
éghajlat uralkodott, mindenhol tavak és folyók voltak.
Amikor a krétakor végén bekövetkezett a *Dinoszauru-
szok* pusztulása, a tetemek a folyók torkolatai felé sod-
ródtak, ahol azután maradványaik tömegesen felhalmo-
zódtak. Napjainkban ezekből a hajdani folyótorkola-
tokból kerülnek elő a megkövesedett csontmaradvá-
nyok és egész csontvázak. Az egyik legismertebb gyűjtő-
hely Turgen-Sirét, ahonnan több *Dinoszaurusz* s más
ősgyík maradványait, tojásokat, emlősök vázát sikerült
felszínre hozni. 1975-ben itt tárták fel azt az egyedülálló
lelőhelyet, mely két viaskodó őshüllő, a *Velociraptor
mongoliensis* és a *Protoceratops andrewsi* egymásba fonó-
dott csontvázat őrizte meg.

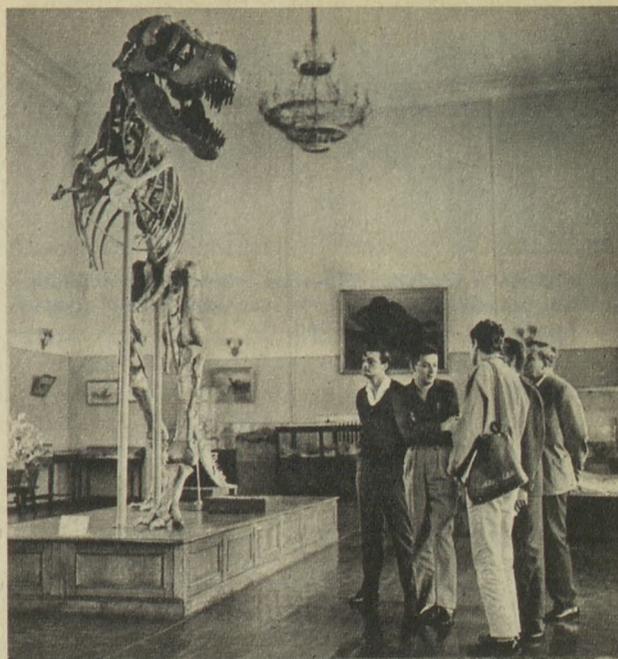
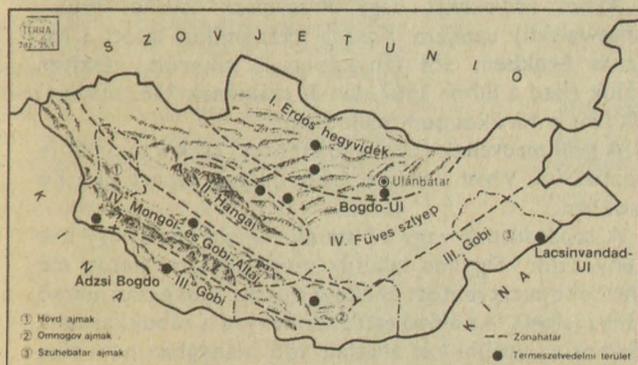
A Góbi képe az őssálatok kipusztulásának idején, mint-
egy hetvenmillió évvel ezelőtt megváltozott. Eltűntek
a folyók és a mocsarak, a párás meleg éghajlat zordabbá,
szárazzá, kontinentálissá változott. A Góbist ma világ-
szerte sivatagként emlegetik, pedig valójában nem telje-
sen az, hanem zömmel dimbes-dombos, *szakszaul* bok-
rokkal tarkított, óriási kiterjedésű füves pusztaság.

Vadászati tilalmak a XIII. századtól

Tengerszint feletti magassága 900—1200 méter, csak
a Góbi Altáj és a Transzaltáj Góbi vonulatainak legma-
gasabb csúcsai emelkednek 2500 méter fölé. A csapadék
alig több évi ötven milliméternél, olykor még ezt az
értéket sem éri el. Télen nem ritka a negyvenfokos
hideg. Mi augusztusban jártunk ott, amikor nappal
negyven fokot mutatott a hőmérő higanyszála, de haj-
nalonta alig emelkedett fagypont fölé a hőmérséklet.

Első pillantásra az életnek szinte semmi nyomát sem
láttuk. De csak percekig. A türelmes, figyelmes szemlé-
lőddőlő feltárulnak a Góbi titkai. A szetyepp növényze-
te, szebbnél szebb virágokat nevel és gazdag állatvilá-
gának biztosítja az élethez szükséges táplálékot. *Dr. Kaszab Zoltán*
akadémikus expedíciója több mint tízezer
rovarfajt határozott meg Mongóliában.* A gazdag állat-
világhoz sok olyan faj tartozik, mely a világon már sehol
másutt nem található.

* Lásd *Dr. Kaszab Zoltán: Mongóliai pusztákon — a vadlovak
nyomában.* (Búvár 1967. évi 3. szám, 134. old.)



Hatalmas *Tarbosaurus* csontváza Ulan-Bator Központi
Múzeumában

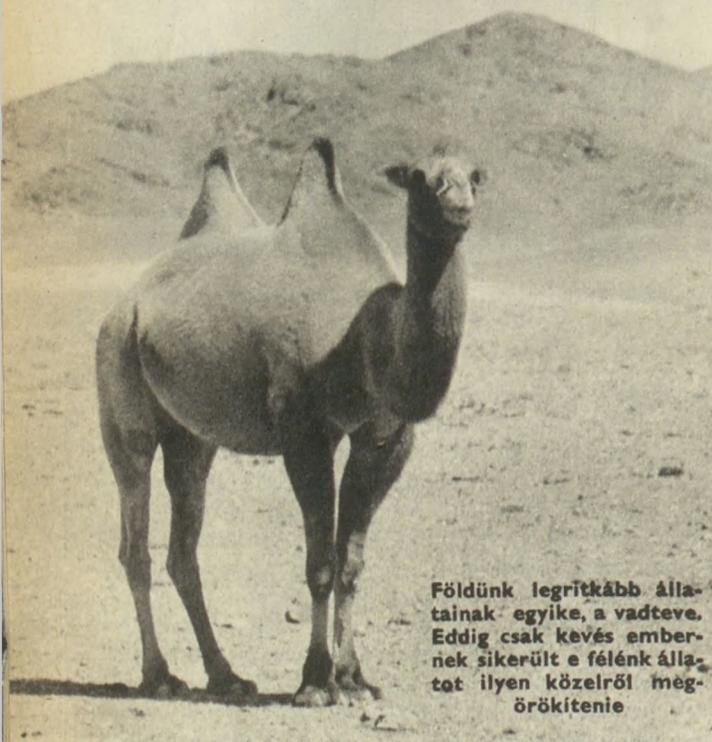
Sagdarszüren zoológus: „Mongólia területén 132
emlős, 371 madár, több mint tízezer rovarfaj és sokféle
hal él. A tudósok szerint hazánk sajátosságaiából fakad,
hogy az idők során kialakult fauna szinte még ere-
deti állapotban figyelhető meg. A vadállomány fenn-
maradását annak is köszönhetjük, hogy népünkben év-
századok során kialakult az élő természet, ezen belül
az állatok védelmének hagyományára. Csupán egy példát
említenék ennek alátámasztására. Már a XIII. században
olyan vadászati törvényt hoztak, amelyben megtiltották
a tenyészidő alatt minden vad elejtését. A forradalom
győzelme után pedig számos természetvédelmi és vadá-
szati intézkedés született és több rezervátum létesült.
Hazánkban jelenleg 32 vadfajra tilos vadászni. Ebből
18 emlős, a többi madár és halfaj.”

Ahhoz, hogy itt mindmáig fennmaradhatott a vadon
élő állatok gazdag, változatos világa, jelentős mértékben
hozzájárult az évszázadok óta fejlett állattartás. A táplál-
kozáshoz mindig könnyen elérhető húst adtak a házi-
állatok, ezért nem volt létkérdés a húsert való vadá-
szat. 1918-ban az ország 640 ezer lakosának összesen
kilencmillió háziállata volt. Jelenleg az ország másfél
millió lakosa 23—24 millió háziállattal rendelkezik.

A környezetvédelem, ami nemrég még csak a nagyvá-
rosok, a sűrűn lakott területek gondjának tűnt, most
a világ legtávolabbi vidékein is előtérbe került. Európá-
ban és Amerikában az ember megkésve figyelt fel a ter-
mészeti környezet pusztulásának veszélyeire. Másról
a népsűrűség nehezíti a szükséges tennivalók végrehaj-
tását. Amióta ilyesmiről feljegyzéseink vannak — mint-
egy kétszáz éve — 228 emlős és 338 madárfaj pusztult
ki a Földön és ma legalább kétszáz madár és emlősfajt
fenyeget közvetlenül a kipusztulás. Ezért a gyéren la-
kott Mongólia, amely a legutóbbi időkig Kelet-Ázsia
vadban egyik leggazdagabb országa volt, a természetvé-
delem különösen fontos területe lett. A század közepé-
ig kevésbé pusztították földjét a civilizáció ártalmai,
ezért a természet érintetlen állapotban maradhatott
fenn.



Mongóliában a háziállat-állomány jelentős részét ridegtartással nevelik. Mongol lovak csoportja a Góbi-sivatag szélén



Földünk legritkább állatainak egyike, a vadteve. Eddig csak kevés embernek sikerült e félnék állatot ilyen közelről megörökítenie



Hosszas várakozás után a kínai határ mentén sikerült lencsevégre kapni ezt a vágató kulán ménest... (A szerző felvétele)

Sivatagi vadritkaságok

Ahol a víz megmarad, vagy ahol a kis tócsák vizét forrás táplálja, azonnal megtelepsznek a vörös és bütykös ásóludak, sirályok, partfutók. A Szajhán-hegység kétezer méterig nyúló sziklás ormait szibériai vadkecskék lakják. Mongóliában két alfajuk él — a Góbiiban a törzsalakot (*Capra ibex sibirica*) találjuk. Néhány éve közös mongol—magyar vadgazdálkodási expedíció, számukat a Dél-Góbiiban 13—15 ezerre becsülte. Napnyugtakor legelészve vonulnak a völgyekbe és onnan hajnalban térnek vissza a megmászhatatlan csúcsokra. A bakok szarvának súlya gyakran eléri az öt, testsúlyuk a 120 kilót. Kitűnően alkalmazkodtak a Góbi körülményeihez: közel száz fű- és cserjefaj tartozik étrendjükbe.

A hegyvidékek alacsonyabb régióiban találjuk a vadju-

hokat. Mongólia területén két alfajuk él: az *argali* (*Ovis ammon ammon*) és a *mongol vadjuh* (*Ovis ammon jubata*). Ez utóbbinak teste és trófeája is kisebb. 1940 és 1950 között szabadon vadászható volt, a tenyésződszaktot sem vették figyelembe, ezért jelentősen megcsappant a számuk. 1953 óta tilos a vadászatuk és ez az intézkedés az állomány erős gyarapodásához vezetett. A vadkecskével ellentétben elkerülik a meredek sziklás hegyoldalakat. A kifejlett állatok testsúlya a 230 kilogrammot is elérheti.

A *golyvás gazellák* (*Procapra gutturosa*) színe a Góbi sárgászöld környezetéhez alkalmazkodott. Csak akkor lehet észrevenni őket, ha farkukat felcsapva, gyors mozgással tovairamodnak. Télen hatalmas csapatokba tömörülnek. Izletes húsként szívesen vadászták. 1951 és 1971 között 800 tonna gazellahús került ipari feldolgozásra. 1961 óta szigorú védelem alatt állnak.

A mongol—kínai határvidéken fordul elő a világ egyik legritkább és legrejtettebben élő nagytestű állata, a *vadteve* (*Camelus bactrianus ferus*). A tudomány hosszú ideje kipusztultnak vélte és csak a múlt század végén vált ismeretessé, hogy a Góbiiban, ha kis számban is, de még megtalálható. Közeli nekünk is csak egy előző évben befogott, félig szelíd vadtevet sikerült filmez-nünk.

Számunkra a legkedvesebb állatok a *kulánok* (*Equus hemionus hemionus*) voltak. Talán azért is, mert a *világon először filmre venni őket a mi expedíciónknak sikerült*. Két napon át szakadatlanul kerestük nyomaikat Mongólia határán, ott ahol a Góbi minden jel nélkül Kína területére nyúlik át, míg végre egy napon megpillantottunk egy csapatot, azután soha többé nem kerültek szemünk elé. Magunk között úgy emlegettük őket, hogy „vadszamarak” [vadszamarak egyébként csakugyan élnek, de Észak-Afrikában; az *afrikai vadszamarának* (*Equus asinus africanus*) két alfaját ismerjük: a *somáli* és a *núbiai vadszamarat*]. A kulán viszont a különálló fajt képviselő, igen ritka *félszamarak* (*Equus hemionus*) egyik alfaja (*E. hemionus hemionus*). Mongóliában *dzsigettáj* a nevük, ami hosszúfülűt jelent. A félszamar elnevezés igen találó, mert valóban félig szamarakra, félig lovakra hasonlítanak. Az ókorban, úgy ötezer évvel ezelőtt a vadon befogott félszamarakat igavonásra használták, de miután fogságban szaporítani nem tudták, a szabadon élő csordák száma egyre fogyott. A kulán még a történelmi időkben a Szovjetunió európai részének déli területein is előfordult. Sajnos a Góbiin kívül ma már mindenhol kipusztult.

Azokat a fajokat is érdemes megemlíteni, amelyekkel csak szerettünk volna találkozni, de nem sikerült, pedig ezek is csak itt, a Góbiiban élnek.

Ázsiai vadlovakat vagy *Przevalszki lovakat* (*Equus przewalskii*) utoljára Kaszab akadémikus látott a hatvanas években, sőt fényképet is sikerült készíteni rólok (lásd a *Búvár* 1967. évi 3. számának 136. oldalán). Mi már a híriüket sem hallottuk.

A *góbi medvének* (*Ursus pruinosus*) csak a nyomát fedeztük fel. Vizet keresve mély üreget kapart ki a homokban.

A *hópárdúc*nak vagy *irbis*nek (*Uncia uncia*) egy keskeny, szűk völgyben találtuk meg vadászterületét, melyet több tucat leütött és elfogyasztott vadkecske maradványa jelzett. Az előző esti zsákmányra is rábukkantunk. (Sajnos az utóbbi két állatfaj idő hiányában nem sikerült lefilmeznünk.)

A Nemzetközi Természetvédelmi Unió segítségével...

Mongóliában 1972-ben — a legkorszerűbb elvek alapján készült — új vadászati törvény lépett életbe. Ez nemcsak a védett állatok körét bővítette, de a védelmi intézkedések hatékony végrehajtásáról is jobban gondoskodik. Az új törvénya selejtezés módját is pontosan meghatározza. Fontos helyet szentel a megfelelő ivararány kialakításának, a különböző területek vadeltartó képességének, a továbbtenyésztésre alkalmas egyedek kiválasztásának. Mindezzel fontos természetvédő feladatokat lát el. Ugyanakkor nem zárja ki, sőt feltételezi és elősegíti a vadállomány népgazdasági hasznosítását. Mongólia évente több mint ötmillió tigris (körülbelül húszmillió forint) értékű — vadászszákmányból származó — árutértékesít a külföldi piacon vagy használ fel belföldön.

Újabbán különféle állatfajok áttelepítésével is foglalkoznak. Néhány éve a Dzsungáriai Góbiban található mongól hód (Castor fiber birulai) a Hallei Egyetem kutatóival közösen sikeresen telepítették át, és az eddig csak a Góbiban élő mongól hód kitűnő tenyész körülményeket talált magának új környezetében, a nyugat-mongóliai Hovd-folyóban. Magyar szakemberekkel közösen 1978-ban kerül sor a golyvás antilop áttelepítésére a Góbiból Nyugat-Mongóliába.

Nekünk, akik a filmet készítettük, úgy tűnt, hogy e hatalmas ázsiai ország vadgazdagságban vetekedhetne Kelet-Afrikával. Az expedíciónk legszerencsésebb napjaiban egy helyen, egy időben antilopokat és kulánokat, vadkecskéket és vadjuhokat fotografálhattunk. A századfordulón még sokszes kulán csapatokat láttak vonulni. Elterjedési területük összezsugorodott, számuk napjainkra pár ezerre csökkent. És mit ígér a jövő? A körülmények szerencsés volta miatt itt Mongóliában számos helyen szinte érintetlen maradt a környezet és idejében felfigyeltek a természetvédelem jelentőségére. De a háborítatlan természet itt is egyre kisebb. Ahhoz, hogy az ország vadállománya fennmaradjon, természetű kutatómunkára és cselekvésre van szükség. A ritka mongóliai állatfajok védelmét, fennmaradását szolgálja a Nemzetközi Természetvédelmi Unió (IUCN) segítségével létesülő új nemzeti park Nyugat- és Dél-Góbiban. Ez lesz a világ legnagyobb nemzeti parkja, közel négymillió hektáron — ez alig kevesebb, mint Magyarország fele! Ez a terület a nemzetközi védelem alatt álló négy igen veszélyeztetett vadfajnak, a góbi medvének, a Przevzski-lónak, a vadtevének és a kulánnak az élőhelyével esik egybe. A következő évben erdős Mongóliába, a mongol Nagy tavakhoz készülünk. Az ott élő állatfajokot kívánjuk megörökíteni és egyúttal a Hubsugul-tó tizenhárom fokos vízébe is lemerülünk majd.

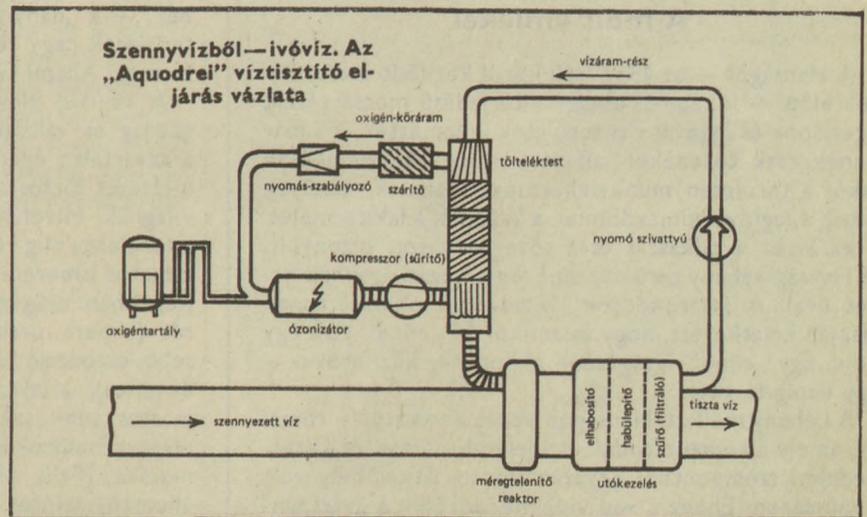
RÁCZ GÁBOR

Bívár mozaik

Portalanítás nagyhatású új elektrofilterrel. A függőleges és vízszintes építésű száraz és nedves elektrofilterek továbbfejlesztése révén javult a légtisztító berendezések teljesítménye és üzembiztonsága. Az elektromos mező utáni térbe ugyanis keresztirányú leválasztót építettek be, amely a leválasztási teljesítményt fokozza. Amellett új elektroda-típusokat fejlesztettek ki és az elektrofiltereket olyan ütögető kalapácsolkokkal szerelték fel, amelyek az elektrodotokat sokkal kevésbé károsítják. Az elektrofilterek gyártásával foglalkozó cégek napjainkban gyakorlatilag tetszőleges teljesítményű és közel százszázalékos hatásfokú berendezéseket állítanak elő. (Das Technische Umweltmagazin)

A szovjetunióbeli toktenyészítés nagyarányú növelése érdekében az állam 700 milliárd rubelt fordít az értékes kaviárt szolgáltató tokfélék lakta folyók víztisztító berendezéseinek fejlesztésére. Az utóbbi években több mint 670 víztisztító művet építettek és 21 új toktenyészítő telepet létesítettek a Káspi-tengerbe ömlő folyók mentén. Utóbbiakból évente 100 millió ujnyi tokivadékkal népesítik a vizeket. Jelenleg a világ tokállományának 90 százaléka a Szovjetunió folyóit és a Káspi-tenger szovjetunióbeli részét lakja. A fennmaradó 10 százalék és beltenger iráni részét népesíti. (Das Tier)

Kombinált szennyvíztisztító eljárás
„Aquadrei” néven ózonizálással, oxigéndúsítással, habosítással és filtrálással kombinált új szennyvíztisztító eljárást fejlesztett ki a Hoechst AG düssledorfi leányvállalata, a Messer—Greisheim cég. A szennyvízből ivóvizet előállító, technikailag maximálisan tökéletesített módszer lényegét ábránk szemlélteti. Azon két körfolyamato — egy gáz- és egyvízkörfolyamato — figyelhetünk meg, amelyek a tölteléktesten keresztül ellenáramlásban keresztezik egymást. Az előszűrőtölteléktesten áthatolt vízáram-rész az ózonizátorban ózonnal dúsul, majd összekeveredik a főáramlás szennyvizével. Az ózon eloxidálja a szennyvíz káros anyagainak szerves részét. Az utókezelési folyamatban az ózonnal kezelt víz a vegyszeres elhabosításban, majd egy többrétegű filtrálásban tisztul meg teljesen. A tiszta víz egy részét a tölteléktestbe visszavezetik, és az ellenáramban oxigén és ózon befúvásával, nyomás alatt (nyomás-szabályozóban) az ózont abszorbeálják. A nem abszorbeálódott oxigén a vízből távozik, de az üzemeléshez azt a szárítóban visszanyerik. A hordozható kísérleti berendezéssel óránként 4 köbméter ivóvizet lehetett előállítani. A készülék az ipari szennyvizekből a mérgező klórszénhidrogén-, fenol- és cianidalkotórészeket is tökéletesen eltávolította. A szállítható berendezés a katasztrófális vízszennyeződéseknel, vízfer tőzödéseknel, mint kiegészítő mentőkészülék is alkalmazható. Nagyobb méretű (helyhez kötött) kivitelben pedig a folyókból és víztározókból való rendszeres ivóvízszolgáltatásra is fel használható. (Umwelt)





A Hanság jellegzetes tájrészlete. Valaha az egész vidék ilyen volt

Zoológiai természetvédelem

Állatritkaságok a Hansági Tájvédelmi Körzetben

A veszélyeztetett fajok itt újra otthonra lelnek

A múlt emlékei

A Hanságot — az 1957–60 körül kezdődő lecsapolások előtt — főképpen a nagy kiterjedésű mocsárrétek, égerlápok és ingoványos területek jellemezték. Ma már ennek csak töredékei találhatók meg. A települések lakói a területen munkalehetőséget találtak, amelyek közül a legjövendelmezőbbnek a kaszálás, a fakitermelés, a kárászás, a csikászás és a tőzégbányászat bizonyult. A Hanság néhány területe eme foglalkozási ágaknak nevét őrzi. A „tízröndösök” elnevezés például annak alapján keletkezett, hogy valamikor 10 „rönd” volt egy hold. Egy „rönd” levágása — akkor még kézi erővel — egy napig tartott.

A Lébény melletti Hanságon vezet keresztül a római út, amely a római birodalom idején hadászati és kereskedelmi szempontból egyaránt fontos átkelőhely volt a mocsáron. Ehhez a vad vidékhez fűződik a „vízi em-

Győrtől nyugatra — Lébény, Fehér-tó, Kapuvár Jánossomorja községek által határolt területen — fekszik a Kisalföld mocsaras, nagy kiterjedésű rétekkel, égeresekkel tarkított tája, a Hanság. Jelentős botanikai és zoológiai értékeinek fennmaradása érdekében az Országos Természetvédelmi Hivatal elnöke 14/1976 (TK. 56.) OTvH számú határozatával tájvédelmi körzetté nyilvánította. A Tájvédelmi Körzetben belül a legértékesebb területek a Fehér-tó, Barbacsi-tó, Töllös-erdő, királytói égeres és néhány más terület szigorú védelem alá került. A mocsárvilág egykor megélhetést biztosított környező községek lakóinak. A terület nagy részét évek óta tanulmányozom és ennek a munkának eredményei, tapasztalatai alapján megnyílt előttem e természeti szépségekben gazdag vidék múltja és jelene.

Nagykócsag család. Manapság már csak ritkán fészkelnek a Hanság rejtett nádasaiban



ber” — a „hanyistók” legendája is. Jelenleg a hansági területek nagy része termelőszövetkezetek és a Lajta-Hansági Állami Gazdaság tulajdonában van.

A Hanság élővilága a lecsapolások előtt rendkívül gazdag és változatos volt. A nagy kiterjedésű rétek, a zavartalan égerek és a hatalmas nádasok kedvező éleletteret biztosítottak a nagy faj- és egyedszámú állatvilágnak. Mivel beható kutatásokat annak idején ezen a területen alig végeztek, ezért a Hanság múltjával kapcsolatos ismereteinket csak röviden lehet összefoglalni, Régebben még gyakran lehetett látni a *parlagi vipérát* (*Vipera ursinii*). Ma már teljesen eltűnt. Idősebb emberek elbeszélése szerint a *hermelin* (*Mustela erminea*), a *nyest* (*Martes foina*), a *nyuszt* (*Martes martes*) sem számított ritkaságnak, ma viszont csak elvétve bukkan fel közülük egy-egy példány. A *vadmacska* (*Felis silvestris*) és a *borz* (*Meles meles*) állomány szintén erősen megcsappant.

Valaha a madárvilág is sokkal népesebb volt a mainál. Nagyszámban fészkeltek itt a tűzok (*Otis tarda*) és a nagy póling (*Numenius arquata*). Az 1933–34-es *Aquila* című évkönyvben Studinka László még így ír: „A gázlómadarak közül legérdekesebb a nagy póling, amely a réteken igen nagy számban költ, átlag 100–120 pár. Körülbelül ugyanennyire tehető a tűzok fészkek száma is”. Ezeket az adatokat viszonylag kis területre, a Lébény mellett elterülő Urhanyi rétekre értette. De hol van már ez! A régebben szép számmal költő hamvas réti héja (*Circus pygargus*) és a réti fülesbagoly (*Asio flammeus*) adataival dr. Pátkai Imre és dr. Keve András is értékes segítséget nyújtott a múlt felidézéséhez. A békászó sas (*Aquila pomarina*) is gyakori fészkelő faj volt. Bizonytalan adatok utalnak a daru (*Grus grus*) és a kerecsensólyom (*Falco cherrug*) költésére, átvonulóként azonban még ma is előfordulnak. A területen gyakori volt a kárókatona (*Phalacrocorax carbo*), de batla (*Plegadis falcinellus*) és kanalasgém (*Platalea leucorodia*) is előfordult. Ezt a gazdag állatvilágot a lecsapolás szinte teljesen eltüntette.

A lápvilágot idézik

A Hanság növényvilága a magyar flóratartomány alföldi flórávidékének (Eupannonicum) kismalföldi flórájárásához (Arrabonicum) tartozik. A területet nagy kiterjedésű vizenyős, savanyú talajú rétek, égeresek, kisebb foltokban lápok jellemzik. Ezek az élőhelyek számos védett gerinces állatnak nyújtanak otthont. A vadászat szempontjából szóba jövő vadfajok, így a szarvas, az őz és a vaddisznó is nagy számban él a területen. Gyakori az erdei cicikány (*Sorex araneus*), a vízi cicikány (*Neomys fodiens*), a kis törpe egér (*Micromys minutus*), amely érdekes „lakását” néha az alacsonyan levő madárfészkekre építi. Úgyesen mozog a legvékonyabb gallyakon is. A tavak környékén nádkúpok közelében — főleg a reggeli órákban — hermelinek tányáznak.

A Fehér-tavon a mocsári teknősök (*Emys orbicularis*) néhány képviselője idézi a múltat. A sütkérezéshez vezető úton érdekes nyomot hagynak maguk után a homokban. A Hanság kételtűi közül gyakran kerül szem elé a hosszú lábú mocsári béka (*Rana arvalis*) és a kecskebéka (*Rana esculenta*), a bokros helyeken a leveli béka (*Hyla arborea*), a réteken a fűrgő gyík (*Lacerta agilis*) és a zöld gyík (*Lacerta viridis*). A parlagi vipérához hasonlóan az elevenszülő gyíkot (*Lacerta vivipara*) is a teljes kipusztulás fenyegeti. Az erdőben és az erdő széléken több alkalommal találkoztam a bronz csillogású kis törékeny gyíkkal (*Anguis fragilis*). Közismert szelídsége miatt sajnos sok pusztítója akadt az elmúlt években. Az erdő az erdei sikló (*Elaphe longissima*), a vizes terület a vízisikló (*Natrix natrix*) hazája. A régi lápvilágra emlékeztet a néhány helyen még fellelhető réti csík (*Misgurnus fossilis*).

A rétek és égeresek madarai

A Hanság állatvilágának legszembetűnőbb színfoltjai a madarak. Eddig mintegy 190 fajt figyeltünk meg. Ez a jelentős fajgazdagság a változatos biotóppal és a bőséges táplálkozási lehetőségekkel magyarázható. A nagy kiterjedésű rétek, égeresek, nádasok és a nádfoltokkal tarkított rekettőfűzesek más és más fajt vonzanak.



Vörösgém őrzi fiókáit

A halászsas vonuláskor néha hetekig elidőzik a halastavak környékén





A hanyi rétek díszé a pókhálós lepke (*Araschnia levana*)

A réteken a *harisok* (*Crex crex*) hallatják jellegzetes hangjukat. Rendszeresen költenek a területen, de csak kora tavasszal lehet megfigyelni őket. Április elején a *godák* (*Limosa limosa*) kiáltása és a *nagy pólingok* fuvólázása jelzi a költés kezdetét. Néhány *nagy póling* pár még évről évre költ itt. Közvetlen szomszédságukban a nagy kiterjedésű rétek sekély mélyedéseiben a *tűzok* rakja le két tojásból álló fészekalját, nem fordítva különösebb gondot a fészek építésére. Ekkor már a Hanság másik jellemző madara, a *réti tücsökmadár* (*Locustella naevia*) is kiválasztja területét. Rejtőzködő életmódot folytat, inkább csak a hangja alapján lehet következtetni arra, hogy hol tartózkodik. A magasnövésű, nádfoltokkal tarkított réteket kedveli a *foltos nádiposzáta* (*Acrocephalus schoenobaenus*), a csalános jágerkenderes növényzetben pedig az *énekes nádiposzáta* (*Acrocephalus palustris*) és helyenként a *nádi sármányok* (*Emberiza schoeniclus*) ütnek tanyát. A rétek magasabb növényei közelében rejti el a fészket a *rozsdás csaláncsúcs* (*Saxicola rubetra*), a szárazabb fekvésű helyeket pedig a *cigány-csaláncsúcs* (*Saxicola torquata*) kedveli. Ugyancsak a réteken találja meg életterét a *sárga billegető* (*Motacilla flava*). A facsoportok, csatornákat szegélyező

A nagy póling fészekalját alig lehet észrevenni a nedves réteken



ritka fasorok közelében tartózkodik az *erdei pityer* (*Anthus trivialis*). A *réti pityer* (*Anthus pratensis*) csak télen figyelhető meg. Kisebb bokrokon, karókon rendszeresen látni egy-egy éneklő *sordélyt* (*Emberiza caelandra*). Ezek a kiemelkedő pontok a *tövisszúró gébicsnek* (*Lanius collurio*) is kedvelt figyelőhelyei. Nála kisebb számban költ a *kis őrgébics* (*Lanius minor*).

Az égereseket rekettgyűzések szegélyezik, melyek a rétekre is kiterjednek. A területet elszórtan *nyár* (*Populus canescens*, *P. nigra*), *törékeny fűz* (*Salix fragilis*) és fiatal *hamvas éger* (*Alnus incana*) bokrok teszik változatosabbá. Kedvező feltételeket talált itt hazánk madárvilágának egyik ritka fészkelő faja, a *fitiszfűzike* (*Phylloscopus trochilus*), amely meglepően nagy számban költ a Hanságban. Fészket a tisztások szélén elrejtve a földre építi. Gyakori költő a *csilpcsalp-fűzike* (*Phylloscopus collybita*), a *fülemüle* (*Luscinia megarhynchos*) és a *geze* (*Hippolais icterina*). A poszátáknak hazánkban költő mind az öt faja megtalálható: legritkább a *karvalyposzáta* (*Sylvia nisoria*). A *szalakóta* (*Coracias garrulus*) költése is valószínű. A *fekete farkály* (*Dryocopus martius*) gyakori és előszeretettel telepszik meg a fehér nyárfák magasan levő odvaiban. Az öreg erdőkben egy-egy pár *fekete gólya* (*Ciconia nigra*) is otthonra talál. Az égeresek gyakori lakója az *egerész ölyv* (*Buteo buteo*); sajnos a kártékony vadfajok elleni mérgezéseknek sok példánya esik áldozatul. Kis számban költ a *héja* (*Accipiter gentilis*). A ritka ragadozók közül áprilistól megjelenik a *hamvas rétihéja* (*Circus pygargus*), nászröpülés idején párban indul zsákmányszerző útra. Költési időben viszont csak a hímeket lehet megfigyelni feszített szárnyakon, kecses siklással vadászatnak a rétek felett. Mindössze néhány pár költ a Hanságban. Délutánonként a réteket bogarászó *kabasólymok* (*Falco subbuteo*) és *kék vércsék* (*Falco vespertinus*) lepik el. E két faj rendszeresen költ itt. Elhagyott *dolmányos varjú* (*Corvus cornix*) és *szarka* (*Pica pica*) fészkekben *vörös vércsék* (*Falco tinnunculus*) és *erdei fülesbaglyok* (*Asio otus*) telepsznek meg. Az *egerész ölyv-fészkeket* pedig néha a *macskabagoly* (*Strix aluco*) foglalja el. A *réti fülesbagoly* (*Asio flammeus*) sajnos már csak rendkívül kis számban él ezen a vidéken, mindössze néhány megfigyelés utal a jelenlétére.

A tavak madarai

A Fehér-tó és a Barbacsi-tó a Tájvédelmi Körzetnek úgynevezett szigorúan védett területei közé tartoznak. A tavakat övező nádrengeteg jó életteret biztosít a gémféléknek és a nádi énekeseknek. A nádasok legkevésbé zavart „avas” részeiben kisebb *vörösgém* (*Ardea purpurea*) telepek találhatóak. A *nagy kócsag* (*Egretta alba*) is itt költ. A védetté nyilvánítás után örömmel tapasztaltuk, hogy számuk ugrásszerűen megnövekedett. A *bőlömbika* (*Botaurus stellaris*) jellegzetes hangját 1975-ben észleltük először, azóta költése is bebizonyosodott. A nádasokban rendszeresen költ a címlapunkon fiókáival együtt látható *törpe* — vagy *pocgém* (*Ixobrychus minutus*), A kákás, gyékényes részeken a *búbos vöcskők* (*Podiceps cristatus*) úszó fészket találjuk. A sűrűbb vízínövényzet között pedig a *szárcsa* (*Fulica atra*) és a *vízityúk* (*Gallinula chloropus*) telepszik meg. Gyakori látvány a víz szélén keresgélő *guvat*. (*Rallus aquaticus*) és a *vízicsibe* (*Porzana porzana*)



Zsákmányra les a hamvas rétihéja tojó...

A barna rétihéja (*Circus aeruginosus*) mindössze csak egy-egy párban költ a nádasokban. Tavaszii vonuláskor rendszerint 3—4 halászsas (*Pandion haliaëtus*) is megjelenik; ezek néha még hosszabb ideig is elidőznek a Hanságban. A zsákmány elfogyasztására előszeretettel használják a tó körüli gémeskutakat. 1975-ben, költési időben is többször megjelentek és a zsákmányukkal észak felé repültek. E jelenségre korábban már *Studinka* is utalt. A récék közül a tőkés réce (*Anas platyrhynchos*), böjti réce (*Anas querquedula*) és valószínű, hogy a barát-réce (*Aythya ferina*) is költenek. Ritkán egy-egy kis bukó (*Mergus albellus*) is megfigyelhető. Téli vendégként a récék több faja is előfordul.

Szélcsendes májusi reggeleken az apró nádimagarak énekétől hangos a tavak környéke. Rendkívül gyakori a foltos nádiposzáta és a nádiringó (*Acrocephalus arundinaceus*). A nádasok belső részein a cserregő nádiposzáta (*Acrocephalus scirpaceus*), míg a külső sásos részeken a nádi sármányok költenek. Szinte egész nap hallható a nádi tücsökmadár (*Locustella luscinioides*) jellegzetes pirregő hangja. Szép látványt nyújt a nádszálakon a barna szárnyait leeresztő, rozsdavörös farktollait széjjeltáró, daloló kékbegy (*Luscinia svecica*). A hansági csatornák és a tavak környéki füzekon függőcinege (*Remiz pendulinus*) fészke himbálódzik a szélben.

Figyelmet érdemel a téli vendégként gyakori fenyőrigó (*Turdus pilaris*) 1975. évi költése a Fehér-tó közelében. Itt olyan kisebb telepben fészkel, amely más rigófélékre nem jellemző. A két közeli feketenyár (*Populus nigra*) csoportban 7 fészket találtunk, melyből 4-ben figyeltünk meg költést. A fenyőrigó költésére utaló korábbi megfigyelések és az 1975. évi költés a faj délnyugati irányú terjeszkedésével hozható összefüggésbe.

Madárvonulás idején

Vonulás idején itt a nálunk egyébként nem költő madarak is megfelelő pihenő és táplálkozó helyeket találnak. Megfigyelhető ilyenkor egy-egy kárókatona (*Phalacrocorax carbo*), mely legtöbbször a tó közepén



... s a megkaparintott zsákmánnyal már fiókáit eteti

elhelyezett haletető karókon üldögél. Néha a bakcsó (*Nycticorax nycticorax*) példányai is megjelennek. Ritkán egy-egy üstökös gém (*Ardeola ralloides*) is megfigyelhető. Napsütéses időben szép látványt nyújt ez a pompás, csaknem fehér színű kis gémféle. Rendszeres átvonuló a kanalasgém. Költése azonban még nem bizonyított. A bíbic (*Vanellus vanellus*), a goda (*Limosa limosa*) és a piroslábú cankó (*Tringa totanus*) viszont még nagyobb számban költ a Tájvédelmi Körzeten kívül levő területeken. Az erdei cankót (*Tringa ochropus*) néha fészkelési időben is felriasztottam a hansági csatornák partjáról. Költése azonban bizonyításra vár. A pajzsos cankó (*Philomachus pugnax*) kóborló csapatai gyakran kerülnek szem elé, amint némán és váratlanul „húznak” el a terület felett. A dankasírdlyok (*Larus*

Óvatosan lépdél a piroslábú cankó





A hansági csatornákat övező magas növényzetből gyakran bukkan elő egy-egy szarvasbika agancskoronája. (Dr. Mézáros László felvételei)

ridibundus) gyakran mutatkoznak, sőt néha egy-egy ezüstsírdy (*Larus argentatus*) is csatlakozik hozzájuk. Tavasszal a kormos szerkők (*Chlidonias niger*), a fehér-szárnyú szerkők (*Chlidonias leucopterus*) is megfigyelhetők. Könnyedén, fáradhatatlanul röpködnek a víz felett.

A tó lehalászásakor a felszínre kerülő iszapot madarak tömegei lepik el. Ritkán egy-egy réti sas (*Haliaeetus albicilla*) is megjelenik. A récék sokasága azonnal reagál a ragadozó jelenlétére és nagy zsivallyal emelkedik a magasba. Októberben érkeznek a kékes rétihéják (*Circus cyaneus*), amelyek itt is telelnek. Téli vendég a kis sólyom (*Falco columbarius*) és a gatyás ölyv (*Buteo lagopus*). Nyáron hatalmas kóborló sarlósfecske (*Apus apus*) csapatok húznak át a tavak felett. Gyakori a jégmadár (*Alcedo atthis*), ritkább a gyurgyalg (*Merops apiaster*). Ez utóbbi minden bizonnyal költ is, ezt azonban még nem sikerült bizonyítani.

Télen nagy tömegben vonulnak át a szőlőrigók (*Turdus iliacus*). Még nagyobb számban érkeznek a csízek (*Carduelis spinus*), melyek a bőséges táplálékot kínáló égereseket és nyíreseket lepik el. A fenyőrigók csapatai inkább a réteket és a mezőgazdasági területeket kedvelik. Nagy számban figyelhető meg a süvöltő (*Pyrrhula pyrrhula*) és a fenyőpinty (*Fringilla montifringilla*). A gyök beálltával csapatba verődnek a kenderikék (*Carduelis canabina*), zöldikék (*Chloris chloris*), citromsármányok (*Emberiza citrinella*) és együtt kóborolnak a táplálkozó helyek felkutatására. Bokros erdőségeken az erdei fülesbaglyok kisebb csapatai tanyáznak. A tél jelképeként oszlopokon, karókon figyel mozdulatlanul a nagy őrgébics (*Lanius excubitor*).

A Hansági Tájvédelmi Körzet létesítésével reménykedünk és bízunk abban, hogy a gazdag állatvilág és azon belül a kipusztulás veszélyével fenyegetett állatfajok ismét otthonra találnak. Ezt azonban csak akkor várhatjuk, ha a védett területre vonatkozó rendelkezéseket a legmesszebbmenőkig betartjuk és a természetvédelmi jogszabályokat hatékonyabban alkalmazzuk.

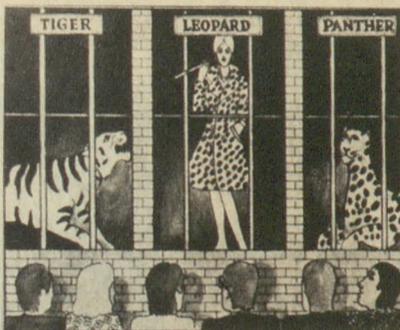
FÜLÖP TIBOR

Bívár mozaik

Levegőtisztaság és energiatakarékoság. A szennyezés kiköszöbölése — a környezetvédelmi technológia — a termelési folyamatokat jelentősen drágítja. A környezetvédelmi berendezéseket gyártó Otto Dürr cég most olyan berendezéseket kínál elsősorban a szennyezett levegő tisztítására, amelyek az ipar több ágazatában az energiatakarékoság feltételeinek is megfelelnek. A nyugatnémet cég által kifejlesztett kombinált abszorber (KAB-típus) olyan levegőtisztító berendezés tervezését tette lehetővé, amely a szennyeződések számos változatát tudja eltávolítani a szennyezett levegőből. A 40 000 köbméter/óra teljesítményű berendezés előnye a kondenzáció és az abszorpció kombinációján alapuló új abszorber kedvező tulajdonságában és viszonylagos olcsóságában rejlik. (*Das Technische Umweltmagazin*)

„A jóisten maga is szűcs volt...”

Lapunkban már megírtuk, hogy az NSZK-ban éles perlekedés folyik a nagy mértékben megfogyatkozott nagymacszkából készült női bundákat forgalmazó prémnyakékeskedők és állatvédők körök között, mely utóbbiak legnevesebb élharcosa dr. Bern-



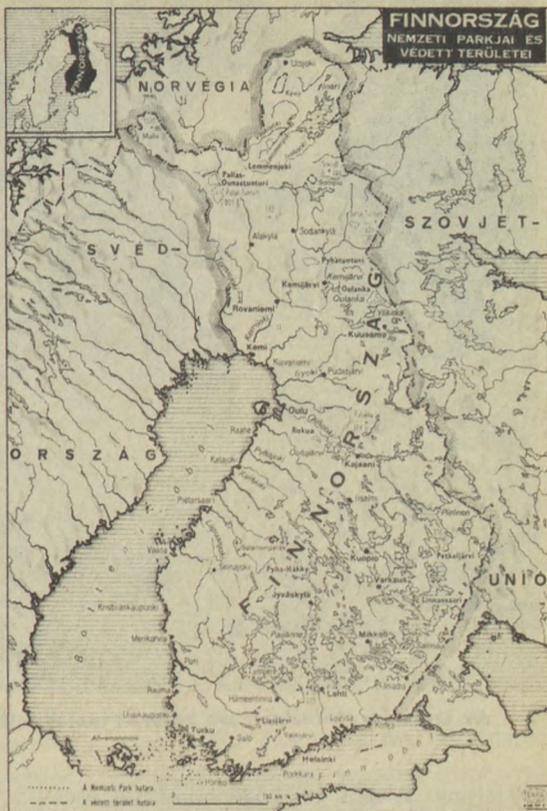
Néhány ritka szép nagymacska nem sokára már csak az állatkertekben mutogatnak majd...? (A *Das Tier*-ből)

hard Grzimek professzor, a majnafrankfurti állatkert nyugalmazott igazgatója. A bíróságok és a sajtónyilvánosság terén egyaránt kiéleződött vitában a nyugatnémet prémeszek szaklapja, a *Winkelmann Pelz Markt* még a bibliát is „segítségül” hívta, amikor Mózes könyve III. fejezetének 21. szakaszát idézi, amely így hangzik: „Az Úr akkor Ádám hitvesének állatprémekből ruhát készített”. Amiből a lap le is vonja a bölcs szakmai következtetést, miszerint „maga az Úristen is szűcstevékenységet folytatott”... Ám nem árt arra emlékeztetnünk: az embertől még alig lakott Éden-kert akkortájt az értékes prémesállatok tekintélyes létszámförlénye uralta, hogyan is korlátozhatta volna hát a

biblikus idők szűcsmesterségét bármiféle természetvédelmi tilalom...

A szórógáz helyettesítése. Múlt évi 5. számunk 225. oldalán a washingtoni Ózonpajzs Világkonferencia kapcsán tájékoztattuk olvasóinkat a magas légkör ózonnyújtó veszélyeztető fluorhidrogén-gázokról, melyek a mindennapos használatban igen elterjedt aeroszolos szóródobozokból és azok gyártása folytán kerülnek a levegőbe. E veszélyforrás elhárítására világszerte kutatások folynak a fluorhidrogének alkalmazásának kiköszöbölésére. 1974—75-ben ennek eredményeként világszerte 15 százalékkal csökkent a gázok gyártása. Az ipar kissé vonakodva bár, de kezdi már gyártani a pötmékeket, mint például a széndioxidos szóródobozt, vagy a dobozba épített kéziszivattyús megoldást. A fluorhidrogének széndioxiddal való pótlása 80—90 százalékban megoldható lenne. (*Umwelt*)

Az elsivatagodás mértéke. Napjainkban az emberi tevékenység által sivataggá vált területek nagysága hasonló kiterjedésű, mint a mezőgazdálkodásba vont területeké összesen. A puszták amellet napról napra tovább terjednek. Csupán maga a Szahara évente akkora sivatagi területtel bővül, amekkora egész Ciprus szigete. (*Naturwissenschaftliche Rundschau*)



Ha az erdész szakemberek európai mekkája Finnország, akkor fokozottan igaz ez a megállapítás a természetvédelemmel foglalkozó erdészekre. Finnországot — az erdők és vizek hazáját — ugyanis szinte teljes egészében nemzeti parkká lehetne nyilvánítani. Ez volt az első — és kéthetes bolyongás után — a végső benyomásom erről az országról. Finnországi utazásom, költségeit tekintve teljesen egyéni, szakmai programját tekintve félhivatalos volt. Dr. Matti Helminen, a finn nemzeti parkok országos főfelügyelője hívott meg hazájába, akit előző évben alkalmam volt a Kiskúnsági Nemzeti Parkban vendégül látni. Élve a meghívással, végre valóra válthattam több mint húsz éve melengetett tervemet, és másodmagammal nekivághattam a hosszú útnak.

Beszédes számok

Utazásom szakmailag, turisztikailag egyaránt izgalomban bővelkedett. Komphajóval keltünk át a Balti-tengeren (Gdanskból Helsinkibe 32 óráz az út) de közben Csehszlovákia, Lengyelország és Finnország teljes területét végig kempingeztük. Ez már önmagában is egyedülálló élmény, hiszen állandóan közvetlen kapcsolatban voltunk a természettel. Az osztályon felüli színvonalon felszerelt finnországi kempingek kivétel nélkül csodálatos természeti környezetben, tó- vagy folyóparti erdőkben vannak. Kéthetes utazásom során nem csak a nemzeti parkokat, hanem az ország teljes keresztmetszetét — a városokat, a közlekedést, kulturális életet, népművészeti hagyományokat — is alkalmam volt megismerni.

Barangolásunk során a következő útvonalat követtük: Helsinkibe megérkezve majd onnan észak felé

Északi rokonainknál

Nemzeti parkok Finnországban

A természetjárás itt népi mozgalom

tartva az ország nyugati szélén haladtunk az északi sarkkörig, visszafelé pedig Finnország keleti oldalán ereszkedtünk le Helsinkilig. Helsinki, Turku, Lahti, Jyväskylä, Oulu, Kemi, Rovaniemi, Kemijärvi, Kuusamo, Kajaani, Kuopio, Varkaus, Mikkeli, Lahti, Helsinki voltak a nagyobb állomások. A gépkocsival megtett utazásunk teljes hossza 5080 km volt, melyből Finnországra 2680 km esett.

Akár az indulásom előtti izgalmas hetekben, most is szükségesnek tartom Finnország jellemző adatainak felelevenítését.

Területe (Soumi-Finland) az északi szélesség 60° és 70°-a között a Skandináv-félszigeten, Európa egyik legszínesebb, legváltozatosabb vidékén húzódik. Erdők, vizek, sziklás hegységek harmonikus természeti egységet képeznek az emberek alkotta mesterséges létesítményekkel. *Kirívó, drasztikus természetbomlást szinte sehol sem láttunk.*



Az Oulanka Nemzeti Park határát táblák jelzik

Helsinki átlagos évi középhőmérséklete $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (júliusban $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$, januárban $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$). Az ország területe kerekén $337\,000\text{ km}^2$, lakóinak száma 4,7 millió (15 fő/km^2 — egytizede hazánkénak) melyből 93,3% finn, 6,5% svéd, 0,2% egyéb nemzetiségű. Államformája polgári köztársaság, hivatalos nyelve a finn és a svéd (mindenütt kétnyelvű feliratokkal találkoztunk).

Az ország területének 58%-át erdő, 9%-át vízfelület foglalja el, 8%-át megművelik, a fennmaradó 25% pedig feltöretlen, szűzterület. A föld 61%-a magán (erdőnél 63,3%), 29%-a állami (erdőnél 23,6%), 8%-a szövetkezeti (erdőnél 7,4%), 2%-a egyéb közösségi tulajdon (erdőnél 3,7%). Az erdők 44%-át eredeifenyő, 38%-át lucfenyő, 16%-át nyír alkotja. Az egyéb fafajok 2%-os területet foglalnak el.

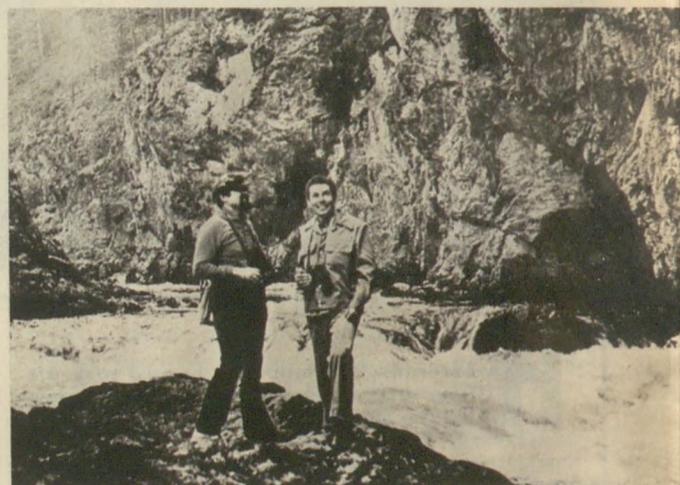
Legfőbb nemzeti kincs az erdő!

A lakosság nagyrésze az erdőből él. A nemzeti jövedelem jelentős hányadát a fakitermelés, fafeldolgozás és az ezekhez kapcsolódó cellulóz- és papíripar képezi. Megérdemelt és érthető tehát az erdő kiemelt népgazdasági jelentősége. A legjelentősebb természetvédelmi értékeik is az erdőkben találhatók, éppen ezért célszerű és indokolt, hogy a finn természetvédelmi szervezet a Finn Nemzeti Erdészeti Főigazgatósághoz tartozik. Államigazgatási, jogi, felügyeleti kérdésekkel az Erdészeti Főigazgatóság, tudományos természetvédelmi kutatásokkal az Erdészeti Kutató Intézet és különböző egyetemek biológiai tanszékei, intézetei foglalkoznak. A természetvédelmi kezelést általában az erdőgazdálkodó szervek, kivételes esetekben pedig a biológiai intézetek látják el. Természeti értékeiket hat kategóriában tartják nyilván.

Az összes védett terület az ország területének 1,9%-át képezi. A távlati fejlesztési tervekben ezt 4%-ra kívánják emelni.



Az Oulanka-folyó vize keskeny, szurdokszerű völgyben rohan tova



Szerző a finn nemzeti parkok felügyelőjével a szurdokvölgy egyik festői szakaszán

A finn nemzeti parkokat (finn nyelven: Kansallis puisto) érdemes név szerint is megemlíteni. Közülük kettőt alkalmas volt részletesen megismerni (azonkívül több természetvédelmi területet, parkerdőt, botanikus kertet is láthattam).

A 172 000 hektáros Lemmenjoki Nemzeti Park a legnagyobb kiterjedésű és legészakibb fekvésű. A Norvégiával határos Lappföld jellemző tájait foglalja magába 599 méter legmagasabb hegycsúccsal és a zuhatagos,

Természetvédelmi területek Finnországban

Természetvédelmi területek Finnországban		
9	Nemzeti park	238 800 ha
15	Szigorúan védett rezervátum (csak tudományos kutatás céljait szolgálják)	85 900 ha
242	Mintaterület (érintetlen őserdő)	80 000 ha
300	Speciális véderdő	150 100 ha
173	Egyéni tulajdonban álló természetvédelmi terület	5 000 ha
71	Vízügyi jelentőségű természetvédelmi terület	84 300 ha
Védett terület összesen:		644 100 ha



Biológiai kutatóállomás az őserdő szélén



A Pyhäntunturi csúcsról csodálatos kilátás nyílik a Lappföldre

vad. Vaskojoki, Lemmenjoki, Repoljoki, Ivalojoiki folyókkal. Ez volt Finnország első nemzeti parkja.

Közép-Finnországban, Oulu tengeri kikötőváros közelében található a 4200 hektáros *Rokua NP*, amely homokdűnéken kialakult természetes erdőtüskés erdő (erdei fenyesek) nevezetes.

Északon a 68. szélességi fok (Északi-sarkkörön túl) felett, a svéd határhoz közel, a Tornionjoki, Kemijoki folyók völgyében, a 807 méter magas lapphegységi csúcs, a Pallastunturi környékén egy tipikus lappföldi erdőtüskés erdőtársulásokat magában foglaló nemzeti park, az 50 000 hektáros *Pallas—Ounastunturi NP* található. A fent említett három park csak engedéllyel látogatható!

A Lapp középhegység 500 méteres csúcsokkal tűzdelt kopár sziklás fennsíkja a 3100 hektáros *Pyhäntunturi* foglalja magában. Ez az Északi sarkköről 50 km távolságra északra helyezkedik el.

Európa-hírű nemzeti parkokban

A *Pyhäntunturi NP* egyike volt azoknak az általam is meglátogatott nemzeti parkoknak, melyek látványa csodálatos élményt jelentett számomra. Itt találkoztam először személyesen a *Kiskunsági NP* bugaci ősbőröká-

sában is élő, itt lekopott sziklás hegycsúcsok pionír erdőtüskés erdőit alkotó, őshonos közönséges boróka (*Juniperus communis*) legészakibb előfordulásával (67° Északi-szélesség). A park igen jól megközelíthető, ezért a turizmus rendkívül kedvelt célpontja. Területe kitűnően el van látva turistautakkal, amelyek mentén több nyelvű felirattal jelző- és tájékoztató táblák, menedékházak, kempingek állnak a természetjárók rendelkezésére. Legmagasabb hegycsúcsára (540 méter *Pyhäntunturi*), a kilátóhoz a mi libegőnköz hasonló drótkötélpálya vezet fel. Innen fentről a Lappföld vad és zordon panorámája tárul a szemünk elé.

Július 10-én jártam ott, de az északi hegyoldalakon még hó volt, sőt kisebb gleccsereket is láttam. A *Pyhäntunturi* csúcsról majdnem lesodort a metsző, hideg szél. Ha ilyen a lappföldi nyár, akkor milyen lehet itt télen? Az egyik völgyben levő, egyébként gyönyörű fekvésű és jól felszerelt kemping mínusz 2 °C-os éjszakai hőmérséklete elriasztott bennünket a sátorveréstől és a közeli kisváros *Kemijarvi* kempingjében találtunk menedéket. A nemzeti park kezelését az *Észak-Finnországi Erdészeti Kutató Intézet* látja el, de a helyszínen is lakik egy parkőr (erdész). Ez a park külön engedély nélkül is látogatható.

A 10 700 hektáros *Oulanka NP* közvetlenül az Északi sarkkör alatt, a szovjet határ közelében terül el. Finnország és egyben Európa egyik legismertebb és legnevezetesebb nemzeti parkja, megtekintése számomra is



A jávorszarvas az északi tájak védett lakója

egyedülálló élményt jelentett. Három teljes napot sikerült itt eltöltenem, s ezalatt — finn szakemberek kíséretével — a legelterjedtebb részekre is igyekeztem eljutni. A látogatás, elszállásolás körülményei itt voltak a legkedvezőbbek, mivel központi részén található az *Oulanka Biológiai Állomás* (1962-ben épült), amely a nemzeti park természetvédelmi kutatásait irányító *Oului Egyetem Biológiai Fakultásához* tartozik. Az állomás vezetője, *Dr. Viramo Juha* entomológus és tudományos munkatársai nagy szeretettel és rokonnak kijáró megkülönböztetéssel fogadtak és kalauzoltak.

Negyvenezer rénszarvas

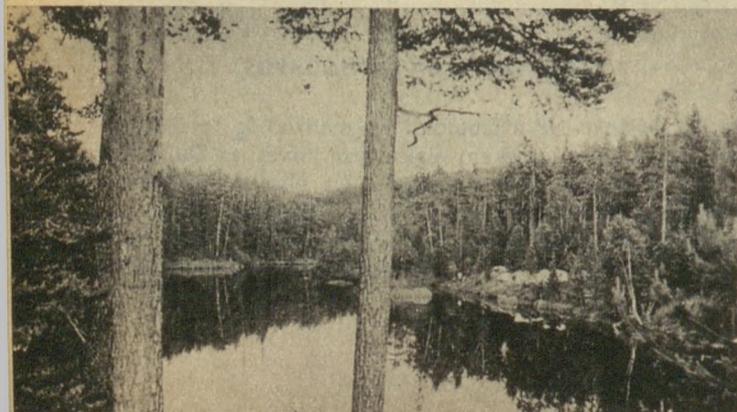
Az *Oulanka NP* a lappföldi kormányzóság területén fekszik, s hosszú keskeny alakzatban követi az *Oulanka* folyó sziklás zuhatagos völgyét. Az első területrészt 1910-ben helyezték védelem alá, és 1956-ban nyerte el jelenlegi méreteit. Hűvös, északi klímája van, évi középhőmérséklete 0 °C, a leghidegebb és legmelegebb



A tarándszarvas a sarkkör zord éghajlatához alkalmazkodott

hónapok átlaghőmérsékletének különbsége eléri a 28–29 °C-ot. A terület nagy részét májusban még hótakaró borítja. Flórája tipikusan észak-finnországi. Az elegyetlen lucfenyves és erdeifenyves, illetve a kettő elegyes állományai jellemzik. Mivel területéből 400 ha a vízfelület, jellegzetes vízi- és mocsárréti természetes növénytársulások alakulhattak ki. A terep felszíne szaggatott, sziklás, az Oulanka-canyon helyenként 50 méteres szintkülönbséget áthidaló zuhatagjaival félelmetesen vadregényes képet nyújt. Ezen a vidéken a rénszarvas a legjellegzetesebb vad, amelynek biológiai kérdéseivel az állomáson külön zoológus foglalkozik (az egész finnországi állományt 40 000 db-ra becsülik, és ennek majdnem fele védett területen él). Hiúzok, mókusok, különböző törpe egerek és erdei cickányok is bőven vannak a parkban. A madárvilág szintén gazdag, gyakran találkoztunk hollóval, siketfajddal, csörgő

Jellegzetes finn táj. (A szerző felvételei)



récével, erdei cankóval, lappföldi cinegével stb. A turisták által látogatható részek esővédőkkel, menedékházakkal, piknikhelyekkel jól felszereltek. Három kemping és több táborozóhely áll a nagyközönség szolgálatában, méghozzá a legszebb természeti környezetben elhelyezve. Az Oulanka-folyó canyonjában a meredek sziklapartokat több helyen drótkötélből font függőhidak kötik össze, melyeken a gyalogos turisták biztonságosan közlekedhetnek. Bőven van tehát látni- és fényképezni-való.

A kalauzolásért és a szíves vendéglátásért cserében diavetítéssel kísért német nyelvű előadást tartottam a *Kiskunsági Nemzeti Park*ról. A mintegy 50 fős lelkes és hálás közönség nagy érdeklődéssel kísérte a tőlük oly távoli tájról szóló beszámolót. (Jellemző, hogy az állomás dolgozóin kívül a közeli határőr alakulat parancsnoka is megjelent feleségével, sőt a Lappföld néhány településéről is eljöttek, akik hírt kaptak az eseményekről.) Jóleső érzés volt tapasztalni azt a meleg baráti hangulatot és őszinte érdeklődést, amelyet a magyar természetvédelmi munka iránt tanúsítottak.

Az egyik legrégebbi nemzeti park (1912), az 1000 hektáros *Pyhä-häkki* Közép-Finnországban található. Jellegzetesek természetes erdőtársulásai (erdeifenyvesek), de vadrezervátumként is közismert.

Finnország délkeleti részén, a Hauki-vesi hatalmas tórendszer közepén fekvő szigeten, — teljesen zárva bármilyen környezeti ártalomtól — van a 800 hektáros *Linnansaari NP*. Szintén érintetlen állapotban található a sziget flórája és faunája. Turisták által nem látogatható.

A 630 ha területű *Petkeljärvi NP* az ország legkeletibb fekvésű parkja, Szovjet Karéliával szomszédos. A Petkeljärvi tóba benyúló félszigetnek eredeti élővilága van.

Finnország legkisebb kiterjedésű, 150 ha területű nemzeti parkja a *Liesjärvi*, a dél-finnországi tóvidék természeti kincseit foglalja magába. Helsinki—Turku—Tampere nagyvárosok között fekszik, főközlekedési utak mentén, ezért igen látogatott.

A részletesen ismertetett nemzeti parkok után a „Szigorúan védett rezervátumok” közül csak a legfontosabbakat említem meg, melyek közül a *Kevo* 34 200, a *Malla* 3000, a *Sompio* 18 100, a *Salamenperä* 1270, a *Sinivuori* 60, a *Vaskijärvi* 800, a *Karkali* 100 hektár területű.

Kitűnő turisztikai feltételek

Finn barátaink a természeti szépségekben gazdag észak-európai tájak legjellemzőbb részeit helyezték védelem alá, ezért ezek a területek egyedi sajátosságokkal bírnak. A nemzeti parkok hálózata felöleli az egész ország területét, s ez természetvédelmi, tudományos és turisztikai szempontból egyaránt előnyös.

Turisztikai feltártságuk (a látogatható részeken), felszereltségük korszerű és magas színvonalú. Tájékoztató kiadványok, térképek, katalógusok nagy mennyiségben és olcsón (vagy ingyenesen) állnak az érdeklődők rendelkezésére. A védett területek környezetvédelmi állapota kifogástalan, szennyezés, szemetelés, tájrombolás nem fordulhat elő. A látogatók, turisták magatartása fegyelmezett, kulturált, a természeti szépségeket magukénak tekintik és tiszteletben tartják. A nemzeti

parkok területén üzemelő vendéglátóipari, turisztikai létesítmények: szállodák, motelok, kempingek, sípályák, kötélpályák tulajdonosai jelentős pénzüsségeket fizetnek be az Erdészeti Főigazgatóság „nemzeti parkok” számlájára. Üzemszerű gazdálkodást nem lehet folytatni, a természetes állapotokat érintetlenül hagyják. Szervezeti felépítésük, felügyeleti rendszerük a lehető legegyszerűbb és legésszerűbb. Talán ez az oka annak, hogy természetvédelemre aránylag keveset költenek.

Az éghajlati törvényszerűségekből következő viszonylag rövid nyári időtartamára koncentrálódik a növények virágzása, hihetetlen gazdagsága és pompája, a rovarok rajzása. A felgyorsult életjelenségek megfigyelése nagy élményt jelent a szakembernek.

A nemzeti parkok megismerésén túl más események is emlékeztetést tettek finnországi látogatásomat. Ezek közé tartozik az Északi-sarkkör átlépése, s az ott kifejlesztett turisztikai központ meglátogatása. Ez a hely Rovaniemi várostól nem messze, a 66° 33' 07" északi szélesség és a 22° 50' 51" keleti hosszúság találkozási pontján fekszik. Érdekesége az, hogy nyáron június 7-től július 6-ig nem nyugszik le (fehér éjszakák), és télen december 7-től január 5-ig nem kel fel a Nap (sötét nappalok). E nevezetes hely meglátogatásának hivatalos dokumentálására — három márkáért — *Napapiirin maja* feliratú, különleges bélyegzővel és aláírással hitelesített diplomát is kaptam. A statisztikák szerint évente 400 000 külföldi turista keresi fel ezt a helyet. Nem lehet rossz üzlet.

Felejthetetlen élményt jelentett a finn emberekkel való találkozás és megismerkedés. A *Kállai Gyula* vezette magyar kulturális delegáció finnországi látogatásának és ott-tartózkodásomnak véletlen egybeesése folytán különösen baráti légkör fogadott mindenütt ahol jártam.

Finnországról nem lehet úgy beszélni, hogy említés nélkül hagyjuk azokat a korszerű építészeti módszereket, amelyek a táj természetes adottságait kihasználva és tiszteletben tartva alakítják ki a városrendezési elveket és gyakorlatot. Ezen a téren nagyon sok tanulni valónk van északi rokonainktól.

Helsinki virág- és halpiaca, vagy a Finlandia palota látványa mind megannyi felejthetetlen emlék. Külön felügyeltem a rendkívül fejlett belföldi turizmusra, természetjárásra. Nyári szezonban majdnem 2 millió ember (a teljes lakosság közel fele) tölti szabadságát a természetben, és elsősorban saját hazájának megismerésére törekszik. A motorizáció, a korszerű utak, kempingek hálózata és egyéb turisztikai létesítmények ehhez minden lehetőséget biztosítanak. *Kempingjeiket nemcsak a külföldiek, hanem elsősorban saját turistáik kedvéért szerelik fel a legkorszerűbben.* Ez a céltudatos, nálunk is követendő központi irányzat. A kultúralt viselkedés a közlekedésben, az üzletekben, a hivatalokban vagy éppen a piacon természetes és magától értetődő. A finnek megfontolt, higgadt és a természet mostoha viszontagságaitól megedződött emberek. A magánéletükben általában zárkózottabbak, kimértebbek mint a temperamentumos dél-európaiak. A magyar név halatára mégis kitárulkoztak és így két hét alatt sok jó barátra tettem szert (a családi szauna felkínálása ennek biztos jele volt).

Az élményekben gazdag két hét elteltével elérkezett a hazatérés ideje. A búcsú egy kicsit mindig fájdalmas pillanatát most enyhítette az a tudat, hogy utazásom a finn — magyar barátság szorosabbra fűzését is szolgálta. Nemzeti parkjaink hálózatán keresztül újabb összekötő szálakat tudunk kiépíteni a két nép között.

DR. TÓTH KÁROLY

Bemutatjuk...

... a szebényi molyhos tölgy

Pécsváradtól keletre, Szebény község határában díszlik az ország legnagyobb törzskerületű molyhos tölgye, tudományos nevén *Quercus pubescens* Willd. var. *pinnatifida* (C. C. Gmel.) A. Br. *forma croatica* (Vukot.) Soó. A Baranya megyei Tanács által 1976. decemberében védetté nyilvánított famatuzsálem vaskos törzsének kerülete a 6 métert is eléri s így fájának valóságos óriása. Robosztus méreteivel szinte uralkodón él e tájon, a falu legszélső préháza közelében, ott ahol a földutak ölelkeznek egymással. Már az idevezető utak bozótos szegélyei is a régmúltat idézik. Az egykori molyhos tölgyes cserjeszint emléket őrzik a fagyal, a csíkos kecskerágó, a kőkény, a galagonya, a vadrózsa és az iszalag ma is élő képviselői. Az eredeti gyepszintből azonban ma már alig találunk valamit, a régi szérűskert is már jórészt konyhakert, s a környék gondosan művelt szőlői és szántói az itt élők szorgalmát dicsérik.

A karsztbokorerdők növényársulásainak uralkodó faja a molyhos tölgy mészkő- és dolomitajtókön éppúgy előfordul, mint homokon és löszön. A szárazságtűrő, meleg-

kedvelő fajaj lassú növekedésű és életkora is mindössze jónéhány évtized. A Szebényi község határában élő fa azonban nem csupán méreteivel, hanem életkorával és kitűnik társai közül, hiszen talán négy évszázada is dacol az idők viharával...

A szebényi famatuzsálem még ma is életerős, hiszen nincs rajta egyetlen száraz ág sem. A különböző lombkorona szintekből származó levelek igen változatos alakúak, termést azonban 1976 őszén nem találtunk. A fa északi oldalán még ma is látható egy odú bejárati nyílása, amely — a helybeliek szerint — évtizedekkel ezelőtt sokkal nagyobb volt s akár egy kisgyermek is elrej-

tőzhetett benne. Régebben a cséplőgépnél dolgozók itt helyezték el kisebb használati tárgyaikat a munkavégzés idejére. Ugyancsak a törzs északi oldala finomabban, apróbban cserepes kéregpalástba „bújtatott”, amely talán az egykori sérülések nyomait őrizi s valószínű, hogy az odú is így keletkezett.

A hatalmas termetű, matuzsálemi korú szebényi molyhos tölgy védetté nyilvánításával hazánk flórájának egyik becses kincse élvez teljes háborítatlanságot, s így megragadó szépségében még a jövő nemzedékei is gyönyörködhetnek.

DR. VÖRÖSS LÁSZLÓ ZSIGMOND



Új tájvédelmi körzetek és természetvédelmi területek

A természetvédelmi fejlesztési tervével összhangban két új tájvédelmi körzettel és értékes természetvédelmi területtel bővült védett természeti értékeinek száma, mintegy 26 600 ha összterületen.

Gemenci Tájvédelmi Körzet

Az alsó-Duna ártér ligeterdőkkel borított területe hazánk legszebb természeti tájai közé tartozik. Különleges természeti adottságai miatt a Sió torkolatától délre mintegy 30 km hosszúságban és 5–10 km szélességben húzódó terület legismeretebb része Gemenc.

A Visegrádtól Bajáig enyhén süllyedő területen folyó Duna mielőtt Bátánál emelkedő területre lép, relatív mélyedésben kanyargóssá válik. Az esésviszonyok és a hordalékszállító képesség megváltozása miatt itt alakult ki a hordalékból keletkezett talajon az ország legnagyobb ártéri erdősege. A Duna szabályozása sok helyen csökkentette ugyan az erdők területét, a Siótól kezdődően az emelkedő mohácsi tábláig azonban annyi mellék- és holtág, tó, mocsaras mélyedés, morotva szabadta a folyam mentét, hogy nem volt célszerű a védőtöltéseket a szabályozással kialakított főmederhez közelebb vinni. Így maradhatott meg a még mindig viszonylag nagy kiterjedésű, ártéri, erdős táj.

A rendkívül változatos ártéri viszonyok különleges növény- és állatvilág kialakulását eredményezték. Jellegzetes növénytársulásai és madárvilága mellett a gímszarvas egyik legjelentősebb hazai populációja is itt található. Érthető és indokolt volt a természetes állapotokat még tükröző Duna-ártéri táj védetté nyilvánítását régóta sürgető, széles körű igény.

A Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium kezdeményezésére a területen érdekelt szervek vezetőiből alakult Társadalmi Bizottság a gemenci Duna-ártér védelmére és többcélú hasznosítására részletes javaslatot dolgozott ki és a terület tájvédelmi körzetté nyilvánítását javasolta. A Gemenci Tájvédelmi Körzet létesítésére javaslatot tettek a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium Vaddisznai és Vadgazdálkodási Főosztálya, tudományos intézmények, állami és társadalmi szervek. A Környezetvédelmi Törvény országgyűlési tárgyalásán a Bács-Kiskun megyei Tanács elnöke különösen időszerűnek ítélte meg Gemenc védetté nyilvánítását.

Duna-ártéri erdőtársulás a Gemenci Tájvédelmi Körzetben



A védelem — a közbezárt folyószakaszt is magába foglaló — 18 000 ha ártérre terjed ki. Bács-Kiskun megyében: Baja város, Érsekcsanád, Fajsz, Sükösd, Szeremle; Tolna megyében: Szekszárd város, Alsónyék, Bata, Bogyiszló, Decs, Mőzs, Öcsény, Tolna községek közigazgatási területén fekszik.

A Tájvédelmi Körzet különleges rendelkezése az, hogy az ártéri erdők, rétek, tavak, holtmedrek által nyújtott élőhelyek segíték elő a kiváló génkészletet jelentő, világviszonylatban is számontartott, kiváló minőségű, erőteljes testalkatú, jelentős méreteket, nagy súlyt elérő agancsú szarvasdólmány fenntartását. E célból fokozott figyelmet kell fordítani a tájra jellemző erdőtípusok, mocsaras területek, holtágak, folyóvizek és vízpartok természeti viszonyainak, élővilágának nemcsak megőrzésére és fenntartására, hanem helyreállítására is. A káros külső hatások elhárítását hivatottak szolgálni a kijelölésre kerülő szigorúan védett, valamint a környezet- és tájvédelmi célú külső védőterületek.

Az Alsó-Duna-ártér természetes növény-társulásaira a puha- és keményfa ligeterdők jellemzők. A szukcesszió első lépcsőjeként megjelenő bokorfűzeseket mély fekvésben a fehér fűzesek követik. Nagy tömegben található itt a vadeltartóképeséget jelentősen növelő hamvas szeder és a verőgyűrű som, népies nevén gyürice.

A magasabb fekvésben elterjedt tölgy-köris-szil ligeterdők megjelenésükben — sok iszalaggal, csaldánnal, cserjével — a trópusi erdők buja növényzetére emlékeztetnek. Figyelemre méltó fafajuk a hazai nyárrakkal, szillel és kocsányos tölgyvel elegyedő magyar köris. Cserjeszintjükben a csikós kecskerdő, kányabangita és juharok mellett florisztikai ritkaság a fekete galagonya. Típusait sások, réti ecsetpázsit, erdei szálkaperje és gyöngyvirág alkotják. A gyöngyvirágos tölgyesben él az erdei tulipán.

Ritkább, védendő növényi értékű között említhetők: a nyári tőzike, a bókóló gyűszűvirág és a kigyónyelv.

A gemenci Duna-ártéren számos öreg, különleges alakú és méretű tölgy, köris, fehér-, szürke-, és fekete nyár él. Ezek történelmi és esztétikai szempontból jelentősek. A természetes növény-társulások, illetve erdőtípusok megőrzése nemcsak az egész életközösség fenntartása érdekében, de tájképi szempontból is szükséges.

A gemenci árterület természeti adottságai kedvezőek az állatvilág számára. A szarvas és a vaddisznó tenyésztéséhez szükséges legfontosabb természeti feltételek itt optimális mértékben biztosítottak. A vad ivóvíz-ellátottsága és dagonyázási lehetősége az év minden szakában bőségesen biztosított és a változatos ártéri növényzet bőséges táplálkozási és zavartalan rejtőzési lehetőségeket nyújt. A védett ragadozó emlősök közül legjelentősebb érték a vidra és a vadmacska.

A fajok nagy száma és változatossága miatt nagy értéket jelent a terület madárvilága. A zavartalan ártéri erdőségekben fészkel a fekete gólya, a kerecsen sólyom, a békászó sas,

a törpesas és a fekete harkály. Az Alsó-Duna-ártér legnevezetesebb ragadozó ritkasága a réti sas.

A nehezen hozzáférhető ártéri mocsárerdőkben gémelepek találhatók, ahol főként bakcsó, szürkegém és esetenként kiskócsag fészkel. A csendes vízű, erdővel övezett holtágak partfalaiban költ a pompás színezetű jégmadár. Vonulási időben rendszeresen itt tartozkodik a nagykócsag, a kanalas gém, a vadréccék, vadludak számos faja, és sok egyéb vízimadár-faj.

Az árterület csendes vizei, a holtágak és tavak kedvelt gyülekező helyei, a vízimadaraknak, különösen a vadréccéknek. A pihenő, vedlő, és átvonulási helyek zavartalanosságának biztosítása a nemzetközi vízvédelem szempontjából is szükséges.

A Tájvédelmi Körzet kezelési irányelvei szabályozzák többek között a terület felhasználását, létesítmények elhelyezését. A Bács-Kiskun megyei Tanács által korábban kijelölt területeken kívül további üdülők építésére újabb engedély csak az Érsekcsanád és Sükösd között kijelölt területen adható. Az épületek külső megjelenésében a táj jellegének megfelelő építészeti formákat kell alkalmazni.

A vízügyi előírások a természetes viszonyok fenntartása, illetve fejlesztése érdekében rendelkeznek a vizes területek vízellátásáról, felesleges vizek levezetéséről, az árvizek élővilágot veszélyeztető kártételeinek a csökkentéséről.

A TK-n belül szabadon látogatható, korlátozottan látogatható, és a látogatók elől elzárt területeket kell kijelölni. A szabadon látogatható területeken gondoskodni kell a látogatók feltételeinek biztosításáról (gyalogósvények, pihenőhelyek, parkerdei berendezések stb.). A korlátozottan látogatható területek bemutatására a területen áthaladó kisvasutat és a víziközelkedést kell felhasználni. A TK-látogatók elől elzárt területei a legjelentősebb természeti értékek fenntartását, a vadvédelmet, valamint a tudományos kutatás, oktatás és szakmai bemutatás céljait szolgálják.

A TK vizein — az élő Duna és a Sió kivételével — robbanómotorral hajtott motorcsónakkal közlekedni tilos. Kivételt képeznek a terület kezelését és a gazdálkodási, ellenőrzési feladatokat ellátó szervek járművei, azonban ezeknek is fokozatosan át kell térniük az elektromos meghajtású motorcsónakok használatára.

Gerecse Tájvédelmi Körzet

A változatos arcú Gerecse kiterjedt erdősegeivel szigetként emelkedik ki a hegyesét körülvevő ipari- és bányavidékből. A peremterületek magas népsűrűsége és az iparosodottság színvonalá miatt különös jelentősége van a természeti értékekben bővelkedő terület és vonzóan szép táj védelmének.

A Tájvédelmi Körzet rendeltetése a rendkívül változatos geológiai, geomorfológiai értékek védelme mellett 1. az ősrégészeti leletekben gazdag barlangok, felhagyott egykori bányák; 2. a jellegzetes sziklagyepek, karsztbokorerdők, a ritka erdő- és állománytípusok,



A Gerecse-hegység egyik szép karszt-erdeje a tardosbányai völgyben. (Béres Ferencné felvételei)

természetes növénytakaságok és a ritka növényfajok; 3. a ritka ragadozómadarak és egyéb védett állatfajok védelme.

A TK Komárom megyében Agostyán, Almászszemély, Baj, Dunaszentmiklós, Lábatlan, Nyergesújfalu, Süttő, Szomód, Tardosbánya, Tarján, Tatabánya, Vérteszölös, Vértestolna közigazgatási területén fekszik, 8617 ha kiterjedésben.

A TK legjelentősebb természeti értékeinek fokozott védelme érdekében szigorúan védettek: Nagy-Pisznice, Asszony-hegy, Nagy-Somlyó, Száz-völgy, Agostyáni arborétum és a Baji Lábas-hegy 417 ha területe.

Az alábbiakban részletesebben ismertetjük a Gerecsei Tájvédelmi Körzet földtani értékeit, szólnak növény- és állatvilágáról, végül a környezetvédelem terén betöltendő szerepével foglalkozunk.

Földtani értékek. A Dunántúli Középhegység ÉK-i szárnyát elfoglaló Gerecse 400–600 m magas, kisebb-nagyobb rögök egymáshoz szorosan kapcsolódó sorozatából áll. A triász és júra időszaki mészkőrögöket É-ÉNY–D-DK-i irányú törésszerek és eróziós völgyek választják el egymástól. A Ny-i Gerecse lépcsős vetődésekkel szakad le a pannóniai agyagos homok, illetve homoküledékekkel feltöltött Tatai-medencére.

Az alaphegység felépítésében a felsőtriász dolomit és dachsteini mészkő, a júra mészkő, valamint az alsókréta márga és homokkő jellemző. A hegység peremterületein 300–350 m magasságig felhúzóda főleg oligocén homokkő és pleisztocén édesvízi mészkő, kavics, homok és lösz található.

A Nagy-Pisznice háromszögletű, ÉNy felé megbillent lapos tömbjét — karsztosodásra alkalmas — felsőtriász dachsteini mészkő alkotja. Itt alakult ki a hegység legnagyobb többszintű barlangja. Feltárt járatainak teljes hossza meghaladja a 240 m-t. Az egykori bányászat a hegytömb D-DNy-i oldalán jól rétegzett, ősmaradványokban gazdag, könnyen fejthető és megmunkálható júra rétegeket tárt fel. (A köztudatban ezt a mészkövet nevezik „biszkei vagy gerecsei vörös márványnak”.) E vörös mészkövet már a középkorban is fajtették s Mátyás király korában épült épületekhez is gyakran használták díszítő kőnek. A múlt században Budapesten nagyarányú építkezésekhez sok építőkövet szállítottak a pisznicei kőbányákból. A meredek bányafalak szemléletesen mutatják a júra időszak közetképződési folyamatát.

Növényvilág. Mivel a Gerecse flórája és a Vértes növényvilága között éles határ nincs, a Gerecseben — ha kissé szegényebben is — mindazokat a dolomitra jellemző nyílt- és zárt sziklagyepet, továbbá sziklafüves lejtőgyepet, valamint a mészkőre jellemző pusztafüves lejtőket megtaláljuk amelyek a Vérteshez hasonlóan a vegetáció

fejlődésmentese során csereszömörccs karsztbokrerdőkhez, illetve sajmelegyes karsztbokrerdőkhez, mészkedvelő cseres-molyhosoltgyeshez vezetnek. Ezek az extrazonális erdőtakaságok a Gerecse legérdekesebb részét a legszebb megjelenési formáikat dolomiton a délkeleti Zuppa hegyvonulaton (Nagy-hegy, Liponya), triász mészkőn a bányahídi Turul körül, a Peskő pados sziklái és Nagy-pisznicén érik el. A Zuppa-hegy legnevezetesebb növénye a gerecsei berkenye. A bányahídi Turul- emlékmű körül mészkőpadokon az ürömszódorgó, Peskőn az alföldi szikekre jellemző *Funaria hungarica* nevű moha, Nagy-pisznice felhagyott kőfejtőjén pedig az endémikus *Sadler-husáng* él. A további — védelmet érdemlő — növények közül megemlítenők: a fehér hólyagos csúdfű, a magyar lednek, a Borbás kerep, és a kék szármárkenyér. A Gerecseben gyöngyvesszős cserjéseket is találunk (Nagy-Somlyó), a Baj felletti löszterületnek pedig szép dísz a törpe mandula.

A Gerecse ritkaságszámba menő, felsorolt társulásain és növényfajain túl értéket jelentenek még a hársas-törmeléklejtő erdők és az ugyancsak extrazonális szubmontán bükkösök. A Kispisznice melletti Törökösbükkön és a nagysomlyói Bükkerdőben öreg bükkök az egykor kiterjedtebb bükkösök utolsó hírnemői. A méretes kocsánytalan tölgyek viszont a Gerecseben ma zonális erdőtakasulást alkotó cseres-kocsánytalan tölgyesek és gyertyános kocsánytalan tölgyesek emlékei. Mint az ember természetátalakító tevékenységének szép alkotása érdemel figyelmet az Agostyáni Arborétum, számos hazai faj és túlevelű egzóta otthona.

Állatvilág. A terület erős tagoltsága és a kedvező élelethezőségek biztosították az értékes vadállomány és madárvilág fennmaradását. A Gerecse hegységben költő madárfajok száma közel 90. Legjelentősebbek a kerecsensólyom, törpesas, kígyászölyv, barna kánya, holló, kövi rigó és fekete harkály. A nagy-pisznicei barlang nyáron is viszonylag meleg levegője kedvező élelelfiteltet biztosít az itt élő 6 denevérfaj számára.

Környezetvédelem. A KGST keretében jelentős környezetvédelmi tevékenység folyik az 1971-ben jóváhagyott komplex program alapján. Az új öt éves tervidőszakban (1976–1980) az MTA Földrajztudományi Kutató Intézete tervfeladatai közt szerepel a KGST V. 3.: Az ember által a környezetet gyakorolt hatás gazdasági és nem gazdasági értékelésének módszertana c. téma közös, nemzetközi keretek között végrehajtandó feladata. Az Intézet Dunántúli Osztályai keretében 1976-ban megalakult környezetkutatási módszertani csoport foglalkozik a természet és társadalom, mint a környezeti árendszerek közötti kölcsönkapcsolatok törvényszerűségeinek tanulmányozásával egy konkrét hazai modell-területen, Tatabányán és környékén. E térségben tervezik a hazai környezetvédelem minta- és gyakorlati területének kijelölését.

A Tájvédelmi Körzet kezelési irányelvei többek között részletes előírásokat tartalmaznak az erdők kezelésére, a génkészletek védelmére, a tudományos kutatás, oktatás, látogatás, ismeretterjesztés lehetőségeire.

Rudabányai Őshominida Lelőhely Természetvédelmi Terület

A védetté nyilvánítás Földünk páratlan és rendkívül gazdag őshominida-lelőhelyének biztosít védelmet, hogy megőrizze azt a tudományos kutatás számára, és a feltételek

megteremtése után a látogatók számára is hozzáférhetővé tegye a területet.

A rudabányai ércbánya fedőrétegeinek mintegy 12 millió éves lignites telepéből — az emberrévdás kezdeti időszakából származó — rendkívül gazdag leleteket tártak fel. Az eddigi feltárások során közel hatvan lelet (állkapocs, fog, végtagcsont stb.) került elő. Az emberrévdás kezdeti időszakának két jól jellemezhető képviselőjét sikerült a több egyedről származó leletanyag alapján feltárni, amelyek *Rudapithecus hungaricus* és *Bodvapathecus altipalatus* néven kerültek be a nemzetközi szakirodalomba. Mellettük egy, a tudomány számára új ősmajom a *Plopithecus hernyáki* maradványait is feltárták. A rendkívül gazdag leletek lehetővé teszik az ember kialakulásának korai időszakáról alkotott eddigi tudományos felfogások továbbfejlesztését.

Rudabánya nemcsak az emberrévdás kezdetének egyik kulcsfontosságú lelőhelye, hanem a Kárpát-medence egyik földtani korszakának, az alsó-pannon bódvai emeletének típus-előfordulása. Emellett az ősi szárazföldi élet egyik fontos magyarországi lelőhelye is, amely páratlanul változatos növény- és állatvilág maradványait zárja magába. Ezek alapján rekonstruálható az a környezet is, amelyben az őshominidák ezen a területen éltek.

Az őshominida-lelőhely további feltárása során a tudomány számára rendkívül jelentős újabb leletek kerülhetnek elő. A tudományos kutatás módszereinek, eszközeinek várható fejlődése miatt a lelőhely egy részét a későbbi idők kutatásai számára szükséges fenntartani.

Dunaalmási Kőfejtők Természetvédelmi Terület

A védetté nyilvánított terület a Gerecse-hegység É-ÉNy-i peremvidékén Dunaalmás és Szomód között fekszik. Védelmét földtani felépítése, földfelszíni formái, ritka páfrányfajok előfordulása és hazánk épen maradt leghosszabb római kori útja, valamint a tudományos kutatásban és az oktatásban betöltött szerepe indokolta.

A Gerecse-hegység peremterületeit eocén és oligocén-homokkő, pannóniai üledékek, valamint a pleisztocénből származó édesvízi mészkő, terrasz kavics, homok és lösz építi fel. A peremvidékek közé tartozik az egyre alacsonyodó dunai terraszvidék. Közép-Európában a folyóvölgyeket kísérő terraszok kevés helyen tanulmányozhatók olyan teljességgel, mint Dunaalmás—Köpite között.

A felhagyott édesvízi mészkőbányák sora igen jelentős földtani szelvény, valóságos tanúfal, amely rétegtani és őslénytani vizsgálatok szerint mintegy kétfélmillió éves felszínfejlődésről tanúskodik. Ez a terület a geológiai és geomorfológiai kutatásnak típus-területe és az oktatásnak fontos bemutató helye.

A Dunaalmástól délre elterülő, tájképpileg is vonzó Les-hegy területén több elapadt karsztforrás törmelékkúpja található. A felsőpannon beltengerének kavicsanyaga és az erre települő, már szárazulatot jelző alsópleisztocén üledékek is jól tanulmányozhatók. Az alsó pleisztocén édesvízi mészkőrétegekből ritka őslénytani lelet, az *Elephas meridionalis* Nesti ősi alakjának, az *Elephas planifrons*-nak a fogai kerültek elő.

Szomód község határában a homokpusztai gyepek helyére telepített eredei fenyves ritkán előforduló páfrányfajoknak nyújt élelelteret. Közülük nem egy a magas hegységekből lehúzódt, nálunk igen ritka faj. Az

Eötvös Loránd Tudományegyetem Növényrendszertani és Ökológiai Tanszéke folyamatos kutatásokat végez a szomódi páfrányos erdőben. A hazai kutatások bebizonyították, hogy a páfrányok evolúciójában a hibridizációs fajkeletkezésnek rendkívül nagy a jelentősége.

Dunaalmás és Szomód között van *hazánk leghosszabb, ma is használt, közel kétezer éves római kori útja*. Ezen szállították a rómaiak a dunaalmási kőbányákból a követ *Brigetio* (a mai Szöny) felépítéséhez.

Egyes természetvédelmi területek jelentőségének módosításáról

Az Országos Természetvédelmi Hivatal távlati fejlesztési tervének elkészítésekor

mérlegelte a védetté nyilvánításra javasolt területek — köztük a parkok — jelentőségét. Ennek során kitént, hogy a *Tengelici Arborétum* — melynek egy részét a védetté nyilvánítás óta egyéb célra is igénybe vették —, valamint a *Nádasládi Park* természetvédelmi jelentősége nem indokolja országos természeti értéként való védelmüket. Ezért e két védett területet az illetékes megyei természetvédelmi hatóság hatáskörébe utalta. Ugyanakkor országos értéként került védelem alá a ritka fajokban bővelkedő pécsi *Pintér-kert*. Természetes növényzetnek nagy értéke a Mecsek egyéb területén kipuuszulással fenyegetett *majom kosbor*.

DR. TÓKÉS OTTÓ

Állandó kiállítás természetvédelmünkről

A Szabadság-hegyen, ott, ahol egykor maga *Jókai Mór* telepítette a „hegy édes levét csurgató” tőkét, ma megragadóan szép természetvédelmi terület fogadja a látogatókat. Évszázados famatuzsálemek, szépen díszlő cserjék látványa emlékeztet a valamikori ősvadonra... Aligha lehetett volna ideálisabb környezetet találni annak az impozáns kiállításnak, amely az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal kertjében (XII. Költő u. 21.) a *Szabadtéri Természetvédelmi Park* bemutatóházában várja a látogatókat. A kiállítás címe *Természetvédelem Magyarországon*, már önmagában is sokatmondó a természet barátainak.

— Ez az első olyan kiállítás hazánkban, amely országos szintű áttekintést ad a természetvédelem felszabadulás óta végzett tevékenységéről — mondja kísérőnk, dr. Major István, a Hivatal főmunkatársa. Az állandó jellegű reprezentatív bemutató azonban mégsem csupán egyszerű összegzése természetvédelmi munkánk eredményének, hanem segíteni akarjuk ezzel a környezetvé-

delmi szemlélet kialakulását is. A társadalom mind szélesebb rétegeit — s főleg a fiatalokat — akarjuk megnyerni céljaink elérésére. *Jelenleg ugyanis az ország területének közel 2,7 százalékát óvják természetvédelmi jogszabályok*, s a távlati fejlesztési tervek további jelentős területbővüléssel számolnak. Ez a munka pedig aligha nélkülözheti a lakosság aktív, tudatos támogatását.

A kiállítási teremben szebbnél szebb művészi fotók, grafikák, tablók, s néhány eredeti természeti, kultúrtörneti objektum fogadják a látogatókat. Ismert és ismeretlen tájak vonzzák a tekintetet, amelyek valósággal hívogatnak bennünket, s egy-egy bizarr formájú hegycsúcs merészebb vállalkozásra is csábítja az ifjabbakat. A bemutató tematikus egységben tárja elénk természetvédelmi munkánk eddigi eredményeit. Az első tablók fotói — s *Murray Róbert* művészi grafikái — *védett gerincesfaunánk* jellemző fajait mutatja be rövid ökofaunisztikai jellemzésükkel együtt. Bizonyára sok érdeklődőt vonz a gazdag ornitológiai anyag is. — Zooló-

giai természetvédelmi tevékenységünk legjelentősebb eredménye a *tűzok génbank* létesítése — mondja kísérőnk, s a déványai telep makettjére mutat. Mint megtudhatjuk a feliratokból: az európai állomány 40 százalékát kitevő populáció sorsa megnyugtatóan rendeződött. S mindjárt itt a kiálló ellentét. Az orvvadászok által kilőtt szirtis és uhu kitömött példányai megdöbbentő felkiáltójelként hatnak: van még bőven tennivaló a természetvédelmi célok megértését, elfogadtatását illetően. A következő tablók, amelyek a *Magyar Madártani Egyesület* tevékenységéről tájékoztatnak, már arról győznek meg, hogy van lehetőség a természetvédelem tömegbázisának szélesítésére, s a természetbarátok tevékenysége a kutatómunkát is segítheti.

A következő tablók, tárlók már más világba kalauzolják a látogatót. A természetvédelmi tevékenység az ősi *növénytakaró*, a *ritka fajok* védelmére is kiterjed. A nagyméretű fotók — s *Csapody Vera* színes művészi grafikái — megragadó képet adnak botanikai értékeinkről. Vajon ki az, akit a *Bakony* ősrenetegének máig fennmaradt — s természetesen védett — elegyes tölgyese, vagy az ország más részén, például a homokhátságra feljutó ritkaság vadvirágok látványa ne csalogatna. Az arborétumok és parkok 3541 hektáros területe már eddig is sokakat vonzott. De még több ember számára nyújthatnának felüldülést, kikapcsolódást...

— *Természetes vízeink védelmére különös gondot kell fordítani* — mondja Major István. Legdrágább kincsünk a víz megóvására szigorú intézkedések születtek, néha azonban mintha vállalataink, üzemünk megfedkezének erről. A tablóképek ugyanis azt bizonyítják, hogy alapos ellenőrzésre, s nem utolsósorban széles körű felvilágosító tevékenységre van szükség a további elszennyeződés megelőzésére. *Védett geológiai értékeink* jelentős része — így a barlangok is — már régóta oltalom alatt állanak. Ezek a természeti tárgyak a földtörténeti múlt üzenetét hozzák a mába, nem csupán esztétikai

A földtani természetvédelem tablói és tárlói. (Németh Ernő felvétele)



látványt nyújtanak, hanem a tudományos kutatás fontos területéül is szolgálnak. A kiállítás talán legdekoratívabb része éppen az ásványok és kőzetek világába kalauzolja el a nézőket. Csillogó változó geometriai alakzatú ásványok, mindmegannyi csillogó ékszer, s nyitott könyv a hozzáértő szakemberek előtt, amelyek valamennyien hazánk védett területeiről származnak.

A kiállítás második része az országos jelentőségű természeti értékek világába nyújt betekintést. A művészi fotók és a táj és élővilág kapcsolatát tárják elénk meggyőző példákkal. Így természetes környezetünkben láthatjuk nemzeti parkjaink, tájvédelmi körzeteink, természetvédelmi területeink egy-egy növény- és állatfaját, illetve az a milliót, ahol az ember évezredekken keresztül küszködött, birkózott az elemekkel, az anyaggal. A bemutatott kultúrtörténeti értékek erről tanúszkodnak. A kiállításon látottakat jól kiegészíti az *információs pavilon* dia- és magnószalag anyaga. A látogatók tájékozódását azonban nagyon megkönnyítene, ha lehető-

ség adódna a Hivatal ismert kiadványainak, folyóiratának, valamint természet- és környezetvédelmi témájú könyvek vásárlására.

A kiállítás megtekintése után az a meggyőződés alakult ki bennünk, hogy sikerült elérni azokat a célokat, amelyek ennek a bemutatónak az inspiálói voltak. A látottak egyúttal azt is bizonyították, hogy kitömött állatok és leprélt növények nélkül is lehet hasznosat nyújtani a természetbarátoknak. Minden bizonnyal sikerült elérni, hogy a látogató a tájképi egységből kibontakozó esztétikai élmények felfedezésén túl maga is tevékenyen vegyen részt a természetvédelmi feladatok megvalósításában.

A maradó kiállítási élményben nem kis része volt *dr. Major István* hozzáértő rendezésének, valamint *Béres Ferencné* és *Pietsch René* megkapó fényképfelvételének s *Tarnóczy Balázs* szép grafikáinak.

A kiállítás a *Jókai* Emlékszobával együtt — hétfő kivételével — naponta 10—14 óra között tekinthető meg.

GARANCZY MIHÁLY

Hírek – események

Hatékony környezetvédelmi intézkedések a Balaton védelmére. A lehető legkorábban kell elérni, hogy tisztított szennyvíz se kerüljön a Balatonba — hangsúlyozták a *Balaton Intéző Bizottság Környezetvédelmi Szakbizottság*ának Keszthelyen megtartott ülésén. A program, mint elmondták, szükségzerű, a végrehajtás azonban nagy anyagi áldozatokat és időt igényel. Az ivóvízellátás gondját az elmúlt években már megoldották, a szennyvíztisztítás és -elvezetés még nincs kellőképpen megoldva. Éppen ezért 1,2 milliárd forintot költenek a tó vizének védelmére. Ebből 800 millió forintot a csatornázás és a szennyvíztisztító telepek építése emészt fel. Később regionális hálózat alakul ki, körben a tó partján. A mostani beruházások már ennek a tervnek a részét, első ütemét alkotják. Alsóörs és Fűzfő között 1980-ig megépül a szennyvízelvezető vezeték, később pedig Fűzfőn nagyteljesítményű tisztítóművet hoznak létre, ahonnan a már megsűrűt, ülepített szennyvizet a Sédbe emelik át. Hasonló rendszer épül Siófok és Zamárdi között is. Bejelentették a szakemberek, hogy a biológiailag tisztított szennyvíz hasznosítására továbbra is kísérleteket folytatnak és jövőre Badacsonyan, tízhektáros területen megkezdik a szőlők úgynevezett csepegtetős öntözését. A módszert, ha beválik, az északi part szőlővidékein terjesztik el. A Balaton eliszaposodásának, feltöltődésének megakadályozására is intézkedések történtek.

Az ipari hulladékok megsemmisítéséért. Rekord-olcsón oldotta meg a hulladékok megsemmisítését az ország egyik legnagyobb vegyipari üzeme, a *Fűzfői Nitrokémia*. A sümegi mézsművel kötött megállapodás alapján annak mészegető kemencéit alakította át e célra mindössze 5 millió forint költséggel. Egy hasonló — évi 6000 tonna kapacitású — égető felépítése egyébként mintegy 150 millió forintba került volna. A fűzfői módszerrel csütörtökön — a *Veszprémi Akadémiai Bizottság Környezetvédelmi Munkabizottsága* helyszíni ülésén — hat dunántúli megye tudományos munkatársai, iparának képviselői ismerkedtek meg. A vendéglátó nagyüzem vezetői azt is el-

mondták, hogy a mészegetőből kialakított hulladék-megsemmisítőbe a viszonylag ártalmatlan anyagokat szállítják, a mérgezők részére a gyár területén alakítottak ki külön égetőket. A Nitrokémia szakemberei további kutatásokkal tökéletesítik a hulladékok megsemmisítésének technológiáját: a jövő év végére az új égetőkemence is elkészül, amelyben a szennyvíztisztításból visszamaradt iszapot teszik ártalmatlanná.

Új természetvédelmi területekkel gazdagodott Pest megye. A Pest megyei Tanács V. B. 1977. október 26-i ülésén új területeket nyilvánított védetté. Természetvédelem alá került az erdő *Czabai Kert* 0,66 hektáros tölgyese, amelynek faállományát teljes egészében kocsányos és kocsánytalan tölgy alkotja, alatta magról fejlődő természetes újjalattal. Az állomány a környék megelőző állapotának maradványa. Léte és kedvező fejlődése annak köszönhető, hogy a terület egykori és jelenlegi tulajdonosa a fák szükséges és alapvető kezelését mindenkor biztosította. A bekerített kis erdőt a környék madárvilága eddig is szívesen látogatta. A védelem célja, hogy a táj régi állapotát tükröző tölgy-állomány még hosszú ideig fennmaradjon, a környék madárvilága zavartalan fészkelőhelyet találjon, s a terület lehetőséget nyújtson az erdő természetes fejlődésének megfigyelésére. *Védetté vált a dömsői hajóállomáshoz vezető út jobb oldalán álló két idős, hatalmas méretű kocsányos tölgy*, amelynek egyikét *Petőfi-tölgy* néven ismerik a környékbeliek. A *ráckevei Kastély-park* védelme a műemlékvédelmi tevékenység kiegészítését szolgálja. A barokk *Savoyai Kastély* az Országos Műemléki Felügyelőség műemlékké nyilvánította. A park természetvédelmi területté nyilvánítása előfeltétele a már meglévő növényzet védelmének, az épület és környezet összhangja továbbfejlesztésének. Az *albertirai Hősök kertjében álló kocsányos tölgy* viszonylag fiatal egyed a természetvédelmet élvező fa-matuzsálemek között. Megbízható adatok szerint mindössze 57 éves. A környezeti hatások és egyedi tulajdonságok együttes kedvező hatása folytán. elért különleges méretei indokolják védelmét. A

Vác fölött emelkedő *Naszdly-hegy* ismert turisztikai cél. Földtani, növénytani és tájképi értékeit tekintve egyaránt védelemre érdemes. A 360 hektár nagyságú területen 9 barlangot tartanak nyilván, köztük az ismert *Násznp-barlangot* és a *Sárdkány-lyukat*. Növényföldrajzilag e terület tekinthető sok mediterrán, szubmediterrán, atlanti-mediterrán, északi, sok pontusi, pontus-mediterrán, dácikus és balkáni flóraelem nyugati határának. Ugyanakkor számos endémikus fajnak is otthona: a *magyar perje*, a *budai nyúlfarkfű*, a *fehéres csüdfű* különösen nevezetese. A *fürtös kötörőfű*, a réteken található *réti kardvirág* alpin-boreális maradványfajok. Pannon hatás a *szárnyas rekettye*, az *oszttrák pozdor* és a *dolomit zsellérke* jelenléte. A bükkösök bazofil típusai, a gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, a száraz gerinceken, sziklás vázlatajokon pedig karsztbokorerdők jellemzők a tájra. A Pest megyei Tanács V. B. természetvédelmi területeinek száma — a felsorolt új területekkel — 39-re emelkedett.

Filmeljárás — új módszer a környezetvédelemben. A *Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Kémiai Kutató Intézete* világviszonylatban is az elsők között kezdte meg az úgynevezett *filmeljárás* kutatását. Ennek lényege, hogy a kémiai eljárásban részt vevő folyadékból forgó hengerek, lapátok segítségével filmszerű réteget állítanak elő, és ezáltal növelik a folyamat hatékonyságát. Az eljárás *filmreaktor* is kifejlesztettek, elemezték annak áramlástanát, hőátadási tulajdonságait. A kutatók most továbbfejlesztették a filmeljárást és ezáltal alkalmassá tették az eddig nehezen tisztítható szennyvizek ártalmatlanná tételére is. Így a legújabb módszer segítségével nagy hatékonysággal tisztíthatják az olajos emulziókat és arra is lehetőséget teremtettek, hogy a vegyipar számára fontos anyagokat ismét kinyerjék a szennyvizekből. A kísérleti üzem létrehozását a *Nehézipari Minisztérium* finanszírozza.

Nívódíj — természetvédelmi könyvért. A *Hortobágy* című könyv szerkesztéséért nívódíjat kapott *Kovács Gyergelyné* és *Salamon Ferenc*. Az elismerő oklevelet *dr. Sárdkány Pál*, a Mezőgazdasági Kiadó igazgatója nyújtotta át 1977. november 9-én a Kiadó székében.

A Televízió elismerő köszönete a BUVÁR Szerkesztőségének. A Magyar Televízió 1977. évi műsorának jelentős eseménye volt a TV Szabadegyetem *Változó világ* című természettudományos sorozatának bemutatása. Az egészében 2200 műsorperccet kitevő, átlag 50 perces, 42 színes adásból álló, s adásonként átlag 800 000 nézőt vonzó közművelődési sorozat sikerét a BUVÁR folyóirat a Televízió megbízásából az egyes adások témaköréhez szerkesztett cikkekkel, ábrákkal, s a korábbi számok idekapcsolódó írásaiból összeállított ajánló bibliográfiákkal segítette elő. Múlt év november 28-án *Nagy Richárd*, a Magyar Televízió elnöke a TV Szabadegyetem alkotói részére rendezett ünnepélyes fogadáson *dr. Lányi György* főszerkesztőnek és *Garanczy Mihály* rovszerkesztőnek a BUVÁR részéről nyújtott eredményes munkájukat átadta a Magyar Televízió kitüntető emlékméret és oklevelét.

Az UNEP újabb mediterrán konferenciái



Múlt év szeptember 22-én a Földközi-tengeri akcióterv torkolati vízszennyezésekkel foglalkozó konferenciája zajlott le Genfben, amelyen 18 Földközi-tenger-menti országot képviselő 40 kutató, mérnök és közgazdász vett részt. Dr. Richard Helmer, a WHO egészségügyi mérnöke 37 oldalas vitaindító-jában beszámolt a Földközi-tengerbe ömlő 70 kisebb-nagyobb folyón végzett szennyezés-ellenőrzések tapasztalatairól. Ezekből — többek közt — kitűnik, hogy a Földközi-tengert ipari és mezőgazdasági hulladékokkal legnagyobb mértékben a Rhône és a Pó folyók szennyezik, de figyelmet érdemel az

Ebro, a Nilus, a Tevere és az Evrosz (Marica) folyók fokozódó szennyező hatása is. „Ebből az következik — állapította meg dr. Szytepan Kecsksé jugoszlávai tengerkutató, az UNEP Földközi-tengeri figyelő- és kutatóprogramjának vezetője —, hogy a mediterrán országok kormányainak elsősorban a folyómenti települések szennyezését kell szigorúbb ellenőrzésekkel a minimálisra csökkenteniük”. Október 17-től 21-ig Velencében tartották meg az érdekelt kormányok 70 képviselőjének részvételével a következő mediterrán környezetvédelmi konferenciát, mely a *Földközi-tenger elszennyeződésének a talajszennyezésekből eredő kérdéseivel*, az ezirányú egységesített ellenőrzések módszereinek tökéletesítésével foglalkozott. L. GY.

Tájvédelmi KGST konferencia Susenszkojében

Mint a gazdasági, kulturális és tudományos élet számos ágazatában, úgy a környezetvédelemben és az azt alapozó ökológiai kutatások területén is létrejött a Szovjetunió és a szocialista országok együttműködése. Sőt, elmondhatjuk, hogy nem egyszerűen csak létrejött, de már néhány eredményes évre is visszatekinthet.

Az együttműködéssel kapcsolatos adminisztratív teendők elvégzése, a munka koordinálása, az információk sokoldalú cseréjének biztosítása a Pozsonyban székelő Koordinációs Központ feladata. Ez az intézmény egyeztet az ökológiai alap kutatásokkal foglalkozó III/1. elméleti téma feladatait és ezek megoldását.

A kutatási területek kijelölését, az elvégzett munka értékelését, a moszkvai *Evolúciós Morfológiai és Állatökológiai Intézet* irányítja.

Az együttműködésben részt vevő országok mindegyikében egy nemzeti megbízott felelős a vállalt kötelezettségek teljesítéséért. A Koordinációs Központ és a vezető intézet a részt vevő országok érdekelt szakembereinek összehívásával évente munkaértekezletet rendez. Ezen az összejövetelen a rendező ország a hivatalos programhoz kapcsolódóan általában tudományos konferenciát is szervez.

A III/1. téma 1977. évi munkaértekezletét és az azt követő tudományos szimpóziumot Közép-Szibériában, a Jenyiszej mentén fekvő Susenszkojében rendezték. Magyarországról Keresztesi Béla akadémikus, magyar nemzeti megbízott vezetésével hattagú küldöttség utazott Szibériába. A delegáció a kutatási témában közreműködő intézmények szakembereiből állott.

A KGST-munkaértekezlet során az érdekelt országok küldöttségei beszámoltak az elmúlt évben végzett munkákról. Mi magyarok többek közt az erdei ökoszisztémák — részletesebben a cseres tölgyes erdő természetes és ember által módosított állományainak — szerkezetének és funkcióinak, víz, szerves- és ásványi anyag forgalmának vizsgálatát foglaltuk össze.

A tudományos-technikai együttműködés is élénk vitát váltott ki. A kölcsönös infor-

máción kívül a tapasztalatok szerint hasznosnak bizonyult az intézetek közti két- és többoldalú megállapodások megkötése, a közös munka, illetve a kutatók cseréje.

Az elkövetkezendő évek kutatási terveit illetően az értekezlet kiemelte az elméleti kérdések fontosságát, a matematikai modellezés szélesebb körű alkalmazásának szükségességét az ökológiai kutatásokban.

A susenszkojei értekezletnek fontos napirendi pontja volt a tudományos szakemberképzés. Az eddigi pozitív tapasztalatok alapján gyakoribbá és rendszeressé akarják tenni — főleg fiatalabb munkatársak számára szervezendő — nemzetközi nyári iskolákat, szemináriumokat. A kutatók és aspiránsok cseréje is a közvetlen tudományos együttműködés fokozását segítené.

Hazánk 1979-ben ad otthont a KGST III/1. téma soron következő tanácskozásának. Ezen a konferencián az erdei biogeocénózisok szerkezetének és funkciója kerül megvitatásra. A hivatalos program mellett a magyarországi erdőkben folyó ökoszisztéma szemléltető anyag- és energifaorgalmi vizsgálatok célkitűzéseivel, eredményeivel és problémáival is megismerkedhetnek a vendégek.

A legutóbbi tanácskozás színhelye Susenszkoje, a múlt század végén apró faházakból álló kis szibériai falu volt a Jenyiszej partján. A cári kormány a társadalom ellenségeinek vélt haladó értelmiségieket, forradalmárokat ide küldte száműzetésbe. *Vlagyimir Iljics Lenin* 3 évet töltött Susenszkojében, száműzetésének emlékéit ma falumzeum őrzi.

Ma távlati fejlesztési tervek objektumául jelölték ki Szibériának ezt, a Szaján-hegység lábánál fekvő részét. Szerencsés földrajzi helyzete, ásványi kincseinek gazdagsága és a szinte korlátlan mennyiségű víziergia tette lehetővé, hogy a szovjet tervezési szervek létrehozzák a szajáni területi termelési egységét, mely ipari vállalatok egész sorozatát jelenti. A rendszer alapját az a villamos energia képezi, melyet a már épülő és elkészültekor a világ legnagyobb vízierőműve szolgáltat. A *Szajano-susenszkojei vízierőmű* a Nyugati Szajánból kilépő Jenyiszejen épül. Méretei lenyűgözőek. A készülő völgy-

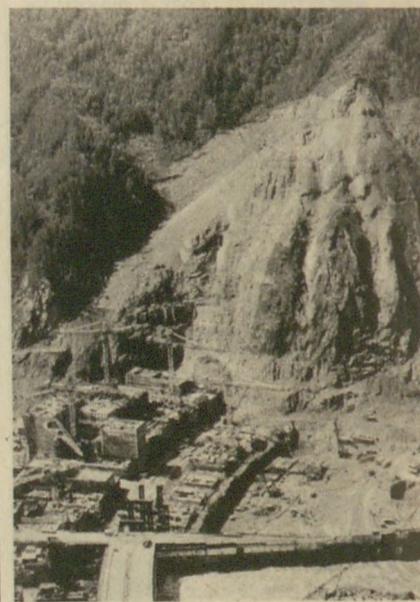
zárógát szélessége több mint egy kilométer, magassága 250 méter lesz, felette jelentős vízszintemelkedéssel és nagy vízfelület kialakulásával kell számolni. Az erőmű évi 24 millió kilowattóra áramot ad majd, mely lehetővé teszi alumíniumkombinát, gépgyár, vagongyár, kohászati üzemek és egyéb energiaigényes ipari létesítmények telepítését. Mindez természetesen a mezőgazdaság mai képét sem hagyja majd változatlanul.

E hatalmas méretű változások várhatóan erős befolyást gyakorolnak a Minuszinszki medence természeti képeire, ökológiai rendszereire. A már meglévő krasnojarszki és az épülő szajáni vízierőmű az Abakán és Jenyiszej folyók hidrológiai rendszerét is lényegesen megváltoztatja. Ezzel együtt a kialakuló új vízfelületek bizonyos mértékben módosítják majd a vidék klimatikus sajátosságait. Ennek hatására a környék élővilágának képe is át fog alakulni.

A gazdasági élet fejlődései, illetve ennek várható következményei egyértelműen kijelölték a környezetvédelem céljait szolgáló ökológiai, geográfiai kutatások feladatait ezen a területen. Az óriási ipari üzemek létesítése előtt pontos képet kell nyerni a táj szerkezetéről, éghajlati viszonyairól, növényzetéről, állatvilágáról, talajviszonyairól, a természeti rendszerek működéséről. Csak ezek ismeretének birtokában lehet a védelemre, hasznosításra vonatkozó legelőnyösebb javaslatokat, terveket kialakítani. A széles körű kutatómunka megszervezője és irányítója a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának Irkutszkban székelő Szibériai és Távollékeleti Geográfiai Intézete.

A kijelölt kutatási feladatok megoldása huzamos terepmunkát igényel, ezért az intézet kutatóállomás-hálózatot fejlesztett ki. Ezek a kutatóállomások alapjait képezik a szerteágazó felmérő munkának a lehetővé teszik a természeti folyamatok nyomkövetését.

A Szajano-susenszkojei vízi erőmű építkezése. Ez lesz a világ legnagyobb völgyzárógátas vízi erőműve





A konferencia résztvevőinek egyik csoportja a sztyepp régióban kijelölt vizsgálati területen. (Dr. Járó Zoltán felvételei)

A III/1. téma 1977. évi munkaértekezletéhez csatlakozó tudományos szimpóziumot az irkutszki Geográfiai Intézet éppen abból a célból rendezte, hogy az előbb vázolt munkák eddigi eredményeit ismertesse és vitára bocsássa a hasonló kutatásokat végző szakemberek körében. A 26 előadás és azt követő viták során a természeti rendszerek elemzése, modellezése, működésük előrejelzése került napirendre. A viták középpontjában a Minuszinszki medencére jellemző sztyepek és a környező dombokat és hegyeket borító tajgaerdők problémái állottak. Leghasznosabbnak azok a kirándulások bizonyultak, amikor a résztvevők meglátogathatták azokat a sztyepei, illetve tajgaövi kutatóbázisokat, ahol a terepmunkák folynak. Így például a Minuszinszki medence déli részén, a *Kajbalszki sztyeppék* övében fekvő novonyikolajevki kutatóállomáson töltött 2 nap számos érdekes és hasznos tapasztalattal szolgált. Az állomás lehetővé teszi, hogy a kutatók huzamos időn át, az egész vegetációs periódusban folyamatosan

végezzenek helyszíni megfigyeléseket, laboratóriumi méréseket.

A sztyepp régióban kijelölt vizsgálati terület, az úgynevezett *poligon-transzekt* hossza 3,6 km, szélessége 200 méter. Rajta különböző növényfajta-összetételű és talajtípusok váltják egymást. Parcelláin a sztyepek anyag- és energiaforgalmának, szukcessziós folyamatainak tanulmányozásán kívül a legeltetés hatására történő változások tanulmányozása is folyik. Itt került sor olyan kísérletek beállítására is, melyek során különböző koncentrációjú ipari gázokkal és egyéb légszennyező anyagokkal kezelték az állományokat, abból a célból, hogy a növényzet reakcióját felmérjék, s a terhelhetőség határait megállapítsák.

A szovjet kutatók tapasztalatai a mi tapasztalataink is, mert a KGST keretében folyó tudományos együttműködés eredményeit közösen fogjuk hasznosítani.

DR. LÁNG EDIT

Környezetvédelem-jogi konferencia Bordeaux-ban

A francia környezetvédő jogászok szövetsége múlt év október 6. és 8. között a *Bordeaux-i Jogtudományi Egyetemen* tartotta második kongresszusát. Az előadások és a vita központjában a tengerpart környezeti ártalmak elleni jogi védelme állt. A nyitó- és záróülés kivételével a kongresszus előadásai, négy szekcióban folytak.

Az elsőt M. Poujade volt környezetvédelmi miniszter elnökölt, és vizsgálódásainak tárgyát a környezetvédelemmel kapcsolatos szervezeti és jogeljárás kérdések képezték. A második szekcióban a *Bordeaux-i Jogtudományi Egyetem* Európa hírű professzora, több alapvető és kiváló környezetvédelem-jogi könyv szerzője, Jean Lamarque elnökölt, és az anyagi jog azon intézményeiről és eszközrendszeréről beszélt, amely igénybe vehető a tengerpartok talajának, a víz és a levegő tisztaságának védelmére. A harmadik szekció *Vaissiere* Nice-i professzor vezetésével — a megközelítés interdiszciplináris jellegét bizonyítandó — a tengerpartok jogi védelmének biológiai forrásait és vonatkozásait elemezte. A negyedik

szekció a magyar származású, *Alexandre Charles Kiss* professzornak, a *Strasbourg-i Jogtudományi Egyetem* jogi tanszéke vezetőjének vezetésével a tengerpartok védelmének nemzetközi környezetvédelem-jogi problémáit tárgyalta. A témáról francia professzorok mellett Hollandia és Norvégia képviselői, további *Simmonds* professzor Angliából, *Steiger* professzor a Német Szövetségi Köztársaságból, *Herrero de la Fuente* professzor Spanyolországból, és *Scannel* professzor az Egyesült Királyságból, valamint az *Európa Tanács* és a *Közös Piac* képviselői is kifejtették nézetüket.

A rendező szervek meghívásának és a *Magyar Tudományos Akadémiának* köszönhető, hogy részt vehettem a tanácskozáson, és a nemzetközi környezetvédelem-jog kérdéseivel foglalkozó harmadik szekcióban, valamint a plenáris záró ülésen két előadásban is kifejtettem azokat a környezetvédelem-jogi szempontokat, amelyek a magyar környezetvédelmi jogot foglalkozó jogászkatákat foglalkoztatják.

Osztatlan érdeklődést és elismerést kel-

tett, hogy az ENSZ Környezetvédelmi Program (UNEP) Igazgató Tanácsának 1973. évi felhívásához és a Helsinki Deklarációhoz a nemzetközi környezetvédelmi együttműködés érdekében tett megállapításaihoz kapcsolódva elsőként Magyarország hívta össze 1976. szeptember 6. és 10. között Szombathelyen a különböző társadalmi rendszerű országok jogászkatáinak első nemzetközi tanácskozását. Ennek anyagát angol és magyar nyelven 1977-ben jelentette meg a MTA Veszprémi Akadémiai Bizottsága.

Előadásaimban rámutattam arra, hogy hazánk földrajzi helyzeténél fogva, gazdasági életének rohamos fejlődése folytán, valamint politikai célkitűzései miatt erősen érdekelt a környezet védelmében. Ennek egyik jelentős eszköze lehet az államok együttműködése az emberi környezet védelmére. Ezt tekintve, de környezetvédelmi szempontból is kifogásolnunk kell azt a tökéletes országokra, más esetekben azok egy részét jelentő *Közös Piacra* szűkítik, és nem vesznek tudomást arról a vitathatatlan tényről, hogy a környezeti ártalmak nem tisztelik sem az országot, sem az ideológiai határokat. Nemzetközi környezetvédelemről csak akkor beszélhetünk, ha az kiterjed valamennyi államra, illetve egy-egy földrész országaira. A nemzetközi környezetvédelem-jognak szükségszerűen a különböző társadalmi berendezkedésű államok környezetvédelem-jogi kapcsolatait is szabályozni kell. Elméletileg ma még a nemzetközi környezetvédelem-jog általánosan elfogadott alapelveiről sem beszélhetünk, ugyanakkor a körülmények kényszere folytán ez az egyesek által létezésében is kétségbe vont környezetvédelem-jog, és nemzetközi környezetvédelem-jog, már jelen van számos nemzetközi szerződésben.

A szocialista országokban, így hazánkban is a környezetvédelem jogszabályi tanulmányozás az iparilag fejlett kapitalista államoknak a környezet védelmére felhasznált jogintézményeit és jogi technikáját. Előmozdítandó a megértést és az együttműködés lehetőségét, ha a nyugati országok jogászkatái részéről is hasonló érdeklődést tapasztalhatnánk.

E rövid beszámoló nem lehet fel azzal az igénnyel, hogy a kongresszus súlyra is tekintélyes anyagáról akár címszavakban tájékoztasson. Két gondolat mégis tollhegyre kínálkozik. 1974-ben a párizsi Sorbonne-on, a Grenoble-i és Nice-i jogi egyetemeken, valamint orleansi kutatóintézetekben tanulmányozhattam a környezetvédelem-jog franciaországi művelését. Az akkori helyzethez képest a Bordeaux-i konferencia hatalmas előrelépést jelent. Az egyes szekciókban jól felkészült, népes derékhad vitatkozott az előadókkal. A környezetvédelem-jogi ismeretek elmélyülését, színvonalának emelkedését, a környezetvédelem-jogi műveltség elterjedését a franciák részben azzal érték el, hogy a környezetvédelem-jogot több éven át tanítják a francia jogi egyetemen.

L. I. Brezsnyev, az SZKP főtitkára, a Nagy Októberi Forradalom 60. évfordulóján elmondott beszédében változott az emberiség előtt álló legfontosabb öt feladatot, melyek mindgyikének kapcsolata van a környezetvédelemmel. Tehát semmi sem jogosít fel bennünket arra a hiedelemre, hogy a tudományos-technikai forradalom csak a természettudományok belső tagozódására gyakorol hatást, de nem érinti a jogtudományt, és benne a jog egyetemi oktatását — legalábbis ami a környezet védelmét illeti!

DR. BAKÁCS TIBOR

Az agroökoszisztéma-kutatás néhány elvi kérdéséről

Egy adott élőhelyen kialakult életközösséget, az ott ható fizikai környezettel együtt *ökológiai rendszernek, ökoszisztémának* tekintünk (lásd *Précsényi István: Ökoszisztémák. BÚVÁR XXXII. évf. 66–70. old.*). Az ökológia legfőbb törekvése ma az, hogy feltárja az ökoszisztémák szerkezetének, működésének, időbeli megváltozásának (szukcesszió) és evolúciójának törvényszerűségeit. Ezek ismerete ugyanis tudományos világképünk teljesebbé tételén túlmenően a környezetvédelemben, a természetvédelemben, valamint az erdő- és mezőgazdasági termelésben is hasznosítható.

Az emberi tevékenységtől nem, vagy csak kevésbé érintett természetes ökoszisztémákkal szembeni megkülönböztetés céljából a mezőgazdasági művelés alatt álló területeket *agroökoszisztémákként* foghatjuk fel, a következő meghatározás értelmében: az agroökoszisztéma a bioszférának az a része, amelynek szerkezetét és működését döntően és állandóan az ember mezőgazdasági termelőtevékenysége szabja meg. Egyes ökológusok ugyan vitatják ennek az elnevezésnek a létjogosultságát, azonban lássuk a tényeket!

A szobai akváriumban tartott vízinövény minden életfeltételét az ember szabja meg. Ezzel szemben a szántóföldön elvetett kukorica olyan környezetben fejlődik, amelyet csak részben képes az ember szabályozni, hiszen az időjárás irányítása lehetetlen, a talaj alapvető tulajdonságait csak bizonyos mértékig sikerül megváltoztatni, s a kukoricatáblára állandóan záporoznak a szél szárnyán terjedő mikroorganizmusok, rovarok, növényi magvak stb. ugyanúgy, mint a természetes biotópokra.

Ilyen körülmények között a kukorica-állományban — a topográfiai adottságoztól függően — sok növény- és állatfajból álló *időleges életközösség* alakul ki. A populációk között — a talajban és a talaj felett egyaránt — élelmi és egyéb kapcsolatok jönnek létre, amelyek időlegesen működő *populációszabályozó mechanizmusokat* alkotnak, s ezek lényegileg nem különböznek a természetes életközösségekben találhatóktól. Minthogy ilyen természetes szabályozó mechanizmusok létezését a kultúrnövény-állományokban a tapasztalat sokszorosan igazolta, indokolatlan pedantéria lenne az agrárterületeket nem ökológiai rendszereknek, hanem valamilyen, a természettől merőben idegen, emberi alkotásnak tekinteni. Ez annál is inkább helytelen lenne, mert elterelné a figyelmet arról a tényről, hogy a mezőgazdasági termelés korszerű módszereit — mind magának a termelésnek, mind pedig környezetünk optimális kialakításának érdekében — messzemenően az alkalmazott ökológiai ismeretekre támaszkodva kell fejleszteni és alkalmazni.

Ezért beszélünk *agroökoszisztémákról*, s tesszük ezt annál is inkább, mert ez a kifejezés ma már a nemzetközi ökológiai irodalomban általánosan elterjedt, sőt néhány év óta Hollandiában, éppen az agrárterületek ökológiai kutatásának fórumaként, egy *Agro-Ecosystems* című nemzetközi folyóirat is megjelenik.

Mi indokolja különösen ma az agroökoszisztéma-kutatást és mik a legfontosabb feladatai?

Amikor az ember, például az Alföldön, kiirtotta az erdőt, lecsapolta a mocsarakat, ezzel kétségtelenül mélyreható ökológiai változásokat okozott. Azonban a klasszikus mezőgazdasági termelés viszonyai között, amikor a tápanyagok visszapótlása a szerves trágya alkalmazásából állt és mezsgyékkel, füves, erdős területekkel tarkított kis parcellákon folyt a gazdálkodás, a természetes és az agrárterületek életközösségei, már csak összefonódó térbeli elhelyezkedésük miatt is, igen szoros kapcsolatban lehettek egymással. (Sajnálatos tény, hogy mind a mai napig rendkívül kevés tudományos megalapozott ismeretünk van arról, hogy ez a körülmény hogyan befolyásolta a kultúrnövények életközösségeit, s ezen keresztül magát a termelést.)

Ökológiai szempontból gyökeres változásokat hozott az utóbbi évtizedekben a korszerű nagyüzemi növénytermesztési rendszerek meghonosodása: a hatalmas összefüggő területeken kialakított *monokultúrák*, a teljes gépesítés, különösen pedig a *kemizálás*: a műtrágyák és a növényvédők szereke, valamint a növényi növekedést szabályozó anyagok széles körű alkalmazása.



Az almaprogram keretében a házikertek és a legkorszerűbben gépesített és kemizált nagyüzemi gyümölcsösök életközösségeinek szerkezetét és működését hasonlítjuk össze. (Fehérvári Ferenc — MTI Fotó)

Az új termeszési eljárások ökológiai hatásainak felmérése egyrészt azért fontos számunkra, mert *házáink területének csaknem háromnegyed részét agroökoszisztémák teszik*, ezek tehát döntően meghatározzák az ország ökológiai arculatát, másrészt mert ismeretükre magának a termelésnek is elengedhetetlenül szüksége van, hiszen az esetleges káros ökológiai következményeket csak így lehet megelőzni vagy kiküszöbölni. Rendkívül fontos tehát, hogy a magyar ökológusok *figyelme is fokozottabban forduljon — a természetes ökoszisztémák törvényszerűségeinek feltárása mellett — az új típusú agroökoszisztémák kutatása felé, különösen az alábbi feladatok megoldása érdekében.*

Az agroökoszisztémák szerkezetének a felderítése alapvetően fontos teendő. Ehhez mindenekeelőtt az adott növényállományban előforduló állat- és növényfajok „*leltárát*” kell elkészíteni, majd azt kell megállapítani, hogy a rendszer szempontjából legfontosabbnak ítélt populációk hogyan oszlanak meg a térben és időben, illetve milyen kapcsolatban vannak egymással.

Az agroökoszisztémák működésének vizsgálatához abból kell kiindulnunk, hogy a kultúrnövény-állomány vetésével az ember egy meghatározott *primer produktions potenciált* létesít az adott területen, amelynek megvalósulása egyrészt a növény tápanyagellátottságának optimalizálásával, másrészt a konkurrens (gyomok), valamint a károsítók (növényevő állatok és kórokozó mikroorganizmusok) lehető legteljesebb kizárásával, ezenkívül egyes növények esetében a megporzó rovarok állományainak megóvásával biztosítható. Itt tehát *elsőrendű fontosságú feladat annak megállapítása, hogy az egyes károsítók milyen mértékben képesek csökkenteni a primer produktiót, továbbá, hogy a károsítók és a megporzó rovarok populációdinamikáját milyen más populációk szabályozzák, végül, hogy az egyes agrotechnikai műveletek hogyan befolyásolják mindezeket a folyamatokat.* Az agroökoszisztémák szerkezetének és működésének vizsgálatában a *talaj-ökológiai* kutatásoknak kiemelkedően fontos szerep jut.

A felsorolt kutatási feladatok egy részével a növényvédelem és a talajtan rendszeresen foglalkozik ugyan, azonban a teendők áttekintése során kiderült, hogy a *megválaszolandó kérdések sokkal összetettebbek annál, semhogy szétszórta részletkutatásokkal lehetne megválaszolni őket.* Ezért az MTA Növényvédelmi Bizottságnak és Zoológiai Bizottságának kezdeményezésére, a Növényvédelmi Kutató Intézet gondozásában *agroökoszisztéma-kutatási program* kidolgozására került sor 1976-ban, egyelőre két fontos kultúrnövényünkre, a *kukoricára* és a *téli almára* vonatkozóan. A legfőbb feladat mindenekeelőtt annak a felmérése, hogy a különböző szintű természet-technológiai beavatkozások mellett milyen életközösségek alakulnak ki a növényállományokban. E célból a *kukoricaprogram* keretében a nagyüzemi vetésforgós és monokultúrás kukoricatáblák, az *almaprogram* keretében pedig a házikertek, a hagyományos üzemi, valamint a legkorszerűbben gépesített és kemizált nagyüzemi gyümölcsösök életközösségeinek szerkezetét és működését hasonlítjuk össze.

A feladat rendkívül szerteágazó volta miatt *e programokat csak számos intézmény jól koordinált munkájával lehet teljesíteni.* Már eddig is sikerült több zoológiai, botanikai, talajtani és növényvédelmi intézmény részvételét biztosítani, de ezek körét tovább kell bővíteni.

A fentiekben kifejtettek értelmében a kutatások eredményeitől az *agroökoszisztémák* — mint termelői ökológiai rendszereknek — a termelés és a környezet védelme szempontjából *egyaránt optimális szabályozásához szükséges korszerű módszerek megalkotását várjuk.*

DR. JERMY TIBOR

A tiszafák hazánkban mindenütt meghonosíthatók

Az elmúlt években a Magyar Tudományos Akadémia Botanikai Kutató Intézetének Botanikus Kertjében a legnagyobb számban telepített nyitvatermő örökzöld fafajunkat, a tiszafákat (*Taxus baccata*) vizsgáltuk meg. A vizsgálat tárgya a részben 100 éve telepített, másrészt azóta elszaporodott fiatalabb példányok voltak. Ezt a munkát a környezetvédelemben betöltött egyre növekvő jelentőségük indokolta. A külföldi szakirodalom s a hazai adatok is e fa nagyfokú tűrő- és alkalmazkodóképességét bizonyították.

A tiszafák számbavételekor megállapítottuk, hogy a húsz éves és annál idősebb egyedet magába foglaló, összesen 841 telepített tiszafánk állománya jelenleg az Alföldön a legnagyobb. A fák több mint egyharmadát (35%) a kert létrehozásakor, 1872 körül telepítették, a többi pedig az ezektől származó, úgynevezett spontán felcseperedő utódfa. A 20 évesnél fiatalabbnak becsült fákat számításba sem vettük. Egyébként igen sok magonc, 1–10 éves csemete nő a kert különböző részein, fák, bokrok alatt.

Tiszafánk átlagmagassága 3,2 méter. A legmagasabb 9,5 méter, hímnemű, szabályos kúpkoronájú, majdnem a tövétől lombos, kéttörzsű, egészséges fa. Ezenkívül még kilenc — 7–9 méter magas — példány is él kertünkben.

Az idős fák koronája terjedelmes, a legnagyobb koronaátmérő a 12 métert is eléri, de vannak szép számmal ennél valamivel kisebb koronájúak is. Az átlag 3,5 méter. A magányosan nőtt tiszafák többnyire terebélyesek. Így ezek inkább széles, mint magas fák lesznek s alakjuk gömbszerűvé válik.

Tiszafánk többsége — még a fiatalok is — rendszerint többszörűek. A talaj felszínén mért törzsátmérő alapján a legnagyobb törzsátmérőjű fánk 68 cm-es. A botanikus kertben élő példányok származása ismeretlen, de a nagyjából 1:1 ivararány-megoszlásuk arra utal, hogy állományuk magpopulációból ered (42,5% hím, 53,2% nő, 4,5%-nál a fák neme nem állapítható meg). Alakjuk és egészségi állapotuk a telepítés utáni szakszerű gondozásra utal. Az állomány átlaga közepesen egészséges, egyharmada pedig jó és kiváló egyed. Ezeknél a fáknál csak a főtengely (legvastagabb törzs) megléte esetén várható szabályos, kúpos (piramis alakú) koronaalak kifejlődése.

Tiszafánk 34,1%-ának van főtengelye és 35,6% tekinthető szabályos kúpos koronájúnak. Az ernyőszerű, csak idős korban kifejlődő koronatípus (38,4%) nagy száma és a lapos, úgynevezett alaktalan koronaforma részben a kedvezőtlen termőhelynek, részben pedig a kert egykori tulajdonosa (*Vigyázó Sándor*) örökösének „köszönhető”, akik egy idő után elhanyagolták a kert és a fák ápolását... A fák egyrésze az oktalan csonkolások, gallyszedések és háborús károk nyomait viseli magán.

A vácrátóti tiszafák legszebb példányai az üde talajú északias lejtőkön, ritkás, félárnyékos adó fák védelmében nőttek. Jelentőségüket elsősorban nagy számuk (majd-



Vízugárral kell a sóval telítődött hólét a fák tövétől eltávolítani

Fákat öl a téli sózás!

Az utak téli jégmentesítő sózásának fákra gyakorolt hatását vizsgálta Minnesota államban egy kutatócsoport. Kiderült, hogy a megolvadt sós hólét az ágakra, rügyekre és az örökzöld növények leveleire rakódva, s a talaj sókoncentrációját növelve súlyos károsodást okoz a fákban.

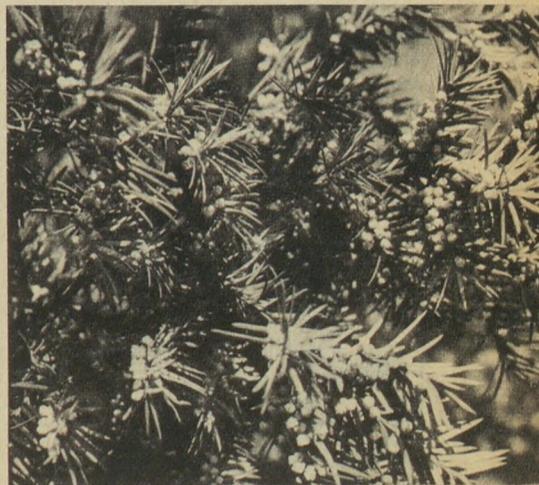
Megállapításaik szerint a lombhullató fák hajtásainak pusztulását elsősorban a sós permetlé okozza. Ez, hátráltatva a fa növekedését, csökkenti annak gazdasági értékét.

A talaj sókoncentráció-növekedése először a levélszíleken észlelhető, később az ágakon is súlyos pusztulás nyomai fedezhetők fel, végül a fa sorsa megpecsételődik. A sós hólét csak akkor jelent kisebb veszélyt, ha a fák koronája magasan van. A szárazság a fagy és a só együttes támadásának azonban még így is kevés fa tud ellenállni.

A sós-spray okozta károsodás a napi átlagos gépkocsiszám növekedésének és az út közelségének arányában fokozódik. A városokban a sós havat rendszerint a fák tövébe hordják össze, mely olvadáskor közvetlenül a gyökerekhez szivárog s nagy pusztítást végez. Vannak fajok, melyek viszonylag ellenállóak az utak sózásának káros következményeivel szemben. Elsősorban a fekete fenyő, a fehér nyár, az amerikai kőrös bizonyult sőtűrőnek.

Európa nagyvárosaiban, így Budapesten is számolni kell az amerikai kutatók által feltárt veszélyekkel. Ezek elhárítására a megfelelő fajok kiválasztása, az új telepítések védelme, megfelelő talajviszonyok kialakítása, az optimális sóösszetétel és mennyiség kiválasztása mutatkozik a legjobb megoldásnak.

DR. PRÉCSÉNYI ISTVÁN



Tiszafa virágos hajtása

nem 1000 idős fa), viszonylag jó egészségi állapotuk és koruk növeli. Azonban esztétikai értékük sem elhanyagolható. Különösen érdekes, hogy Budapest közelségében, viszonylag kedvezőtlen alföldi körülmények között is szép példányaik fejlődnek. A tapasztalatok azt mutatják, hogy csekély gondozással hazánk területén szinte mindenütt meghonosíthatók. Éppen ezért a jövőben egy kissé több figyelmet érdemelne ez a szép külsejű, őshonos fánk.

DR. KLINCSEK PÁL

A magányosan nőtt tiszafák többnyire terebélyesek. (Németh Ernő felvételei)



Táj- és kertkultúra

Tervezzük meg tájba illő kertünket

A korszerű lakótelepek ma már közös használatú zöldterületek nélkül elképzelhetetlenek. Tervezésüket szakemberek végzik, építésük és fenntartásuk is intézményesen történik. A saját ház kertje azonban magánérdekből épül, nem egy esetben a leg-
elemibb tervezési ismeretek nélkül. Emiatt azután gyakorta láthatunk — különösen a üdülőkörzetekben — olyan lakókerteket, melyek növényanyaga egyáltalán nem illik a tájba, s ökológiai adottságaik folytán egészen más környezeti feltételeket kívánnak.

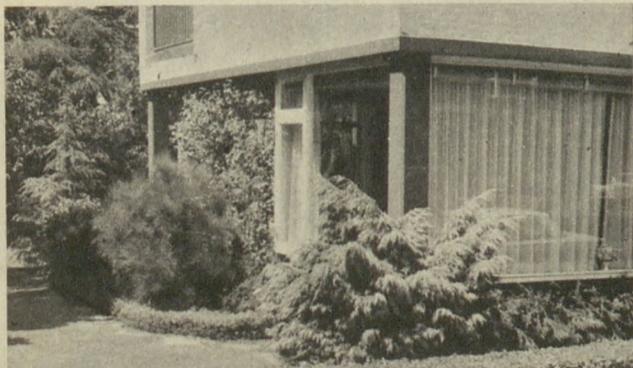


A tér közepére ültetett növények csökkentik a használható felületet és térhatást

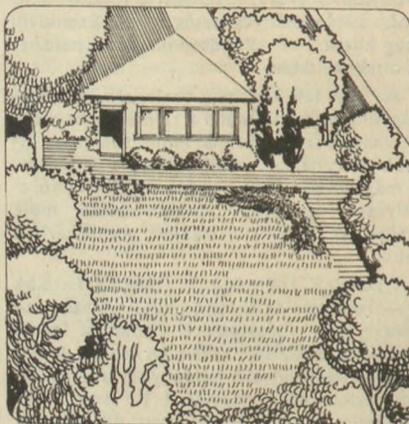
Az ide telepített növények csak nehezen viselik el a számunkra szokatlan miliőt, amely előbb-utóbb végül is az értékes állomány pusztulását okozza.

A fák, cserjék, lágyszárúak helyének szakszerű kijelölése sem lényegtelen a lakókertekben, hiszen az ökológiai feltételek érvényre juttatásán túl, a korszerű kertésztételek előírásoknak is maradéktalanul eleget kell tenni.

A lakóház szigorú geometriai formáit jól oldja ez a dízsnövényársulás



A kertek — növényanyagukat tekintve — lényegében kétféleképpen lehetnek. Míg a természetközvetben csupán hasznónövényeket látunk, addig a lakó- vagy pihenőkertben elsősorban esztétikai élményt nyújtó díznövényeket találunk, bár e típusok csak ritkán különülnek el egymástól. A formai megoldást illetően a régebbi geometriai formákat a modernebb tájképi kert váltotta fel, amelyek oldottabb, természetesebb téralakzatai jobban megfelelnek a ma emberének.



Hagyjuk mindig üresen a lakókert közepét, oda csak gypet telepítsünk. A magasabb növényeket a telekhatár közelébe ültessük

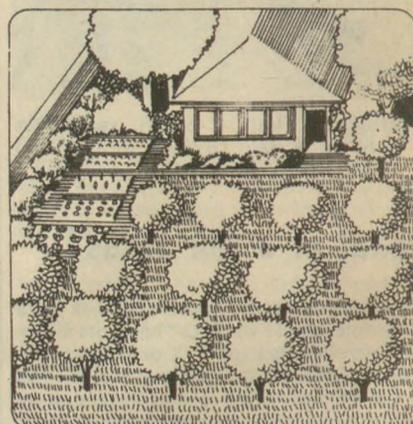
A dízkertnek mindig aktuális igényeket kell kielégítenie. Napjainkban társadalmi, használati, és egészségügyi feladatoknak kell elsősorban megfelelnie, s néhányan az esztétikai elvek érvényesülését csupán másodlagosnak vélik.

Az épület és a lakókert, valamint utóbbinak a tájjal való harmónikus kapcsolatát

megtalálnia ugyan nem könnyű feladat, de megoldható. Cikkünkben ehhez kívánunk segítséget nyújtani kertbarát olvasóinknak.

A talkotás első lépcsője a tervezés. Bármilyen kert akarunk létrehozni, gondolatban vagy rajzban rögzíteni kell elképzeléseinket. Legelőször azonban el kell döntünk a kert rendeltetését, használatának módját, s mindezek lehetőségét.

A kert rendeltetését elsősorban a család összetétele, a család tagjainak szokásai, igényei és hajlandóságai határozzák meg. A tervezéskor dől el a kert jellege, melyet a későbbiek során csak a korábbi munkák és eredmények feláldozásával tudunk megváltoztatni. A sok lehetőség ismeretében el kell dönteni, hogy milyen kertet akarunk, mennyi pénz tudunk erre a célra áldozni, és milyen mértékben vagyunk képesek a kert építésében és fenntartásában résztvenni.



A lakókertben gyümölcsös és dízkert együttesen így telepíthető. (Szabó Ildikó rajza)

Aki gyümölcsös- vagy más hasznókertet akar, annak először is el kell döntenie a telepíteni kívánt gyümölcsfák fajtát, illetve fajtáit, majd meg kell terveznie a kert „elrendezését”, a gyümölcsfák helyét, a sor- és tőtávolságot, s ennek alapján ki kell számítania az ültethető fák mennyiségét. Ezután kell megtervezni a szükséges tereprendezési és talajjavítási munkákat, majd adandó alkalom-

Társasházak közös kertjének megtervezésénél ügyeljünk a szabad zöldfelületek kiképzésére. (A szerző felvételei)



mal meg kell kezdenie a szinte soha véget nem érő kertészkedését.

Lakó- vagy pihenőkert létesítésénél — már a tervezés előtt is — tisztában kell lennie a kert létesítésének költségeivel, munkáigényével, használati céljával és a fenntartás-lehetőségeivel. Nálunk a tulajdonosok általában maguk építik és tartják fenn kertjeiket. Csak tájékoztatóul: egy négyzetméter új kert építése a fővárosi lakótelepeken kb. 160 forintba kerül. Ez az érték hatszáz négyzetméternyi (168 négyszögöl) pihenőtelekre vonatkoztatva 96 000 forintot jelent. Nyilvánvaló, hogy ilyen összeget a ház építésének költségeivel is megterhelt kertlétesítő többnyire nem tud a kertépítésre fordítani. Ilyenkor az igényeket kell mérsékelni, és egyben elhatározni, hogy saját magunk fogjuk a kertet megépíteni, meghozza több évre elosztva a kertalkotás örömét.

A kertművészet a térművészetek közé tartozik. A kertalakítás egyik fő célja a szabadban olyan tér létrehozása, amelyben az ember kellemesen érzi magát. Csak az az ültetvény nevezhető kertnek, amelyben növényekkel határolt terek vannak. Tehát az a jó kert, amelyben növényekkel határolt — itt-ott nyitott — térrendszer van, a térfalak közelében árnyas és napos pihenőhelyekkel, pihenőfelületekkel. A tisztás pedig gyeppel, illetve pázsittal „burkolt” felület, amely kellemes zöld színével és vízpárolgatódsával jó közérzetet teremt az ott tartózkodóknak.

A kertalkotás szabályai közül a téralakítás szabálya a legfontosabb. Tudatos alkalmazásával nagy parkokban és kis házikertekben egyaránt kellemes vízüdülis hatás érhető el. E szabálynak elsősorban a ház elhelyezésénél kell érvényesülnie. Az épületet úgy kell a telken elhelyezni, hogy a ház tömegével arányos kerti tér alakulhasson ki. Tehát ha a telek kicsi és a ház viszonylag nagy, akkor az egyéb szabályok (tájolás, megközelítés stb.) betartása mellett az épületet valamelyik határhoz közel kell elhelyezni. Nagy telken a közepes tömegű épületet a telek középvonala mentén, a kevésbé értékes oldalhoz közel érdemes telepíteni, mert ezáltal két, akár külön funkciójú kertrészlet is kialakítható.

A tereprendezés során műszaki, esztétikai feladatokat kell megoldani, illetve figyelembe venni. A legfontosabb feladat a vízelvezetés. Minden csapadékvízvet úgy kell elvezetni, hogy az épületre az semmi esetre se folyhasson rá és a kert többi részén se okozhasson kimosásokat. Erőteljesebb lejtők vagy a nagyobb burkolt felületek vizét folyókákkal kell elvezetni. A tereprendezés során — esztétikai szempontból — a konkví (homorú) felületeket kell kialakítani, mert ezáltal jó térhatású és a valóságnál nagyobb tűnő felületek jönnek létre. A meredek lejtőket teraszokkal kell kellemes hatású, jól használható felületekké alakítani.

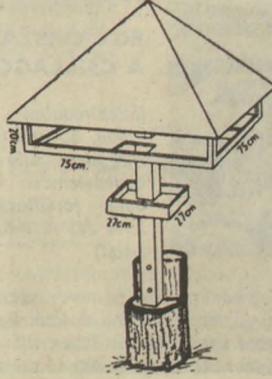
A kerti téralakítás egy másik igen fontos szabálya szerint a kerti tér közepét mindig üresen kell hagyni, gyepon (pázsiton) kívül oda mást ne tervezzünk! A régebbi kertészeti „ízlés” a tér közepére telepített „virággruppokkal” vizuálisan rendkívül leszűkítette a kert térségét, ugyanakkor ez az idejétmúlt, ósdi „divat” a sík felületet oly mértékben felszabdalta, hogy a meg hagyott szabad területrészeket már semmire sem lehetett felhasználni. A fák, cserjéket és a magasabb évelőket a térfalak közelébe telepítsük.

KIÁ CZ GYÖRGY

Madárvédelem

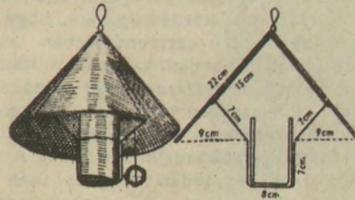
Készítsünk téli madáretetőt

Zimankós téli hónapokban az egyik legfontosabb madárvédelmi tevékenység az etetés. A madarak ellátása anyagi megterhelést jóformán alig jelent, hiszen az „étkeztetésükre” felhasznált nyersanyagok olcsók, s könnyen beszerezhetők.



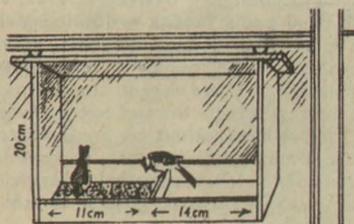
Nagyobb kertek téli madárseregének ellátására szolgál a dúcetető

Nagyon fontos a téli eleség helyes megválasztása. A rovarevő cinegék és a csúszka szívesen fogyasztják a növényi olajokban, illetve zsirokban gazdag tápanyagokat. Ezért napraforgó- és tökmaggal, valamint dióhéjjal éppúgy etethetjük, mint nyers hússal, de adhatunk zsíros szalonnabőrt és fagyúdarabokat is. De elfogadják a nyáron összegyűjtött dinnyemagot is. A lágy eleséggel élő fekete rigónak konyhahulladékok: főtt burgonyát, zöldségmaradékot, valamint gyümölcsöket adhatunk. Szigorúan ügyeljünk azonban arra, hogy kenyérmorzsával ne etessünk, mivel a galacsinnal nedves időben hamar megsavanyodik, s végzetes bélhurutot okoz.

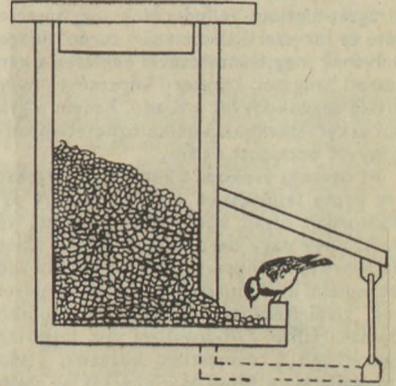


Verébmentes süvegterető készíthető alunyló üvegoldalas függőterető és süvegterető felszerelésével

Különösen lakótelepeken használható jól az alunyló ablakterető



Az etetést — ha nem is bőségesen — de rendszeresen végezzük, hogy madaraink odaszokjanak az etetőre. Rendszertelen „étkeztetéssel” több kárt okozunk, mintha el sem kezdtük volna ezt a munkát. Az élelmet esőtől, hótól védett helyre etetőberendezésekbe helyezük el. Ilyeneket magunk is könnyen készíthetünk, melyek közül a dúcetető nagyobb kertek, erdők madárseregének téli etetésére szolgál. A tető horganyzott bádorgból készül, melynek széle alól függőlegesen lenyúló üvegerket a kb. 75x75 cm-es tálalóasztalka számára biztosít védelmet. Az alatta elhelyezett peremes



Deszkalapokból könnyen készíthetünk automata madáretetőt apró madarak ellátására

asztalka pedig a madarak leszállóhelyéül szolgál. A rigó, a pinty és a sármány részére etetőkunyhót építünk. Hetvenöt centiméternél ne legyen magasabb és maximum 15 cm mély legyen. Ha a dúcetető alá telepítjük, úgy ennek tartóoszlopára is erősíthetjük az etetőkunyhót.

Apró madarak etetésére igen alkalmas a deszkából készíthető automata etető, melyet vastagabb dróthuzallal kiálló ágra erősíthetünk. Az etetőberendezés oldalait kb. 20–25 cm hosszúságú deszkalapokból készítsük, s kb. ugyanilyen nagyságú alap- és fedőlappal takarjuk. Az oldalfalak egymástól kb. 15 cm távolságra legyenek, és az etetőnyílás az alpnál helyezkedjék el. Készíthetünk azonban automata madáretetőmódút is műanyagból (lásd Búvár 1977. 2. szám 89. old.). A kisebb kertek és lakótelepek apró madarainak ellátására szolgál az alunyló ablakterető. Az etetőt az ablakfára erősített vízszintes lécre függesztjük fel. Elülső része üvegezett, hátulsó oldala pedig nyitott s az ablak üvegéhez simul. A madarak figyelmét úgy hívhatjuk fel a bejárat nyílásra, ha arasznyi spárgadarabokat helyezünk el ennek közelébe, melyek végére előzetesen fagyúdarabkákat, szalonnabőrt erősítettünk. Verébmentessé úgy tehetjük etetőberendezésünket, hogy a bejárat nyílásban a sarkoktól kiindulva fonalkeresztet feszítünk ki, amelyen át a cinkék könnyen bejuthatnak. Jól használható a téli madársereg etetésére, a kertészeti szakboltokban beszerezhető madáretetők is.

SZÁNTÓ ISTVÁN



Dr. Walter Rünger
VIRÁGKÉPZŐDÉS
ÉS
VIRÁGFEJLŐDÉS

(Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest, 1977. Megjelent 17,5 (A/5) ív terjedelemben 200 oldalon, 88 ábrával, 8000 példányban)

A Mezőgazdasági Könyvkiadó e kiadványa felettébb jó szolgálatot tesz a kertészeti természetés szempontjából rendkívül fontos virágzás-élettani felfedezések megismertetése és tervszerű alkalmazása terén. Rünger művének megjelentetésével nemcsak a kertészeti hallgatók korszerű képzéséhez nyújt kiváló segédkönyvet a Kiadó, hanem a gyakorló kertészeknek is nélkülözhetetlen kézikönyvet bocsátott útjára.

Az ötvenes években a kertészeti természet gyors fejlődésnek indult, intenzív ága elsősorban olyan kérdésekre keresett választ, hogy nagy beruházások nélkül lehetne gyorsítani a növénykultúrák lefutási idejét, emelni azok minőségét, s a piac igényeinek kielégítéséhez időzíteni az árukibocsátást. Hamar nyilvánvalóvá vált, hogy leggyorsabban a természetési közegek, a tápanyagellátás, a fény- és hőmérséklet szabályozás optimalizálásával lehet jó eredményt elérni a nemesítési, növényegészségügyi, illetve új szaporítástechnológiai eljárások terén. Ez indokolta Penningsfeldnek a közegekkel és a tápanyagellátással, továbbá Rüngernek a fényvel és a hőmérséklettel kapcsolatos kutatómunkáinak intenzívvé válását. Mindkét neves kutató összefoglaló munkája azóta világszerte különösen a díszkertészeti technológiák fejlesztésének alapjává vált. Penningsfeld tözegek kemokultúrák természetés bevezetésével és a növényi tápanyagigény mennyiségi és minőségi jellemzőinek kidolgozásával, Rünger pedig az időzített természetés biológiai alapjainak felderítésével felbecsülhetetlen értékűt alkotott.

Rünger a hannoveri, majd a nyugat-berlini egyetemen végezte kutatómunkáját. Első könyvében a *Licht und Temperatur*-ban fajspecifikusan tárja föl a vegetatív és ivaros stádium folyamatát befolyásoló hőmérsékleti és fényhatások összefüggését. Igen sok növény szakaszos fejlődésének körülményeit tisztázza és útmutatást ad felfedezéseinek gyakorlati alkalmazásához.

Második könyve: A virágképződés és virágfejlődés, legújabb kutatási eredményeit foglalja össze, különösen a nyugalmi és ivaros szakaszok lezajlásával kapcsolatban. Egyrészt szélesíti a megvizsgált növények körét, másrészt ezeket a nagy fejlődési stádiumokat is további fizisaira boncolja, és rávilágít a hőmérséklet és a fény összhatásának függvényében a viráginiciáció lefolyására, utalva egyúttal a minőségi követelményekre is. A könyv első fejezetében a virágkezdemény kialakulásával kapcsolatos ismereteket foglalja össze. A második és harmadik a kialakult virágkezdemény fejlődésének körülményeit tárja fel. A negyedik fejezet az irányított fejlődés mechanizmusát ismerteti. Az

ötödik fejezet a legfontosabb kertészeti növények fotoperiodikus reakcióit részleteiben ismerteti az addigi eredmények alapján. Aradszky Géznél fordítása kifogástalan. (Dr. Nagy Béla)



Jócsik Lajos

EGY ORSZÁG
A CSILLAGON

(Szépirodalmi Könyvkiadó, Budapest, 1977. Megjelent 30,6 A/5 ív terjedelemben 404 oldalon, fotóillusztrációk 2 és fél ív műmelléklettel)

A Szépirodalmi Kiadó neves szerkesztő bizottsági gárdával (Bertha Bulcsú, Boldizsár Iván, Gondos Ernő, Huszár Tibor, Illés Endre, Mocsár Gábor, Ortutay Gyula) fémjelzett sikerosozata — a Magyarország felfedezése — keretében jelent meg a múlt év őszén Jócsik Lajos legújabb műve. Egyáltalában nem nehezhé tehát kitalálni, hogy azon a bizonyos „csillag”-on (az első főfejezet közelebbi meghatározása szerint: a „bioszféra csillagán”) szereplő „egy ország” a mi kis országunkat jelenti. Ha mindehhez hozzáteszünk a kiváló közgazdász, író és szociográfus utóbbi 3 évtized során megjelent könyveinek ismert témakörét [A világ kenere ma és 2000-ben (1964), Az öngyilkos civilizáció (1970), A levegő és víz szennyeződése, a talajerő pusztulása (1971), Környezetünk védelmében (1976)], máris sejtethetjük, hogy a környezetvédelem hazai és külföldi eseményeit, gazdag szakirodalmát és dokumentumait régóta nyomon követő Jócsik ezúttal Magyarország környezeti világát „fedez fel” számunkra, az ökológiai, tájszerkezeti viszonyoktól kezdve a népesedési, települési, urbanizálódási és környezetszennyezési helyzetképig, egészen környezetvédelmünk jogi és igazgatási kérdéseig. Ám, hogy az egész földi környezetrendszerben saját helyzetünket és gondjainkat reálisan lássuk, a szerző előbb A bioszféra csillaga — már említett — főfejezetben tárja elénk bolygónk egész életvezetésének főbb környezeti és ezzel összefüggő társadalmi kérdéseit. A mai ökológiai és népesedési világkép után az Egy ország a csillagon című részben hazánk „környezeti leltárába”, talaj-, táj- és népeségi viszonyaiba avat be minket a mű. A járgányországtól a traktorok országáig című főfejezet a megnövekedett gépkocsiforgalom és az iparszerűvé vált mezőgazdasági termelés környezeti következményeit fejt ki. Az értől az óceánig című részben a magyarországi vizek szennyezésével, a halállomány megfogyatkozásának okaival, az Erdő, erdő, erdő című pedig hazánk erdőszülségével, a fák és az okszerű vadgazdálkodás, valamint a madárvédelem ökológiai jelentőségével foglalkozik. A Tiszta levegőt című rész a magyarországi levegő- és zajvédelem kérdéseit veti fel, A megszakított körforgás visszacsatolása a mezőgazdasági, ipari és kommunális hulladékok felhasználásának, a termelésbe való visszajuttatásának gondjairól szól. Az

Öt ország a csillagon című rész sorra veszi az öt szocialista ország környezetvédelmének sajátos vonásait, a környezet megjavítására a KGST-n belül egybehangolt közös terveit, továbbá ugyanitt a környezetvédelem oktatási, nevelésügyi kérdéseit is felveti. Végül az Ez a Föld — mit tegyünk vele? című befejező részben a szerző földünk legégetőbb környezetvédelmi problémáiról informálja olvasóit, vázolja az ENSZ és a világ tudósainak erőfeszítését a környezeti romlás megfékezésére, valamint tájékoztat környezetvédelmünk jogi szabályozásának kérdéseiről is.

Már e főfejezeti címeiből is kitűnik az író irodalmian olvasmányos hangvétele, még sajtóosabb azonban tárgyalási módja, amely a tudományos, hivatalos- és sajtódokumentumok, riporttöredékek, személyes élmények hol anekdotikus (párbeszédszerű), hol véleményalkotó kifejtése, vagyis figyelemkeltő idézetek és szerzői állásfoglalások változatos ötvözet. Ám sehogyan sem értjük, miért kell Magyarország környezetvédelmi „felfedezésének” élvezetes stílusú soraiban lépten-nyomon a mezőgazdasági területeket latinul agernek, az erdőt ugyanígy silvának, a legelőket saltusnak, a folyókat, tavakat, mocsarokat pedig aquának nevezni? Az is némileg rontja az ötletes ábrákkal, szellemes karikatúrákkal, áttekinthető táblázatokkal és szép felvételekkel illusztrált mű ismeretgazdagító szövegének hitelét, hogy a komoly szociográfiai, közgazdászati, jogi, műszaki, mezőgazdasági ismertetések mellől természetesen el nem hagyható környezetbiológiai részek szakmailag bizony itt-ott kifogásolhatók, vagy éppen megmosolyogtatók. Így az ökoszisztéma fogalma helyenként pusztán tájformává redukálódik (45. old.), az OTvH által „beárazott” vadon élő gerinces fajok fajtákká (353—354. old.) válnak (még az erdőben gyűjtött, tehát vadon termő virágok is). A 232. oldalon a szerző így fogalmaz: „Keresik az ager apró cikkeit is, a csigát, a békát és a rákot. Itthon ki gondolná, hogy ezek is a táplálkozási láncba valók?” Valóban ennyire naivnak gondolja a szerző az ebben érdeklő szakembereket? A varjak helyenkénti kártételéről szólva pedig az alábbi gyermekséget olvashatjuk (234. old.): „A HNP őrizői kitalálták, hogy olyan eleséget szórnak ki, amelytől a fekete madarak elszédülnek s akkor sőt hintenek a farkukra, és összeszedik őket”. Bizony jó lett volna, ha a kiváló szociográfus a felhasznált irodalom gazdag jegyzékéből hiányzó, A környezetvédelem biológiai alapjai (Mezőgazdasági Kiadó, 1975) című kötet ismeretanyagára építette volna könyvének környezetbiológiai fejtegetéseit, vagy legalábbis kívánatos lett volna ezeket a részeket biológus szaklektórral is elolvasatni.

Mindeme kisebb, zavaró szakmai hibák ellenére Jócsik Lajos legújabb könyve hasznos és élvezetes olvasmány, mert a környezeti szempontból részletesen feltérképezett magyarországi tájakkal ismerteti meg az olvasót, távlatában világítja meg az alapvető környezeti kapcsolatokat s módszeresen avat be mindannyiunkat a saját tudományába, a szociográfia ismeretterjesztő érzékletességgel oldott eszközeivel. (Dr. Lányi György)

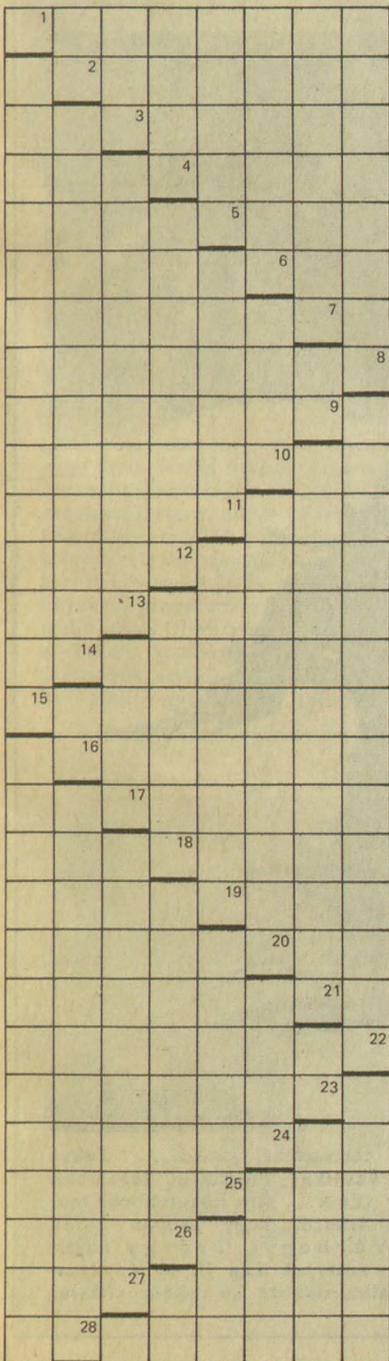
Mostani számunktól rejtvényrovatunk is gazdagabbá válik. Változatosabb rejtvényformákban, s egyben több akadályal, szellemi olimpiát indítunk el. Ennek megfelelően növeltük az egyes számonkénti „versenyek” nyereményeinek összegét is, amennyiben helyes megfejtőink közül havonta 8–10 nyertest sorsolunk ki, akik egyenként 200–200 forintot nyernek vásárlási utalvány formájában.

Ezután csakis a rejtvényrovatunk margóján elhelyezett BÚVÁRKODÁS számonként sorszámozott, a rejtvényfejtő által kivágott és levelezőlapra ragasztott szelvényével lehet a megfejtéseket beküldeni.

Számonként ezután több feladványt közlünk, melyeket a 12 számon át emelkedő sorrendben számozunk, s a megfejtéseket is e sorszámkra utalóan kell beküldeni. Egy-egy számunk feladványait helyesen megfejtő olvasóink pontos címmel ellátott lapjait összegyűjtjük, s az összes „szellemi akadályt” hibátlanul legyőző rejtvényfejtőink közt az év végén egy nagyobb nyereményt is kisorsolunk! Szellemi olimpiánk valamennyi résztvevőjének jó szórakozást és sok szerencsét kívánunk!

A BÚVÁR szerkesztősége

1–4. feladvány: Urbanizációs ártalmak



1. feladvány:

Rejtvényfejtőinknek ezúttal 28 meghatározásra kell válaszolniuk ahhoz, hogy feladványunkat megoldják. Ekkor ugyanis a számozott kockákban levő betűk összeolvasása adja azt a fogalmat, amely az urbanizáció veszélyeivel kapcsolatos.

MEGHATÁROZÁSOK: 1. A vázizomzat építőeleme. 2. Kristályos palákban előforduló főleg vas- és kalciumtartalmú ásvány. 3. A légzőizmok megerősítésével biztosítható légzési funkció. 4. A Saturnus egyik holdja. 5. Tengeri szervezetek maradványából felépülő finomszemcsés fehér mészkő. 6. Az igazi legyek családjának tudományos neve. 7. Kémiai elem. 8. Belső sejtmozgás, amely a sejt alakjának megváltozása nélkül valósul meg. 9. ... Mártony Károly hadmérnök. 10. Ízeltlábúak szájszervtípusa. 11. Képet keretbe foglal. 12. Ötszénatomos

cukoralkoholok. 13. Szerves anyagoknak nagy hőmérséklet és nyomás hatására bekövetkező elszénesedése. 14. Bőrsorvadás (gör.). 15. A bórsav természetes előfordulási alakja. 16. Elektromosan semleges elemi részecske, amelynek számottevő szerepe van a magerőben. 17. Élelmiszerek színezésére és ízesítésére használják. 18. Olyan rezgéstípus, amely kényszerítő hatás nélkül megvége. 19. Nem költöző madárfaj. 20. A zsírsav-bioszintézis egyik kiindulási anyaga. 21. Szarulemezekkel borított páncél. 22. Hollandiai csatorna. 23. Zsírsavféleség. 24. Rákfaj. 25. Szövegfordítási segédeszközök. 26. Veszprém megyei község. 27. Monoklin kristályszerkezetű kálinátronföldpát. 28. A Nagarjuna víztároló közelében fekvő dél-indiai kisváros.

Beküldendő: A cikkcakkban számozott kockák betűiből összeadóó fogalom.

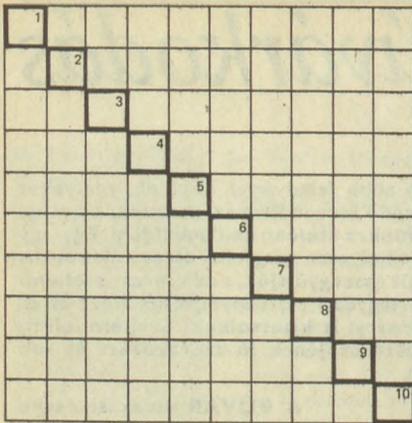
2. feladvány:

Röviden értelmezzük az 1. feladványban megfejtett fogalmat.



3. feladvány:

Milyen berendezés használatát látjuk képrejtvényünkön? (Csak a készülék rendeltesére utaljunk.)



4. feladvány:

kis keresztrejtvény

A 10x10 kockás kis keresztrejtvényünk mindegyik vízszintes sora egy-egy megfejtendő szónak a helye. A sorok számozását a bal felső saroktól a jobb alsóig terjedő vasgaton bekeretezett kockában találjuk. E kereszt sor kockáiból adódik — helyes megfejtés esetén — az a tízbetűs szó, mely ugyan csak témakörünkkel kapcsolatos. *Beküldendő:* ez a fogalom.

MEGHATÁROZÁSOK: 1. A nehézsport egyik ága. 2. Izzalomba jut. 3. Egyesenes körhengerből és annak alap- és fedőkörére illeszkedő félgömbökből áll. 4. Lantanidák csoportjába tartozó ritka fém. 5. A második legfényesebb csillag az égbolton a nagy hidrogéntartalmú A0 színképi csillagok sorában, amely tőlünk nem látható. 6. A súrlódó folyadékoknak az a része, amely az áramló közeg és az edény fala között van. 7. A testeknek a rá ható erővel kapcsolatos alakváltozása. 8. Panthoosz és Phrontisz harmadik fia. 9. Magyar népi hangszer. 10. Ismételt fertőzés ugyanazon kórokozóval.

A feladványok sorszáma utaló megfejtéseket postai levelezőlap hátoldalára gépeljük vagy írjuk rá olvashatóan! Ne felejtjük el a margószelvényt is a levelezőlap feladó rovata fölé ragasztani, mert csak az ilyen megfejtéseket értékeljük.

Beküldési határidő: január 23.

Múlt évi 6. feladványunk

(A környezet- és természetvédelem jogi szabályozása) megfejtése:

- 1. 1/1975; 2. Öt év, 1976/II. tc. 197. §;
- 3. Tatai Földtani Természetvédelmi Terület, 1958; 4. Talaj, alapkőzet, ásványi anyagok;
- 5. 48, OTvH 290/1974; 6. Erdélyi hérics;
- 7. Erdész, erdőőr, vadőr, halőr, mezőőr. Minisztertanács 12/1971/IV./1. számú, törvényerejű rendelete; 8. Minisztertanács.

Múlt évi 6. számunk a nyomda szokatlanul késői szállítása és a posta ugyancsak késedelmes terjesztése miatt november 5. helyett csak november 25. után került az olvasókhoz. Emiatt rejtvényfejtő olvasóink eleve lemondtak a 6. számú feladvány megfejtésének beküldéséről, hiszen annak határidejéül november 25-öt adtuk meg. Reméljük, hogy új rejtvénytársainknál hasonló nyomdai, illetve kézbesítési fennakadás nem fordul majd elő, és így jelen számunk helyes megfejtői közül februári BÚVÁRKODÁSUNK-ban már legalább tíz szerencsés nyertest üdvözölhetünk majd. (A szerk.)

**FOLYAMATOS FÉNYKÉPPÁLYÁZATUNK
RÉSZVÉTELI FELTÉTELEI**

18x24 cm képméretű, tükörfényes papírra nagyított, fekete-fehér fényképekkel lehet pályázni. Mindegyik kép hátoldalán feltüntetendők: a kép címe; mit ábrázol; a megörökített jelenség rövid ismertetése, vagy a ritka esemény tömör, rövid története; a felvétel fototechnikai adatai. A kép hátoldalának jobb felső szélére írja rá a pályázó a jeligéjét, míg a személyi adatait (név, foglalkozás, postai irányítószámmal ellátott cím) feltüntetendő lapot a kép hátára erősített, azonos jeligéjű borítékban kell elhelyezni. A pályázatokat havonta zsűrizzük.

A nyertest 500 forintos vásárlási utalvánnyal jutalmazzuk, mely utalványt postán küldjük el a díjnyertesnek. A jutalom összegében a közlés joga és díja is benne van.

A felvételek postán bekövetkezett gyűródéséért vagy eltűnéséért felelősséget nem vállalunk. A pályázatra beküldött képek közül a jónak minősített pályamunkák a későbbi zsűrizéskor továbbra is részt vesznek a pályázaton.



A hónap fotója

A természet játéka... Fekvő szarvasbika? Messziről legalábbis úgy tűnik... Ám közelebről már jól látható, hogy csupán kidőlt tölgyfagyóker, a behavazott Mátrában. Várhegyi György hajdúszoboszlói olvasónk díjnyertes felvétele, amelyet Exa II. b. fényképezőgéppel, 1/60 mp megvilágítási időhöz alkalmazott 5,6 rekesznyílással, 20 dines Orwo filmre készített



Figyelő szemek... (héja)



Madár tanulmány (szarka)

— MURAY RÓBERT akvarelljei —

ÁLLATOK A TERMÉSZETBEN

Magyarország természeti tájainak hangulata, a vadon élő állatok jellegzetes mozgása, viselkedése elevenedett meg két kitűnő grafikusművésznünknek: a lapunkban bemutatott képei és több kiállítása kapcsán olvasóink által már jól ismert Muray Róbertnek, és a fiatal, tehetséges Balogh Péternek rajzain, festményein. Megragadó alkotásainak a fenti címen kiállított anyagát a Margitszigeti Nagyszálló halljában múlt év szeptember folyamán csodálhatta meg a természetszerető közönség. A megnyitón Benkő Gyula színművész, a MAVOSZ művészeti szakosztályának elnöke méltatta a két grafikus munkásságát, alkotásainak a természet szeretetére, nagyobb megbecsülésére, aktív védelmére ösztönző hatását. A bemutatott rajzok, víz- és olajfestmények, plakátok, lap- és könyvillusztrációk azt tükrözték, hogy mindkét művész éles megfigyelőképességgel és rajongóan fürkészi hazánk természeti szépségeit, ami képeiken jól tükröződik. Észrevehető, hogy hosszú évek megfigyelései és helyszíni vázlatok alapján komponálták meg a madarak és emlősök legjellemzőbb magatartás-mozzanatait művészi megjelenítő képeket. Nagy erényük, hogy az ábrázolt állatfajokat nem a környezetüktől elvontan, pusztán habitusukban, hanem miliójukba illesztve rajzolták, illetve festették meg. A kiállítás anyagát azok a természetvédelmi szakemberek, erdészek vadászok tudták leginkább értékelni, akik maguk is a természetben figyelhették meg a vadak alakját, szépségét, viselkedését. Az emlékkönyvbe irt elismerő soraik is ezt fejezték ki. E dicsőítő véleményekhez — mindkét művésznek további sok sikert kívánva — mi is csatlakozunk.

Az enyém!...

— BALOGH PÉTER grafikái —

Erdei párviadal

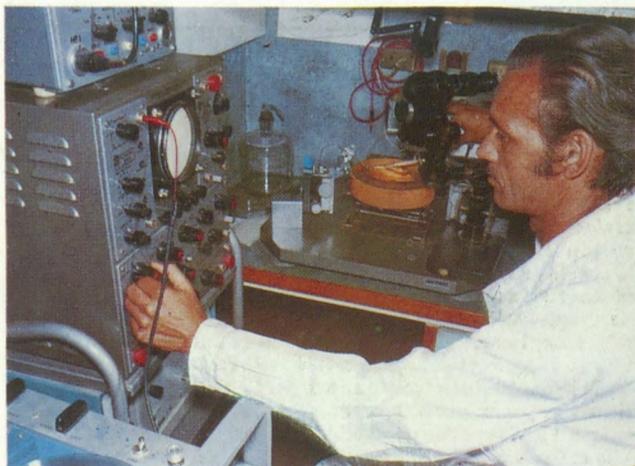




A Központi Fizikai Kutató Intézet atomreaktora Csillebércen. (Bisztray Károly — MTI Fotó felvétele a *Környezetkímélő energiaszolgáltatások* című cikkünkhöz, a 4. oldalon)



A font-romeaui (dél-franciaországi) napkóhó paraboloid főtükre, a vörös állványra szerelt tükörrányító detektorral. (Szécsényi-Nagy Gábor felvétele a *Környezetkímélő energiaszolgáltatások* című cikkünkhöz, a 4. oldalon)



Szennyező anyagok hatását vizsgálják Tihanyban, az MTA Biológiai Kutató Intézetben. (Sarkadi János — MTI Fotó felv. A *környezet-szennyezés veszélyei az állatvilágra* c. cikkünkhöz, a 10. oldalon)



A Hanság nádasában fészkel a vörösgém. (Dr. Mészáros László felvétele *Az állatritkaságok a Hansági Tájvédelmi Körzetben* című cikkünkhöz, a 26. oldalon)

Megragadó szépségű ártéri növénytársulás a nemrég létesült Gemenci Tájvédelmi Körzetben. (Bágyi Ferenc felvétele az *Új tájvédelmi körzetek és természetvédelmi területek* című cikkünkhöz, a 36. oldalon)



A rendkívül óvatos vadjuhok csapata tűnt fel teleobjektívünk látómezejében... (Dr. Györffy Lajos felvétele *A Góbi állatvilága* című cikkünkhöz, a 22. oldalon)

