

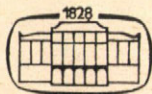
50252

# ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK  
FOLYÓIRATA

SZERKESZTI  
ANDRÁSSY ISTVÁN

LX. KÖTET, 1-4. FÜZET



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST 1973

Az Állattani Közlemények a Magyar Biológiai Társaság Állattani Szakosztályának folyóirata. Megjelenik évenként egy kötetben, 12 ív terjedelemben. A folyóiratban — a „Rövid Közlemények”-et kivéve — csak azok a cikkek közölhetők, amelyek tartalmáról a szerző az Állattani Szakosztály egyik ülésén beszámolt. A szerkesztőség kéri a szerzőket, hogy a közlésre szánt kéziratukat az illető előadás elhangzása után lehetőleg nyomban juttassák el a szerkesztő címére:

Dr. ANDRÁSSY ISTVÁN, *ELTE Állatrendszertani Tanszék, 1088 Budapest, VIII., Puskin u. 3.*

A kéziratot két gépelt példányban, oldalanként 25—30 sorral (ritka sorközzel gépelve), tipizálás (aláhúzás) nélkül kell elkészíteni. Az esetleges megjegyzéseket, szedési kívánalmakat külön lapon kell mellékelni. Az egyes cikkek terjedelme általában az egy nyomtatott ívet nem haladhatja meg. Az ábrák lehetnek fehér kartonra vagy pauszpapírra készített vonalas tusrajzok, illetve fényképek esetében reprodukcióra alkalmas, éles pozitívok. Az irodalomjegyzék összeállítására nézve a jelen kötet irodalomjegyzékei az irányadók. Minden kézirathoz rövid összefoglalást is kell mellékelni az idegen nyelvű kivonat számára.

# ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

Szerkeszti: ANDRÁSSY ISTVÁN

1973. LX. kötet, 1–4. füzet. Megjelent: 1973. október hónapban

---

## APÁTHY ISTVÁN (1863–1922) EMLÉKEZETE, HALÁLÁNAK 50. ÉVFORDULÓJÁN\*

Írta:

L U K Á C S D E Z S Ő  
(Kaposvár)

APÁTHY ISTVÁN a nagy humanista polihistorokra emlékeztető egyéniség, lángeszű, úttörő, jövőbe mutató tudós. Nagy koncepciójú előadó és szónok, a Műzsák kedveltje. Kutatásai forradalmat jelentettek a tudományban. A haladó szellemű és ellenzéki (KOSSUTH-párti) APÁTHY ellen fordultak itthon a kormánypárti (67-es) akadémikusok. Ezért nem kapta meg az akadémiai rendes tagságot, sőt az Akadémián akkor szokásos emlékbeszéd megtartását is húzták-halasztották. Külföldön a kutatók többsége elismerte és megbecsülte. Küzdelmek, megpróbáltatások, szenvedések voltak osztályrészei a végtelenségig lelkiismeretes, tiszta jellemű, korának magyar és emberi problémáira élesen reagáló APÁTHY ISTVÁNNak.

Halála ötven éves évfordulóján tragikus sorsú életének legfőbb részeit tekintjük át.

Budapesten született 1863. I. 4-én. Az egyetemen MARGÓ TIVADART is hallgatta, aki gyakran hangsúlyozta előadásában, hogy az idegrendszer szövettanában még sok a megoldandó probléma. Ez volt a lelkes, nyugtalan természetű APÁTHY ISTVÁN kutatásainak első indítéka. 1885-ben megszerezte az orvosi oklevelet. Ugyanebben az évben megjelent 2 dolgozata azokról a tapasztalatokról, amelyeket hallgatóként szerzett a klinikai kórtermekben. Éles megfigyelőképességét és szociális gondolkozását tanúsítják ezek a cikkei.

Érdeklődése azonban, mint kora sok orvosáé (MARGÓ, CHYSER KORNÉL, HORVÁTH GÉZA stb.), a zoológiai tudományok felé fordult. Ezért volt MARGÓ tanársegédje (1885–86). Professzora tanácsára a piócafélék kutatásában törekedett a mikrotechnikai módszerek, elsősorban a metszetek tökéletesítésére. Ebben az időben jelentek meg a najádok szövettanáról és a sima izomzat hisztológiájáról írt dolgozatai. Nápolyban a Stazione Zoologica-n folytatta (1886–89) kutatásait. Ezek döntőek voltak egész életének alakulására. Nemcsak az élénk tudományos élet, de a Mediterraneum is vonzotta. Darwin el-

\* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1972. december 1-én tartott 638. ülésén.

vét, amely szerint az állatokról alkotható összkép homályos volna a tenger állatvilágának ismerete nélkül, magáévá tette. Ez a darwini útmutatás is vezette a 23 éves APÁTHYt Nápolyba. Ezután is csaknem minden évben rövidebb-hosszabb ideig kutatott itt.

DOHRN a Nápolyi-öböl flórájának és faunájának monografikus feldolgozásával kapcsolatban a piócafélék alkattani és rendszertani vizsgálatait — miután már itthon is kimagasló eredményeket ért el ezen a területen — APÁTHYra bízta. A hazai vizekből és a Nápolyi-öbölből gyűjtött anyagon végzett bonc-, szövet- és rendszertani kutatásairól egymásután jelentek meg alapos, gyakran könyvterjedelmű dolgozatai. Széleskörű saját ismereteinek, kiváló mikrotechnikai készségének, gyakorlott és ügyes kezének, kitűnő adottságainak, tárgyszeretetének, szorgalmának, rendkívüli irodalmi tájékozottságának eredménye 3 év alatt 12 nagyszabású publikáció. Ezen kutatásai közben jutott olyan felfedezésekhez, amelyek forradalmilag hatottak. Ezeknek további vizsgálatát minden másnál fontosabbnak tartotta. Így lett kutatásainak egyik súlyponti része a neurohisztológia.

Nápolyi tartózkodása alatt a svájci, német, belga és holland egyetemeket és a párizsi tudományos intézeteket is felkereste. Külföldi tapasztalatai, valamint kiemelkedő kutatásai méltóvá tették arra — miután már 1888-ban a budapesti egyetemen magántanári képesítést szerzett — hogy 27 éves korában, 1890-ben a kolozsvári egyetem professzora legyen, majd 8 évre rá, 1898-ban az Akadémia levelező tagja.

Alapvetők és világhírűek mikrotechnikai kutatásai, talán éppen ezekben volt APÁTHY ISTVÁN a legnagyobb. Idegyszövetani vizsgálatait módszereinek állandó tökéletesítésével folytatta. Számtalan tanulmányában, valamint 1895-ben és 1900-ban megjelent könyvének első és második kötetében számolt

be a mikrotechnika minden ágában végzett kutatásairól. Módszereit mély fizikai és kémiai ismeretei segítségével dolgozta ki. Zsenialitása, búvárkodva gondolkodó, nagyvonalú egyénisége itt is megnyilatkozott. Műszereit is maga tervezte. Mások és saját mikrotechnikai tapasztalatainak eredményét összegezte és kritikailag feldolgozta. Ezzel tulajdonképpen önálló tudományágat teremtett: a mikrotechnikát. Bár előtte és utána is sokan munkálkodtak ezen a téren, azonban pontosság, találékonyság, ügyesség és a metodikák következetes és zseniális kidolgozásában APÁTHY minden kutató fölé emelkedett. Újításai, módosításai a mikrotechnika valamennyi ágában bizonyítják azt a törekvését, hogy az addig határozatlan adatok helyett pontos, bármikor minden részletében reprodukálható módszereket dolgozzon ki.

A sejtek és szövetek rögzítésének fő kérdése az volt, hogyan lehet azokat az élő állapothoz legközelebb álló minőségben megtartani. Döntő volt annak elérése, hogy a sejtek és szövetek minél kevésbé zsugorodjanak, alkatuk minél kevésbé változzék meg, s így a fiziológiai és genetikai vizsgálatokhoz biztos alapot nyújtsanak. Kidolgozott új rögzítő folyadékokat, azok hatásmódját elemezte. Együttal megállapította, hogy a sejtek és szövetek fiziológiai állapotuk szerint különböző módon rögzülnek. Felfogását a mai hisztokémiai és hisztiofizikai, valamint elektronmikroszkópos kutatások megerősítették; jelentősége ezért napjainkban is nő. Módszereivel a rögzítő anyagokat tökéletesen el tudta távolítani metszeteiből.

Ma már tudjuk, hogy a beágyazási technikától döntően függ a szövetek metszésének lehetősége. APÁTHY ezen a téren is sok lényegeset alkotott. A zsírok és lipidok vizsgálatában alkalmazott zselatinos módszere annak idején

kiemelkedő volt. Ezenkívül tökéletesítette a celloidinval való beágyazást. Különböző hőfokokon olvadó paraffinokat használt, és létrehozta a celloidin-paraffin kettős beágyazást. Eljárásai ma is jelentősek, a finomabb fénymikroszkópos vizsgálatoknál a kettős beágyazás ma is pótolhatatlan. Ma is érvényesek GELEI ide vonatkozó szavai „... valamennyi eljárás között egyedül ez teszi lehetővé, hogy biztonsággal készítsünk vékony (1—5  $\mu$ ) metszeteket”.

APÁTHY sokat foglalkozott a metszési technika kérdéseivel is. A késállások szögei, a kés fenése, vagyis az általa ajánlott facetta-köszörülések ma is irányadók jó készítmények létrehozására a nehezen metszhető anyagokból. Egyetlen kést sem használt úgy, mint vásárolta. Az 1903. évi liègei anatómus gyűlésen mutatta be késeit és köszörülő eljárásának eredményeit. Késeivel paraffinból 5, sőt 3 mikron vastag metszeteket lehetett készíteni, hosszú sorozatban, minden összenyomás nélkül úgy, hogy a levágott metszet teljesen fedte a metszési felületet. A késeket kizárólag tükör-üveglapokon köszörülte, mégpedig korundporral, karborunporral, bécsimésszel, illetőleg vasoxiddal vagy diatomával, a köszörültek köveket és fenőszíjakat nem használta.

Mindez, a tökéletes beágyazás, a kés megfelelő állása, a fenes helyes szöge, biztosította a rendkívül vékony metszetek készítését. APÁTHY és közvetlen tanítványa celloidinba ágyazott anyagból 5 mikronos, kettősen beágyazat-  
takból 1, sőt 1/4 mikronos metszetek hiánytalan sorozatait tudták készíteni,\* ugyanekkor más intézetekben 15—20 mikronos metszetekkel alig boldogultak, rendszerint csak 25—30 mikronosokat tudtak készíteni, és az anyag egyes részecskéi még azokból is gyakran kihullottak.

A metszetek festésében az APÁTHY által használt hármastestés, aranyozás, utóaranyozás a legjelentősebbek. Utóaranyozásával csodálatos finomságú készítményeket állított elő. Ezt a módszert GELEI kivételével senki sem tudta úgy alkalmazni mint ő.

Festett készítményeinek elzárása, valamint a zsírszerű anyagok tartósításában használt módszere a mai vizes oldószerű műgyanták mellett sem veszített értékéből.

Ma is útmutatók azok az elemzései, amelyeket a tárgy helyes megvilágításáról, a diffrakciós, refrakciós és adszorpciós képek közötti általa felfedezett lényeges különbségekről adott. Mindezekkel a fénymikroszkóp maximális kihasználására és a valóságnak megfelelő mikroszkopikus kép elérésére törekedett.

Művében „... benne van mindaz, amit a múlt szelleme és szorgalmas keze hasznosnak és mikrotechnikai vonalon értékesnek termelt” (ÁBRAHÁM).

A korabeli legnagyobb mikrotechnikusok, tekintet nélkül arra, hogy ellenfelei vagy követői voltak — SCHAFFER, HEIDENHAIN, LEVI, VERWORN — egyaránt elismerték lángelme, úttörő voltát. BOVERI a legnagyobb élő mikrotechnikusnak, LENHOSSÉK „magister mundi”-nak nevezte. PAUL MAYER szerint szintetikus egységbe foglalta az addigi eredményeket, egyúttal megalapítója a tudományos mikrotechnikának. A szublimát-ozmium rögzítés, a celloidin-paraffin beágyazás, festési eljárásai, aranyozása, utóaranyozása stb. azóta mint APÁTHY-féle methodikák ismertek világszerte.

\* „Igen vékony metszetek előállításának módja” című előadása az Állattani Szakosztály 1920. október 29-i ülésén hangzott el.

Mikrotechnikájának harmadik kötete, melynek kézirata 36—40 ív terjedelemben 1903-ban sajtó alatt volt, a magyar és világirodalom örök kárára sajnos, nem jelent meg.

APÁTHYnak beható és világhírű idegszövet-tani vizsgálatai forradalmasították ezt a tudományterületet, és évekig tartó vitát eredményeztek. A *Pontobdella muricata* tengeri pióca bélesatornáján csodálatos élességgel festette meg aranyozási eljárásával a világon elsőként a bél idegrendszerét. Készítményeiben rendkívül tisztán és világosan látható a bélfal szöveteinek és idegrendszerének kapcsolata. A továbbiakban a *Hirudo*, *Lumbricus* és más fajokon, elsősorban gerincteleneken tanulmányozta az idegszövetet. Szerinte ezek idegrendszere egyszerűbb, áttekinthetőbb mint a gerinceseké, ezért az általános törvényszerűségek megértésére jobban alkalmas. Kutatásainak lényege a következő. Az idegszövet speciális sejtjei az idegsejtek és dúcsejtek a velőcsőből differenciálódnak. Az érzőidegsejtek, az idegszövet harmadik különleges sejtfeleségci közvetlenül az entodermából, illetve az ektodermából származnak. A dúcsejtekben szabálytalanul clostott FLEMMING—NISSL-féle granuláció (a LENHOSSÉK által véleményem szerint helytelenül „trigroid”-nak nevezett szemcsék) csak a sejttestre és dendritszekre jellemző. Ez APÁTHY szerint azt jelenti, hogy csak ezek tartoznak fejlődésileg össze. Az axon vagy neuritisz csak anatómiailag csatlakozik a dúcsejthez, attól jól el is különül eredési kúpjával és a szemesézettség hiányával. A SCHWANN-féle hártya és mag a protoplazmával nem másodlagosan csatlakozik a dúcsejtől kiinduló axonhoz, mint azt a RAMÓN Y CAJAL-féle neuron-tan vallja, hanem az idegrost egymás végébe csatlakozó idegsejtek hosszanti sora, amelyeknek határa egy-egy RANVIER-féle befűződés.

Már előtte is következtettek primitív fibrillumok létre a dúcsejtek és tengelyfonal sávotottságából (PURKINJE, 1831; REMAK, 1838, 1853; VALENTIN, 1841; M. SCHULTZE, 1868; RANVIER, 1878; KUPFER, 1883; VALLAIR, 1885), de ezeket mind a dúcsejtekben, mind a periferián ő mutatta ki csodálatos szépségű készítményeiben élesen. A SCHULTZE-féle primitív fibrillum = APÁTHY-féle neurofibrillum + perifibrilláris állomány. APÁTHY előtt senki sem tudta a kettőt egymástól megkülönböztetni. A neurofibrillumok megszakítás nélkül haladnak az idegrost egész hosszában a dúcsejttől a periferiáig. Ott elementáris rácsozatot alkotnak, innen a receptorikus pályákon vezetnek a központi elemi rácsozatba, amely dúcsejtek közötti neuropilonban van. A neuronokban a neurofibrillumos rácsozatnak két típusa ismeretes. Egyik a sejtben egyenletesen eloszló rács, az ún. *Lumbricus*-típus. Ilyen van gerincesek vegetatív idegrendszerében is. A másik a piócákban levő ún. *Hirudo*-típus. Ez zonális elrendezésű neurofibrillumos rács. Itt az unipoláris dúcsejtek egyik fajtájában perinukleáris és periferikus rácsra különülnek a neurofibrillumok, a két övet pedig radiális ágak kötik össze. A neurofibrillumok tehát folytonos összeköttetést létesítenek a központi receptorikus dúcsejtek és receptorikus pályák, valamint az asszociációs-, mozgató-neuronok, és effektorok között is. A vérrendszerhez hasonlóan az egész szervezetben összefüggő és folytonos a neurofibrillumok hálózata. A neurociták képezte neurofibrillumok a periferiás részeken a sejtekbe is behatolnak, részben azok között alkotnak terminális rácsot. A neurofibrillumok, ezek az élő sejtelemek átmennek egyik sejtől a másikba. Így többek mint sejtorganumok, az egész individuum elementáris szervei. Ez a neurofibrillumok kontinuitásának tana. Lényege, hogy a neurofibrillumok a szervezetben sehol sem végződnek.

Az idegrostok tengelyfonalának RANVIER-féle keresztjében a készítményekben az ún. FROMANN-féle csíkok láthatók. Ez a harántcsíkolat APÁTHY szerint az idegáram hullámszerű tovaterjedését mutatja. A csíkolat azért a legerősebb a befűződés előtt, mert itt van az idegáram-hullám maximuma. A RANVIER-féle befűződés után pedig rögtön minimum következik, ezért a csíkolat alig látható.

APÁTHY szerint mind a velőhüvelyes, mind a velőhüvely nélküli idegrostokban van mielin.

A neurofibrillumok kontinuitása a múlt század végén és e század elején teljesen összegegyeztetetetlen volt a WIRCHOV- és KÖLLIKER-féle sejtp princípium elvével. A tankönyvekben is általában a neuron-tan volt elterjedt. Részben ez is oka annak, hogy RAMÓN Y CAJAL és GOLGI kapta meg a Nobel-díjat (1906) és nem APÁTHY.

A leydeni kongresszuson 1895-ben mutatta be először Apáthy készítményeit, és tartott előadást az idegszövettanban forradalmat jelentő kontinuitásról. Ezek, valamint későbbi ilyen irányú eredményei nagy vitát indítottak el. CAJAL, GOLDSMIED és itthon LENHOSSÉK előbb műtermékeknek, később támasztóelemeknek tartották a neurofibrillumokat. Viszont HESSE MONTGOMERY, P. MAYER, SCHMIDT, FLEMMING, PARKER, LECHE, NISSEL, PHILIPPE, DOHRN stb. érdeklődéssel fordult APÁTHY megállapításai felé. Leginkább BETHE tette magáévá azokat. Kinyújtóztatott, valamint összezsugorított piócákból készített preparátumokban behozonyította, hogy a neurofibrillumok nem támasztó elemek. Sem ezt, sem BETHENÉK fiziológiai eredményeit CAJAL és követői nem tudták megeáfolni, mégsem fogadták el APÁTHY felfedezését.

Nem térhetek rá a nagy vita részleteire, valamint az ezután következő évek eseményeire, utalok KISS FERENC közleményeire. Csupán néhány tényt emelek ki. LENHOSSÉK MIHÁLY 1898. X. 22-i levelében elismerte, hogy kontinuitás egyik idegsejtből a másikba látható APÁTHY készítményeiben, és azt is, hogy a *Pontobdella* bélfalában a szimpatikus sejtek anasztomizálnak. Megírta azt is, hogy ez utóbbiakat CAJAL és KÖLLIKER is elismerték. LENHOSSÉK szerint a gerincesek belében is vannak anasztomózisok, de ezek a tökéletlen technika eredményei. Ezután nem sokkal RETZIUS egyik cikkében egyenesen csalásnak minősítette APÁTHY megállapításait. Sok személyes és irodalmi vita után APÁTHY megírt 1907-ben egy nagy összefoglaló közleményt. Ebben nemcsak tudományos kérdésekben kellett vitatkoznia, hanem RETZIUS vádja ellen is nyilvánosan védekeznie. A cikk hangja annyira elkeseredett volt, hogy BARDELEBEN, a Zool. Anzeiger szerkesztője megkérte APÁTHY-t a kézirat átstilizálására. Ez meg is történt.

CAJAL közvetlenül halála előtt 1934-ben utolsó tudományos közleményében elismerte, hogy a kontiguitás-tan hívei nyakasok és dogmatikusak voltak. Megírta azt is, hogy erek és mirigyek bizonyos sejtlejében kontinuitás van, elismerte a LAVRENTJEV által újabban kimutatott neurofibrillumokat és anasztomózisokat, valamint azt, hogy további vizsgálatok szükségesek modern metodikákkal.

KISS FERENC kutatásaiban prolongált ezüstözési eljárásával mindenféle szövetben kimutatta a hálószerű terminális idegfonaladékot. Szerinte ennek a retikulumnak léte elismert, a kutatók véleménye csak abban különbözik, hogy minden szövetben megtalálható-e, vagy sem. Ismételt hangsúlyozta, hogy a nagy vitában senki — maga APÁTHY sem — volt tekintettel arra, hogy a gerinceseknek szimpatikus és cerebrospinális idegrendszere van; APÁTHY

megállapításai a vegetatív rendszerre érvényesek, hiszen ez nem respektálja a test középvonalát, egyetlen összefüggő egységet alkot, amelynek hatása mindkét testfélen egyenlő. Szerinte HELDEN, APÁTHYn, BETHEN, NISSEN kívül a központi retikuláris rendszer vizsgálatával azóta senki nem foglalkozott részletesen. Ennek kutatása az agysejtek sokoldalú vizsgálata mellett háttérben maradt. Saját kutatásaival megállapította a PENFIELD-féle rostrendszer igen gyakori intracerebrális összefüggéseit, amelyek a speciális idegpályáknak jó alapjai lehetnek. A PENFIELD-féle szisztéma összefüggése a HELD—APÁTHY—BETHE—NISSL-féle neurofibrillum-rendszerrel még ismeretlen.

JENDRASIK LORÁNT az APÁTHY-ankéton (1962) hozzászólásában említette, hogy RÉNYI GYÖRGY natív készítményekben mikroszkóppal ki tudta mutatni (1929) a neurofibrillumokat. HARANGHY LÁSZLÓ ugyanezen az ankéton hangsúlyozta, hogy a kontinuitás és kontiguitás vitája még nem elintézett, további kutatások szükségesek.

Mindezeket és nagyon sok most nem említett idegszövet-tani vizsgálatot összefoglalva azt mondhatjuk, hogy a törzsfajlás különböző fokain álló fajok egy részénél inkább az APÁTHY-féle, másoknál főként a CAJAL-féle idegszöveti szerkezet a jellemző.

APÁTHY PAVLOV kortársa volt. PAVLOV tanítása szerint az idegrendszer minden egyes sejtre átviszi befolyását. APÁTHY szerint az idegrostok minden egyes sejtet felkeresnek és abba behatolnak. PAVLOV tehát fiziológiailag, APÁTHY morfológiailag fektette le a nervizmus alapjait.

Pióca kutatásaiból, amelyeket 17 éven át végzett csak részletek jelentek meg. Megállapította fejlődésük ökológiai viszonyait. Tisztázta barázdálódásukat, a csírasávok képződését, általában a szervek fejlődését, a nefridiumok és vándorsejtek szerepét a szövetképzésben, a vér fejlődését, az embrion táplálkozását. Megfigyelte az ivadékról való gondoskodást. Részletesen foglalkozott a piócák orizmológiájával, 6 testtáját különböztetett meg rajtuk. Megállapította, hogy a vizsgált állatok (19 faj) kezdetben mind egyformák voltak, csak a sokféle alkalmazkodás következményeként tértek el egymástól az ontogénia és filogénia folyamán. A testgyűrűk különböző testtájak szerinti helyzetét részletesen vizsgálta, és az eltérések alapján filogenetikai következtetésekhez jutott. Kimutatta, hogy a *Hirudo medicinalis*-nál nincsenek egyszerű tapintóserte nélküli szemölcsök.

Vizsgálatai szerint a piócák teste 33 belsőleg és külsőleg is jól megkülönböztethető szelvényből tevődik össze. Mindegyikben 1—1 idegdúc van 6—6 dúctokkal. Megállapította az egy belső szelvényre eső gyűrűk számát (3, 6 ill. 12). A hím ivarnyílás mindig a 11., a női a 12. szelvényen van. A középtest nagysága alkalmazkodás ahhoz a táplálék mennyiséghez, amelyet a fajnak egyszerre magába kell szívnia élete fenntartásához.

ÖRLEY LÁSZLÓ vizsgálataival ellentétben kimutatta, hogy hazánkban csak 5 nembe tartozó 8 faj van, újak a *Clepsina concolor* és *Cl. heteroclita* var. *striata*.

A tengeri piócaokról is megállapította, hogy testük 6 régióból (fej, clitelar, középbél, hátsóbél, végbél, tapadókorong) áll, amelyek általában 3—3 szomitából vannak összetéve. Elvégezte a *Pontobdela* genus revízióját, a *Callobdela* nemből pedig 2 új fajt — *C. nigra* és *C. vosmaeri* — írt le. Egy nagy tengeri teknősről (a nápolyi öbölből) általa *Pseudobranchelion margoi*-nak



nevezett fajt gyűjtötte, amely új család képviselője; jellemzi 5 pár nagy, faalakú kopolyú, és az édesvízi csigapiócák ősalakjának tekinthető.

A *Hirudo medicinalis*-nál a garatba torkolló nyakmirigyben kimutatta azt a váladékot, amely vérszívás közben a vérrel elegyedve megakadályozza annak megalvadását. A hirudin vagy hirudinin ma is jelentős a gyógyászatban.

KOVALEVSZKY mintaszerűnek mondotta Apáthy pióca kutatásainak eredményeit, és azokat maga is felhasználta. Rendszerét átvette LENHARDT és PERIER is. KOROTNYEFF a Bajkál-tóban gyűjtött piócáit küldte el APÁTHY-nak feldolgozásra. Ez a gazdag és értékes anyag később Nápolyba került.

Amikor APÁTHY 1890-ben professzor lett, az állattani intézet a Mikó-féle kis nyaralóban volt elhelyezve. Ebben volt eredetileg az Erdélyi Múzeum Egyesület mindenféle gyűjteménye is. 1873-ban, az állattárt kivéve, a gyűjteményeket elvitték, és így az állattani intézet céljaira összesen 3 szoba állott rendelkezésre. Ezt örökölte APÁTHY id. ENTZ GÉZÁTÓL. A kis nyaraló pincéjének, padlásának, sőt lépcsőházának minden zugát használhatóvá tette, dolgozó helyiségekké alakította APÁTHY.

Professzorsága harmadik évében a minisztérium engedélyezte a víz és gáz bevezetését, a szükséges csapok és lámpák felével, a kért Zeiss-féle mikroszkópot azonban nem. APÁTHY nem mondott le, hogy a tudományt nemzetközileg is előbbre vigye, és legjobb meggyőződése szerint tanítson, ezért haladék nélkül beszerezte a szükséges eszközöket a gyárak „belátása és türelme” alapján. Természetesen költségvetése hiánnyal zárult, ezért a minisztérium írásbeli dorgálásban részesítette. Azután 1895-ben kapott 9000 koronát a felszerelések pótlására, de 1900-ig semmi többet. Így ismét nem tudta a szükségeket beszerezni. Ekkor pedig már a külföldi kutatók egymásután keresték fel, hogy lássák nagyszerű preparátumait és tanulják tőle a mikrotechnikát. 1898-ban STEVARD PLATON, a baltimorei egyetem magántanára az APÁTHY lakásán levő dolgozóhelyen kutatott, de a szolgálattelvő személyzet hiánya miatt ez nehézségekbe ütközött. APÁTHY ezért a lépcsőház felső részében alakított ki munkahelyet. SIEGFRIED MOLLIER (1899) Münchenből már itt dolgozott. Ezután Würtzburgból BORIS ZARNIK, Krakóból EMIL GODLEVSKI, Brüsszélből JORIS HERMANN, Amsterdamból JAN BOEKE 1901-ben, illetve 1902-ben kutattak APÁTHY irányításával. 1903 folyamán Münchenből ALBERT HASSELWANDER, Berlinből WALDEYER, Pisaból RIMOTTI, Königsbergből STIEDA, Buenos Airesből VICTOR WIDAKOVICH (magántanárok és professzorok) dolgoztak APÁTHY intézetében, 1903—1904-ben ANNA KROSSZUSZKAJA (tanársegéd) Pétervárról és ugyanon SEMEN JEFIN LONDON (később az ideg- és pszichiátriai tanszék tanára) hosszabb ideig voltak APÁTHY-nál.

Az intézet állapotára jellemző volt, hogy a könyvtár volt egyben a professzor fogadó és dolgozó szobája. 1896-ig itt végezte minden munkáját. Napfényt csak nyári reggelen kapott. Állandóan égett a gáz a 2 termosztát alatt, gőzölgött a paraffin, ablakot nyitni csak a legnagyobb rakosgatás árán lehetett, mert az ablakdeszkák is tele voltak rakva a szükséges tárgyakkal. 1896-tól miniszteri engedéllyel az állattani intézet részére bérelhetett 2 helyiséget abban a házban, amelyben lakása is volt, így reggeltől estig napsütötte munkahelyen készíthette itthon is, nemcsak Nápolyban, aranyozott preparátumait.

Az intézetbe 1890-ben 3000 saját mikroszkópos készítményét vitte. Majd 1890—1901 között BÁLINT SÁNDOR segítségével, mintegy 15000 db-ot készített az állatország minden csoportjára kiterjesztve. Ezek egy része az oktatást szolgálta. 2000 tubusnyi beágyazatlan 5000 különféleképpen beágyazott és metszésre minden tekintetben kész anyaggal is gyarapította az intézet 'lományát. Az állattári gyűjteményt is fejlesztette saját és főként BÁLINT SÁNDOR gyűjtéseivel.

Átalakításaival, gyűjtéseivel, preparátumaival stb. úgy alakította ki lassan az intézetét, hogy az az Erdélyi Múzeum Egyesület — most már tekintélyes — állatgyűjteményével együtt „... elég hathatós eszközévé vált a magyar közművelődés előmozdításának.”.

Mindezek ellenére még mindig nem volt elég helye a hallgatóknak — hiszen az állattani intézethez csatolták ideiglenesen a szövet- és fejlődéstani intézetet is, amelyet szintén APÁTHY vezetett — és a vendég kutatóknak. Ez indította arra APÁTHYT, hogy korszerű, még MARCÓÉNAL is nagyobb szabású állattani intézetet létesítsen. Ennek terveit 1896-ban a milléniumi és 1900-ban a párizsi világkiállításon mutatta be. Ugyanekkor intézete tudományos és oktató munkáját demonstráló 1000 db válogatott mikroszkópi készítményt és teljesen felszerelt dolgozó asztalt is mutatott be a két kiállításon. Az új intézet klasszicista stílusban épült fel a Mikó-kertben és 1909-ben nyitották meg. Ebben helyezték el az állattárat is, amelyet minden érdeklődő látogathatott.

APÁTHY megelőzte korát abban is, hogy az életjelenségeket is rendszerbe foglalta. A filogenezisérről az volt a felfogása, hogy a jelenleg élő fejlettebb állatok ősei egyedi életüket tökéletlenebb állapotban fejezték be mint utódaik. Ez lényegében a darwini és haeckeli tanítások alapján kibontakozó stadiális elmélet, amelyet a haladó külföldi és szovjet kutatók is vallanak.

Az első világháború alatt APÁTHY Erdély kormánybiztosa volt, ezért a román királyi haditörvényszék börtönre ítélte. Fogságában is őrizte mikroszkópi készítményeit. Küzdelmeiben és fogságában szerzett szívbaja egészségét aláasta, szabadulása után Nápolyban próbálta azt helyreállítani. Ebben az időben írta a következő versét:

*A szurtos Nápoly éppen úgy mosolygott  
A fényben, az égő napsütésben,  
Mint egykor, és a tenger kékje  
Nem tündöklött hajdan sem szebben.*

*Mi lelkemben már lassan elmosódott  
Most mindent ifjú színben látok,  
De fűradt és beteg szívembe semmi  
Nem hozza vissza az ifjúságot.*

Számos költeménye jelent meg, illetve maradt kéziratban.

Kiváló szervezőképességével még berendezte az időközben Szegedre költözött kolozsvári egyetem állattani és összehasonlító bonctani intézetét. Ennek alapfelszerelése és gyűjteménye a budapesti műegyetem megszűnt állattani intézetéből származott. Ugyancsak megszervezte az orvoskar szövet-tani tanszékét. A szövettan előadásával azonban nem őt bízták meg, most is mellőzés érte tehát. Munkásságát már csak rövid ideig folytathatta. Még megindította az egyetem tudományos szaklapját (Acta Litterarum ac Scientiarum), s annak első kötetét ő szerkesztette.

Hallgatói iránt mindig emberséges volt. Sokszor maga vezette a gyakorlatokat, a vizsgákon pedig gyakran többet beszélt, mint a hallgató, mert elve az volt, hogy minden alkalommal tanítani kell.

Hallgatói illetve tanítványai voltak a később oly híressé vált professzorok és kutatók: BALÓ JÓZSEF, BÁLINT SÁNDOR, BERDE KÁROLY, BERETZK PÉTER, BOGA LAJOS, ÉBNER SÁNDOR, FARKAS BÉLA, GELEI JÓZSEF, GYÓRFFY ISTVÁN, KISS FERENC, KOLOSVÁRY GÁBOR, LENDVAY JÁNOS, MÁTYÁS JENŐ, PÉTERFI TIBOR, ROTARIDESZ MIHÁLY, SZŰTS ANDOR, TAUFER VIDOR, VARGA LAJOS.

Filozófiájában a természettudományos elv mellett tört pálcát, és a származástani gondolat teljes és maradék nélküli keresztülvitelét követelte. A középiskolai oktatásban nagyobb teret kívánt biztosítani a természettudományoknak, ezért vett részt a SCHNELLER-féle új középiskolai típus felállításának mozgalmában. Szinte nyelvészként harcolt a germanizmusok ellen. A természettudományos műszavak írásáról is többször publikált. Azon kevesek közé tartozott a természettudósok közül, akik foglalkoztak MARX tanaival. A háborút biológiai alapon is elítélte.

Vonzó egyéniségének varázsával, nyájas modorával mindenkit elbűvölt. Emellett azonban szenvedélyes is volt.

Küzdelmes és mellőzött tudományos életének harcaiban soha meg nem alkudott ragyogó szelleme. Harcolt az osztályok elkülönülésének mérsékléséért, a Habsburg uralom lerázásáért.

1922. szeptember 29-én fejezte be, 59 éves korában, a ma és a jövő kutatói számára egyaránt példamutató életét.

IN MEMORIAM ISTVÁN APÁTHY (4th JANUARY, 1863—27th SEPTEMBER, 1922)  
ON THE 50th ANNIVERSARY OF HIS DEATH

By

D. LUKÁCS

A person of encyclopaedic learning, a pioneering genius, a scientist charting the course of future progress; a reciter and speaker of great conception favoured by the Muses; a progressive-minded politician and oppositionist (Kossuthist). In his native country the contemporary government-party academicians and those who confessed an opinion differing from his, turned against him. The majority of foreign scientists appreciated his person and achievements. Struggle and suffering fell to the lot of ISTVÁN APÁTHY a man of utmost consciousness and high moral standard, who also keenly reacted to all Hungarian and human problems of his age.

He was born in Budapest, on the 4th of January, 1863. When a university student, he was also a pupil of TIVADAR MARGÓ. In 1885, APÁTHY took his doctor in medicine —, however, his interest turned to zoology. That was the reason why he begun his career as assistant at Professor MARGÓ's chair (1885—86). He went on with his histological research work in Naples, at the Stazione Zoologica (1886—89). The results published on his examinations conducted on leeches collected in the sea and on ones indigenous in Hungary, are essays of wide scope, giving proof of thorough knowledge, excellent talents and great assiduity. From Naples he visited several universities and scientific institutes of other countries. In 1888 he was habilitated „Privatdozent”, and in 1890, at the age of 27, he became university professor in Kolozsvár. In 1898 the Hungarian Academy of Sciences elected him corresponding member.

His microtechnical investigations are world-famous: also in them his genius, his breadth of mind and personality found expression. In place of the uncertain data applied up to that time he elaborated microtechnical methods to be reproduced at any time and in all of their details.

By means of his new fixing-fluids, he could state that the cells and tissues were being fixed in a different way according to their physiological condition.

He improved paraffin- and celloidin embeddings, and discovered double celloidin—paraffin embedding. He used to sharpen his microtomes to an edge suitable for producing with them the thinnest possible sections. As a result, he was able to prepare series of sections of 1, moreover, even of 0.5  $\mu$ .

Triple staining and after-golding are the most important ones among his staining methods. He discovered the essential difference between diffractory-, refractory- and absorptive pictures. Thus he could approach a maximum utilization of the light microscope, and microscopic pictures in accordance with reality.

His fixings, embeddings, stainings, after-goldings are known all the world over as APÁTHY's methods ever since.

He critically elaborated and integrated the results achieved by others and himself up to his time. By this he became the founder of scientific microtechnics. Both his contemporaries and successors recognized his pioneering genius without exception.

His examinations in neurohistology meant a veritable revolution in that branch of science. He made wonderful gilded preparations of *Prontobdela*, *Hirudo*, *Lumbricus* and other species. Relying on these, he could state the following: in the nervous system there were ganglion cells and nerve cells; a successively interconnecting process of the later was the axon, adjoining the ganglia only in anatomical respect. The endings of the nerve cells were marked by 1 constriction each (RANVIER's nodes).

Special elementary organs of both ganglia and nerve fibres are the elementary fibres, called *neurofibrils* by him. These proceed without interruption from the ganglion through the nerve fibre up to the periphery, where they reticulate. From the peripheral reticulation they continue to the central elementary reticulation. In the ganglia this has 2 types: the so-called *Lumbricus* and *Hirudo* types. Neurofibrils go over from one cell to another, consequently, they are something more than cell organs: elementary organs of the whole individual. Thus they do not end anywhere within the organism, and form a continuous network. This is APÁTHY's continuity theory, which constitutes a striking contrast to RAMÓN Y CAJAL's contiguity theory.

APÁTHY's discovery gave rise to an extensive and sharp debate, which lasted several years. RAMÓN Y CAJAL himself admitted, shortly before his death (1934), that continuity did exist in certain cells of the blood vessels and glands. According to F. KISS, APÁTHY's findings hold true of the vegetative nervous system. Summing up the research work done by APÁTHY, HELD, BETHE, NISSL, KISS, LAVRENTYEV, etc., the following can be stated. In one part of the spe-

cies at the various stages of phylogeny rather APÁTHY's, in others rather RAMÓN Y CAJAL's structure of the nervous tissue is characteristic.

APÁTHY also conducted research work on the segmentation of the leeches, on the development of their organs, on the food intake of their embryos. He found that in the beginning their orismological relation had been uniform, and that they had deviated from one another only in consequence of accomodation in the course of phylogenesis and ontogeneisis. Their organism consists of 33 segments, the size of the mid-body accommodates to the quantity of blood sucked at one occasion. He performed a revision of the species of the indigenous- and sea leeches. He demonstrated the presence of anticoagulant hirudin in *Hirudo medicinalis*.

In Kolozsvár he established a new, large-scale zoological institute. Numerous scientists from abroad conducted research work under his guidance there.

During World War I, he was Government Commissioner of Transsylvania, for which the Royal Roumanian Military Court sentenced him to imprisonment. After his release, he organized the Zoological Institute of the Kolozsvár University, which had been transferred to Szeged in the meantime —, still, he could not bring this work to an end any more. As a consequence of a heart failure aggravated during his imprisonment, he deceased on 29th of September, 1922.

He was a highly gifted researcher and eminent teacher, many of his pupils have become renowned professors and researchers.

His life and work serve as examples for the researchers of both our time and the future.



# A SYNAPSISOK SZERKEZETE A FÜRGEGYÍK (LACERTA AGILIS L.) NAGYAGYKÉRGÉBEN\*

Írta:

ÁBRAHÁM AMBRUS

(József Attila Tudományegyetem Állattani Tanszéke, Szeged)

A tulajdonképpeni agykéreg a gyíkoknál jelenik meg először, bár már a kétéltűek előagyának a dorzális részében is vannak sejtsoportosulások, amelyeket az agykéreg előfutárainak lehet tekinteni.

A gyíkok agykérgében a ventriculus lateralis falától kiindulólág az agy felszíne felé haladva első réteg az ependyma sejtek rétege, amely egyetlen sejtsorból áll. A sejtek hengeresek. Minden sejt egy ependyma rostban folytatódik, amely az agy állományában felfelé haladva, gazdagon elágazik. Az ágak az egyes rétegeken áthaladnak és végfejecskék formájában az agy felszínén végződnek. Az ependyma rostok GOLGI szerint impregnált készítményeken olyan tömegesen szoktak megjelenni, hogy a kéregnek a többi rétegeit szinte teljesen elfedik. Az ependyma sejtek rétegére a velőréteg következik.

A velőréteg hosszában futó velőhüvelyes idegrostokból áll. Ezek részben a kéreg idegsejtjeinek a neuritjei, részben centripetális rostok, amelyek az agy más tájékain főleg a szagló agyban erednek és a kéregben végződnek. A velőrétegre a piramis-sejtek rétegei következnek.

A piramis-sejtek több réteget alkotnak. Nevüket piramishoz hasonló alakjuktól kapták. Sejttestük háromszögletű. A háromszög alapja az agykamra felé tekint. A sejtnek az agyfelszín felé irányuló és megnyúló része egy vastag dendritbe, az úgynevezett csúcsdendritbe fut ki, amely igen gazdagon elágazik. Az ágak, amelyek fokozatosan elvékonyodnak, a külső molekuláris rétegbe lépnek és ebben végződnek. A piramis-sejt alapjából a közép tájékon ered a neurit és a két sarokból a két bazális dendrit. Az utóbbiak gazdagon elágaznak és erősen elvékonyodó végágaik a mély molekuláris réteget alakítják ki (KRAUSE, 1921).

A piramis-sejtek rétegében a tipikus piramis-sejteken kívül más sejtformák is vannak, természetesen jóval kisebb számban. Ilyen sejtformák a háromszögletű sejtek, amelyek csúcsa az agykamra felé, két bazális fődendritje az agy felülete felé irányul. A piramis-sejtek között bipoláris sejtek is vannak, amelyek a kéregnek főleg a dorzális és laterális részén fordulnak elő. A piramis-sejtek rétegére a külső molekuláris réteg következik.

A külső molekuláris réteg túlnyomó részben a csúcsdendritek elágazásából keletkező végágakból és centripetális rostokból áll. A rétegben a rostokon, illetőleg a rostvégeken kívül ritkán, de nagyobb terjedelmű bipoláris sejteket is lehet látni, amelyeknek hossz tengelye párhuzamos az agy felszínével. A kéreg külső rétege a tangenciális réteg.

\* Elhangzott az Állattani Szakosztály 1972. június 2-án tartott 635. ülésén.

A tangenciális réteg az agy felületével párhuzamosan futó finom velőtlen rostokból áll. A rostok egy része centripetális rost, a másik azoknak a neuriteknek az ágaiból adódik, amelyek a piramis-sejtekből erednek. Ugyanis nem minden piramis-sejt neuritje irányul a velőréteg felé, hanem olyanok is vannak, amelyek visszahajolnak, a külső molekuláris rétegbe lépnek, itt elágaznak és az ágak a tangenciális rétegben végződnek.

Hogy a gyíkok agykérgét alkotó neuronok synapticus kapcsolódásainak a formáit megismerjük, a füрге gyík agykérgén elektronmikroszkópos vizsgálatokat végeztünk.

### Vizsgálati anyag, módszerek

A vizsgálat céljára a telencephalon dorzális részéből kis darabokat vágunk, ezeket MILLONING szerint pufferolt ozmiumsavban rögzítettük, fokozatosan emelkedő koncentrációjú alkoholban víztelenítettük és araldidba ágyaztuk. Az anyagból L.K.B. ultramikrotommal metszeteket készítettünk, és ezeket TESLA D 242 és JEM 6 elektronmikroszkópokkal tanulmányoztuk. A vizsgálatok egy részét a Magyar Tudományos Akadémia Tihanyi Biológiai Kutató Intézetében, a másikat a Szegedi Orvostudományi Egyetem Biokémiai Intézetének elektronmikroszkópos laboratóriumában végeztük. Az alábbiakban az idegsejtekre és synapsisokra vonatkozó megfigyeléseink eredményeit foglaljuk össze.

### Idegsejtek

Az idegsejtekre jellemző a keskeny, szegélyszerű cytoplasma (pericarion), a centrális helyzetű kerekded mag, továbbá a nyúlványok, a neurit és a dendritek. A cytoplasmában különböző ciszterna rendszerek formájában jelentkezik az endoplasmaticus reticulum, amely a sejt legterjedelmesebb organellumának tekintendő. Alakja, megjelenési formája, az egyes ciszternáknak a terjedelme, lefutása, kapcsolódása a különböző sejtekben igen különböző és esetenként sajátosan speciális képet mutat. Vannak esetek, amikor egyes ciszterna szakaszok rendkívüli módon kiszélesednek és igen tág üregeket formálnak. Mások a hosszúságban egyforma és átmérőben is nagyjából azonos, egyenes lefutású üregek, illetőleg üregrendszerek egymás mellé rendeződve a lant húrjaira emlékeztető formát mutatnak. Vannak esetek, amikor a reticulumnak az egyes csövei aránylagosan szűk lumenűek, de helyenként kisebb-nagyobb mérvű tágulatokat mutatnak. Az így kialakult ciszterna szakaszok, amelyeken a tágulatok és szűkületek egymással szabálytalanul váltakoznak, esetenként hullámos formát vesznek fel, és egymással párhuzamosan húzódó csőrendszereket formálnak. A ciszternák között néha kerekded, vékony fallal határolt képződmények jelennek meg, amelyeknek centrális állományában igen apró és csak kis mértékben elektron-dense szemecskéket lehet látni (1. ábra).

A cytoplasmában különleges helyet foglalnak el a Golgi-féle komplexek. Meg kell mondanunk, hogy a vizsgálataink során, amelyek sokféle agyra és ennek majdnem minden szakaszára kiterjedtek, annyi Golgi komplexet, mint a füreggyík agykérgi idegsejtjeiben sehol sem találtunk. Vannak mikroszkópi képek, amelyeken 5–6, sőt több érdekes és specifikus formációt mutató



Golgi complexet lehet látni. Ezekre általában jellemző, hogy a vesiculáris csoportozat fejlettebb és gazdagabb, mint a tubuláris szakasz. A vesiculák nagyok, tökéletesen kerek formát mutatnak, és a sok egyforma méretű üres vesiculához a mező szélén nagy elektronvilágos hólyagok szegődnek. A vesiculumoknak a sokasága, konformitása, a nagyméretű hólyagok társulása, a rövid, vastag csövek és az üregrendszer gazdag volta amellettszól, hogy a gyíkoknál az agyi Golgi complexnek különleges szerepe lehet. Természetesen az is lehetséges, hogy éppen a rendkívül érzékeny és hihetetlen gyorsan mozgó fürgegyíknál jelentkeznek ezek a bélyegek (2. ábra).

A cytoplasmában mind pericarionban, mind a dendritekben nem nagy számban, de éles formában és aránylagosan nagy méretben jelennek meg a multivesiculáris testek. Általában kerekdedek vagy hosszúkásak, faluk vastag, homogén, és belsejükben egymástól jól elhatárolva több aránylag egyforma méretű vesiculumot lehet látni. Az utóbbiak egymással nem érintkeznek, stromájuk laza szerkezetű.

A cytoplasmában tömegesen láthatók a ribosomák. Helyzetük és csoportosulásuk különböző. Vannak mikroszkópi képek, amelyekben a ribosomák az endoplasmaticus cyszternák mellett sorokba rendeződve pontosan követik az utóbbiak lefutását. Az ilyen képek mellett azok sem ritkák, amelyekben a ribosomák csoportokat alkotnak, sőt az általános helyzet az, hogy ugyanazon a képen mind a két formáció egyformán megtalálható. A csoportok közepében szinte egymást érik a ribosomák, de a széle felé erősen megritkúlnak (1. ábra).

Mind a pericarionnak, mind a nyúlványoknak jellegzetes alkotó részei a mitochondriumok. A cristás típusba tartoznak. Szerkezetükben jól megkülönböztethető a kettős membrán és a centrális matrix, amelyben a belső membrán betűródése révén keletkező cristák kerge és központi világos része mindig élesen jelenik meg. A cristák között itt is, mint általában a mitochondriumokban mindenütt, elektron-világos matrix állományt látunk. A mitochondriumok alakja rendkívül érdekes és változatos. A legtöbb közülük a szokásos ellipszoid, illetőleg ellipszis formát mutatja, bár helyenként olyanok is akadnak, amelyek inkább a szferikus típusba sorolhatók. Ezek mellett nem ritkák a különleges formák. Említésre méltók azok, amelyek szélességben, vagy hosszúságban mutatnak abnormitást. Főleg a hosszirányban való túlzott növekedés látszik a gyakoribb jelenségnek. Nem ritkák a kifli és a pásztorbot alakok. Ritkák azok a formák, amelyek osztódásra utalnak. A cristák alakja, mérete és iránya sokféle, csoportosulásuk különleges (3. ábra).

A sejtmag általában nagy, a sejtnék szinte a háromnegyed részét teszi ki. Elektron-dense szemecskézett test, amelyet olykor csak igen vékony pericarion szegély vesz körül. Állománya laza, a chromatin rögök formátlanok, helyenként nagyobb csomókat alkotnak. A magban rendszeresen excentrikusan helyezkedik el a magvacska. Alakja szabálytalan, néha kerekded. Állománya jóval elektron-densebb mint a magé, sűrűn egymás mellé rendeződő kerekded csomókból áll. A magot jól kivehető kettős maghártya veszi körül. A kettő közötti terület aránylagosan széles és minden esetben élesen szembetűnő. A két maghártya itt is, mint általában, helyenként egymáshoz simul, majd megszakad. Ezeken a helyeken látszanak a magpórusok (4. ábra).

A neurit változó átmérőjű és egyenletes vastagságú nyúlvány, amelyet az élesen szembetűnő, de aránylagosan vékony és homogén axolemma a szomszédos szövetelemek felé, elsősorban a többi neuritek felé élesen elhatárol.

Az axoplasmában, ha nem is mindig, láthatók a különböző vastagságú és általában hosszában futó neurofilamentumok. A neurofilamentumok között olyanok is vannak, amelyek lefutása nem párhuzamos az axon tengelyével. A neurit specialis alkotó részei a synapticus vesiculumok. Ez utóbbiak kerekded üres hólyagok, amelyek az axon terminálisok legnagyobb részét teljesen kitöltik, esetenként a presynapticus hártya tájkára szorítkoznak. Ilyen vesiculum tömeg a dendritekben soha sem fordul elő. Ez a bélyeg adja a lehetőséget arra, hogy a különböző méretű dendriteket meg tudjuk különböztetni a neuritektől, és hogy a synapsisok kapcsolódásainak, illetőleg a kontaktusoknak a különböző formáiban el tudjunk igazodni (3. ábra).

A dendritek igen különböző alakú és terjedelmű sejtnyúlványok. Szerkezetük egyezik a cytoplasmáéval. Állományuk laza. Jellemzik a hosszában és keresztben húzódó neurotubulusok és helyenként a multivesiculáris testek. Synapticus vesiculumok nincsenek, bár helyel-közzel nagyon kis számban ugyan, de ezek is megjelennek. A hártya (dendrolemma) jól szemebetűnő. Az átmérő ingadozó.

### Synapsisok

Az agykéregre és itt elsősorban a rostos rétegekre jellemzők a synapticus kontaktusok. Ezeknek a száma általában nagy. Egy-egy felvételünkön 4–6 sőt esetlegesen több synapsist is meg lehet különböztetni. Szerkezetileg vegyi synapsisok, amelyeknek alkotó részei, PALADE és PALAY (1954), ESTABLE RESSING és ROBERTIS (1954), PALAY (1956, 1958). FERNANDEZ MORAN és BROWN (1958), ROBERTIS (1955–1958–1959), LORENZO (1959), ROBERTIS és IRALDI (1961), WHITTACKER és GRAY (1962), LOOS (1963), VESTRUM (1966) és JONES (1969) szerint a presynapticus plasma, a presynapticus membrán, a synapticus tér, a postsynapticus membrán és a postsynapticus p<sub>2</sub> sma (5 ábra).

A presynapticus plasma alkotó részei a presynapticus organellumok. Ezek közé tartoznak a synapticus vesiculumok, a mitochondriumok, továbbá a neurofilamentumok. A synapticus vesiculumok közül a legnagyobb mennyiségben jelennek meg az üres vesiculumok, amelyeknek a nagysága 250–600 Å között ingadozik. Érdekes, hogy anyagunkon nemesak az axonterminálisok vannak tele synapticus vesiculumokkal, hanem az axonoknak ama részei is, amelyek nem tartoznak synapsishoz. A neuriteknek synapticus vesiculumokkal való teltsége állatunk nagyagyára különösen jellemző. Nincs kizárva, sőt valószínűnek látszik, hogy vesiculumokban való különleges gazdagság az oka annak, hogy ez az állat, mint már említettük, olyan mozgékony és annyira érzékeny. Ha ugyanis a synapticus vesiculumok szállítják a transmitter anyagot, akkor ez természetes, hiszen a gyors mozgásokhoz sok ingerre és az inger útjának a felszabadításához, illetőleg a postsynapticus membrán depolarizálásához sok transmitter anyagra van szükség. Akkor, amikor a fürgegyíknak az agykérgét rögzítettük, mindjárt az volt a gondolatunk, hogy itt a vesiculumszámának gazdagabbnak és sűrűbbnek kell lennie, mint más, lassabban és lomhábban mozgó állatoknál. Sőt arra is gondoltunk, és ezt most is nagyon valószínűnek tartjuk, hogy az ökológiai viszonyok és általában az évszakok nagyobb mérvű befolyást gyakorolhatnak a synapticus vesiculumok helyére, számára és a hozzájuk kapcsolódó acetylcholin mennyiségére. A vesiculumok

a synapticus membrán közvetlen közelében néminemű csoportosulást (cluster) mutatnak.

A presynapticus plasmában a synapticus vesiculumok mellett olykor 1000 Å vastagságú elektron dense vesiculumokat is lehet látni. Ezek lényegében változó nagyságú, gömbalakú elektronopak testek. Jellemzi őket a finom struktúráltság és az osmium tetraoxiddal való intenzív pozitív reakció. Három típusukat szokták megkülönböztetni. Az elsőbe tartozók átmérője 2000–5000 Å között váltakozik. Ide tartoznak a mellékvese velőállományának a vesiculumai. A második típusba tartozók átmérője 800–1000 Å. Ilyeneket látunk a sympatheticus idegsejteknek és általában az idegsejteknek a pericarionjában és axonterminálisaiiban. Sokan úgy vélik, hogy ezek a leggyakoribb dense-core típusú vesiculumok. A harmadik típusba 450 Å nagyságú, egyszerű vagy kettős szemcse tartalmú vesiculumokat sorolják, amelyek főleg a postganglionáris neuronokban gyakoriak. A mi anyagunkon az axonterminálisokban láthatók dense-core vesiculumok, és ezek megítélésünk szerint a második típusba tartoznak (6. ábra).

A presynapticus protoplasmának egyik jellegzetességeként szokták emlegetni, hogy benne a mitochondriumok felhalmozódnak, és a presynapticus hártya közelében csoportosulnak. Ez a megállapítás anyagunkra egyáltalán nem vonatkoztatható. Jónéhány synapsist átvizsgáltunk, és úgy találtuk, hogy a mitochondriumok száma 0 és 3 között ingadozik. Nagyjából egyformának találtuk a 0 és az 1-es számú előfordulást. Kevés volt a 2-es és még kevesebb a 3-as.

A presynapticus protoplasma organellumai közül felvételeinken a legkevésbé tűntek elő a neurofilamentumok. Véleményünk szerint ennek az okát abban kell keresnünk, hogy ezeknek a finom rostozatoknak a darabjai a felismerhetetlenségig elkeverednek a synapticus vesiculumok között, amelyek minden esetben nagy tömegben és szokatlan élességben tűnnek elő. Természetesen a hiányosság okát a fixálásban vagy az ökológiai valenciák változásában is lehet keresni.

A presynapticus membrán élesen elkülönülő, szerkezetileg egységes hártya. A synapticus megvastagodás szembetűnő, de nem széles. A denzitás általában egységes és összefüggő, de anyagunkon igen gyakori az az eset, amikor a megvastagodásban kisebb-nagyobb megszakadások vannak, amelyek a presynapticus hártját kettő vagy három részre tagolják. A tagolódás érdekessége, hogy ilyenkor a vesiculumok cumulációja, az ún. cluster, szintén kettős, illetőleg hármastagozódást mutat. Néha az a helyzet, mintha a megvastagodott szakaszokon junkciók volnának, ez azonban nem látszik bizonyíthatónak (7. ábra).

A synapticus rés általában egyforma szélességű, jól szembetűnő elektronvilágos állomány, amely kisebb nagyítással semmiféle tagoltságot vagy szerkezetet nem mutat. Nagyobb nagyítású képeken az a helyzet, mintha a synapticus hártjákra merőlegesen álló párhuzamos helyzetű lécekkel lenne megrakva. Megfigyeléseink szerint minden synapsisunkban egyforma szélességű.

A postsynapticus membrán a postsynapticus plasma felé mindig bizonyos mértékű rojtózottságot mutat, illetőleg a postsynapticus plasma centrális szakasza felé nincsen elhatárolva, és ebbe mélyen bele nyúlik. Az esetek jó részében vastagabb mint a presynapticus hártya (8. ábra) A jelenségre GRAY (1959) figyelt fel elsőnek a nagyagykéreg synapticus kapcsolódásainak a vizsgálata során. Később, mivel úgy látta, hogy az agyi synapsisok egy részénél a postsynapticus hártya vastagabb, mint a presynapticus, másoknál viszont

mind a kettő egyforma, a synapsisokat két csoportba osztotta. Az elsőbe azokat sorolta, amelyeknél a postsynapticus hártya vastagabb, a másodikba azokat, amelyekben a két hártya megvastagodása egyforma. A későbbiek során az előbbit GRAY-egy, az utóbbit GRAY-kettő típusú synapsisnak nevezték el. Később az első, ahol a postsynapticus hártya vastagabb, aszimmetrikus synapsisnak, a másodikat, ahol a synapticus hárttyák egyforma vastagok, szimmetrikus synapsisoknak kezdték nevezni.

Az újabb vizsgálatok alapján leírt összes synapsis formák jellemző bélyegeit mérlegelve, GRAY (1969) a synapsisoknak három kategóriáját különböztette meg. Az elsőbe sorozta a nem sorozatos rés-synapsisokat (non serial left synapses). A másodikba a rövid junkciókkal felszerelt synapsisokat (nonserial synapses with tight junctions) és a harmadikba a rövid junkciók nélküli sorozatos synapsisokat (serial synapses with no tight junctions).

Az első kategóriába tartoznak GRAY szerint azok az egyszerű kontaktus formák, amelyek két komponensből állanak. Lehetnek axodendriticus, axosomaticus és axo- „IS” (initialis segmentum) formák. Az utóbbiakat azért illeti ezzel a névvel, mivel segmentálisan kapcsolódnak a nagyobb multipoláris idegsejtek axonjához közel az eredési helyhez. Ezeknek a synapsisoknak a presynapticus zsákjában — ahogy az axonterminalis kiszélesedő végdarabját nevezni szokták — lehetnek synapticus vesiculumok, amelyek a synapticus rés szomszédságában csoportosulnak. Ezeknek az átmérője 200–300 Å, de lehet 600, sőt ennél több is, ahogy ezt a gerincesek motorikus véglemezeiben látjuk. A synapticus rés 200–300 Å széles. Gyakori benne a sötét proteinszerű anyag, amelynek élettani szerepét illetőleg találgatásokra vagyunk utalva. A synapticus rés egész hosszában nyitott, a synapticus hárttyák között nincs érintkezés. A synapsis-formák amelyeket ábráinkon (1, 3, 4, 5) láttunk, mind ebbe a kategóriába tartoznak.

A második kategóriába tartozó synapsisok szintén egyszerű kontaktusok, amelyek ugyancsak 2 komponensből állanak. A submammalis gerincesek központi idegrendszerében mindenütt előfordulnak, de az emlősökből nincsenek leírva. Axo-axonikus és axo-„IS” formák. Fő jellegzetességük, hogy a synapticus hárttyák a synapticus rés lefutásában egy vagy több helyen fuzionálnak, és rövid junkciókat alkotnak. Ilyenforma képeket anyagunkon is találtunk, bár ezeken a junkció tökéletes volta nem minden esetben konstatálható (5. ábra).

A harmadik csoportba tartozó synapsisok 3 komponensből állanak. Axo-axo-dendriticus és axo-axo-somaticus formák. Ilyeneket írt le a gerincesek központi idegrendszerének különböző részeiből KIDD (1962), GRAY (1962) és GRAY, GUILLERY (1966). Axo-axo-muscularis kontaktusokat közölt a rákok izmaiból DUDEL és KUFFLER (1961).

A postsynapticus plasma semmiféle különlegességet nem mutat. Esetenként itt is megjelennek az üres vesiculumok és a neurotubulusok. Mitochondriumokkal csak elvétve találkozunk.

### Axo-dendriticus synapsisok

Az anyagunkon tömegesen és rendkívüli élességben előtűnő vegyi synapsisoknak a 95–96, sőt talán ennél is nagyobb százaléka az axodendritikus formába tartozik. Alakjuk és nagyságuk igen különböző. Mind a kettő a talál-

kozó formáknak a függvénye. Vannak esetek, amikor a kontaktusba kerülő synapticus végek nagyjából egyformák. Azonban általában az a helyzet, hogy az axon terminális nagyobb terjedelmű, mint a vele kontaktusban levő dendrit-felület. Azonban olyan esetek is előfordulnak, amikor a dendrit-felület nagyobb mint az axon-részlet. Az érintkező axonvég általában egyenes vagy lekerekített. Ez esetben a dendrit vájulatába illeszkedik bele. De olyan esetek is vannak, amikor az axon-terminálison van a vájulat, és ebbe fekszik bele a dendrit-terminális vagy a dendritnek valamelyik része. Érdekesekek azok a synapsisok, amelyekben egy axon végének vagy egy hosszabb preterminális darabjának az oldala fekszik hozzá egy kis dendrit véghez, vagy a dendrit kisebb terjedelmű preterminális darabjához. Ezek a képek amellet szólnak, hogy az ingerátvitelben mind a két komponens részéről szerepelhetnek olyan rostszakaszok is, amelyek távolabb esnek a végektől.

Az axo-dendritikus synapsisoknak különleges és anyagukon ritkán jelentkező formája az invaginációs synapsis. Ez a kontaktusnak az az alakja, amikor egy axon keresztmetszetében egy dendrit-tüskének a keresztmetszetét látjuk, amellyel az axon synapsist alkot. A képek az érdekessége az, hogy ugyanez az axon egy másik dendrit tüskével is synaptizál, amely kívül fekszik az axon állományán. Itt egy olyan invaginált synapsis-formáról van szó, amelyet egyetlen axon alkot két dendrit-tüskével (9. ábra).

Mint különlegességről szólnunk kell egy axodendritikus synapsisformáról, amelyben két cluster között egy nagy méretű synapticus vesiculum helyezkedik el. Lényegében az a helyzet, hogy a presynapticus hártya megszakad, s a szakadás helyén átlépőben van egy synapticus vesiculum, amely a postsynapticus hártját maga előtt tolja. Feltehetően itt egy valószínű exocytosisról, illetőleg vesiculum vándorlásról van szó, amelynek során a vesiculum a dendritbe igyekszik bejutni. Ez a kép, amely a synapsisok irodalmában egyedülálló, két fontos és világszerte nagy erővel kutatott probléma felé irányítja a tekintetünket. Egyik a transmitter anyag, a másik a transmissió. Ami az elsőtti, ezideig általában beigazoltnak és elfogadhatónak látszott, hogy a transmitter anyag mind a serkentő, mind a gátló synapsisokban az acetylcholin. Az is elfogadható ténynek bizonyult, hogy a transmitter anyag a synapticus vesiculumokhoz van kötve. Azonban a kérdések egész özöne vette körül a vesiculumok eredetét, útját és általában a transmitter anyaghoz való viszonyát. Ami az eredetet illeti elfogadhatónak látszott az a feltevés, hogy a Golgi testek vesiculumai alakulnak át synapticus vesiculumokká, de azt sem lehetett valószínűtlennek tartani, hogy a synapticus vesiculumok az endoplasmaticus reticulum cysternáinak a falából fűződnek le, és az axonban haladnak a synapsisok felé. Nehézséget okoznak ebben a tekintetben a vesiculum-mentes szakaszok, amelyek az egyes axonok lefutásában jelentkeznek.

Erősen vitatott kérdések voltak, hogy az acethylcholin hogy kapcsolódik a synapticus vesiculumokhoz, hogy válik meg ezektől, hogy jut át a presynapticus hártján és a synapticus téren. Voltak akik úgy gondolták, hogy az acethylcholin a synapticus vesiculumok felületéhez kapcsolódik, mások azt hitték, hogy a synapticus vesiculum üregében helyezkedik el. Vitatott volt annak a megítélése, hogy miképpen ürülnek a synapticus vesiculumok, a transmitter anyag hogy jut át a membránokon és megjelenik-e a postsynapticus oldalon.

A mai búvárok a fenti kérdéseket illetően nagyjából két csoportba tartoznak. Az egyik csoport tagjai amellet kardoskodnak, hogy a transmitter anyag az acethylcholin, amelyet a vesiculumok termelnek és tartalmaznak s

amely a vesiculum felszínén vagy az üregében felhalmozódik, innen vándorol át a postsynapticus oldalra és jelentős szerepet játszik az ingerátvitelben (transmissio). Ezt bizonyítják morfológiailag a presynapticus terminálisok clusterében felsorakozó vesiculumok, biokémiaiilag a centrifugátumokból és synaptosomák-ból nyert transmitter anyag, továbbá az a kísérleti tény, hogy ingerlések után csökken a vesiculumok száma és a transmitter anyag mennyisége. A másik csoportba tartozó bűvárok az exocytosis minden lehetőségét tagadásba veszik, főleg azon az alapon, hogy szerintük a presynapticus terminál junctionális areájában sajátos záró rendszerek, úgynevezett dense-projectiók vannak, amelyek nem engedik át az acetylcholin molekulát. A bűvároknak e csoportja azon a véleményen van, hogy a transmitter proteinhez kötött anyag, amely a synapticus axonvégeken termelődik.

Bár mindkét tábor érvei komoly meggondolást érdemelnek, mi az exocytosis mellett foglalunk állást nemcsak azért, mert nem tudjuk magyarázatát adni a synapticus vesiculumoknak, hanem azért, mert az érett synapticus vesiculumok minden synapsisban valósággal hozzátapadnak a presynapticus hártárhoz, a vándor vesiculum pedig nemcsak a tartalmát igyekszik átadni a postsynapticus areának, hanem, mint képünkön látható (10. ábra), a maga egészében igyekszik átjutni a postsynapticus hártáyn.

### Axo-somatic synapsisok

A rendkívül nagyszámú axo-dendritikus synapsis mellett néhány olyan synapsis-formát is találtunk, ahol az axon az idegsejt somájával van synapticus kontaktusban. Ezek a kontaktusok általában a synapsisok szokásos formáját mutatják, de találtunk köztük olyat is, amely mind sajátos szerkezete, mind feltételezhető funkciója miatt bővebb fejtegetést érdemel. Ebben a formában, amely szerkezetileg a szimmetrikus synapsisok kategóriájába tartozik, közvetlenül a postsynapticus membran alatt egymáshoz közel és egymással párhuzamosan két subsynapticus membran helyezkedik el. A kettő a kontaktus egész hosszára kiterjedő keskeny üreget zár közre, amelyet subsynapticus csatornának nevezünk. A csatorna egyik vége nyitott, a másik egy endoplasmaticus cystemnába vezet. A szerkezet magában álló és az irodalomban ismeretlen. Ma, amikor a memória helyéről, eszközeiről és anyagi bázisairól olyan sok szó esik, mint olyanról, amely ebben a vonatkozásban komolyan szóba jöhet, a rendszer működéséről, a következő elgondolásaink vannak. Ha valóban úgy van, ahogy mondják és írják, hogy a memória alapja a protein, akkor a mi synapsisunknak, amely szerkezetileg egy synapticusban befolyásolható fehérje produkáló rendszernek minősíthető, a következő szerepe lehet. A presynapticus membran mentén felsorakozó synapticus vesiculumok a bennük levő ill. a hozzájuk kapcsolódó acetylcholin — ha ugyan az agykéregben is ez a transmitter — permeabilissá teszik a postsynapticus membránt, az inger áttevődik a subsynapticus csatornára, ill. a két subsynapticus membránra. Ezekről az andoplasmaticus cystema membránjára kerül, ahol információt közvetít az ott felsorakozó ribosomáknak, mire megindul a protein-termelés és ezzel a memória helyzetében, mennyiségében és erejében a megfelelő változás. Így van vagy nincs így, senki nem tudja, de az elgondolás kétségtelenül plausibilisnek látszik.

## Axo-axonikus synapsisok

Ezzel a synapsis formával rendkívül ritkán találkozunk. Rendszeresen az idegsejteknek a közelében fordul elő, ahol az elvékonyodó axon-terminálisok a sejtthártya mentén csoportokat alkotnak. Ami ennek a synapsis formának a szerkezetét illeti, rendszeresen az a helyzet, hogy az egymással találkozó axon-terminálisok közül egyiknek a végén egy vájulat van, a másikkal a vége lekerekített. Szétszórta, helyenként jól kivehető kisebb csoportokba rendeződve mind a két axon-terminálisban láthatók a synapticus vesiculumok, és a presynapsisban éles formában jelenik meg a cluster.

### IRODALOM

1. DUDEL, J. & KUFFLER, S. W. (1961): *The quantal nature of transmission and spontaneous miniature potential at the crayfish neuromuscular junction*. J. Physiol. (Lond.), 155: 514–529.
2. DUDEL, J. & KUFFLER, S. W. (1961): *Presynaptic inhibitory at the crayfish neuromuscular junction*. J. Physiol. (Lond.); 155: 543–562.
3. ESTABLE, C., REISSING, M. & ROBERTIS, E. (1954): *Microscopic and submicroscopic structure of the synapsis*. Exp. Cell. Res., 6: 255–262.
4. FERNANDEZ-MORÁN, H. & BROWN, R. (1958): *The submicroscopic organization and function of nerve cells*. Exp. Cell. Res., (Suppl.), New York.
5. GRAY, E. G. (1959): *Axo-somatic and axo-dendritic synapses of cerebral cortex: an electron microscope study*. J. Anat. (Lond.), 93: 420–433.
6. GRAY, E. G. (1959): *Electron microscopy of synaptic contact on dendrite spines of the cerebral cortex*. Nature (Lond.): 1592–1593.
7. GRAY, E. G. (1959): *Electron microscopy of neurological fibrils of the cerebral cortex*. J. Biophys. Biochem. Cytol., 6: 121–122.
8. GRAY, E. G. (1962): *Electron microscopy of synaptic organelles of the central nervous system*. In: H. JACOB: Proc. IV. Int. Congr. Neuropathol., 2: 57–61.
9. GRAY, E. G. & GUILLERY, E. W. (1966): *Synaptic morphology in the normal and degenerating nervous system*. In: G. H. BOURNE & J. F. DANIELLY: International review of cytology, 19: 11–182.
10. GRAY, E. G. (1969): *Electron microscopy of excitatory and inhibitory synapses. A brief review*. In: Progress in brain research, 31: 141–155.
11. JONES, D. G. (1969): *The morphology of the contact region of vertebrate synaptosomes*. Z. Zellforsch., 95: 263–279.
12. KIDD, M. (1962): *Electron microscopy of the inner plexiform layer of the retina in the cat and pigeon*. J. Anat. (Lond.), 96: 179–187.
13. KRAUSE, R.: *Mikroskopische Anatomie der Wirbeltiere in Einzeldarstellungen*. Berlin und Leipzig.
14. LORENZO, DE A. J. (1959): *The fine structure of synapses*. Biol. Bull. Woods Hole, 117: 390–399.
15. LOOS, H. van Der (1963): *Fine structure of synapses in the cerebellar cortex*. Z. Zellforsch., 60: 815–825.
16. PALADE, G. E. & PALAY, S. L. (1954): *Electron microscope observations of interneuronal and neuromuscular synapses*. Anat. Rec., 118: 335–336.
17. PALAY, S. L. (1956): *Synapses in the central nervous system*. J. Biophys. Biochem. Cytol. (Suppl.), 2: 193–202.
18. PALAY, S. L. (1958): *The morphology of synapses in the central nervous system*. Exp. Cell. Research. Suppl., 2: 275–293.
19. ROBERTIS, E. DE (1955): *Submicroscopic organization of some synaptic regions. An electron microscope study of the synapse*. Acta Neurol. Latino-Americana, 1: 3–15.
20. ROBERTIS, E. DE (1958): *Submicroscopic morphology and function of the synapse*. Exp. Cell. Res. Suppl., 5: 347–369.
21. ROBERTIS, E. DE (1959): *Submicroscopic morphology of the synapse*. Internat. Rev. Cytol., 8: 61–66.
22. WESTRUM, L. E. (1966): *Synaptic contacts on axons in the cerebral cortex*. Nature. (Lond.), 210: 1289–1290.
23. WHITTAKER, V. P. & GRAY, E. G. (1962): *The synapse biology and morphology*. Brit. Med. Bull., 18: 223–228.

# DIE STRUKTUR DER SYNAPSEN IN DER GROßHIRNRINDE DER ZAUNEIDECHSE (LACERTA AGILIŞ L.)

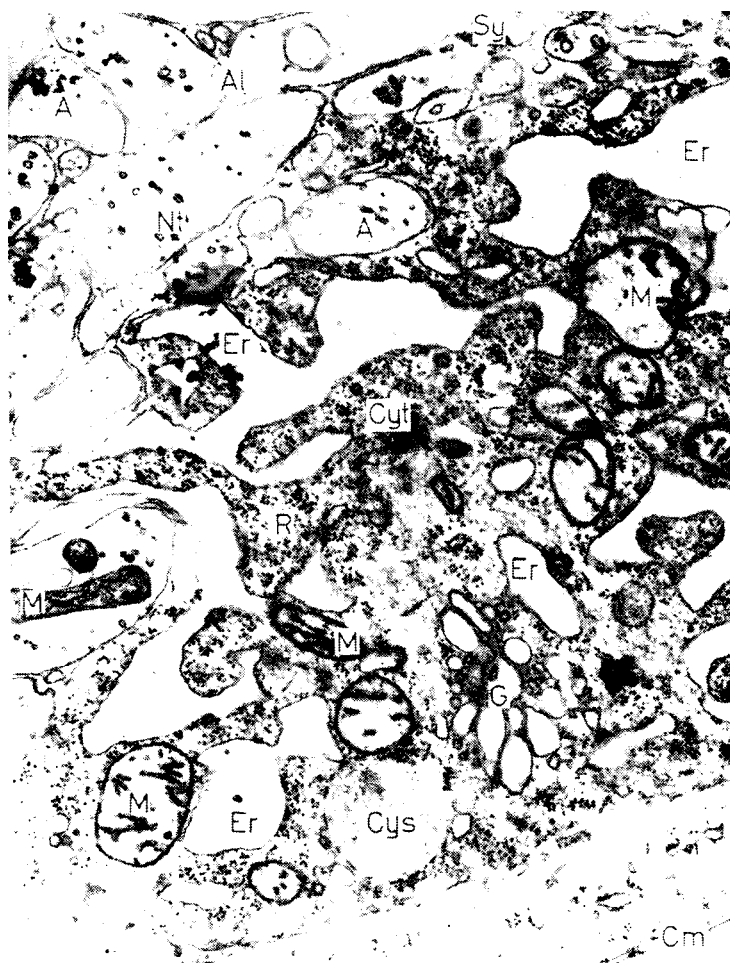
Von

A. ÁBRAHÁM

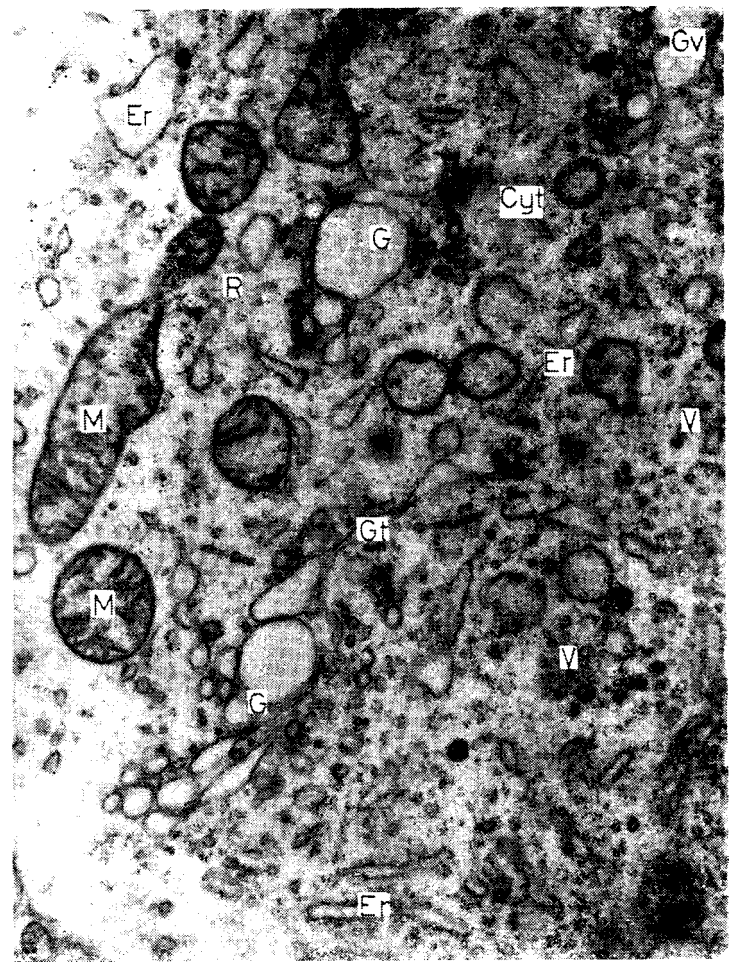
Als Ergebnis der auf der Großhirnrinde der Zauneidechse durchgeführten elektronenmikroskopischen Untersuchungen konnte folgendes festgestellt werden:

1. Das Pericarion der Nervenzellen ist ein schmaler Zytoplasmarrand, die Zellmembran ist scharf konturiert, der Nucleus groß, rund, der Nukleolus oval und von exzentrischer Lage. — 2. Die Zisternen des endoplasmatischen Retikulums formen vielästige Systeme. Die Vesiculum-Gruppe des Golgi-Komplexes ist reicher als der tubuläre Abschnitt. Häufig kommen multivesikuläre Körper und zahlreiche Ribosome vor. Form und Größe der Cristae mitochondriales sind stark wechselnd. — 3. Der Kernsubstanz ist locker, die Chromatinkörnchen bilden zerstreute, unregelmäßige Knötchen und der Nukleolus besteht aus einer Masse von winzigen, runden Körnchen. Die Kernmembran ist zweischichtig, die Lage der Kernsporen sowie ihr Lumen wechseln sich. — 4. In den Neuriten sind sogar in den extrasynaptischen Abschnitten viele synaptische Vesicula und die Neurofilamenta verschwommen. Die Dendriten sind hohl. Sowohl das Axolemma wie das Dendrolemma ist scharf konturiert und von den benachbarten Gewebeelementen gut abgegrenzt. — 5. Die Synapsen sind chemische Synapsen. Die Bestandteile erscheinen in kompletter und scharfer Form. Ihr überwiegender Teil gehört zu dem axo-dendritischen Typus, jedoch sind in geringer Zahl auch axosomatische und axo-axonische Formen zu sehen. — 6. Unter den axo-dendritischen Synapsen gibt es nicht selten solche Invaginationsformen, in denen die terminale Einstülpung des Axons eine doppelte Synapsis bildet, u. zw. eine mit der internen und eine mit der daneben befindlichen stachelförmigen Ausstülpung des Dendriten. Eine einzelstehende Form unserer axo-dendritischen Synapsisformen, in der sich der Prozeß der Vesikulumwanderung (Diapedesis) widerspiegelt. — 7. Unter der postsynaptischen Membran der einen axosomatischen Synapsis fanden wir einen subsynaptischen Kanal, der in die eine Zisterne des endoplasmatischen Retikulums mündet. Die Struktur weist darauf hin, daß die Proteinbildung unter synaptischer Lenkung stehen kann. Außerdem kann sie auch dazu verwendet werden, daß die mit der Memorie zusammenhängenden Probleme in ein neues Licht treten.

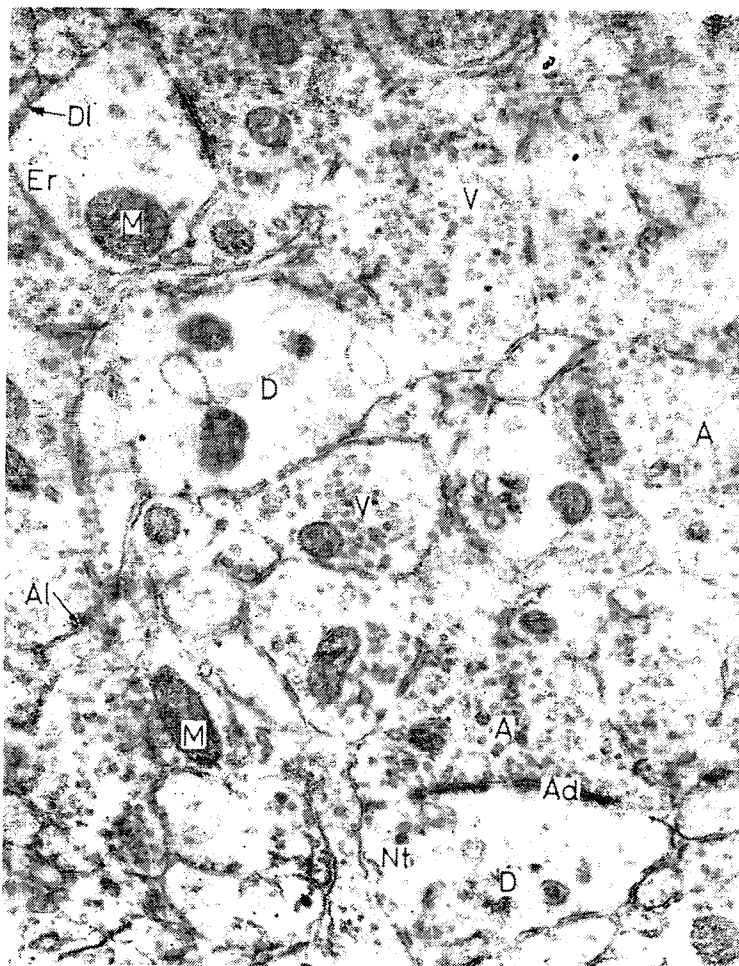




1. ábra. *Lacerta agilis*. nagyagykéreg. Cyt - cytoplasma, Er - endoplasmaticus reticulum, R - ribosoma, M - mitochondrium, Cys - cytosoma, G - Golgi készülék, A - axon, Al - axolemma, Sy - synapsis, Nt - neurotubulus



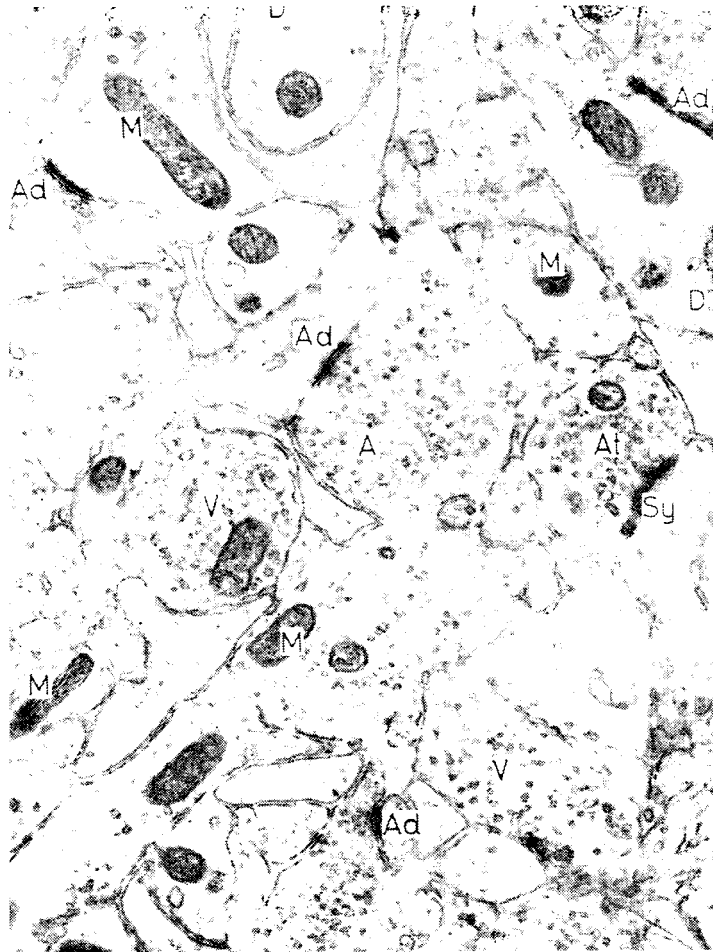
2. ábra. *Lacerta agilis*. nagyagykéreg. Cyt - cytoplasma, Er - endoplasmaticus reticulum, R - ribosoma, M - mitochondrium, G - Golgi készülék, Gv - Golgi hólyag, Gt - Golgi csatorna, V - vesiculum



3. ábra. *Lacerta agilis*. nagyagykéreg. A - axon. Al - axolemma. D - dendrit. DI - dendrolemma. V - synapticus vesiculum. M - mitochondrium. Ad - axodendriticus synapsis. Nt - neurotubulus. Er - endoplasmaticus reticulum



4. ábra. *Lacerta agilis*. nagyagykéreg. N - nucleus. Chr - chromatin. Nme - külső maghártya. Nmi - belső maghártya. Np - axon. D - dendrit. As - axosomaticus synapsis. V - vesiculum. M - mitochondrium. Er - endoplasmaticus reticulum. R - ribosoma.



5. ábra. *Lacerta agilis*, nagyagykéreg. Ad axodendriticus synapsis. V - synapticus vesiculum. A - axon. D - dendrit. M - mitochondrium, Sy - synapsis, At - axon terminalis, Al - axolemma.



6. ábra. *Lacerta agilis*, nagyagykéreg. A - axon. Al - axolemma. M - mitochondrium. Sy - synapsis. V - synapticus vesiculum, Dv - dense core vesiculum. D - dendrit



7. ábra. *Lacerta agilis*, nagyagykéreg. *A* axon. *D* dendrit. *M* – mitochondrium. *Sy* – synapsis. *Pre* presynapticus membran. *Po* postsynapticus membran. *Is* intersynapticus tér



8. ábra *Lacerta agilis*, nagyagykéreg. Synapsis. *Pre* presynapticus membran. *Po* postsynapticus membran. *Is* intersynapticus tér. *V* synapticus vesiculum. *M* mitochondrium



9. ábra. *Lacerta agilis*, nagyagykéreg. Invaginációs synapsis. A - axon, D - dendrit, Nt - neurotubulus, V - synapticus vesiculum, Ad - axo-dendriticus synapsis, Isy - invaginációs synapsis, Sp - dendrittüske, M - mitochondrium, Er - endoplasmaticus reticulum, Mv - multivesicularis test



10. ábra. *Lacerta agilis*, nagyagykéreg. Vesiculum vándorlás a synapsisban. A - axon, D - dendrit, Er - endoplasmaticus reticulum, Sy - synapsis, V - synapticus vesiculum, Mv - vándorló vesiculum, Ad - axo-dendriticus synapsis, Sj - synapticus junctió, M - mitochondrium, Mv - multivesicularis test, Nt - neurotubulus



# A SZEDER ÉS MÁLNA GUBACSLÉGYEI (DIPTERA: CECIDOMYIDAE)\*

Írta:

AMBRUS BÉLA

(Természettudományi Múzeum Állattára, Budapest)

Az ember ételmezésében ősidők óta szereplő szeder és málna gyümölcsét csak az utóbbi évtizedekben kezdték nagymértékben termesztetni. Kinemesített fajtáit ma Európa- és Amerika-szerte termesztik. Mint minden kultúr-növénynek és természetes ősenek, úgy ezeknek is számos növényi és állati ellenségük, kártevőjük van. Az utóbbiból Európában öt Cecidomyidae (Diptera) fajt tartanak nyilván, s ezekből három a hazai vadon élő és termesztett Rubusokon is megtalálható. Kettőnek tömeges jelentkezése már termés kiesést okozhat. E három f. j: *Lasioptera rubi* (SCHRK.), *Thomasiniana theobaldi* (BARNES), vesszőkártevő és *Dasyneura plicatrix* (H. LW.), a levelet zsugorító gubacslégy.

A *Contarinia rubicola* nevű rügy-, illetve virágpusztító faj nálunk ezideig nem ismeretes, de előfordulása feltételezhető. A nagy málnakultúrával rendelkező Angliában, Svájcban, Hollandiában és újabban Németországban a növényvédelemben nyilvántartott kártevő a *Thomasiniana theobaldi* nevű faj. A vesszőpusztító *Lasioptera rubi* alakja hasonló a *Thomasiniana theobaldi* gubacslégyhez. Ez utóbbinak a közelmúltban történt hazai felismerése teszi indokolttá a kettő közti életmód, morfológiai és kártevési különbségének kidomborítását, hogy a már ismert védekezési módokkal csökkenthető legyen elszaporodásuk.

## Málnavessző-gubacslégy — *Thomasiniana theobaldi* Barnes, 1929

Először Angliában ismerték fel a termesztett málnavesszőn fejlődő gubacslégyet (THEOBALD, 1923) és *Thomasia* sp. néven került az irodalomba. BARNES jelezte nagyobb méretű kártevését és adta leírását (1926) *Thomasiniana theobaldi* néven. Csak évek múlva vetődött fel az a feltevés, hogy az egyidőben jelentkező súlyos gombakártevés a gubacslégy fertőzésével hozható összefüggésbe (BARNES, 1931; MASSE, 1940; FOX-GREN, 1944).

A lengyelországi (VOSS, 1922; BARNES, 1927, 1931; THIEM, 1949), svájci (BACHMANN, 1949), németországi (FRÖHLICH, 1957), hollandiai (NIJVELDT, 1963) adatok után hazánkban HÓDOSSY (1964) bizonyította be elterjedését. Fellépése valamennyi helyen kapcsolatba hozható a málnavesszőt sújtó gombásodásokkal. Nálunk is ez indította el a gubacslégy életmódjának vizsgálatát. E sorok írójának 1962-ben egy másik málnavesszőt károsító gubacslégy,

\* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1971. június 4-én tartott 626. ülésén.

a *Lasioptera rubi* keltetése során talált eltérő morfológiájú gubacsleány már jelezte hazai előfordulását. Az 1962—67 évek közötti bőrzsönyi málnásokon végzett gyűjtések, megfigyelések — a HÓDOSSY ismertetésében jelzett lelőhelyekkel együtt megerősítik széles körű hazai elterjedését.

Hazai lelőhelyei: Dömös, Fertőd, Kisbarát, Kismaros, Leányfalu, Ménfőcsanak, Nagybarát, Nagymaros, Nagyréde, Nyúl, Pannonhalma, Szigetcsép, Szokolya, Zebegény málnásai.

### *Biológiája*

A Cecidomyiidae lárváknak a növényi szövetekre kifejtett hatása nem egyforma. Az ökológiai specializáció alsó fokán azok a fajok állnak, amelyeknek lárvái nem képesek gubacs képződést előidézni az általuk károsított növényeken. Ezek a lárvák a növényi szövetre hatva nem serkentik annak növekedését, sőt ellenkezőleg elhalását idézik elő. A tipikusan gubacs képző legyektől eltérően „szabadon élőknek” nevezik a gubacsot nem okozó csoportot. Ezek közé tartozik a *Thomasiniana* nemzetség, amelynek tagja a *theobaldi* faj. Ez a málnavessző héjának hasítékába rakja tojásait. A megtámadott vessző nem duzzad meg, csak a külseje színeződik el. Mivel életmódjával nem okoz feltűnő torzulást, jelenlétét csak tüzetes vizsgálat árulja el.

Hazai viszonylatban két nemzedéke van, de kedvező időjárási viszonyok mellett kifejlődhet egy harmadik is. Az első kb. március—áprilisban a talajban bábozódik, s kirepüléskor a málnavessző felsebzett epidermiszének hézagaiba rakja le kisebb-nagyobb csomókban a tojásait. A kikelő lárvák a kéreg alá furakodva a parazszöveten keresztül a parenchima rétegből szívják fel a tápláló nedveket. A tartózkodási felület fölött, a külső rétegen először élesen körülhatárolt sötétbarna foltok keletkeznek. A lárvá alatti és feletti szívási szöveten is foltos színeződés alakul ki. Ahogy a lárvák fejlődnek, a foltok is növekszenek, és végül összefüggő, egymással többé-kevésbé érintkező barnás-fekete mezők alakulnak ki. Színük gombásodásra emlékeztet (1. ábra).

A nemzedékek felismeréséhez szükséges ismerni a szár szöveti szerkezetét (2. ábra), illetve a hasadások típusait. Az elsőéves vessző áprilistól kezdve gyorsan nyúlik. Május vége felé már 20—30 cm hosszú. A szár vastagodását az epidermisz-réteg nem képes egyenletesen követni, s ezért helyenként hosszirányban felszakad. Ez már alkalmas hely a kirepülő imágóknak tojásrakásra. A kéreg hasadása júniusig tart s mélysége sekély. Hossza elérheti a 6 cm-t. A gyenge felső réteg széle bizonyos vízveszteség miatt visszagöngyölödik s megszárad. A zölden maradt mező pompás szívási felületet nyújt a lárváknak. A hasadások leggyakrabban a csúcsok alatt mutatkoznak, ahol a nyúlási, duzzadási felület a legerősebb.

Egy másik típusú kéreghasadás is jelentkezik a szár növekedése során. Ekkor a kéreg sokkal mélyebben, olykor a bélíg bereped, de a V-alakú metszet kallusszal kitöltődik. A kéregrész nem válik el a háncsszövettől. Ez a sebzés kevésbé nyújt tojásrakási felületet. Június táján a vessző tövének kezdődő hasadás jelentkezik, amely fokozatosan felfelé halad. Ennek ideje egybeesik a gubacsleányok második rajzásával. Ez kb. szeptemberig tart, s addigra az epidermisz a kiinduló pontjától számítva 20—30 cm-nyi hosszúságban lehámlik. A hasadásba került *Thomasiniana* tojásokból kibújó lárvák fejlődésükkel tovább szélesítik a sebzést, s ha az időjárás kedvező, egy harmadik generáció-



nak is tanyát nyújtanak. A kifejlett lárvák a talajban, 1—2 cm-nyi mélységben telelnek át.

A mánavessző kérgének hasadását még csigarágás vagy egyéb mechanikai sérülés is okozhatja. Bár ezek az egyenetlenségek kevesebb tanyahelyet nyújtanak a gubaesléglárváknak, mert a forradások kevés pozsgás, szívásra alkalmas mezőt kínálnak.

A lárvák május közepétől már felfedezhetők. A tojásokból kibújva szorosan tömött csoportot alkotnak, hasi oldalukkal befelé fordulva kezdik el táplálkozásukat. Később szétszóródnak, de akkor is 2—6 tagú csoportokban fejlődnek. A lárvák felett és alatt a növényi szövet elszíneződik. A kifejlett lárva rózsaszínű. A táplálkozás befejezésével a hasíték széléig húzódnak, majd a talajra hullanak. Ez a gubaeslégyfaj képtelen a más fajokat jellemző ugró mozgásokra.

A talaj felszíne alá furakodva rövidesen köpenyt (kokont) formálnak maguk köré. Az első nemzedék, illetve a nyári generációk 1—3 hetet töltenek ebben az állapotban, míg az utolsó nemzedék ebben tel el át. A talaj felső 1



1. ábra. *Thomasiniana theobaldi* által fertőzött mánavesszők. (A szerző felvétele)

cm-es rétegében bábozódnak. Ettől kezdve a 15—17. napon megindul a kirepülés. Sajátságos mozgásokkal utat törnek a felszínig, és csak ott történik meg az imágó kitolódása a bábhüvelyből.

Imágókkal fertőzött területen, illetve a talajon május elejétől egészen szeptember közepéig találni kifejlett állatot. A legkorábbi rajzásokban a hímek, a legkésőbbiben a nőstények vannak többségben. A kibújás után rövid ideig a rögökön futkosnak, míg a szárnyak kisimulnak és megszáradnak, azaz repülésre alkalmassá válnak. Majd a vesszők és a levelek felületén megpihennek. A hímek sokszor a még alig mozgó nőstényeket „megtámadva” párosodnak. A tojásrakáshoz felkutatóják a vesszőn található repedéseket. A tojásokat egyesével, kedvező esetben csomókba rakják le a repedések szélein, kisebb-nagyobb szünetekkel. A talajtól 50—80 cm-nyi magasságban levő friss hasítékokat előnyben részesítik, minden bizonnyal frissességük miatt. Egy-egy nőstény a mintegy 300 tojásának zömét az első nap legmelegebb déli időszakában 10—70-es csomókba rakja le. A megmaradtakat a következő napok kedvező feltételei közben helyezi el. Az alacsony hőmérséklet lassítja a lerakás sebességét, idejét. Kb. két nap múlva észrevehető a tojások színének megváltozása, és rövidesen kikelnek a lárvák.

Természetes ellenségei közül néhány Hymenoptera faj ismeretes. A kora tavaszi, első nemzedékét főleg a *Tetratrachus inuctus* (NEES.) (Eulophidae) támadja meg. Ezzel csökkenti a következő gubacslégy generáció létszámát. Ellensége még a *Piestopleura catillus* (Wlk.) és egy *Leptacis* sp. (Scelionidae). Amíg az első két nemzedék parazitált gubacslégy lárvái a talajra hullanak s a talajban fejlődik ki az imágó, addig az utolsó, áttelelésre fejlődő gubacslégy nemzedék parazitált lárvái a vesszőn telelnek át a gazdarovar bőrében. Az egészségesek ősszel a talajra hullva telelnek.

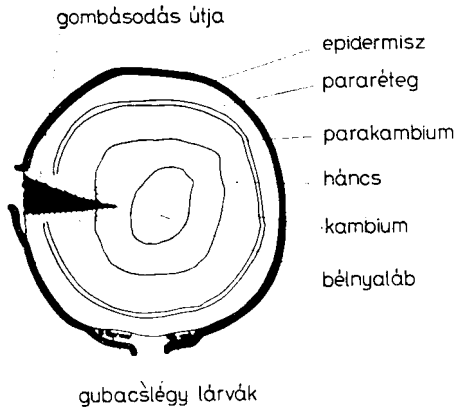
A rózsaszínű gubacslárvák között megfigyeltek más nembe tartozó, kissé eltérő színeződésű és méretű lárvákat is. E társalakó egy *Lestodiplosis* nembe tartozó ragadozó életmódú Cecidomyda faj lárvája.

### Kártétel és védekezés

Az epidermisz sebei utat nyitnak a gombásodásnak. Az egészséges, tehát gubacslégytől nem fertőzött kéreg repedésén behatoló gombaspórák fejlődésének útját állja a kéreg alatti pararéteg. A gubacslégy lárvák szívása következtében a parakambium elroncsolódik. A lárvák kihullása után az üresen maradt és deformált háncsrész már képtelen ellenállni a gomba támadásának. A micéliummal átszőtt szárrész áldozatul esik a gomba terjeszkedésének. A málnavessző nem képes áttelelni, elfagy, eltörik. A vessző pusztulását okozhatja a kétszeres gubacslégy fertőzés és a másodlagosan fellépő, főként *Didymella applanata* (SACC.) gomba, amelynek kórképe hasonló a *Thomasiniana* gubacslégy kártételéhez.

A külföldön használatos védekezési formák között említik a talajnak október táján való vegyszeres kezelését, a talaj forgatását, ritka málnavesszősorok kialakítását, kétéves letermett vesszők eltávolítását, illetve felújítását. Mindezek hatásosan csökkentik a talajban bábozódo és onnan kirepülő generációk rajzását és kártételeit.

A két gubacslégy könnyebb felismerését célozza az alábbi összehasonlítás és az anatómiai rajz.



2. ábra. A fertőzött málnavessző keresztmetszete

*Thomasiniana theobaldi*

*Lasioptera rubi*

### S z á r n y

Vízszínű, sötét szőrzetű. A *cu* ér villás elágazású, derékszögbe hajló, az *rr* eléri a szárny csúcsát.

Áttetsző. A *c + r* erek sűrűn szőrözöttek. A *cu* ér enyhe ívelésű. Az *rr* közepén kettőzött, majd a végén összeér.

### C s á p

A hímé 2 + 12 izból áll. Minden iz két csomóját megnyúlt nyak köti össze, amelyen gyakran enyhe daganat van. Az első két iz összenőtt. A felső (disztális) duzzanaton két sor tövi szörgyűrű, az alsón (bazális) egy sor szörgyűrű alakul. Közöttük hosszú szabálytalan alakú serték fejlődnek.

A nőtényé 2 + 12 izú. Az első kettő összenőtt. Mindegyik ostorszelvény ízet henger alakú rövid nyak köti össze. Rajtuk serteöv, amelyet hosszanti fonal egyesít.

Az ostorízek száma mindkét nemnél változó, nem nyújtanak megbízható tájékoztatást a határozáshoz. Általában a ♂ 2 + 18–19, a ♀ 2 + 19–23 izú.

Az ízek nyeletlenek, ülők; a ♀-en megközelítően kocka alakúak, a ♂-en valamivel hosszabbak. Valamennyi kétsoros, 10–15 mikrotricha szörképződéssel.

### T o j ó k é s z ü l é k

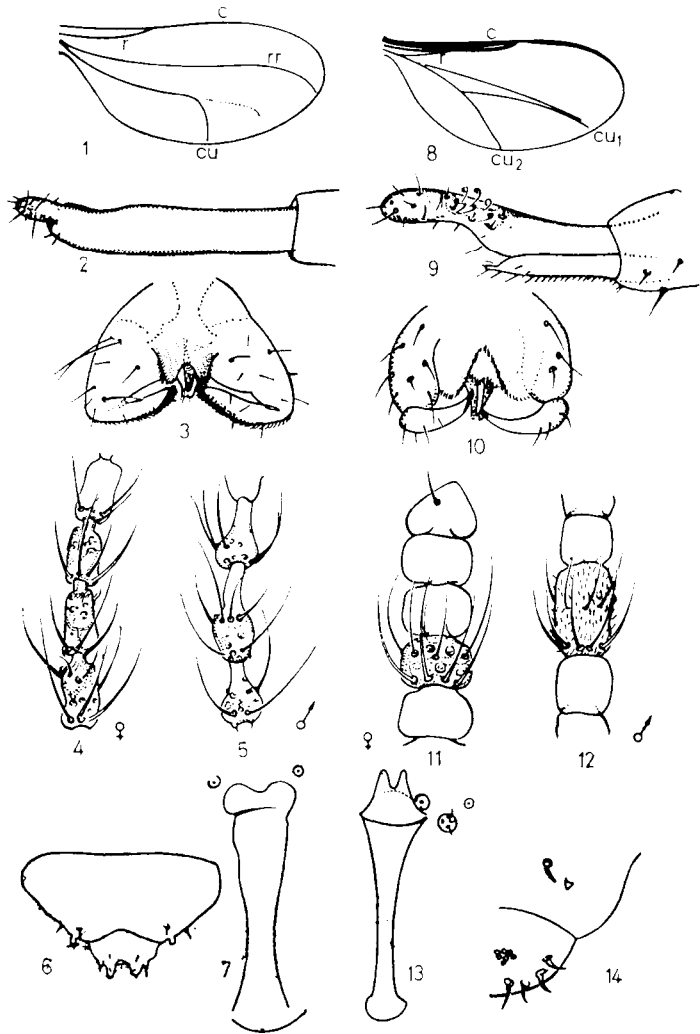
Hosszú, megnyúlt, kinyújtható. A párosan végződő lamella is megnyúlt, tojásdad, hosszú finom sertékkal. A rövid lamelle nehezen vehető észre.

Megnyúlt és kitolható. Felső lamellában végződik, csaknem csupasz. A felső három sorban hajlított tüskék helyezkednek el; fölül 7–7, alul 5 sor. A lemezecke végén sötét foltal, 7 kampós, hosszú tüskével. Alapjuk keskenyebb, végük szélesedő. Az alsó lamella szőrös.

### L á r v a

A kifejlett lárva 3–4 × 0,9 mm, rózsaszínű, mindkét végén hegyesedő. A tor + 1 potroh-szelvényen 7 serte. Hátán 2 vaskos serte. A 9. szelvény erősen fogazott. Talajban bábozódik, s évi 2, ritkán 3 nemzedéke van.

A kifejlett lárva 2,6–3 × 0,9 mm, narancsvörös színezetű. Hátán sűrű fekvésű övlemezekkel. A feji és nyaki szelvényen nincs serte. Gubacsában bábozódik. Évente egy nemzedéke van.



3. ábra. 1—7: *Thomasiniana theobaldi*. 1: szárny, 2: tojócső, 3: hypopygium, 4: ♀ csáp, 5: ♂ csáp, 6: a lárva anális szelvénye, 7: a lárva spatulája, — 8—14. *Lasioptera rubi*. 8: szárny, 9: tojócső, 10: hypopygium, 11: ♀ csáp, 12: ♂ csáp, 13: a lárva spatulája, 14: a lárva anális szelvénye

#### Lárva-spatula

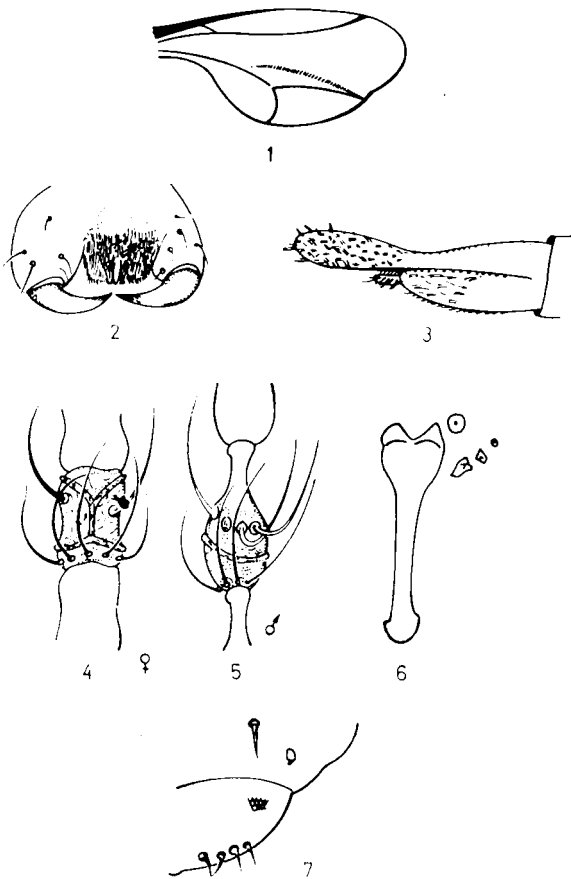
A felső részén levő lebeny széles, nyeregnyúlványa erősen legömbölyödött, nyele vastos, kissé szabálytalan lefutású.

A felső részén levő lebeny magas, megnyúlt a nyereg hegyesedő, nyele karcsú, gyenge ívelésű.

#### Kártétel

A lárvák a héjkéreg alatt fejlődnek, gubacs nem képződik. A héjkéreg lehámlik, s a csúcshajtások elhálnak. A kéreg a szívás felett foltosan elszíneződik.

A lárva a héjkéreg alatti szövetállományt szívja. A hipertrofiás elváltozás a szállítóedényeket duzzasztja. A gubacs látható. A nyílt roncsolódástól a vessző elhal, eltörik.



1. ábra. *Dasyneura plicatrix*. 1: szárny, 2: hypopygium, 3: tojócső, 4: ♀ csáp, 5: ♂ csáp, 6: a lárva spatulája, 7: a lárva anális szelvénye

### Málna-gubacslegy — *Lasioptera rubi* Schrk, 1803

Egyik legrégebben ismert és a termelők által nyilvántartott gubacslegy. SCHRANK már 1803-ban említi a málnáról *Tipula rubi* néven. MEIGEN (1818) *Lasioptera picata*, *L. fusca*, *L. pulchra* és *L. argyrostica*, STEPHENS (1846) *L. fuliginosa* szinonim nevekkal jelölik a szeder és málna szárának roncsolóját. HEEGER (1851) a petéjét, lárváját és mindkét nemű imágóját korára jellemző szempontok szerinti részletességgel írta le. RÜBSAAMEN (1891–92) *Lasioptera rubi* névvel jelölve, az imágók ivarszerveit tanulmányozta, s más morfológiai jeggyel együtt közölte rajzát. KIEFFER (1895) szélesítette alaktanát, majd MILES (1921) az addig ismert eredményeket összefoglalta. MÖHN (1955) a lárva korszerű leírását közli rendszertani munkájában.

A HEEGER által először rögzített életmód néhány téves megfigyelését helyesbíti THEOBALD (1898) és BARNES (1948). A MILES, majd DOMBROWSKAJA (1936) által leírt árnyalati életmódbeli eltérések a laboratóriumi és természetes

viszonyok közti különbségekre vezethetők vissza. A közép-európai viszonyokra legteljesebb feldolgozást SKUHRAVA (1958) ad.

A nagymúltú rovarral való foglalkozást a termesztett málna vesszőállományában okozott kártétel indokolja. Nálunk időnként szigetszerű elterjedésére, megjelenésére figyeltek fel. MOLNÁR 1939-ben közölt terjedelmesebb népszerű ismertetést. Tévesen több generációt említ évenként. Ez az első hazai adat imágójáról biológiájáról és parazitáiról. SZÉPLIGETI (1899) besorolja a hazai gubacslegyek jegyzékébe. MOESZ, BALÁS, AMBRUS enumerációiban, továbbá a növényvédelmi tanácsadásokban állandóan találkozunk e fajjal. Országosan elterjedt. A hazai növényvédelmi irodalomban a kártétel jelentőségének megfelelő terjedelemben SZELÉNYI (1960) ismerteti,

### *Biológiája*

**G u b a c s.** A *Rubus* nemzetség valamennyi fajánál jellegzetes szártorzulást okoz a *Lasioptera rubi* gubacslegy lárvája. Ez leggyakrabban a hajtások vége felé, tehát a legfiatalabb, zsenge vesszőkön, ritkán a levél nyelén, vagy még ritkábban a levél főerezetén látható. Maximális nagysága  $30 \times 15$  mm. A dudor a szár egyik oldalán, olykor átkarolóan, ritkán azt teljesen körülölelve fejlődik. A gubacsok színe kezdetben egyezik a hajtásával, világos zöld, majd barnuló. Később felületének napos oldala megpirosodik. A növény növekedése és a tojásrakás elhúzóódása miatt a növény legkülönbözőbb szárrészen, sokszor egymás mellett különböző fejlettségű, 3–4 gubacs összeolvadva található (5. ábra). Ilyenkor a hajtás túlzott igénybevétele miatt a vessző elhal, eltörik. A gubacs szerkezetére jellemző, hogy a hipertrofiás szöveti elválkozás a kéregrészen történik. A bőrszövet és a már élettanilag elhalóban levő fás szövet érintetlen. A gubacs növekedése során a belső feszültségtől a kéregrész felreped, s lassan kifordul a háncsrész. Ez a vesszőroncsolódás a legjellemzőbb tulajdonsága. De ebben mutatkozik a kártevése is.

**Fejlődés.** A hőmérséklet döntően befolyásolja a bábozódás és a kirepülés idejét. Laboratóriumi nevelésben már februárban  $25\text{ C}^\circ$  mellett megindul a bábozódás és kirepülés. Mihelyt a hőmérséklet alacsonyabbá vált, a fejlődés megállt. A külső hőmérséklet május közepe táján éri el a nappali  $16\text{--}18\text{ C}^\circ$ -ot, azaz a  $11,5\text{ C}^\circ$  középhőmérsékletet, s ekkor kezdődik el tömeges kirepülésük. Laboratóriumban naponta 9, 12 és 16 óra tájban rajzanak. A nemek aránya általában 1 : 1. Kisebb mennyiségű gubacs keltetésénél az arány eltolódik, s nem adja a természetes viszonyok közti eredményeket. A kirepülés ideje május közepétől elhúzódik július végéig. E hosszúra nyúlt kirepülés okozza, hogy még szeptemberben is találni fiatal gubacsokat. Innen származhatott az a hiedelem, hogy évente két (HEGER, 1851), sőt több (MOLNÁR, 1939) nemzedéke van, nemkülönben az, hogy a második generáció az elsőtől elhagyott gubacsok réseibe rakja tojásait.

A kirepülés dinamikájáról is van már megfigyelés. A bábozódástól számított 10–14. napon a báb bőre a hát közepén T alakban felreped. A rés hosszában és a csáp alapjának hátsó felénél kör alakban folytatódik. A burokból először a fej szabadul ki, s az egész testre átterjedő, szaggatott, imbolygó mozdulatok között fejeződik be a test kitolódása. Rövid, 3–5 perces pihenő után történik az első szárnymozdulat. A légy teste sötétebbre színeződik, megerősödik, szilárdul. Közben pulzál. Mindez a gubacs felrepedt, hasadt



5. ábra. *Lasioptera rubi* gubacsai málnavesszőn. (A szerző felvétele)

felületén történik. Az imágók hamarosan párzanak. A nőtények a gazdanövény zöld, lágy hajtáscúsa felé, az epidermiszre rakják tojásaikat. Számuk 5–40 között változik. A bőrszöveten átfurakodott lárvák az alatta levő nedvűs kéregrészt szívják. A szöveti elváltozás itt következik be. Júliustól szeptemberig a lárvák gyorsan növekednek és többször vedlenek. A legszabálytalanabban helyezkednek el. A fejlődés utolsó szakaszában a gubacs külső felülete alatt gyülekeznek. A szár eme szöveti állománya él legtovább. Októberre befejezik szívó tevékenységüket. A lárvák ekkorra narancsszínűt vesznek fel. A potroh végződése előtt Y betűhöz hasonló sötét rajzolat látható. Ez a Malphigi-edény, amely telítve van a lárvák fejlődése alatti anyagcsere folyamat termékeivel. A végbélnyílás a lárvák állapot ideje alatt zárt, s az exkrétum a testben gyűlik össze. A most már mozdulatlan lárva a mindkét végén nyitott szövődékhengerben pihen, s elülső részével a gubacs felülete felé helyezkedik el.

Április–májusban a megfelelő hőmérséklet hatására a lárvák narancssárga színe elhalványodik. A külső burok a test elülső részén megreped, és a

test hátsó részére tolódik. A friss bábruha narancs színű, a hátsó felülete fényes. Naponként más-más testrész táján sötétül. Ez jelenti az imágó kialakulásának egyes fázisát. A végén a bőr és a papillák kialakulásával befejeződik az átalakulás. A báb hüvelye és a szájszervek világosak maradnak, míg a többi rész barnára festődik. A lárvák számához viszonyítva a bábok száma természetesen jóval alacsonyabb: kb. egyharmadával kevesebb. Sok lárva parazitáltság vagy egyéb élettani gátlás miatt nem bábozódik.

**K á r t é t e l.** Az elsődleges kártevés abban mutatkozik, hogy a gazdanövény vesszeje a legerősebb nyúlási zónájában kapja a növekedési gátlást. A gubacs keletkezésekor a szállítóedények elroncsolódnak. Több egymásmelletti gubacs a növény regeneráló képességét teljesen feléli, ezért a vessző elhal, eltörik. Ilyenkor a kettétört vessző végén marad meg bunkó alakjában a gubacs. Másodlagos kártevésként a felsebződött bőrszövet utat nyit számtalan gomba megtelepedésének, és sietteti a vessző pusztulását.

Együttélő, más nembe tartozó gubacslégy lárvát említ az irodalom (WINNERTZ, 1853; BARNES, 1948); ezek a piros *Lasioptera rubi* lárvái között fehér színükkel árulják el jelenlétüket. A *Clinodiplosis socialis* (WNTZ.) hazai előfordulásukról még nincs adat.

**P a r a z i t á k.** A Hymenoptera-k közé tartoznak az *Eudecatoma submutica* (THOMS.) *Euplemella vesicularis* (RETZ.), *Torymus macropterus* (WALK.), *Misocyclops subterraneus* (KFFR.), *M. rubrum* (KFFR.). Egy Coleoptera: *Dasytes plumbeus* (MUELL.).

#### Szederlevél-gubacslégy — *Dasyneura plicatrix* H. Lw., 1850

A rovar mindkét nembeli imágóját először H. Löw (1850) írta le *Cecidomyia* néven. A *Dasyneura* nemre jellemző sajátsága a hím 2 + 11–13 ízből álló csápjja. A hím csápostor ízének nyele kisebb, mint az íz kiszélesedő gömbje. A nőtény ízei egymásraülők. A ♀ tojószerkezete ki-be húzható. Leírását megadja RÜBSAAMEN (1894) is, kiegészíti a báb morfológiájával és a *Dichelomyia* genuszba sorolja (1892). Lárvojáról MÖHN (1955) nyújt pontos adatokat (3. ábra).

**G u b a c s.** A hajtásvégi fiatal levelek fő és mellékerei a lárvák szívásának hatására megduzzadnak, megvastagodnak, erőteljesen szőrösödnek, a levéllemez ráncosodik, többnyire felfelé görbül, megcsavarodik, összehorol (3. kép). A gubacosodás megszűnésével a fejlődésben hátráltatott vessző oldallevélei gyorsan túlnövik a hajtásvég sérült levelét. A megtámadott levél elszárad, megfeketedik, lehull.

**É l e t m ó d.** A talaj felszíne alatt áttelelt lárvák májusban bábozódnak, majd a kirepülő imágók párosodnak. A nőtények a *Rubus*-ok hajtásvégi levélrügy kezdeményeikre rakják tojásaikat. A kikelő lárvák csoportosan, sűrűn egymás mellett fekvé táplálkoznak. A három hét alatt kifejlődött, 2–3 mm-es fehér lárvák a feketedő levélgubacsból a roncsolódás következtében keletkező nyílásokon kis ívű „ugrással” a talajra esnek. Kb. 10–14 nap után, július végén, augusztus elején repül ki a második generáció. Ezek ugyancsak a fiatal levelek tövébe rakják tojásaikat. A később talajra kerülő lárvák maguk köré szőtt burookban (kokonban) a talaj felszíne alatt telelnek át. Tavasszal belőlük kelnek ki az első generáció imágói.





6. ábra. *Dasyneura plicatrix* levélgubacsai a málnavessző hajtásvégén. (A szerző felvétele)

Hazánkban gyakori, a termesztett és vad *Rubus*-okon egyaránt él. Túlzott elszaporodása esetén gátolja a növény asszimilálását, növekedését, de főleg a virágképződését. Kora tavaszi talajműveléssel lehet ellensúlyozni elszaporodását.

Parazitája a *Lestodiplosis plicatricis* (BARNES) nevű Cecidomyida faj.

- Thomasiniana theobaldi: 1. BACHMANN, F. (1954): *Thomasiniana theobaldi* Barnes als Wegbereiter pflanzenpathogener Pilze. Mitt. Schweiz. Ent. Ges., 27: 311—12. — 2. BARNES, H. F. (1926): *The gall midges of blackberries and raspberries*. Journ. Pom. Hort., 5: 137—140. — 3. BARNES, H. F. (1927): *British midges*, I. Ent. Mon. Mag., 63: 219—221. — 4. BARNES, H. F. (1931): *Observations on gall midges affecting fruit trees*. J. S. E. Agric. Coll. Wye, 28: 170—177. — 5. BARNES, H. F. (1948): *Gall midges of economic importance, III. Gall midges of fruit*. London, p. 49—54. — 6. FOX, W. & GREEN, D. (1944): *Observations on two raspberry troubles*. J. R. Hort. Soc., 69: 79—86. — 7. FRITZSCHE, R. (1957): *Ökologische Untersuchungen über Thomasiniana theobaldi* Barnes (Cecidomyiidae) in Mitteleutschland. Ber. 8. Wanderwehr. dtsh. Ent.: 134—137. — 8. HÓDOSSY, S., TÓTH Gy. & KOLLÁNYI, L. (1964): *A málnavesszőszűnyog megjelenése hazánkban*. Kertészset-Szőlészset, 13: 2. — 9. MASSEE, A. M. (1940): *Notes on some interesting insects observed in 1939*. Rep. E. Malling Res. Sta., 1939: 72. — 10. MOHÁCSY, M., PORPÁČZY, A., KOLLÁNYI, L. & SZILÁGYI, K. (1965): *Szamóca, málna, szeder*. Budapest, p. 280—1. — 11. NIJVELDT, W., LABRUYERE, R. E., GERDA, M. M. & ENGELS, T. (1963): *The stem disease problem of the raspberry*. Neth. J. Plant Path., 69: 221—257. — 12. PITCHER, R. S. (1947): *observations on the raspberry cane midge (Thomasiniana theobaldi Barnes) and its associations with cane blight*. East Malling Res. Sta. Rpt., 35: 141—143. — 13. PITCHER, R. S. (1952): *Observations on the raspberry cane midge Thomasiniana theobaldi Barnes. I. Biology*. J. Hort. Sci. 27: 71—94. — 14. PITCHER, R. S. & WEBB, P. C. R. (1952): *Observations on the raspberry cane midge (Thomasiniana theobaldi Barnes) II. „Midge Blight”. A fungal invasion of the raspberry cane following injury by T. theobaldi*. J. Horticult. Sci., 27: 95—100. — 15. SKUHRAVA, M. & SKUHRAVY, V. (1960): *Bejlomorky*. Praha, p. 143. — 16. THEOBALD, F. V. (1923): *Notes on some interesting insects observed in 1922*. Ann. Report, Research and Advisory Dept. S. E. Agric. Coll. J. S. agric. Coll. Wyw., 1922—23, App. 5. — 17. THIEM, H. (1949): *Von der Himbeerruten-Gallmücke Thomasiniana theobaldi Barnes und ihrer Beziehung zum Himbeerrutenbrand*. Nachr. Biol. Zent. Anstalt. Braunschweig, 1: 126. — 18. VOSS, F. (1922): *Ein neuer Schädling an Himbeerstrkuchern in Sudhannover*. Wander I. Cheruskerland, 2: 53—55.
- Lasioptera rubi: 19. BARNES, H. F. (1948): *Gall midges of economic importance III*. London, p. 184. — 20. DOMBROWSKAJA, H. (1936): *K faune Cecidomyiidae Centralnogo lesnogo gosudarstvennogo zapovednika*. Trudy Zool. Instit. ANSSSR, 4: 117—147. — 21. ERDŐS, J. (1960): *Fémfűrkészkek, II. Fauna Hung.*, 52: p. 214. — 22. HEEGER, E. (1851): *Beiträge zur Naturgeschichte der Insekten*. S. B. Ak. Wiss., 7: 203—217. — 23. KIEFFER, J. (1895): *Beobachtungen über die Larven der Cecidomyiden*. Wiener Ent. Z., 14: 1—19. — 24. KIEFFER, J. (1895): *Über moosbewohnende Gallmückenlarven*. Ent. Nachr., 21: 113—123. — 25. MEIGEN, J. W. (1818): *Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügligen Insekten. I*. Wien, p. 322. — 26. MILES, H. W. (1921): *The raspberry gall fly Lasioptera rubi* Schrk. J. Minist. Agric., 28: 548—50. — 27. MÖHN, E. (1955): *Beiträge zur Systematik der Larven der Itonididae. (Cecid. Diptera)*, I. Zool., 38: 222. — 28. MODNÁR, L. (1939): *Málna-gubacslegý*. Búvár, 5: 802—3. — 29. RÜBSAAMEN, E. H. (1891): *Mitteilungen über neue und bekannte Gallmücken und Gallen*. Z. Naturw., 64: 123—156. — 30. SCHRANK, F. P. (1803): *Fauna Boica, III*. — 31. SZELÉNYI, G. (1960): *Gyümölcsfák kártevői. Málnagubacslegý*. Növényvédelmi gyakorlati kézikönyv: 454—5. — 32. SKUHRAVA, M. (1958): *Morfologie a bionomie bejlomorky ostruzinikove Lasioptera rubi (Schrk.) (Diptera Itonididae)*. Acta Soc. Entom. Cechoslov., 55: 160—173. — 33. STEPHENS, G. (1846): *Illustrations of British Entom. Suppl.* London. — 34. SZÉPLIGETI, Gy. (1899): *Diptera. Fauna Regni Hungariae*. — 35. THEOBALD, F. V. (1898): *Notes on injurious insects*. J. S. E. Agric. Coll. Wye, 7: 3—39.
- Dasyneura plicatrix: 36. BARNES, H. F. (1948): *Gall midges of economic importance, III*. London, 44—46. — 37. LÖW, H. (1850): *Dipterologische Beiträge, IV*. Wien, p. 36—38. — 38. MÖHN, E. (1955): *Beiträge zur Systematik der Larven der (Itonididae) Cecidomyiidae, Diptera*. Zool., 38. — 39. RÜBSAAMEN, E. H. (1892): *Die Gallmücken des königl. Mus. f. Naturkunde zu Berlin*. Ent. Zeit., 37. — 40. SKUHRAVA, M. & SKUHRAVY, V. (1960): *Bejlomorky*. Praha, p. 138.

GALLMÜCKEN DER BROMBEERE UND HIMBEERE  
(DIPTERA: CECIDOMYIDAE)

Von

B. A M B R U S

Unter den in Europa überall bekannten Diptera-Feinden der wildwachsenden und angebauten Brombeer- und Himbeerpflanzen sind in unserem Lande bis jetzt drei Arten bekannt. Das massenhafte Auftreten von zwei Arten verursacht bereits einen Ertragsausfall. Unter diesen drei Arten sind *Lasioptera rubi* (SCHRK.) und *Thomasiniana theobaldi* (BARNES) Rutenschädlinge, während *Dasyneura plicatrix* (H. Lw.) die Zusammenschrumpfung der Blätter hervorruft.

Die Lebensart und Form der die Ruten vernichtenden *Lasioptera* ist denen der Gallmücke *Thomasiniana theobaldi* gleich. Die im Lande in der jüngsten Vergangenheit erfolgte Erkenntnis der letzteren begründet die Hervorhebung der Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen den beiden, bezüglich der Lebensart, Morphologie und der Schädigungen. Die Ergebnisse der den Himbeeranlagen im Börzsöny jahrelang fortgesetzten Beobachtungen werden in der Arbeit zusammengefaßt und mit den im ausländischen Schrifttum mitgeteilten Resultaten verglichen.



# HIDROÖKOLÓGIAI ÉS ZOOLOGIAI VIZSGÁLATOK A FERTŐ HÍNÁROSAIBAN\*

Írta:

ANDRIKOVICS SÁNDOR

(Eötvös Loránd Tudományegyetem Állatrendszertani Tanszéke, Budapest)

A nagy kiterjedésű sekély tavakban fokozott szerepet játszó hínárállományok ökológiai és zoológiai viszonyairól, főképpen azok évszakos és állomány-típusonkénti változásairól, eltéréseiről igen kevés és jórészt pontatlan adattal rendelkezünk.

A Fertő idevágó viszonyainak feltárására 1971-ben vizsgálatsorozatot ndítottunk. Ennek eddigi tapasztalatai alapján kívánatosnak tűnt egy-egy, évszakra jellemző aspektus részletesebb analízise. A Fertő magyar részén gyakori összetételű szubmerz állományok hidroökológiai és zoológiai vizsgálatával arra igyekeztünk választ kapni, hogy egy jellemző nyári időszakban milyen horizontális ökológiai és zoológiai különbségek mutathatók ki a különböző elhelyezkedésű és fajösszetételű hínárpopulációk között, továbbá hogyan tükröződnek ezek a makrofaunában mennyiségi és minőségi szempontból egyaránt.

A végzett vizsgálatokkal kapcsolatban a Fertő — meglehetősen szegényes — irodalmából csak VARGA (10), GEYER és MANN (2) ökológiai, halászatbiológiai, SZABÓ (6) vízkémiai, TÓTH és SZABÓ (7), KÁRPÁTI és KÁRPÁTINÉ, NAGY, BORBÉLY és SZEKÉR (4) és SCHIEMER és WEISSER (8) botanikai munkáit emelnénk ki, amelyek nagy része összegyűjtve is megtalálható (5).

## A vizsgálatok helye, időpontja és módszere

Horizontális vizsgálatainkhoz 12 gyűjtőhelyet jelöltünk ki (1. ábrae: A vizsgálati helyek kiválasztásánál elsődleges szempont volt, hogy a tó egészér) jellemző, leggyakoribb hínáros élőhelyeiről történjék a mintavétel. A hínárállományok általában egy vagy két növényfajból álló 15 m<sup>2</sup>-nél többnyire nagyobb kiterjedésűek voltak.

A zoológiai mintavétel 1971. augusztus 23-án, az iszap- és vízminták vétele pedig szeptember 16-án történt. Az iszapmintákat EKMAN-BIRGE-féle iszapmarkolóval, a víz és az oldott O<sub>2</sub> mintákat pedig MAUCHA—VERESCSAGIN-féle mintavevővel vettük.

A pH-t, vezetőképességet elektrometriás úton, a nátriumot, káliumot, magnéziumot és kalciumot lángfotométerrel, az ammóniát Nessler-reagenssel, a nitritet szulfanilsavval és  $\alpha$ -naftilaminnal, a nitrátot VITUKI módszer szerint, a szulfátot báriumkromáttal, a foszfátot molibdénkéék színintenzitász

\* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1972. december 1-én tartott 638. ülésén.

alapján, a szilikátot molibdén-reagenssel, fotometriásan határoztuk meg. A klorid iont 0,1 n ezüstnitrát oldattal, a hidrogénkarbonát és a karbonát iont acidimetriásan, az oxigénfogyasztási értéket pedig permanganometriás titrá-lással, savas közegben állapítottuk meg. Az üledék szervesanyag tartalmának meghatározását SZÉKELY—SCHLICK—SZABÓ módszerével (9) végeztük.

A zoológiai mintavételeknél quasi-quantitatív módszert alkalmaztunk. A növényzet felső, legsűrűbb részéből, vízháló segítségével kb. azonos növény-tömeget emeltünk ki, és az egyes próbák makrofauna elemeinek számát 100 g légszáraz növény-súlyra vonatkoztatva adtuk meg.

E helyen köszönjük meg Dr. AGÓCSY PÁLnak a Gastropoda fajok, BAKONYI GÁBORNak a Heteroptera anyag, Dr. SOÓS ÁRPÁDNak a Hirudinoidea fajok és Dr. ÚJHELYI SÁNDORNak az Ephemeroptera, Odonata, Trichoptera lárvák revízióját. Köszönetet mondunk Dr. FÁBRY GYÖRGYNÉnek és Dr. VESZPRÉMI BÉLÁnak a kémiai vizsgálatok végzésében nyújtott segítségükért, valamint BOGNÁR DEZSŐnek és ZANATHY JÁNOSnak a Fertői Nádgazdasági Vállalat igazgatójának, illetve főmérnökének a helyszíni vizsgálatok messze-menő támogatásáért.

### A vizsgálatok eredményei

A Fertő magyar területén a leggyakoribb hínárfajok a nyílt vízben a *Potamogeton pectinatus* és *Myriophyllum spicatum*, a nádasövben pedig a *Potamogeton pectinatus*, az *Utricularia vulgaris*, a *Najas marina* és a *Myriophyllum verticillatum*. Nagyobb kiterjedésű *Ceratophyllum demersum* mező csak a Rákospatak befolyásánál volt található. A továbbiakban a gyűjtési helyek ökológiai viszonyait és a hínáros állományokat benépesítő makrofaunát részletesebben tárgyaljuk.

1. gyűjtési hely — A tó nyugati felén a nádasfaltól kb. 50 m-re elhelyezkedő, mintegy 16 m<sup>2</sup> nagyságú *Potamogeton pectinatus* populáció (1. ábra).

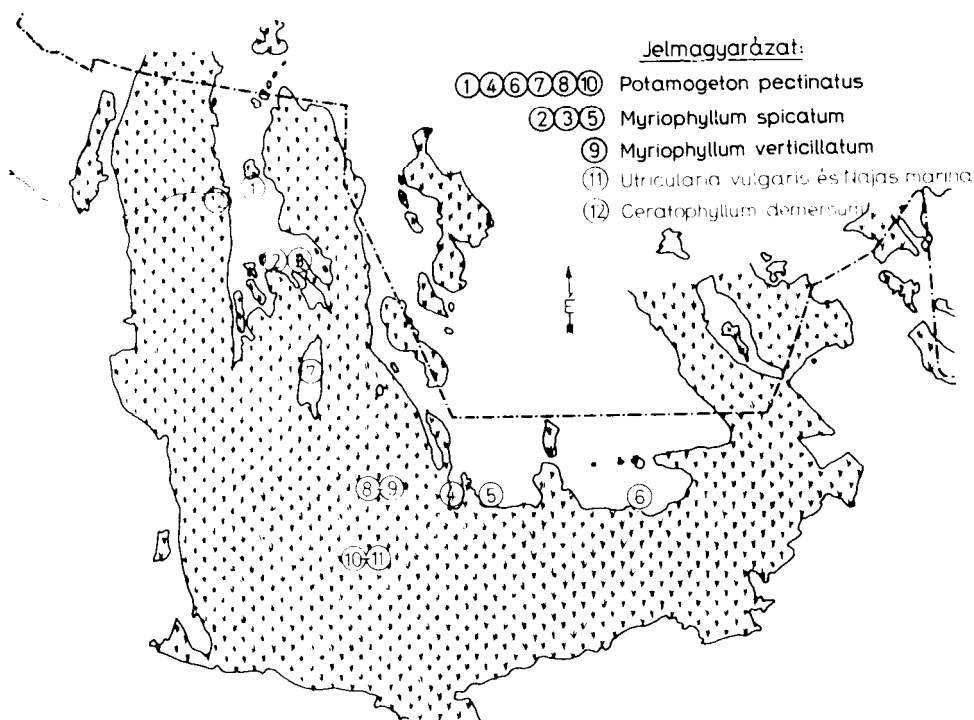
Az üledék szervesanyag tartalma: 5,21%. A nyílt vízi gyűjtőhelyek közül nagy foszfát és szilikát ion koncentrációt mértünk. A többi komponens általában a nyílt vízi élőhely jellegének megfelelő értéket mutatott (1. táblázat).

100 g légszáraz növény-tömegeből összesen előkerült makroszervezetek száma: 848 db. A makrofauna tagok rendszertani egysége szerinti százalékos megoszlása:

Hirudinoidea .....	1,2	Heteroptera .....	32,9
Mollusca .....	1,2	Coleoptera .....	0,0
Hydracarina .....	4,8	Trichoptera .....	2,8
Ephemeroptera .....	10,6	Lepidoptera .....	1,2
Odonata .....	18,7	Chironomidae .....	26,9

Gyakori szervezetek: *Micronecta pusilla* HORV., Orthoclaadiinae, *Ischnura pumilio* CHARP., *Cloeon dipterum* L. lárvák. Néhány példányban került csak elő: *Cyrnus (flavidus)* MACLACHLAN?, *Arrenurus cuspidifer* PIERS., *Arrenurus cuspidator* O. F. MÜLL., *Piscicola geometra* L. és a *Radix peregra ovata* DRAP. és egyéb Chironomidae fajok.

2. gyűjtési hely — A „Püspöktó” bejáratánál levő kb. 21 m<sup>2</sup> kiterjedésű a nádasfallal érintkező *Myriophyllum spicatum* állomány.



1. ábra. A gyűjtési helyek vázlatos helyszínrajza

1. táblázat. A nyílt vízi hínárosok hidroökológiai vizsgálatának eredményei

Gyűjtőhelyek	1	2	3	4	5	6
Alkatrészek						
Üledék szerves C %	5,21	5,51	5,30	5,00	5,51	5,30
Vízmélység (cm)	125	75	92	118	101	85
Víz hőmérséklet (°C)	13,5	13,9	13,5	13,8	13,8	14,8
pH	8,40	8,40	8,40	8,45	8,50	8,55
Vezetőképesség (μs)	2240	2240	2240	2312	2256	2232
Oldott O <sub>2</sub> (mg/l)	10,74	12,18	9,98	12,11	10,89	11,35
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	635,1	691,2	744,9	657,7	590,0	598,5
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (gm/l)	30,3	18,3	33,9	42,6	51,0	36,3
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	0,321	0,313	0,504	0,252	0,276	0,309
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0,01	0,01	0,28	0,018	0,00	0,00
NO <sub>3</sub> (mg/l)	0,25	0,363	0,29	0,147	0,147	0,294
Na <sup>+</sup> (mg/l)	299,0	294,0	294,5	317,0	321,5	317,0
K <sup>+</sup> (mg/l)	34,8	34,8	36,8	36,4	36,8	37,1
Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	117,7	116,3	130,1	119,5	120,3	117,3
Ca <sup>2+</sup> (mg/l)	24,3	26,5	29,9	24,3	19,9	18,8
Cl <sup>-</sup> (mg/l)	184,4	184,4	202,1	191,5	198,6	191,5
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	391,1	342,2	381,9	312,7	351,3	363,6
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l)	1,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	7,0	6,1	9,4	5,1	3,00	2,1
O <sub>2</sub> -fogyasztás	14,45	29,29	20,14	15,89	14,92	13,37

Az üledék szervesanyag tartalma: 5,51%. Az előző gyűjtőhelyhez hasonló pH-t vezetőképességet és a gyűjtőhelyek közül a legnagyobb oxigénfogyasztás értékét mértük (1. táblázat).

Az összesen előkerült makroszervezetek száma: 1434 db. A makrofauna tagok rendszertani egységei szerinti %-os megoszlása:

Hirudinoidea .....	0,4	Heteroptera .....	15,3
Mollusca .....	2,8	Coleoptera .....	0,0
Hydracarina .....	4,2	Trichoptera .....	4,7
Ephemeroptera .....	23,7	Lepidoptera .....	0,0
Odonata .....	4,2	Chironomidae .....	44,6

Gyakori szervezetek: Orthoclaudiinae, *Cloeon dipterum* L. *Micronecta pusilla* HORV. Néhány példányban került csak elő: *Radix peregra ovata* DRAP., *Physa fontinalis* DRAP., *Hydracna globosa* DE GEER, *Ischnura pumilio* CHARP. és a *Cyrnus (flavidus* MAC LACHLAN?) valamint egyéb Chironomidae fajok.

3. gyűjtési hely — Az előző gyűjtőhelytől 20 m-re keleti irányban a nádasfaltól 70 m-re fekvő kb. 20 m<sup>2</sup> kiterjedésű ritka növésű *Myriophyllum spicatum* állomány.

Az üledék szervesanyag tartalma 5,30%. Az előző gyűjtőhelynél kisebb oldott oxigén, valamivel kisebb oxigénfogyasztás és igen nagy szilikát ion koncentráció volt a fő vízkémiai jellemző (1. táblázat).

Az összesen előkerült makroszervezetek száma: 1509 db. A makrofauna tagok rendszertani egységek szerinti százalékos megoszlása:

Hirudinoidea .....	0,0	Heteroptera .....	13,2
Mollusca .....	0,0	Coleoptera .....	0,0
Hydracarina .....	0,0	Trichoptera .....	2,8
Ephemeroptera .....	4,6	Lepidoptera .....	0,6
Odonata .....	8,3	Chironomidae .....	70,5

Gyakori szervezetek: Orthoclaudiinae, *Micronecta pusilla* HORV. és Agrionidae juv. lárvák. Néhány példányban került csak elő: *Cloeon dipterum* L., *Cyrnus (flavidus* MAC LACHLAN?), *Nymphula nymphaeata* L. és egyéb Chironomidae fajok.

4. gyűjtési hely — A „Rucás öböl” területén a nádasfaltól kb. 50 m-re elterülő *Potamogeton pectinatus* mező.

A hínárállomány úgynevezett boszorkánygyűrű alakú, és mintegy 18 m<sup>2</sup> kiterjedésű volt. Az üledék szervesanyag tartalma: 5,00%. Az előző gyűjtőhelyekhez viszonyítva valamivel nagyobb pH értéket, vezetőképességet, nátrium és karbonát ion koncentrációt mértünk (2. táblázat).

Az előkerült makroszervezetek száma: 648 db. A makrofauna tagok rendszertani egységek szerinti %-os megoszlása:

Hirudinoidea .....	0,0	Heteroptera .....	33,3
Mollusca .....	1,2	Coleoptera .....	0,0
Hydracarina .....	0,0	Trichoptera .....	3,7
Ephemeroptera .....	9,8	Lepidoptera .....	0,0
Odonata .....	22,2	Chironomidae .....	29,7

Gyakori szervezetek: *Micronecta pusilla* HORV., *Erythromma najas* HANSEM., *Ischnura pumilio* CHARP., Agrionidae juv., Orthoclaudiinae és a



2. táblázat. A nádasokba zárt és a befolyó vizek torkolata körüli hínárosok hidroökológiai vizsgálatainak eredményei

Cyűjtőhelyek	7	8	9	10	11	12
Alkatrészek						
Üledék szerves C %	6,06	6,06	6,06	6,06	6,82	6,78
Vízmélység (cm)	80	88	86	88	80	152
Vizhőmérséklet °C	15,8	15,8	15,9	16,95	17,11	13,8
pH	8,85	8,45	8,50	8,50	8,40	8,25
Vezetőképeség ( $\mu$ s)	2304	2240	2400	2256	2384	1400
Oldott O <sub>2</sub> (mg/l)	13,17	9,14	8,53	10,96	8,76	7,54
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	620,5	849,9	859,6	847,4	800,5	509,4
CO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	97,2	27,9	24,3	30,3	15,9	0,0
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	0,686	0,333	0,52	0,63	0,74	1,19
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0,008	0,014	0,004	0,008	0,028	0,252
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0,45	0,64	0,51	0,536	0,908	1,246
Na <sup>+</sup> (mg/l)	344,5	340,0	344,5	326,5	222,0	114,0
K <sup>+</sup> (mg/l)	33,6	33,9	34,5	32,0	21,2	17,8
Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	124,2	127,3	130,1	122,4	106,8	72,5
Ca <sup>2+</sup> (mg/l)	16,6	29,9	29,9	36,5	42,1	47,9
Cl <sup>-</sup> (mg/l)	202,1	202,1	198,6	184,4	127,6	85,1
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	305,5	320,8	302,5	251,4	161,3	135,3
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l)	0,2	1,3	0,2	1,0	0,2	0,5
SiO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	3,7	12,7	11,0	5,1	8,1	10,3
O <sub>2</sub> <sup>-</sup> fogyasztás	22,80	23,47	24,35	26,05	28,06	13,84

*Cloeon dipterum* L. Néhány példányban került csak elő: *Radix peregra ovata* DRAP., *Cyrrnus (flavidus* MAC LACHLAN?) és egyéb Chironomidae fajok.

5. gyűjtési hely — A „Hegykői-öböl” körzetében a nádasfallal érintkező kb. 30 m<sup>2</sup> kiterjedésű *Myriophyllum spicatum* állomány.

A *Myriophyllum spicatum* gyep alatt az üledék szervesanyag tartalma 5,51%, a hínárfolttól pedig kb. 2 méterre már csak 3,90% volt. Az előző gyűjtési helyekhez hasonló pH, oldott oxigén és vezetőképességi értékek mellett nagy nátrium, kálium és kisebb szilikát ion koncentrációt mértünk.

Az előkerült makroszervezetek száma 416 db. A makrofauna tagok rendszertani egységek szerinti százalékos megoszlása:

Hirudinoidea .....	0,0	Heteroptera .....	38,8
Mollusca .....	0,6	Coleoptera .....	0,0
Hydracarina .....	0,0	Trichoptera .....	5,0
Ephemeroptera .....	1,0	Lepidoptera .....	0,6
Odonata .....	3,1	Chironomidae .....	51,0

Gyakori szervezetek: Orthocladiinae és a *Micronecta pusilla* HORV. Néhány példányban került csak elő: *Cloeon dipterum* L., *Cloeon simile* ETN., *Ischnura pumilio* CHARP., Agrionidae juv., *Physa fontinalis* DRAP. és egyéb Chironomidae fajok.

6. gyűjtési hely — A „Madárvárta-öböl” területén kb. 16 m<sup>2</sup> kiterjedésű *Potamogeton pectinatus* állomány.

Az üledék szervesanyag tartalma 5,3%, ellentétben a környező nyílt vízzel, ahol csak 2,33% volt. Az átlagos oldott oxigén, vezetőképesség, a nyílt vízi hínárosok közül a legnagyobb pH érték és a kis kalcium ion koncentráció volt a legfontosabb vízkémiai jellemző (2. táblázat).

Az előkerült makroszervezetek száma: 380 db. A makrofauna tagok rendszertani egységek szerinti százalékos megoszlása:

Hirudinoidea .....	0,0	Heteroptera .....	6,3
Mollusca .....	1,6	Coleoptera .....	0,0
Hydracarina .....	0,0	Trichoptera .....	0,0
Ephemeroptera .....	0,0	Lepidoptera .....	10,5
Odonata .....	4,2	Chironomidae .....	77,3

Gyakori szervezetek: Orthoclaadiinae, *Nymphula nymphaeata* L. és a *Micronecta pusilla* HORV. Néhány példányban került csak elő: *Radix peregra ovata* DRAP., *Ischnura pumilio* CHARP. és egyéb Chironomidae fajok.

7. gyűjtési hely — Az ún. Herlakni-tó területén kb. 100 m<sup>2</sup> kiterjedésű *Potamogeton pectinatus* állomány.

Az üledék szervesanyag tartalma: 6,06%. A gyűjtőhelyek közül a legnagyobb pH, oldott oxigén értéket, átlagos vezetőképességet és legkisebb kalcium ion koncentrációt találtunk.

Az előkerült makroszervezetek száma 654 db. A makrofauna tagok rendszertani egységek szerinti százalékos megoszlása:

Hirudinoidea .....	0,0	Heteroptera .....	6,1
Mollusca .....	0,8	Coleoptera .....	0,0
Hydracarina .....	7,5	Trichoptera .....	6,7
Ephemeroptera .....	9,2	Lepidoptera .....	0,8
Odonata .....	14,7	Chironomidae .....	54,1

Gyakori szervezetek: Orthoclaadiinae, *Ischnura pumilio* CHARP., *Cloeon dipterum* L., *Hydrodroma despiciens* O. F. MÜLL., *Cyrnus (flavidus)* MAC LACHLAN(?). Néhány példányban került csak elő: *Cymatia coleoprata* FABR., *Naucoris cimicoides* L., *Plea leachi* MC GREG. and KIRK. *Radix peregra ovata* DRAP., *Nymphula nymphaea* L. és egyéb Chironomidae fajok.

8. gyűjtési hely — A „Hídegség tó” területén kb. 25 m<sup>2</sup> kiterjedésű *Myriophyllum verticillatum* állomány.

Az üledék szervesanyag tartalma: 6,06%. A nagy hidrogén, karbonát, kalcium ion koncentráció, vezetőképesség, kis pH érték és karbonát ion koncentráció volt a legfontosabb vízkémiai jellemző.

Az előkerült makroszervezetek száma 2686 db. A makrofauna tagok rendszertani egységek szerinti százalékos megoszlása:

Hirudinoidea .....	0,0	Heteroptera .....	0,7
Mollusca .....	0,6	Coleoptera .....	0,0
Hydracarina .....	0,0	Trichoptera .....	1,7
Ephemeroptera .....	6,6	Lepidoptera .....	0,0
Odonata .....	1,9	Chironomidae .....	89,3

Gyakori szervezetek: Orthoclaadiinae, *Cloeon dipterum* L., *Caenis horaria* L. Néhány példányban került csak elő: *Cyrnus (flavidus)* MAC LACHLAN(?), *Pyrrhosoma nymphula* SULZER, *Ischnura pumilio* CHARP., *Sigara striata* L., *Armiger crista* L. és egyéb Chironomidae fajok.

9. gyűjtési hely — Az előző gyűjtési helytől kb. 10 m-re fekvő, mintegy 18 m<sup>2</sup> kiterjedésű *Potamogeton pectinatus* állomány.

A szervesanyag tartalom a gyűjtési hely alatt 6,06%. Az előző gyűjtőhelyhez közel hasonló vízkémiai értékeket kaptunk. Nagyobb eltérés csak a

pH értékben a szulfát és a foszfát ion koncentrációban mutatkozott (2. táblázat).

Az előkerült makroszervezetek száma 715 db. A makrofauna tagok rendszertani egységek szerinti százalékos megoszlása:

Hirudinoidea .....	0,7	Heteroptera .....	6,9
Mollusca .....	0,7	Coleoptera .....	0,0
Hydracarina .....	1,4	Trichoptera .....	4,1
Ephemeroptera .....	22,4	Lepidoptera .....	0,0
Odonata .....	16,1	Chironomidae .....	47,9

Gyakori szervezetek: Orthoclaadiinae, *Cloeon dipterum* L., *Erythromma najas* HANSEM., *Ischnura pumilio* CHARP. Néhány példányban került csak elő: *Cymatia coleoprata* FABR., Limnephilidae, *Sigara striata* L., *Theromyzon tessulatum* O. F. MÜLL., *Bythinia tentaculata* L., különböző *Eylais* és Chironomidae fajok.

10. gyűjtési hely — Az ún. Überfart-tó területén elhelyezkedő kb. 20 m<sup>2</sup> kiterjedésű, sűrű fonalas alga szövedékkel bevont *Potamogeton pectinatus* állomány.

Az üledék szervesanyag tartalma: 6,06%. Az előző gyűjtőhelyhez általában hasonló vízkémiai értékeket kaptunk (2. táblázat).

Az előkerült makroszervezetek száma: 1438 db. A makrofauna tagok rendszertani egységek szerinti megoszlása:

Hirudinoidea .....	0,0	Heteroptera .....	10,0
Mollusca .....	0,0	Coleoptera .....	0,0
Hydracarina .....	2,5	Trichoptera .....	5,0
Ephemeroptera .....	7,5	Lepidoptera .....	0,0
Odonata .....	0,0	Chironomidae .....	75,0

Gyakori szervezetek: Orthoclaadiinae, *Cymatia coleoprata* FABR., *Sigara striata* L., *Naucoris cimicoides* L., *Plea leachi* MC GREG. & KIRK., *Cloeon dipterum* L. Néhány példányban került csak elő: *Cyrnus (flavidus* MAC LACHLAN?), *Hydracna globosa* DE GEER és egyéb Chironomidae fajok.

11. gyűjtési hely — Ugyanott, az előbbtől 2 m-re fekvő kb. 25 m<sup>2</sup> kiterjedésű *Utricularia vulgaris* és *Najas marina* populáció.

Az üledék szervesanyag tartalma: 6,82%. Az előző gyűjtőhelyeknél kisebb pH értéket és karbonát ion koncentrációt mértünk. Az O<sub>2</sub>-fogyasztás és a hidrogénkarbonát ion koncentráció viszont a hínáros élőhelyek közül az egyik legnagyobb volt.

Az előkerült makroszervezetek száma: 2062 db. A makrofauna tagok rendszertani egységek szerinti százalékos megoszlása:

Hirudinoidea .....	12,8	Heteroptera .....	11,2
Mollusca .....	3,2	Coleoptera .....	0,0
Hydracarina .....	6,4	Trichoptera .....	0,0
Ephemeroptera .....	11,2	Lepidoptera .....	0,0
Odonata .....	1,6	Chironomidae .....	53,6

Gyakori szervezetek: Orthoclaadiinae, *Caenis horaria* L., *Theromyzon tessulatum* O. F. MÜLL., *Helobdella stagnalis* L., *Piscicola geometra* L., *Glossiphonia heteroclita* f. *papillosa* BRAUN, *Naucoris cimicoides* L., *Sigara striata* L., *Cymatia coleoprata* FABR. Néhány példányban került csak elő: *Hydracna globosa* DE

GEER., *Radix peregra ovata* DRAP., *Physa fontinalis* DRAP., *Ischnura pumilio* CHARP. és egyéb Chironomidae fajok.

12. gyűjtési hely — A Rákospatak befolyásánál elterülő kb. 20 m<sup>2</sup> kiterjedésű *Ceratophyllum demersum* állomány.

Az üledék szervesanyag tartalma: 6,72%. A felső vízrétegben közepes oldott O<sub>2</sub> koncentrációt mértünk. A pH, vezetőképesség, hidrogénkarbonát, nátrium, kálium ion koncentráció a legkisebb, a kalcium és a szilikát ion koncentráció viszont a legnagyobb volt a gyűjtőhelyek között (2. táblázat).

Az előkerült makroszervezetek száma: 5550 db.

A makrofauna tagok rendszertani egységek szerinti százalékos megoszlása:

Hirudinoidea .....	3,6	Heteroptera .....	6,3
Mollusca .....	4,5	Coleoptera .....	5,8
Hydracarina .....	1,3	Trichoptera .....	0,0
Ephemeroptera .....	17,6	Lepidoptera .....	0,0
Odonata .....	2,3	Chironomidae .....	58,6

Gyakori szervezetek: Orthocladinae, *Cloeon dipterum* L., *Cymatia coleoprata* FABR., Dytiscidae és Hydrophilidae lárvák, *Limnea stagnalis* L., *Radix peregra ovata* DRAP., *Physa fontinalis* DRAP., *Theromyzon tessulatum* O. F. MÜLL. és *Helobdella stagnalis* L. Kisebb egyedszámban került csak elő: *Bythinia tentaculata* L. *Gyraulus* sp. juv., *Hemiclepsis marginata* O. F. MÜLL., *Glossiphonia heteroclita* O. F. MÜLL., *Hirudo medicinalis* L., *Arrenurus* sp., és egyéb Chironomidae fajok.

#### Az eredmények értékelése

A hidroökológiai eredmények és a hínáros élőhelyek makrofaunájának mennyiségi és minőségi viszonyai alapján a Fertő hínárosai a következő típusokba oszthatók: a) nyílt vízi hínárosok (1, 2, 3, 4, 5, 6. gyűjtési hely); b) nádasokba zárt tisztások hínárállományai (7, 8, 9, 10, 11. gyűjtési hely); c) befolyó vizek torkolata körüli hínárosok (12. gyűjtési hely).

#### Nyílt vízi hínárosok

A nyílt vízi hínárosok alatt az üledék szervesanyag tartalma 5,00%–5,50% között változott. Az egyes nyílt vízi hínárállományok között az üledék szervesanyag tartalmában levő eltérés kicsi volt. A környező nyílt vízben viszont csak 2–3%-ot mértünk.

A nyílt vízi hínárosokra egységesen a nádasokba zárt tisztások hínárosainál alacsonyabb vízhőmérséklet, kisebb vezetőképesség, hidrogénkarbonát koncentráció és általában kisebb nátrium ion koncentráció volt jellemző. A nyílt vízi hínárosok tehát a szikes jelleget mutató komponensek tekintetében kedvezőbb vízklímát biztosítottak, mint a nádasokba zárt tisztások hínárosai.

A makrofauna viszonylag szegény volt, valószínűleg a kedvezőtlenebb benépesülési viszonyok és a kisebb nyílt vízi hínárállományokban különösen jelentős szélhatás következtében. A nyílt vízi hínárosok közül a nádasokba zárt tisztások hínárosaihoz hasonló gazdagabb makrofaunát csak a nádszegélyvel közvetlenül érintkező *Myriophyllum spicatum* állományokban találunk.

Mind a *Potamogeton pectinatus*, mind a *Myriophyllum spicatum* állományok makrofaunájának egyedsűrűsége, a Fertőn Ny-ról K-felé haladva csökkent. A nyílt vízi hínárosok állategyüttesének gyakori tagjai: Orthoclaudiinae (Chironomidae alcsalád tagjai), *Micronecta pusilla* az *Ischnura pumilio* és az *Erythromma najas* lárvák. Kisebb egyedszámban került csak elő: *Cloeon dipterum*, *Cloeon simile*, *Cyrnus (flavidus?)* lárvái, *Radix peregra ovata* és egyéb Chironomidae fajok.

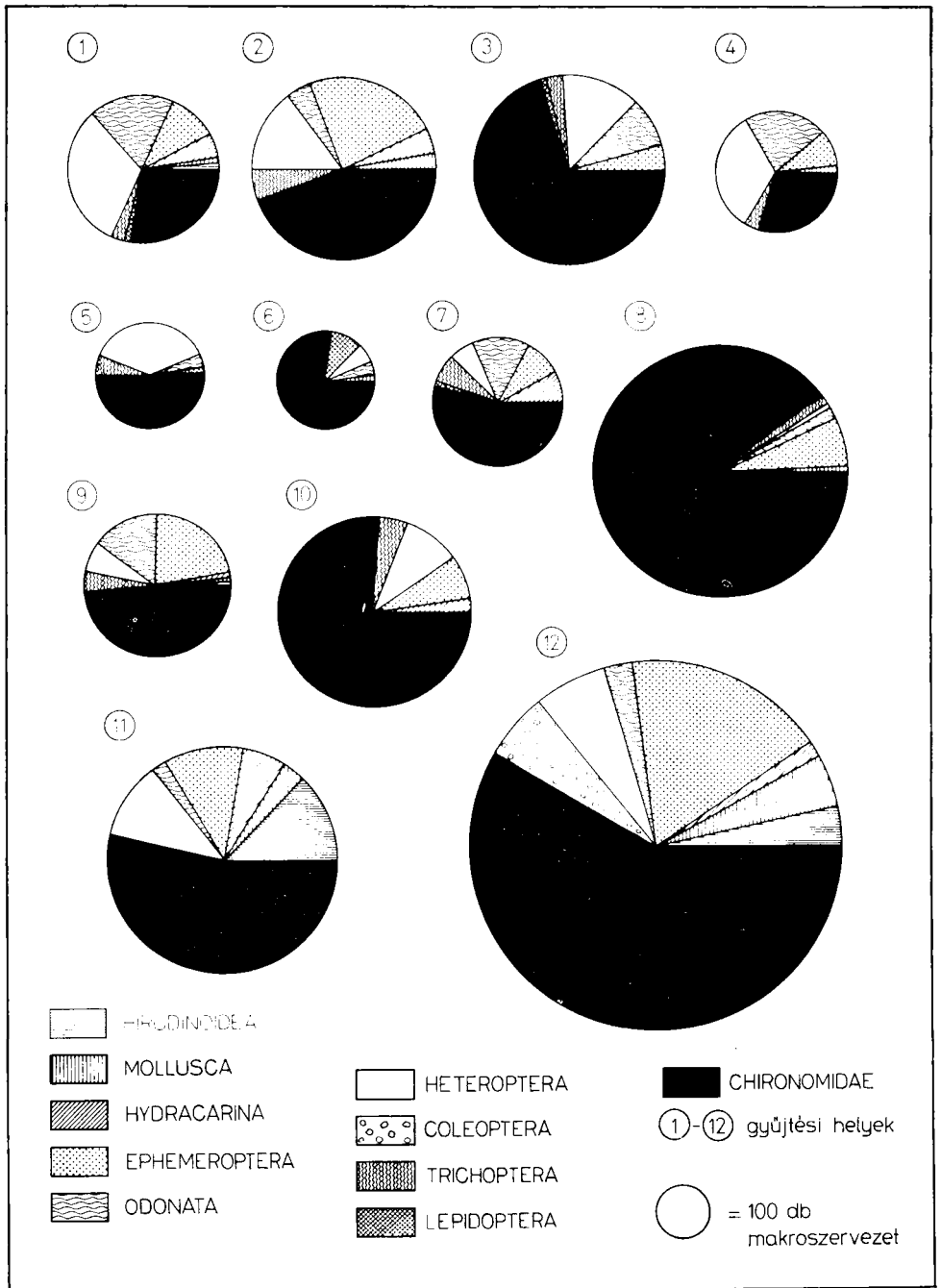
#### Nádasokba zárt tisztások hínárállományai

Az üledék szervesanyag tartalma 6,06%—6,82% között változott. A nyílt vízi hínárosokhoz viszonyítva a magasabb vízhőmérséklet, az általában nagyobb O<sub>2</sub> fogyasztás, vezetőképesség, szilikát és hidrogénkarbonát ion koncentráció volt a legfontosabb vízkémiai jellemző (2. táblázat).

A makrofauna nyílt vízi hínárosokénál általában gazdagabbnak bizonyult (2. ábra). A vizsgálati időben gyakoriság szerint az elsősorban a fitofág Chironomidae lárvák, továbbá az Ephemeroptera és Odonata lárvák, kisebb számban pedig a Heteropterák, Hydracarinák és a Trichoptera lárvák fordultak elő. Az egyes rendszertani egységek képviselőinek egymáshoz viszonyított mennyisége azonban szinte élőhelyenként más és más volt (2. ábra). Az izolált hínárosok közül a leggazdagabb makrofaunája a *Myriophyllum verticillatum* mezőnek és az *Utricularia*—*Najas* populációnak volt.



2. ábra. A Fertő néhány gyakori hínárfaja. 1: *Utricularia vulgaris*; 2: *Myriophyllum verticillatum*; 3: *Myriophyllum spicatum*; 4: *Potamogeton pectinatus*; 5: *Najas marina*



3. ábra. A makroszervezetek mennyiségi viszonyai és rendszertani egységek szerinti százalékos megoszlása

A nádas zónában is gyakori *Potamogeton pectinatus* állományok bizonyultak mennyiségi tekintetben a legszegényebbeknek.

Az *Utricularia*—*Najas* populáció domináns szervezeti a Chironomidák mellett a különböző Hirudinoidea fajok voltak. A nádasokba zárt tisztások hínárosainak a nyílt vízi élőhelyekhez hasonlóan a leggyakoribb kérészfaja a *Cloeon dipterum* volt. Az *Utricularia*—*Najas* populációból azonban szinte csak az iszaplakó *Caenis horaria* lárvái kerültek elő, amint azt a Velencei-tóban is tapasztaltuk (1). Minőségi eltérés mutatkozott a nyílt vízi hínárosokhoz viszonyítva abban is, hogy a nádasokba zárt tisztások hínárosainak Heteroptera populációjára a *Micronecta pusilla* helyett egy *Naucoris cimicoides*ből, *Cymatia coleoptrata*ból és *Sigara striata*ból álló fajegyüttes volt jellemző.

A nádasokba zárt tisztások hínárállományainak gyakori szervezetei Orthocladinae (Chironomidae) fajok, *Cloeon dipterum*, *Caenis horaria*, *Ischnura pumilio*, *Theromyzon tessulatum*, *Piscicola geometra*, *Helobdella stagnalis*, *Naucoris cimicoides*, *Cymatia coleoptrata*, *Sigara striata* és a *Cyrrus (flavidus?)*. Kisebb egyedszámban és ritkábban került csak elő: *Glossiphonia heteroclita* f. *papillosa*, *Hemiclepsis marginata*, *Erythromma najas*, *Pyrrhosoma nymphula*, *Radix peregra ovata*, *Armiger crista*, *Physa fontinalis* és egyéb Chironomidae fajok.

A zárt hínárszigetek és a nyílt vízi hínárosok között átmeneti típusba sorolható a „Herlakni-tó” *Potamogeton pectinatus* mezői, ahol a kedvező vízkémiai viszonyok ellenére sem alakult ki gazdag makrofauna valószínűleg a *Potamogeton pectinatus* makrofauna számára kevésbé előnyös külső morfológiája és a kedvezőtlenebb benépesülési viszonyok következtében.

#### *A befolyó vizek torkolata körüli hínárosok*

A vizsgálati helyek közül a befolyó vizek torkolata körüli hínárosok típusába csak a Rákospatak befolyásánál elterülő *Ceratophyllum demersum* mező volt sorolható, ami valószínűleg az üdülőtelep létesítése utáni rohamosabb eutrofizáció következtében jöhetett létre.

A tó egészétől vízkémiai szempontból jelentősen eltért (2. táblázat). A hínármező faunája a „tó” hínárosaihoz viszonyítva faj és egyedszámban sokkal gazdagabb és kevésbé szikes jellegű volt, melyre a nagyobb faj és egyedszámban előkerült Gastropodák is utaltak (2. ábra).

Összegezve az elmondottakat, megállapíthatjuk, hogy a szubmerz hínárállományok makrofaunájának gazdagsága a vízklima mellett jelentős mértékben függ az egyes növényfajok változatos külső morfológiájától és az állományoknak más makrovegetációs területekhez (nádas stb.) valamint a tó egyéb élőhelyeihez képest fennálló helyzetétől is.

#### IRODALOM

1. ANDRIKOVICS, S. (1973): *Vergleichende hydroökologische und zoologische Untersuchung einiger Laichkrautgemeinschaften des Velencer Sees*. Opusc. Zool., Bpest, 12 (megjelenés alatt). —
2. GEYER, F. & MANN, H. (1940): *Limnologische und fischereibiologische Untersuchungen am ungarischen Teil des Fertő*. M. Biol. Kut. Munk., 12: 64—182. —
3. HORVÁTH, G. (1923): *A Fertő-tónak és közvetlen környékének Hemiptera-faunája*. Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung., 20: 149—181. —
4. KÁRPÁTI, I., KÁRPÁTINÉ, NAGY, V., BORBÉLY, GY. & SZEKÉR, L. (1970):

*A Fertő tavi vegetáció-kutatásaink célkitűzése és eredményei.* Hidrol. Tájékoztató: 156—158. — LÁSZLÓFFY, W. (1972): *A Fertő-táj bibliográfiája (Bibliographie des Neusiedlersee-Gebietes).* Győr: 1—294. — 6. SZABÓ, E. (1962): *A Fertő tó vizének kémiai tulajdonságai.* Hidrol. Tájékoztató: 146—150. — 7. TÓTH, L. & SZABÓ, E. (1961): *Zöologische und ökologische Untersuchungen in den Röhrichten des Neusiedlersees (Fertő-tó).* Annal. Biol. Tihany, 28: 151—168. — 8. SCHIEMER, F. & WEISSER, P. (1972): *Die Verteilung der submersen Makrophyten in der schilf-reien Zone des Neusiedler Sees.* Sitzungsber. d. Österr. Akad. d. Wiss. Mathem. — naturw. Kl., Abt. I, 180: 87—97. — 9. SZÉKELY, Á., SCHLICK, B-NÉ & SZABÓ, T.-NÉ (1960): *Szerves-kötésű szén fotometrikus és kolorimetrikus meghatározása.* Agrokémia és Talajtan, 9: 111—120. — 10. VARGA, L. (1931): *Interessante Formationen von Potamogeton pectinatus L. im Fertő (Neusiedler See).* M. Biol. Kut. Munk. 4: 349—355.

## HYDROECOLOGICAL AND ZOOLOGICAL EXAMINATIONS IN THE PONDWEED FIELDS OF LAKE FERTŐ

By

S. ANDRIKOVICS

The author conducted ecological and zoological examinations in stands of the pondweed species frequent in the Hungarian part of Lake Fertő (*Potamogeton pectinatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Myriophyllum verticillatum*, *Utricularia vulgaris*, *Ceratophyllum demersum*).

He strove to find an answer to the following question: what hydroecological and zoological differences could be demonstrated among pondweed fields of various composition as to species and of different location in a characteristic summer period. The plan of the collecting sites is shown in Figure 1.

Relying on the results of the examinations of deposits and of hydrochemical research, as well as on the quantitative and qualitative conditions of the macrofauna, the pondweed fields of Lake Fertő can be ranked with the following types: a) Open-water pondweed fields, b) Pondweed stands of clearings encircled by reedy stretches, c) Pondweed fields round the mouth of inflowing waters.

a) The humus content of the deposits varied between 5.00—5.51%. A lower water temperature, lower conductivity, lower hydrogen carbonate and, generally, lower sodium ion concentration, than those in the pondweed stands of the clearings enclosed by reedy parts were uniformly characteristic of the open-water pondweed fields.

As regards the number of individuals and species, the macrofauna was poorer than in the pondweed stands of the clearings enclosed by reedy parts. The correlated quantities of the representatives of the single taxonomic units are shown in Figure 2.

The richest macrofauna was found in the *Myriophyllum plicatum* stands bordering on the reed fields: *Micronecta pusilla*, species of the subfamily *Orthocladinae* (*Chironomidae*), *Ischnura pumilio* and the larvae of *Erythromma najas*.

b) The organic matter content of the deposits varied between 6.06—6.82%. As related to the open-water pondweed fields, higher water temperature, higher conductivity, higher O<sub>2</sub> consumption, higher hydrogen carbonate and silicate ion concentration were the most important hydrochemical characteristics.

Macrofauna proved to be richer both in species and in number of individuals than the one in the open-water pondweed fields. The correlated quantities of the representatives of the single taxonomic units are shown in Figure 2. The richest macrofauna was found in the *Myriophyllum verticillatum* field and in the *Utricularia*—*Najas* population. The stands of *Potamogeton pectinatus*, also frequent in the reedy zone, proved to be the poorest in quantitative respect. Frequent macro-organisms of the isolated pondweed fields: *Orthocladinae* (*Chironomidae*) species, *Cloeon dipterum*, *Caenis horaria*, *Ischnura pumilio*, *Theromyzon tessulatum*, *Piscicola geometra*, *Helobdella stagnalis*, *Glossiphonia heteroclita* f. *papilosa*, *Naucoris cimicoides*, *Cymatia coleopterata*, *Sigara striata* and *Cyrnus (flavidus?)*.

c) From among the pondweed fields round the mouth of the inflowing waters, we examined the stretch of *Ceratophyllum demersum* situated at the inflow of the Rákos creek. The habitat represented a hydrochemical region different from the whole of the Lake.

As compared to other pondweed fields of Lake Fertő, its macrofauna was richer in individual number and of less alkaline character, also the high number of individuals of the *Gastropoda* species (Figure 2.) referred to this.



# A KÖRFORMÁCIÓ MINT ETHOLÓGIAI ALAPMOTÍVUM\*

Írta:

ANGHI CSABA

(Budapest)

1361 adat alapján állítottam össze az emlősöknél észlelt alváshelyzet-típusokat 101 szerző és saját megfigyeléseim alapján. Emlősöknél — az embert kivéve — 17 típust állapíthatunk meg (embernél 40 van!). Közöttük négy olyan típust találunk, amelyeknél az állat *periferiás tájai* kör, vagy ehhez nagyon hasonló határvonalúak. Ezek az úgynevezett peleforma, a becsavarodott hasfekvés, a becsavarodott oldalfekvés és a guggolás.

Elemzésemet az emlősfajokon belül — függetlenül attól az aljazattól, amelyen az alvó állat elhelyezkedett — a kifejlődött állatoknál a következőképpen foglalhatom össze:

Csoportok	Peleforma	Becsavarodott oldalfekvés	Becsavarodott hasfekvés	Guggolás	Százalékok összesen
Párosujjúak	—	15%	10%	46%	71%
Rágcsálók	21%	13%	7%	18%	59%
Előpatások	—	—	—	50%	50%
Csővesfogúak	—	50%	—	—	50%
Páratlanujjúak	—	7%	7%	29%	43%
Rovarevők	10%	20%	—	10%	40%
Ragadozók	6%	12%	12%	8%	38%
Főemlősök	19%	8%	1%	7%	35%
Ormányosok	—	—	—	29%	29%
Nyúlalakúak	—	7%	7%	14%	28%
Erszényesek	10%	5%	1%	—	16%
Denevérek	7%	—	—	—	7%
Kloákások	6%	—	—	—	6%
Vendégüzületesek	—	6%	—	—	6%

Amint ebből az összefoglalásból látszik, alig van emlősfaj, amelyiknél kisebb-nagyobb mértékben ne alakult volna ki pihenő-alvó állapotban, tehát akarattuktól függetlenül, a körhatárvonalú testhelyzet.

De nemcsak alvó-pihenő állapotban és egyes egyéneknél találjuk a körformációt, hanem *csoportos* szituációkban is. Ugyanis már több évtizeddel ezelőtt feltűnt nekem, hogy mind a természeti, mind a házi emlősfajok pihenő-alvó állapotban *köralakzatban, vagy ezt a formációt jól megközelítő* elhelyezkedéssel rendeződtek el.

\* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1972. május 5-én tartott 634. ülésén.

Ez a helyzet nem elszigetelt és kivételes jelenség. Sok utalást ismerünk az azonos elv szerinti kör-szerveződésről. Így nem is véletlen, hogy ez a formáció emlősöknél is előfordul, mégpedig elég tekintélyes mennyiségben. Lényegében a folyadék-csepp és a gél-halmazállapot az aljazaton köralakú. Nem is szólva a növényi szárazak, a szőrszálak vagy a toll csévéjének keresztmetszetéről. Vagy egy ethnográfiai példán: a természeti népek jég- és sárkunyhói, jurtaí, az indiánok tipi-jei (sátrai) is kör alapúak. A sámánizmus, mint Mongóliában hallottam, valamint az indiánoknál, mint néhai BAKTAY ERVIN szóbelileg közölte, avval magyarázza a köralapot, hogy ott a rossz szellemeknek nincs lehetőségük az elbújásra, míg a szegletes alapú építmények sarkaiban erre mód lenne. Így ezt az alapformát nem mechanikailag, hanem babonáiknak megfelelően okolják meg. Holott a tapasztalat nyomán alakultak ki e formációk, nyilván úgy, mint ahogy a természet a szükségszerű kiválasztással hozta létre a körformációkat az állatvilágban.

Amikor megismertem KAUFMANN kaliforniai kutatónak az ormányos-medve aktogrammjáról készített rajzát, láttam, hogy egy adott faj által bejárt territorium határvonalai is — nagyjából — kör alakú. Ennek alapján számítottam ki az állatkerti emlősök területigényét, amint arról e helyen 1967-ben beszámoltam. A számítás menetének ismertetését azonban itt mutatom be. Az aktogramm határvonalát, azaz kerületét mm-skálával megmértem. Az ismert  $2\pi r$  képlet alapján kiszámítottam kerületét. Majd mm-papíron berajzolva, megállapíthattam az aktogramm valóságos kerületét  $\text{mm}^2$ -ben. Kitént, hogy mindössze 9%-os az eltérés a kiszámított és a valóságos terület között. Az aktogramm területének határvonalai alapján tehát a territorium területe jó megközelítéssel számítható ki.

Körformációkat GRZIMEK zebraóráról is közöl a Serengetiből. HEDIGER pedig megfigyelései alapján bemutat egy mesterségesen idealizált territoriumot 1942-ben, különféle szociálisnak nevezett pontokkal, mint amilyen az alvás, ürítés, étkezés stb. helye. E territorium területe azonban nagyjából téglalap, hiszen KAUFMANNnak 1962. évi aktogrammját még nem ismerhette. Viszont érdekes, hogy saját megfigyelése alapján körformáció létezését még nem állapította meg.

A közelmúltban elhullott veszprémi Böbe csimpánz másoló, sőt alkotó tevékenysége is megerősítette a körformációról kialakított koncepciómat. Ui. Böbe rajztémái között eminens helyet foglalnak el az általa másolt, sőt spontán is (!) alkotott körábrák. Én ezeket a már említett ethnográfiai vonatkozású, primitív köralapú sátorszerkezetekkel hozom kapcsolatba.

Hogy milyen természetes főleg a pihenő-alvó, tehát akarattól független állapotban a körhatárvonalú elhelyezkedés, arról megemlítem néhány szerző adatát is. Hangsúlyozom azonban, hogy — nagyon kevés kivétellel — anélkül említik vagy ábrázolják ezeket az alakzatokat, hogy észre vették volna azok etológiai vonatkozásait.

SZÉCHENYI ZSIGMOND Alaszkából jelzi az ottani vadjuhok (*Ovis ammon dalli*) körformájú pihenő elhelyezkedését. WALTHER gazelláknál (*Gazellinae*) többször említi a pihenőalakzatban a „Sternformation”-t. Ez azonban nem más, mint ugyancsak körhatárvonalú alakzatban való elhelyezkedés. MORRIS idézi JUNICSIRO ITANIT, aki a természetben élő makákóknál (*Cynomolgus irus*) ugyancsak körhatárvonalú elhelyezkedést említ. ULLRICH speciális territoriumi magatartásnak nevezi az uganda-kobok (*Adenota kob thomasi*) arényszerű elhelyezkedését. TENER pézsmatulkoknál mutat be tipikus köralak-

zatot. KELSALL a Barren Ground karibut (*Rangifer tarandus arcticus* és *groenlandicus*) vonulásuk közben mutatja be, amint pihennek, bár az állatok által alkotott határvonal kissé ellipszis — a vonulási helyzetnek megfelelően. SYMINGTON ugyancsak a kariburól közöl olyan fényképet, amelyen jól látható, miként úsznak át több kisebb körformációban, kisebb csoportokban egy tavon. Evvel kapcsolódik saját megfigyelésem az északmongol rénszarvasról (*Rangifer tarandus valentinae*), amint a Shisid gol-on úsznak át. Lappföldi kutatóúton is többször megfigyelhettem az ottani rénszarvasok (*Rangifer tarandus tarandus*) pihenő körformációit. Amikor nappal pihentek, mindig kör vagy a körhöz jól hasonlító formációban telepedtek le. Ez alakzatból természetesen egyes, még le nem pihent példányok kiállottak. Éjjel azonban, amikor mindnyájan feküdtek, mindig normális volt a köralakzat annak ellenére is, hogy pihenőhelyük be volt kerítve, tehát ragadozótámadástól nem kellett tartaniuk (l. lentebb!). Nagyon érdekes az az északmongóliai megfigyelésem, amikor a *valentinae* alfaj egyénei félköralakban nyugodtak le, csaknem szabályosan egymás mellé fekve. Galléros páviánnál (*Comopithecus hamadrius*) és vízilónál (*Hippopotamus amphibius*) RODRIGUEZ DE LA FUENTE, azután SINC és társai észlelték bundereknél (*Rhesus mulattus*) a köralakzatot a rangsor szerinti elhelyezkedésben, amikor középen a domináns „pasa” helyezkedett el. PANOV közli, hogy a makákó (*Cynomolgus irus*) majomközösség tagjai körben helyezkednek el, ahol napközben összeszedgetik táplálékukat. GRZIMEK gnuknál (*Connochaetes taurinus*), magam arab bejzáknál (*Oryx gazella leucoryx*) Vincennesben láttam körformációban való pihenő helyzetet. Szürke magyar marhánál, rackajuhnál a Hortobágyon és Bugacon, bivalynál még a 20-as években Tápiószelén (amikor még volt ott bivaly) láttam köralakzatot védekező célzattal. Zimánypusztán napjainkban is megállapíthattam a köralakzatot nemcsak pihenő-alvó állapotban, hanem akkor is, ha háborítatlanul legelhetnek ezek az állatok, hazánk utolsó bivalygulyájában. Olyan esetet is láthattam, amikor az állatok egy része már körformációban kezdett pihenni, de egy más része, amelyet megbolygattak, még megnyúlt alakzatban legelt, mozgott.

A körformációt, mint életszokástani alapmotívumot TEMBROCK több mozgásforma között „Kreisbewegung”-ként említi. De okát nem elemezi.

Ami most a körformáció kialakulásának okát illeti, úgy gondolom, két fundamentális komponensre vezethető vissza.

Az egyik az anyag köralakzatú szerveződésében rejlő fizikai hatóerő, amely az *élőlényeknél* az onto- és filogenetikai ösztönnel jól megokolható az emlősök túlnyomóan körhatárvonalú egyéni alvóhelyzetével. Továbbá — nagyon helyesen — WALTHER szerint a pihenő-alvó *csoportosulásban* az ellenség minden irányból való mielőbbi felfedezésének lehetőségével és védekező elhelyezkedéssel, az ún. „sündisznó” állással (amit legelőször pézsmatuloknál állapítottak meg).

A másik ok az élőlények bilaterális aszimmetriája. Ez a részaránytalanság a mozgó élőlénynél körpályán való haladást eredményez abban az esetben, ha az egyenes irányú haladást nem tájékoztatja semmiféle fixpont (szikla, fa, jellemző domborzati képződmény stb.); mint amilyen a sivatagokban, vagy nagy kiterjedésű pusztákon a helyzet.

## IRODALOM

1. ANGHI, Cs. (1967): *Kísérlet a mozgásnak mint jelközlésnek, zooszemiotikai értékelésére. Állattani Közlemények.* — 2. ANGHI, Cs. (1968): *Biotikus tényezők hatása az állatok életfolyamataira.* Országos Biológusnapi előadás. — 3. ANGHI, Cs. (1971): *Allatvilág az egyenlítőől a sarkokig.* Budapest. — 4. HASZENBERG, L. (1965): *Ruhe und Schlaf bei Säugetieren.* Wittenberg-Lutherstadt. — 5. HEDIGER, H. (1942): *Wildtiere in Gefangenschaft.* Basel. — 6. HEDIGER, H. (1965): *Mensch und Tier im Zoo: Tiergartenbiologie.* Zürich—Stuttgart—Wien. — 7. KELSALL, P. (1968): *The migratory of Barren Ground Caribou of Canada.* Ottawa. — 8. KUMMER, H. (1957): *Sozialische Verhalten einer Mantelpaviangruppe.* Bern—Stuttgart. — 9. MORRIS, R. & D. (1970): *Die grossen Affenspiegel.* Augsburg. — 10. PORZIG, E. & TEMBROCK, G. (1969): *Das Verhalten.* Berlin. — 11. SZÉCHENYI, Zs. (1963): *Alaszkában vadásztam.* Budapest. — 12. SYMINGTON, W. (1965): *The caribou of the northern mainland.* Ottawa. — 13. TEMBROCK, G. (1961): *Verhaltenforschung.* Jena. — 14. TENER, I. S. (1965): *Muscox in Canada.* Ottawa. — 15. ULLRICH, W. (1968): *Tiere recht verstanden.* Leipzig—Jena—Berlin. — 16. WALTHER, F. (1968): *Verhalten der Gazellen.* Wittenberg-Lutherstadt.

### DIE KREISFORMATION, ALS ETHOLOGISCHES GRUNDMOTIV

Von

C S. A N G H I

Verfasser analysiert aufgrund zahlreicher Angaben der Fachliteratur und Beobachtungen an dem von ihm gesammelten Material die Kreisformation der individuellen und gruppenartigen Verhaltensformen der Säugetiere. Die Daten stammten von schlafend-ruhenden oder von der störenden Wirkung äußerer Agenzien verschonten Individuen oder Populationen.

Er stellt fest, daß sich sowohl bei Individuen der Säugetiere, wie auch bei Gruppen von schlafend-ruhenden oder ungestört weidenden Exemplaren der Populationen in überwiegender Mehrheit eine ringlinienförmige Lage erscheint. So fanden mit dem Verfasser noch 102 Forscher bei den Artiodactyla mit 71%, Rodentia mit 59%, Präungulata mit 50%, Tubulidentata mit 50%, Perissodactyla mit 43%, Insektivoren mit 40%, Karnivoren mit 38%, Proboscidea 29%, Lagomorpha 28%, Marsupialia 16%, Chiroptera mit 7%, Monotremata 6%, Xenarthra mit 6% bei schlafenden Individuen eine ringlinienförmige Lage, die sich in Siebenschläferform, in eingerollter Bauch- bzw. Seitenlage und schließlich in Hockstellung zeigte.

Im Rahmen der Populationen beobachtete der Verfasser die Kreisformation am häufigsten bei den domestizierten und wild lebenden Rinderarten und -rassen (*Bos*, *Bubalus*), Hamadryassen (*Comopithecus hamadrias*) und Bundern (*Rhesus mulattus*), Rentieren (*Rangifer tarandus tarandus* und *valentinae*), bei der arabischen Beisa (*Oryx gazella leucoryx*). Andere Autoren erwähnen sie bei dem Alaska-Schaf (*Ovis ammon dalli*, SZÉCHENYI), bei den Gasellen (Gasellae, WALTHER), Makaken (*Cynomolgus irus*, JUNITSIRO-MORRIS), bei dem Uganda-Kob (*Adenota kob thomasi*, ULLRICH), beim Karibu (*Rangifer tarandus arcticus* und *groenlandicus*, KELSALL und SYMINGTON), Mantelpavian und Nilpferd (*Comopithecus hamadrias* und *Hippopotamus amphibius*, RODRIGUEZ DE LA FUENTE), bei den Bundern (*Rhesus mulattus*, SING und Mitarb.), Gnus und Zebras (*Connochaetes taurinus* und *Equus burchelli böhmi*, GRZIMEK) und einzelne Verfasser zeigen sie in Fotos oder Zeichnungen, andere in Aktogrammen über Säugetiere ohne daß sie — mit wenigen Ausnahmen — von ihnen als ethologische Formation wahrgenommen worden wären.

Der Verfasser sieht aus dem flüssigen Aggregat- und Gelzustand ausgehend den Grund für die Kreisformation — mit WALTHER übereinstimmend — als Folge der bilateralen Asymmetrie der Säugetiere sowie als eine bei den Säugetieren konstatierbare, die Wahrnehmung des Feindes erleichternde Formation, die einerseits eine Station des ontogenetischen Entwicklungsprozesses, andererseits von den Populationen instinktmäßig ausgebildet worden ist. Als solche bildet sie die eine Erscheinungsform der Bioregulation.

# A HIDROBIOLÓGIAI KUTATÁSOK HELYZETE ÉS FELADATAI MAGYARORSZÁGON\*

Írta:

B E R C Z I K Á R P Á D

(Eötvös Loránd Tudományegyetem Állatrendszertani Tanszéke, Budapest)

A hidrobiológiának az Állattani Szakosztály keretében művelt számos diszciplínával, így például a rendszertannal, ökológiával, cönológiával, produktóbiológiával igen szoros kapcsolata van. Az elmúlt évtizedek során, napjainkig számos hidrobiológiai tárgyú előadás hangzott el e fórum előtt, s került közlésre az Állattani Közleményekben. Nem volt indokolatlan tehát a hidrobiológia jelenének és jövőjének áttekintését az Állattani Szakosztály programjára tűzni, annak az előadássorozatnak tagjaként, amelynek keretében a Szakosztály vezetősége a különböző zoológiai, illetve zoológiai vonatkozású tudományágak hazai helyzetét és perspektíváit kívánja áttekinteni.

Biológusok körében aligha szükséges a hidrobiológiai alap- és alkalmazott kutatások növekvő fontosságát, égető szükségességét hangsúlyozni, elegendő itt a nemzetközi és hazai bioszférakutatási program vízi vonatkozásaira, a vízvédelem nálunk is ismert nagy feladataira utalni.

Az alábbiakban nem a hidrobiológia, mint tudományág új, követendő irányait, irányzatait ismertetem, hanem — amint arra a cím is utal — a hazai múlt és jelen helyzet rövid elemzését, valamint a jövő feladatait, lehetőségeit igyekszem vázolni. A feladatok áttekintésében szándékosan tartózkodom ideális elképzelések, átfogó, klasszikus tervek bemutatásától. Ezek helyett azt igyekszem összefoglalni, amit a ma reálisnak tűnő fejlesztés mellett megvalósíthatónak, illetve megvalósítandónak lehet és kell tartanunk. Reálisnak a fejlesztés azon mértékét tekintem, amelyet a hidrobiológiai alapkutatások irányító körei megszabnak, s amely szerint a következő években a hidrobiológia kismértékű, de fokozatos fejlesztése várható. Meg kell jegyezni, hogy ez inkább a népgazdaság lehetőségeit, mint szükségleteit tükrözi.

A továbbiak szempontjából röviden érintenünk kell azt a kérdést, hogy mit tekintünk hidrobiológiának, hogyan határoljuk el azokat a kutatásokat, amelyek a hidrobiológiához egyébként segédtudományként kapcsolódó tudományágak sajátjai? Az általánosan elfogadott definíció szerint, a hidrobiológia a vízi ökoszisztémákban lejátszódó biológiai jelenségek oknyomozó tudománya. Jellegzetesen ökológiai beállítottságú, ezért szemléletének középpontja valamely vízi ökoszisztéma (tó, folyó stb.) egésze, kölcsönhatásainak és viszonylagos autarkijának egységében.

A hidrobiológia definíciójához, szemléletéhez egy igen gyakori kettős tévedés járul, amelynek helytelenségét nem lehet eléggé gyakran hangsúlyozni. Tévedés ugyanis az, hogy van hidrobiológia pontos fajismeret, vagy az ökológiai

\* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1972. március 3-án tartott 632. ülésén

kép abiotikus elemeit reprezentáló vízfizikai, illetve kémiai adatok nélkül. Súlyos hiba viszont azt gondolni, hogy a fentiek nélkülözhetetlensége miatt a szoros értelemben vett algológia, hidrobotanika, hidrozoológia egyenlő volna a hidrobiológiával, vagy, hogy például vízkémiai adatok pusztá enumerációja hidrobiológiai munka volna! A téglá nem egyenlő a házzal! Mindebből nem az állapítható meg, hogy csakis az hidrobiológia, ahol a víz anyag- és energiaforgalmát vázoljuk fel. Hidrobiológiai mindaz, a vizek ökológiai adottságaira és élővilágára vonatkozó kutatás, vagy ismeret, amely a vízi ökoszisztéma biológiai jelenségeinek megismeréséhez vezető kauzális összefüggést tartalmaz. Az okozati összefüggés az a kötőanyag, amely a vízi élővilág és környezet feltárt alkotó elemeit, mint téglákat, a hidrobiológia házává teszi. Ebből következik, hogy a hidrobiológiai ígérennyel végzett rész-kutatásnak, feladatát mindig az illető vízi ökoszisztéma egészében, annak funkcionális elemeként kell látnia.

### Eddigi kutatások — leendő feladatok

A fentiek előrebocsátása után következzenek az eddigi hazai kutatások és a jövő kutatás feladatainak áttekintése, és pedig — a hidrobiológia szemléletének megfelelően — vizeink, illetve víztípusaink szerint, a jelentősebben érdekelt intézmények megjelölésével. (A múlt kutatásainak felvázolásában nem töreksem teljességre, inkább csak a jellemző momentumokat emelem ki, különös tekintettel a jövő feladataira.)

#### T e r m é s z e t e s   v i z e k

##### *Balaton*

A Balaton hidrobiológiai kutatásának kezdeti eredményeit a Lóczy-féle monográfiában találhatjuk. Ez a világ szakirodalmában ma is elismert, átfogó mű a geológiai, földrajzi, hidrográfiai, hidrológiai fejezetek mellett limnológiai megállapításokat is tesz, és a tó akkor ismert élővilágát is tárgyalja. 1926-ban Révfülpön, majd 1927-ben Tihanyban állandó otthont kap a Balaton-kutatás, megindul a szervezett és rendszeres munka. Ifj. ENTZ GÉZA és SEBESTYÉN OLGA „A Balaton élete” című művében foglalja össze 1940-ben az addigi kutatási eredményeket. Az igazi thienemanni ökológiai szemlélettel megírt munka egyik nagy erénye, hogy kutatási programot is ad; vázolja a hiányosságokat, felveti az addigi kutatásokból fakadó kérdések sorát.

A II. világháború idején és az azt követő néhány évben a kutatás igen hullámzó intenzitású. 1951-ben a tihanyi kutatóintézet a Magyar Tudományos Akadémia irányítása alá kerül, érvényre jut a kutatási tervek („tervkutatások”) rendszere, s ez bizonyos konszolidálódáshoz vezet a Balaton kutatásban. Tartalmi szempontból tulajdonképpen elsősorban „A Balaton életé”-ben felsorolt „hézagok” kitöltésére törekednek: az élelmilánc, biomassa vizsgálatok, a Keszthelyi öböl feliszapolódásának és általában a feltöltődésnek vizsgálata, a beömlő vizek munkaközösségi kutatása — többek között — ide tartozik. Erre az időre esnek értékes áramlástanai és fényklíma vizsgálatok, protistológiai, alga-fiziológiai és fitocönológiai kutatások is.

Az 1965-ös balatoni halpusztulás jelentős fordulatot hozott, ha nem is a kutatói létszám alakulásában, de legalább a tó hidrobiológiai kutatása fontosságá-

gának értékelése terén. Folytatódnak több évi szünet után a tó állapotváltozásának regisztrálása szempontjából nélkülözhetetlen vizsgálsorozatok, lendületet kapnak a tavi múlt rekonstruálását megalapozó vizsgálatok récents és szubfosszilis anyagokon, vizsgálatok folynak a trofitás kérdését illetően, megindul a bakterioplankton vizsgálata, tápanyagforgalmi és anyagcserevizsgálatokat végeznek, vizsgálják az emberi beavatkozás (kemizáció), betelepítések hatását a cönózisos összetételére, parazitológiai kutatásokat szerveznek, felendülnek a halászathiológiai vizsgálatok, és így tovább.

A jövő feladatok homlokterében az elsődleges és másodlagos termelés, az eutrofizálódás, valamint a Keszthelyi-öböl vizsgálata áll, különös tekintettel az agrokemikáliák hatására. Minden illetékes szakember egyetért abban, hogy a jövő kutatások központja, koordinátora az MTA Biológiai Kutatóintézetének Hidrobiológiai Osztálya, amelynek elsősorban a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet (VITUKI) kitűnően felszerelt és tervszerűen irányított balatonszemesi laboratóriumával, valamint a Keszthelyi Agrártudományi Egyetem megfelelő tanszékeivel kell együttműködni.

### *Velencei-tó*

MAUCHA REZSŐ már 1931-ben, s azt követően több ízben is rámutatott azokra a sajátos és sok tekintetben értékes limnológiai tulajdonságokra, amelyek e tavunk sokoldalú kutatását sürgetik. Csak a krónikus hidrobiológus szakember hiány lehet a mentségünk arra, hogy a Budapesttől alig félszáz kilométerre, főútvonalak mentén fekvő Velencei-tavat még a mai napig sem ismerjük kielégítő mértékben. Az 1950-es évekig kizárólag szórványos adatok láttak napvilágot; ekkor megszülettek az első, tó egészét érintő közlemények a benthosra, s a higiénés viszonyokra vonatkozóan.

Nagy lendületet adott a kutatásoknak a Velencei-tavi Intéző Bizottság (VIB) tevékenységének megindulása, mert a fejlesztési program egész sor hidrobiológiai kérdést vetett fel (vízszintszabályozás, hínárosodás, partépítés, nádirtás stb.). A vízszint-állandósítás érdekében épült a Pátkai- és épül a Zámolyi-tározó, amelynek további hidrobiológiai problémákat vetnek fel. Erre az időszakra esik az angolna és a növényevő halak betelepítésének ügye is. Az utóbbi néhány év intenzívebbé váló kutatásait MTA támogatással botanikusok (makrovegetáció) és zoológusok, valamint megrendeléses munkaként nagyobb mértékben a VITUKI kutatógárdája végezte.

A jövő — éspedig a legközelebbi jövő — kutatási programja a Velencei tavon, elsősorban tulajdonképpen egy nagyarányú utána-sietés a gyakorlat égető igényeinek kielégítésére. A tó minél sokoldalúbb vizsgálata azon hazai feladatok egyike, amely megfelelő szakemberekből álló, jól szervezett munkaközösséget kíván. A vizsgálatok most elsősorban a VITUKI gárdájára és éppen elkészült agárdi laboratóriumára támaszkodhatnak, függően természetesen a nekik adott megrendelésektől. Gyakorlathoz közelálló alapkutatások az MTA bioszféra kutatási tervében is szerepelnek.

### *Fertő*

Mint Eurázsia legnyugatabbra fekvő sztyepptava, regionális limnológiai szempontból is nyilvántartják. Az 1960-as évekig magyar részről elsősorban VARGA LAJOS sokrétű, idevonatkozó munkássága, valamint utóbb a tihanyi

Biológiai Kutatóintézet és az Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet (OMMI) munkatársainak néhány közleménye érdemel figyelmet. Osztrák részről vízkémiai, botanikai, zoológiai szempontból foglalkoztak a tóval. Összefoglaló munka eddig nem készült, igaz, hogy ehhez a mai ismeretek nem is elégségesek.

A Nemzetközi Biológiai Program (IBP) keretében osztrák részről szervezett, intenzív kutatások indultak, amelyek most már több mint 10 éve, egyre növekvő mértékben folynak. Magyar részről a Fertő-táj fejlesztését célzó minisztertanácsi határozat s az MTA ennek alapján létrehozott Fertő-táj Bizottsága lökést adott a hidrobiológiai kutatásoknak, ugyanakkor az osztrák kutatók is egyre inkább sürgetik az összehangolt vizsgálatokat.

A Fertő hidrobiológiai kutatásának jövő feladatai közül a magyar törész jelenlegi ökológiai alapképének megállapítása és az élővilág állományfelvétele, az elsődleges és másodlagos termelés jellemzőinek megállapítása a legfontosabb. Ezzel egyidejűleg azonban vizsgálni kell azokat az egymásrahatásokat is, amelyek a Fertő északi és déli része között fennállnak, különös tekintettel az uralkodó ÉNY-i szélre. A kutatások végrehajtásában az Eötvös Loránd Tudományegyetem Állatrendszertani Tanszéke vállalt jelentős részt, együttműködve más intézmények, kutatóhelyek szakembereivel. A Fertő kutatás az MTA bioszféra kutatási tervének jelentős része.

#### *Szikes vizek — időszakos vizek*

A szikes vizek kutatását, közel fél évszázada még EINAR NAUMANN jelölte meg magyar feladatként. Vannak is szép eredményeink e téren. A két világháború közötti időből származó értékes florisztikai és faunisztikai adatok mellé az elmúlt 20 esztendőben jó néhány igen jó, limnológiai szemléletű munka járult, szikeseink optikai, kémiai, algológiai, botanikai, zoológiai viszonyairól. Nagy szerepe volt ebben az MTA szegedi Szikeskutató Bizottságának, illetve Munkaközösségének is, melynek tevékenysége az utóbbi években a geológiai-hidrogeológiai vízkémiai irányokra is kiterjedt, ugyanakkor azonban — kutatói kapacitás híján — a szorosabban vett biológiai vizsgálatok háttérbe szorultak.

A szikes vizek eddigi kutatása még sok tisztázandó kérdést vetett fel, többek között a hazai szikesek tipizálása, ritmikus változásainak sajátossága és az eutrofizálódás lehetőségének tekintetében. Megfelelő kapacitás és bázis híján azonban igen bizonytalan jövőnek néznek elébe e kutatások. Annál inkább is sajnálatos ez, mert a szikesek hidrobiológiai feltárásainak a halászati hasznosítás, rizstermesztés, s e vizek más irányú felhasználását figyelembe véve közvetlen gyakorlati jelentősége is van.

Itt említem meg rizsföldjeink vizének kutatását, amely már eddig is igen értékes eredményeket hozott algológiai, zoológiai, hidrobiológiai vonatkozásban, s amelyeknek átfogóbb vizsgálata jelenleg is tervszerűen folyik. Ezek a kutatások alapkutatói vonalon az ELTE Állatrendszertani Tanszékéhez, alkalmazott vonatkozásban az Öntözési Kutatóintézethez kötődnek.

#### *Kisebb állóvizek (kis tavak, lápok, erdei tavak)*

Elszórt, inkább botanikai, zoológiai, mintsem hidrobiológiai-limnológiai jellegű adataink vannak.



Jövőben is inkább csak *ad hoc* jellegű vizsgálatok várhatók e téren, bár ezek a vizek, márcsak viszonylagos háborítatlanságuk és természetvédelmi értékük miatt is, több figyelmet érdemelnének.

### Duna

Ma már tudománytörténetünk dicsősége is, hogy az 1930-as években MAUCHA REZSŐ és DUDICH ENDRE ismételt lépéseket tett a Duna nemzetközi és folyamatos hidrobiológiai kutatásának megszervezésére, mert felismerték ennek minden indokoltságát. Az osztrák ADOLF CZERNYben és a román EMIL RACOVITZÁban kiváló társakra akadtak, s nem rajtuk múltott, hogy tervük nem jutott akkor a megvalósulásig. 1944-ben ugyan létrejött Baján a Magyar Dunakutató Intézet (SOÓS ÁRPÁD vezetésével), ezt azonban a háború vihara csakhamar elsöpörte. Ezekből az időkből a magyarországi Duna-szakasz főágára vonatkozóan igen kevés adat és még kevesebb potamobiológiai szemléletű munka maradt ránk, leginkább még az ichthyológiai tanulmányok értékelhetők ilyenként.

Jelentős fordulatot a Nemzetközi Limnológiai Egyesület Nemzetközi Dunakutató Munkaközösségének létrehívása, illetve ennek nyomán, az MTA és az ELTE összefogásával szervezett Magyar Dunakutató Állomása felállítása hozott. A nemzetközi szerveződés a VITUKI-t is a Duna rendszeresebb, kiterjedtebb vizsgálatára ösztönözte. A Magyar Dunakutató Állomás kutatási programjának középpontjában kezdettől fogva a folyó magyarországi főágának, és ezzel a szorosabban vett potamobiológiai problémáknak vizsgálata állott. A továbbiakban kiterjedtek sorozatos vizsgálataik a leghosszabb magyarországi Duna-ágra, a Mosoni-Dunára is. 10 év alatt több mint 50 vízkémiai, fizikai, algológiai, zoológiai, potamoökológiai és halászatbiológiai tanulmány jelent meg az alig néhány kutatót foglalkoztató Állomásról.

A Duna hidrobiológiai kutatásának centruma a jövőben is a Magyar Dunakutató Állomás lesz, amelyet egyébként a Magyar Tudományos Akadémia éppen most szervez önálló intézménnyé. A tudományos kutatás programját egyrészt az MTA bioszféra fő irányában foglaltak, másrészt — a Nemzetközi Dunakutató Munkaközösség révén — nemzetközi kötelezettségek szabják meg. Tekintetbe véve a rendelkezésre álló szakmai kapacitást is, e feladatok kémiai, algológiai, protistológiai, zoológiai vonalon elsősorban az anyagforgalmi viszonyok tisztázására törekednek, figyelembe véve a vízállásváltozások és a beömlő vizek hatását is. Továbbra is fontos feladata a Dunakutatásnak a Duna Halászati Hasznosítására Létesült Vegyeshbizottság céljait szolgáló kutatómunka ellátása. A jövőbeni kutatások eredményességének elengedhetetlen feltétele a hazai, Dunakutatással foglalkozó intézmények (VITUKI, Vízügyi Igazgatóságok, BME Vízgazdálkodási és Vízépítési Intézete, M. Dunakutató Állomás) koordinált együttműködése.

### Tisza

A Tisza főága hidrobiológiai kutatásának, a korábbi időkből, igen kevés eredménye látott napvilágot, noha KESSELYÁK ADORJÁN tollából már 1945-ben megjelent a Tisza monografikus feldolgozásának terve.

1956-ban — a Magyar Hidrológiai Társaság ösztönzésére — Tisz.kut.16 Bizottság létesült a folyó hidrobiológiai kutatásának megszervezésére, össze-

fogására. Ez elmozdította a Tisza-kutatás ügyét a holtpontról. A vállalkozás — bár egyre növekvő mértékben élvezi a Magyar Tudományos Akadémia támogatását — mind mai napig lényegében társadalmi összefogással, de tervszerűen dolgozó kutatási munkaközösség. A résztvevők szakterületének megfelelően a kutatás spektruma a Duna kutatásánál lényegesen szélesebb, inkább a Tisza-táj kutatásáról beszélhetünk. Ennek megfelelően a nagyszámú megjelent közlemény sorában a Tisza főágával foglalkozó, szorosan vett hidrobiológiai tanulmány viszonylag kevés van. Példamutató viszont az együttműködés az alap- és alkalmazott irányok kutatói között, elsősorban a vízügyi szervekkel.

Igen fontosak a Tisza hidrobiológiai kutatásának jövő feladatai, elsősorban a Kiskörei (Tisza II.) Vízlépcső és egyes természetvédelmi területek vizsgálata terén, kérdéses azonban, hogy a jelenlegi keretek (és kutatói létszám!) mellett mi végezhető el reálisan. Annyi bizonyos, hogy a Tisza mentén tevékenykedő, különböző intézményekhez, szervekhez tartozó kutatókat egységes koncepció alapján, központilag kell irányítani, mely feladatra a Tiszakutató Bizottság a leghivatottabb.

### *Kisebb folyóvizek, patakok*

E víztípusra vonatkozóan inkább csak az utóbbi két évtizedből származnak közlemények, igen eltérő célzatú és tartalmú vizsgálatok alapján. A Kossuth Lajos Tudományegyetem, valamint a József Attila Tudományegyetem Állattani Intézete, az egri és szegedi Pedagógiai (ill. Tanárképző) Főiskola Állattani Tanszékei, a Magyar Biológiai Kutatóintézet (Tihany), a VITUKI, valamint a Vízügyi Igazgatóságok munkatársai szolgáltatottak értékes adatokat kisebb vízfolyásaink hidrobiológiai viszonyairól.

Bár e víztípus vizsgálatának indokoltságához sem férhet kétség, mégis a jövőben leginkább csak a KLTE Állattani Tanszéke s a vízügyi szervek részéről várhatunk ilyen irányú további adatokat.

### *Források*

Hideg és melegvízű különböző ásványi anyagokat tartalmazó forrásaink élővilágáról, hidrobiológiai viszonyairól sok tanulmány jelent meg, mégsem mondhatjuk, hogy akár főbb típusaikról átfogó képpel rendelkezünk. Márcsak természeti értéküknél fogva is nagyobb erővel kellene vizsgálunk forrásainkat, hiszen jelenleg pl. még a Hévízi-tóról, Európa legnagyobb forrástaváról is csak néhány részlettanulmány készült, nem egy szép forrásunk (Szinva-forráscsoport, tatai langyos forrás-csoportok stb.) pedig már a vízellátás, vagy a bányászat áldozatául esett.

### *Talajvíz, hyporheikus, intersticiális vizek*

Ezekről a sajátos vízi élőhely típusokról különösen DUDICH ENDRE buzdítása nyomán készült néhány tanulmány, algológiai, zoológiai, vízkémiai tárgykörben. Jövőbeni fokozottabb vizsgálatukat egy gyakorlati szempont: a fúrt kutas ivóvízbeszerzés is indokolja.

### *Halastavak*

Az egykori M. Kir. Halélettani és Szennyvízvizsgáló Kísérleti Állomást 1906-ban alapították. Ennek következtében közel 7 évtizede folyamatosan jelennek meg halastavainkra vonatkozó vízkémiai, algológiai, zoológiai, halászati-hidrobiológiai adatok. A tervszerű kutatások folytatását nagymértékben visszavetette a Haltenyésztési Kutatóintézet 1958. évi feloszlata. Az Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet (OMMI) Vízélettani Osztálya kb. 1970-ig felvázolta halastavaink alakpéjét. A szarvasi Haltenyésztési Kísérleti Állomás 1968-tól irányító szerepet kapott valamennyi hazai halászat biológiai és halastavi kutatásban.

A hazai halhúshiány, s a pillanatnyilag korlátlan export-lehetőségek önmagukban is indokolják a halastavi kutatások fokozásának szükségességét. Hozzávehetjük ehhez a változó, fejlődő tenyésztési eljárásokat, új halfajok bevezetését, a temperáltvizű halszaporítás most épülő szászhalombattai üzemét (melyhez FAO érdekeltségek is fűződnek!), vagy a halastavi szennyvíztisztítás nagyjelentőségű problémáit. Bár a szarvasi Haltenyésztési Kísérleti Állomás az OMMI Vízélettani Osztálya és a szászhalombattai Temperáltvizű Halszaporító Gazdaság mint bázis intézmény adva van és közvetlenül kapcsolódó, értékes kutatóhelyeink is vannak (Agrártudományi Egyetem, Gödöllő, M. Biológiai Kutatóintézet, Tihany), mégis kérdéses, hogy képesek-e az intézmények a rájuk váró feladatokat ellátni.

### *Tározók*

Itt korábbi vizsgálatokról nemigen szólhatunk mert hazánkban a tározók létesítése csak az utóbbi 15—20 évben került előtérbe. Néhány, viszonylag alapos tanulmánytól eltekintve — amelyek elsősorban a vízügyi intézmények szakembereitől származnak — adósk maradtunk a tározók vizének átfogó vizsgálatával, a legközvetlenebb gyakorlati jelentőség ellenére is. A Tiszalöki Vízlépcső tározóterének hidrobiológiai viszonyait illetően, az évek során számos adat gyűlt össze, egy átfogó értékelés azonban itt is hiányzik. Említésre méltó még néhány munka, amely létesítendő tározók vizének várható biológiai állapotáról szól. Az érintett hiányosságokat csakis a szakemberek elégtelen számával magyarázhatjuk.

A jövő feladatait itt különösen az élet írja elő: a Tisza II. vízlépcső tározótere, az évről évre sorozatosan épülő kisebb tározók, meglévő tározóink okszerű üzemeltetése kivétel nélkül átgondolt és rendszeres hidrobiológiai vizsgálatot, felügyeletet kíván. A tározók vizsgálata a jövőben is elsősorban a vízügyi igazgatóságok feladata kell, hogy legyen, megnövelt szakember gárdával, laboratóriumi lehetőségekkel.

### *A hidrobiológia egyéb alkalmazott ágai*

Az alkalmazott hidrobiológiának (a halastavakon és tározókon kívül) több speciális területe, ága van, amely önmagában is terjedelmesebb tárgyalást igényelne. Ilyenek pl. az ivó és ipari víz nyerésével, kezelésével kapcsolatos kérdések, a vízminősítés kérdései, a szennyvízbiológia, stb. Ezekre vonatkozóan

igen nagy hazai ismeretanyag áll rendelkezésre, jórészt sajnos publikálatlanul, jegyzőkönyvekben, szakvéleményekben, nem szólva a különféle szabványokról, irányelvekről. Nem lehet azonban eléggé hangsúlyozni, hogy a technikai, technológiai fejlődés: az urbanizálódással növekvő vízigény, a vízminőség iránt érzékenyebb iparágak fejlődése, a vízminősítés fejlődése, újfajta szennyezések (oldott, sugárzó anyagok, hőszennyezés) jelentkezése, megfelelő felkészültségű és létszámú szakember-gárdát igényel, amellyel hazánkban ma nem rendelkezünk. Az ezekkel kapcsolatos szerteágazó feladatokat a gyakorlati jellegű intézményeknek kell ellátniuk, természetesen azonban, hogy a folyamatosan felvetődő új problémákat csak a megfelelő alap kutatási kapacitás bekapcsolásával oldhatják meg eredményesen.

### A kutatási feladatok jellege

Az alap és alkalmazott kutatások szétválasztása nélkül, átfogóbb kutatási célok, tervek szemszögéből, a hazai feladatokat az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

1. Regionális limnológiai jelentőségű kutatásaink (pl. a Balaton, Velencei-tó, Fertő, a szikések vizsgálata);
2. tételes nemzetközi kötelezettségeink (pl. a Nemzetközi Biológiai Program (IBP), az UNESCO Ember és Környezete (MAB) Program, a FAO programjai, a Nemzetközi Limnológiai Egyesület (SIL) Dunakutató Munkaközösségének programja, a Duna Halászati Hasznosítására alakult Vegyeshbizottság programjába tartozó kutatások);
3. hazai tárcaszintű kutatási programok (pl. az MTA, MÉM, OVH programjai, amelyek részben kormány szintű kiemelt programokhoz is kapcsolódnak); egyéb tervkutatások;
4. megrendelt célkutatások (pl. a VITUKI, vagy más kutatóbázis által, nem egyszer több éven át is végzett kutató tevékenység);
5. tudományos értékű regisztráló tevékenység (pl. a vízügyi igazgatóságok részéről);
6. szellemi export (pl. az EAK-ban és Nepálban).

### Az alap- és alkalmazott kutatások viszonya

A kettő elválaszthatatlansága egyre inkább nyilvánvaló. Ami azonban hangsúlyozandó: az alap kutatás, még az ún. orientált alap kutatás sem „adta el” magát — s ezt nem is teheti — abban az értelemben, hogy kutatási programja a gyakorlat gyakran gyorsan változó kívánalmainak megfelelő rögtönzés lenne. Az alap kutatás programjának olyan átfogó koncepción kell alapulnia, amely a konkrét kutatói kapacitás és tárgyi feltételek mellett a közelebbi, vagy távolabbi alkalmazhatóságot is figyelembe veszi. Csakis ilyen elv alapján állva remélhető, hogy amikor a gyakorlat ma és a jövőben adatokért, megállapításokért, problémák megoldásáért fordul hozzánk, akkor egyre többet képes az alap kutatási irány a gyakorlat számára hasznosítani. Az MTA „Az ember és természeti környezetének védelme (bioszféra)” c. tárcaszintű kutatási főiránya nagy jelentőségű és sokat ígérő ötvözete az alap- és alkalmazott kutatásoknak.

## A hazai hidrobiológiai kutatások nemzetközi megítélése

Az elmúlt évtized külföldi megnyilatkozásait, kritikáit figyelembe véve — több magyar kutató ilyen irányú értesüléseit is felhasználva — a nemzetközi szakmai közvélemény színvonalasnak ítéli publikáló hidrobiológusaink tevékenységének, kutatóhelyeink működésének többségét. Aránytalanul kicsinek, és ezért nem eléggé ütőképesnek tartják azonban a kutatói létszámot, még a csak általuk ismert magyarországi feladatokat tekintve is.

### Szervezési és tudományos feladatok

Befejezésül tekintsük át a magyar hidrobiológia legfontosabb szervezési és tudományos feladatait.

#### *Szervezési feladatok*

1. A szervezett, képesítést is adó szakemberképzés megoldása, a továbbképzés megszervezése.

2. A munkaközösségi kutatások fokozottabb szorgalmazása. Ezzel kapcsolatban a rövidebb-hosszabb kutatási tervek fokozottabb koordinációja és a kutatóhelyek közötti együttműködések minél kisebb adminisztrációval járó formájának elősegítése.

3. Az alap- és alkalmazott kutatások, kutatási feladatok fokozottabb összehangolása.

4. A botanikai és zoológiai taxonómiai identifikációs bázis tervszerű kiszélesítése.

#### *Tudományos feladatok*

1. A vizek biológiájával foglalkozók szemléletének limnológiaivá fejlesztése egyik legfontosabb feladatunk. Sok kutató ugyanis kielégítően, vagy akár igen jól követi szűkebb kutatási területének fejlődését, ugyanakkor azonban nem ritka a tájékozatlanság az egyes vizek egészének folyamatait, a folyamatok összefüggéseit illetően. Ez pedig azzal jár, hogy a megfelelő szemlélet híján nem képesek egyesek egyébként kiváló kutatási eredményeiket a vízi élet egészében értékelni.

2. A vizekre vonatkozó botanikai, illetve zoológiai adatok, valamint az ökológiai adatok között még ma is igen gyakran nagy a hézag, feltáratlanok az összefüggések. Ez világszerte is a hidrobiológiában, oka elsősorban elégtelen autökológiai ismereteinkben rejlik. Ez irányú ismereteink bővítése az okszerű összefüggések feltárásának egyik alapfeltétele.

3. A különböző, gyakran igen korszerű módszerekkel mért folyamatok okainak és távolabbi hatásainak kutatása gyakran elmarad. Megelégszenek azzal, hogy a regisztrált adatsort, folyamatot valamely (általában gyakorlati) szempontból empirikusan értékelik anélkül, hogy a jelenségek okát vizsgálnák. Törekedni kell arra, hogy a vizsgálatok az oknyomozó szintre is mindenkor kiterjedjenek, hiszen ez az alap- és alkalmazott kutatásnak egyaránt érdeke.

4. Szükséges az értékelési, kifejezési módok (pl. matematikai eljárások) lényegesen nagyobb mértékű alkalmazása, minden esetben, ha az az egzakttságot a biologicum sérelme nélkül elősegíti.

5. Meg kell teremteni az egységes, vagy legalábbis egybevethető fogalomrendszert, mértékegységeket, számítási, vizsgálati módszereket. Rövid időn belül fel kell számolni a hazai hidrobiológia műszerezettségének (és műszerkezelési ismereteinek) azon hiányosságait, amelyek akadályozzák a hazai adatok külföldiekkel történő egybevetését.

\*

Bevezetésként azt mondtam, hogy a jövő feladatainak felvázolásában csakis a realitásokra támaszkodom, a feladatok súlyozása és lehetőségeink tekintetében egyaránt. Az áttekintés végére érve úgy tűnik, nem tarthattam magamat teljesen a realitásokhoz. A továbbiakban művelendő témákban ugyanis valóban szinte csak az elkerülhetetlenül szükségeseket jelöltem meg. Ami azonban a kutatóbázisokat illeti, arra a konklúzióra kell jutnom, hogy a magyar hidrobiológia mai személyi, felszereltségi és anyagi állapota mellett — a mértékadó hely szerint várható fejlesztést is figyelembe véve — aligha tud megfelelni nagyfontosságú hazai és nemzetközi kötelezettségeinek.

## IRODALOM

1. DUDICH, E. (1966): *Ungarn*. In: R. LIEPOLT: 10 Jahre internationale Donauforschung. Wien. 24—31. — 2. PONYI, J. (1961): *Az alföldi szikes vizek zoológiai kutatásának helyzete*. Állatt. Közlem., 48: 117—124. — 3. SEBESTYÉN, O. (1955): *A magyar hidrobiológia útja*. Hidrol. Közl., 35: 385—393. — 4. SEBESTYÉN, O. (1958): *A Balatonkutatás 30 éve Tihanyban*. Annal. Biol. Tihany, 25: 9—28. — 5. SEBESTYÉN, O. (1962): *Az utóbbi tizenöt év Balaton-kutatásának eredményei: 1946—1960*. Annal. Biol. Tihany, 29: 165—216.

## LAGE UND AUFGABEN DER HYDROBIOLOGISCHEN FORSCHUNGEN IN UNGARN

Von

Á. B E R C Z I K

Verfasser überblickt die bisherigen hydrobiologischen Forschungen in Ungarn, vor allem aus der Perspektive der letzten 30—40 Jahre. Er bespricht der Reihe nach die bisherigen Hauptrichtungen und Ergebnisse der Erforschung des Balaton, des extrem eutrophen Velencer Sees, des Neusiedler Sees, der Natron- und saisonalen, wie auch der kleineren, stehenden Gewässer, wobei er die dringendsten wissenschaftlichen Aufgaben der folgenden Jahre umreißt und auch die in die Arbeit einschaltbaren Institutionen bezeichnet. Ebenso stehen auch einzeln die fließenden Gewässer (Donau, Theiß, Bäche, Quellen), ferner die hyporheischen und interstitiellen Gewässer sowie die Fischteiche und Wasserspeicher zur Erörterung.

Den Charakter der Forschungen in Ungarn überblickend, unterscheidet Verfasser: 1. Regionale Forschungen limnologischer Bedeutung (Balaton, Neusiedler See, Velencer See, Natrongewässer); 2. Verpflichtungen nach gesetztem internationalem Recht (IBP-, UNESCO-, FAO-, SIL-Programm); 3. einheimische Forschungsprogramme; 4. unmittelbare, dem praktischen Zweck dienende Forschungen; 5. registrierende Tätigkeit von wissenschaftlichem Werte und 6. den geistigen Export.

Im Zusammenhang mit der Wechselbeziehung der Grund- und angewandten Forschungen stellt Verfasser die in ansteigendem Maße erfolgte Näherung beider zueinander fest.

Bezüglich der internationalen Beurteilung der hydrobiologischen Forschungen in Ungarn bringt er die Meinung zum Ausdruck, daß das Niveau der Forschungen entsprechend ist, hingegen das Volumen in bedeutendem Maße zu steigern wäre.

Schließlich legt Verfasser die dringendsten organisatorischen und wissenschaftlichen Aufgaben der ungarischen Hydrobiologie fest. Unter den wissenschaftlichen drängt er vor allem auf die Ausbildung einer entsprechenden limnologischen Anschauung, auf die Erforschung der zwischen den sich auf die Gewässer beziehenden botanischen und zoologischen Daten sowie der zwischen den ökologischen Daten auch heute noch mangelhaften Zusammenhänge, auf die Bereicherung der autökologischen Kenntnisse, auf die entschiedenere Anwendung der exakteren Bewertungs- und Interpretationsweisen und auf die Vervollkommnung der an Ort und Stelle anzuwendenden, wie auch laboratorischen Verfahrensmethoden.





## A HALÁSZSAS MAGYARORSZÁGON\*

Írta:

† BERETZK PÉTER és KEVE ANDRÁS  
(Szeged, ill. Madártani Intézet, Budapest)

Az elmúlt évek során több parti madárral foglalkoztunk, mely fajokat az irodalom „ritka” jelzővel látott el, de a rendszeres kutatás anyagának összevetése a régi szórvány adatokkal, azt bizonyította, hogy azok ha kisebb számban is, de rendszeresen átvonulnak hazánkon, csak megfelelő helyen és időpontban kell őket keresni. Így tudtunk rámutatni a valódi faunisztikai szerepükre.

Hasonló problémát véltünk találni a halászsas, *Pandion haliaetus* (L., 1758) esetében is, de az előfordulási adatokból leszűrt eredmények megítélése koránt sem bizonyult olyan könnyűnek.

A halászsast ismerte már a legrégebb magyar madártani irodalom. BÉL MÁTYÁS (LUKÁCS, 1942) így ír a XVIII. század elején róla: „... *aquila istius generis sui supra Balatonen volitans observate pisce grandiori*...”. PETÉNYI (CSÖRGEY, 1904) szerint a XIX. század első felében „... *ha nem is gyakori, de megtalálható*...”. FRIVALDSZKY (1879) úgy véli, hogy „... *Pest-megyében nem gyakori*...”. LAKATOS (1910) szerint leginkább a Tisza, de főként a Duna mellékén fordul elő. Végül SCHENK összefoglalóiban így ír (1917): „*ubique ... nunquam frequens*”, később (1929): „... szenzáció, ha valahol föltűnik...”.

A kérdést bonyolították a kései, illetve a korai előfordulások, melyekből költésére következtek (LAKATOS, 1882; MADARÁSZ, 1884, 1901, 1903; CHERNEL, 1888, 1899; MOJSISOVICS, 1888; LOVASSY, 1897; SCHENK, 1917, 1929; KELLER, 1934; KIRÁLY, 1957). Így SCHENK (1917) elismeri, hogy főként III és X hónapokban fordul elő, de LAKATOS (1882) és LOVASSY (1897) alapján Makót illetve a Kisbalatont költési helyének jelöli meg — az 1 szlovákiai, 2 erdélyi, 4 bácskai és 2 horvátországi adaton kívül. KEVE (1960) szerint: „*Átvonuló, fészkelése bizonyítva nincs* (Szigetköz, Nagymaros, Mohács, Dél-Somogy) ... IV—V, VIII—X.”. Fészkelése valószínűsítéséhez legközelebb állottak PÁTKAI és STUDINKA, akik 1933. VII. 25-én Lipót környékén (Szigetköz) egy kisebb kárókatona-telepen az egyik fészekből egy halászsast riasztottak ki (STUDINKA, 1935, 1957; KEVE, 1940), de mivel a nyárfát megmászni nem lehetett, ez sem fogadható el fészkelési bizonyítékként. RUDOLF (1890) a Keskendi-erdőben két fészekről beszél (1878. IV. 20.), SZIKLA a Nemzeti Múzeumnak adományozott egy fészekaljat (Dráva-torkolat, 1890. IV. 26.), de a Dráva — Duna szögének ez a része ma határainkon kívül fekszik, és 100 év alatt sokat változott ragadozó-állománya (MADARÁSZ, 1901). Egyes esetekben a halászsas viselkedése is gyanúra adott okot, így 1947. VI—VII-ban Szeged—Fehértavon

\* Előadták a szerzők az Állattani Szakosztály 1973. április 6-án tartott 641. ülésén.

állandóan mutatkozott egy példány, míg le nem lőtték, amely szabályosan hordta zsákmányát ÉNY-i irányba (BERETZK, 1950; STERBETZ, 1957). Ugyanígy viselkedett egy másik 1948 és 1949 nyarán Nyergesújfalunál, amelyik a Dunán halászatott (HOPP, 1960), valamint 1972-ben Dorognál TILL JÓZSEF megfigyelése szerint egy mesterséges tónál (HOPP). 1952. VI-ban a tiszai Saséren lőttek egy kopott tollazatú tojót (STERBETZ, 1957). A fenti viselkedés arra is vallhat, hogy a halászsas a megszokott tépő-fájára hordta zsákmányát nem pedig etetésre; a legutóbbi esetben az állat vedlő példány is lehetett.

A várt tisztázási lehetőséget a rendszeres kutatások eddig nem hozták meg. Még BERETZK által 1935–72 között a szegedi Fehértavon végzett vizsgálatok során is akadtak esztendő, amikor a szorgos megfigyelés ellenére sem volt megjelenése észlelhető, több évről pedig csak egyetlen adat bizonyította átvonulását stb. ZIMMERMANN (1944) csaknem 14 hónapot töltött 1940–42 között a Fertőn, de könyvében csak egyetlen dátum nélküli JUKOVITS-adatra tudott hivatkozni. Hasonló eredménytelenséggel végződött az 1941. évi mindennapos balatoni megfigyelés. Végül a Hortobágy területéről NAGY (1943) általánosításokkal volt kénytelen megelégedni. UDVARDY (1941) is csak egyetlen pozitív adattal rendelkezett, bár utalt gyakoribb előfordulására.

Ezek az ellentmondások indítottak bennünket arra, hogy a régebbi és az újabb írásos és levélbeli adatokat összegyűjtsük, és ezekből iparkodjunk képet alkotni a halászsas vonulása időbeli és számszerű gyakoriságáról. Az összegyűlt tetemes magyar anyag óvatosságra intett, hogy csak határainkon belül maradjunk a téma feldolgozásánál — de irodalmi jegyzékünkben felsoroljuk az ide vonatkozó valamennyi magyar közlést. Az általános elterjedés ismertetésénél pedig többet mondanak a kézrekerült gyűrűs példányok (HOMONNAY 1940; KEVE, 1954, 1957, 1960, 1962, 1966; KIRÁLY, 1935; PÁTKAI, 1948, 1958):

Rossitten	○	Neuschwalge-Revier, Mohrungen	1931. VII. 4.
B 22877	+	Káptalanfa-Sárosfő, Zala-m.	1933. IX. 7. 950 km
Göteborg	○	Sottern, Närke	1936. VII. 5.
E 1388	+	Irmapuszta, Balatonlelle	1936. VIII. 26. 1280 km
Göteborg	○	Södermanland, Tasjön-Lake	1944. VI. 26.
E 5731	+	Budakeszi	1950. III. 24.
Stockholm	○	Eskekärr, Västergötland	1950. VI. 22.
R 3615	+	Békés	1955. IV. 8.
Stockholm	○	Lake Baven	1957. VI. 30.
Ornis Box 876021	+	Sárszentágota	1957. X. 20.
Stockholm	○	Trallet, Hedesunda	1955. VII. 6.
Riksmuseum R 6138	+	Hortobágy-Kondásfenék	1958. VIII. 12.
Stockholm Ornis	○	Näsbyark, Stockholm	1957. VI. 22.
Box 870087	+	Kisújszállás, Szolnok-m.	1959. IX. 14.
Helsinki	○	Pälkäne, Salmentaka	1960. VII. 21.
M 553	+	Kóny, Győr-m.	1960. XI. 27.
Stockholm	○	Jällunden-Lake, Smaland	1961. VI. 17.
9200114	+	Köröstarcsa, Békés-m.	1961. IX. 19.

Magyarországon tehát a fenno-skandináv és az észak-lengyel populáció vonul át, melynek az éves fiataljai már VIII első felében elérhetik az országot és a gyűrűzés valószínűsíti, hogy ugyanazon útvonalon térnek is vissza.\*

\* Kéziratunk zárta után egy újabb finn gyűrűs példány került kézre.

A ragadozó madarokról szóló kézikönyvektől (CHERNEL, 1899; MADARÁSZ, 1901, 1903; LOVASSY, 1927; SZEMERE, 1930, 1967; NAGY, 1943; PÁTKAI, 1947, 1958 stb.) nem várhattuk el, hogy bővebben tárgyalják a halászsas előfordulásának bonyolult kérdéseit, azonban néhány utalásukat ki kell emelnünk. NAGY (1943) megjegyzi, hogy a víztől távoli „homoki erdőkben” is szívesen megpihen, LOVASSY (1927) viszont azt említi, hogy vonulásán erdős-hegyes területeket is keresztesz. STERBETZ (1959) pedig arra mutatott rá, hogy nemcsak a nyílt vizen halászik, hanem a halasított rizsföldeken is.

A régi adatokkal szemben az újabbak számbeli növekedésének okát nem csak a megfigyelések rendszeresebbé válásában kereshetjük, hanem abban a körülményben is, hogy a halastavak vízfelülete erősen megnövekedett. RIBIÁNSZKY és WOYNÁROVICH (1962) szerint Magyarországon az első halastó 1894-ben Simontornyán épült, területe 65 ha. A halgazdaságok mérete 1918-ig 7060 ha-ra növekedett, de 1920-ban már csak 4600 ha, ami nem azt jelenti, hogy csökkent volna a halastavak kiterjedése, hanem hogy azok jó része határainkon kívülre került. Ebből az alaphelyzetből indulhatunk tehát ki, és durván 1930-ban állapíthatjuk meg a komoly fellendülés évét, amikor több mint 8000 ha-t borított a halastavak vize, és így a halászsas gazdagabb halászó területhez juthatott.

1930-ig 33 adat áll rendelkezésünkre, mely a terep szempontjából többé-kevésbé értékelhető, ha eltekintünk olyan adatoktól, mely kiöntésekre vagy patakokra is vonatkozhatnak, megállapíthatjuk, hogy 1930-ig a Duna játsza a vezető szerepet, amint ezt már LAKATOS (1910) is megírta, és második helyre kerül a Balaton. A halastavak is jelentős szerepet töltenek be, mint Tura, ahol 1905-ben már halastó volt, és a közvetlen 1930 előtti évekből Gödöllőről és Varászlóról a halastavakról is vannak adataink. A század eleji megfigyelési pontokról egyről sincs annyi adat mint Turáról, ahol HAJDU ISTVÁN 1905–1909 között csaknem rendszeresen észlelte, egyet be is gyűjtött. Négy adat közül 3 márciusi, 1 májusi. 1928-tól kezdve gyűlnek az adatok az azóta létesült környékbeli halastavakról is, így Gödöllőről, mely Turától kb. 20 km-re, főleg pedig Tápiószecsőről, mely kb. 15 km-re fekszik és parti fáival különösen kedvez a halászsas életmódjának.

Másik példa Apajpuszta, melyet a század elején CERVA és SCHENK a tavaszi hónapokban rendszeresen kutattak, de halászsással nem találkoztak, viszont az 1958-ban megindult elég rendszeres kutatás az azóta létesített halastavakon gyakorta kimutatta.

Mielőtt a pontos adatok elemzésére térnénk, szólnunk kell azok szíves közléséről, akiknek jegyzetük nem maradtak meg és csak általánosságban tudnak élményeikről beszámolni. BÁRSONY GYÖRGY (Debrecen) szerint a Hortobágyi-halastavakon 1926–40 között 1–2 példány minden évben mutatkozott. NAGY LÁSZLÓ szerint a biharugrai halastavakon 1949–58 közt elég gyakori volt, főleg tavasszal. SZIRÁCSKY SÁNDOR Halászteleknél a Körös mellett 1910–47 között 8–10 alkalommal észlelte (STERBETZ). SÁRKÖZY MIHÁLY (Sárbogárd) szerint az Őrsi-halastavakon is rendszeresen átvonul. BARBACSI ZOLTÁN közlése szerint a szajki halastavakon nem ritkaság. Dr. SÓLYMOSSY LÁSZLÓ (Újkér) felsorolta az általa látott adat nélküli preparátumokat (Sajó, Lengyeltóti, Rőjtök, Barcs, Kapuvár, Petőháza, Kisterenye), melyek lelőhelye felől az sem biztos, hogy az őrzés helye környékén lőtték-e?

A halászsas előfordulásának két feltétele van: egyik, hogy halas víz legyen a közelben, másik, hogy legyen ugyanott magas fa, táviró- vagy magas-

feszültségi oszlop, amelyre fel tud gallyazni és ahol a halat nyugodtan el is tudja fogyasztani. Akadnak azonban megfigyelések, hogy a halászsas nemcsak halat fogott; így BERETZK észlelte a szegedi Fehértavon 1947-ben, hogy fiatal szárcsákat hordott rendszeresen hosszabb időn át. JANISCH a Szőny melletti halastavaknál 1949. IV. 3-án megfigyelte, hogy ürgét vitt karmai között. NAGY ANTAL 1972. IV. 16-án Bián észlelte, hogy a halastavak közelsége ellenére a szántókon hörcsögre vadászott és azt a földön ülve fogyasztotta el.

Megemlékezhetünk még víztől távoli megfigyelésekről is: Pettend, 1894. IV. 7. (KENESSEY, ex GAAL, 1895); Lovasberény, 1895. IV. 12. (WACHENHUSEN, ex GAAL, 1896); Piliscsaba, 1928. IV. —. (VASVÁRI, 1929); Bakonyszombathely, 1931. IV. 25. (GRESCHIK, 1931); Hegyhát, 1931. IX. 10. (MOLNÁR LAJOS, (CSABA levélbeli közlése); Budapest—Csillebérc, 1946. IV. 14. (KEVE); Vajta, 1947. III. 2., 5. és VI. 20. (PÉTERFAY, 1957). De előfordult patakoknál és kisebb folyók mellett is: Csákánydoroszlón a Rábánál 1956. X. 4.; 1961. III. 19. (CSABA, 1964); Kőszeg mellett a Gyöngyös-pataknál 1870 (CHERNEL, 1888); 1963. XI. 24.; 1966. IX. 26. (BECHTOLD). Igen nehéz értékelni a Hanságban végzett megfigyeléseket, hiszen közelében a Fertő, a Rába és mellékfolyócskái, sok csatorna szeli át, de még tavak (pl. Fehértó) is akadnak területén: Hanság, 1925. IX. 4. (magyar terület-e?, BAUER—FREUNDL—LUGITSCH, 1955); Lébény—Fehértó, 1933. IV. (STUDINKA, 1935); Lébény—Csikoséger, 1933. IV. (KIRÁLY—STUDINKA); Csorna, 1960. IV. 3. (3. db); IV. 24.; IX. 18. (KIRÁLY, ex SCHMIDT, 1961); Kóny, 1960. XI. 27. (NAGY IMRE).

A részletekre térve, az 1930 előtti évekből 33 pozitív adat — legalább is részben pozitív — áll rendelkezésünkre. Ezek közül 7 a Dunáról, 5 a Balatonról, 3 a Velencei-tóról, 3 a Tiszáról és 8 adat halastavakról származik.

Az 1931—72 közti évekből 515 adat gyűlt össze, amiből 372 esik a halastavakra — ebből 168 a szegedi Fehértóra —, a Dunára 36, a Tiszára 35, a Balatonra 22, a Velencei-tóra 5, a Fertőre csak 1 — de az osztrák oldalán 1951—53 közti években 5 ízben észlelték (BAUER—FREUNDL—LUGITSCH, 1955). A Hanságról és nyugati kisebb vizekről már szóltunk. Egyetlen adattal képviselteti magát a Dráva és a Maros, 3-mal a Körös. A szikes területekről 16 adat érkezett, és végül 13 olyan adatunk van, melynek tájjellegét (erdő, szántó stb.) meg sem adhatjuk. A besorolás így sem egészen megnyugtató, mert pl. a Balaton vagy a Duna környéki halastavaknál is elég gyakran megjelenik a halászsas, és a természetes nagyobb vizek közelségét figyelmen kívül hagyva a halastó-kategóriába soroltuk őket. A Csajtó csak a legutóbbi években épült át halastóvá szikesből. Ebben az esetben az időrendbeliség problémájával állunk szembe. Sok szikes tóban a halászsas nem talál halat, csak megkísérli a halászást, de az eredménytelenség hamarosan távozásra kényszeríti a közeli halastavakhoz vagy más halas vízre. Természetesen ilyen tavaknál nagy szerencse dolga egy-egy megfigyelés. STERBETZ szíves közlése szerint a Tiszánál sem az élő vizet látogatja elsősorban, hanem a kiöntéseket. A Balatonnál KEVE megfigyelte (Zamárdi, 1942. IX.), hogy a halászsas lógatott lábaival a vizet fodrozva repült végig a sekély vízű part mentén, hogy a hullámverés folytán létrejött homokbarázdákban meglapuló halakat felzavarja. Tehát a példák azt mutatják, hogy a halak meglátásának lehetsége fontos tényező a halászsas zsákmányszerzésében, és nem mindig mély vízbe csap be a halak után.

Összesítve az adatokat a következő képet nyerjük:

	1930 előtt	1930 után
Halastó	8	372
Duna	7	36
Tisza	3	35
Balaton	5	22
Fertő	3	1
Velencei-tó	5	5
Dráva	0	1
Maros	0	1
Szikes tavak	0	16

A megfigyelések havi megoszlása (a több hónapra terjedő adatok folytán, valamint hogy nem minden kategóriát vettünk fel, természetsszerűleg a végösszegek nem egyezhetnek):

Január	1	Július	18
Február	2	Augusztus	49
Március	47	Szeptember	116
Április	190	Október	36
Május	34	November	6
Június	9	December	0

Szeged-Fehértóval, mint a legrendszeresebben megfigyelt területtel (BERETZK, továbbá BANKOVICS, BÉCSI, DANDL, HADNAGY, KEVE, PINTÉR, PUSKÁS, SÁRA, SCHMIDT, STERBETZ, URBÁN) külön is érdemes foglalkoznunk.

A fehértavi megfigyelések (1935–72) havi megoszlása (169):

Március	22	Június	1	Szeptember	36
Április	67	Július	2	Október	12
Május	13	Augusztus	16		

A megfigyelések rendszeressége ellenére is, mint említettük, voltak esztendőik (1939, 1943, 1946, 1961), amikor a szorgos kutatás mellett sem sikerült még a Fehértavon sem halászsast észlelni, voltak olyan évek (1937, 1941, 1942, 1945, 1950), amikor tavasszal és voltak olyanok (1936, 1951, 1952, 1956, 1962), amikor ősszel nem mutatkozott madarunk, de voltak olyan esztendőik is, amikor csak egy-egy napon volt látható. A fehértavi tartózkodási ideik:

	Tavaszi	Ősz
1935	—	IX. 10.
1936	V. 10–17.	—
1937	—	IX. 12–18.
1938	IV. 7–10.	IX. 8
1939	—	—
1940	V. 23.	IX. 8.
1941	—	IX. 7–X. 6.
1942	—	IX. 1.
1943	—	—
1944	IV. 9.	IX. 17.
1945	—	IX. 3.
1946	—	—
1947	VI. 27–VII. 3.	VIII. 31–IX. 18.
1948	IV. 25.	IX. 12.
1949	IV. 8–V. 15.	X. 2–9.
1950	—	IX. 10–24.
1951	IV. 8.	—

1952	IV. 4.	—
1953	IV. 19.	VIII. 23—IX. 20.
1954	IV. 8—V. 2	IX. 1—X. 28.
1955	IV. 10—24.	VIII. 28—X. 16.
1956	IV. 8—V. 27.	—
1957	III. 31—IV. 29.	IX. 1.
1958	IV. 4—20.	IX. 17.
1959	III. 30—IV. 26.	VIII. 10—IX. 11.
1960	IV. 4—17.	VIII. 28—X. 2.
1961	—	—
1962	IV. 30.	—
1963	IV. 20—V. 12.	VIII. 19—IX. 22.
1964	IV. 1—V. 1.	VIII. 30.
1965	III. 28—IV. 25.	VIII. 20—X. 10.
1966	III. 19—V. 15.	VIII. 7—IX. 1.
1967	III. 26—IV. 16.	IX. 17.
1968	III. 21—V. 5.	VII. 28—IX. 29.
1969	III. 24—IV. 27.	IX. 7.
1970	III. 27—V. 17.	VIII. 13—X. 1.
1971	III. 17—IV. 18.	VIII. 15—X. 1.
1972	III. 19—IV. 23.	VIII. 16—IX. 26.

A Fehértavon 114 esetben csak egy példány mutatkozott, 29 esetben kettő, 16 esetben három, 1 esetben négy, 3 esetben öt, 1 esetben hat, 3 esetben hét, 1 esetben nyolc és 1 esetben 9—12 közt, lehet hogy 14, lehet hogy az ide-oda repkedő példányokat duplán számolták meg? (1969. IV. 5.). Csak áprilisban mutatkozott ötnél több példány, egyszer márciusban is, ősszel kettő is ritkaság (6), s csak egy esetben 3 db.

Az egyidejű megfigyelések során (BERETZK—KEVE—SCHMIDT, 1959; KEVE—SCHMIDT, 1960) szintén adódtak országos viszonylatban értékes mennyiségi adatok:

	Dunántúl	Gödöllő és Tápiószecső	Alföld
1952. IV. 20.	6 (1—1 pl.)	—	1
1953. IV. 19.	4 (1—1 pl.)	—	—
1954. IV. 25.	2 (1—1 pl.)	—	1
1955. IV. 24.	2 (3 + 1 pl.)	—	1 (3 pl.)
1956. IV. 22.	—	1 (5 pl.)	1 (2 pl.)
1957. IV. 14.	3 (1—1 pl.)	1 (6 pl.)	2 (2 + 1 pl.)
1952. IX. 21.	4 (1—1 pl.)	—	—
1953. IX. 27.	—	1 (2 pl.)	1
1954. IX. 19.	1	1	—
1956. IX. 23.	2 (2 + 1 pl.)	1	—
1957. IX. 22.	—	1	—

A hozzáfűzött megjegyzések, hogy Tápiószecsőn csak 1956-ban indul meg a kutatás, valamint, hogy (1959) „... szemben 24 dunántúli megjelenés csak 6 adatunk van az északi dombvidékről és 7 az Alföldről, mely utóbbiak közül csak egy esik a Tiszahátra/Gergelyiugornya”.

SCHMIDT (1959, 1961) további tanulmányaiban még a következő adatokat közli: 1958. IV. 20. (20 megfigyelési pont): Pellérd 1; Miklósfa 1; Dunaszeg 1; Tápiószecső 7; Szeged-Fehértó 1; 1958. IX. 23. (32 megfigyelési pont): Paks 1; Tahitótfalu 1; Hortobágy-Halastó 1; 1960. IV. 3. (34 megfigyelési pont): Pellérd 2; Csorna 3; IV. 24. (26 p.): Csorna 1, Fertőtó 1; 1960. IX. 18. (36 p.): Pellérd 1; Adony (halastó) 3; Csorna 1; Szeged-Fehértó 1; Sasér (Tisza) 4; X. 16.

(27 p.): Balatonszentgyörgy (Balaton) 1 példány. Összegezve: 1958. IV.20.-án 11 halászsast, IX. 23.-án 4—5 példányt; 1960. IV. 3.-án 5; IV. 24.-én 2; IX. 18.-án 10; X. 16.-án 1 példányt figyelt meg a munkatársi tábor. Idézem SCHMIDT (1959) szavait: „Nagyon érdekes e fajnak a tápiószecsői halastavaknál történő most már sorozatos tavaszi „tömeges” megjelenése (1956. IV. 22. 5 pd.; 1957. IV. 14. 6 pd.; 1958. IV. 20. 7 pd.). A tavak relatíve kis terjedelműek, széleik magas náddal szegettek. Két oldalról erdővel (nyár, akác, elszórt fenyőcsoportok), egyébként nedves rétekkel ill. szántókkal határosak. Szerintem az erdő hatalmas, alvásra és a zsákmány szétépésére egyaránt alkalmas nyárfáival egyik fő oka a halászsas itteni centralizálódásának . . .”

A halászsas leghosszabb ideig 1966. tavaszán tartózkodott a szegedi Fehértavon, azaz 57 napig, kisebb-nagyobb kihagyásokkal; lehet az is, hogy az átvonuló különböző példányok egymást váltották közben. Ősszel 1954-ben 58 nap a leghosszabb tartózkodási idő, általában azonban 1 hét vagy 10 napnál tovább nem szokott nálunk pihenni. Nem vettük figyelembe a Fehértavon kívüli pontokat, mivel azokon a megfigyelés nem olyan rendszeres. Legkorábbi megfigyelés tavasszal itt 1966. III. 20., a legkésőbbi 1947. VII. 3.; az őszi adatok közül a legkorábbi 1968. VII. 28., a legkésőbbi 1954. X. 28. Országos viszonylatban a legkorábbi tavaszi adatok: Pellérd, 1956. I. 27. (GERÉBY); Kiskunhalas-Harangozótó, 1957. II. 12. (TERNYÁK) és Maros-ártér, 1972. II. 13. (HAJTÓ); a legkésőbbi tavaszi adatnak számítható: Csór (halastó), 1958. VII. 5. (TAPPER); a legkorábbi őszi adatnak vehetjük: Lipót (Duna), 1933. VII. 25. (STUDINKA—PÁTKAI); Sasér (Tisza), 1965. VII. 28. (STERBETZ); Tata (halastó), 1968. VII. 29. (KÜCLI); a legkésőbbi adatok: Fertőrákos, 1928. XI. 16. (SÓLYMOSSY—BREUER); Biharugra (halastó), 1955. XI. 3. (2 db, JAKAB); Kóny, 1960. XI. 27. (NAGY IMRE); Kőszeg, 1963. XI. 24. (BECHTOLD); Baja-Kádársziget, 1962. XI. 26. (FEKETE); Hortobágy-Halastó, 1966. XI. 3. (ARADI) — a júliusi adatok talán átnyiralásra, ha nem is költésre utalnak.

### Összefoglalás

A tanulmány célja volt az irodalomban szereplő ellentmondások tisztázása, melyek részben előfordulásának gyakori vagy ritka voltára, másrészt az állítólagos költésre vonatkoztak.

Meg kell állapítanunk, hogy a halászsas hazai költését az eddigi adatok alapján igazolva nem látjuk. A zavart a kései tavaszi, illetve a korai őszi átvonuló példányok vagy az esetleg átnyiralók okozták. A nyári példányok szorgos megfigyelése mindenesetre szükséges a jövőben.

Összesen 548 adat állott vizsgálatunk rendelkezésére, melyeket két csoportra választottunk: az 1930 előttiekre, amikor még a halastavak építése nem volt olyan erős ütemű, és az 1930 utániakra, amikor rohamosan épültek a halastavak. Az első csoportból csak 33 adat állott rendelkezésünkre, azok egy része is pontatlan; a második csoportból 515 adat, melyek csak kisebb részben pontatlanok.

Az adatokból az tűnik ki, hogy nem valószínű eltolódás a halászsas vonulásában. Az 1930 előtt végzett kis számú megfigyelés részben a nem elég rendszeres kutatás, részben pedig a faj nehezebb észrevehetőségének következménye volt. A halastavak befolyása a halászsas vonulásra szembeűnő, mivel azok gazdagabb táplálkozási lehetőséget biztosítanak számára, és így kétségtelenül meghosszabbodott Magyarországon a tartózkodási ideje, jobban is

magukhoz láncolják madarunkat, és ennek következtében könnyebben lehet észrevenni, amihez járul az a tény is, hogy Magyarországon, de főleg Szeged-Fehértavon a megfigyelő munka rendszeressé vált. A nagyobb természetes vizeknél a halászsas szélesebb vízfelületet pásztáz be, így rövidebb ideig tart a tartózkodása egy-egy ponton, tehát a megfigyelés lehetősége is csak szerencse dolga. Ezt bizonyítják már a század eleji megfigyelések Turán, és a negatívumok Apajpusztán.

Viszont a szegedi Fehértóról származó 169 adat ellenére is akadtak esztendőök, amikor a faj teljesen kimaradt, akadtak évek, amikor szezon-szerűen maradt ki, voltak olyan évek, amikor az elszórt megfigyelések azt sejtetik, hogy a vonulás igen rövid idő alatt zajlott le. A figyelem elkerülésének veszélye annál inkább fennáll, mivel legtöbb helyen csak magános példányokról esett szó, még a szegedi Fehértavon is 114 esetben, azaz az esetek 67,5%-ban. Az 1930 előtti megfigyelések közül 32 esetben csak magános példányt láttak és csak egy esetben négyet (Gödöllő-halastó, 1930, BENKŐ). 1930 után a szegedi Fehértó kivételével, azaz 346 eset közül 293-ban magános példányokat láttak (néha kétséges nem 2–3 volt-e), a többi megfigyelés a következőképpen alakul:

	Természetes víz	Halastó	Összesen
2 példány	6	19	25
3 példány	4	8	12
4 példány	1	3	4
5 példány	2	1	3
6 példány	—	3	3
7 példány	—	2	2
8 példány	—	3	3
12 példány	—	1	1

A Szeged-Fehértavon is csak egy ízben mutatkozott URBÁN szerint 14, BERETZK szerint 9–12 (lehetséges, hogy átrepült és kétszer számításba vett példány volt három) példány (1969. IV. 5.). Hasonló magas számot csak MOLNÁR ISTVÁN megfigyelése eredményezett; 12 darabot a sumonyi halastavon (1972. IV. 8.). Három ízben észleltek Sumonyban 8 példányt egyszerre (1972. IV. 1.) (MOLNÁR); IV. 4. (GERÉBY) és IV. 11. (GERÉBY); 7 példány is mutatkozott két esetben: Sumony, 1970. IV. 5. (MOLNÁR); Tápiószecső, 1958. IV. 20. (SCHMIDT); végül 6 halászsas háromszor: Tápiószecső, 1957. IV. 14. (SCHMIDT); Sumony, 1967. IV. 4. (MOLNÁR); Pálmonostor-Péteritő, 1970. IV. 19. (BANKOVICS).

Ha eltekintünk a rendkívüli esetektől, akkor megállapíthatjuk, hogy a halászsas vonulása a legerősebb áprilisban, de a tavaszi vonulás normális körülmények között is III–V közt elhúzódhat, az őszi vonulás viszont a legerősebb szeptemberben és VIII–X közt nyúlik el. Az őszi vonulás valamivel gyengébb a tavaszinál, de decembert kivéve az év valamennyi hónapjában észlelték már madarunkat. A tavaszi és az őszi adatok egyaránt igazolják fenti állításunkat, hogy a halastó-rendszer felfejlesztése erősen rányomta bélyegét a halászsas vonulására mind számbelileg, mind gyakoriság, mind időtartam szempontjából.



Hálásan köszönjük munkánknak adatokkal való támogatását – mégha azok negatívok voltak is – a következőknek: ARADI CSABA (Debrecen), BABOS JENŐ (Geszteréd), BARKOVICS ATTILA (Zirc), BARBÁCSI ZOLTÁN (Sárvár), BÁRSONY GYÖRGY (Debrecen), BECHTOLD ISTVÁN (Kőszeg), BÉCSI LÁSZLÓ (Budapest), Dr. BERCZIK ÁRPÁD (Budapest), BÓDI JENŐ (Keszthely), BRUNOVSKY LÁSZLÓ (Győr), CSABA JÓZSEF (Csákánydoroszló), CSERNAVÖLGYI LÁSZLÓ (Budapest), DANDL JÓZSEF (Budapest), DOMBAY ERNŐ (Bácsszentgyörgy), FEKETE KÁROLY (Baja), FINTHA ISTVÁN (Debrecen), GERÉBY GYÖRGY (Pécs), Dr. GYÖRY JENŐ (Budapest), HADNAGY BÉLA (Szeged), HAJTÓ LAJOS (Szigetszentmiklós), Dr. HAUER LAJOS (Budapest), Dr. HOMONNAY NÁNDOR (Budapest), HOPP Ferenc (Dorog), Dr. HORVÁTH LAJOS (Budapest), Prof. Dr. IGMÁNDY ZOLTÁN (Sopron), Dr. JANISCH MIKLÓS (Budapest), Dr. JÁNOSSY DÉNES (Budapest), KÁLLAY GYÖRGY (Szentendre), KISS IMRE (Szeged), KUGLI JÓZSEF (Tata), Dr. LEGÁNY ANDRÁS (Tiszavasvári), LÓRINCZ ISTVÁN (Szolnok), MÁTÉ LÁSZLÓ (Székesfehérvár), MÉSZÁROS GYÖRGY (Kecskemét), MESZLÉNYI JÁNOS (Hódmezővásárhely), MOLNÁR ISTVÁN (Pécs), MOLNÁR LÁSZLÓ (Szentés), NAGY ANTAL (Budapest), NAGY IMRE (Győr), NAGY LÁSZLÓ (Telekgerendás), Dr. ORSZÁG MIHÁLY (Budapest), Dr. PÁTKAI IMRE (Budapest), PINTÉR LAJOS (Szeged), PUSKÁS LAJOS (Szeged), RADEZKY JENŐ (Székesfehérvár), Dr. RÉKÁSI JÓZSEF (Bácsalmás), Dr. RUSZIK MIHÁLY (Salgótarján), SÁRA JÁNOS (Sándorfalva), SÁRKÖZY MIHÁLY (Sárbogárd), Dr. SASVÁRI LAJOS (Budapest), SCHMIDT EGON (Budapest), Dr. SÓLYMOSSY LÁSZLÓ (Újkér), SZAÁK TAMÁS (Budapest), SZABÓ IMRE (Székesfehérvár), SZABÓ LÁSZLÓ (Nagyiván), SZÉLES D. BÉLA (Paks), SZEMADAMM GYÖRGY (Budapest), SZENTENDREY GÉZA (Szentendre), † SZIRÁCKY SÁNDOR (Budapest), Dr. TAPFER DEZSŐ (Budapest), TELEKY KÁROLY (Budapest), TERNYÁK JENŐ (Kiskunhalas), TÓTH ISTVÁN (Tázlár), † TÖLGYESI JÁNOS (Győr), URBÁN SÁNDOR (Basel), VARGA FERENC (Zagyvaróna), Dr. VERTSE ALBERT (Budapest), † WARGA KÁLMÁN (Budapest), Dr. W ARVASOVSKY EMIL (Székesfehérvár).

## IRODALOM

1. BAUER, K., FREUNDL, H. & LUGITSCH, R. (1955) *Weitere Beiträge zur Kenntnis der Vogelwelt des Neusiedlersee-Gebietes*. Eisenstadt, pp. 123. — 2. BENKŐ, P. (1930): *A halastó kártevő madarai (Die schädlichen Vögel der Fischteiche.)* Kócsag, 3: 37–40. — 3. BERETZK, P. (1944): *A szegedi Fehértó madárvilága 10 éves megfigyelés alapján*. Aquila, 50, 1943: 317–344. — 4. BERETZK, P. (1950): *The avifauna of the Fehértó near the town Szeged*. Aquila, 51 – 54, 1944–47: 51–80. — 5. BERETZK, P. (1960): *A szegedi Fehértó 1958. évi madármozgása*. Állatt. Közl., 42: 29–33. — 6. CHERNEL, I. (1888): In TSCHUSI z. SCHMIDHOFFEN, V. & DALLA-TORRE, K.: *Vierter Jahresbericht (1885) des Comité's für ornithologische Beobachtungsstationen in Oesterreich-Ungarn*. Ornis, 4: 1–368. — 7. CHERNEL, I. (1898): *Madarak*. In SZIKLAY, J. – BOROVSKY, S.: *Magyarország Vármegyéi és Városai*. Vas megye. Budapest, pp. 622. — 8. CHERNEL, I. (1899): *Magyarország madarai*. Budapest, pp. 830. — 9. CHERNEL, I. (1909): *Adatok hűsevő madaraink táplálkozásának kérdéséhez. (Beiträge zur Nahrungsfrage unserer carnivoren Vogelwelt.)* Aquila, 16: 145–155. — 10. CSABA, J. (1964): *Ornithological records from County Vas. (Madártani jegyzetek Vas megyéből.)* Aquila, 69–70, 1962–63: 263–264. — 11. CSABA, J. (1964): *Csákánydoroszló madárvilága*. Savaria, 2: 67–84. — 12. CSERESZNYÉS, SZ. (1960): *Madártani megfigyelések a Béda erdőben. (Ornithologische Beobachtungen im Bédawalde.)* Vertebr. Hung., 2: 217–241. — 13. CSÖRGEY, T. (1904): *Madártani töredékek Petényi J. Salamon irataiból*. Budapest, pp. 399. — 14. DORNING, H. (1941): *Die Vögel des „Lágmányos“-er Teiches und Winterhafens in Budapest*. Fragm. Faun. Hung., IV, p. 74–84. — 15. FRIVALDSZKY, J. (1879): *Aves*. In MARCÓ: Budapest és környéke állattani tekintetben. — In GERLÓCZY, Gy. & DULÁCSKA, G.: Budapest és környéke . . . Budapest, p. 321–329. — 16. GAAL, G. (1895): *A madárvonulás Magyarországon az 1894. év tavaszán. (Der Vogelzug in Ungarn während des Frühjahres 1894.)* Aquila, 2: 3–84. — 17. GAAL, G. (1896): *A madárvonulás Magyarországon az 1895. év tavaszán. (Der Vogelzug in Ungarn während des Frühjahres 1895.)* Aquila 3: 7–116. — 18. GERÉBY, Gy. (1968): *Halászsasok csoportosulása. (Flocking of ospreys.)* Aquila, 75, 1968: 284 & 296. — 19. GRESCHIK, J. (1910): *A madárvonulás Magyarországon az 1909. év tavaszán. — (Der Vogelzug in Ungarn im Frühjahr 1909.)* Aquila, 17: 1–127. — 20. GRESCHIK, J. (1931): *Pandion haliaetus*. Kócsag, 4: 74. — 21. HOMONNAY, N. (1940): *A Balaton és környékének madarai (Die Vögel des Balaton und seine Umgebung.)* M. Biol. Kut. Munk., 12: 245–276. — 22. HOPP, F. (1960): *A Dorogi járás madárvilága*. Dorog, pp. 24. — 23. HORVÁTH, L. (1945): *A pellérdi halastavak madárfaunája*. Dunántúli Tud. Int., No. 6. pp. 20. — 24. JAKAB, A. (1957): *Madártani megfigyelések Biharugrán. (Ornithological observations in Biharugra, Eastern Hungary)* Aquila, 63–64, 1956–57, p. 318 & 363. — 25. KELLER, O. (1923): *Őszi madártani megfigyelések Keszthely környékén*. A Természet, 19: 8–10; 20–21. — 26. KELLER, O. (1934):

Ritkább és érdekesebb madarak Keszthelyen és környékén. Keszthely, pp. 33. — 27. KENESSEY, L. (1910): *Az adonyi „Gémes-sziget”*. (Die Reiherinsel von Adony.) *Aquila*, 17: 268—271. — 28. KEVE (KLEINER), A. (1938): *Die Bedeutung der Biotope in der Leitlinie des Vogelzuges*. (Festschr. Strand, 4: 634—642. — 29. KEVE (KLEINER), A. (1940): *Mitteilungen über die Ornithologie der mittleren Donau*. *Folia Zool. et Hydrobiol.*, 10: 450—479. — 30. KEVE, A. (1954): *A Magyar Madártani Intézet 1933—1950. évi madárjelölései. XV. (XV. Report on the Bird-Banding in Hungary.)* *Aquila*, 55—58, 1948—51: 89—107. — 31. KEVE, A. (1957): *Külföldi gyűrűs madarak. (Records of birds ringed abroad.)* *Aquila*, 63—64, 1956—57: 165—171. — 32. KEVE, A. (1960): XXI. Gyűrűzési jelentés. (21th Bird-Banding Report.) *Aquila*, 66, 1959: 201—210. — 33. KEVE, A. (1960): *Nomenclator Avium Hungariae*. Budapest, pp. 89. — 34. KEVE, A. (1962): *Külföldi gyűrűs madarak. (Records of Birds ringed abroad.)* *Aquila*, 67—68, 1960—61: 121—124. — 35. KEVE, A. (1966): *Külföldi gyűrűs madarak. (Records of Birds ringed abroad.)* *Aquila*, 71—72, 1964—65: 149—163. — 36. KEVE, A. (1969): *Das Vogelleben der Mittleren Donau*. Stud. Biol. Hung., 7, pp. 128. — 37. KEVE, A., BERETZK, P. & SCHMIDT, E. (1959): *Az egyidejű (synchron) vízimadártani kutatás feladatai és néhány eredménye. (Tasks and some results of synchronous research of Water-Birds.)* *Állatt. Közl.*, 47: 119—124. — 38. KEVE, A., PÁTKAI, I., ÚDVARDY, M. & VERTSE, A. (1947): *Bericht der ornithologischen Balaton-Forschung in den Jahren 1942 und 1943*. *Arch. Biol. Hung.*, Ser. II., Vol. 17: 51—60. — 39. KEVE, A. & SCHMIDT, E. (1960): *Einige Ergebnisse der synchronen Wasservogelforschungen in Ungarn*. *Proc. XII. Int. Orn. Congr.*, Helsinki, 1958, p: 400—403. — 40. KEVE, A. & SCHMIDT, E. (1964): *A vízimadarak vonulásának egyidejű (synchron) kutatása. (The Results of the Synchron Survey of Water-Fowl Migration in 1959.)* *Aquila*, 69—70, 1962—63: 145—157. — 41. KIRÁLY, I. (1933): *Keletporoszországi Pandion haliaetus Zala megyében. — Ostpreussischer Pandion haliaetus im Komitat Zala*. *Köcsag*, 6: 93 & 95. — 42. KIRÁLY, I. (1957): *Adatok a halászas hazai fészkeléséhez. (Data concerning the nesting of the Osprey in Hungary.)* *Aquila*, 63—64, 1956—57: 270 & 334. — 43. KOVÁCS, B. (1965): *Adatok Hajdú-Bihar megye madárvilágához*. *Debr. Déri Múz.* 1965. Évk., p. 353—381. — 44. LAKATOS, K. (1882): *Magyarország nappali ormadarai*. Szeged, pp. 136. — 45. LAKATOS, K. (1910): *Magyarország ormadarfaunája*. Budapest, pp. 315—46. LAKATOS, K. (1913): *A haltenyésztés szárnyas ellenségei*. Ungvár, pp. 232. — 47. LOVASSY, S. (1897): *A Balaton faunája. Madarak*. Balaton Tud. Tanulm. Eredm., II, 1, 13: 219—250. — 48. LOVASSY, S. (1927): *Magyarország gerinces állatai*. Budapest, pp. 895. — 49. LUKÁCS, K. (1942): *Geographia Regionis Balatonensis*. *M. Biol. Kut. Munk.*, 14: 147—191. — 50. MADARÁSZ, GY. (1884): *Die Raubvögel Ungarns*. *Zeitschr. f. ges. Orn.*, 1: 243—260. — 51. MADARÁSZ, GY. (1901, 1903): *Magyarország madarai. (Die Vögel Ungarns.)* Budapest, pp. 666. — 52. MARIÁN, M. (1960): *Die Vogelwelt der Oberen-Tisza*. *Vertebr. Hung.*, 2: 69—80. — 53. MARIÁN, M. & VARGA, K. (1969): *A pusztaszeri rezervátum és madárvilága*. Móra F. Múz. Évk., 1969: 229—256. — 54. MOJSISOVICS, A. (1888): In TSCHUSI z. SCHMIDHOFFEN, V. & DALLA-TORRE, K.: *Vierter Jahresbericht (1885) des Comité's für ornithologische Beobachtungsstationen in Oesterreich-Ungarn*. *Ornis*, 4: 1—368. — 55. NAGY, J. (1943): *Európa ragadozó madarai*. Debrecen, pp. 272. — 56. NAGY, L. (1962): *A volt bihari Sárrét jelenlegi madárvilága. (The present Bird-Life of the drained Marsh-Land of „Sárrét” in East-Hungary.)* *Aquila*, 67—68, 1960—61: 151—157. — 57. PÁTKAI, I. (1947): *Ragadozó madaraink*. Budapest, pp. 187. — 58. PÁTKAI, I. (1958): *Falconiformes*. In SZÉKESSY, V.: *Magyarország Állatvilága*, 21, pp. 35. — 59. PÉTERFAY, J. (1957): *Ragadozómadár-megfigyelések Tolnában. (Our observations of prey-birds in Tolna, Western-Hungary.)* *Aquila*, 63—64, 1956—57: 270 & 333—334. — 60. RIBIÁNSZKY, M. & WOYNÁROVICH, E. (1962): *Hal, halászat, halgazdaság*. Budapest, pp. 310. — 61. RUDOLF (1890): *Tizenöt nap a Dunán*. Budapest, pp. 316. — 62. SÁGHY, A. (1955): *Adatok a Gerecse-hegység és a Középső-Duna madárvilágához. (Contributions to the Bird-Life of the Gerecse-Mountains and the Middle-Danube.)* *Aquila*, 59—62, 1952—55: 191—200. — 63. SCHENK, J. (1906): *A madárvonulás Magyarországon az 1905. év tavaszán. — Der Vogelzug in Ungarn im Frühjahr 1905*. *Aquila*, 13: 83—141. — 64. SCHENK, J. (1907): *A madárvonulás Magyarországon az 1906. év tavaszán. — Der Vogelzug in Ungarn im Frühjahr 1906*. *Aquila*, 14: 1—119. — 65. SCHENK, J. (1909): *A madárvonulás Magyarországon az 1908. év tavaszán. — Der Vogelzug in Ungarn im Frühjahr 1908*. *Aquila*, 16: 1—128. — 66. SCHENK, J. (1917): *Aves*. in *Fauna Regni Hungariae*. Budapest, pp. 114. — 67. SCHENK, J. (1920): *Madárvonulási adatok Magyarországból. (Vogelzugsdaten aus Ungarn.)* *Aquila*, 26, 1919: 46—75. — 68. SCHENK, K. (1922): *Madárvonulási adatok Magyarországból. (Vogelzugsdaten aus Ungarn.)* *Aquila*, 28, 1921: 97—126. — 69. SCHENK, J. (1929): *Madarak. III.* In Brehm, A.: *Az állatok világa*. X. Budapest, pp. 418. — 70. SCHMIDT, E. (1959): *Az 1958. évi synchron vízimadárvonulási megfigyelés eredményei. (Die Ergebnisse der synchronistischen Beobachtung des Wasservogelzuges vom Jahre 1958.)* *Vertebr. Hung.*, 1: 171—186. — 71. SCHMIDT, E. (1961): *Az 1960. évi synchron vízimadárvonulási megfigyelések eredményei. (Ergebnisse der Synchronbeobachtung vom Zug der Wasservögel im Jahre 1960.)* *Vertebr. Hung.*, 3: 83—104. — 72. SIROKI (SCHMIDT), Z. (1933): *Előfordulási adatok*.

(*Daten über Vorkommen.*) Kócsag, 6: 59. — 73. SÓVÁGÓ, M. (1957): *Madártani adatok a Hortobágyról és a Hajdúságból.* (*Ornithological data from the Hortobágy.*) Aquila, 63—64, 1956—57, p. 318—319 & 363—364. — 74. SÓVÁGÓ, M. (1966): *Hortobágyi levelek 1963—64.* (*Briefe aus der Hortobágy 1963—64.*) Aquila, 71—72, 1964—65: 179—186. — 75. SÓVÁGÓ, M. (1968): *Hortobágyi levelek 1965—1966.* (*Letters from the Hortobágy 1965—66.*) Aquila, 75, 1968: 215—225. — 76. STERBETZ, I. (1957): *A hódmezővásárhelyi Sasér.* (*The bird-life of the Sasér Bird-Sanctuary.*) Aquila, 63—64, 1956—57: 177—193. — 77. STERBETZ, I. (1959): *A hódmezővásárhelyi szikesek madárvilága.* (*The birds of the sodaic areas in the surrounding of Hódmezővásárhely.*) Aquila, 65, 1958: 189—208. — 78. STERBETZ, I. & Co. (1962): *Das Leben der Tisza. XVII. Zoologische Ergebnisse der Vierten Tiszaexpedition.* Acta Univ. Szeged, 8: 203—215. — 79. STUDINKA, L. (1935): *Faunistikai adatok a lébényi Hanságból.* (*Faunistische Daten aus der Hanság bei Lébény.*) Aquila, 38—41, 1931—34: 248—253. — 80. STUDINKA, L. (1935): *A nagy kárókatona fészkelése Moson megyében.* (*Nisten der Kormoranscharbe im Komitate Moson.*) Aquila, 38—41, 1931—34, p. 355—356 & 418—419. — 81. STUDINKA, L. (1957): *Feketególyák tömeges vonulása* (*Migration of numerous Black Storks.*) Aquila, 43—44, 1956—57: 262 & 330. — 82. SZEMERE, Z. (1930): *A Magyarországon előforduló ragadozó madarak meghatározója.* Budapest, pp. 80. — 83. SZEMERE, Z. (1967): *Hazai ragadozó madaraink.* Budapest, pp. 88. — 84. SZEÖTS, B. (1923): *Tavarna és vidékének madarai.* (*Die Vögel von Tavarna und Umgebung.*) Aquila, 19: 1922: 132—143. — 85. SZIKLA, G. (1886): In TSCHUSI z. SCHMIDHOFFEN, V. & DALLA-TORRE, K.: *Zweiter Jahresbericht (1883) des Comité's für ornithologische Beobachtungsstationen in Oesterreich—Ungarn.* Ornith., 2, 1885: 196—576. — 86. SZIKLA, G. (1888): In TSCHUSI z. SCHMIDHOFFEN, V. & DALLA-TORRE, K.: *Fünfter Jahresbericht (1886) des Comité's für ornithologische Beobachtungsstationen in Oesterreich—Ungarn.* Ornith., 4, Suppl., pp. 346. — 87. TÁRJÁN, T. (1939): *Újabb adatok Békéscsaba vidékének madárvilágához.* (*Neuere Daten zur Ornithologie von Békéscsaba.*) Aquila, 42—45, 1935—38: 667—669 & 693—694. — 88. TUSNÁDI, GY. (1957): *Madártani megfigyelések Óhat-Pusztakőcson.* (*Ornithological observations in Óhatpusztakőcs.*) Aquila, 63—64, 1956—57: 268—269 & 333. — 89. UDVARDY, M. (1941): *A Hortobágy madárvilága.* (*Die Vogelwelt der Pusztai Hortobágy.*) Tisia, 5: 92—169. — 90. VASVÁRI, M. (1929): *Pandion haliaetus adatok.* (*Daten über Pandion haliaetus.*) Aquila, 34—35, 1927—28: 387 & 429. — 91. VASVÁRI, M. (1955): *Magyarországi madarak méretei.* (*Measurements of Hungarian Birds.*) Aquila, 59—62, 1952—55: 167—184. — 92. WARGA, K. (1926): *Madárvonulási adatok Magyarországból.* (*Vogelzugsdaten aus Ungarn.*) Aquila, 32—33, 1925—26: 66—127. — 93. WARGA, K. (1929): *Madárvonulási adatok Magyarországból.* (*Vogelzugsdaten aus Ungarn.*) Aquila, 34—35, 1927—28: 257—305. — 94. ZIMMERMANN, R. (1944): *Beiträge zur Kenntnis der Vogelwelt des Neusiedler Seegebietes.* Wien, pp. 272.

## DER FISCHADLER IN UNGARN

Von

P. BERETZK und A. KEVE

Der Fischadler wurde bezüglich seiner Häufigkeit, wie auch seiner Brut in Ungarn in der Fachliteratur mit vielen Widersprüchen behandelt. Die Probleme konnten auch durch die regelmäßigen Beobachtungen nicht beruhigend geklärt werden.

Aufgrund von 548 Mitteilungen konnte festgestellt werden, daß die Brut des Fischadlers in Ungarn nicht einwandfrei nachgewiesen wurde. Die Sommerexemplare können auch verspätete Frühlingsdurchzügler oder übersommernde bzw. frühzeitige Herbstdurchzügler sein.

Es ist jedoch festzustellen, daß gegenüber 33 Beobachtungen aus den Jahren vor 1930 uns nach diesem Jahre 515 Daten zur Verfügung stehen, von welchen der größere Teil dem Aufschwung der Teichwirtschaft zu verdanken ist. Durch die Zunahme der Fischteiche ist ein viel reicheres Nahrungsangebot für den Fischadler gesichert, und infolgedessen verlängerte sich sein Aufenthalt an gewissen Stellen, wodurch seine Beobachtungsmöglichkeit erleichtert wurde. Außerdem ist noch zu erwähnen, daß selbst die Beobachtungen regelmäßiger geworden sind. Allein an den Fischteichen von Szeged-Fehértó wurden zwischen 1935—1972 insgesamt 169 Beobachtungen vorgenommen, doch selbst in dieser Zeitspanne gibt es Jahre, wo der Fischadler überhaupt nicht oder nur jahreszeitlich bzw. in einzelnen Fällen beobachtet werden konnte. Die ungewisse Individuenzahl abgerechnet bekommen wir folgende Tabelle:

	Natürliche Gewässer	Fischteiche
1 Exemplar	130 Fälle	267 Fälle
2 Exemplare	6 Fälle	48 Fälle
3 Exemplare	4 Fälle	24 Fälle
4 Exemplare	1 Fall	4 Fälle
5 Exemplare	2 Fälle	4 Fälle
6 Exemplare	—	4 Fälle
7 Exemplare	—	5 Fälle
8 Exemplare	—	4 Fälle
12 Exemplare	—	2 Fälle

Mit Ausnahme des Monats Dezember wurde der Fischadler in Ungarn in jedem Monat beobachtet, doch der Hauptfrühlingszug erfolgt im April bzw. findet der normale Zug zwischen März und Mai statt. Der Herbstzug ist etwas schwächer als der Frühlingszug — in höherer Anzahl wurde der Fischadler nur im Frühling beobachtet —, und das Hauptsaison des Zuges ist September bzw. kann der normale Zug zwischen August und Oktober vor sich gehen.

Unserer Meinung nach, kann im Zuge des Fischadlers in Ungarn keine Verschiebung festgestellt werden, sondern bloß daß die Fischteiche sowohl die Zeitdauer des Zuges, als auch die Individuenzahl günstig beeinflußt haben.

# ADATOK A FELSŐ-TISZAI ERDŐK MADÁRVILÁGÁHOZ\*

Írta:

LE G Á N Y A N D R Á S  
(Tiszavasvári)

Az ember tevékenysége következtében az élő és élettelen környezet állandó változásban van. Ez a mozgás egyre inkább felgyorsul és sokszor olyan változásokat eredményez, amely az ember és általában az élővilág számára káros. A kutatók tehát nem véletlenül kezdtek új módszerekkel új kutatásokba, amely az élőlény és környezete közt fennálló bonyolult kapcsolatokat igyekeznek tisztázni. Madártani vonalon a finn PALMGREN vezette be az új módszereket, akit hamarosan követtek mások is. Hazánkban először UDVARDY MIKLÓS [10] ismeri fel ennek jelentőségét és ennek szellemében dolgozza fel a Hortobágy madárvilágát. Később — az ötvenes és hatvanas években — egymás után jelennek meg az ökológiai, cönológiai tárgyú és módszerű dolgozatok. HORVÁTH LAJOS (4) Magyarország madarainak fészkelőközösségeit állítja össze, SZABÓ LÁSZLÓ (9) a kunmadarasi szikeseken vizsgálja a madáregyütteseket. MARIÁN MIKLÓS és GYŐRI JENŐ (3) a téli madárvilágot elemzik, és mindenütt kitérnek az együttesek biológiai jelentőségére, termelési módjára. Magam TURČEK (12) metodikáját követve és részben attól eltérve a tiszai ártéri erdők és holtágak elemzésénél végeztem hasonló munkát (6, 7). Jelen dolgozatomban a Felső-Tisza egy jelentős szakaszán — Tokajtól Záhonyig — végzett megfigyeléseimet kívánom feldolgozni, amely az 1970. és az 1971. év adataira támaszkodik. A területen végzendő munka még nincs befejezve, és ezért az értékelés nem is lehet teljes. Számos madár-élőhely — pl.: legelők, rétek, almáskertek, stb. — értékelése a későbbi évek feladata lesz. Ebben az időszakban az erdőkre koncentráltam és az ott található orniszt vizsgáltam.

## Vizsgálati módszerek

A későbbi elemzések szükségessé tették, hogy az avifaunáról mennyiségi és minőség paraméterek álljanak rendelkezésemre. Ezért a megfigyeléseket térképen kijelölt és a helyszínen adaptált pontokon végeztem. A felvételi terület erdő esetében 1 ha volt. Ezeket a helyeket úgy választottam ki, hogy a lehető legjobban reprezentálják a biotóra jellemző átlagot. A kijelölést a vegetáció segítségével végeztem el. Tekintettel arra, hogy erdők esetében is több típusú élőhellyel lehet számolni növény és állatvilága alapján, az adatfelvételezést is ennek szellemében végeztem el. Megkülönböztettem kubikerdőt, fűz—nyár ligeterdőt, fűzest, akácost és vegyes állományú erdőt. Az egyes élőhely típusokhoz tartozó, de különböző helyen található erdőkben jelöltem ki megfigyelési területeket azzal a céllal, hogy így jó átlagot kaphassak.

Hogy a fészkelő fauna egységnyi területre vonatkozó mennyiségi és minőségi oldalára megbízható adatokat kapjak — no és hogy a fauna változásait is követhessem — több alkalommal látogattam meg a területet; áprilisban, májusban, júniusban és augusztusban. Tekintettel arra, hogy az árterület életében véleményem szerint a döntő szerepet a költő fajok játsszák, megfigyeléseim is ezekre irányultak, és az értékelést is ezekre alapozom. Az egy hektáron élő mennyiséget a megfigyelhető egyedek, az éneklő hímek, az etető szülők és a fellelhető fészkek alapján igyekeztem megállapítani. A telespen költő fajoknál azonban a telep kiterjedésétől függetlenül megszámoltam minden fészket.

\* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1972. március 3-án tartott 632. ülésén.

## A vizsgált terület elhatárolása és a környezeti tényezők ismertetése

A megfigyeléseket — mint korábban utaltam rá — Tokajtól Záhonyig, mintegy 86 folyamkilométernyi folyószakaszra és az azt két oldalt övező árterületre terjesztettem ki. Nem vonatkoztak azonban az érvédő gátakon kívül eső mentett oldalra.

A terület domborzatára a sík folyóvízi alluviumok jellemzőek, amelyeken térszíni mélyedéseket csak a korábbi feltöltődött morotvák maradványai és a még récents, mesterséges eredetű morotvák jelentenek. Az érvédő gátak mentén a hullámtéren keskeny sávban a gátak építése során létrejött kubikgödörök sora húzódik, amely egy egészen sajátos biotópot eredményezett. A terület tengerszint feletti magassága 92—99 m között változik, fokozatosan lejtve Záhonytól Tokaj felé.

Meteorológiai viszonyaira jellemző, hogy mérsékelt meleg terület, amelyben az óceáni hatások túlsúlyban vannak. Évi középhőmérséklete 9 °C. A tenyészidőszakban elégtelen csapadékot kap és a tél hideg. Az évi csapadék átlaga 600 mm. Az uralkodó szél iránya egész év folyamán északkeleti.

Fontos ökológiai tényező a területen az árvíz, amely általában kora tavasszal a hóolvadások következményeként szokott jelentkezni. Az olyan áradások, mint az 1970. évi volt — amely május végén, június elején vonult le a folyón — általában ritkább. Ez lényeges, mert ezek a kiöntések befolyásolják elsősorban a flóra és a fauna életét, összetételét.

A klíma, a talaj és a domborzati viszonyok következményeinek tartjuk a növényzetet, amely a fauna szempontjából a legdöntőbb környezeti tényező. Sajnos az eredeti vegetációnak már csak itt ott találjuk meg kisebb foltjait. A terület egészére jellemző a nagyfokú antropogén eredetű átalakulás, amely elsősorban a nemesnyárasok, almáskertek elterjedésében és az eredeti ligeterdők csökkedésében nyilvánul meg.

Megfigyeléseim során megállapítottam, hogy az egyes erdőtípusok sokszor hasonló és mégis kimutathatóan más-más fészkelőközösséggel rendelkeznek. Ezért láttam indokoltnak a típusonként elkülönített megfigyeléseket. A fauna vizsgálata előtt azonban szükségesnek tartom az egyes élőhely-típusok ismertetését és jellemzését.

**Kubikerdők.** — Az árvédelmi töltések belső hullámtéri oldalát kísérik keskeny, 50—100 m széles sávban kisebb megszakításokkal. Nevét onnan kapta, hogy a töltések építkezésekor keletkezett kubikgödörökben alakult ki. Ez a keskeny szalagszerű biotóp az egész árterületen végigvonul. Lombkorona szintben öreg *Populus alba*, *P. nigra*, *Salix alba* és *Quercus robur* fákát találunk. Helyenkint, mintegy második szintként *Acer campestre* tenyészik, amely a legtöbb helyen csak mint cserje jelenik meg, és a *Cornus sanguinea* és *Sambucus nigra* bokrokkal a cserje-szintet alkotják. A gyep-szintben mint állományalkotó növényt csak a *Rubus caesius* érdemes megemlíteni. Az erdő felépítése kiválóan alkalmas a madarak megtelepedésére, mert a legkülönbözőbb ökológiai igényű fajoknak is fészkelőhelyet nyújt. Helyenként a legeltetés miatt a cserje és a gyep-szint hiányzik, vagy igen gyér.

**Fűz—nyár ligeterdő—Populeto-Salicetum.** — Az árterület egészére jellemző, mint őshonos növénytársulás. Összetétele hasonló az előbbihez, tehát *Populus alba*, *P. nigra*, *Salix alba* a lombkorona-szintben, *Acer campestre*, *Cornus sanguinea*, és *Sambucus nigra* a cserjeszintben és igen fejlett, nehezen járható *Rubus caesius* L. a gyep-szintben. Az erdők megjelenése azonban nem szalagszerű, mint az előbb, hanem kisebb-nagyobb foltokban találhatók. Sajnos ennek az eredeti társulásnak egyre csökken a területe, és helyét a nemesnyárasok foglalják el. A Tisza mindkét partján megtalálhatók, azonban Rakamaztól Vencsellőig egyáltalán nem, Szabolcsveresmarttól Záhonyig csak kis foltokban észlelhetők. Egyike azoknak a biotópoknak, amely a legszínesebb avifaunával rendelkezik.

**Füzesek — Salicetum.** — A tiszta állományú füzeseket soroltam ide, amelyeket főként idősebb *Salix alba* alkot. Szintén őshonos társulása a hullámtérnek. Cserje-szintje legtöbbször nincs, vagy csak igen gyér, és akkor a *Sambucus nigra* alkotja. Gyep-szintjét az ártér jellegzetes növénye, a *Rubus caesius* hozza létre. Talán éppen a növényzetben jelentkező egyhangúság az oka annak, hogy a biotóp avifaunájára egy specializálódott, viszonylag fajszegény, de egyedekben gazdag együttes jellemző. Kisebb foltokban az egész általam vizsgált ártéren előfordulnak.

**Akácerdők — Robinietum.** — Telepített erdők. A folyó mindkét oldalán találhatók, de inkább a bal oldali hullámtérre jellemzők. Viszonylag fiatal állományok, odvas vagy odvasodásra alkalmas fát viszonylag keveset találtam bennük. Cserje-szintjük azonban mindig igen fejlett, amelyet a *Sambucus nigra* és az *Acer campestre* alkotott. Gyep-szintjében, amely szintén mindig dús, a *Glechoma hederacea*, *Ranunculus ficaria*, és az *Urtica dioica* volt a legjelentősebbek. Összterülete a többi erdőkhez képest nem különösebben számottevő, bár a folyó alsóbb szakaszain még ilyen arányban sem találtam.

**Vegyes állományú erdők.** — Szintén telepítések. Az ültetések során figyelembe vették az ártér nyújtotta lehetőségeket, és ezek alapján válogatták össze a fajokat. Szinte kivétel nélkül

fiatal állományúak, amelyek azonban idővel, még ha mesterséges eredetűek is, kiváló biotópok lesznek. A lombkorona-szintet tölgy, akác, szil, kőris, fehérnyár és fűz alkotják. A fejlett cserje-szintben *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea* és *Acer campestre* szerepelt. A gyept-szintje az akácokéhoz volt hasonlatos. A Tisza mindkét oldalán megtalálhatók, bár inkább a bal partjára jellemzőek, főként Vencsellő és Szabolcsveresmart közötti részen kisebb nagyobb foltookban.

### Az avifauna elemzése

A madárvilág vizsgálatánál a már korábban is követett módszert és rendszert kívánom alkalmazni. Előbb biotóp-típusonként elemzem az orniszt, majd a kapott eredmények szintézise útján vonom le a következtetéseket.

#### A kubikerdők avifaunája

Mint arra korábban is utaltam, ez a biotóp igen alkalmas a madarak megtelepedésére. A talaj-szinttől a cserje és a fatörzs-szinten át a lombkorona-szintig fészkelési lehetőséget biztosít. Közvetlenül határos a töltés mentett oldalán levő szántóföldekkel, amelyek számos faj számára táplálkozási területek. A kubikgödörökben pangó víz párás környezetet biztosít azoknak a fajoknak — pl. *Luscinia* — amelyek ezt igénylik. Ezek után szinte természetes, hogy a legtöbb fészkelő fajt ebben a környezetben találtam (lásd a mellékelt táblázatot). Természetesen az ott felsorolt fajok egyszerre mind nem fordulnak elő a kubikerdő egyetlen hektárján. Ez a felsorolás a több helyen végzett megfigyelések eredményét adja. Vannak fajok, amelyek ritkábban fészkelnek, és csak azért kerültek bele a felsorolásba, mert a sok felvétel valamelyike érintette őket. Hogy az egyes fajok mégis milyen valószínűséggel találhatók meg, és mennyiben képezik a biotóp avifaunájának gerincét, arra remélhetőleg következtetni a konstans fokozatokból. A magas konstanciájú (IV, V fokozat) fajok adják az alapfaunát, és rendszerint ezek a dominánsok is. Az alacsony konstanciájú fajok a fauna színező elemeit jelentik, és a karakterfajokat adják. Az eddigi megfigyelésem alapján a kubikerdők karakter-fajaként a *Coracias garrulus* és a *Phoenicurus phoenicurus*-t találtam. Egységnyi területen átlag 17—22 költő fajt találtam, 24—32 párral képviselve. A költő párok biotömegének átlagát számítva 5185,2 g súlyt kaptam. Itt ennél a biotópnál tapasztaltam a zavaró hatások — legeltetés — következményeit, amely abban nyilvánult meg, hogy az egységnyi területen jelentősen csökkent a fészkelő fajok és párok száma. Az előbbiekhöz viszonyítva itt 5—11 faj költött 8—17 párral. Az átlagos biotömeget itt 1364,8 g-nak kaptam.

A kubikerdők minden szintje lakott. Jellemző — az öreg fák jelenléte indokolja — hogy a legnagyobb fajszámban a fatörzsszintet lakják (15 faj, az összesnek 37,5%-a). Meg kell azonban jegyezni, hogy ezeknek több mint a fele alacsony konstanciájú. A statisztikai elemzések azt mutatják, hogy a fészkelőhelyek kihasználása egyenletes, talán egyik biotópban sem annyira, mint itt. Ezt egyébként a következők számadatok is bizonyítják, amelyek a fajok észkelési szintek szerinti eloszlását adják:

Talaj-szintben költ	5 faj	12,5%
Cserje-szintben költ	10 faj	25,0%
Fatörzs-szintben költ	15 faj	37,5%
Lombkorona-szintben költ	10 faj	25,0%

Még jobban rávilágít a fentiekre, ha vizsgáljuk, hogy hogyan oszlanak meg a különböző konstanciájú fajok az egyes szintek között.

Konst. fok.	Talajszint/faj	Cserjeszint/faj	Fatörzszint/faj	Lombkorona- szint/faj
I	1	3	6	3
II	2	2	2	3
III	—	4	6	2
IV	1	—	2	1
V	—	1	—	1

Ezek az adatok viszont azt is igazolják, hogy magas konstanciát — amely rendszerint magas dominanciával is párosul — egy szintben csak egy, legfeljebb csak két faj érhet el, amelyek a konkurrenciaharcot a legjobban bírják és amelyek leginkább harmóniában vannak a környezetükkel. De itt hozzáteszem mindjárt azt is, hogy ha csak a biotóp jellege vagy az emberi beavatkozás meg nem akadályozza, akkor minden fészkelési szintben találunk magas konstanciájú költő fajt.

A fészkelőközösségek értékelésénél igen fontos szempont a fajok táplálkozás szerinti megoszlása. TURČEKHOZ hasonlóan a korábbi dolgozataimban bevált kategorizálást alkalmazva, a kubikerdők ornisza a következők szerint oszlik meg:

Húsevő	2 faj,	5,0%,	az összsúly	8,5%-a
Rovarevő	27 faj	67,5%,	az összsúly	31,2%-a
Növényevő	6 faj,	15,0%,	az összsúly	40,5%-a
Vegyes táplálkozású	5 faj,	12,5%,	az összsúly	19,8%-a

A fajok számánál abszolút dominanciát értek el a rovarevők, és ez általában jellemző az erdőkre. Jelen esetben fontos szerepet tulajdonítok a húsevőknek és a vegyes táplálkozásúak közül a *Corvus cornix* L. és *Coloeus monedula* L. fajoknak, mert ezek táplálékukat a szomszédos agrár területeken szerzik be. A rovarevők és növényevők, amelyek a biotömeg 71,7%-t teszik ki, az erdőben benn fejtenek ki tevékenységet, amely azok biológiai védelmét, harmóniájának fenntartását szolgálja. Ez a munka nehezen mérhető, de rendkívül fontos.

#### *A fűz—nyár ligeterdők avifaunája*

Mint vegyes faösszetételű őshonos növénytársulások azon biotópok közé tartoznak, amelyek gazdag madárvilággal rendelkeznek. A szélesebb kiterjedése következtében olyan fajok is megtelepednek, amelyek a kubikerdők sávyszerű megjelenése miatt ott hiányoznak. A nagyobb ragadozók közül a *Milvus migrans* csak ebben a környezetben volt fellelhető. Sajátos ökológiai viszonyai miatt ennek a biotópnak is megvannak a karakterfajai.

A több helyen végzett felvételezések alapján a fűz—nyár ligeterdőkben 39 fészkelő fajt találtam (lásd a táblázatot). Az alapfaunát itt is a magas konstanciájú fajok képezik és ezek adják a dominánsokat is. Ezt a táblázatból könnyű megállapítani, mert ezeknél a fajoknál a magas konstans-fokozat talál.



kozik az egységnyi területre eső fészkelő párok magas számával (1—2 pár/ha). Az egyes felvételi területeken általában 12—16 fajt észleltem, 17—25 párral, képviselve. Ezek biotömege — átlagos értéket véve — 3833,5 g volt.

Szegény madárvilágú, zavart erdőket itt is találtam. Okát igyekeztem minden esetben megállapítani. Leginkább a cserje-szint hiányát tapasztaltam amely számos fajt kiszélelt. Külön elemeztem ezeket a területeket is, és jelentős különbségeket állapítottam meg a zavartalan állományhoz viszonyítva. Ilyen helyeken mindössze 7—10 fajt költött 8—12 párral 1 ha területen. A biotömeg átlagos értéke is csak 1933,5 g. Innen elsősorban a nagyobb testű, zavarásra érzékenyebb fajok — sztenókok — tűntek el. Egyrészt azok, amelyek az erdő alsó régióiban élnek, mint a *Phasianus colchicus*, *Turdus philomelos*, *Turdus merula*, *Luscinia luscinia*, másrészt a lombkoronában élő és tevékenykedő *Garrulus glandarius*. A biotóp karakterfajának a *Remiz pendulinus* és a *Turdus philomelos* fajokat említtem.

A fajok fészkelési szintek szerinti eloszlása már korántsem olyan egyenletes, mint azt előbb tapasztaltuk. Minden szintben vannak költő fajok, azonban a lombkorona-szint határozott domonanciája tapasztalható. A talaj-szintben költő fajok pedig határozottan alárendelt szerepet kaptak.

Talaj-szintben költ	4 faj, 10,2%
Cserje-szintben költ	11 faj, 28,2%
Fatörzs-szintben költ	11 faj, 28,2%
Lombkorona-szintben költ	13 faj, 33,4%

Ha itt is megvizsgáljuk a különböző konstanciájú fajok szintek szerinti eloszlását, még fényesebben áll előttünk a fűz—nyár ligeterdőknek az a sajátosága, hogy főképpen az arbikol fajoknak kedveznek.

Konst. fok.	Talajszint/faj	Cserjeszint/faj	Fatörzsszint/faj	Lombkorona-szint/faj
I	1	5	7	6
II	2	3	1	4
III	1	2	1	1
IV	—	1	2	1
V	—	—	—	1

Vizsgálva az itt talált fajok táplálkozás szerinti megoszlását a következőket kaptam:

Húsevő	4 faj, 10,3%,	az összsúly 27,2%-a
Rovarevő	26 faj, 66,6%,	az összsúly 24,8%-a
Növényevő	6 faj, 15,4%,	az összsúly 35,6%-a
Vegyes táplálkozású	3 faj, 7,7%,	az összsúly 12,4%-a

A fajok száma tekintetében ismét a rovarevők abszolút dominanciáját kapjuk. Ezek azonban kis termetű énekesek, és ezért van az, hogy a súlydominancia kiszámításakor a húsevőkkel és növényevőkkel szemben lemaradnak, amelyek viszont nagyobb testű fajok. Meg kell azonban jegyezni, hogy a húsevők közt magas konstanciájú fajt nem találtam, de ez törvényszerű is, mert ezeknek nagy vadászterületre van szükségük a napi élelem

beszerzéséhez. A másik három kategóriában azonban találunk magas konstanciájú fajokat, de csak egyet-kettőt csoportonként. Ez is természetes és törvényszerű, amit a táplálék-konkurrencia indokol meg. A fűz—nyár ligeterdőkben költő fajok kevés kivétellel az erdőben tevékenykednek, így a szomszédos agrár környezetre gyakorolt hatásuk viszonylag csekély. Annál jelentősebb azonban az erdővédelemben betöltött szerepük.

### A fűzesek avifaunája

A másik őshonos asszociáció közel sem elégíti ki annyi igényt, mint az előző kettő. Ez, mint korábban említettem, éppen a vegetációban mutatkozó egyhangúság következménye. Ezzel magyarázható az is, hogy a legkevesebb költő fajt ebben a biotópban találtam (lásd a mellékelt táblázatot). Mint a táblázatból is kiderül, egy olyan madáregyüttes jött itt létre, amely rendkívül kihasználja az öreg odvas fűzeket és a sűrű szeder szövedék nyújtotta lehetőségeket. Az egyes felvételi helyeken 8—12 fészkelő fajt észleltem, 12—18 párral képviselve. Az átlagos biotómeget 1 ha területre vonatkoztatva 1776,— g.

A fajok fészkelési szintek szerinti megoszlása egyenletes.

Talaj-szintben költ	4 faj, 19,0%
Cserje-szintben költ	6 faj, 28,6%
Fatörzs-szintben költ	6 faj, 28,6%
Lombkorona-szintben költ	5 faj, 23,8%

Ebben az erdőtípusban a cserjéket a sűrű szederszövedék pótolta. Az egyenletes eloszlást, a jó helykihasználást az epharmóniát bizonyítják azok az adatok is, amelyek a különböző konstanciájú fajok szintenkénti eloszlását adják. A magas konstansszám itt is magas dominancia értékekkel párosul.

Konst. fok.	Talajszint/faj	Cserjeszint/faj	Fatörzsszint/faj	Lombkorona-szint/faj
I	1	3	3	3
III	2	2	—	—
IV	1	1	3	—
V	—	—	—	2

A fatörzs-szintben jelentkező három magas konstanciájú faj egymásnak nem jelent különösebb konkurrenciát, mert a *Dendrocopos maior*, amely az odukat készíti, a *Parus maior* és a *Parus caeruleus* amelyek, a fenti faj elhagyott odúit lakják — élnek itt.

A közösség táplálkozás szerinti megoszlása is jellemző. A rovarévők itt érik el a legmagasabb dominanciát. Ezt egyébként a számadatok is mutatják.

Húsevő	1 faj, 4,7%, az összsúly 6,0%-a
Rovarevő	15 faj, 71,5%, az összsúly 25,1%-a
Növényevő	3 faj, 14,3%, az összsúly 63,2%-a
Vegyes táplálkozású	2 faj, 9,5%, az összsúly 5,7%-a

Ez a dominancia az apró<sup>4</sup> testű énekeseknek köszönhető; ez mindjárt látszik abba n is, hogy a súlydominancia értékelésénél messze elmaradnak a kis

faj és egyedszámú, de nagy testű növényevők mögött. Tekintettel arra, hogy ezek az erdők általában a nyílt területektől — legelők, szántóföldek — távolabb esnek, érthető a hűsevő ragadozók alacsony értékű szereplése. Ezek ugyanis táplálékukat a nyílt biotópokban szerzik be, és inkább az ezekhez közel álló, szomszédos erdőkben telepednek meg. Az együttes biológiai szerepét az erdővédelem területén kifejtett tevékenysége határozza meg.

### *Az akácerdők avifaunája*

Mesterségesen létrehozott biotóp, más és több igényt tud kielégíteni, mint az előbb tárgyalt füzesek. Ez meglátszik a fészkelő fajok számában, a fajok konstanciájában, annak ellenére, hogy ezek az erdők még fiatalok és öreg odvas, vagy odvasodásra alkalmas fát alig találni köztük. A megfigyelések során 25 olyan fajt találtam, amelyet költő fajnak tekinthettem (lásd a táblázatot).

Az egyes felvételi helyeken, egységnyi területen általában 8—10 fészkelő fajt találtam 12—16 párral képviselve. A területek átlagát véve a biotömeg 4204,6 g volt. Ez jóval több, mint a két előző élőhelyen tapasztalt mennyiség. Magyarozatát abban látom, hogy az akácerdő éppen a növényzet sajátosságai miatt kedvez a nagyobb testű fajok megtelepedésének. A szintek szerinti megoszlás már nem olyan egyenletes, mint azt az előzőkben tapasztaltuk. Ezt azzal indoklom, hogy a cserje- és lombkorona-szint különösen kedvező az ilyen igényű fajok részére. Ugyanakkor a fiatal állomány, az odvas fák hiánya szelektálón hat az odúlakókra. A fajok megoszlása a következő:

Talaj-szintben költ	3 faj, 12,0%
Cserje-szintben költ	8 faj, 32,0%
Fatörzs-szintben költ	4 faj, 16,0%
Lombkorona-szintben költ	10 faj, 40,0%

A konstans-domináns fajokat is csak a cserje és lombkorona-szintben tudtam kimutatni. Ezt bizonyítják azok az adatok, amelyek a különböző konstanciájú fajok szintek szerinti eloszlását szemléltetik.

Konst. fok.	Talajszint/faj	Cserjeszint/faj	Fatörzsszint/faj	Lombkorona-szint/faj
I	1	—	3	5
II	2	5	—	2
III	—	2	1	—
IV	—	—	—	1
V	—	1	—	2

A talajszint teljesen alárendelt szerepet kap. Tapasztalatom szerint a fűlemülék különösebben nem kedvelik az akácosokat. A terrikol fajok közül inkább csak a *Phasianus colchicus* jöhet számításba.

A táplálkozás szerinti differenciálódásnál már nincsenek olyan óriási különbségek, mint ahogy azt előbb láttuk. A rovarevők dominanciája itt is abszolút, de nem olyan végletesen, mint korábban tapasztaltuk. A növényevők súlydominanciában játszott szerepe is mérséklődik, bár ez a csoport továbbra

I. táblázat. Táblázat a különböző élőhelyeken észlelt költőfajokról és az 1 ha területre vonatkozó előfordulási adatokról

Faj	Kubik-erdők		Fűz-nyár ligetek		Fűzerdők		Akác-erdők		Vegyes-erdők	
	költő pár/ha	konstansfók.	költő pár/ha	konstansfók.	költő pár/ha	konstansfók.	költő pár/ha	konstansfók.	költő pár/ha	konstansfók.
1. <i>Milvus migrans</i> BODD.	—	—	1	I	—	—	—	—	—	—
2. <i>Falco subbuteo</i> L.	—	—	1	I	—	—	1	I	—	—
3. <i>Falco tinnunculus</i> L.	1	II	1	II	1	I	1	I	1	I
4. <i>Phasianus colchicus</i> L.	1	I	1	I	1	I	1	II	1	III
5. <i>Columba palumbus</i> L.	1	III	1	II	—	—	1	II	1	III
6. <i>Streptopelia turtur</i> L.	2	V	2	IV	2	IV	2	V	2	V
7. <i>Cuculus canorus</i> L.	1	III	1	III	1	I	1	III	1	III
8. <i>Asio otus</i> L.	1	I	1	I	—	—	1	I	—	—
9. <i>Coracias garrulus</i> L.	1	II	—	—	1	I	—	—	1	I
10. <i>Jynx torquilla</i> L.	1	I	1	I	—	—	—	—	—	—
11. <i>Upupa epops</i> L.	1	I	—	—	—	—	—	—	1	I
12. <i>Picus viridis</i> L.	1	III	1	I	—	—	—	—	—	—
13. <i>Dendrocopos maior</i> L.	1	III	1	III	1	IV	1	I	1	III
14. <i>Oriolus oriolus</i> L.	2	V	2	V	2	V	2	IV	2	V
15. <i>Corvus cornix</i> L.	1	II	1	II	—	—	1	II	1	V
16. <i>Coloeus monedula</i> L.	1	III	—	—	—	—	—	—	—	—
17. <i>Pica pica</i> L.	1	II	1	III	1	I	1	II	1	I
18. <i>Garrulus glandarius</i> L.	1	I	1	I	1	I	—	—	1	III
19. <i>Parus maior</i> L.	1	IV	1	IV	1	IV	1	I	1	V
20. <i>Parus caeruleus</i> L.	1	III	1	II	1	IV	—	—	1	I
21. <i>Aegithalos caudatus</i> L.	1	II	1	I	—	—	—	—	—	—
22. <i>Remiz pendulinus</i> L.	—	—	2	II	—	—	—	—	—	—
23. <i>Sitta europaea</i> L.	1	I	1	I	—	—	—	—	—	—
24. <i>Certhia brachydactyla</i> BREHM.	1	I	1	I	—	—	—	—	—	—
25. <i>Turdus philomelos</i> BREHM.	—	—	1	I	—	—	—	—	—	—
26. <i>Turdus merula</i> L.	1	III	1	II	1	I	1	II	1	III
27. <i>Phoenicurus phoenicurus</i> L.	1	I	—	—	—	—	—	—	—	—
28. <i>Phoenicurus ochruros</i> GM.	—	—	—	—	1	I	—	—	—	—
29. <i>Luscinia megarhynchos</i> BREHM.	1	III	1	II	—	—	1	I	1	I
30. <i>Luscinia luscinia</i> L.	2	IV	2	III	2	III	1	II	2	III
31. <i>Locustella fluviatilis</i> WOLF.	1	I	1	II	1	III	1	III	2	I
32. <i>Hippolais icterina</i> VIEILL	—	—	1	I	—	—	1	II	—	—
33. <i>Sylvia atricapilla</i> L.	2	III	2	III	1	III	2	II	2	III
34. <i>Sylvia borin</i> BODD.	2	III	2	II	—	—	1	II	2	III
35. <i>Sylvia nisoria</i> BECHST.	1	I	1	I	—	—	—	—	—	—
36. <i>Sylvia curruca</i> L.	1	I	1	I	1	I	1	II	—	—
37. <i>Phylloscopus collibita</i> VIEILL.	1	I	1	II	1	IV	—	—	1	I
38. <i>Muscicapa striata</i> PALL.	1	II	1	I	—	—	—	—	1	III
39. <i>Muscicapa albicollis</i> TEMM.	1	I	1	I	—	—	—	—	—	—
40. <i>Lanius collurio</i> L.	1	II	—	—	—	—	—	—	—	—
41. <i>Sturnus vulgaris</i> L.	2	III	2	I	1	I	1	I	1	I
42. <i>Passer montanus</i> L.	3	IV	2	IV	2	III	2	III	3	V
43. <i>Chloris chloris</i> L.	1	I	1	I	—	—	1	I	—	—
44. <i>Carduelis carduelis</i> L.	1	III	1	I	—	—	1	I	1	III
45. <i>Fringilla coelebs</i> L.	3	IV	2	IV	2	V	2	V	2	V
46. <i>Emberiza citrinella</i> L.	1	II	—	—	—	—	—	—	—	—

is megtartja abszolút vezető szerepét. Ezt egyébként a szám adatok is bizonyítják.

Húsevő	3 faj, 12,0%, az összsúly 16,3%-a
Rovarevő	14 faj, 56,0%, az összsúly 21,3%-a
Növényevő	6 faj, 24,0%, az összsúly 49,2%-a
Vegyestáplálkozású	2 faj, 8,0%, az összsúly 13,2%-a

A fészkelő közösségben már több olyan tagot is találtunk, amelyek táplálkozni a nyílt területeket keresik fel, és ilyenformán beleszólnak azok anyagforgalmába. Itt elsősorban a *Falco tinnunculus*, *Falco subbuteo*, *Phasianus colchicus* és *Asio otus* említhető meg. A fauna gerincét azonban azok az énekesek képezik, amelyeknek egész tevékenysége az erdőkre korlátozódik, tehát biológiai hatásuk elsősorban ezt a biotópot érinti.

### *A vegyes állományú erdők avifaunája*

Egyike azoknak az élőhelyeknek, amelyek sokféle igényt képesek már most, fiatal állományban is kielégíteni. Ez a sokrétűség évek múltával még fokozódik, amikor bővül azoknak a fáknek a száma, amelyekben az odúlakók is megtelepedhetnek. A biotópban fészkelő fajok száma is nőtt az előző két élőhelyhez viszonyítva (lásd a táblázatot).

Az egységnyi területre jutó fészkelő fajok és párok száma is ugrásszerűen nőtt. 18–21 fajt találtam, 24–28 költő párral képviselve. Az átlagos biotömeg itt éri el a legmagasabb szintet, mert 6505,5 g. Ez az erdőtípus tehát, éppen a változatos növényi összetétele következtében rendkívül produktív. Az élőhely nyújtotta fészkelési lehetőségeket a madarak egyenletesen kihasználják. Mind a négy szintben találunk költő fajokat, viszonylag egyenletesen megoszolva.

Talaj-szintben költ	4 faj, 15,4%
Cserje-szintben költ	6 faj, 23,0%
Fatörzs-szintben költ	8 faj, 30,8%
Lombkorona-szintben költ	8 faj, 30,8%

A fenti adatokkal kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy a fatörzs-szintben költő fajok száma ugyan magas, de ennek zöme alacsony konstanciájú, tehát költési valószínűsége kicsi. A magyarázó ok ismert. Az ilyen erdőtelepítések példái annak, hogy hogyan lehet a természetbe beleszólni úgy, hogy az összhangot megtartsuk és azt összefüggően alakítsuk anélkül, hogy zavart okoznánk a harmóniában. A vegyes összetételű erdők jó hatását bizonyítja az is, hogy a fajok táplálkozás szerinti eloszlásánál egyre csökkennek a különbségek az egyes csoportok között. Ez a mérséklődés különösen a súlydominanciánál mutatkozik meg.

Húsevő	1 faj, 3,8%, az összsúly 5,8%-a
Rovarevő	17 faj, 65,4%, az összsúly 31,8%-a
Növényevő	5 faj, 19,2%, az összsúly 48,6%-a
Vegyes táplálkozású	3 faj, 11,6%, az összsúly 13,8%-a

Az elemzésekből arra is következtetni lehet, hogy ez az élőhely típus nemcsak fészkelő hellyel, hanem táplálékkal is ellátja a madár együttesét, amely az erdőn belül szerzi meg a szükséges létfenntartó tápanyagot. Az itt található madárvilág tehát ismét csak az erdővédelem szempontjából fontos.

S hogy mennyire, azt a fogyasztott táplálék mennyisége és minősége szabja meg. Ennek értékelésére a későbbiek során még visszatérek.

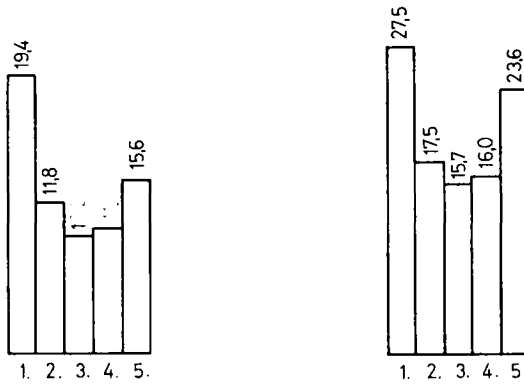
Érdekesnek tartom, hogy a bejárt 86 folyamkilométernyi területen erdei madárkolóniát alig találtam. Ha összehasonlítom Tiszafüred—Kisköre közötti szakasszal — ahol 10 varjútelepet találtam, mintegy négyezer fészekkel, és egy gazdag gémtelepét kiskócsaggal, bakesóval, szürkegémmelel és kárókatónával — akkor bizony kifejezetten szegényes ez a terület ilyen szempontból. Az eddigi területbejárások alkalmával a következő kolóniákat találtam:

1. Timár községgel szemben, közvetlenül a folyó jobb partján, egy ültetett fűz—nyár erdőben kis *Corvus frugilegus* telep húzódik meg. Összesen 62 fészket számoltam össze. Nem számottevő mennyiség. Érdekességként megállapítottam, hogy a varjúfészkek között egy apró *Ardea cinerea* telep is található. 7 pár szürkegém költött itt. Ezt a jelenséget — hogy a gémtelep varjak veszik körül — már a tiszafüredi ártéren is megfigyeltem. Megállapítottam még azt is, hogy mind a varjú, mind pedig a szürkegém fészkek kivétel nélkül nyárfára voltak építve, annak ellenére, hogy hasonló nagyságú fűzek is rendelkezésre álltak. Ugyanitt alkalmam volt vizsgálni azt is, hogy a varjútelep milyen befolyással van az erdő madárvilágának további mennyiségi és minőségi viszonyaira. Ugyanazt tapasztaltam, mint Tiszavasváriban a korábbi évek során, hogy a kolónia közelsége csökkentően hat az erdő alapfaunájára. Ez a hatás mennyiségi és minőségi oldalról egyaránt látszott. Míg a hasonló típusú erdőkben 12—16 fajt észleltem 17—25 párral — egységnyi területen —, addig itt csak 7 fajt találtam 8 párral képviselve.

2. 1970. áprilisában a vencesellői kastélykertben, közvetlenül az árvédő gát mellett találtam egy kis *Corvus frugilegus* telepet. Az 56 fészek 10 platán és 1 nyárfára volt rakva. A vizsgálat idején már fiókák csipogtak a fészkekben. 1971-ben a kontroll felvételezés alkalmával azonban már nem találtam meg a telepet. A Felső-Tiszának e szakaszára egyébként jellemző, hogy igen szegényes *Corvus frugilegus* állománya van. Akárhányszor jártam a területen vetési varjúval alig találkoztam. Bátran lehet állítani, hogy itt a *Corvus cornix* állomány felülmúlja a *Corvus frugilegus* állományát.

3. A vizsgált ártér eddig megtalált legnagyobb gémtelepe a tiszaberceli Marótzugban van, egy mesterséges morotva partján, szigetszerűen elhelyezkedő 90—100 éves tölgyesben. Az erdő érdekessége az, hogy színező elemként fűz- és nyárfák is találhatóak a tölgyesben. A fák eloszlásának aránya a következő: 100 db *Quercus robur* (70,4%), 31 db *Salix alba* (21,8%) és 11 db *Populus tremula* (7,8%). Az egész erdő nagysága 200 × 50 méter. Az érdekes a dologban az, hogy az *Ardea cinerea* fészkek kivétel nélkül *Populus*-ra voltak építve. A madarak — jelen esetben az *Ardea cinerea* — tehát válogatnak a fészkelésre alkalmas fák közt. Egyébként ugyanezt tapasztaltam a tiszafüredi ártér gémtelepén is, ahol a szürkegémek a kőris-erdő szélén levő egyetlen óriási *Populus alba* fára rakták mind a 31 fészkeiket.

Miután részletesen elemeztük az egyes élőhely-típusokat és az ott élő ornithofaunát, érdemes köztük a párhuzamot is megvonni, mintegy szintézisbe hozni a részleteket. Alapvető vizsgálati szempontként jelölöm meg, hogy keresem azt az élőhelyet, amely az adott körülmények között a legproduktívabb, a madarak számára a legmegfelelőbb. Ha párhuzamos oszlopdiagrammon ábrázolom az egyes élőhelyek fészkelő fajainak számát és vele párhuzamosan az egységnyi területen költő párok számát is, akkor a következő megállapításokat tehetjük. (lásd az 1. és 2. ábrát).



1. ábra. Az egységnyi területen fészkelő fajok száma. (1: kubikerdő, 2: fű–nyár ligeterdő, 3: fűzerdő, 4: akácerdő, 5: vegyesállományú erdő)

2. ábra. Az egységnyi területen fészkelő párok száma. (A számok magyarázatát l. az 1. ábránál)

Mind a fészkelő fajok, mind pedig a párok tekintetében a kubikerdők emelkednek ki. Ennek okát az erdők magas korában, a változatos faösszetételben, a szomszédos nyílt biotópok közelségében, egyszóval a sokoldalú igény kielégítésében látom. A többi közül kiugrik még a vegyesállományú erdők típusa, bár itt nem éri el a kubikerdők szintjét. A madarak számára nyújtott sokféle táplálék és fészkelési lehetőség az, amely olyan kedvelté teszi ezt a biotópot. Érdemes megjegyezni, hogy a fűz–nyár ligeterdő, mint őshonos növénytársulás, viszonylag nagy számú költő fajjal rendelkezik. Széles a skálája az itt megfigyelt fajoknak. Az egységnyi területre vonatkoztatva azonban messze elmarad a vegyes erdők mögött, pedig az mesterségesen létrehozott biotóp. Fokozottan érvényes ez a füzesekre, amelyek minden tekintetben elmaradnak a vizsgált többi élőhelytől. Okát egyoldalúságában látom, amely a fészkelési és táplálkozási viszonyokban egyaránt jelentkezik.

Számunkra rendkívül fontos az, hogy egy egységnyi terület mennyi élő súlyt produkál, mert ez táplálkozik, tevékenykedik és vesz részt az ökoszisztéma mozgásában. Ha most párhuzamba állítjuk az egyes biotópok fészkelő párjainak biotömegét (3. ábra), akkor fényesen igazolva áll előtünk, hogy a vegyes összetételű erdők és a kubikerdők előnyös hatása vitathatatlan. Érdekes, hogy éppen az őshonos füzesek és fűz–nyár ligetek adják a legkisebb biotömeget. Ez természetesen nem azt jelenti, hogy ezeket az erdőket meg kell szüntetni és helyette újabbakat telepíteni, hiszen olyan kis területen található már, hogy kíméletet érdemelnek, hanem azt, hogy a további telepítéseknél kellene figyelembe venni ezeket a szempontokat.

Az erdő nyújtotta fészkelőhelyek választékra és azok kihasználására következtethetünk abból a diagrammból, ahol a fajok fészkelési szintek szerinti megoszlását ábrázoltam (4. ábra).

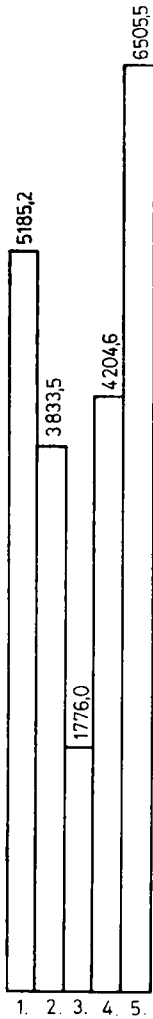
A talajon költő fajok minden erdőben alárendelt szerepet játszanak. Ez itt erősen indokolt, hiszen árterületen vagyunk, és az árvíz ezeket a fajokat érinti legelőször. Egy kis kiemelkedést csak a füzeseknél láthatunk, amit a *Luscinia luscinia* nagy számú megtelepedésének köszönhetünk. Ez a faj ugyanis a párás mikroklímájú helyeket kedveli.

A cserje-szint görbéje viszonylag egyenletes, ami abból ered, hogy az ártéri erdők általában gazdag cserje-állomány-nyal rendelkeznek, vagy ha ez hiányzik, a sűrű szeder-szövedék némileg pótolja azt. Csökkenés csak a vegyes erdőknél látszik.

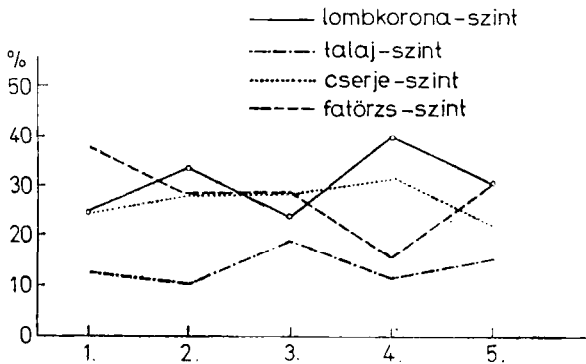
Igen jellemző a fatörzs-szint görbéje, ahol kiugrik az öreg fákkal rendelkező kubikerdő mint maximum és a fiatal állományú akácok mint minimum. A fiatal erdőkben az odú-lakók igen hasznos és népes csoportja hiányzik. Ajánlatos ezt figyelembe venni az erdőművelésnél. A lombkorona-szint görbéje hullámzó. Kiemeli a fűz—nyár ligeteknek és akácoknak azt a jellegét, hogy elsősorban az arbikol fajoknak kedveznek. Ugyanakkor felhívja a figyelmet arra, hogy a tiszta állományú füzesek — *Salicetum* — nem kedveznek a lombkorona-szintben költő fajoknak.

A különböző élőhelyek fészkelő közösségeinek táplálkozás szerinti megosztása már nem mutat olyan jelentős különbségeket. Az 5. ábrát vizsgálva nyugodtan megállapíthatjuk, hogy az életforma-azonosság teljes, nemcsak formailag, hanem arányaiban is. Az erdőkre jellemző általában a rovar-evők abszolút dominanciája, amely a görbe kisebb hullámszáma ellenére is világosan látszik. A növényevők és vegyestáplálkozásúak görbéjének lefutása is egyenletes, és megtartják az egymáshoz viszonyított alárendeltséget. Érdekesebb hullámszást a húsevők görbéje mutat, kisebb maximumot jelezvén a fűz—nyár ligetek és akácok esetében. Ezt azzal magyarázom, hogy a ragadozók részben a fa koronaalkata, részben az erdők helyzete és kiterjedése miatt éppen ezeket a biotópokat választották költő helyül.

Érdekes, hogy az akácokban a húsevők növekedésével párhuzamosan csökken a rovar-evők száma. Ez a két jelenség nem függ össze. Legalábbis mint fogyasztó és táplálék

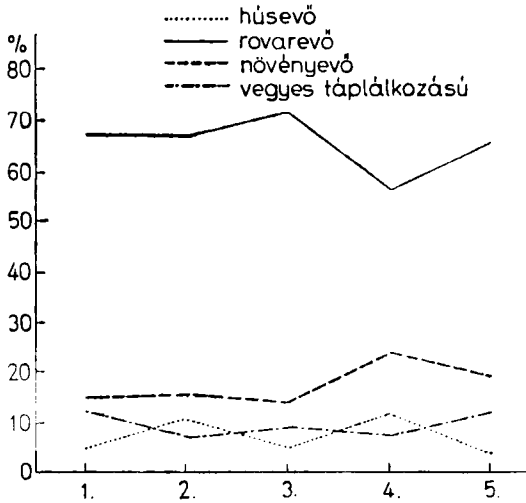


3. ábra. A fészkelő párok biotömege a különböző típusú élőhelyeken. (A számok magyarázatát l. az 1. ábránál)



4. ábra. A fajok százalékos megoszlása a különböző élőhelyeken, fészkelési szintenként. (A számok magyarázatát l. az 1. ábránál)

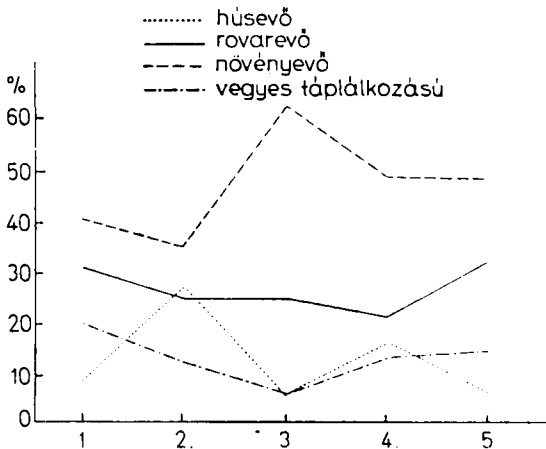




5. ábra. A különböző élőhelyeken észlelt fajok százalékos megoszlása a fogyasztott táplálék alapján. (A számok magyarázatát l. az 1. ábránál)

nem. Az itt fészkelő ragadozómadarak ugyanis mind olyanok, amelyek nyílt biotópokban szerzik be táplálékukat és nem apró erdei énekes madarakat fogyasztanak.

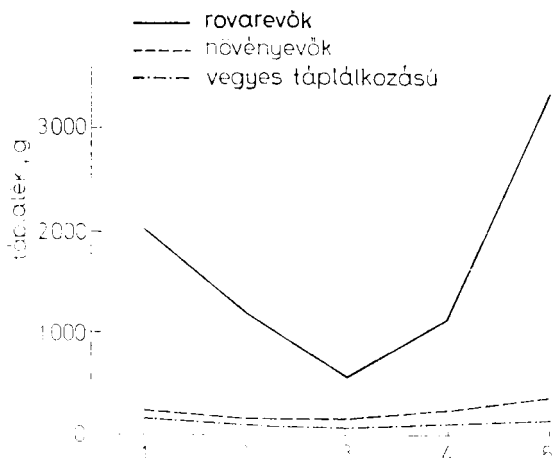
A madarak biológiai munkájának értékelésénél nemcsak a táplálék minőségére, hanem a mennyiségére is figyelniük kell. Ennek pontos meghatározása rendkívül nehézkes, mert számos megfigyelés és kísérlet szükséges hozzá, és így is csak fajonként külön lehet meghatározni. Mégis némi támpontot nyújt számunkra az a biotömeg, amely az anyagforgalmazásban részt vesz mint fogyasztó madár. Mindjárt itt utalok azonban KORODI-GÁL eredményeire (5), aki számos méréssel kimutatta, hogy nincs egyenes arány a fogyasztott



6. ábra. A különböző élőhelyeken észlelt fajok súlydominancia szerinti megoszlása a fogyasztott táplálék alapján. (A számok magyarázatát l. az 1. ábránál)

táplálék és a madarak súlya közt. Olyan általános szabályt le lehet szűrni, hogy a rovarévők 24 órás táplálék-fogyasztása testsúlyuknak 120–130%-a, a magevőknek 10–12%, és a vegyestáplálkozásúaknak 14–15%-a. Ennek ismeretében természetesen egészen másképpen értékeljük azt a diagrammot, amely a madarak súlydominancia %-át adja a fogyasztott táplálék alapján.

Mindenütt a növényevők abszolút dominanciáját kaptam, éppen azért, mert ezek zömmel nagyobb testű fajok. Tudjuk azonban, hogy ezek testsúlyuknak csak 10–12 %-át fogyasztják naponta. Biológiai jelentőségük tehát



7. ábra. Az egyes táplálkozási csoportok által fogyasztott élelem mennyiségének elméleti értéke az egyes biotópokban. (A számok magyarázatát l. az 1. ábránál)

korántsem olyan, mint ahogy azt a görbéből látjuk. Az itt alárendelt szerepet játszó rovarévők értéke azonban jelentősen megnő, ha számításba vesszük, hogy testsúlyuknál nagyobb mennyiséget képesek elfogyasztani naponta. A vegyestáplálkozásúak amúgy sem nagy jelentősége még tovább csökken. Sajnos a húsevők táplálék fogyasztására nem állt rendelkezésemre ilyen adat és így ezt nem is tudtam értékelni.

Ha most a KORODI-GÁL-féle arányszámok alapján kiszámítom táplálkozási kategóriánként és élőhelytípusonként az elméletileg elfogyasztott táplálék mennyiségét és azt diagrammban ábrázolom, akkor válik igazán világossá a fészkelőközösségek szerepe. Tisztában vagyok vele, hogy a kapott mennyiségek nem tekinthetők abszolút számoknak és inkább elméleti értékük van, de arra rendkívül alkalmasak, hogy az egyes kategóriák valódi szerepére és jelentőségére rávilágítsanak (7. ábra).

A sok emészthetetlen kitint fogyasztó rovarévők kénytelenek nagy mennyiségű táplálékot felvenni, hogy az életfolyamataikhoz szükséges energiát biztosítani tudják. Ez a magyarázata a diagrammon látható kiemelkedő görbének és ez indokolja a rovarévő madarak erdővédelemben játszott rendkívül fontos szerepét. A vegyestáplálkozásúak és különösen a növényevők értéklése így lett reális, hiszen szerepük nem is annyira az erdő kártevőinek pusztításában, hanem a különböző fák és cserjék magvainak terjesztésében jelentkezik.

A vizsgálati eredmények részletes elemzéséből és azok végső szintéziséből logikusan következnek néhány megállapítás, amely a Tisza árterületén folytatott erdőgazdálkodásunkat illeti.

1. Világosan igazolt tény, hogy a vegyes faállományú erdők a legnagyobb produktiót adják. Ez nemcsak a madarakra igaz, hanem éppen a biocönózis egyes részeinek szerves összefüggése miatt annak egész élővilágára is.

2. Új erdők telepítése után még hosszú ideig, esetleg évtizedekig az odulakó madarak rendkívül hasznos csoportja nem tud megtelepedni az erdőkben. Ezért az erdőirtásokat úgy kellene itt végezni, hogy kisebb öreg facsportokat vagy fasorokat meghagyni a jövőbeni telepítések helyén, hogy biztosíthassuk e fontos rovarirtók megtelepedésének objektív feltételeit.

3. Számos helyen az eredeti növénytársulást kiirtják, és nagy költséggel valami egészen más igényű erdőt telepítenek oda, sok kiadással és kevés sikerrel. Többször láttam kiirtott füzesek helyén sínylődő nemesnyárasokat. Az őshonos társulás a környezet körülményeivel epharmóniában van. Ha viszont mást telepítünk ide nem valószínű, hogy sikerülni fog. Legalábbis a természet egyensúlyába való drasztikus beavatkozás komplikációk nélkül ritkán múlik el.

#### IRODALOM

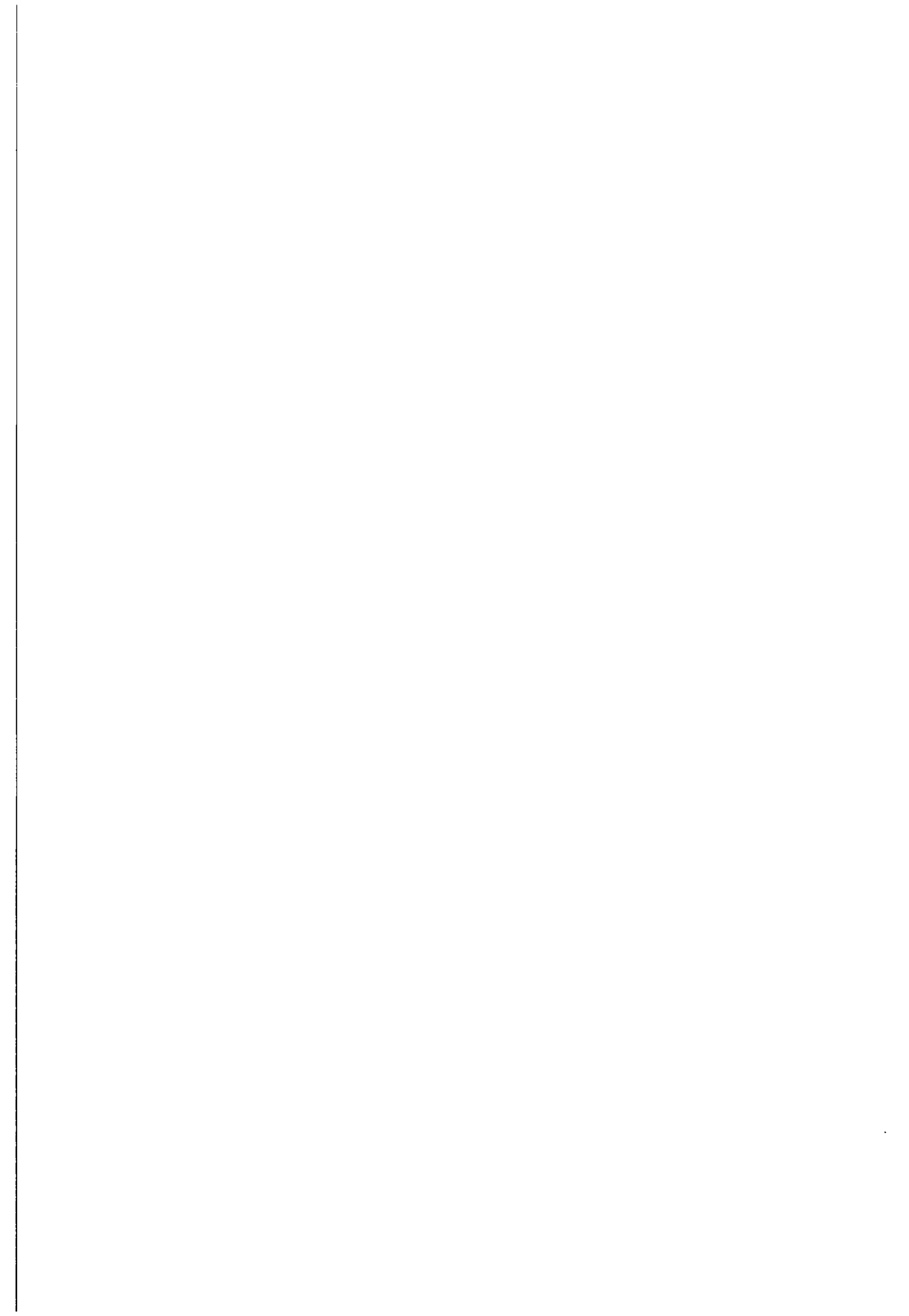
1. BALOGH, J. (1953): *A zootológia alapjai*. Akad. Kiadó, Budapest. — 2. BALOGH, J. (1958): *Lebensgemeinschaften der Landtiere*. Berlin. — 3. GYÖRI, J. (1956): *Madártársulás és környezeti vizsgálatok 1954—55 telén a Soproni hegységben*. Aquila: 57. — 4. HORVÁTH, L. (1956): *Communities of breeding birds in Hungary*. Acta Zool., 2. — 5. KORODI GÁL, J. (1965): *Der Nahrungsverbrauch und sein Zusammenhang mit der Tagesaktivität einiger Vögel*. Zoolog. Abhandl., 28: 4. — 6. LEGÁNY, A. (1967): *Vergleichende ornithologische Untersuchungen an drei Altwässern entlang der Tisza*. Tiscia, 3. — 7. LEGÁNY, A. (1968): *Erdőtelepítések madártani jelentősége*. Állatt. Közlem., 55, 1—4. — 8. MARIÁN, M. (1965): *A tiszai ártér téli madárvilága, tekintettel a gazdasági jelentőségére*. Móra F. Múzeum Évkönyve: 52. — 9. SZABÓ, L. V. (1965): *Fészkelő madártársulások vizsgálata a kunmadarasi szikeseken*. Állatt. Közlem., 52. — 10. UDVARDY, M. (1941): *A Hortobágy madárvilága*. Tisza, Debrecen. — 11. TURČEK, F. (1948—51): *Adatok az erdő madárpopulációjának funkciójához a biocönológia és erdőgazdaság szempontjából*. Aquila. — 12. TURČEK, F. (1955—57): *A Duna melletti ligeterdők madárvilága tekintettel gazdasági jelentőségére*. Aquila.

#### BEIGABEN ZUR VOGELWELT DER WÄLDER ENTLANG DER OBEREN THEIß

Von

A. L E G Á N Y

Verfasser beschreibt die Ornithofauna der Auen- und Galeriewälder. Er untersuchte die Ornithofauna, welche infolge der stets neueren Regelung der Theiß sich wahrscheinlich verändern wird. Wie es aus Tab. 1 hervorgeht, konnten auf dem Gelände insgesamt 46 Brutvogelarten zusammengezählt werden.



# A PARAMPHISTOMUM DAUBNEYI DINNIK, 1962 (TREMATODES) PETÉINEK KIKELÉSI MECHANIZMUSA\*

Írta:

S E Y O T T Ó

(Tanárképző Főiskola Állattani Tanszéke, Pécs)

Az operculummal rendelkező digenetikus mételypeték kikelésének módját behatóan a Fasciolidae családba tartozó fajoknál, elsősorban a *Fasciola hepatica*nál tanulmányozták. A kikeléssel kapcsolatban három alapvető magyarázat ismeretes: THOMAS (1883) a miracidium izomtevékenységének, MATTES (1926) az operculum alatt elhelyezkedő viszkózus dugó kedvező körülmények hatására létrejött térfogatnövekedés okozta belső nyomásnak, BARLOW (1925) pedig egy feltételezett kikelési enzim közreműködésének tulajdonítja az operculum felnyílását. ROWAN (1956, 1957) vizsgálatai eredményeképpen megállapította, hogy a miracidium proteolitikus kikelési enzimet termel, amely feloldja az operculum ragasztóanyagát. WILSON (1968) több szempontból bírálta ROWAN megállapítását, és a kikelés mechanizmusát a miracidium hatására a viszkózus dugó konkáv felszínét borító membrán megváltozott permeabilitása következtében létrejött belső nyomás megnövekedésével magyarázza.

KUSEL (1970) a nem opercularis *Schistosoma mansoni* peték kikelését az ozmotikus erők hatása mellett egy glicerín-oldékony kikelési faktor feltételezésével hozza kapcsolatba. Az amphistomumok miracidiumainak kikelését részletesen nem tanulmányozták; BENNETT (1936), WILLEY (1941) és DURIE (1953) az általuk vizsgált fajoknál a kikelési enzim teóriáját fogadják el.

A dolgozat célja a *Paramphistomum daubneyi* kikelésre alkalmas petéi felépítésének, a kikelés normális folyamatának ismertetése és a miracidium kikelésében szerepet játszó belső s külső környezeti tényezők vizsgálata.

## Anyag és módszerek

A vizsgálathoz szükséges petéket a pécsi vágóhídon szarvasmarhából gyűjtött férgékből nyertük. A petéket 27 °C-on 15 napig termosztátban inkubáltuk. A környezeti tényezők hatását — kivéve a fényhatást — fénytől mentes körülmények között vizsgáltuk. A fényintenzitást lux méterrel, az expozíciós időt stopper órával mértük. A különböző hullámhosszúságú fényt „Spektromom” elnevezésű spektrofotométer segítségével állítottuk elő.

A viszkózus dugó kémiai és hisztokémiai vizsgálatához WILSON (1968) módszerével készítettünk preparátumokat és KISZELY—BARKA (1958) által leírt módon alkalmaztuk az egyes hisztokémiai eljárásokat. A kémiai összetételt egydimenziós, felszálló papírkromatográfiás módszerrel vizsgáltuk (oldószer: n-butanol—etanol—víz, 40 : 10 : 50 papír: SS 2043 B). Több ezer petét kevés desztillált vízben kikeltettünk, 10 percig centrifugáltuk (3000 fordulatszámmal), a felülúszott bepároltuk, majd 7n HCl-ban hidrolizáltuk (4 óra, 100 °C). A vizsgálati anyaggal kontrollként glucoset, glücosamint és glücuronsavat futtattunk. Az aminocukrok kimutatására MORGAN—ELSON-reagenst használtunk.

\* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1973. április 6-án tartott 641. ülésén.

## Eredmények

### *A kikelésre alkalmas pete felépítése*

A petében elhelyezkedő miracidiumot a petehéj és annak belső felszínén levő szikhártya borítja. Az utóbbit BENNETT (1936) az embrionálódás 12. napján figyelte meg, WILLMOTT (1952) a zygota első osztódásakor keletkező ún. ektodermális sejtből származtatja. Saját megfigyeléseink nem támasztják alá az említett szerzők megállapításait, mert a szikhártya frissen lerakott petéknél is megfigyelhető (9. foto) és nem látszik celluláris szerkezetűnek.

A szikhártya keletkezésével kapcsolatban elfogadhatóbb CLEGG (cit. WILSON, 1967) azon megállapítása, hogy a MEHLIS-féle mirigy szekréciónak tevékenysége hozza létre azáltal, hogy a szekrétum a héj kialakulása előtt keveredik a sziksejtekkel és a pete kialakulása után a héj belső felszínén létrehozza a szikhártyát, amely unit membránnak tekinthető.

A pete opercularis végén, a szikhártya alatt (10. foto) helyezkedik el a viszkózus dugó (BARLOW, 1925), amelynek megjelenése az embrionálódás 8–9. napján (3. foto) figyelhető meg. Áttetsző, homogén anyaga (4. foto) minden bizonnyal a sziksejtek anyagainak lebomlása során keletkezik, a pete üregének mintegy 1/5–1/6-nyi részét foglalja el. Egyéb *Paramphistomum*-oknál BENNETT (1936) talált, LENGY (1960), WILLMOTT (1952), DURIE (1953) viszont nem észlelték a viszkózus dugót. Vizsgálataink során a viszkózus dugó jelenlétét mindig megállapíthattuk, tipikus esetben szimmetrikusan (4. foto), vagy többé-kevésbé aszimmetrikusan (5., 6. foto) az opercularis végén elhelyezkedve. Ritkábban antiopercularisan (8. foto), vagy esetleg a pete mindkét pólusán (7. foto) is előfordulhat.

Csapvízben keltetett peték viszkózus dugója nem oldódik fel, hanem felnyílt operculum előtt szétterülve egybemarad. Az így készített preparátumokat levegőn beszárítottuk, BAKER-féle formaldehidkalciumban fixáltuk és az alábbi hisztokémiai vizsgálatokat végeztük el:

#### Eredménye

Perjódsav — Schiff (PAS) reakció	—
Toluidinkék reakció	+
Alciánkék reakció	+
Sudan IV. reakció	—
Rhodamin 6G reakció	—
Ninhidrin-Schiff reakció	—
Feulgen—Rossenbeck reakció	— (azonban apró festődő képletek előfordultak a viszkózus dugóban)

A fenti pozitív reakciók közül különösen a toluidinkék ad erős meta-kromáziás festődést (11., 12. foto), így a viszkózus dugó anyagának jelentős része histokémiailag mucopolisacharidnak tekinthető. A kémiai összetétel vizsgálatánál a kromatogrammon két hexosamin foltot kaptunk, majdnem teljesen egyenlő magasságban a kontrollként futtatott glücosamin és glücuronsavval. A kémiai vizsgálatok megerősítik a viszkózus dugó mucopolisacharid természetét. Hasonló kémiai és hisztokémiai eredményeket kapott WILSON (1968) a *Fasciola hepatica* viszkózus dugójának vizsgálatakor.

A pete üregének 2/3 részét antiopercularisan két, folyadékkal telt vacuolum tölti ki (4., 5., 13., 14., 16. foto). A vacuolumok nem veszik teljesen

körül a miracidiumot, hanem tömlőként szorítják a pete belső felszínéhez. A vacuolumok megjelenése az embrionálódás 8–9. napján figyelhető meg, kialakulásuk összefüggésbe hozható a sziksejtek anyagainak felhasználódásával. A kiürülő sziksejtek egyre nagyobb hólyagokká olvadnak össze (1. 2. foto), míg végül létrehozzák a két vacuolumot, amelyeket egymástól és a környezetüktől vékony, hártya (unit membrán) választ el (13., 14., 16. foto). A vacuolumok stabilizálják a miracidiumot a pete hosztengelyében, apicalis végével az operculum irányába, amely elhelyezkedés előfeltétele a miracidium kikelésének, mert a csillangók csak apicalis irányú mozgásra képesítik a miracidiumot. Csupán egyetlen esetben láttunk apicalis testvéggel antiopercularisan elhelyezkedő miracidiumot, amely az operculum felnyílása ellenére sem tudott a petéből kibújni.

### *A kikelés normális lefolyása*

A kikelésre alkalmas petéket Petri-csészével együtt helyeztük a mikroszkóp alá, és megfelelő nagyítással vizsgáltuk. Nagyszámú megfigyelés alapján megállapítható, hogy a kikelés folyamata alapjában mindig hasonló módon játszódik le.

A megvilágítás hatására a miracidiumok periodikusan váltakozó kontrakciót mutatnak és jelentős mértékben növekszik a lángzósejtek aktivitása. A miracidiumok apicalis végükkel a viszkózus dugó felszínéhez támaszkodnak, és a test elülső részén levő csillangókkal enyhén csapkodni kezdenek. A kikelést megelőző pillanatokban csökken a miracidiumok mozgása. A viszkózus dugó térfogata kb. 1/3-ával megnövekszik és jól észrevehetően a homogén, átlátszó anyaga granulálttá válik (5. foto) a konkáv felszíntől az operculum felé haladva. Gyakran megfigyelhető volt, hogy amikor a granulálódás elérte az operculumot, abban a pillanatban pattant fel. Az operculum felnyílásakor a belső nyomás hatására a szikhártya felszakad és a viszkózus dugó kiáramlik (13. foto). Ezt követően, teljesen passzive, a vacuolumok nyomására megindul a miracidium áramlása az operculum felé. Amint a csillangókkal borított elülső testrész kikerül a petéből, a csillangók hevesen csapkodnak, ezzel is segítve a kibújást (14. foto). A petéből kibújt miracidium néha nehezen tud kiszabadulni a viszkózus dugó anyagából (15. foto). A miracidium kikelése után a vacuolumok is kipréselődnek a petéből, majd szétpukkadva tartalmuk feloldódik (16. foto). Az operculum felnyílása, illetve a miracidium kibújása 20 másodperctől 20–30 percig is eltarthat.

### *A miracidium stimulálása*

Régóta ismert a fénynek az opercularis petékből kikelő miracidiumokra gyakorolt stimuláló hatása. Vizsgálataink során megpróbáltuk megállapítani a miracidiumok maximális számban történő egyidejű keléséhez szükséges minimális fényerőt és a megvilágítás optimális idejét. A különböző erősségű és különböző ideig kevert fényvel megvilágított peték kikelését az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat

Fényerő (lux)	A megvilágítás ideje (perc)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
10	—	7,3	9,2	12,8	38,4	48,3	60,2	45,1
25	—	2,1	4,8	—	22,8	—	17,4	58,2
50	—	2,1	2,9	8,7	20,4	27,2	59,4	59,8
100	0,8	0,4	0,4	0,2	0,4	—	—	0,4
175	—	1,7	1,0	0,9	—	—	0,2	—
250	—	—	—	0,2	—	—	—	—

Fényerő (lux)	A megvilágítás ideje (perc)							
	27	30	35	40	45	50	55	60
10	57,4	57,0	58,1	49,8	48,1	53,4	48,3	45,2
25	36,2	28,7	30,1	31,4	33,2	30,3	28,2	42,3
50	53,8	54,2	56,5	57,4	55,3	55,0	52,3	51,4
100	0,8	0,2	—	—	—	—	—	—
175	—	0,2	—	—	—	—	—	—
250	—	—	—	—	—	—	—	—

A fenti eredmények azt mutatják, hogy a kikelést stimuláló energia (lux) eléggé alacsony érték, a peték 10 lux erősségű megvilágítás hatására a 6. percnél kezdtek kikelni és a kelési maximumot 21 percnél érték el. Közel hasonló kikelési értéket kaptunk 25 és 50 lux megvilágításnál, míg a fényerő további növekedésével a kikelt miracidiumok száma rohamosan csökkent.

A vizsgálatok során megfigyeltük, hogy egészen rövid ideig tartó megvilágítás is megindította a peték kikelését. Sötétben inkubált, kikelésre alkalmas petéket 15, 30, 45, 60 másodpercig megvilágítottuk megfelelő erősségű fényvel, majd ismét sötétbe helyeztük 30 percig. Az eredmények szintén azt mutatták, hogy az alacsonyabb luxértéknél a kikelés aránya magasabb volt; pl. 10 lux fényerőnél 30 másodperces megvilágításnál a peték 30%-a kikelt, 250 lux esetében csupán 1–2%.

A különböző hullámhosszúságú fényvel történt megvilágítás hatására kikelt miracidiumok arányát a 2. táblázat tartalmazza. A megvilágítás 25 lux fényerővel történt.

2. táblázat

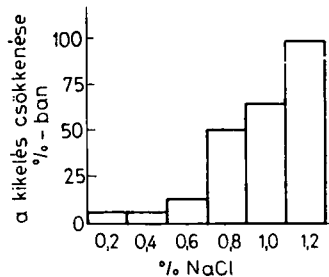
Megvilágítás (perc)	Hullámhossz (m $\mu$ )					
	360 UV	410 ibolya	460 kék	520 zöld	600 sárga	700 vörös
20	25,7	30,8	26,2	59,4	56,2	22,3



A kikelés csúcserőte az 520–600 m $\mu$  hullámhossznál jelentkezik. A fényen kívül FRIEDL (1961) a nitrogén atmoszféra, WILSON (1968) a tartós rázás és a hirtelen hőmérsékletváltozás stimuláló hatásáról számolnak be a *Fasciola hepatica* miracidiumainak kikelésével kapcsolatban. Vizsgálataink során azt tapasztaltuk, hogy a nitrogén atmoszféra és a rázás nem hatott a *Paramphistomum daubneyi* miracidiumok kelésére, de a hőmérséklet és a pH megváltozása, valamint a légköri nyomás 0 Hgmm-re való csökkentése kismértékben (1–7%) előidézték a peték kelését. Megemlítjük még, hogy tapasztaltuk a miracidiumok „spontán” kelését is: az inkubálás 55. napján a peték 65%-ából sötétben tartva is kikeltek a miracidiumok.

### Az ozmotikus nyomás szerepe a miracidium kikelésében

1. Az ozmotikus nyomásviszonyoknak a kikelésben játszott szerepét különböző koncentrációjú NaCl oldatokba helyezett petéken tanulmányozhatjuk. A koncentráció és a miracidiumok kikelésének csökkenése között összefüggés mutatkozik (lásd az 1. ábrát), elsősorban a vacuolumok térfogatának redukálódása miatt. Ha a koncentráció 0,5% alatt van, a kikelés ütemét nem befolyásolja, 0,6 és 1,0% között jelentősen csökken a kikelt miracidiumok száma, 1,2% felett nincs kelés és az operculum felnyílása sem tapasztalható. Az 1,0%-os oldatban ha fel is nyíltak az operculumok, a miracidiumok jelentős része nem tudott a petéből kibújni (19. foto). A koncentráció növekedésével arányosan nőtt a viszkózus dugó térfogata (17. foto).



1. ábra

2. Sötétben inkubált, kikelésre alkalmas petékről eltávolítottuk a desztillált vizet, és helyébe 1,5%-os NaCl oldatot öntöttünk, majd optimális fényhatásnak tettük ki: kikelést nem tapasztaltunk. A petéket 4 napig hagytuk ebben az oldatban, mialatt a peték elpusztultak és a koncentráció különbség a petehéj két oldalán kiegyenlítődött. Ezután a NaCl oldatot desztillált vízzel cseréltük fel, és szinte nyomban megkezdődött az operculumok felnyílása és az elpusztult miracidiumok kipréselődése a petéből (18. foto). Ugyanezt a kísérletet mindvégig sötétben tartott petéken is megisméltük, az eredmény megegyezett az előzőekben kapott eredménnyel: az elpusztult miracidiumok 45–50%-a „kikelt”.

3. Frissen lerakott petéket 1,5 NaCl oldatba raktunk, 4–5 nap eltelté után a sóoldatot desztillált vízzel váltottuk fel: az operculumok nem nyíltak fel.

4. Sötétben és desztillált vízben tartott, kelésre alkalmas miracidiumokat tartalmazó petéket hűtőszekrényben megfagyasztottunk, majd miután a peték elpusztultak, egy részüket szoba hőmérsékletre és megfelelő intenzitású fényre helyeztük, másik részüket ugyancsak szoba hőmérsékletre tettük, de sötétben hagytuk. Mindkét esetben a miracidiumok 30–35%-a kikelt.

A fenti kísérletekből (1, 2) az a következtetés vonható le, hogy az operculum felnyílása kellő megvilágítás ellenére elmarad, ha a pete hipertóniás közegben van, noha az enzim teória értelmében elvárható volna. Így a miracidium kikelésének megmagyarázásánál nem feltétlen szükséges az enzimhatás feltételezése, jelentősebbnek látszik a kikelés folyamán a petében keletkező

belső nyomás szerepe. Az oldatoknak a petébe történő beáramlását a peteháj és szikhártya permeabilitása teszi lehetővé. Az ezzel kapcsolatos vizsgálati eredményeink megegyeznek ROWAN (1962) adataival: az anyagok gyors áthatolása 150 gr molekulásúlynál kisebb súlyú oldatok esetén megy végbe. A kikeléshez szükséges belső nyomás kialakulása csak a kelésre alkalmas miracidiumokat tartalmazó petéknél figyelhető meg (3. kísérlet), amit azzal magyarázhatunk, hogy az embrionálódás során létrejött viszkózus dugó (mucopolisaccharid) és a vacuolumok ozmotikusan aktívabb anyagok, mint a sziksejtek glikogénje. A már említett belső nyomás realizálódáshoz szükséges a szikhártya permeabilitásának megváltozása, amelyet kiválthat fényhatás (primér vagy secunder) hő, pH stb. megváltozás. Az áteresztőképesség megváltozása következtében meginduló endozmozis hozza létre az operculum felnyílásához és a miracidium kikeléséhez szükséges belső nyomást.

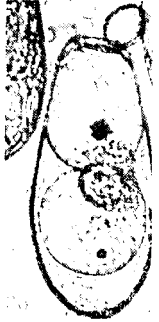
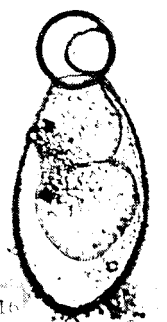
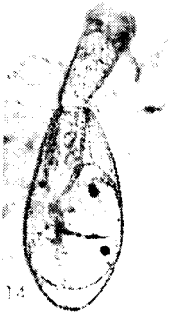
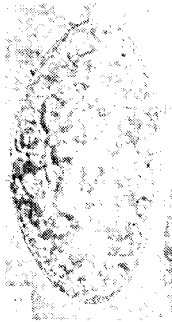
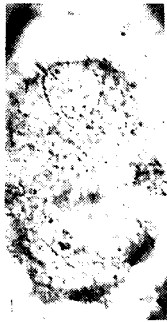
A kikelés bonyolult folyamatában a fentemlített jelenségek mellett joggal feltételezhető a miracidium aktív szerepe, mivel a kísérletek során a miracidium hatását nem lehetett teljes mértékben kizárni.

### Összefoglalás

A *Paramphistomum daubneyi* miracidiumok kikelésének két mozzanata, az operculum felnyílása és a miracidium kibújása a petéből a kikelés folyamán megnövekedett belső nyomás következménye. A belső nyomás kialakulása a szikhártya permeabilitásának megváltozásával kapcsolatos, amelyet környezeti tényezők (fény, hő, pH stb.) és minden bizonnyal a miracidium tevékenysége idéznek elő. Az endozmozis hatására a viszkózus dugó hidratálódik, térfogata megnövekszik, és az így keletkezett belső nyomás felnyitja az operculumot. A viszkózus dugó és a miracidium a belső nyomás hatására préselődik ki a petéből.

### IRODALOM

1. BENNETT, H. J. (1936): The life history of *Cotylophoron cotylophorum*, a trematode of ruminants. Illinois Biol. Monogr., 14 (4), 1—119. — 2. BARLOW, C. H. (1925): The life cycle of human intestinal fluke *Fasciolopsis buski* (Lankester). Am. J. Hyg. (Monogr. Ser.), 4, 1—98. — 3. DURIE, P. H. (1953): The paramphistomes (Trematoda) of Australian ruminants. II. The life history of *Ceylonocotyle streptocoelium* (Fischöeder) Näsmark and of *Paramphistomum ichikawai* Fukui. Austr. J. Zool., 1, 193—222. — 4. FRIEDL, F. E. (1961): Studies on larval *Fascioloides magna*. III. Mass Hatching of miracidia by exposure to nitrogen. J. Parasit., 47, 770—772. — 5. KISZELY, GY. & BARKA, T. (1958): Gyakorlati mikrotechnika és hisztokémia. Medicina, 1—342. — 6. KUSEL, J. R. (1970): Studies on the structure and hatching of the eggs of *Schistosoma mansoni*. Parasitology, 60, 79—88. — 7. MATTES, O. (1926): Zur Biologie der Larvenentwicklung von *Fasciola hepatica*, besonders über den Einfluss der Wasserstoffionenkonzentration auf das Ausschlüpfen der Miracidien. Zool. Anz., 69, 138—156. — 8. ROWAN, W. B. (1956): The mode of hatching of the egg of *Fasciola hepatica*. Expl. Parasit., 5, 118—137. — 9. ROWAN, W. B. (1962): Permeability of the egg shell of *Fasciola hepatica*. J. Parasit., 48, 499. — 10. ROWAN, W. B. (1957): The mode of hatching of the egg of *Fasciola hepatica*. II. Colloidal nature of the viscous cushion. Expl. Parasit., 6, 131—142. — 11. THOMAS, A. P. (1883): The life history of the liver fluke *Fasciola hepatica*. — Q. J. microsc. Sci., 23, 99—133. — 12. WILLEY, C. H. (1941): The life history and bionomics of the trematode, *Zygocotyle lunata* (Paramphistomidae). Zoologica, Sci. Contrib. N. Y. Zool. Soc., 26, 65—88. —



1: A kiürülő sziksejtek egyre nagyobb hólyagokká egyesültek a fejlődő embrió körül. 2: A vacuolumok kialakulásának kezdete. 3: A viszkózus dugó megjelenésének első jelei. 4: Kelésre alkalmas miracidiumot tartalmazó pete homogén, nem granulált viszkózus dugóval. 5: Granulált viszkózus dugó az operculum felnyílását megelőző pillanatokban. 6: Aszimmetrikusan elhelyezkedő viszkózus dugó. 7: Mindkét póluson előforduló viszkózus dugó. 8: Csak anti-operculárisan elhelyezkedő viszkózus dugó. 9: Frissen lerakott pete, az exozmózis hatására mindkét póluson elváló szikhártyával. 10: A kelésre alkalmas miracidiumot tartalmazó pete szikhártyája: jól látható, hogy a viszkózus dugó a szikhártya alatt helyezkedik el. 11: Toluidinkékkel metakromáziásan festődő viszkózus dugó. 12: A viszkózus dugó anyaga erősebb nagyításban, granulált-hálózatos szerkezet figyelhető meg. 13: Az operculum felnyílásának pillanata. 14: A petéből kibújó miracidium. 15: A viszkózus dugóból kiszabadulni igyekvő miracidium. 16: A belső nyomás hatására kiáramló vacuolumok. 17: 1,5%-os NaCl oldatban 4-5 napig tartott pete: a viszkózus dugó térfogata jelentősen megnövekszik, a vacuolumok eltűnnek és a miracidium elpusztulva összezsugorodik. 18: Az elpusztult miracidium kipréselődése. 19: 1%-os NaCl oldatban az operculum felnyílása ellenére sem képes a miracidium kibújni. 20: A belső nyomás lecsökkenése miatt a vacuolumok a petében maradnak.

13. WILLMOTT, S. (1952): The development and morphology of the miracidium of *Paramphistomum hiberniae* Willmott, 1950. J. Helminthol., 26, 123–132. — 14. WILSON, R. A. (1967): The structure and permeability of the shell and vitelline membrane of the egg of *Fasciola hepatica*. Parasitology, 57, 47–58. — 15. Wilson, R. A. (1968): The hatching mechanism of the egg of *Fasciola hepatica* L. — Parasitology, 58, 79–89.

DER AUSSCHLÜPFMECHANISMUS DER EIER VON PARAMPHISTOMUM  
DAUBNEYI DINNIK, 1962 (TREMATODES)

Von

O. S E Y

Beide Ausschlüpfmomente der Miracidien von *Paramphistomum daubneyi* — die Aufschließung des Operkulums und das Ausschlüpfen des Miracidiums aus dem Ei — sind Folgen des im Laufe des Ausschlüpfens ansteigenden inneren Druckes. Dieser Druck hängt mit der Veränderung der Permeabilität der Dotterhaut zusammen, die von Umweltfaktoren (Licht, Wärme usw.) und gewiß auch durch die Tätigkeit des Miracidiums hervorgerufen wird. Auf die Wirkung der Endosmose hydratiert sich der viskose Pfropfen, sein Volumen nimmt zu und der auf diese Weise zustandgekommene innere Druck öffnet das Operkulum. Der viskose Pfropfen und das Miracidium preßt sich auf die Einwirkung des inneren Druckes aus dem Ei.



# AZ EURÓPAI SZÁRAZFÖLDI PIÓCÁKRÓL (HIRUDINOIDEA: XEROBDELLIDAE)\*

Írta:

SOÓS ÁRPÁD

(Természettudományi Múzeum Állattára, Budapest)

Mikor 1868-ban FRAUENFELD a stájerországi Leoben környékén gyűjtött három példány alapján *Xerobdella lecomtei* néven leírta az első szárazföldi piócát, a hirudinológusok a nagy feltűnést keltő híradás ellenére sem sejtették, hogy még száz év múlva is mennyi anatómiai, rendszertani, állatföldrajzi és származástani kérdést fog felvetni ez az egyetlen faj. Ezek a kérdések — amelyeknek egy része még ma sincs tisztázva, megoldva — a következők:

1. A Délkeleti-Alpok, a Dinaridák és tágabb környékén honos pióca egyetlen egységes faj-e, vagy három külön álló faj, illetve egy fajnak három alfajáról van szó?

2. Miként kell értelmezni a különleges, nem egyszer a piócák egész osztályán belül egyedül álló külső morfológiai és anatómiai jellegzetességeiket?

3. Szervezettségük és ma ismert elterjedési területük alapján, melyik más pióca genusszal vagy genusokkal, illetve családdal állnak vagy állhattak kapcsolatban, vagyis röviden: hol a helyük a piócák fejlődéstörténeti rendszerében? És végül

4. Elfogadható-e REISINGER hipotézise a genus állatföldrajzi kapcsolataira vonatkozóan?

De bevallom őszintén, hogy céloim nemcsak e kérdések ismertetése volt, hanem az a hátsó gondolat is vezetett, hogy az alábbiak esetleg felkeltik valakiben az érdeklődést e sok szempontból különleges pióca faj iránt és segítségemre lesznek magyarországi megtalálásában. Ugyanis ez a faj Magyarországról eddig még nem került elő, de biztos vagyok benne, hogy elsősorban nyugati határterületeinken, a Mecsekben, vagy akár máshol is él.

Mielőtt a felvetett négy kérdésre válaszolnék, előbb még szólnom kell magáról a fajról és életmódjáról.

A *Xerobdella* genusnak 3 faja ismeretes. A genus típus-faja a Délkeleti-Alpokban elterjedt és FRAUENFELD által 1868-ban leírt *lecomtei*. A következő fajt csak 90 évvel később, 1958-ban AUTRUM közölte *anulata* néven Sarajevo környéki példányok alapján. Harmadik fajt legújabbban, 1971-ben MINELLI ismertette a Velencei-Előalpokból *praealpina* néven.

A 3—6, kivételesen 7 cm nagyságú *Xerobdella* fajok testfelülete gyűrűnként rácsoszott, különösen a két testvégen, úgyhogy első ránézésre a gyíkok, kígyók pikkelyzetére emlékeztető. Igen sajátos szervük a feji végen a buccalis üreg két oldalán levő rövid tapogatók, amelyeket nyugalmi állapotban becsapnak a buccalis üregbe. 4 pár szemük van. Garatjuk mélyén 3 állkapocs

\* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1973. február 2-án tartott 639. ülésén.

helyezkedik el, amelyeken 20—35 durva, erős fog ül. Gyomruk egyenes cső, vakzsákok nincsenek rajta. 18 pár kiválasztószervük van, de csak 17 pár nephroporusuk, mert az utolsó két pár vezetékei közösen nyílnak. Ivarnyílásait 6—7 1/2 gyűrű választja el egymástól, és a női ivarnyílás előtt 1/2—3 gyűrűnyire még egy harmadik nyílás található, amelyről csak legújabbban derült ki, hogy az a női ivarkészülékkel kapcsolatos. A szelvények gyűrűzőtt-ségének analizisét eddig még senki sem végezte el. Egyedül BLANCHARD (1892) kísérte meg a két testvég, tehát a redukált gyűrűszámú szelvények analizisét, de mint vizsgálataimból kitűnt, megállapításai nem egyeznek meg a szervezeti felépítettségükkel. BLANCHARD tévedéseim nem csodálkozhatunk, mert ő anatómiailag nem vizsgálta a fajt. De az már meglepő, hogy a legújabb szerzők is kerülnek ezt a kérdést s legfeljebb annyit írnak, mint pl. a holland szerzők (4), hogy ez egy kényes kérdés („... eine heikle Sache”). BLANCHARD óta annyi ismeretes volt, hogy a teljes szelvények 5-gyűrűsek, de arról már senki sem szól, hogy hány teljes szelvényük van. Vizsgálataim részleteitől eltekintve (ezeket más helyen kívánom közölni), most csak annyi fontos, hogy mindhárom leírt fajnak 15 teljes szelvénye van s hogy az összgyűrűk száma 96—98 között változik.

A három *Xerobdella* faj közül csak a *lecomtei* életmódját ismerjük. Ezt REISINGERnek, a grázi egyetem zoológia professzorának köszönhetjük, aki 1925 óta foglalkozik e fajjal. Szabadföldi és laboratóriumi kísérletekkel, megfigyelésekkel, tenyésztésükkel tisztázta a faj ökológiai sajátosságait, igényeit, etológiáját, szaporodás módját. Ebből a sok évtized alatt összegyűlt gazdag anyagból most csak a faj hazai megtalálását elősegítőket emelem ki.

A *Xerobdella* fajok csak éjszaka aktívak. Nappal spirálisan felcsavarodva kövek, ledőlt fatörzsek, kis földüregeskékben az avar alatt, vagy annak legalsó rétegében tartózkodnak (az *anulata*-t korhadó fák kérge alatt is gyűjtötték!). Ilyenkor nagyon hasonlít a tölgyfa-makk kupakjához, vagy egy Diplopodához, s ez mozdulatlanságuk mellett csak nehezíti felismerésüket. Minden egyes egyednek megvan a maga életköre. Lakóhelyéhez, lakó üregekéhez ragaszkodik, s ha attól több méterre elvisszük, a következő éjjel oda újból visszamászik. Ez az oka annak, hogy mindig csak egyesével található, több példányt együtt eddig még sohasem észleltek. Ezért populációik egyedsűrűsége igen alacsony. Így érthető, hogy még a gyakorlott gyűjtő is — mint REISINGER írja — miért akad rá olyan ritkán (egész napi keresés után 8—10 példány gyűjtése rendkívül kiemelkedő, és igen ritka eredmény!). Egy-egy kokonból mindössze 5—11 fiatal mászik ki, tehát az egyik legszaporátlanabb pióca faj.

Végül még egy a múlt század végén tett (PENECKE, 1896) és azóta napjainkig is visszatérő és több téves következtetésre alapot adó megállapítást kell helyesbíteni, nevezetesen azt, hogy e faj mézshez kötött volna, hogy az alpesi szalamandra vérét szívná, s hogy magashegyvidéki állat volna, amely csak ritkán száll a felső erdőhatár alá. Ezzel szemben, elsősorban REISINGER vizsgálataiból tudjuk, hogy e faj nem kimondottan mézskedvelő, hogy nem vérszívó, hanem ragadozó és főként földigilisztákkal táplálkozik (ha ez nem áll rendelkezésére, rovarlárvákat, csigákat fogyaszt) s hogy távolról sem magas hegyvidéki állat, hanem zömmel a bükkerdő övezetben él s kedvező mikroklimatikai helyeken a dombvidékeken és kisebb medencékben is előfordul.

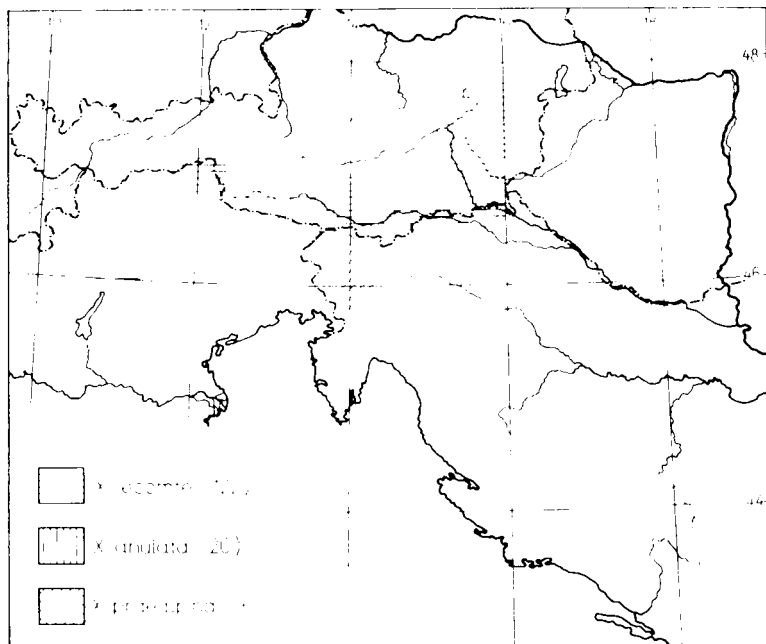
Ezek előrebocsátása után lássuk röviden a négy felvetett kérdésre a választ.



**I. Faji kérdés.** Az ismert elterjedési adatok alapján (1. ábra) mind a három felvetett lehetőség fennállhat. MOOSBRUGGER és REISINGER (1971) egyetlen egységes fajnak veszi, s az ivarnyílások helyzetében levő különbségeket csak fajon belüli változékonyságnak tekinti. DRESSCHER, ENGEL és SPOEL (1966) a RUCNER-féle jugoszláviai anyagukat pusztán a lelőhelyi adatok miatt AUTRUM *anulata* fajával azonosították, bár felvetik azt a lehetőséget, hogy az *anulata* nem önálló faj, hanem csak a *lecomtei* alfaja. MINELLI (1971) a *praealpina* leírásakor csak a *lecomtei*-t ismeri el, míg az *anulata*-t species inquirendának tekinti.

Mindhárom állásfoglalásnak alapvető hibája, hogy a szerzők nem ismerték behatóan mind a három fajt. Így például egyikük sem boncolta az *anulata* fajt. MINELLI is *praealpina*-jának leírásakor a külső morfológiai bélyegeken kívül csak az ivarszerveket írta le. DRESSCHERÉK is csak külső morfológiai leírását adták az *anulata*-nak. Nekem alkalmam volt mind a három fajt boncolni (*lecomtei*: Val di Sella, 1300 m, 1965. IX. 25. leg. THALER; *anulata*: Semizovac, 1969. V. 8. leg. ZICSÍ; *praealpina*: S. Giovanni Ilarione, 1971. V. 8. leg. ZICSÍ).

A három fajon végzett összehasonlító anatómiai vizsgálataim azt eredményezték — ezekről részletesen más helyen kívánok beszámolni —, hogy elsősorban az ivarkészülékek felépítésében (a hím páros vezetékai elülső végének szerkezete, a bursa seminalis helyzete stb.) olyan lényeges különbségek vannak, hogy az ezek alapján elkülönített populációkat önálló fajoknak kell tekintenünk. Mint látszik (1. ábra) három allopatrikus fajról van szó, amelyek



1. ábra. A három *Aerobdella* faj elterjedési térképe. A nevek után zárójelben levő számok az eddig ismert lelőhelyek számát jelzik

nyilván közös ősi formából alakultak ki. Ezt a kikülönülést nem is kell túl régi földtörténeti időben keresni, mivel mint ismeretes, az igen kis mozgás-képességű, tehát szinte izoláltan élő populációkban a genetikai sodródás felgyorsul, s így „aránylag” rövid időn belül genetikailag is rögzített fajok alakulhatnak ki.

**2. Szervezeti jellegzetességeik** közül csak egy-egy külső morfológiai és anatómiai sajátosságukat, „bélyegüket” emelem ki, amelyek a piócák osztályán belül eddigi ismereteink szerint csak a *Xerobdella* fajokon fordulnak elő, azokra jellemző.

a) **F e j i t a p o g a t ó k** (palpi), a buccalis üreg két oldalán. Jóllehet MOOSBRUGGER és REISINGER (1971:5) vizsgálatai szerint beidegzettek s elszórtan érzősejtek is találhatóak bennük, érzőszemölcsök nem alakultak ki rajtuk, így a tájékozódásban, a táplálékszerzésben nem játszhatnak említésre méltó szerepet. Ez utóbbi feladatot minden bizonnyal a felső ajkon levő kémiai érzőszemölcsök végzik. Ezek segítik zsákmányállataik (földigiliszták, csigák) mászásnyomán haladva, azok fellelésében. Származástani szempontból meg kell még említenem, hogy MOORE (1946:189) különböző Haemadipsida fajokkal kapcsolatban ún. buccalis karéjokról („lateral buccal lobes”) ír, amelyek nagy valószínűséggel homológok a *Xerobdella* fajok feji tapogatóival.

b) **N ő i i v a r k é s z ü l é k** egyedülálló jellegzetessége a kikülönült, önálló ondótartály (bursa seminalis). Amíg MOOSBRUGGER és REISINGER (1971:30—33) nem ismertették a női ivarkészülék anatómiai és szövettani szerkezetét, az irodalomban mindmáig azt olvashattuk, hogy a két ivarnyílást ennyi meg ennyi gyűrű választja el egymástól és hogy a női ivarnyílás mögött ennyi gyűrűnyire még egy harmadik, eddig ismeretlen rendeltetésű nyílás található. Most már tisztázódott a kérdés, amennyiben kiderült egyrészt, hogy a harmadik, ismeretlen rendeltetésű nyílás a valódi, a többi pióca fajokkal homológ női ivarnyílás, másrészt, hogy a hím és női ivarnyílások között levő harmadik, a nőinél nagyobb, jobban feltűnő nyílás az ondótartály nyílása. Ezek szerint a három *Xerobdella* faj ivarnyílásaik közti távolság mindössze 6 és 7 1/2 gyűrű között változik, s így a három faj nem is ebben, hanem a bursa seminalis nyílásának eltérő helyzetében különbözik egymástól. Kölcsönös megtermékenyítés alkalmával az érett hímsírasejtek az ondótartályba jutnak, és nem a női ivarnyíláson át a páratlan oviductusba (a *Xerobdella* fajoknak ugyanis nincs női ivarpitvaruk). A hím sírasejtek az ondótartály nyílásán kijutva átvándorolnak a női ivarnyílásba, s a petezsákokból kiszabadult érett petesejteket az oviductusban megtermékenyítik meg.

A *Xerobdella* fajoknak e különleges női ivarkészüléke származástani szempontból több igen figyelemre méltó kérdést vet fel; egyfelől a Hirudinoideák osztályán belül, másfelől az Oligochaetakkal való kapcsolatukat illetően. Most itt csak annyit, hogy a piócák osztályán belül a bursa seminalisnak önálló, a női ivarkészüléktől való kikülönülésre való tendencia jeleit ismerhetjük fel egyrészt a szárazföldi piócák közül egyes Haemadipsida fajokon, másrészt az édesvízi Hirudinidae családon belül a *Poecilobdella* genusban. Csaknem valamennyi Oligochaeta fajnak van egy-két kikülönült, önállóan nyíló ondótartálya. Annak ellenére, hogy ezek helyzete, a megtermékenyítés folyamatába való bekapcsolódása alapvetően eltér a *Xerobdella* fajokétól, mégis női ivarkészülékeik szerkezeti felépítésükben felismerhető hasonlóság származástani kapcsolataikra utal. E feltételezés helyességének igazolása még további igen beható, nagyon körültekintő és erős kritikái tanulmányokat igényel.

**3. Rendszertani helyük, kapcsolatuk más genusokkal.** Erre vonatkozóan az irodalomban igen eltérő felfogásokat találunk. Ezeket — anélkül, hogy részletezésükre és a kutatók indoklásaira kitérnék — röviden a következőkben foglalhatom össze. A szerzők nagyobbik része, beleértve a kézikönyveket is SCRIBAN és AUTRUM, 1932—34; REISINGER, 1951; KAESTNER, 1954; AUTRUM, 1958; Soós, 1964; SKET, 1966; DRESSCHER, ENGEL és SPOEL, 1966; MOOSBRUGER és REISINGER, 1971) a Haemadipsidae családba sorolják. MOORE (1946) a szintén szárazföldi és három középamerikai fajt magában foglaló *Diestecostoma* genuszal együtt a Xerobdellinae alcsaládba való egyesítésüket javasolja. RINGUELET (1953) előbb elfogadja MOORE javaslatát, és a két genus részére felállította a Diestecostomatidae családot, de egy évvel később a piócák osztályozásával foglalkozva már csak a *Diestecostoma* genus hagyja meg az általa felállított családban. HARANT és GRASSÉ (1959) a két genus az általuk értelmezett Xerobdellidae családba sorolja, de teljesen érthetetlenül és helytelenül a garatos piócák (Pharyngobdelliformes) egyik családjaként ismertetik. CABALLERO (1960) genus jegyzékében a *Xerobdella* és *Diestecostoma* genus a Xerobdellidae családba helyezte. Magam legutóbb (1966, 1970) a két genus a Diestecostomatidae családban szerepeltettem.

Az újabban végzett összehasonlító anatómiai vizsgálataimból egyértelműen beigazolódott, hogy 1. a *Xerobdella* és *Diestecostoma* genus semmiképpen sem egyesíthető egy családba (l. a táblázatot); 2. a *Xerobdella* genus semelyik másik szárazföldi állkapcsos pióca genuszal (*Haemadipsa*, *Americobdella* = *Cardea*) nincs olyan szervezeti szinten, hogy annak alapján a Haemadipsidae vagy az Americobdellidae családba lehetne sorolni. A mellékelt, és a leglényegesebb szervezeti sajátosságokat, jellegeket összefoglaló táblázat adatainak összehasonlításából, minden különösebb magyarázat és indoklás nélkül kitűnik, hogy a *Xerobdella* genus fajait, bélyegkombinációik és az ebből adódó szervezeti szintjük alapján csak önálló család tagjaiként kezelhetjük. (Az említett bélyegyek mellett ne feledkezzünk meg arról sem, hogy e genusok közül a

Jelleg	Teljes szelvény gyűrű száma	Teljes szelvények száma	Összes gyűrűk száma	Szem-párok száma	Feji tapogatók	Állkapcsok száma	Fogak száma	Gyomorzákpárok száma	Táplálkozási mód
<i>Xerobdella</i>	5	15	96—98	4	+	3	20—35	0	ragadozó
<i>Haemadipsa</i>	5	15	98—100	5	0	3	52—150	10	vérszívó
<i>Diestecostoma</i>	8, 10, 12	8—10	140—200	4—5	0	3	0	7	vérszívó
<i>Americobdella</i>	5	14	104	5	0	0	0	0	ragadozó

Jelleg	Érző szemölcsök	Nephridium párok száma	Auriculum	♂—♀	Herepárok száma	Bursa seminalis	Barázda gödör	Tapadókorong sugár	Nagyság (mm)
<i>Xerobdella</i>	0	18	0	6—7 $\frac{1}{2}$	11	+	0	0	30—70
<i>Haemadipsa</i>	+	17	+	5	10—11	0	+	+	30—70
<i>Diestecostoma</i>	0	17	0	16—21	10	0	0	0	30—120
<i>Americobdella</i>	0	17	0	5	9	0	0	0	100—220

*Xerobdella* Közép-Európában, a *Haemadipsa* az orientális régióban, a *Diestecostoma* Közép-Amerikában és az *Americobdella* Dél-Chilében honos.) Fennmarad tehát a HARANT és GRASSÉ által használt, Xerobdellidae család (de természetesen nem a garatos piócák között!), de abba csak a *Xerobdella* genus tartozik.

**4. Reisinger hipotézise.** REISINGER 1951-ben közölte először, majd MOOSBRUGGERrel együtt írt (1971) munkájában újabb adatokkal és érvekkel kiegészítve részletesen indokolja azt az állítását, hogy a szárazföldi állkapcsos piócák elterjedési területe a Fagaceák elterjedési övével esik egybe. Az a tény, hogy a *Xerobdella*, *Diestecostoma* és *Americobdella* fajok valóban mind itt élnek, és a Haemadipsidák zöme is itt fordul elő. Az az állítás is elfogadható, hogy a *Xerobdella* fajok elsősorban, de nem kizárólagosan, a bükk erdők avarjának állatai. Tehát REISINGER feltételezése helytálló lehet, annak ellenére, hogy az Előindiában, Ceylonban és Madagaszkáron élő *Haemadipsa* fajok kívül esnek a Fagaceák elterjedési területén. Mivel REISINGER is a Haemadipsidae családba sorolja a *Xerobdella* genus, érthető, hogy mindenképp előtérbe hozta a magyarázatot, hogy mi lehet az oka annak, hogy az indo-ausztráliai régióban élő Haemadipsida fajoktól ilyen messze elszakadtan, teljesen izoláltan élnek Európában a *Xerobdella* fajok. Említett hipotézise szerint — mint írja — most már távolról sem olyan rejtélyes ez az izolált előfordulásuk, s most elsősorban nem azt kell keresnünk, hogy a *Xerobdella* fajok mikor veszítették el kapcsolataikat a Haemadipsidák nagy kiterjedésű, zárt areájától, hanem sokkal fontosabb lenne a két terület (Délkeleti-Alpok, Dinaridák valamint a Himalája) közti, eddig Haemadipsida-mentes és a Fagacea övben eső területeinek ebből a szempontból való feltárása. REISINGER szerint a Déli-Kárpátok, a Rhodope-hegység, Görögország egyes helyeinek, a Fekete-tenger déli partjának és a Kaukázusnak bükk erdeiből nagy valószínűséggel várható *Xerobdella* fajok előkerülése. E területek kutatására egyébként már BLANCHARD (1892:552) is felhívta a figyelmet, éppen a *Xerobdella* és a *Haemadipsa* genus lehetséges rokonsági kapcsolatának elemzése során. Ha a későbbiekben ezekről a területekről Xerobdellidák kerülnek majd elő, akkor REISINGER hipotézise valóban igazolódik, és ebben az esetben komoly bizonyíték lesz arra, hogy a Xerobdellidák szoros rokonsági kapcsolatban állhattak a Haemadipsidákkal. Azt azonban ennek bebizonyosodása sem fogja megengedni, hogy mai szervezeti szintűen a *Xerobdella* genus a Haemadipsidae családba soroljuk.

## IRODALOM

1. AUTRUM, H. (1958): *Hirudinea*. In BROHMER: Die Tierwelt Mitteleuropas, Leipzig, 1, Lief. 7b: 1—30. — 2. BLANCHARD, R. (1892): *Description de la Xerobdella Lecomtei*. Mém. Soc. Zool. France, 5: 310—318. — 3. CABALLERO, E. (1960): *Hirudineos de Mexico XXII. Taxa y nomenclatura de la clase Hirudinea hasta generos*. An. Inst. Biol. Mexico, 30: 227—242. — 4. DRESSCHER, G. N., ENGEL, H. & v. d. SPOEL, S. (1966): *Neue Fundorte und Variabilität der Xerobdella anulata Autrum, 1958 (Hirudinea, Haemadipsidae)*. Beaufortia, 13: 213—219. — 5. FRAUENFELD, G. (1868): *Zoologische Miscellen. XIV. Ein neuer Landegel aus Oesterreich*. Verh. zool.-bot. Ges. Wien. 18: 147—149. — 6. HARANT, H. & GRASSÉ, P. P. (1959): *Hirudines ou Sangsues*. In GRASSÉ: *Traité de Zoologie*, Paris, 5 (1): 471—593. — 7. MINELLI, A. (1971): *Una nuova Xerobdella delle Prealpi Venete*. Mem. Mus. Civ. Nat. Verona, 19: 355—362. — 8. MOORE, J. P. (1946): *Leeches (Hirudinea) from the Hawaiian Islands, and two new species from the Pacific Region in the Bishop Museum Collection*. Occ. Pap. Bishop Mus. Honolulu, 18: 171—191. — 9. MOOSBRUGGER, G. & REISINGER, E. (1971): *Zur Kenntnis des europäischen Landblutegels Xerobdella lecomtei (Frauenfeld) (mit besonderer Berücksichtigung der postem-*

bryonalen Entwicklung des Kopulationsapparates und seiner Funktion). Z. wiss. Zool., 183: 1—50. — PENECKE, K. A. (1896): Bemerkungen über die Verbreitung und Lebensweise von *Xerobdella Frauenfeld*. Zool. Anz., 19: 412—413. — 11. REISINGER, E. (1951): Lebensweise und Verbreitung des europäischen Landblutegels (*Xerobdella lecomtei* Frauenfeld). Carinthia. II. Mitt. Nat. wiss. Ver. Kärnten, 141: 110—124. — 12. RINGUELET, R. A. (1953): Notas sobre *Hirudineos neotropicales VII. Un nuevo Hemadipsido del género „Mesobdella”* Blnch. Notas Mus. La Plata, 16. Zool. No. 139: 185—193. — 13. RINGUELET, R. A. (1954): La clasificación de los *Hirudineos*. Notas Mus. La Plata. 17. Zool. No. 146: 1—15. — 14. SCRIBAN, I. A. & AUTRUM, H. (1932—1934): *Hirudinea*. In KÜKENTHAL: Handbuch der Zoologie, 2 (2): 119—352. — 15. SKET, B. (1968): Zur Kenntnis der Egel-Fauna (*Hirudinea*) Jugoslawiens. Acad. Sci. Art. Slov., Cl. IV. Hist. Nat. Med. Dissertationes, XI/4: 129—178. — 16. Soós, Á. (1964): *Milyen pióca fajok várhatók még a magyar faunában ?* Állatt. Közlem., 51: 125—133. — 17. Soós, Á. (1966): *Identification key to the leech (Hirudinoidea) genera of the world, with a catalogue of the species. II. Families: Semiscolecidae, Trematobdellidae, Americobdellidae, Diestecostomatidae*. Acta Zool. Hung. 12; 145—160. — 18. Soós, Á. (1970): *A zoogeographical sketch of the fresh-water and terrestrial leeches (Hirudinoidea)*. Opusc. Zool. Budapest, 10 (2): 313—324.

## ON THE EUROPEAN LAND LEECHES (HIRUDINOIDEA: XEROBDELLIDAE)

By

Á. S o ó s

In the paper the author publishes his results achieved in comparative anatomical examinations in the three *Xerobdella* species described hitherto (*lecomtei* FRAUENFELD, 1868; *anulata* AUTRUM, 1958 and *praealpina* MINELLI, 1971), as follows:

1. Relying in the first place on the degree of organization of their genital apparatus (structure of the anterior part of the paired ducts of the male, location of the bursa seminalis, etc.) he finds that there are three independent, allopatric species to be differentiated. One need not even search for the time when the three species separated in an earlier geological period since, as well-known, the genetical drift accelerates in populations of rather limited vagility, which live thus so-to-say isolated, and in this way also genetically fixed species can devolve within a „relatively” short time.

2a. Most probably, the palps of the *Xerobdella* species are homologous with the so-called lateral buccal lobes of certain Haemadipsids.

In the three *Xerobdella* species, the distance between the gonopores varies between not more than 6 to 7 1/2 rings, thus in this respect the three species do not diverge at all, the difference consists rather — as emphasized by the differential diagnoses — in the varying location of the bursa seminalis.

2b. Regarding the special female genital apparatus of the species *Xerobdella*, the author raises several questions worthy of attention from an evolutionary respect; on the one hand within the class of Hirudinoidea, on the other hand concerning their connection with the Oligochaeta.

3. Taxonomically, the *Xerobdella* species cannot be unambiguously classed either with the family Haemadipsidae or with Diestecostomatidae (see Table 1). The term Xerobdellidae, as used by HARANT and GRASSÉ (1959), should be reserved for them; however, only the genus *Xerobdella* belongs to it.

4. REISINGER's hypothesis, that the range of the gnathobdellid land leeches coincides with that of the Fagaceae, is an attractive idea that can be proved by several facts. Even if *Xerobdella* species will be found in the areas between Central Europe and the Himalaya, up to now free from Haemadipsidae and falling within the range of Fagaceae — in spite of the circumstance that then there will be serious proofs that Xerobdellides could be in close relationship with Haemadipsidae — this will not permit to relegate the genus *Xerobdella*, at their present level of organization, to the family Haemadipsidae.



# VÁLTOZÓ MAGATARTÁSI FORMÁK EGYES TÚZOKPOPULÁCIÓK IVARI KAPCSOLATÁBAN\*

Írta:

STERBETZ ISTVÁN  
(Madártani Intézet, Budapest)

A civilizációs hatásokkal válságos helyzetbe sodort európai tűzokállomány (*Otis tarda* L.) természetes ivararányáról és ivari kapcsolatáról ellentmondásosan nyilatkozik az irodalom. Egyesek a szaporodási időszakra korlátozódó páros, mások a többnejű életformát ismerik el, újabban pedig már a LORENZ (1935) által „Sexualcumpan”-nak nevezett, csoportos párosodást hangoztatják, vagyis „párnélküli” fajnak tekintik a tűzokot. Mindhárom álláspont be tudta igazolni az állításait!

Az északkeleti határvidéken pl. POGGE (1904) tavasszal hűségesen összetartó tűzokpárokról ír. Mongóliából a Chara-tónál GELETA (1938), a Chalanchasztyeppén pedig PURKYNE (in: PIECHOCKI, 1968) említenek hatalmas revireket birtokló, párokra különült fészkelőket. KOZLOWÁNAK (1932) ugyancsak Mongóliára vonatkozó megjegyzéseiből is egynejű életmódra következtethetünk. RADDE (1884), „GY. GY.” (1906) és SPANGENBERG (in: DEMENTIEW, 1951) a Szovjetunió sztyeppe-tájairól nyilatkoznak hasonlóképpen. Legrészletesebben FRITSCH (1870) és CHERNEL (1904) írták le a párválasztó kakas-harcokkal kezdődő, majd félreérthetetlenül párosan folytatódó szaporodási jelenségeket. Utóbbi két szerző csak kivételesnek tekinti azt a lehetőséget, amikor a kielégületlen kakas elkotló párja mellől átmenetileg másik, nem foglalt tyúkhöz csatlakozik. Az egykori irodalom többször említ olyan eseteket is, amikor a kakas a gyalogosan, vagy szekéren közelítő embereket megtámadta fészken ülő tyúkjá védelmében. Legutóbb NAGY (in: FODOR—NAGY—STERBETZ, 1971) Zsadányból, 1938 májusában írt le lovast megrohanó tűzokot. A támadó kakas előzetesen kotló párja mellett őrködött. Az ilyen tapasztalatok is alátámasztják a nemek páros életformáját igazoló, szoros kapcsolatot.

Előbbiekkal szemben számos megfigyelő a tűzok többnejűsége mellett törpalcát. MÜLLER GÉZA levélközlése szerint pl. a harmincas években Geszt környékén mintegy 300 egyedtel számlálható populációnál egy-egy ivarérett kakasra már két-három tyúk is jutott, és háremben történt a tűzokok párosodása. Ezek a hímek a fészkelés kezdetekor már elhagyták a tyúkokat. FODOR (in: FODOR—NAGY—STERBETZ, 1971) állatkerti példányoknál egyaránt megfigyelt egyetlen tyúkkal járó és háremtartó kakasokat is. A két világháború időközéből Dr. STUDINKA LÁSZLÓ (személyes közlés) még bonyolultabban jellemezte a kb. 500 főnyi hansági állomány párzási magatartását. Ott népes tyúk- és kakas-csapatok keveredése során történt a megtermékenyítés. NIETHAMMER (1942) kézikönyve már egyértelműen párnélkülinek mondja a tűzokot. Az ilyen esetben

\* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1973. május 4-én tartott 642. ülésén.



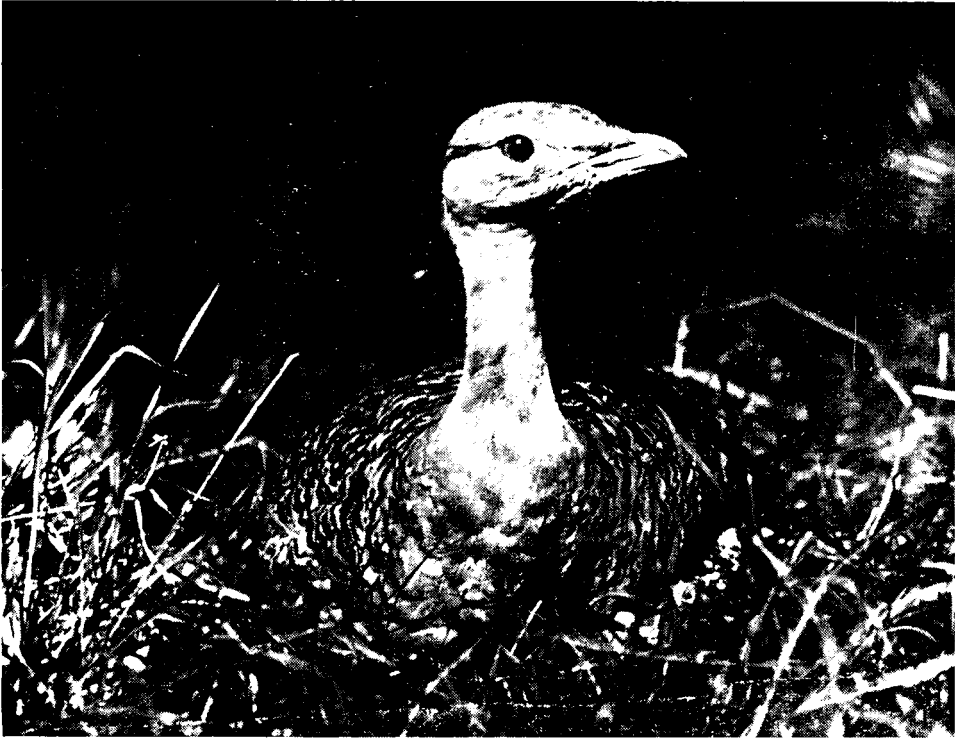
1. ábra. Fészek közelében őrökődő tűzokkakas; Dévaványa, 1970. V. 2. (Szerző felvétele)

a tyúkok egyenként keresik fel a dürgőhelyen tetszelgő kakasokat, és a nemek kapcsolata kizárólag a termékenyítés mozzanataira szorítkozik.

A példaként idézett forrásmunkákat térben-időben rendezve megkapjuk az ellentmondások magyarázatát. Az a tény, hogy Ázsia természetes életterében, és a hasonló állapotokat tükröző, régi európai irodalomban valamennyi



szerző az egynejtűséget hangoztatja, a páros magatartás eredetiségét bizonyítja. Az utóbbi hatvan-nyolcvan év során megnyilvánult trófeagyűjtő vadászat azonban — amely egyoldalúan az erőteljes, nagy kakasok megszerzésére törekedett — egyre fokozódó eltolódást váltott ki a populációk ivararányában. A felboruló ivari egyensúly eredményezte a későbbiek során tapasztalt változásokat. A négy éves kortól tenyészképesse váló, fejlett kakasok fogyatkozása kezdetben még csak többnejtűséghez vezet. Ez a háremtartó viselkedés akkor fajul tovább csoportos párosodássá, amikor már számos nemzedék esetében áll fenn a szélsőségesen rossz ivararány (STERBETZ in: FODOR — NAGY — STERBETZ, 1971).



2. ábra. Költő tűzoktyúk; Orosháza, 1970. V. 5. (Szerző felvétele)

Földrészünk tűzokban leggazdagabb tájain, Békés megyében folyamatos lehetőségem volt néhány populáció szemmel tartására. A harmincas évek végén tavaszanként itt még általánosíthatóan páros életformát folytattak a tűzokok. A tenyészképes kakasok létszáma elegendő volt a tyúkok 1 : 1 arányú lekötésére, csak a mindkét nembeli, ivaréretlen példányok tartózkodtak szaporodás időszakában is csapatosan. Megfigyeléseimnek e kezdeti szakaszában FRITSCH (1870) és CHERNEL (1904) leírásaival egyező módon viselkedtek a tűzokok.

Az ország hadszíntérré válása, az ekkor sokáig rendezetlen vadászati viszonyok és az átmeneti kishirtokrendszer mintegy 60—70%-os létszám-

veszteség mellett robbanásszerű minőségi leromlást is okozott a hazai túzok-állományban. A válságosan megfogyatkozott kakasokat ennek ellenére is tovább vadászták, csak 1970-ben sikerült számukra teljes védettséget biztosítani. Az egymástól egyre jobban elszigetelődő populációtöredékeknél megnyilvánuló, nagymérvű kakashiány az ivari kapcsolatot is megváltoztatta. E jelenséget az 1969—72 években vizsgáltam tervszerűen az alábbiakban részletezett helyeken. A megfigyelésekhez egy 1941-ben történt, országos állományfelvétel statisztikája szolgáltatott összehasonlító alapot (STERBETZ in: FODOR—NAGY—STERBETZ, 1971).

### *Gyoma—Dévaványa—Szeghalom környéke*

1941-ben mintegy 1700 db túzok élt ebben a körzetben. Ez a jelenleg 600 db-ra apadt állomány mindmáig Európa legerősebb populációja. A nagy egyedsűrűség még viszonylag jól elviselte a vadászat okozta veszteségeket. A nemek megoszlása egykor eszményi volt, de jelenleg is egy-egy dürgő kakasra csak kb. másfél tyúkkal számolhatunk. 1971 tavaszán 18 esetben figyeltem meg itt párokra különült, további 11 alkalommal két, esetleg három tyúkkal háremet képező túzokkakast.

### *Nagyszénás*

1941-ben még mintegy 300 darabból állt a populációja. 1971-ben már csupán 75 egyedet számláltunk. A jelenlegi ivarmegoszlás: 15 tenyésztett és 20 fiatal kakashoz 40 tyúk. 1972 májusban egy alkalommal láttam túzokpárt, három esetben két tyúkos, egyszer négyes háremet. 1914—1944 között itt húsznál kevesebb volt a harminc év alatt kilőtt kakasok mennyisége, 1944 után viszont néhány éven át rendkívüli eréllyel használták ki az állományt.

### *Csabacsüd*

1941-ben háromszáz körüli, 1947-ben már csak 40, 1969-ben 22 db itt a túzokok mennyisége. 1971 évi megoszlásuk: 4 dürgő és 5 fiatal kakas, valamint 13 tyúk. Ekkor egy párt és egy négyes háremet figyeltem meg dürgésidőben. 1972 tavaszán két alkalommal láttam párbaállt példányokat. A vadászat 1944 előtt itt sem számottevő, azonban 1945 után néhány évig mértéktelen.

### *Kardoskút*

1941 évi populációja 50 db körül alakult. 1971/72 években mindössze 8. Vadászati háborítottsága sohasem volt számottevő. Itt nagyon érdekes magatartást tanúsított egy öreg kakas, amely 1971—72 időszakában egész éven át egyetlen tyúkkal, párosan mutatkozott. Ez az év minden hónapjában együttmaradó túzokpár az elsőévi költésidényben egyetlen fiókát nevelt fel, amely késő nyárig tartózkodott az öregek társaságában. Ezenkívül a szóban forgó években még két másik öreg kakast is megfigyeltem, két-két tyúkból álló, tavaszi háremével.

### *Pusztaföldvár*

Az 1941 évi, 50 db-os állomány 1969-ben már csak 29 egyedből állt. Ekkori megoszlása: 4 öreg kakas, 10 fiatal példány bizonytalan ivarmegoszlással, valamint 15 tyúk. 1972 májusban egy költőpárt, két alkalommal kettes és egyszer négyes háremet észleltem. Ezen a területen a harmincas évek végétől 1945-ig évente egy, legfeljebb két kakast lőttek. Ivararánya 1950—1960 között romlott le mai állapotára.

### *Csorvás—Telekgerendás környéke*

1941-ben mintegy 40 db élt itt, 1969-ben már csak két öreg, és egy fiatal kakas, meg hét tyúk található. 1972 tavaszán egy költőpárt és egy négyes háremet figyeltem meg. A vadászat alakulásáról nincsenek adataim.

### *Tótkomlós—Kaszaper környéke*

Az 1941 évi 50 darabbal szemben 1969-ben már csak négy öreg, nyolc fiatal kakas, valamint huszónhét tyúk az állomány. 1972-ben két költőpárt és két, egyenként két tyúkos háremet láttam ezen a területen. E populációt a vadászat sohasem károsította túlságosan.

### *Medgyesegyháza*

1941 évi állománya 30, 1969-ben 2 öreg, 2 fiatal kakas és 6 tyúk. 1972-ben egy kettes és egy hármás hárem mutatkozott. A vadászat alakulását nem ismerem.

### *Kiskirályság—Gádoros*

1941-ben 50 db-os populációja 1972-re egyetlen öreg kakasból és 4 tyúkból állt. Kapcsolatuk tavasszal háremszerű. 1944 előtt itt emberemlékezet óta nem lőttek tűzokot. 1944—47 között következett be az állomány — elsősorban törvénytelen vadászattal magyarázható — felmorzsolódása. A kétségtelenül nagyon vén kakas háremében nem láttam szaporulatot.

### *Mezőhegyes*

1941-ben 150 körüli létszámot állapítottak meg, 1969-ben már csak egy kifejlett, egy fiatal kakas és tíz tyúk a maradványa. Dürgéskor mind a tíz tyúk az egyetlen, sátorozó kakas körül tartózkodott. Ezt az állományt mindenkor túlzottan vadászták, majdnem maradéktalanul kilőtték végül az ivarérett kakasokat. A megye területén egyedül itt találkoztam a legújabb irodalomban részletezett, párnélküli magatartással. Hasonló megfigyelésem volt még Úrböpusztán, Pest megyében 1961 tavaszán, amikor ugyancsak tíz, párosodni kívánó tyúkot láttam egy dürgő kakas társaságában. Az itteni állomány alakulásáról pontos adatom nincs, de az kétségtelen, hogy fővárosunk közelsége miatt itt mindenkor túlzott mértékben vadászták a tűzokot

Említésre érdemes még, hogy a hansági állományunkkal szomszédos burgenlandi populációnál — ahol a keletmagyarországinál sokkal régebbi

hagyományai vannak a trófeagyűjtő vadászatnak — jelenleg kb. tizenöt — húsz kakas termékenyítőképes a 180 db-os állományban. Itt a párnélküli magatartás közismert, egyéb kapcsolatot egyáltalán nem említ az irodalom (FESTETICS, 1968).

Ezekután, ha tekintetbe vesszük, hogy a tűzokkakas négy, a tyúk két-három éves korától jöhet tenyészanyagként számításba, megállapíthatjuk az alábbiakat:

1. Egy populáción belül az ivari kapcsolat mindenkori formáját a tenyésztett kakasok és tyúkok aránya határozza meg. Ez a megoszlás természetes állapotban 1 : 1, és ilyenkor a szaporodás időszakában páros magatartás jellemzi a tűzokot. Ha az egyensúly a tyúkok javára eltolódik, kezdetben háremtartó, fokozottabb, tartós aránytalanságánál pedig már „párnélküli” viselkedés jelentkezik. E kényszerből fakadó kapcsolatokat a hosszantartó, rossz ivararány előbb-utóbb állandósítja.

2. A vizsgált, békésmegyei populációknál kezdetben általános volt a kakasok egyenjúsége. 60—70%-os állománycsökkenés és kisebb-nagyobb ivararányeltolódás mutatkozott, három évtizeddel később ez az állapot megváltozott. A páros és háremtartó életforma másféltől négy darabig tartó tyúk-többletnél egyaránt előfordult, tízszeres túlsúly esetében viszont már a kapcsolat párnélküli.

3. Az egy populáción belül azonos időszakban megnyilvánuló többféle magatartás azt jelenti, hogy a kakashiány viszonylag nem régi keletű. Az egyértelműen párnélkülinek ítélt, mezőhegyesi állománytöredék ivararánya valószínűleg sokkal régebben megromlott, mivel a trófeát jelentő, erőteljes kakasok itt már kimutathatóan a múlt század kilencvenes éveitől sínylik a vadászatot.

4. Az a tény, hogy Békés megyében még manapság is egyre-másra megnyilvánul a páros életforma, a populációk életerejét bizonyítja. Öröndetes ez a természetvédelem számára, mert ha mennyiségben meg is fogyatkozott, tenyészértékében azonban biztatónak ígérkezik az állomány.

## IRODALOM

1. CHERNEL, I. (1904): *Madarak*. In: BREHMS Tierleben, 6, Budapest: 197—208. —
2. FESTETICS, A. (1968): *Das unbekanntes Verhalten der Grosstrappe*. Natur u. Land, 6: 223—243. —
3. FODOR, T., NAGY, L. & STERBETZ, I. (1971): *A tűzok*. Budapest, Mez. Gazd. Kiadó: 1—156. —
4. FRITSCH, A. (1870): *Naturgeschichte der Vögel Europas*. Praha, pp. 312. —
5. GELTA, J. (1938): *Mongóliában ismertem meg a tűzokot*. Nimród Vadászújság, p. 373. —
6. „GY. GY.” (1906): *A tűzok orosz földön*. Zool. lapok, 9: 236—237. —
7. LÁZÁR, K. (1866): *A lég urai*. Pest, p. 224. —
8. KOZŁOWA, E. W. (1932): *The birds of SW. Transbaikalia, etc.* Ibis: 316—569. —
9. KUNSZT, K. (1933): *A tűzok*. Vadászlap, Trnava, 7: 4—5. —
10. NIETHAMMER, G. (1942): *Handbuch der deutschen Vogelkunde*. Bd. III, Leipzig: 422—430. —
11. PICHLER, A. (1906): *Beiträge zur Kenntnis der Avifauna der Umgebung von Mostar*. Orn. Monatschr. p. 542. —
12. POCCE, K. (1904): *Vogelleben in N. China*. Orn. Monatschr. p. 243. —
13. PIECHOCKI, R. (1968): *Beiträge zur Avifauna der Mongolei*. I. Mitt. Zool. Mus. Berlin, 44, p. 235. ;—
14. RADDE, G. (1884): *Ornis Caucasicus*. Cassel, T. Fischer Verl., p. 408—410. —
15. SPANGENBERG, W. (1951) *Drofa*. In: DEMENTEW, P. G.: Ptici Sovjetskogo Sojuza. II. Moskwa, p. 139—168.

# WECHSELNDE VERHALTENSFORMEN IN DEN GESCHLECHTSBEZIEHUNGEN EINZELNER GROßTRAPPENPOPULATIONEN OST-UNGARNS

Von

I. STERBETZ

Verfasser hat die Geschlechtsproportion und -beziehung von neuen Großtrappenpopulationen (*Otis tarda* L.) aus dem Alföld (Große Ungarische Tiefebene) im Querschnitt von dreißig Jahren untersucht. Er stellt fest, daß innerhalb je einer Population die Form der Geschlechtsbeziehung von der jederzeitigen Proportion der befruchtungsfähigen Hähne und Hennen bestimmt wird. Unter natürlichen Lebensverhältnissen ist die Großtrappe im Frühjahr monogam. Infolge der intensiven Jagd der als Trophäe geschätzten entwickelten Hähne ist in Europa heutzutage diese Lebensform nur mehr selten anzutreffen. Die zugunsten der Hennen sich verschobene Geschlechtsproportion verändert auch die Beziehung zwischen Hahn und Henne. Dem anhaltenden Mangel an Hähnen folgt anfangs Polygamie, später ein „eheloses“ Verhalten.

Für die untersuchten Populationen aus Südungarn war 1941 noch die Monogamie charakteristisch und die Proportion 1 : 1 zwischen den geschlechtsreifen Hähnen und Hennen gesichert. Die Anzahl des Bestandes hat sich in den folgenden drei Jahrzehnten um 60–70% vermindert. Gleichzeitig hat sich auch die Geschlechtsproportion verschlechtert. In den Jahren 1969–1972 hat Verfasser bei einem Überschuß an Hennen von der Proportion 1 : 1,5–1 : 4 gemischt monogame und polygame Hähne vorgefunden. Bei einer Verschiebung der Proportion 1 : 10 war ausschließlich nur mehr ein „eheloses“ Verhalten nachzuweisen.



# ADATOK A TÖLGYKÁROSÍTÓ TORTRICIDÁK ÉLETMÓDJÁHOZ\*

Írta: )

S Z O N T A G H P Á L

(Erdészeti Tudományos Intézet, Mátrafüred)

1967-ben hazai tölgyeseinkben jelentős mértékű *Tortrix viridana* L. (tölgyilonca) gradáció kezdődött, amit jól mutatott a fénycsapdák által befogott lepkék viszonylag igen magas egyedszáma is. 1968-ban a gradáció kiteljesedett, és össze is omlott. A károsításban a hegy- és dombvidéken a *T. viridana* mellett más sodrómoly fajok is résztvettek (SZONTAGH, 1969, 1970, 1971), és a fénycsapdák adatai szerint egyedszámuk is évről-évre igen magas volt. Szükségessé vált ezért rendszeres megfigyeléseket végezni a tölgykárosító sodrómoly fajok felderítésére, életmódjuk, populációdinamikájuk és károsításuk megállapítására.

A tölgykárosító sodrómoly fajokra vonatkozó kutatómunkámat 1967-ben kezdtem meg a déli Mátrában. Dolgozatomban az eddigi (1967—72) megfigyeléseim eredményeiről szeretnék rövid összefoglalót adni.

A károsításban résztvevő fajok megállapítását, populációdinamikájuk és életmódjuk felderítését részben szabadföldi megfigyelésekkel, részben laboratóriumi nevelésekkel végeztem. A szabadföldi megfigyelések alkalmával rendszeres időgyűjtést is alkalmaztam a kijelölt kísérleti fákon, eleinte a hernyók begyűjtésével, később a lepkék befogásával. A hernyók életmódjának és kártételének megfigyelésére kora tavasszal — március elejétől — minden nap két helyről származó 10—10 hajtás minden rügyét, majd levelét vizsgáltuk meg részletesen. Ez a megfigyelés egész a bábozódás kezdetéig tartott.

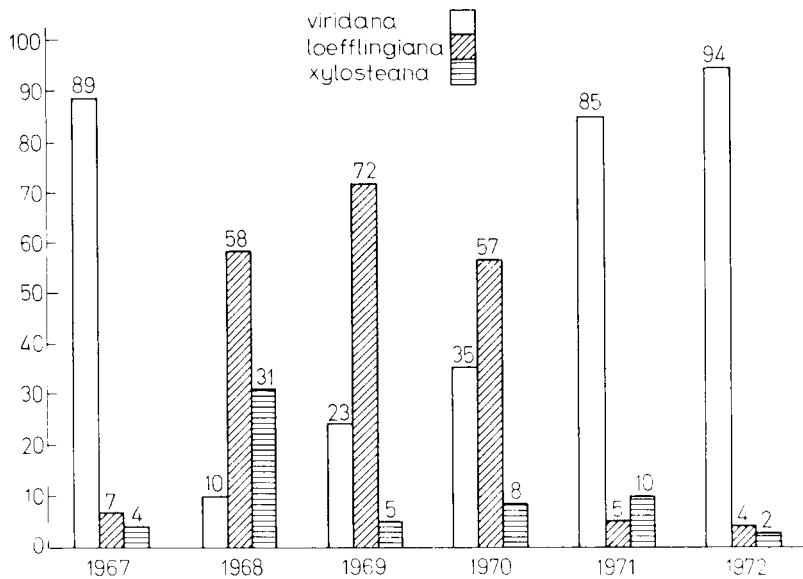
Az időgyűjtés alkalmával befogott és a vizsgált hajtásokról kapott hernyók egy részét természetes körülmények között tovább neveltem. A lepkék kibújási idejének és faji összetételének megállapítására a bábozódás kezdetétől egész befejezéséig összegyűjtött bábok továbbnevelése szolgált alapul. Egyúttal a parazitáltság mértékére is képet adott. A megfigyelés helyén állandó meteorológiai állomás működik.

## A káros fajok és százalékos megjelenésük.

Az eddigi vizsgálataim alapján megállapítottam hogy a Dél-Mátra tölgyeseiben előforduló sodrómolyok közül három faj mondható tömeges elszaporodásra hajlamos erdészeti károsítónak: a *Tortrix viridana* L. (tölgyilonca), az *Aleimma loefflingiana* L. (tölgylevélsodró moly), és az *Archips xylosteana* L. (kőkényszövő sodrómoly). Egyes években szórványosan megjelent a *Zeiraphaera izertana* F. (tölgyesodró tükrösmoly) is, de megjelenése a többi fajhoz viszonyítva nagyon csekély volt. Csak egy évben (1968) érte el az 1%-ot.

A három faj százalékos összetétele évente változó (lásd 1. ábrát).

\* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1972. november 3-án tartott 637. ülésén.



1. ábra. Tölgykárosító sodrómolyok lepkéinek %-os aránya 1967–72-ben

A *viridana* lepkék százalékos aránya 1967-ben kiemelkedő, 89% volt, majd 1968-ban visszaesett 10%-ra. Innen kezdve fokozatosan ismét növekedett: 1969-ben 23%, 1970-ben 35%, 1971-ben 85%, végül 1972-ben elérte a maximumát, 94% lett a többi fajhoz viszonyítva.

A *loefflingiana* lepkék százalékos aránya 1967-ben nagyon csekély, 7% volt. 1968-ban viszont ugrásszerűen megnövekedett 58%-ra, 1969-ben elérte a maximumát, 72%-ot 1970-ben is még magas, 57% volt, majd megint erősen visszaesik, 1971-ben 5%-ra, 1972-ben 4%-ra.

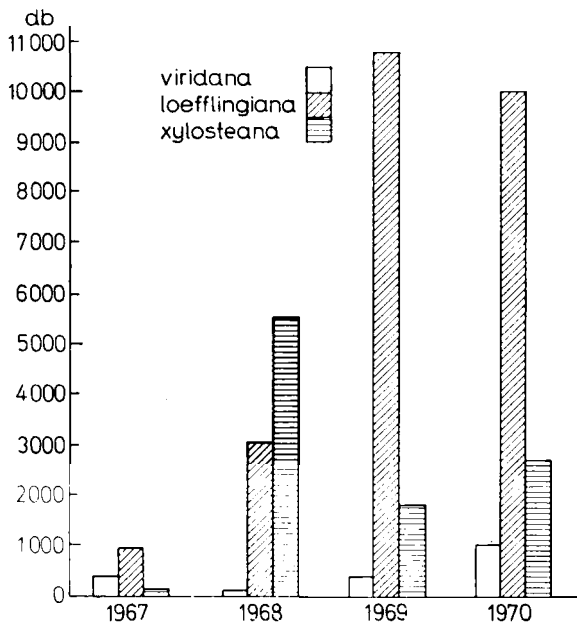
A *xylostearna* lepkék százalékos aránya a másik két fajhoz viszonyítva minden évben kicsi. Maximuma 1971-ben 10%, minimuma 1972-ben 2% volt.

A három faj populációdinamikájának megfigyelésére az eddigi 6 esztendő kevés. De már az eddigi megfigyelésekből is megállapítható, hogy a pozitív és negatív irányú kilengések, a maximumok és minimumok nem esnek egybe az egyes fajoknál, hanem egymás utáni években következnek be. Jól igazolják ezt a megfigyelést a makkoshotyikai UV fénycsapda 1967–71 évek közötti fogási adatai is (lásd 2. ábrát).

A három tölgykárosító sodrómoly faj megjelenési és repülési ideje ugyanabban az évben eltérő. Megfigyelésünk szerint legkorábban a *viridana* lepkék bújnak elő; minden évben 3–4 nappal korábban mint a másik két faj lepkéi. Laboratóriumi nevelésben a legelső lepké legkorábban május 8-án (1968-ban), legkésőbb június 10-én (1970-ben) jelent meg. Ebben az évben a rügyfakadás is nagyon késői volt. A *viridana* lepkék repülési ideje rövid, általában egy hónapig tartott. Tömeges megjelenésük május végére vagy június elejére esett.

A *loefflingiana* lepkék repülési ideje viszonylag hosszú, másfél-két hónapig tart. Rendszerint május végén kezdődött, de még július közepén is





2. ábra. Három tölgykárosító sodrómoly faj egyedszámának aránya a makkoshotycai fénycsapda fogása szerint 1967—70-ben

találtam repülő lepkéket. Június hónapban rajzottak tömegesen. Az első lepké kibújását laboratóriumban május 12-én (1968-ban) figyeltem meg.

A *xylosteana* lepkék kibújási és repülési ideje minden évben a legkésőbbi volt. Az utolsó lepké repülését augusztus hó elején 1968-ban figyeltem meg.

Napközben mind a három faj lepkéi a leveleken ülnek, szárnyukat háztető módjára összecsucva. Zavarásra, ágak megrázására tömegesen a levegőbe repülnek, de rövid repülés után gyorsan visszaereszkednek újra a levelekre. Az alkonyi órákban, sötétedéskor vagy este repülnek. Különösen meleg időben tömeges az esténkénti lepkerepülés.

A lepkék rajzási idejük alatt hajtásokra, rügyek mellé, vagy rügyekre rakják petéiket. Pete állapotban telelnek át. Az eddigi vizsgálataim során egyéb fejlődési stádiumban történő áttelelést egyik fajnál sem sikerült megfigyelnem.

### A hernyók életmódja

A petékből kibújó kis hernyók kora tavasszal a rügypikkelyek alá bújnak és megkezdik rágásukat. Eleinte a rügypikkelyek alatt vagy között készítenek finom szövédéket és ebben tartózkodnak, majd berágják magukat a rügyekbe is. Első vedlésük a rügypikkely alatti szövédékben vagy a rügyekben történik. Az első hernyókibújást szabadföldön március 20-án, 1972-ben figyeltem meg.

A hernyók fejlődésük folyamán a leveleket először lyukszerűen, majd a fejlettebb hernyók foltszerűen rágják ki.

Első vedlés után a kis hernyók két vagy több kis levelet egymáshoz szöve készítenek maguknak tartózkodási helyet. Ez a második vedlésük helye is. A második vedlés után a hernyók megkezdik jellegzetes levélsodrásukat.

A leveleknek elrágják a főereit, majd az egyes levélrészeket szövédékfonal segítségével húzzák össze. Egy levél két szélének szövédékfonallal történő összehúzása többszöri megfigyelésem alkalmával mintegy 25 percig tartott. Közben a hernyó fejének gyors ide-oda mozgatásával készítette a szövédékszálaikat és húzta össze a levélrészeket.

A levélsodrat lehet zacskószerű, ilyenkor a levél sarkát vagy sarkait hajtja fel a hernyó, vagy szivarszerű, amikor a levelet a hossz tengellyel párhuzamosan sodorja össze. Állhat egy vagy több levélből. A szivarszerű sodrat a gyakoribb. Egyes hernyók a virágzatot is beépítették levélsodratukba.

Egy levélsodratban mindig csak egy hernyó tartózkodik. A hernyók esetenként elhagyják levélsodratukat és újat készítenek. Zavarásra a hernyók a levélsodratból finom szálon azonnal kiugranak. Igen mozgékonyak.

A hernyók fejlődési ideje a kibújástól a bábozódásig mindhárom fajnál és minden évben körülbelül egy hónapig tartott. Április első felétől, május közepéig.

### A bábok életmódja — Nemzedék-viszonyok

A fejlett hernyók előszeretettel vonulnak a fák csúcsi részére, és az itt készített levélsodratban bábozódnak. A sodratban a báb szövédékszállakkal felfüggesztve, fejjel lefelé helyezkedik el. A bábozódás kezdetét legkorábban április 26-án (1972-ben), legkésőbbben május 22-én (1970-ben) figyeltem meg. A tömeges bábozódás ideje általában május közepére vagy végére esett. Laboratóriumi nevelésben a bábnyugalom 7–10 napig tartott.

Megfigyeléseim szerint a *viridana* évente csak egy nemzedékű. A *loefflingiana*-nak azonban lehet két nemzedéke is. 1969-ben, tömegszaporodásának maximuma évében, július elsején a rügyekben ismét megtaláltam a kis hernyókat, de csak nagyon szórványosan.

### Tápnövény — Parazitáltság

Tápnövény szempontjából a kocsánytalan tölgyet mind a három sodrómoly faj kedveli. A kocsánytalan tölgyek között csoportosan található molyhos tölgyeket a *viridana* hernyók nem vagy alig károsították, míg a *loefflingiana* és *xylosteanana* hernyók minden évben tömegesen jelentek meg rajtuk. Jobban kedvelték mint a kocsánytalan tölgyet. A kocsánytalan tölgyek között álló csertölgyön viszont egyik faj hernyójának rágását sem tudtam megfigyelni.

Az eddigi — 6 évi — laboratóriumi vizsgálatok alkalmával azt tapasztaltam, hogy a petékből kibújt  $L_1$  stádiumú hernyók minimum 8,7, maximum 15,5%-a elpusztult. A hernyók pusztulásának több mint 50%-át fürkészdarázsok okozták.

A fejlett hernyók pusztulását már igen alacsonynak, 1,5–2,6%-nak találtam 6 év alatt.

Legnagyobb mértékű a bábok pusztulása volt. A nevelésre betett báboknak minimum 10%-a (1972), maximum 24,5%-a (1971) pusztult el. A bábpusztulást csekély kivételtől eltekintve fürkészdarázs fertőzés okozta. Fürkészlégy parazitája nem jött elő.

## Kártétel

R ü g y r á g á s. A hernyók a rügyeket és leveleket károsítják. A rügyeket belül teljesen kirágják, a károsított rügyek elpusztulnak. A rügykárosítás mértéke évente változó, minimum 22%-nak, maximum 51%-nak találtam az összes vizsgált rügyhöz viszonyítva (1. táblázat).

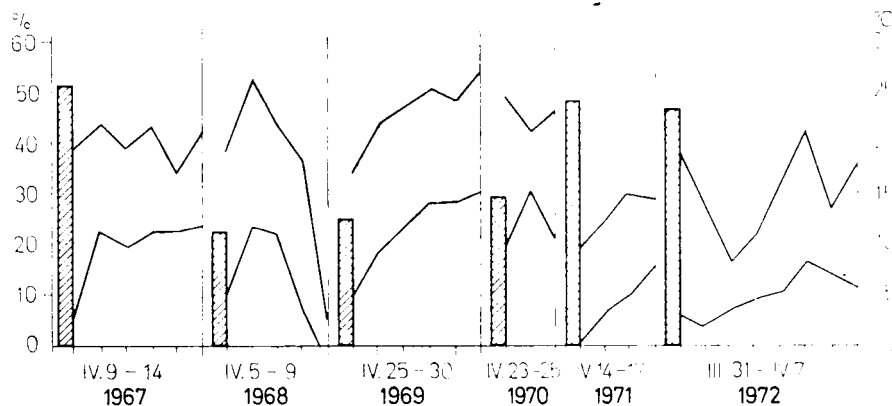
1. táblázat. Tölgysodrómolyok rügyrágási adatai az 1967–72 években

Év	A rügyrágás		Nap	Rágott rügyek %	Hernyő/rügy %	Parazitált és elpusztult hernyó %
	kezdet	vége				
1967.	IV. 9.	IV. 14.	6	51	*	*
1968.	IV. 5.	IV. 9.	5	22	19,1	*
1969.	IV. 25.	IV. 30.	6	25	*	*
1970.	IV. 23.	IV. 25.	3	29	33,8	8,7
1971.	IV. 14.	IV. 17.	4	48	50,5	14,5
1972.	III. 31.	IV. 7.	8	47	47,3	15,5

\* Nem vizsgáltam.

Az 1. táblázat adatai azt is mutatják, hogy a rügyek hernyófertőzési %-a (összes hernyó/összes rügy) alig 1–2%-kal kisebb vagy nagyobb mint a %-os rügyrágás. Ez a tény azt a megfigyelést igazolja, hogy egy hernyó több rügyet is rághat, illetve egy rügyben több hernyó is károsíthat.

A rügykárosítás kezdete függ a koratavaszi felmelegedéstől. A március végi, április eleji rügyrágás mindig legalább 19–22 °C esetében következett be. Április közepén vagy végén viszont a rügyrágás már alacsonyabb hőmérsékleten, 12–15 °C mellett is megtörtént. A %-os rügykárosítást és a rágási napokon mért maximum-minimum hőmérsékletek grafikus ábrázolását 1967–72 években a 3. ábra mutatja.



3. ábra. A százalékos rügykárosítás és a maximum-minimum hőmérséklet a rügyrágási napokon

A rügyrágás általában 3–7 napig tart. A hosszabb ideig tartó rügyrágás oka vagy a rágás közben történt lehülés, vagy eső volt.

A rügyrágás mértéke erősen függ az abban az évben domináns sodrómoly fajtól. Azokban az években, amelyekben a *viridana* volt a domináns faj, a hernyók a rügyek 47–51%-át pusztították el. A *loefflingiana* hernyók viszont a dominancia évében lényegesen kisebb, 22–29%-os rügykárt okoztak. Az eddigi eredmények szerint tehát a *viridana* hernyó rügykárosítása lényegesen nagyobb mint a másik két fajé.

**Levélkárosítás.** A hernyók másik kártétele a levélkárosítás volt. Ez a kár levélrágásból és levélsodrásból tevődik össze. A levélrágásnak és sodrásnak a hernyók fejlődésétől függően a következő szakaszait különböztethetjük meg: 1. A kezdeti levélrágás: 1–1 rágott levélen a felület 0,5–10%-áig (átlagosan 2%) terjedő kis lyukszerű rágásnyom. 2–3 napig tart. 2. A levélrágás fokozódik 1–1 levélen a felület 10–60%-áig (átlagosan 20%) terjedő nagyobb lyukak találhatók. 5–6 napig tart. Az utolsó napokban megkezdődik a szivarszerű levélsodrás is. 3. A végleges levélrágás 1–1 levélen a felület 10–90%-át (átlagosan 50%) érinti, és levélsodrás is mutatkozik. 15–22 napig tart.

Az 1970–72-ben végzett részletes vizsgálatok során a megfigyelt levelek 40–58%-a volt károsított. Egy-egy levélen a rágási kárt nagyon változóan, 10–90%-nak találtam. Átlagosan a rágás befejezésekor 40–60%-nak vehető.

Lényegesen nagyobb kárt okoznak a hernyók a levelek összesodrásával. Nemcsak rágott, de egészséges leveleket is összesodornak, és sodrataikat időnként el is hagyják. Egy-egy sodrat 1–3, ritkán 4 levélből is áll. Átlagosan az összes levelek 20–25%-át érinti, a rágott leveleknek pedig mintegy 50%-a van összesodorva.

A részletes laboratóriumi vizsgálatok adatai szerint az összes megfigyelt levél 14,8–24,2%-a volt hernyóval fertőzött. A rágott leveleknek pedig 25,7–68%-ára jut 1–1 hernyó. Tehát átlagosan véve 1 hernyó kb. 2–4 levelet rágott és sodort össze. A levélrágás ideje általában 1 hónap. Legkorábban április végén (1972-ben), legkésőbb május végén (1970-ben) fejeződött be (2. táblázat).

2. táblázat. Tölgy sodrómolyok levélrágási adatai 1970–72 években

Év	Levélrágás		Rágott levelek %	Hernyó/összes levél %	Hernyó/rágott levél %	Parazitált/hernyó %
	kezdeti	vége				
1970.	IV. 26.	V. 28.	40,0	24,2	60,8	2,50
1971.	IV. 18.	V. 19.	57,6	15,3	27,1	1,54
1972.	IV. 8.	IV. 26.	58,0	14,8	25,7	2,63

A vizsgált sodrómolyok veszélyességét fokozza, hogy gradációs maximumaik egymáshoz viszonyítva eltolódtak, és minden évben valamelyik fajnak viszonylag magas egyedszáma jelenik meg. Ezért minden évben számítani kell károsításukra. Csökkenti viszont kártételüket, hogy rágásuk elég rövid ideig tart, és korán (május közepén vagy végén) be is fejeződik, így a fáknek lehetőségük van újra kihajtani.

A hernyórágás után minden évben megjelent a tölgylisztharmat, és gyakori volt a levélsodrátokban a tetű károsítás is.

Az erdészetileg káros tölgyesodrómolyok faji összetételének, életmódjának, populációdinamikájának és kártételének részletes ismerete az integrált védekezési eljárások kidolgozásához nyújt segítséget.

#### IRODALOM

1. SZONTAGH, P. (1965): *Erdővédelmi prognózis az 1969. évre*. Erdészeti Kutatások, 65: 241—252. — 2. SZONTAGH, P. (1970): *Erdővédelmi prognózis az 1970. évre*. Erdészeti Kutatások, 66: 245—259. — 3. SZONTAGH, P. (1971): *Erdővédelmi prognózis az 1971. évre*. Erdészeti Kutatások, 67: 299—311.

#### ANGABEN ZUR LEBENSWEISE DER EICHENSCHÄDIGENDEN TORTRIZIDEN (LEPIDOPTERA)

Von

P. SZONTAGH

Die in den Jahren 1967—1972 durchgeführten Freilandbeobachtungen und Laboruntersuchungen beweisen, daß von den in den Eichenwäldern des südlichen Mátragebirges vorkommenden Wicklerarten (Fam. Tortricidae) drei als zur massenhaften Vermehrung fähige Forstschädlinge bezeichnet werden können: die Arten *Tortrix viridana* L., *Aleimma loefflingiana* L. und *Archips xylosteana* L. In einzelnen Jahren erscheint auch sporadisch *Zeiraphaera izertana* F., jedoch war ihr Erscheinen im Vergleich zu den anderen Arten gering. Die prozentmäßige Zusammensetzung der drei Arten untersteht einem jährlichen Wechsel (Abb. 1).

Die Raupen beschädigen Knospen und Blätter. Das Ausmaß der Knospenbeschädigung wechselt je Jahr. Minimal 22%, maximal 51% der gesamten untersuchten Knospen waren angefressen. Das Ausmaß des Knospenfraßes hängt stark von der im betreffenden Jahr dominanten Art ab. In den Jahren, in welchen *viridana* die dominante Art war, haben die Raupen 47—51% der Knospen vernichtet. Die Raupen von *loefflingiana* haben im Jahre ihrer Dominanz einen wesentlich geringeren Knospenschaden von 22—29% verursacht.

Im Zuge der ausführlichen Untersuchungen waren 40—58% der beobachteten Blätter beschädigt. Auf je einem Blatt ist der durch Fraß entstandene Schaden sehr verschieden und kann zwischen 10—90% schwanken. Im Durchschnitt kann der Schaden bei Beendigung der Fraßtätigkeit als 40—60% angenommen werden. Das Blattrollen der Raupen berührt durchschnittlich 20—25% des gesamten Blattbestandes und von den angefressenen Blättern sind etwa 50% zusammengerollt.



# MADARAK AKUSZTIKUS ÉS VISELKEDÉSI REAKCIÓI RIVÁLIS HÍM, ILLETVE TOJÓ MAGNETOFONRÓL VISSZAJÁTSZOTT HANGJÁRA\*

Írta:

S Z Ő K E P É T E R

(Eötvös Loránd Tudományegyetem Állatrendszertani Tanszéke, Budapest)

Az alábbiakban a madárhangadás legfontosabb biológiai funkcióját — kommunikatív szerepét a fajon belüli érintkezésben — kívánom néhány eredményes terepkísérlet és megfigyelés, valamint a hangmikroszkópiás elemzés fényénél érzékeltetni, mégpedig őszapónál (*Aegithalos caudatus*), nádi tücsökmadárnál (*Locustella luscinioides*) és házi verébnél (*Passer domesticus*).<sup>1</sup>

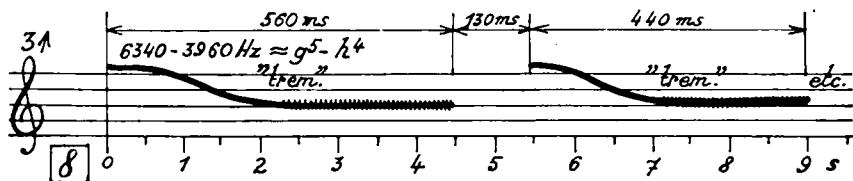
## Őszapó

a) 1968 májusában a dunabogdányi kőfejtő sziklafalán egy vadrózsabokor sűrűjéből őszapófiókák táplálékkérő hangjai hallatszottak, amikor ORSZÁG MIHÁLY, állathangtárunk munkatársa éppen arra járt madárhanggyűjtés céljából. Bár a kérő fiókákat nem láthatta, de parabolikus hangtükre és a fülén levő célzófejhallgató segítségével hangjukat azonnal felvette. A felvétel az utólagos laboratóriumi elemzés során azt mutatta, hogy a fiókák kérőhangja lejtő, majd kiegyenesedő vonalú, igen magas fekvésű (6340—3960 Hz, azaz kb.  $g^5$ — $h^4$  terjedelmű) és fél mp-nyi időtartamú kis kiáltások szabálytalan sorozataiból áll (1. ábra).<sup>2</sup>

\* Részlet a szerzőnek a Magyar Biológiai Társaság Állattani Szakosztálya 636. előadóján 1972. október 6-án tartott „Hazai Passeriformes fajok akusztikus válaszreakciói rivális hím hangjának megszólaltatására” című hangbemutató előadásából.

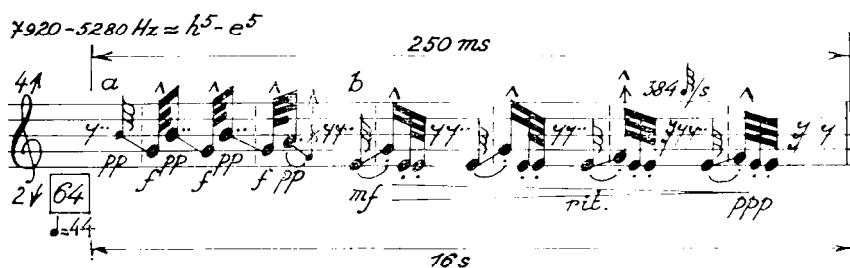
<sup>1</sup> E fajokon kívül előadásom és hangos bemutatóm kiterjedt a seregélyvel, az erdei pacsirtával, a léprigóval, a csicsörkével, a sárgafejű királykával, a gezével, a széncinegével és a sárgarigóval végzett hasonló kísérleteimre és megfigyeléseimre is.

<sup>2</sup> Jelmagyarázat az ábrához: A violinkulcs alatt attól kissé jobbra négyszögben látható számok azt mutatják, hányszoros lassítás alapján történt az ábrázolás (akár vonalas, akár hangjegyes). — A violinkulcs fölötti szám a fölfelé mutató nyíllal azt jelzi, hány oktávval szól természetes hangzásban magasabban a kérdéses madárhang annál, mint ahogyan — az olvashatóság kedvéért — az ábra mutatja. — A violinkulcs alatti szám a lefelé mutató nyíllal azt jelzi, hány oktávval volt az ábrázolás alapjául szolgáló lassított madárhang mélyebb mint ahogyan az ábra mutatja. — A metronómjelzés — például  $\text{♩} = 44$  — a lassított hangadás hozzávetőleges percenkénti átlagtempóját mutatja. (Ebben az esetben ez 44 negyedhang percenként.) — D = természetes időtartam; „trem.” = nem sima, hanem többé-kevésbé egyenletesen és nagyon sűrűn szaggatott hangadás.



1. ábra. Őszapó (*Aegithalos caudatus*). Ilyen csúszó alakú, a vége felé sűrűn szaggatott, kb. fél másodperces kiáltások sorozataiból áll a fiókák táplálékkérő hangadása a fészekben

b) Hamarosan megjelent a szülőpár is, a bokor fölött repkedve, és a hím — ismert „trütyögő” énekével, mely a mi fülünknek igen jelentéktelen — elkezdett jelezni. Ezek a hangjelek a 64-szeres lassítás fényénél egy alig negyed mp-es, zeneileg formált s igen magas fekvésű ( $7920-5280 \text{ Hz} = \text{kb. } h^5-e^5$ ) parányi dallamocská gyér ismételtetései (2. ábra). E mikrodallam kéttágúsága



2. ábra. Őszapó (*Aegithalos caudatus*). Öreg hím ún. „trütyögő” éneklésének egy rendszerint hosszasan ismételtett, alig negyed másodperc időtartamú mikrodallama 64-szeresére lassítva. Figyelemre méltó összetett zenei strukturáltsága

(a, b) és zárt (befejezett) felépítése figyelemreméltó kérdés mind a hangszerkezet — jelentés viszony szempontjából, mind a zene elmélete számára (mint annyi más, még ennél is fejlettebb „madárzenei” strukturális jelenség).

c) Az öreg hím éneklése közben a fiókáknak az 1. ábrán bemutatott hangadásformája hirtelen megváltozik: összekuszálódik, rendszertelen, izgatott kiabálássá deformálódik (ami emiatt nem elemezhető még hanglassítással sem, bár ugyancsak hangszalagra került). Mi okozta ezt a feltűnő változást?

d) A megváltozott fiókahangok hallatára azonnyomban megváltozott a bokor körül röpködő szülőpár viselkedése és a hím szülő éneke is, de most már a tojó szülő is elkezdett kiabálni: a szülőpár szárnyát verdesve, tollazatát borzolva össze-vissza repdes a bokor fölött, a hím korábbi nyugodt „trütyögő” éneke helyett most szünetek nélküli, összefolyó és szétzilált formájú „jajveszékelt” vesz fel a magnó. A felvétel azonban a rejtélyt még nem oldja meg, s az tovább mélyül.

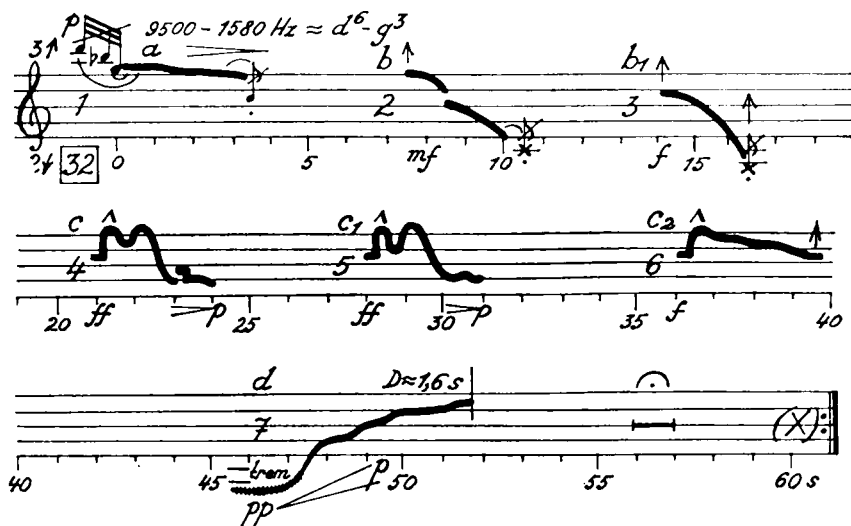
e) Ugyanis erre a „jajveszékelt” jelre egyszercsak mintegy 10–12 öreg őszapó terem ott a környékből, s most már az egész sereg együtt kavarog hangos szárnyverdeséssel a bokor és a közvetlenül mellette álló magnós ember körül, szinte a vállához, fejéhez csapódva, félelem nélkül, sőt agresszívan, amit nem kevésbé világosan jelez az a káotikus „hangorkán” is, amit e pici és egyébként halk hangú madárkák együttesen produkálnak. A szülőpár hangos „hívására”



eljöttek a hallótávolságon belül fészkelő szomszédok, hogy „segítsenek” a bajba jutott családnak. Szélsőséges közös viselkedésük és az izgalomnak csak a legmagasabb fokán tapasztalható „formátlan” kiabálásuk azt mutatta, hogy valami nagy baj van.

f) Miután ez az egész akusztikus jelenet is rákerült a hangszalagra, munkatársam széthúzta a rózsabokor ágait, s látja, hogy egy erdei sikló tekeredik a fészek köré, fejével már bent annak nyílásában. (Az őszapók teljesen zárt, mesteri fészket építenek, felső részén 3–4 cm átmérőjű röpnnyílással.) Ezt a bajt jelezte a fiókák megváltozott hangadása a „szülőknak”, s a szülők vérszkiáltozása a fajbéli „szomszédoknak”.

g) ORSZÁG a siklót a farkánál fogva lehúzta a fészkekről, s annak szájában egy kiálló őszapófiókat talált. Óvatosan kimentette őt a hullő fogai közül, s még idejében tette, mert még alig volt megsértve, és életben maradt. (Még két éven át készíthetett megmentője hangfelvételeket különböző hangadásformáiról.) Miután a siklót meg az ember zavarta meg táplálkozásában, az is megismerte a félelem idegállapotát, és ott a helyszínen kiöklendezett két további, már élettelen őszapófiókat. A megmenekültet pedig ORSZÁG MIHÁLY rögtön megetette hangyatojással, s miután az jóllakott és a veszedelem érzése is elmúlt benne, teljesen megnyugodott, ami a viselkedésén is tükröződött. Sőt ez a „kellemes” pszichikai állapota, megetetése után rögtön, sajátos szerkezetű, énekszerű, folyamatosan ismételt hangadásban is kifejeződött. Ennek egy hét hangelemből szerveződő zárt formájú sora látható a 3. ábrán 32-szeres lassításban. Ennek a másfél mp-nyi, zeneietlen formájú (csúszkáló hangvonalú) sornak mint összetett hangadási egységnek a változatait ismételtette a fióka hosszasan. A „zárt forma” itt azt jelenti, hogy a hét hangelem közül az *a* mindig kezdő, mindig ilyen lejtő alakú és valamennyi hangelem



3. ábra. Őszapó (*Aeghitalos caudatus*). Erdei sikló szájából kimentett és a helyszínen megetett, tehát a nagy izgalmi állapot után megnyugodott fióka „örömkialtozásának” egy zárt formájú, itt hét hangelemből szerveződő sora 32-szeres lassításban. Ennek a másfél másodpernyi, zeneietlen formájú sornak a változatait ismételteti a madár hosszasan

közül a legmagasabban fekvő; a *d* mindig a sor utolsó eleme és mindig ilyen meredeken emelkedő csúszó hangvonalú; a *c*, *c*<sub>1</sub> és *c*<sub>2</sub> hangelemek mindig ilyenforma alakúak és mindig a zárt sor belsejében vannak, esetleg a *b*-vel vagy a *b*<sub>1</sub>-gyel cserélődve. Az egész hangelemsor — kivéve legutolsó, sorzáró elemét — lejtő mozgású, elemeinek száma hol eggyel kevesebb, hol eggyel több. Ez a jó „közérzetet” kifejező „jóllakottsági” hangadásforma lényegesen különbözik a rosszabb közérzetet (hiányt, szükségét) kifejező „táplálékkérő” hangadásformától (1. ábra). Figyelemreméltó jelenség, hogy ez a *zeneietlen* vonalú hangadásforma a legelején mégis parányi *zenei* szerkezetű fordulattal indul: három zenei hang zár itt közre két zenei hangközt, ami itt bizonyos értelemben a véletlen műve, az ún. *fizikai felhangsori átfúvás* következménye. Ez a futó zenei mikrostruktúra nem jelenik meg minden alkalommal az első hangelem elején, és nincs is semmilyen funkciója a hangadás kommunikatív jelentésében. De ahol megjelenik, ott a strukturális értelemben vett madárzeneiség születésének pillanatával állunk szemben. Mai megismétlődése ez azoknak a 100–150 millió évvel ezelőtti hasonló akusztikai folyamatoknak, amelyek akkori madarak légesövében keletkeztek először a madárzeneiség fejlődéstörténetében, és az évmilliók kiválasztódási szűrőin át eljutottak az énekesmadarak legfejlettebb zenei szerkezetű énekformáig, ezen a szinten már fontos biológiai funkciókat töltve be.

### Nádi tücsökmadár

Az előbbi őszapó-esetben láthattuk, hogyan változik meg a madarak pszichikai állapota, viselkedése és hangadásának formája (szerkezete) a természetben adódó különböző életszituációknak megfelelően. Hasonló változásokat azonban kísérleti úton is elő lehet idézni. Ilyen kísérletet végeztem többek között például a nádi tücsökmadárral (1967 áprilisában Csákváron, a Zámolyi-medence szélén).

a) Magnóra vettem a nádasban egy hím nádi tücsökmadár nyugodt, semmitől se zavart fészkelésiterület-jelző (revírjelző, birtokjelző) énekését, miközben a madár szinte mozdulatlanul ült egy nádszál közepe táján. Ez a birtokhirdető hangadásforma percekig megszakítás nélkül áradó, nekünk rovarcirpelésként hangzó halk, magasfekvésű „ének.” Egy rövid kivágását (öt mikromotívumát) a 4. ábrán mutatom be 64-szeresére lassítva. A madár ilyen parányi, kb. 17 ezredmásodperc időtartamú, de világos primitív zenei



4. ábra. Nádi tücsökmadár (*Locustella luscinioides*). Őr-g hím hosszas rovarcirpelésszerű ének-lésének egy 85 ezredmásodpercenyi részlete (öt motívuma) 64-szeres nyújtásban. Másodpercenként kb. 60 ilyen mikromotívumot, percenként pedig 3500 motívumot produkál a madár, rendszerint percekig megszakítás nélkül

(nagyszekund-lépéses) motívumokat ismételt igen hosszasan, 3/4-es természetes ütemek sorozataként, mp-enként kb. 60 mikromotívumot, percenként mintegy 3500 motívumot (ütemet) produkálva megszakítás nélkül. Természetes hangfekvése ennek a hangadásformának: kb. 4400–3960 Hz, azaz  $cisz^5-h^4$ . Ez a hosszas, perceken át folyamatos éneklésmód a hím madár által „kisajátított” fészkelési terület zavartalanságát, háborítatlanságát hivatott szolgálni, általános akusztikus védelmet biztosítva a fajbéli idegen hímek betolakodása ellen. Tehát ez az éneklésforma nem egy konkrét, éppen betolakodó — látott vagy hallott — rivális hím elleni védekezés akusztikus formája, hanem eleve minden potenciális — jelen nem levő — azonos fajú idegen hím madárnak szól. Éppen ezért megváltozik a helyzet, a területvédő éneklését folytató hím pszichikai állapota és hangadásformája, mihelyt egy valóságos, konkrét idegen rivális hím jelenik meg a láthatáron, kiváltképpen ha éppen a birtokolt fészkelési területen belül, a fészek közelében.

Egy ilyen betolakodó rivális hím nádi tücsökmadár szerepét játszottam el a magnómmal, mely ugyan láthatatlanná, de ugyanakkor hallhatóvá tette a hívatlan vendéget a területbirtokos hím madár számára. Ez a láthatatlanság, a vizuális jelzések és ingerületek kizárása — hiszen madár helyett a magnó szólt — kétségtelenül bizonyítja, hogy a kísérleti madár viselkedésének és hangadásának változásait a magnóról lejátszott hangjelzések, tehát *kizárólag akusztikus ingerek* idézték elő.

b) A hím tücsökmadár területjelző énekéről készült hangfelvételemet (4. ábra) rögtön ott a helyszínen visszajátszottam, s figyeltem a madár reakcióját. Viselkedése nyomban megváltozott: addigi egy helyben ülését láthatóan ideges, kutató, a nádszálon fel-le ugráló magatartás váltotta fel, tollazatát borzolta, csőrével hangadás közben felém, illetve a magnó felé, tehát a vélt rivális irányába vagdosott-tátogatott. A saját énekéről készült hangfelvételt annak váratlan megszólaltatásakor úgy fogta föl, mintha egy másik, rivális hím éneke lett volna. A kísérlet, becsapva a madarat, annak öröklött és tanulva szerzett korábbi tapasztalatai alapján többféle információt juttatott el a madárhoz, illetve aktivizált benne: 1. rivális hím tört be a fészkelési területre; 2. a rivális hím saját fajabeli; 3. éneke azonos szerkezetű az övével; 4. az idegen hím közeledése veszélyt jelent; 5. el kell őt űzni — közvetlen testi verekedés helyett — „ritualizálódott” támadó pózokkal és agresszív hangjelkibocsátással stb. És valóban, a rivális hang megszólaltatásának pillanatában azonnal megszűnt az ingerelt madár éneklésének folyamatos, perceken át változatlan, „perpetuum mobile”-szerű formája. Helyette új — egymástól kis „körülkémlelési” szünetekkel elválasztott rövid szakaszokra bomló — éneklésforma lépett fel. Helyesebben az éneklést kiáltozásnak megfelelő hangadásforma váltotta fel. Tehát megváltozott az éneklési folyamat egészének a „külső” formája, de megváltozott az éneklés „belső” mikromotívum-szerkezete is. Az ebben az agresszív-félelmi pszichikai állapotban keletkezett megrövidült és egymástól elkülönült éneklési szakaszok ugyanis mindig mély hangfekvésű, gyér, majd gyorsuló „pittyegések” sorozatával indultak, csak a vége felé menve át újra, egy kis időre, a 4. ábrán bemutatott, magasabb fekvésű „nyugalmi” énekformába. A felizgatott madárnak ezt a „pittyegő” és szakaszokra hulló hangadásformáját is rögzítettem magnómon. Egy szakasza az 5. ábrán látható 64-szeresére nyújtva (lassítva).

Ez a hangadásforma tehát a fészkelési terület féltésének, illetve az ezzel járó agresszív-félelmi pszichikai állapotnak az akusztikus kifejeződése, mely

4950-2475 ≈ #d<sup>3</sup>-#d<sup>4</sup>  
 Hz | 17 | 34 ms

3A  
 3A 64  
 p  
 app.  
 4.1 | 2.2 | s  
 ≈160 approx.

p mf

Tempo giusto

f

etc

5. ábra. Nádi tücsökmadár (*Locustella luscinioides*). Öreg hím izgatott hangválasza magneto-fonról visszajátszott rivális híménekre. A felingerelt madár gyér, majd sűrűsödő „pittyegésekkel” reagál, s ez a forma csak a negyedik sorban megy át újra a normális énekformába (4. ábra)

ebben a formájában mindig valamely konkrét azonos fajú hímre, mindig egy adott konkrét helyzetre vonatkozik. A betolakodó vagy betévedő rivális hím a területgazda-madár védelmi és támadó jelzéseire természetes körülmények között el szokott menekülni az általa megsértett idegen „felségterületről”.

A tojón, tapasztalataim szerint, nem vesz részt párjának területőrző tevékenységében, s ha jelen van is, ha hallja is hímjének harcias vagy megfélemlítettségét kifejező hangjelzéseit, ő maga egész viselkedésében közömbös marad, nyugodt és néma, mivel a biológiai funkciók evolúciója nem őrá, hanem a hímre szabta ki a fészektáj védelmének „feladatát”. Vagyis a tojóban nem alakultak ki a területvédelemhez szükséges helyzetértékelő és aktivizáló belső mechanizmusok.

c) Az idegen, már birtokolt területen rajtakapott hímek, respektálva a birtokltság tényét, nem szoktak harcolni a birtokon belül levő hím ellen, hanem annak fellépésekor rendszerint csendben tovasurrannak előle. Én azonban magnómmal nem respektáltam a természetnek ezt a „jogát”, hanem miután felvettem a védekező-támadó hím madár megváltozott hangját is, továbbra is ott maradtam, sőt most már ezzel az izgatott hangú felvétellel is tovább bőszítettem a területét féltő hímet. Az most már, rám az emberre, rám se hederített, hanem csak a láthatatlan, agresszív s nem tágító idegen hímet kereste a hangosan szóló magnó irányában. Hamarosan ráébredt azonban, hogy területvédő viselkedésének minden látható formája és a velük járó specifikus hangadás is eredménytelen és „céltalan”, hiszen a vélt rivális hím nemhogy

elmenekülne, hanem lépésről-lépésre még egyre jobban közeledik is. (A jobb hangfelvétel érdekében, és hogy mennél jobban figyelhessem a madár viselkedését, csaknem két méterre közelítettem meg őt, 60 cm-es átmérőjű parabolával, amit a madár a vélt riválisra szűkülő pszichikai irányultságában, mint figyelmen kívül eső körülményt, látható félelem nélkül eltűrt.) Egy ponton túl azonban agresszivitása megfélemlítettségbe csapott át, és a nádszárlól leszökkenve, a madár megbújt a zombékban, ahonnan csak mély, tompa „pittyegése” hallatszott. De még ott sem hagyta nyugton a magnóba bűjtatott rivális hang. A madár ekkor tehetetlenségében idegsokkszerű állapotba jutott, amelyből már csak egy végső erőfeszítéssel próbálhatta meg a kijutást. S ez úgy nyilvánult meg, hogy a zombék aljáról hirtelen felröppent egy nádszálnak egészen a címere alá, hogy a láthatatlan, de hangjával folyton támadó feltételezett rivális hím jól láthassa dühödt magatartásában megnyilvánuló erejét és harci készségét, egyúttal azonban — mintha eltévesztette volna a szituációt — újra a 4. ábrán bemutatott „nyugodt” területvédő éneklésébe fogott bele. Ám ez az „éneklés” a szokottnál nagyobb hangerővel szólt és csak néhány másodpercig tartott, mert közben a madár utolsó akusztikus fegyveréhez folyamodott: olyan érdes felkiáltásokat hallatott, amelyek a hanglassítás fényénél az emberi sikoltozás analógiájának tekinthetők. Ez a madárhang-evolúció szempontjából legősibbnak bizonyult csúszó alakú kiáltásforma, illetve ennek néhányszori kitörése, a madár fiziopszichikai állapotának — a benne dúló „haragnak” és egyidejű félelemnek — végső ambivalens feszültségi fokát jelezte az adott körülmények között. E hangmegnyilvánulás intonációs (hangmagassági és időbeli) struktúráját és formáját a 6. ábrán mutatom be hangmikroszkopikus elemzés (64-szeres hanglassítás) alapján. A három sikoltás”:  $A$ ,  $A_1$  és  $A_2$ . Figyelemre méltó jelenség, hogy az ábra első sorának második felében a sikolyszerű (hosszú emelkedő vonallal jelzett) kiáltás alatt egyidejűleg az „éneklő” — motívumismételgető — zenei hangadásforma is



6. ábra. Nádi tücsökmadár (*Locustella luscinioides*). Öreg hím sikolyszerű kiáltozása ( $A$ ,  $A_1$ ,  $A_2$ ) éneklés közben, a rivális hím hangjainak kitartó visszajátszásakor. Ez a kiáltásforma, mely az énekformát váltja fel, az agresszió és a félelem tetőfokán jelenik meg

végig tovább szól, mintegy „kétszólamúságot” alkotva a sikolyhanggal. Ez minden bizonnyal nemcsak véletlen formai találkozás, hanem a madárban e pillanatokban egyidejűleg zajló kétféle érzelmi folyamat, egyszerre működő kétféle mechanizmus hangadásszerkezeti jelentkezése (a hallás pszichikai szintjén is). A második ábrásor közepén az éneklő forma késztetése megszűnik és — már csak egyetlen ütemnyi egyidejűséggel — helyet ad a feszült helyzetnek jobban megfelelő sikoltásformának ( $A_1$ ). Ezt teljes, de jelentőségteli csend követi, melyet még egy utolsó — most már kizárólagos — hosszú kiáltás ( $A_2$ ) fokoz hatásában még tovább. A madár pszichikai feszültségének növekedése abban is tükröződik, hogy a második sikoltás hosszabb, magasabb (kb. egy nagymásod hangközzel) és intenzívebb az elsőnél, a harmadik pedig hosszabb és intenzívebb a másodiknál, ami az ábrán is kifejezően jelenik meg. Tanúi vagyunk annak, hogy e feszült fizio-pszichikai állapotban hogyan küzd egymással a hangevolúció újabb fejleménye, a szabályos és ütemezett „zenei” énekstruktúra, és a madárhangadás legősibb evolúciós állapota, a szabálytalan, ütemezetlen és zeneietlen, tehát struktúrátlan csúszó sikoltásforma. Nem lehet nem gondolnunk itt e folyamat emberi analógiájára: feszült, rettegő vagy agresszív lelkiállapotainkban a kultúrált (társadalmiasult) emberi megnyilatkozási szintről mi is vissza szoktunk süllyedni ősi állati (állatias) megnyilatkozásaink alacsony és primitív formai-tartalmi szintjeire: ugyancsak sikoltozunk, sírunk, kiabálunk, nyögünk, jajgatunk, makogunk, káromkodunk, műveletlen kifejezéseket használunk stb. S ezek az akusztikus megnyilvánulásaink (jelzéseink) is mind informatív értékűek mind a mindennapi életben, mind akár a — színjátszásban is, hiszen a színészi művészi kifejezés meg se lehet nélkülük. Az állatoknak persze nincs művészetük, sem emberi értelemben vett esztétikai érzékük, hanem csak „mindennapi” egyedi-társas biológiai életük van. Hangadásaik is — akár zeneietlen, akár zenei módon formáltak — ebben töltik be hírközlő és egyéb biológiai funkcióikat. Ezen az állati szinten is van azonban „drámaiság”: a nádi tücsökmadár fészektáj-féltésének kísérleti úton kiprovokált és itt bemutatott jelene is ilyen, s a provokáció és a hangválaszok akusztikus közvetítő csatornáinak a feltárásához elengedhetetlen e csatornák mint madarat madárral összekötő hangfolyamatok strukturális-formai elemzése a nagyfokú hanglassítás általunk kidolgozott és bevezetett módszerével.

d) A kísérletnek még egy további, befejező szakasza is van. Amikor a hím nádi tücsökmadárnak a természetben csak ritkán megfigyelhető „kétségbeesett” támadó hangadásformáját, a sikoltozását is reprodukáltam neki egészen közlőrl a magnómról, az hirtelenül, és most már végérvényesen, az ellenkező pszichikai és viselkedési végletbe zuhant: támadó kedve megtört, és a nála sokkal erősebb — mert meg nem futamodó — és láthatatlan riválistól való kizárólagos félelem és a legyőzöttség „belátása” foglalta el annak helyét idegrendszerében. Felhagyott a sikolszerű kiáltásokkal, és — menekült. Elrejtőzött, szinte a lábaimnál, a zombék fűcsomói alá, és ott sokáig — szinte nyöszörögve-sírva — csak olyan gyenge és gyér, mély és tompa hangú szepegésszerű „pittyegéseket” bocsátott ki magából, amilyeneket az 5. ábra első és második sorában ábrázoltam 64-szeres időnyújtásban. Ezek a „megalázottság” hangszignáljai (és következményei) voltak, éppen ezért már nem mentek át, mint korábban, a birtokjelző énekformába. Bár nem láthattam őt, de akusztikus úton is pontosan célzó fülhallgatómmal és parabolikus hangfogó tükrömmel a legyőzött madárnak ezt az utolsó hangjelzését is rögzítettem.

e) Nem kerülheti el figyelmünket az sem, hogy a 6. ábra harmadik sorában ábrázolt harmadik „sikoltás” ( $A_2$ ) hangvonal a kis „derékszögű” fordulatokkal indul. Ezek ugyanolyan véletlenszerű (funkció nélküli) harmonikus felhangsori átfúvások, azaz zenei hangközök (itt kis tercek), mint aminőket a 3. ábra őszapófióka hangjának legelején tüntettem fel apró hangjegyekkel. Itt is a zoológiai zeneiség (zenei formájú struktúralódás) első megjelenésével állunk szemben — in statu nascendi —, amihez hasonló akusztikus folyamatok voltak (lehettek) a madártörzsfajlódásnak már a korai szakaszaiban is a madárzeneiségfejlődés egymástól függetlenül több ágban keletkező kiindulási állapotai.<sup>3</sup>

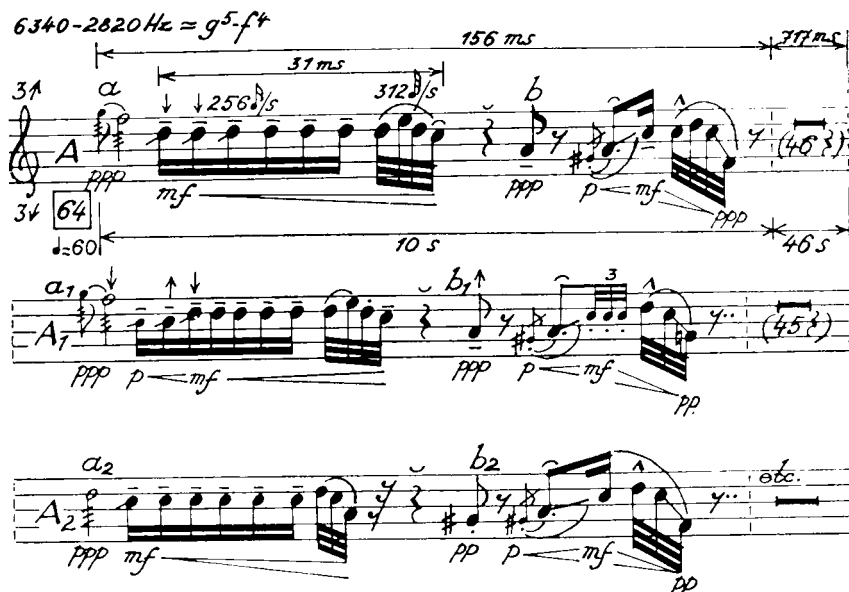
### Házi veréb

Úgy tudjuk a szakirodalomból, de saját tereptapasztalatainkból is, hogy a tojók — miként már említettem — az akusztikus és vizuális-motorikus fészektájvédelemben általában nem vesznek részt. A felbukkanó rivális hím a tojó nem érzi riválisának, mivel közvetlenül nem az ő funkcióit, hanem a híméit, zavarja. Annál meglepőbb volt számomra a tojó reagálása a következő kísérletben.

a) 1971 májusában a szarvasi Macó-zúgban magnószalagra vettem, egy fejem fölé hajló diófaág alatt ülve, egy nem messze tőlem a léckerítés tetején ülő hím házi veréb mindenki által jól ismert „csiripelését”. A felvétel 64-szeres lassításának elemzése (utólag, budapesti laboratóriumunkban) nagy meglepetést okozott. Minden „csi-rip”-je egy-egy összetett, kb. 1,5–2 tizedmásodperc időtartamú zenei mikrostruktúrának — valódi dallamnak — bizonyult. A 7. ábra három „csi-rip” 64-szeresére nyújtott s egymástól alig különböző változatait mutatja ( $A, A_1, A_2$ ). A veréb tehát — az emberek által semmibe se vett és fülünkben nem a legkellemesebben hangzó csiripelésének leple alatt — nemcsak hogy valóban énekel, de zenei módon énekel, ami nem minden „énekesmadárról” mondható el.<sup>4</sup> Feltűnik az ábrán az egyes mikrodallamok szerkezeti kéttagúsága ( $a, b - a_1, b_1 - a_2, b_2$ ) s a két tag egymásnak „válaszoló” formai funkciója: egy magasabb előtagra egy mélyebb utótag „felel”. Ez valamiféle (nem következetes) „transzpozíciós” építkezési elv, melyet számos népzeneből is jól ismerünk. Egyébként ezt a „zenei kéttagúsá-

<sup>3</sup> A hangstruktúralódás „zeneiesülésének” primer, biológiailag véletlenszerű — de akusztikus szempontból törvényszerű — mikrofolyamatait más madárfajok hangjaiban is megtaláltam és kimutattam: a függő cinege, a kék cinege, a széncinege, a mezei veréb, a szárcsa, az őszapó, a macskabagoly, az erdei fülesbagoly fiókái zeneietlen hangadásainak bázisán, de öreg madarak premuzikális hangformáiban is ritka jelenségekként, például a balkáni gerle, az ölyv, a vekaguvat (Új-Zéland) és mások kiáltásaiban.

<sup>4</sup> Hanglassítással kimutattam, hogy „a legszebb hangú madár”, a „jeles énekes”, az „igazi madárzenész” stb. híru énekesfajok nem egyikének az éneke teljesen zeneietlen szerkezetű, mivel zenei hangközök helyett különböző alakú csúszkáló hangokból és szabálytalan hangmagasság-változásokból szerveződik „énekké”. Ilyen zeneietlen éneke van — melyet voltaképpen csak a hangszíne miatt tartanak szépnek — például a barátposzátának, a gezenek, az énekes nádiposzátának, a fülemülesitkének, az erdei pityernek. Olykor meg határozottan zenei, sőt fejlett zenei szerkezetű olyan madaraknak az éneke — ami persze csak a hangmikroszkóp alatt állapítható meg —, amelyeknek a hangját nem a szépek, hanem a csúnyák, a jelentéktelenek között tartja számon a népi madarászestétika. Ilyen például az itt is bemutatott házi veréb, az őszapó, a sordély, a remeterigó (Észak-Amerika) stb. éneke.



7. ábra. Házi veréb (*Passer domesticus*). Öreg hím „csiripelő” hangadásának (voltaképpen énekének) egy alig 0,2 mp időtartamú mikrodallama (egy „csi-rip”-je) három egymást követő változatban ( $A, A_1, A_2$ ), 64-szeres lassításban. Meglepő, amit eddig nem tudtunk, hogy ez a jelentéktelennek tűnő hang jelentékeny, sőt fejlett zenei mikroszerkezetet mutat. Ilyen, számunkra rejtett dallamokat produkál a hím madár, amikor ismert csiripelését halljuk

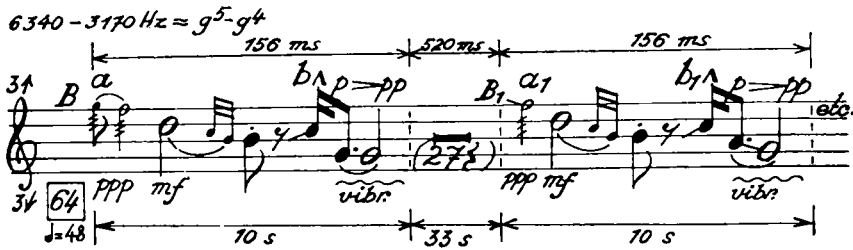
got” szerencsésen érzi ki a hím veréb „énekéből” (részletes zenei struktúrájának megsejtése nélkül) az ősi népi megfigyelés is, amikor azt kéttagú hangutánzó szócskával — „csi-rip”-jelöli. A házi veréb (s általában a madarak) hangadó és hallási (időfelbontó) mechanizmusainak feltárása szempontjából figyelmet érdemel az a tapasztalati (mérési) tény, hogy ebben a veréb-mikromelodikában mp-enként 256-szori hangismétléssel, sőt 312 hang/mp-es hangmegszólaltatási sebességgel találkoztunk. A 64-szeres időnyújtás ezt a sebességet világosan érzékelhetővé, a hangok mp-enkénti számát pontosan megszámlálhatóvá tette, hiszen ekkora lassításban már csak 4, illetve 8 külön hang esik egy mp-re.

b) Szabad füllel nem tűnt — és nem tűnhetett — föl, csak a hanglassítás fedezte fel számunkra, hogy hím verebünk csiripelése során egyszer csak megváltozott az előbb ismertetett „csi-rip”-forma, és helyette annak egy leegyszerűsödött zenei szerkezetű változata jelent meg, melyet ugyancsak hosszasan ismételtetett a madár. Két közeli változatát 64-szeres lassításban a 8. ábra szemlélteti. A 7. és a 8. ábra „csi-rip”-dallamocskái ( $A, A_1, A_2$  és  $B, B_1$ ) ugyanazzal a halkán tremolált  $g^5-f^5$  nagymásod-lépéssel indulnak, s ez is mutatja, valamint más közös vonásaik is, hogy mindkét mikrodallam ugyanattól az egyedtől származik. (Ezt persze nem a bizonyítás kedvéért említem, hiszen mind a két csirip-formát ugyanattól a madártól és ugyanabban az időben vettem fel.) A hím veréb csiripelő énekének, melynek mindig egyedi megkülönböztető jegyei is vannak, az a fő funkciója a párba állás megtörténte után, hogy biztosítsa a pár „távolsági” tájékozódását egymás holléte felől,



tehát akusztikus úton is fenntartsa a hím és a tojó kapcsolatát, emellett a csapatosan fészkelő párok laza összetartozandóságát is a hímek csiripelő éneklése jelzi. A hím csiripelő hangjelzései hatással vannak a tojó viselkedésére, mozgására, a tojó hangja pedig a hímre. Ezt konkrét esetben közvetlen közelről figyelhettem meg a következő eseménysorozatban.

c) A hím csiripelő énekének rögzítése közben egyszer csak felhangzott a sötény ágai közül — mintegy 6 m-re a hímtől és 3 m-re hozzám — egy egészen más jellegű (formájú), kis elnyújtott, magas fekvésű és lejtő hangok sűrű ismétletéséből álló hangadás. Felismertem, hogy ezt a hangadásmódot



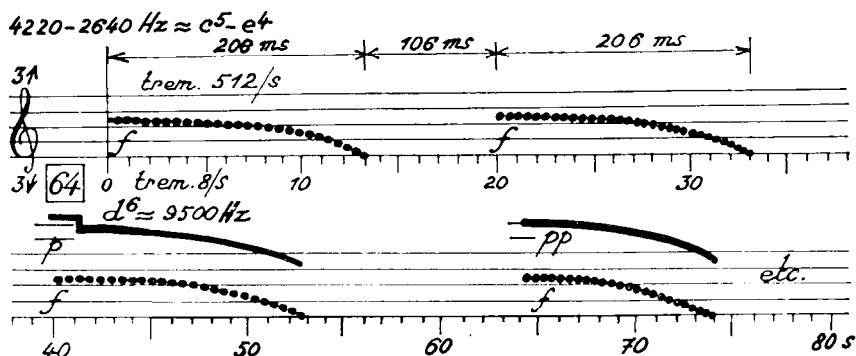
8. ábra. Házi veréb (*Passer domesticus*). A 7. ábrán látható csirip-motívum más, leegyszerűsödött zenei szerkezetű változata

már máskor is hallottam, de sohasem sikerült még identifikálnom. Most azonban jól láthattam, hogy a házi veréb tojója — láthatóan az előbbi hím párja — bocsátja ki e hangjeleket, a léckerítésen éneklő hím felé forogva, arrafelé küldve sajátos hangsorozatait, és a madarak viselkedéséből jól ismert szárnyremegtető, ún. „kérő” testmozgással kellette magát előtte. A tojó e hangadásának egy részletét (négy lejtő alakú, kb. két tized mp időtartamú hangelemét) a 9. ábrán mutatom be 64-szeres lassításban. A hangvonal pontozottsága az ábrán azt szimbolizálja, hogy e hangok nem folyamatos, hanem megszakításos folyamatok: mp-enként átlag 512 megszakítással (illetve ugyanennyi parányi diszkrét hanggal). Ilyen rendkívül sok egymást követő hangkitörést egy mp-en belül természetesen fülünk nem tud (lassítás nélkül) a maga megszakításosságában érzékelni, de figyelemre méltó, hogy ez a hangadásmód — feltehetőleg az 512 ezredmásodpercnél is rövidebb parányi hangkitörések mindegyikének extrém berezgési és lecsengési frekvenciasávkilengései miatt — az emberi hallásban is sajátosan éles, szinte bántóan „hasító” hangérzéketet idéz elő. Tehát a megszakításos (tremoló jellegű) hangadásnak figyelemfelkeltő, észrevetető, hallásunkba élesen behatoló természete van.<sup>5</sup> A tojó éles kiáltozásának ez a feléje fordító, kihívó, magamutogató tulajdonsága még fokozottabban érvényesülhet a madarak (itt történetesen a megfigyelt hím) hallásában, mivel annak időfelbontó képessége többszörösen meghaladja az emberét.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Ilyen éles, figyelemmegkötő tremolált (vagy sűrűn vibrált) hangok gyakran jellemzik a legkülönbözőbb madárfajok fiókáinak táplálékkérő hangadásait is. De elég gyakoriak felnőtt madarak (pl. a széncinege, a citromsármány, a zöldike, a sarlósfecské stb.) hangjelzésein is.

<sup>6</sup> KONISHI, M. (1969): *Time resolution by single auditory neurons in birds*. Nature, 222: 566—567. — MARLER, P. (1969): *Tonal quality of bird sounds*. In: Bird Vocalizations — their relation to current problems in biology and psychology. R. A. Hinde, Ed., Cambridge University Press: 5—18.

A tojónak ez a hangadásformája és vele adekvát „pózolása” információkat küldött a hímhez a tojó kérő – kívánó – hívó fiziopszichikai állapotáról, s a hím a jeleket „megértette”: kisvártatva egyenes vonalban rárepült a máris meglapuló tojó hátára, s rászálltában egyetlen „csi-rip”-et kiáltva (a 8. ábrán látható formájút), megtörtént a párzási aktus. De ez nem egyetlen párzás, hanem párzások sorozata volt. Tizenegy kopuláció zajlott le szorosan egymás után úgy, hogy amikor az első után a hím a tojóról leugrott, az rögtön újra hallatni kezdte párzáskövetelő hangját (melyet a 9. ábra szemléltet), erre a hím



9. ábra. Házi veréb (*Passer domesticus*). A tojó párzáskövetelő kiáltásának négy csúszó alakú hangeleme 64-szeres lassításban. Ilyen kb. 0,2 mp időtartamú kiáltások sorozatát produkálja a tojó a hím felé. Egy-egy kiáltás mp-ként átlag 500–520 megszákítással (tremolóként) zajlik le, amit képünkön a pontozottság jelképez. Ez feltehetőleg a kiáltások izgató hatását hivatott fokozni. A kiáltások olykor megszólaló felső oktávja sima (nem tremolált) lefolyású

újra ráugrott s megtörtént a második kopuláció, mely alatt a tojó hallgatott, de utána azonnal ismét hangosan kérte a párzást, s miután az is lezajlott, a tojó máris megszólalt, s így ismétlődött a pár szexuális kapcsolata, mígcsak a tizenegyedik kopuláció után a hím többé nem reagált a tojó kérőhangjaira, hanem elrepült a léckerítés egy távolabbi léccére, s ott ismét csiripelő éneklésbe fogott. A tojó tehát maga kérte — hangjával és viselkedésével — a párzást, s a párzási láncolatra jellemző volt, hogy az egyes kopulációk előtt (tehát két kopuláció közt) a tojó mindig hangosan követelte azt, a hímet hangszignáljával mintegy „kényszerítve” az aktusra, párzás közben azonban mindig hallgatott. A tizenegyedik kopuláció után a hím két rövid csi-rip csi-rip-pel szállt el, mintegy ezzel is jelezve a befejezést.<sup>7</sup>

Az egész jelenetsorozatot hangszalagra vettem. Utána rögtön kísérletet hajtottam végre a tojójával, mely ott maradt továbbra is a kopulációsorozat helyén, némi utóizgalmi tüneteket mutatva még.

<sup>7</sup> A párzási rituálé — a hím szárnycsapkodó táncolása a tojó hátán, faroktollai legyezőjének szétnyitása, valamint a tojó meglapulása és kopulációkérő hangsorozatának kibocsátása — tizenegyszer ismétlődött meg a szemem előtt, és a magnó is ezt dokumentálja. Hogy ebből hány kopuláció volt „sikeres” és hány volt csak sikerületlen párzási kísérlet, az nem bizonyítható.

d) Ekkor ott a helyszínen lejátszottam a tojónak az ő saját kopulációkérő hangjait, s már az első hangok felhangzásakor magnetofonomról hirtelen és feltűnő változás állott be viselkedésében: a hangforrás, azaz a feltételezett rivális tojó irányába fordult, tollait felborzolta, és egy kis tétovázás után agresszív töltetű cserregő-rikácsoló kiáltozással egy szempillantás alatt nekem repült. Fejem közelébe érve azonban — egyúttal mégis meg is ijedve tőlem —, hirtelen felkanyarodott a fejem fölött mintegy két méter magasságban kiálló díófaágra, s onnan folytatta magnóm felé ingerült cserregéseit, amelyeket többször megismételt, és én ugyancsak magnóra vettem (legelső kirohanását kivéve, amelyhez még nem voltam technikailag felkészülve). Ez a hangadásforma gyökeresen különbözik, minden vonásában: egész intonációs szerkezetében, hangfekvésében, erősségében, hangzásában stb., a madár kopulációkérő hangadásformájától. (Ábrázolásától rendkívüli bonyolultsága miatt itt eltekintek.) „Harcias” érdes, bántóan éles és kellemetlen cserregése még rám az emberre is (akiben még mindig működnek állati korszakaiból visszamaradt ősi reagálásmódok) megfélemlítően, de legalábbis ijesztően hatott. Nem kétséges, hogy a madár féltékeny és támadó pszichikai állapotának jeleit (jelzéseit) produkálta egy magát a hangjával eláruló, de láthatatlan rivális tojót megfutamítása „céljából”. Mivel azonban riválisa vizuálisan nem jelent meg, én pedig magnómmal elhallgattam, a tojó ingerültsége és támadó kedve alábbhagyott, és visszarepült a sövény ágai közé, ahol nemrég a párjával gyakorolta szerelmi életét. Ekkor azonban újra megszólaltattam kopulációkérő hangjait, és reakciója éppen úgy, mint először, újra bekövetkezett. Majd ugyanígy reagált saját támadó cserregéseinek a visszajátszására is. Többszöri kísérletismétlés azonban közömbössé tette a tojót, mivel akusztikus és mozgási válaszai sikertelenek maradtak, így hát elszállt a „színjátzás” tethelyéről.

Ezzel a kísérlettel bebizonyosodott, hogy a tojó adott körülmények között éppen úgy válaszol a funkcióit akadályozó vagy zavaró külső ingerekre, mint ahogy a hím válaszol — ami sokkal ismertebb jelenség — az ő funkcióit, pl. a fészektáj őrzését veszélyeztető ingerekre.

### Összefoglaló

A madarak fajokra jellemző különböző formájú, szerkezetű és minőségű (hangzású) akusztikus jeleket produkálnak. Ezek a jelek, mint fajon belüli s olykor fajon kívüli érintkezésük hangos eszközei, egyfelől öröklés és tanulás útján szerzett múltbeli tapasztalataik (képességeik) talaján, másfelől bizonyos vonatkozásokban az aktuális, változó körülményektől, pl. a környezeti és társas helyzetétől, az évi életciklus szakaszától, az évszaktól, a madár korától, az időjárástól stb. függően biológiai fontosságú jelentéseket hordoznak és „visznek” madártól madárig.

Itt csak néhány terepkísérletet és megfigyelést közöltem a madarak hangos érintkezési eszközeinek („nyelvének”) és hozzájuk kapcsolódó viselkedésének a formatani—jelentéstani—funkcionális fejlődéstani tanulmányozásához. Ez a kutatási terület, melyet hatékony hazai módszerekkel (pl. a hangmikroszkópiával) próbálunk megközelíteni, a zoológiának és bizonyos határterületeinek egyik jelentős korszerű ágazata, mely eredményeivel és perspektívájával túlmutat az ornitológián és a bioakusztikán, sőt bizonyos elméleti jelentőségű társadalomtudományi kérdéseket is érint.

ACOUSTIC AND BEHAVIOUR RESPONSES OF BIRDS TO THE VOCALIZATION OF  
RIVAL MALES AND FEMALES, REPRODUCED BY TAPE RECORDER

By

P. SZŐKE

Birds produce acoustic signals of different form, intonation structure and tone quality characteristic of their species. The signals are intraspecific or sometimes interspecific means of communication, conveying information of biological importance from bird to bird. Connection between signal and meaning is a result of inherited and learned abilities (past experience), however, it also depends on the current and changing circumstances, as for example environmental and social situation, age and period of the annual life cycle of the birds, season and weather conditions, etc.

The article describes some field experiments and observations conducted with a view to approach the meaning of certain acoustic signals in certain circumstances by „sound microscopically” analyzing the intonation structure and forms of vocalization of the Long-tailed Tit *Aegithalos caudatus*, the Savi's Warbler *Locustella luscinioides* and the House-Sparrow *Passer domesticus*.

# A PILIS MADÁRVILÁGA\*

Írta:

T A P F E R D E Z S Ő

(Semmelweis Orvostudományi Egyetem Közegészségtani Intézete, Budapest)

Az 1940-es évek végétől kezdtem részleteiben is megismerni a Pilis élővilágát, kiemelten foglalkozva elsősorban a hegység erdeinek madárvilágával. 1955-től megfigyeléseim rendszeresekké váltak, és ettől az évtől egészen 1971-ig összesen 110 fészkelő madárfajjal találkoztam a Pilisben és 43 átvonuló, illetve téli vendég madárfajt jegyeztem föl.

Célszerűnek látszik, hogy a kutatási időszakomra (1955—1971) vonatkozó ornitológiai-faunisztikai ismertetésemet a Pilisről olyan csoportosításban tárgyaljam, ahogyan a táj bizonyos fokig változó jellegének megfelelően az egyes fészkelő fajok általánosságban megtalálhatók a területen. Így a következő csoportosítás könnyíti meg a hatalmas, közel 1000 km<sup>2</sup>-es területen az ott élő és időszakosan megforduló madarak bemutatását:

- I. A pilisi erdők, bozótosok, sziklaletörések fészkelő madarai.
- II. Gyümölcsösök, kertek, lakóépületek, rétek—szántók, fasorok fészkelői (merev elkülönítésről egyes fajoknál nem lehet szó, azonban életmódbeli jellegzetességek miatt mégis szükséges a táj-jellegű differenciálás).
- III. A néhány kisebb nádas, turjános madárvilága (a Duna-szigetek kivételével).
- IV. Átvonulók és téli vendégek.

I. Darázsölyv (*Pernis apivorus*): viszonylag ritka, de ahol egyszer megtelepedett, a tágabb környezetben mozogva mindig megtalálható. Megtaláltam megfigyeléseim során: Piliscsaba, Dömös, Dunabogdány környékén. — A vörös kánya (*Milvus milvus*) nagyon ritka. 1955 óta rendszeresen fészkel a Vadállókövek környékén, fészkeit azonban az ötvenes évek végétől fosztogatni kezdték. Visegrád fölött még egy pár fészkelése bizonyos. — A barna kánya (*Milvus migrans*) ugyancsak leginkább Visegrád környékén mutatkozik minden évben, amellet megfigyeltem a — sajnos, napjainkra már csak egykori — Solymári-tónál is; ide a Ziribár felől jártak le. — A héja (*Accipiter gentilis*) viszonylag gyakrabban kerül szem elé. A Pilisnyeregben, a Paprétnél fészkelő pár erősen tartotta területét. — A karvaly (*Accipiter nisus*) előfordulása jellegzetes, ahol lúcos állományok vannak: Dobogókő, Kakas-hegy, Lajos-forrás. — Az egerészölyv (*Buteo buteo*) viszonylag igen gyakori. 1958-as felméréseim szerint akkor mintegy 25—30 párban fészkelhetett az egész hatalmas területen. — A törpesas (*Hieraaetus pennatus*) a legritkább fészkelő ragadozója hegységünknek. Az ötvenes évek végén még két helyen fészkelte megfigyeléseim szerint a Pilisben, mélyen bent az erdőségek „szívében”

\* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1972. június 2-án tartott 635. ülésén.



*1. ábra.* Bükkös szálerdő a Rámhegytől északra. Kis légykapó, örvös légykapó, sisegő füzike, fekete harkály, odugalamb és héja fészkelőhelye

(Keserűs, Baglyas-hegy). — A parlagi sas (*Aquila heliaca*) a Visegrád környéki erdőkben, legújabbán pedig (1972) az „Urak asztala” táján fészkel, egyetlen párban. — A kígyászölyv (*Circaetus gallicus*) — a törpesashoz hasonlóan — a Pilis legértékesebb fészkelőihez tartozik. Egy-egy pár visszatérően költ még a hegység belsejében (pl. a Nagy Somhegy környékén). — A kerecsen (*Falco cherrug*) az ötvenes években még viszonylag gyakori volt. A Vadállóköveken pl. 1956 tavaszán három pár is tanyázott, de itt ekkor nem fészkeltek. Megfigyeléseim szerint a kerecsen, ha sziklán fészkel, szívesebben húzódik mészkő-sziklákra vagy dolomitra. A Pilistető, Kesztlőc sziklaletörései, a Vadállókövek andezittufa sziklái, a Vöröskő-szikla környéke, Sikáros mellett régi ölyv- és héjafészkek mind a kerecsenek időszakos megtelepedési helyei a Pilisben. A hetvenes évek elejére eredményes fészkelése már csak a Pilis keleti szegélyéről csak 1955 előttről vannak adatok (VASVÁRI, HOMOKI NAGY); a Hamvaskö — ismeretes előttem. — A vándorsólyom (*Falco peregrinus*) pilisi fészkeléséről szikla, az Apátkúti-völgy sziklái vannak megemlítve. 1956 tavaszán a Hamvaskőnél még láttam repülő vándorsólymot. — A kaba (*Falco subbuteo*) helyenként az erdőszegélyeken, sík-területi (pl. Pilismarót) kisebb erdőfoltokban kerül szem elé; ritka. Megtaláltam még a régi Solymári-tó fölött. — A vörösvércse (*Falco tinnunculus*) ugyancsak az erdőszegélyeken, a ritkás kisebb erdőfoltokban tanyázik, megtelepedésre kiválasztva a dolmányos varjak és a szarkák fészkeit, de kisebb telepe volt (4–6 fészkelő párral) pl. az ötvenes évek végén egy elhagyott andezitfejtőben is (Vörös-hegy, Prépost-hegy, TAPPER & PÁTKAI).

A szalonka (*Scolopax rusticola*) gyéren ugyan, de rendszeresen fészkel. Főként az öregebb tölgyesekben kerülhet elő. Legutóbb pl. Pomáznál találták meg. — Kékgalamb (*Columba oenas*): ahol a bükkösökben a feketeharkály odvakat váj, általában megtelepszik. — Az örvösgalamb (*Columba palumbus*) ritkább, a gerle (*Streptopelia turtur*) igen gyakori. — A kakuk (*Cuculus canorus*) még a magasabb fekvésű ritkásabb erdőkben is otthonos, a Duna közelében egyenesen gyakori.

Az uhu (*Bubo bubo*) a Pilis értékes ritkasága. Állandó lakója a dunabogdányi andezit-kőfejtőknek. Egy másik andezit-fejtés, ahol az uhu időnként megjelenik, a Hidegtelek-kereszt környéke. A mészkősziklákon — megfigyeléseim szerint — az uhu még otthonosabb (Pilisszántó, Pilistető, Kesztlőc), távolabb esik már a Zsíros-hegy környéke. — A macskabagoly (*Strix aluco*) viszonylag nem ritka, táplálékát a környező mezőségeken szerzi elsősorban; pl. a Szőkeforrás völgye, továbbá a Vörös út melléke macskabaglyas területek. A Pilistető oldalainak bükköseiben is otthonos, kivételesen sziklaüregeben is költött (JANISCH). — A fülesbagoly (*Asio otus*) főleg az erdőszegélyeken, a kisebb erdőfoltokban tanyázik; gyakran régi varjúfészkekben, áprilisban.

Lappantyú (*Caprimulgus europaeus*) az áprilisi — májusi átvonulás idején tisztásokon, utak mentén gyakran felrebbenhet előlünk. Fészkelve találtam ritkás, tisztásos feketefenyő-foltokban, tölgybokrokkal tarkított fiatal erdőkben, Piliscsaba fölött, illetve Körtvélyesnél. — A szalakóta (*Coracias garrulus*) ma már viszonylag ritka lett: a Pilisben is előnyben részesíti a zöldharkály által vájt nagyobb odvakat, és így nem a zárt erdőkben, hanem többnyire a szegélyeken, a sík részekkel határos erdőfoltokban, fásorokban tanyázik (Pilismarót, Dunabogdány, Tah). — Banka (*Upupa epops*) és nyaktekeres (*Jyns torquilla*) még aránylag sokfelé látható és hallható. Mindkét faj egymás közvetlen közelében fészkel a Szőkeforrás völgyének alsó szakaszán (1958–60). — A zöld küllő (*Picus viridis*) főleg ott telepszik meg, ahol az erdőszegélye-



2. ábra. A karvaly rendszeres fészkelő a Pilisben, s fészkelő helyéhez hűségesen ragaszkodik (pl. a Dobogókő, a Lajos-forrás és Dunabogdány lucosaiban, illetve vegyes erdefenyő állományokban)

ken, parkokban nyárfát is talál. Szentendrétől Esztergomig, a Dunához közeli részeken sokszor találkozom vele. — Szürke (hamvas) küllő (*Picus canus*) 1971 áprilisában fészkel a Dobogókő ÉK-i lejtőjén, vegyes bükkösben. — Fekete harkály (*Dryocopus martius*): több helyen otthonos a Pilisben, ahol öreg bükkös állományt talál; pl. a Vadállókövektől Piliscsabáig, a Pilis „szívén” át, ismételten több helyen megtaláltam. — Nagy fakopáncs (*Dendrocopos major*): elég gyakori. — Jóval ritkább nála a közép fakopáncs (*Dendrocopos medius*), igen ritka a kis fakopáncs (*Dendrocopos minor*).

Piliscsaba felett is megtelepedett az erdei pacsirta (*Lullula arborea*), feketefenyő-sarjú tölgyes fiatal erdőben. — A sárgarigó (*Oriolus oriolus*) gyakori.

Holló-pár (*Corvus corax*) megfigyelésének nagyszerű élményében először 1962 áprilisában volt részem a Pilisben, a Szőkeforrás hosszan elnyúló völgye fölött. Sziklákon azóta többször fészkel vagy próbált fészkelni a holló. Mérgezésről néhány, a Pilisben megtelepedni próbáló el is pusztult. — A dolmányos varjú (*Corvus cornix*) a Pilis szegélyén majdnem mindenhol megtalálható. — A csóka (*Coloeus monedula*) elhagyott bányák hasadékaiban többfelé költ (eddig a Pilisben kizárólag csak andezit-bányákban találtam ott élő, költő csókákat; pl. az ún. 6-os bányában Dömösnél). — A szarka (*Pica pica*) a



mezőgazdaságilag is művelt részeken gyakori. — A szajkó (*Garrulus glandarius*) rendkívül elterjedt.

A széncinege (*Parus major*), a kékcinege (*Parus coeruleus*), a barát cinege (*Parus palustris*) — ez utóbbi kettő ritka — az erdőkben megtalálható (néhánykor még a kertek odvas fáiban is). — Az őszapó (*Aegithalos caudatus*) és a csuszka (*Sitta europaea*) nem egyszer szintén lehúzódik a kertek zónájába is fészkelésre. — A rövidkarmú fakusszal (*Certhia brachydactyla*) érdekes módon csak 400 m fölött találok.

A vízirigó (*Cinclus cinclus*) régebben volt Visegrád környékén is, az utóbbi években viszont már csak a Malom-völgyben, a Malom-patak mentén, a felsőbb szakaszokon találkoztam vele. — Az ökörszem (*Troglodytes troglodytes*) sűrű aljnövényzetű patak-völgyekben, bükkösökben szívesen tanyázik. — A léprigó (*Turdus viscivorus*) ritka fészkelő; pl. Dömös fölött, a Rámhegy ÉNy-i lejtőjén, 1958 tavaszán. — Az énekesrigó (*Turdus ericetorum*) és a fekete-rigó (*Turdus merula*) gyakori. — A kövirigó (*Monticola saxatilis*) Dömös környékén, Kesztölc felett megfigyeléseim szerint fészkel végig az ötvenes években. Pilisvörösvár környéke is régi fészkelőhelye.

Kerti rozsdafarkú (*Phoenicurus phoenicurus*): egy esetben a Pilisben még kb. 500 m tengerszint feletti magasságban is találtam fészkelve. Általánosságban nem gyakori. — A fülemüle (*Luscinia megarhyncha*) és a vörös-begy (*Eriothacus rubecula*) rendszeres és gyakori fészkelők; a Duna szintjétől kezdve a jó pár száz méteres magasságokig is sokfelé megtalálhatjuk őket. — A barátka (*Sylvia atricapilla*) a leggyakoribb posztafaj az erdők sűrűn bokros aljnövényzetében. — A karvalyposzáta (*Sylvia nisoria*) az erdőszéli galagonyásokban, kökénybokrosokban helyenként otthonos (pl. a Kőhegy környéke). — A mezei poszáta (*Sylvia communis*) előkerült például Esztergom, Kenyérmező környékén.

A fitiszfűzikét (*Phylloscopus trochilus*) rendszeres átvonulóként májusban gyakran hallhatjuk. Fészkelése — júniusi állandó hangmegfigyelések alapján — valószínű (többek között) a Szőkeforrás völgyének felső szakaszán, a Rámhegy magasságában. — A csilp-csalp (*Phylloscopus collybita*) a Dunaparti ligetektől a több száz méteres magasságokig a hegyoldalakon felfelé az erdőkben sok helyen él. — A sisegő fűzike (*Phylloscopus sibilatrix*) előszeretettel főleg a bükkösökben telepszik meg.

A szürke légykapó (*Muscicapa striata*) bemegy a falvakba is (pl. Dömös) — Az örvös légykapó (*Muscicapa albicollis*) szereti a vegyes bükkösöket, a magas fekvésű erdőkben is otthonos, de nem gyakori. — A kis légykapó (*Muscicapa parva*) előkerült kutatásaim során pl. a Vadállókövek mögötti völgyekben, a Rámhegy északi bükkösében.

Az erdei pityer (*Anthus trivialis*) jellegzetes madár az itteni erdők tisztásai, nyíladékaik közelében is. — A hegyi billegető (*Motacilla cinerea*) egyes pilisi patak-völgyekben (Szőkeforrás völgye, Malom-patak) rendszeresen fészkel, vagy még ma is fészkel. — A tövisszűrő gébics (*Lanius collurio*) főleg a köves platók, rétek bokrosáiban található. — A seregély (*Sturnus vulgaris*) az erdőkben csaknem mindenütt gyakori.

A meggyvágó (*Coccothraustes coccothraustes*) viszonylag ritka, bár egyes helyeken időnként több pár is költ; pl. Dömösön 1959-ben, nem is messze egymástól, ami meggyvágónál ritkaság. — A zöldike (*Chloris chloris*) és a tengelic (*Carduelis carduelis*) a kis ligetes erdőkben, temetők fái, bokrain, fásorokban gyakori. — A kenderike (*Carduelis cannabina*) főleg köves dombhátak túsébkrosáiban (pl. a Kőhegy, a „Háromszáz garádics” görgetegei

mentén) található meg. — Az erdei pinty (*Fringilla coelebs*) elég gyakori. Néhol a kertekbe, a parkokba is lehúzódik. — A citromsármány (*Emberiza citrinella*) a zárt erdő kivételével mindenhol otthonos.

II. A gyümölcsösök és a kertek, általában az emberi települések környéke a Pilisben elég gazdag madarakban. A megművelt mezőgazdasági területeken a fácán (*Phasianus colchicus*) csaknem mindenütt szem elé kerül. — A fogoly (*Perdix perdix*) — bár gyéresebb számban — szintén megtalálható. — A fűrj (*Coturnix coturnix*) hangját régebben — még a hatvanas években is — mindenfelől hallhattuk a vetésekből és a magas fűből; a hatvanas évek végére, a hetvenes évekre viszont már aggasztóan megfogyott. — A haris (*Crex crex*) éveken át előkerült a Solymári-tó É-i végében, a sűrű füves, nedves réten; újabban (1971) a Szamár-hegy mögötti füves, helyenként zombékos laposban. — Bíbic (*Vanellus vanellus*) olykor még most is akad a Solymári-tó maradék vízgyüleme közelében a kis réteken, továbbá Kenyérmezőnél, a Búbánat-völgy mögött, vagy a Kőhegy előtti nagy réten. — Piroslábú cankó (*Tringa totanus*) időnként előfordult a solymári tónál is, de a hetvenes évekre innen eltűnt. — Sárszalonka (*Gallinago gallinago*) esősebb ápriliskokban megmarad még néha a solymári tófenék felső, nedves-zsombikos részein, valamint a Kerek-tó laposában, időnként.

A balkáni gerle (*Streptopelia decaocto*) minden településen igen gyakori ma már; Pilismarótról kihúzódik olykor a lakóhelyektől távolabbi mezőgazdasági részek felé is.

A gyöngybagoly (*Tyto alba*) egyes templomtornyokban még előkerült időnként (pl. Szentendre). — A füleskuvik (*Otus scops*) Pomáz környékén öreg gyümölcsösökben — Tahinál szintén — többször megkerült. — A kuvik (*Athene noctua*) a Solymári-tónál, a Kerek-tónál, helyenként a Duna mellékén öreg fűzekben viszonylag még nem ritka. — A gyurgyalag (*Merops apiaster*) fészkel már ismételten Solymárnál (pl. 1955-ben), Tahinál szőlőhegyi mélyútban, Kenyérmezőnél. — A balkáni fakopáncs (*Dendrocopos syriacus*) a falvakban megjelent. Dömös belterületén 1959-ben találtam meg. — A pipiske (*Galerida cristata*) a falusi utak mentén, olykor még a főközlekedési útvonalak árokpartjain is viszonylag gyakran szem elé kerül, költési időben is. — A mezei pacsirta (*Alauda arvensis*) szép számban él a mezőgazdasági jellegű területeken, de megfigyeltem már — költéskor — a Dobogókőtől D-re, dél felé húzóódó tisztásokon is.

A füsti fecske (*Hirundo rustica*) és a molnárfecske (*Delichon urbica*) a falvakban gyakori, de Esztergomban és Szentendrén is otthonos. — A parti fecske (*Riparia riparia*) a Solymári-tónál, Kesztölcénél csekély magasságú löszös gödrökben is fészkel ill. fészkel. A hantmadár (*Oenanthe oenanthe*) köves domboldalakon, helyenként (pl. Pilisvörösvár) még kőkerítésekben is rendszeresen fészkel, ill. fészkel. — A cigány csaláncsúcs (*Saxicola torquata*) olykor utak mentén, árokpartokon rendszeresen előkerül. — A házi rozsdafarkú (*Phoenicurus ochruros*) néhány párban csaknem minden faluban, településen ott van. Ritkán kőbányákba is behúzódik (pl. Dömös).

A kispozáta (*Sylvia curruca*) jellegzetes hangját szinte minden településen hallhatjuk, temetők sűrű növényzetében is gyakori (pl. Szentendrén). Az alacsony növésű túlevelű fácskákat különösen kedveli. — A barázdabillegető (*Motacilla alba*) patakpartokon, a faluszéleken viszonylag gyakori. — A kis őrgébics (*Lanius minor*) az országúti fasorok jellegzetes madara errefelé is. Néhol a kertekbe is behúzódik (Tahi).

A házi veréb (*Passer domesticus*) valamint a mezei veréb (*Passer montanus*) gyakori. — A csicsőrke (*Serinus serinus*) csaknem kizárólag a települések belterületein él, fészkel; utcák, udvarok, terek fái, néha a nagy autóforgalom szomszédságában (pl. Dömösön). — A sordély (*Emberiza calandra*) a pilisi tájakon elsősorban a gyepes dombhátak, helyenként az árokpartok madara.

III. A solymári „fal” előtt, a jellegzetes sziklaletörések vonalától a Ziribár, Pilisszántó felé, a Pilisvörösvárt Csobánkával összekötő helyi úttól délre hosszan elnyúló, teknő alakú mélyedésben terül el — a hetvenes évek elejére majdnem teljesen lecsapolt Solymári-tó (vö. FARKAS TIBOR részletes feldolgozásával, 1954). Ha a Duna vizén, a Duna-szigetek zátonyain (helyenként) élő madárvilágtól eltekintünk — és ezek tárgyalása lényegében a Pilis e r d e i területeinek madárvilágát bemutató és ismertető munkámban nem is lehetett céлом — a Solymári-tó és a tónak alig-alig nevezhető Kereki-nádas (a Dobogó és a Szamárhely között), továbbá Pilisvörösvár határában néhány kisebb, általában növényzet nélküli tavacska, időszakos tó madárvendégei érdemelnek csak említést mint vízi madarak a Pilisből.

A pocgém (*Yxobrychus minutus*), a tőkésréce (*Anas platyrhynchos*) rendszeresen fészkel a solymári tóban, időnként Kerekinél is. Kisvöcsök (*Podiceps ruficollis*), guvat (*Rallus aquaticus*), kis vízicsibe (*Porzana parva*), vízityúk (*Gallinula chloropus*), szárcsa (*Fulica atra*), nádírigó (*Acrocephalus arundinaceus*), cserregő nádiposzáta (*Acrocephalus scirpaceus*), énekes nádiposzáta (*Acrocephalus palustris*) — nem minden évben — szinte csak Solymárnál volt megfigyelhető. A gólya (*Ciconia ciconia*) Dorog körül — lényegében a Pilis területén kívül — költött is. A kislile (*Charadrius dubius*) időnként pl. Dömösnél a kavicsos pataktorkolatnál megkísérelte a költést..

IV. Gyérebb őszi-téli terepbejárásaim során a Pilisben csak kisebb számban kerültek átmeneti madárvendégek a szemem elé, de egyes fajokat, pl. a billegető cankót (*Actitis hypoleucos*) még áprilisban is sikerült kisebb csapatokban megfigyelnem, főleg a Duna közelében. 1955-től 1971-ig még a következő fajokból láttam példányokat: északi vagy sarki búvár (*Gavia species*) — egyetlen észlelés —, búbos vöcsök (*Podiceps cristatus*), Dömös; szürke gém (*Ardea cinerea*) — Solymárnál többször is —, vörös gém (*Ardea purpurea*), gólya (*Ciconia ciconia*), vetési lúd (*Anser fabilis*), bőjti réce (*Anas querquedula*), csörgő réce (*Anas crecca*), kendermagos réce (*Anas strepera*), cigányréce, (*Aythya nyroca*), kerceréce (*Bucephala clangula*), gatyásölyv (*Buteo lagopus*), békászó sas (*Aquila pomarina*) — Dömös —, kékes rétihéja (*Circus cyaneus*) — Dorog környékén —, kis sólyom (*Falco columbarius*), szürke cankó (*Tringa nebularia*), kis sárszalonna (*Lymnocyptes minimus*), apró partfutó (*Calidris minuta*) — Pilismarót magasságában —, ugartyúk (*Burhinus oediconemus*), — többször felriasztva Kenyérmező—Kesztölc között —, viharsirály (*Larus canus*) — februártól általában —, ezüstsirály (*Larus argentatus*) — főleg Szentendrénél —, dankasirály (*Larus ridibundus*) — sokféle a szárazföldi részek felett, a Dunához közel, a betonútról megfigyelve; de Dorog és a Duna között pl. többször is megfigyeltem a szántóföldeken keresgélve is —, küszvágó csér (*Sterna hirundo*) — rendkívül ritkán, egyszer a szentendrei „öböl-nél” —, sarlósfecske (*Apus apus*), jégmadár (*Alcedo atthis*) — Dorognál —, vetési varjú (*Corvus frugilegus*) — az őszi-téli kóborlások során sokféle mutatkozik a Pilisben is, a településeken belül úgyszólván mindenhol —, fenyvescinege (*Parus ater*), hajnalmadár (*Tichodroma muraria*) — egy dömösi megbízható természetjáró személyes közlése szerint a Vadállókőveken

az ötvenes évek végén többször mutatkozott —, fenyőrigó (*Turdus pilaris*) — télen nemegyszer csapatokban —, örvös rigó (*Turdus torquatus*) — pl. megfigyeltem a Nagykopasz-hegyen, 1959 áprilisának első hetében —, rozsdás csaláncsúcs (*Saxicola rubetra*), királyka (*Regulus regulus*) — Lajosforrás —, szürkebegy (*Prunella modularis*), sárgabillegető (*Motacilla flava*), csonttollú (*Bombicilla garrulus*), pásztormadár (*Pastor roseus*) — nem saját észlelésem: Dorognál éveken át jelentették —, csíz (*Carduelis spinus*) — 1958-ban, 1959-ben viszonylag nem volt ritka a csíz a hűvös kora tavaszi hónapokban a Pilisben sem —, zsezse (*Carduelis flammea*) —, rendszerint kisebb csapatokban mutatkozik késő ősztől a gázosokban —, süvöltő (*Pyrrhula pyrrhula*) — magányosan is, néhányadmagával is találkoztunk vele a Pilisben, főleg hidegebb teleken, ilyenkor akár áprilisig (pl. 1959) —, keresztcsőrű (*Loxia curvirostra*) — ősztől tavaszig jelentkezésük errefelé is teljesen szabálytalan —, fenyőpinty (*Fringilla montifringilla*) — időnként mutatkozik —, nádísármány (*Emberiza schoenichus*) — Solymárnál, a Kenyérmezőnél többször megfigyeltem.

Egyik legfontosabb következtetésként a Pilis jelenlegi madárvilágával kapcsolatban azt állapíthatom meg, hogy egyes ragadozómadár-fajok állománya — melyek különben, viszonylagos sokféleségükkel is — örvendetes módon a Pilis madárvilágának nagy értékeit képviselik — a hetvenes évek elejére jelentős veszélybe került. Így pl. az uhu, a törpesas, a kerecsen, a vörös kánya, a parlagi sas, továbbá a holló napjainkban már csak rendszertelenül, nem minden évben fészkelnek eredményesen tájunkon, ahol sok évtizedes fészkelőhelyeik voltak és vannak. Bizonytalanná vált a vízirigó, a kövirigó rendszeres költése is.

Egyedülálló a főváros közelében a Pilisi Parkerdőgazdaság által rendkívül gonddal kezelt, kiváló természeti adottságokkal rendelkező, közel 1000 km<sup>2</sup>-es, nagyrészt erdőborította tájunk, a maga változatos erdőtípusaival, nagyrészt sziklás kopárosaival. Mindent meg kell tennünk a pótolhatatlan természeti kincset jelentő ritka madárfajok védelmére is, folyamatos megőrzésükre, hogy a lényegében stabil énekesmadár-állománnyal együtt a Pilis, mint hazánk egyik különösen értékes tájegysége továbbra is megmaradjon — madaraiban is! — régi, eredeti állapotában.

#### IRODALOM

1. BORBÉLY GY. (1970): *A Pilisi Parkerdő*. Természet Világa, 101: 439–443. — 2. KEVE A. (1960): *Nomenclator Avium Hungariae*. Budapest, Madártani Intézet: 27, 28, 49, 63, 72, 73. — 3. MEZEI I. (1953): *Pilis*. Budapest: 8–23. — 4. PAPP L. & VARGA G. (1954): *Erdészeti termőhely- és növényismeret*. Budapest: 7–33. — 5. PÁTKAI I. (1947): *Ragadozó madaraink*. Nimród. — 6. TAPPER D. (1962–63): *Hollók a Pilis-hegységben*. Aquila, 69–70: 263. — 7. TAPPER D. (1972): *Az üdülőterületi klíma és néhány higiénés mutató vizsgálata a Duna-kanyar középső szakaszán (1958–1963)*. Egészségtudomány, 16: 190–193.

# DIE VOGELWELT DES PILISGEBIRGES

Von

D. T A P F F E R

Das Pilisgebirge, als Teil des Zuges des Ungarischen Mittelgebirges liegt in der mächtigen Biegung der Donau. Es erstreckt sich von dem Zsámbék—Dorogger Becken bis an die Donau, in der ganzen Länge der Insel von Szentendre bis zur Höhe der Ortschaften Pomáz—Solymár. Dieses etwa 1000 km<sup>2</sup> große Gebiet ist von dem Spiegel der Donau bis zum Berggipfel Pilistető eine mannigfaltig gegliederte, vor allem an Laubwäldern ziemlich reiche Landschaft.

Ihre Vogelwelt untersuchte Verfasser ausführlich von 1955 bis 1971, also 15 Jahre hindurch. Er registrierte während dieser Zeit im Pilisgebirge 110 Nest- und 43 Strichvogelarten bzw. Wintergäste verschiedener Arten. In überwiegender Mehrheit gibt es im Walde Nestvögel, die zu 91 Arten gehören. Besonders wertvoll sind — auch im Landesmaßstab — die folgenden seltenen Vögel des Pilisgebirges: Rotmilan, Zwergadler, Kaiseradler, Schlangenbussard, Würgfalk, Uhu, Zwergohreule, Rabe, Wasserramsel, Steinrötel, Zwergfliegenfänger und Bergstelze. Das Hauptziel der Studie ist, um mit der wertvollen Vogelwelt des Pilisgebirges unserer Tage bekannt zu machen und im Besitz dieser Kenntnisse ihren dauerhaften Schutz sichern zu können.



# MADÁRTANI VIZSGÁLATOK A PILIS-HEGYSÉGBEN ÉS A SZENTENDREI-SZIGETEN\*

Írta:

URBÁN SÁNDOR

Mintegy négy évtizede vizsgálom a Budapest—Esztergom—Visegrád—Vác által határolt terület madárvilágát, s alábbiakban szeretnék röviden beszámolni megfigyeléseimről. A korlátozott terjedelem miatt az észlelt madaraknak csak a felsorolására szorítkozom, illetve csak néhány fontosabb esetben közlöm észleléseimet. A fajokat KEVE (1960) „Nomenclator”-a szerint sorolom fel.

Északi búbvár (*Gavia stellata* PONT.) — Sarki búbvár (*Gavia arctica* L.) — Jeges búbvár (*Gavia immer* BRÜNN.): 1952-ben Szentendrénél a Dunán megfigyeltem egy nászruhás példányt (február—május).

Kis vöcsök (*Podiceps ruficollis* PALL.) — Búbosvöcsök (*Podiceps cristatus* L.) — Kárókatona (*Phalacrocorax carbo* L.): 1932—40 között néhány párban több helyen fészkel a Szentendre-szigeten. Ma csak átvonul. Esztergom fölött a Dunán fészkelési időben is láttam.

Szürkegém (*Ardea cinerea* L.): Néhány párban fészkel 1938 előtt Tahitótfalu környékén, azóta csak átvonul és néha áttelel. — Vörösgém (*Ardea purpurea* L.): 1958 óta nyaranta megjelenik táplálkozás céljából néhány példány DNY-i irányból. — Nagykovács (Egretta alba L.): Tavasi vonuláson látható. 1962-ben ősszel is mutatkozott. — Bakesó (*Nycticorax nycticorax* L.): 1940 előtt néhány párban fészkel az ártéri fasorokban. 1950-ben BABICS (ex verbis) megfigyelte a Pilis magasabb részein is tocsogóknál. 1963—70 között magam is láttam ilyen helyeken. — Pocgém (*Ixobrychus minutus* L.): Fészkelve sohasem észleltem, de valószínűsíthető. Az 1970-ben fogott sérült juv. példány (Kecske-sziget) a Főv. Állatkertbe került.

Gólya (*Ciconia ciconia* L.): Néhány párban fészkel Szentendre, Budakalász, Dömös és Zsámbék területén. A dömösi fészek 1969-ig volt lakott. — Fekete gólya (*Ciconia nigra* L.): Vonuláskor rendszeresen látható. Egy páratlan madár fészkelési kísérletét a Révész-szigeten 1952-ben figyeltem meg. — Flamingó (*Phoenicopterus ruber* L.): 1953 nyarán láttam egy példányt a tahitótfalui Szentpéteri-zátonyok fölött keringeni.

Bütykös hattyú (*Cygnus olor* GM.): Tahitótfalu fölött a Dunán JANKOVICS hívta fel a figyelmemet egy magányos madárra. Valószínűleg fogságból szabadult példány volt. — Nyárilúd (*Anser anser* L.): Vonuláskor rendszeresen látható néhány. Áttelelők, búbárfajokkal láthatók együtt. Tavasszal, néha párban mozgó is mutatkoznak. — Nagyililik (*Anser albifrons* SCOP.):

\* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1971. június 4-én tartott 626. ülésén.

Vonuláskor rendszeres, de nem gyakori. — Kislilik (*Anser erythopus* L.): A vetési lúd csapatai között látható néha. — Vetési lúd (*Anser fabalis* LATH.): Bár az 1940 előtti mennyisége megfogyott, ma is igen gyakori. — Vörösnyakú lúd (*Branta ruficollis* PALL.): FESTETICH (ex verbis) hívta fel a figyelmemet a madárra a pomázi Tófenéken. Utána az 1950-es években magam is láttam ott. — Bütykös ásólúd (*Anas platyrhynchos* L.): 1944-ig és 1956-tól fészkelőként észleltem. Fészkelését több alkalommal a fajnak meg nem felelő biotópban is megfigyeltem (víztől távoli fák odvában, homoki akácosban varjúfészekben). SZABÓ I. (ex verbis) a leányfalui Rekettyés-tó mellett észlelte, fészkelve. Vonuláskor többször láttam erdei tocsogók mellett. — Böjtiréce (*Anas querquedula* L.) — Csörgőréce (*Anas crecca* L.) — Nyíl farkú réce (*Anas acuta* L.): Átnyarálóként is észleltem. — Kendermagos réce (*Anas strepera* L.) — Kanalas réce (*Spatula clypeata* L.) — Barátréce (*Aythya ferina* L.) — Kontyos réce (*Aythya fuligula* L.): Néha májusig észlelhető. — Cigányréce (*Aythya nyroca* GÜLD.) — Hegyi réce (*Aythya marila* L.) — Kerцерéce (*Bucephala clangula* L.) — Füstös réce (*Melanitta fusca* L.): Magányos példányai áttelelnek. — Kisbukó (*Mergus albellus* L.): Újabban megfogyott a vonulók száma. — Nagybukó (*Mergus margenser* L.).

Darázsölyv (*Pernis apivorus* L.): 1950 előtt többször észleltem nászrepülését. SOMOGYI és SZENTENDREY (ex verbis) 1968 óta kimutatták fészkelését. — Vöröskánya (*Milvus milvus* L.): 1956-ig két fészket ismertem a területen (a Rekettyés-tó mellett és Kisoroszinál az ártéri fasorban). 1969-ben nászrepülését láttam Szentendre fölött. 1971-ben SZENTENDREY (ex verbis) Pilismarót fölött észlelte nászrepülését, majd párban is látta. Sem itt, sem Szentendren nem sikerült a fészket megtalálnunk. 1960 óta vonulóként is ritka. — Barnakánya (*Milvus migrans* BODD.): 1960-ig közönséges volt fészkelőként, néhol telepeken fészkelte (Öregbük oldal, ártéri fasorok). 1971-ben már egyetlen fészkeről sem tudunk, bár egy pár mozgást észleltünk Paprét környékén. — Héja (*Accipiter gentilis* L.): 1960-ig gyakori fészkelő volt. A fészkelők között ki nem vedletteket is találunk. — Karvaly (*Accipiter nisus* L.): Sohasem volt gyakori fészkelő. Többször fogtam tojókat héja kosáron galamb csalétekkel. Ezek a fogságban éhen pusztultak, nem fogadtak el élelmet. — Egerészölyv (*Buteo buteo* L.): Még elég gyakori fészkelő. — Gatyásölyv (*Buteo lagopus* PONT.): Száma, erősen megfogyott. Több alkalommal észleltem tavasszal nászrepülését is. Éveken át figyeltem Dunabogdány határában a szövetkezet szalmakazlán éjszakázó példányait, míg a szomszédos kazalon (kb. 15 m-re) fácánkakasok pihentek. Héjakosáron csak igen kemény teleken fogtam, de ilyenkor csak nehezen lehetett elriasztani, mert kiszabadítva újra rácsapott. Végül csak a csapda letakarása után lehetett elkergetni. — Törpesas (*Hieraaetus pennatus* GM.): Rendszeres fészkelő. — Szirtisas (*Aquila chrysaetos* L.): Többször láttam tavaszi, vonuló fiatalokat a Szentendrei-sziget ürgés helyein. — Parlagisas (*Aquila heliaca* SAV.): BABICS (ex verbis) 1948–60 között többször említette fészkelését. SÁRA (ex verbis) 1967-ben megtalálta fészket Dömös fölött, melyet SOMOGYI, SZENTENDREY és KÁLLAY 1970-ig lakottak láltak. Ez a fészek 1971-ben már lakatlan volt, bár az adult madarak a közelben mozogtak. — Feketesas (*Aquila clanga* PALL.): 1953-ban ZIEGNER JÁNOS társaságában egy sérült példányt észleltem a Kecse-sziget környékén. — Békászósas (*Aquila pomarina* Ch. L. BREHM): 1967–68-ban megfigyeltem két átnyaráló példányt a Kecse-sziget környékén. Nyárutón elég gyakori. — Rétisas (*Haliaeetus albicilla* L.): Nyárutón, kóborló példá-



nyai észlelhetők. — Fakókeselyű (*Gyus falvus* HABL.): A basaharci téglagyár fölött láttam egyet keringeni, 1945 márciusában. — Kékes rétihéja (*Circus gcaneus* L.): Igen ritkán, főként télen látható. — Barna rétihéja (*Circus aeruinosus* L.): SZENTENDREY (ex verbis) egy esztergomi preparátornál látott két példányt, melyet Basaharcnál lőttek. Ugyancsak ő talált az 1971-es mérgezés után három elhullottat. — Kígyászölyv (*Circaetus gallicus* GM.): 1960-ig rendszeresen fészkel a Pilisben. Egy fészket, 1930-tól 1950-ig lakta Tahifölött. Dunabogdány fölött egy irtás közepén álló magányos tölgyfán 1947–59-ig lakta fészket. 1971-ben SZENTENDREY (ex verbis) párban látta, Pilismarót fölött. — Halászsas (*Pandion haliaetus* L.): 1956-ban és 1960-ban fészkelési időben is láttam egy-egy párt Leányfalu és Szentendre fölött, feltehetően még nem ivarérett példányok lehettek.

Vadászölyv (*Falco rusticolus* L.): 1953 és 1955-ben, Tahiban megfigyeltem egy-egy fehér madarat, amint a héjakosár mellett ültek a hóban. Minthogy közelre bevártak, állatkerti szökevények lehettek. — Kerecsen (*Falco cherrug* GRAY.): Rendszeresen fészkel a pilisi és ártéri erdőkben is. Sajnos a solymászok rendszerint megsemmisítik fészkeléseit. Igen ritkán látható a területen. A Pilisben több fészket tartják nyilván. — Vándorsólym (*Falco peregrinus* TUNST.): 1960-ig rendszeresen találtam fészkelőket a Pilis sziklás részein. Évekig láttam átnyaraló magányos példányait. 1969-ben egy magányos adult három fiatallal volt megfigyelhető Tahifölött. Bár ritkább fészkelő mint a kerecsen, gyakrabban kerül szem elé. — Kaba (*Falco subbuteo* L.): Igen ritkán fészkelő (1952, Öregbük). Fészkelési időben néha mutatkozik máshol is. — Kissólym (*Falco columbarius* L.) — Kisvércse (*Falco naumanni* FLEISCH.): 1958 nyarán Szigetmonostor határában egy hím, kirepült fiatalokat etetett. Esetleg magányos kóborló volt, amely vörösvércse fiókák etetésébe besegített. Vörösvércsénél ezt máskor is észleltem. — Vörösvércse (*Falco tinnunculus* L.): Száma megfogyott, de a hegység Ny-i oldalán ma is bőven van.

Császármadár (*Tetrastes bonasia* L.): 1960-ban Vozó A. jelezte előfordulását Dömös fölött. Én 1967-ben (aug.) láttam az első Tahifölött, a Hétvályús forrásnál, 1969 és 1970 telén (febr.) kétszer láttam Tahilakott területéhez közel magányos példányt. SOMOGYI (ex verbis) párban észlelte Dömös fölött, 1969. V. 1-én, így ott fészkelése is valószínűsíthető. — Fogoly (*Perdix perdix* L.): Az 1930-as állomány erősen megfogyott, de 1965 óta ismét szaporodik. — Fürj (*Coturnix coturnix* L.): A Szentendrei-szigeten igen gyakori, ma is rendszeres, de ritka fészkelő. Némely évben nagy számban vonul át. — Fácán (*Phasianus colchicus* L.): 1944-ben és 1945-ben csaknem kipusztult, azóta elszaporodott és ma igen gyakori fészkelő. Etetés hiányában télen a lakott területeket is felkeresi. Ugyanezt figyeltem meg nem megfelelő ivararány esetén, a pár nélkül maradt kakasoknál. 1958-ban tenebrosus típusokat neveltem fel és házam körül szabadon bocsátottam, 1967-ben ezekből még két példány élt.

Daru (*Grus grus* L.): Leszállva 1943-ban láttam utoljára a Kecske-szigeten, vonulót pedig 1966. XI. 1-én. — Szárcsa (*Falica atra* L.): Néhány példány egész évben látható a Dunán. — Túzok (*Otis tarda* L.): 1956 januárjában láttam egy csapatot Kisoroszi és Tahitótfalu között. Ebből egy kakast meg is fogtam, később még egy példányt fogtak ezek közül, legyöngült állapotban. Azóta még néhányszor láttam példányokat e területen, főként télen. 1965. augusztusban Dunabogdány határában (Váradok) észleltem néhányat. —

Bíbic (*Vanellus vanellus* L.): Néhány párban fészkel a sásos réteken. — Partilile (*Charadrius hiaticula* L.) — Kislile (*Charadrius dubius* SCOP.).

Póling (*Numenius arquata* L.) — Goda (*Limosa limosa* L.) — Piroslábú cankó (*Tringa totanus* L.) — Tavicankó (*Tringa stagnatilis* BECHST.) — Szürkecanakó (*Tringa nebularia* GUNN.) — Réticanakó (*Tringa glareola* L.) — Billegető cankó (*Actitis hypoleucos* L.) — Szalonka (*Scopolax rusticola* L.): 1938-ban hurokba jutott tojót fogtam, benne kifejlett tojás volt. — Pajzsoscankó (*Philomachus pugnax* L.) — Ékfarkú halfarkas (*Stercorarius pomarinus* TEMM.): 1970 őszén láttam a Dunán, Vácnál. — Nyílfarkú halfarkas (*Stercorarius longicaudus* VIEILL.).

Viharsirály (*Larus canus* L.) — Ezüstsirály (*Larus argentatus* PONT.) — Heringsirály (*Larus fuscus* L.) — Dankasirály (*Larus ridibundus* L.): Kóborlók egész évben vannak. — Fattyúszerkő (*Chlidonias hybrida* PALL.) — Lócsér (*Hydroprogne caspia* PALL.) — Kűszvágó csér (*Sterna hirundo* L.): Átvonulók.

Kékgalamb (*Columba oenas* L.): Rendszeres fészkelő a Pilisben, Ártéri fasorokban is rendszeresen látható, de itt fészkelésről nincs tudomásom. Vonuláskor igen gyakori, belterületen is megszáll, de általában még virradat előtt továbbvonul. (1959. XII. 31. Vác; 1970. XII. Tahí). — Örvösgalamb (*Columba palumbus* L.): Belterületen is fészkel, de száma erősen fogy. Az áttelelők behúzódnak az udvarokba (1944–45). — Gerle (*Streptopelia turtur* L.): Száma rohamosan fogy. 1966. III-ban láttam. — Balkáni gerle (*Streptopelia decaocto* FRIV.): Az elsőt Ráckeviden láttam 1935-ben (aug.). 1943-ban a Szob—Sturovo vonalon is észleltem. 1946 óta igen gyakori. — Kakukk (*Cuculus canorus* L.): Vidékünkön sok a vöröstollú.

Gyöngybagoly (*Tyto alba* SCOP.) — Fülekuvuk (*Otus scops* L.): Rendszeres fészkelő. Tahii kertünkben mesterséges odúban is keltett. — Uhu (*Bubo bubo* L.): Néhány párban fészkel a sziklafalon, de Tahí fölött valószínűleg fán is. — Hóbagoly (*Nyctea scandiaca* L.): 1945 februárjában Pilismarót határában egy példányt napozás közben, egy másikat pedig 1964. II. 8-án Tahiban, a héjakosár mellett a hóban ülve láttam. Mindkét madár bevárt, nem menekült lőtávolon kívülre. — Kuvuk (*Athene noctua* SCOP.): Mesterséges odúban is keltett, házunk mellett. A dunabogdányi iskola udvarán 1,5 m magasan találtam meg a fészket a csatornában. Olyan csendesen viselkedett fészke körül, hogy a tanulók nem fedezték föl, bár nappal is etetett, de ezt a tanítási órák idején tette, amikor az udvar csendes volt. — Macskabagoly (*Strix aluco* L.): Házunk előtt, mesterséges odúban is keltett 1,6 m magasan. Az odút a következő évben 1,2 m-re engedtem le, ekkor is fészkelte. 1962. II. 15-én már erősen kotlott, tojásait találtam. Többször találtam hétojásos fészket. Héjakosáron csak igen kemény télen fogható. A befogottak igen szelíden viselkednek, az első napon még kézből is elfogadják az élelmet. 1950-ben héjakosáron fogtam egy erős vörös tojót. Lába csúnyán eltört, ezért amputáltam. Ez a madár még 11 évig élt házunk gerendázatán és fészkelte is ott. Odútelepemén éjszakánként a betelepedett verebeket összefogtam és elpusztítottam. A féllábú bagoly rendszeresen elkísért ezeken az útjaimon és az így szerzett zsákmánnyal etetett is. Alkalmazkodására jellemző, hogy nappal is elkísért, ha az odútetők leemelésének hangját meghallotta. Néha a párja is vele tartott, de csak távolabbról. 1961-ben — 11 évvel a lábának elvesztése után — egy viharos éjszakán villamos vezetéken égett el. — Urali bagoly (*Strix uralensis* PALL.): 1950-, 1953, és 1955-ben Leányfalu fölött láttam keringeni, de zsákmánnyal mozogni sohasem sikerült látnom. — Fülebagoly (*Asio otus* L.): Vonuláskor néha

tömegesen jelentkezik. — Réti fülesbagoly (*Asio flammeus* PONT.): Vonuláskor a Kecse-szigeten gyakran mutatkozott. Fészkelési időre vonatkozóan csak két adatom van: 1943: Kecse-sziget és 1970: Vértes-mező (500 m tszf.).

Lappantyú (*Caprimulgus europaeus* L. — Sarlósfecske (*Apus apus* L.): 1932–43 között fészkelte Tahiban a Krammer-féle romépületben (ma MPI üdülő), Budapesten 1945-től a II. Bem tér környékén és 1968-ban a XIII. Pozsonyi úton. Kóborlók évente megjelennek a Duna fölött. — Jégmadár (*Alcedo atthis* L.): Rendszeres, de ritka fészkelő. — Gyurgyalag (*Merops apiaster* L.): Igen népes telepeken fészkelte a Szentendrei-szigeten és környékén. Ma csaknem eltűnt e vidékről. A hegység Ny-i oldalán és vonuláskor mindenütt gyakori. — Szalakóta (*Coracias garrulus* L.): 1950 óta fészkel a területen. — Banka (*Upupa epops* L.): Gyakori fészkelő volt, de megfogyott.

Nyaktekercs (*Jynx torquilla* L.): Igen gyakori fészkelő volt. Odútelepeken az 1950-es évekig fordult elő, hogy az odúk 40–50%-át lakta. Több évben megfigyeltem egyes párok második költését. Ezt SZENTENDREY (ex verbis) szintén tapasztalta erdei odútelepeken. Én már 1966. III. 16-án észleltem. — Zöldküllő (*Picus viridis* L.) — Szürkeküllő (*Picus canus* GM.): Évek óta megfigyeltem fészkelési időben. Fészke környékén feltűnően csendesen tud mozogni, ezért nem fedezik fel könnyen. 1967-ben és 1968-ban megfigyeltem kirepült juv.-okat etető Tahiban. Gyakran etet gyümölcessel, akárcsak a *Dendrocopos medius*. 1969-ben Tahiban két párt figyeltem meg fészkelési időben, a Kalicsa patak mentén pedig egy pár mozgását, ugyanebben az évben. Az egyik tahii pár odúját közvetlenül a kirepülés előtt fedeztem fel. Méretei a *D. mediusra* vallottak, úgy figyelmemet sokáig elkerülték. 1970-ben Tahii környékén több pár mozgását figyeltem meg (Hétvályús-forrás, Vértes-mező, Pap-rét, Tahii belterületén kettő). — Feketeharkály (*Dryocopus martius* L.): Rendszeres fészkelő. Az ártéri ligetekben is előfordul, de fészket itt nem találtam. Nagy távolságot is átrepül (Szentendrei-sziget — Tahitótfalu — Vác). — Nagy fakopáncs (*Dendrocopos maior* L.): Télen rájár az etetőre. — Balkáni fakopáncs (*Dendrocopos syriacus* EHR.): 1953-ban VERTESE (ex verbis) fedezte fel az első Tahiban. Etetőn sohasem láttam. — Közép fakopáncs (*Dendrocopos medius* L.): Az ártéri ligetekben gyakoribb. Az egyetlen harkályfaj, amely mozgó etetőre is ráfüggeszedik. — Kis fakopáncs (*Dendrocopos minor* L.): Ritka fészkelő. Tojásait könnyen elhagyja. Etetőre nem jár, de a hulladékot felszedi körülötte.

Pipiske (*Galerida cristata* L.) — Erdei pacsirta (*Lullula arborea* L.) — Pacsirta (*Alauda arvensis* L.) — Füstifecske (*Hirundo rustica* L.): Éveken át figyeltem, hogy esős időben táplálkozás céljából öreg, kártevőkkel fetőzött lucernásokat keres fel, fiókait is innen eteti. Elhullottakban több lucernakártevőt találtam. DDT-s szünyogirtás után a fiókapusztulás akkor lett nagymértékű, amikor a belvizek felületén a DDT felgyülemlt és feltehetően az elhullott lárvákkal etettek. 1950-ben tahii házunk verandáján két pár fészkelte. Az egyik hím elpusztult, a másik mindkét pár fiókáinak etetésébe besegített, majd újra fészkelte mindkét tojóval. — Molnárfecske (*Delichon urbica* L.) — Partifecske (*Riparia riparia* L.): Gyakori volt, ma csaknem eltűnt fészkelőként; akár a többi partlakó.

Sárgarigó (*Oriolus oriolus* L.): Találtam 1,2 m-re és kizárólag papírból épített fészket. (Az esős idő miatt dróttal erősítettem meg.)

Holló (*Corvus corax* L.): JANKOVICS (ex verbis) hívta fel a figyelmemet erre a fajra, 1962-ben. A fészket is megmutatta. SOMOGYI és SZENTENDREY

(ex verbis) több fészket nyilvántartja. Az 1971-es mérgezéskor SZENTENDREY négy elhullottat talált. Évente több pár nászrepülését figyeltem meg. A 11-es főút mentén a dunabogdányi tsz trágyakazlán több példány szedeget telente, varjak és fácánok között. — Dolmányos varjú (*Corvus cornix* L.): 1945 és 1955 között *C. corone* × *C. cornix* hibrid példányokat láttam Tahitótfalu határában. — Vetési varjú (*Corvus Frugilegus* L.): 1946 és 1950 között Tahitótfalu határában fészkeltek néhány pár. Ez a telep eltűnt. Esztergom fölött a Duna szigetein fészkel. — Csóka (*Colaeus monedula* L.): Budapesten már az 1930-as években megtaláltam mint fészkelőt. SZABÓ I. (ex verbis) tudott fészkeléséről a Dömörkapunál. Én a terület ártéri ligeteiben és sziklafalaiban csak 1948 után találtam fészkelőként. — Szarka (*Pica pica* L.): Nyárfacsonkon már 0,5 m-re is találtam fészket. — Fenyőszajkó (*Nucifraga caryocatactes* L.): 1966. XI. 1-én láttam az elsőt, tahii házunk előtt, a fenyőfán. 1970–71 telén kétszer láttam magányos madarat Tahiban, az egyiket etető mellett. — Szajkó (*Garrulus glandarius* L.): 1969-ben megfigyeltem, hogy egy pár D-odúba fészekanyagot hordott, de nem fészkelte benne.

Széncinege (*Parus maior* L.): Tojásait februártól augusztusig találtam, de korai tojásait rendszerint elhagyta. Hat éven keresztül azonos odúkból voltak a korai tojások — feltehetően azonos pártól származtak. 1971-ben három pár kezdett fészkelni. Egy letojta, de elhagyta. Március eleji tojásait azonban egy pár eredményesen keltette és nevelte. Eternit odúkkal eredményesen telepíthető. — Kékcsinege (*Parus caeruleus* L.) — Fenyvescsinege (*Parus ater* L.) Etetőn némely évben gyakori, máskor évekig nem mutatkozik. Kóborló csapatai is rendszertelenül jönnek. Fészkelési időben kétszer észleltem 1967-ben és 1969-ben (Kalicsa-völgy). Fészket nem találtam. — Búboscinege (*Parus cristatus* L.): 1947. XII-ben láttam Tahiban egy példányt az etető közelében, de nem ment az etetőre. — Barátcinege (*Parus palustris* L.): A fészket D-odúban találtam (15 cm-es röpnylás) és földi egérlyukban. Könnyen telepíthető. — Fügőcsinege (*Remiz pendulinus* L.): Ritka fészkelő. — Barkócsinege (*Panurus biarmicus* L.): Téli kóborlók mutatkoznak.

Csuszka (*Sitta europaea* L.): Mesterséges odúkból könnyen telepszik meg. Szívesen utánozza a *Turdus philomelos* hangját. — Rövidfarkú fakusz (*Certhia brachidactyla* BREHM.): Téli kóborlók mutatkoznak (Esztergom, Visegrád, Budapest.) — Vízirigó (*Cinclus cinclus* L.): 1944-ben és 1964-ben fészkelési időben jelezték nekem, hogy vízben elfutó barnás madarat láttak. A leírás alapján más madár nem lehetett. — Ökörszem (*Troglodytes troglodytes* L.): Etetőre nem jár, de a hulladékot felszedi körülötte.

Léprigó (*Turdus viscivorus* L.): Ritka fészkelő. 1951-ben Tahii fölött a Vértes-hegy oldalában, fiatalosban kb. 2 m magasságban találtam fészket. 1952-ben a Vöröskőszikla oldalában sziklapárkányon volt fészke olyan alacsonyan, hogy alulról bele lehetett látni. 1971-ben egy ad. példányt láttam Tahiban juv.-okkal együtt. Nyaranta többször észleltem a Duna-menti réteken táplálkozó példányait. — Fenyőrigó (*Turdus pilaris* L.): Októbertől májusig láttam áttelelőket. Etetőre szívesen jár, ellentétben az előző fajjal. — Énekesrigó (*Turdus philomelos* BREHM.): 1953-ban a Vöröskőszikla oldalában, egy 30 éves tölgyesben, kikorhadt ág üregében találtam a fészket. Szaporodó faj. — Szőlőrigó (*Turdus iliacus* L.): Igen ritka vonuláskor. — Örvőrigó (*Turdus torquatus* L.): 1950-ben ad. példányt két juv.-szal, 1954-ben pedig egy magányos ad. példányt láttam. — Kövirigó (*Monticola saxatilis* L.): ÁPRILY (ex verbis) említette 1954-ben fészkelését a hegyoldalak sziklafalaiban. ZIEGNER és

FRÜHLING társaságában több helyen találtuk fészkelve, 1952-től. Az állomány erősen fogy. — Hantmadár (*Oenanthe oenanthe* L.): Pomáznál a mészköves részeken gyakoribb, a vulkánikus részeken ritka fészkelő. — Cigány csaláncsúcs (*Saxicola torquata* L.): Rozsdás csaláncsúcs (*Saxicola rubetra* L.) — Kerti rozsdafarkú (*Phoenicurus phoenicurus* L.): — Házi rozsdafarkú (*Phoenicurus ochruros* Gm.): Fészkelve találtam: ágvillában szabadon, eternit B-odúban, füstifecske fészkeiben, csatornában stb. — Fülemlé (*Luscinia megarhynchos* BREHM.): Érkezését 1971-ben III. 16-án észleltem. Hangját 1966-ban IV. 1-én hallottam. — Vörösbegy (*Erithacus rubecula* L.): Fészket eternit C-odúban is találtam.

Berki tücsökmadár (*Locustella fluviatilis* WOLF): — Nádirigó (*Acrocephalus arundinaceus* L.) — Énekes nádiiposzáta (*Acrocephalus palustris* BECHST.): 1971 májusban egy adult példányt fogtam, amint berepült lakásunk nyitott ablakán. — Geze (*Hippolais icterina* VIEILL.) — Barátka (*Sylvia atricapilla* L.): Márciusban többször hallottam már az énekét. — Karvalyposzáta (*Sylvia nisoris* BECHST.) — Kertiposzáta (*Sylvia borin* BODD.) — Mezeiposzáta (*Sylvia communis* LATH.) — Kisposzáta (*Sylvia curruca* L.) — Csilpescalp füzike (*Phylloscopus collybita* VIEILL.) — Fitiszfüzike (*Phylloscopus trochilus* L.) — Sisegő füzike (*Phylloscopus sibilatrix* BECHST.)

Királyka (*Regulus regulus* L.): Etetőre nem jár. — Szürke légykapó (*Muscicapa striata* PALL.): Fészket találtam: ágvillában szabadon, eternit C-oduban, galambducban. Őszi vonuláskor igen gyakori. 1968-ban és 1970-ben vonulása októberig húzódtott el. — Kormos légykapó (*Muscicapa hypoleuca* PALL.): Néhány fészkelési kísérlete volt 1940-ben és 1971-ben, Vonuló. — Örvös légykapó (*Muscicapa albicollis* TEMM.): Gyakori fészkelő. Némely évben inváziószerűen jelentkezik fészkelésre. 1966-ban a Kalicsa-völgyi odútelepen az odúkat 56%-ban lakták. Ebben az évben a nem megfelelő habitatban is fészkeltek. Megfigyeléseim szerint, keltének a ki nem vedlett fiatal hímek is. Fészekreviert nem tart. Azonos fáról több hím is lesett táplálékra az odútelepen. — Kis légykapó (*Muscicapa parva* BECHST.): 1966. III. 18-án népes vonuló csapatát láttam. Másnap egy elhullottat találtam ugyanott, Tahiban. — Szürkebegy (*Prunella modularis* L.): 1966-ban Tahiban fészkelési hajlamot mutató példányt figyeltem meg. Ugyanekkor SOMOGYI (ex verbis) Szentendrén észlelt hasonlót. Még kétszer mutatkozott ugyanott ez a madár, de közeledésekre mindig riasztott. Fészkelése valószínűsíthető volt.

Barázdabillegető (*Motacilla alba* L.) — Hegyi billegető (*Motacilla cinerea* TUNST.): Ritka fészkelő. Áttelelő. — Sárga billegető (*Motacilla flava* L.): — Csonttollú (*Bombycilla garrulus* L.): Elég rendszertelenül száll meg egyes területeket, míg néhány km-rel arrébb nem látható. Többször észleltem, hogy a bálványfa termését eszi. — Nagy őrgébics (*Lanius excubitor* L.): Áttelel. — Kis őrgébics (*Lanius minor* Gm.): Fészket 0,5 m-re is találtam. — Töviszúró gébics (*Lanius collurio* L.): Némely évben túlzott populáció érkezik. Többször megfigyeltem, fiókák etetésébe besegítő páratlan hímeket. Más faj (*Fringilla coelebs*, *Parus maior*) fiataljait is etették. Egyízben néhány napos fészkelaj mellől kiemeltet elpusztult anyjukat, a fiókákat két hím nevelte fel.

Seregély (*Sturnus vulgaris* L.): 1945 előtt a területen nem fészkeltek. Elszaporodása miatt minden fészkelésre kínálkozó helyet (D-odú, kémény, földi lyuk) elfoglal. Többször észleltem 9 tojásos fészket (összetojás?). Feltételezem, az első éves (II. keltésből származó) fiatalok egyszeri fészkelését. Ugyanis mással nem magyarázható, hogy egyes párok apr. elejétől építve

fészket, mégis csak május végén tojnak le. Ilyenkor a második keltés elmarad. Némely évben túlzott populáció érkezik (pl. 1970), ilyenkor azonban csak elenyésző a második keltés (1970-ben a párok 20%-a). Néhány éve főként ennél a fajnál jelentkezett a nagymértékű fiókapusztulás. Gondoltunk itt az odúk meg nem felelő mikroklimatikus viszonyaira, fertőzöttségére stb. Azonban mindezek megdőltek, mert az arány a harkályodúk, eternitodúk, új deszkaodúk esetében sem változott. Ki lehetett a pesticidok hatását is zárni, mert más — fészekrevierből táplálkozó — fajoknál (nyaktekeres, szécinege, mezei veréb stb.) is előfordult a pusztulás olyan területeken is, ahol pesticideket egyáltalán nem használtak. Feltételezhető, hogy az adult madarak lehettek fertőzöttek, ennek eldöntéséhez azonban az Állategészségügyi Intézet segítségére lenne szükség. A fiatalok vélt egyszeri fészkelésének eldöntéséhez pedig gyűrűzési kísérletekre — a jelenleginél nagyobb mértékben — lenne szükség. — Pásztormadár (*Pastor roseus* L.): 1958-ban a Hajógyári-sziget mellett láttam kirepült juv.-ok csapatát. 1971-ben Tahiban 15–20 db-ot figyeltem meg juv. seregyék között.

Házi veréb (*Passer domesticus* L.): 1970-ben Dunabogdányban részleges albino példányt figyeltem meg hősármányok között. — Mezei veréb (*Passer montanus* L.): Távoli erdei odútelepeken is gyakori. — Meggyvágó (*Coccyzus coccyzus* L.): Etetőn ritka. Fiókáit mezei verébbel neveltetem, de az odú nyílásán nem röpködtek ki maguktól, ki kellett helyezni őket. A verebek tovább etették. — Zöldike (*Chloris chloris* L.): Etetőn ritka. — Csíz (*Carduelis spinus* L.): Némely nyáron juv.-szek is látható. Ezek vagy a Pilis magasabb részein kelnek, vagy szlovákiai hegységekből húzódtak le. — Tengelice (*Carduelis carduelis* L.): Etetőre nem jár. — Kenderike (*Carduelis cannabina* L.): Etetőn ritka. — Téli kenderike (*Carduelis flavirostris* L.): Csicsőrke (*Serinus serinus* L.) — Süvöltő (*Pyrrhula pyrrhula* L.): Többször észleltem május–júliusban a Pilis magasabb részein párokat, fészket és fiókáit azonban nem találtam. — Keresztescsőrű (*Loxia curvirostra* L.): 1941-ben a házunk előtti fenyőfákon fészkel. 1944-ben és 1949-ben ugyanitt, fészkelése megsemmisült. Téli és nyári előfordulásai egyaránt voltak. — Pinty (*Fringilla coelebs* L.): Etetőn főleg juv.-ok és tojók láthatók. — Fenyőpinty (*Fringilla montifringilla* L.): Néha inváziószerűen jelentkezik, máskor évekig nem látható. Etetőre jár. — Citromsármány (*Emberiza citrinella* L.): Etetőn, erdei fácánetetőn is gyakori. — Sordély (*Emberiza calandra* L.) — Kerti sármány (*Emberiza hortulana* L.): 1953-ban Tahiban ZIEGNER J. találta meg a fészket, 1954-ben ugyanott LENNER akadt rá. Azóta többször észleltem fészkelési időben, bár fészket nem találtam meg. — Nádisármány (*Emberiza schoeniclus* L.) — Hősármány (*Plectrophenax nivalis* L.): 1945 februárjában Pilismaróton három, 1970 decemberében Dunabogdányban két példány mutatkozott.

Fentiekben igyekeztem negyven év megfigyelési eredményeimet átadni. Az egyes fajoknál csak azokban az esetekben írtam részleteket, amikor a Nomenclatortól eltérő észlelet birtokába jutottam. Igyekeztem az egyes fajokra vonatkozó észrevételeimet etológiai megfigyeléseimmel kiegészíteni. Bár ezek önálló tanulmány keretében kellett volna, hogy a nyilvánosság elé kerüljenek, rendszerezett formában. Erre nem volt lehetőség, ezért így a fajoknál írtam le azt, amit tudásom szerint a szakirodalomban nem, vagy nem kellő hangsúllyal találhatunk meg. Végül köszönetet mondok mindazoknak, akik munkámban segítettek és adataikkal támogat-ták gyűjtő munkámat.

## IRODALOM

1. KEVE, A. (1960): *Nomenclator avium Hungariae*. Budapest. — 2. SZABÓ, I. (1971): *Felhívás a Pilis-hegység zoológiai feltárására*. Állatt. Közlem., 58.

## ORNITHOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IM PILISGEBIRGE UND AUF DER INSEL VON SZENTENDRE

Von

S. URBÁN

Verfasser untersucht seit fast vier Jahrzehnten die Vogelwelt des von Budapest—Esztergom—Visegrád—Vác begrenzten Gebietes. Er zählt die wahrgenommenen Arten auf und fügt bei den seltener vorkommenden seine ökologisch-ethologischen Beobachtungen hinzu.





# AZ ALMAMOLY (*LASPEYRESIA POMONELLA* L.) VAGILITÁSÁNAK ÉS DISZPERZIÓJÁNAK VIZSGÁLATA\*

Írta:

VOJNITS ANDRÁS

(Természettudományi Múzeum Állattára, Budapest)

Ismeretes, hogy Európa számos országában tesznek erőfeszítéseket a hagyományos kémiai növényvédelem csökkentésére, a biológiai védekezési eljárások kidolgozására és bevezetésére. A szóba jöhető módszerek egyike az ún. autocid (steril hímes) védekezés. Ennek lényege, hogy a kérdéses kártevő adott populációját nagy tömegű, laboratóriumokban tenyésztett és előzetesen sterilizált hím imágóval „árasztjuk” el. Ezek a hímek párosodnak a szabadban kikelt nőtényekkel, melyek életképtelen petéket raknak le. A módszer nehézsége, többek között, abban áll, hogy a sterilizált, „mesterséges” hím imágók száma a sokszorosra kell, hogy legyen a szabadban kifejlődött „természetes” hímekénél. Máskülönben semmi remény sincsen arra, hogy a kártevő populációjának az egyedszámát a veszélyességi küszöb alá szorítsuk.

Az Európában folyó, a biológiai védekezési eljárások kidolgozására irányuló kutatások legtöbbször az amerikai (USA, Kanada) eredményeket veszik alapul. Ez érthető is, amennyiben ezek az országok értek el eddig sikereket. De minden biológiai védekezési módszer használhatósága az adott környezeti tényezőktől függ, s az amerikai természeti körülmények ugyancsak elúthetnek a Közép-Európában levőktől. Így az almamoly (*Laspeyresia pomonella* L.) elleni autocid védekezés amerikai „mintaterületei” olyan nagyüzemi, monokulturális almások, amelyeket sivatagi-félsivatagi zóna vesz körül (a gyümölcsöst természetesen öntözik). Az arid terület valóságos barrierként fogható fel, akár csak egy szigetről lenne szó. Ez az adott esetben rendkívül kedvező ugyan, de ilyen extrém körülményekre — különösen dombvidéki gyümölcsösöknél — Közép-Európában nem igen találunk példát. Pedig az almamoly elleni autocid védekezés sikerének előfeltétele, hogy a kérdéses populáció és a közelebbi ill. távolabbi környezet populációi közötti kicserélődés lehetősége csekély legyen.

Az alábbiakban ismertetendő kísérleteket a budapesti Növényvédelmi Kutató Intézet Állattani Osztálya keretében végeztem. A munkában az Osztály csaknem valamennyi tagja részt vett. Közreműködésüket ezúttal is hálásan köszönöm.

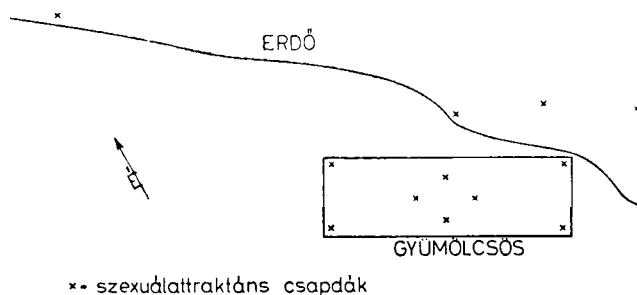
Kísérleteink során, melyeket 1970—71-ben végeztünk, arra vonatkozólag folytattunk vizsgálatokat, hogy az almamoly imágók elhagyják-e eredeti élőhelyüket, s ha igen, milyen mértékben. A kísérleti terület a Növényvédelmi Kutató Intézet Budapest melletti (Julianna-major) almása volt, amelynek nagysága 10 kh. A nyújtott téglalap alakú almás enyhén lejtős domboldalon fekszik; három oldalról mezőgazdasági terület, míg a gerinc felől erdő határolja (1. ábra). A kísérletsorozat alkalmával több ezer, fluoreszkáló festékporrall jelzett hím imágót bocsátottunk szabadon. Az állatok visszafogását szexuálattraktáns csapdák voltak hivatottak biztosítani, melyekből 1970-ben 12-t helyezettünk ki: négyet a gyümölcsös belsejében, a középponttól közel egyenlő távolságra, egyet-egyet az almás négy sarkán, míg négyet az erdőben, a gyümölcsös szélétől 100—600 méter távolságban. 1971-ben a gyümölcsöst szegélyező mezőgazdasági területen is működött csapda. A jelzett imágókat 1970-ben a csapdák meglepően magas százalékban (több mint 30%!) fogták vissza. A következő évben valamivel kedvezőtlenebb volt a visszafogási arány, de

\* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1972. december 1-én tartott 638. ülésén.

még mindig jobb, mint ami — az irodalom szerint — az ilyesféle kísérleteknél szokásos.

A kibocsátás részben a gyümölcsös középpontjában, részben az erdő és a gyümölcsös között, azoktól nagyjából egyenlő távolságban történt. Mindkét vizsgálati évben közel azonos eredményeket kaptunk; az alábbiakban az 1970-es évet veszem alapul, mert ekkor dolgoztunk nagyobb egyedszámmal.

Három alkalommal — amikor a gyümölcsös középpontjában engedték szabadon a lepkéket — várható volt, hogy nagyobb részüket az itt elhelyezett csapdák fogják meg. Öt alkalommal viszont — a gyümölcsös és az erdő közötti kibocsátásoknál — mintegy egyenlő esélye volt annak, hogy a lepkék a gyü-



I. ábra. A vizsgálati terep vázlatja

mölcsösbe vagy az erdőbe fognak repülni. Ekkor egyes időszakokban az almamolyok szinte kizárólagosan a gyümölcsös felé, máskor pedig az erdő felé repültek. Sorrendben az első két kibocsátásnál fogták vissza az erdei csapdák a jelzett hím imágókat. Ezt követte egy átmeneti időszak, amikor az imágók megoszlottak az erdő és a gyümölcsös között. A következő két kibocsátásnál a lepkéket — egyetlen példány kivételével — a gyümölcsösben elhelyezett csapdák gyűjtötték be.

A jelzett imágók időszakonkénti eltérő irányú diszperziójára elfogadható magyarázatot az időjárási faktorok alakulása adhat. Július—augusztus fordulóján és augusztus elején — tehát az első két kibocsátáskor — volt a nyár legmelegebb időszaka. A hőmérséklet napi maximuma rendre meghaladta a 30 C°-ot. A hajnali minimumok se szálltak 18—22 C° alá; az éjszakák melegek, fülledtek voltak. Az egész időszakban gyenge és változó irányú szél fújt. A fülledtség ellenére kifejezett szárazság volt, mert tényleges csapadék alig hullott. Mikroklimatikus mérésekre sajnos nem volt módunk, azonban nem kétséges, hogy az előbbieken vázolt időjárási helyzetben éles a különbség az erdő és a gyümölcsös között. A még fiatal fákból álló gyümölcsös területe kiszáradt, a kicsiny fák lombja nem jelentett védelmet az erős napsütéssel szemben. A dús aljnövényzetű erdő a tikkasztó hőségben is kiegyenlített, mérsékeltebben meleg és páradúsabb mikroklimát biztosított. Az erdő — és egyben a gyümölcsös — szélén szabadon eresztett hím imágókat az utóbbi tényezők „csalogathatták” az erdő irányába. Hogy az időjárás mennyire hatott az almamoly imágókra, bizonyítja, hogy az erdei csapdákban háromszor-négyszer olyan soká éltek a ketrecekben a nőstények, mint a gyümölcsösben elhelyezett csapdákban.

Augusztus közepén is meleg volt, de nappal csak 22—25 C°, éjszaka pedig 12—17 C° között mozgott a hőmérséklet. Gyakran esett az eső. Az ekkor kibocsátott lepkék részben az erdő, részben pedig a gyümölcsös felé repültek.

A szeptember elejére kialakult időjárási helyzet lényegesen különbözött az előbbiektől. A 20—25 C°-os nappali maximumok után 8—15 C°-ra hűlt le a levegő. Időnként élénk DNY-i, majd NY-i és ÉNY-i szél fúj. Az ekkor kibocsátott lepkék túlnyomó többségét a gyümölcsösben elhelyezett csapdák fogták vissza.

A három, a gyümölcsös középpontjában történt kibocsátás visszafogási eredményei arra utalnak, hogy a lepkék részben ekkor „beleütköztek” a kibocsátási helyet körülvevő csapdák valamelyikébe, részben pedig úgy tűnik hogy az erdőnek, mint kedvező biotópnak közvetlen csalogató hatása csak az erdő közelében levő lepkékre van. Azt mondhatnánk, hogy jelen esetben az erdő „szívó” hatása csak a gyümölcsös egy aránylag keskeny, az erdővel határos sávjára terjed ki, s a lepkék onnét repülnek az erdőbe. Ezzel viszont a gyümölcsösben levő viszonyokat, annak almamoly-populációját statikusnak kellene tartanunk, ami nem felel meg a valóságnak. Erre a kérdésre a későbbiekben még visszatérünk.

Meglepő eredménnyel járt, amikor azt vizsgáltuk, hogy ugyanezek a csapdák hány festetlen — tehát a természetes populációból származó — hím imágót gyűjtöttek. Júliusban a csapdák csaknem fele annyit fogtak az erdőben, mint magában a gyümölcsösben (101:209), augusztusra pedig ez az arány egyenesen megfordult (62:55). S ehhez még tekintetbe kell vennünk, hogy a gyümölcsösben 8, míg az erdőben csak 4 egymástól meglehetősen távolságra elhelyezett csapda üzemelt. Külön ki kell emelnünk, hogy ezekben a hónapokban a természetes hímek arányszáma az erdei, ill. a gyümölcsösben levő csapdáknál nagyjából megfelelt a jelölt hímek megoszlásának.

Az erdő hatásával magyarázhatjuk a gyümölcsös négy sarkában felállított csapdák egymáshoz viszonyított fogási eredményeit is. Az erdőhöz közelebb eső csapda július—augusztusban csaknem a háromszorosát gyűjtötte annak, mint amit a másik két csapda fogott.

További következtetésekre ad alkalmat a gyümölcsös középpontját körülvevő négy csapda eredményességének vizsgálata. Következésképpen azok a csapdák fogták a legtöbb lepkét, amelyek a szél felőli oldalon feküdtek. A lepkék a széllal szemben repülnek, a széllal szállított feromon által megjelölt irányba.

Mint már említettük, a csapdák a szabadon bocsátott jelzett hím imágók mintegy 30%-át fogták meg. A kibocsátás és a visszafogás között eltelt idő a következőképpen alakult:

A kibocsátást követő napok:	1—5.	5—10.	10—15.	15—25.
A visszafogott lepkék százalékban:	50	34	13	3

A kibocsátás napjától eltelt idő és a lepkék vándorútjának hossza között összefüggés nem mutatkozott. Közvetlen kibocsátás utáni felvételezés-kor is találtunk a legtávolabbi eső csapdáknál imágókat, míg máskor a kibocsátás helyéhez közelebb eső csapdába csak három hét elteltével repült lepke.

1971-ben kapott eredményeink mindenben fedték az előző évben tapasztaltakat. A gyümölcsöst körülvevő mezőgazdasági területen üzemelő csapdák, amelyeket csak ebben az évben állítottunk fel, alig néhány almamolyt fogtak.

# UNTERSUCHUNG DER VAGILITÄT UND DISPERSION DES APFELWICKLERS (LASPEYRESIA POMONELLA L.)

Von

A. VOJNITS

Innerhalb einer gegebenen Population der Apfelwickler befinden sich die Tiere in ständiger Bewegung. Ihr Flug wird vor allem von den Sexualduftstoffen, Pflanzennährstoffen und den jeweiligen Witterungsverhältnissen bestimmt bzw. beeinflusst. Da aber die Männchen zumindest sich mit 3, aber oft mit 8—10 Weibchen paaren und verhältnismäßig lang leben, besteht für den Großteil der Wickler die Möglichkeit dazu, um die meisten oder zumindest zahlreiche Stellen des Biotops zu erreichen. In dieser Hinsicht ist die Rolle der Größe des Biotops noch fraglich. Bei einem so großen Areal, wie der in unsere Versuche einbezogene Obstgarten war, spielt die Größe wahrscheinlich keine beschränkende Rolle.

Eine spezielle Lage besteht an der Randzone des Biotops. Nehmen wir auch an, daß in den mitteleuropäischen Biotopen unter gewöhnlichen Klimaverhältnissen die entfernter gelegene Umwelt die Tiere der gegebenen Population vom Gesichtspunkt der Dispersion nicht beeinflusst, steht dies für die nähere Umgebung nicht mehr. Bei kleinerer Entfernung und besonders parallel mit der Gestaltung gewisser Klimafaktoren fällt der unmittelbaren Umgebung bezüglich der Verhaltensweise des in die Randzone des Biotops fallenden Populationsquotienten eine bestimmende Rolle zu. Da jedoch die Lage der Population selbst auf dem fraglichen Biotop nicht statisch ist — die Individuen bewegen sich innerhalb des Biotops —, kann dieser Einfluß letzten Endes auf die ganze Population auswirken. Dies bedeutet einfach so viel, daß der überwiegende Teil der Individuen der Population in diese Randzone gelangt bzw. gelangen kann, wo dann die Wirkung der von außen kommenden Impulse (im gegebenen Falle das günstigere Mikroklima: die kühlere, dunstigere Luft) die die Mitglieder der Population zusammenhaltenden Kräfte (Pflanzennährstoffe, Weibchen usw.) übersteigt.

## **A kozármislényi archaeotrichológiai lelet\***

Írta:

ANGHI CSABA  
(Budapest)

Kozármislény Pécs közelében fekvő község. Egy ház kertjében római kocsi-maradványokra és lócsontvázakra bukkantak. Az ilyen leletet a régészek "kocsitemetkezésnek" nevezik. A lelet korát az i. u. I. és II. századra teszik.

A lószerszám maradványaiban 2 rézveretet is találtak, amelynek helyeül a lókadáver nyakának baloldalát állapították meg. E veretek kb 4 cm hosszúak és 1 cm szélesek. Alsó felületük, amely a ló nyakán fektetett, sima. Az alsó felület fölött keskeny nyílás, amelyen áthúzták a verettartó szíjjat. A felső felület kissé domború. Az egész tárgy mindkét darabon lekerekített szélű és rombold alakú.

A kocsi és szerszám preparálása során KEMÉNY MIKLÓS preparátor a veretek lapos felületén szőrnyomokat vélt felfedezni. A lócsontváz vizsgálata végett a helyszínre utazott BÖKÖNYI SÁNDOR oszteológus-régész a szőrnyomokat igazoltnak találta. Ezért részletesebb vizsgálat végett a vereteket nekem átadta.

Makroszkóposan magam is szőrnek véltem a veret lapján látható szálás képleteket. Lupe alatt azonban kitűnt, hogy nem szőrök tapadtak a veret alsó lapjára, hanem a szálás képletek szőrszál-negatívak, benyomatok voltak az évszázadok alatt képződött rézoxidban, azaz patinában. E negatívak éles határvonallal bírtak. Így a benyomatokat létrehozó szőrök szállfinomsága nehézség nélkül megmérhető. Sajnos, a szőrnek kutikula-benyomatai nem világosak, így ezek nem értékelhetők.

A kérdés az volt, hogy a szőrzet alapján milyen típusú lovakat lehet megállapítani. E probléma a koponya vizsgálata következtében jól eldönthető lett volna. Azonban én elsősorban azt akartam megállapítani, hogy a szőrzetből, amelyet évtizedek óta speciálisan vizsgálók, lehet-e következtetést levonni jelen esetben a ló típusára vonatkozóan?

Módszerűen azt az eljárást alkalmaztam, hogy a rendelkezésemre álló és összehasonlításra alkalmas lófajták szőrzetével hasonlítottam össze a vereten található lenyomatokat, illetve azok szálvastagságát, mint az egyetlen, egzaktan mérhető értékmérőt.

Így összehasonlító anyagul számításba jöhettek az egykori itáliai lóanyaggal rokon lófajták, valamint a Pannoniában egykor élt ázsiai származású parlagi lovak. Ebből az anyagból rendelkezésemre állott a przevalski-

\* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1971. október 1-én tartott 627. ülésén.

Ló, azaz tach, a tarpán, egy szentes-nagyhegyi avar sírból származó ló szőrzete, mint primitív típusok. Másrészt a lipicai kultúr-lófajta, amely az egykor Itáliában élt nagy testű, figurás lovak leszármazottja, a spanyol-nápolyi lóanyagon át. Itáliában ui. már az ókorban éltek olyan tetszetős testalkotású lovak, amelyek nagysága, formája már mai szemmel is korszerűnek mondható. Ezeket a cirkuszokban fogatolták, valamint a római lovasság is ezeket használta. Mindezt a római kori rajzok és sírköreliefek, valamint lószobrok is tanúsítják. E római ló vérében az afrikai eredetű és a nemes keleti lótypus őséneke tartott tarpán is szerepet játszott. A hippológusok szerint ui. az arabs telivér tarpánszármazék. De a jelenkori arabs telivérek szőre ennél az összehasonlításnál nem jöhetett számításba, mert a római leletanyagok ezeknél erőteljesebb típusokat ábrázoltak. E típusok kétségtelenül magukban viselték az arabs származás nyomait. Tehát a tarpánvér nyomai fellelhetők az ókori római lóban, annak némely küllemi jegyében: fej, farforma, faroktartás, mozgásmód, nyaktartás stb.

Az egyes típusokból 200—200 szál szőrt mértem szálfínomságra. Az eredmény alább következik:

	$M = A \pm b$ mikron	$\sigma$	$v$ %	$t$	$P$ 5%-nál $t$	Az $M$ -érték- különbségek a római lóhoz viszonyítva
Római ló	11,31+2,06	$\pm 1,20$	1,09	—	—	—
Lipicai ló	10,30—2,51	$\pm 1,58$	1,50	0,78	2,31	—1,01
Tarpán	13,00—1,46	$\pm 1,58$	1,21	2,11	2,13	+1,69
Tach	8,54—1,42	$\pm 0,33$	3,66	2,40	2,31	—2,77
Avar ló	9,38—0,19	$\pm 1,23$	1,37	1,10	2,37	—1,93

Az  $M$  a vizsgált variációs sorozat középértéke, a  $\sigma$  a középérték körüli szóródás,  $v$  % variánsok variabilitási százaléka,  $t$  az eltérésvizsgálatok eredménye, azaz a római és az összehasonlításban szereplő típusok szálfínomságai közötti eltérések mutatószáma, a  $P$  5%-nál talált táblázati eltérés, amely az ún. „szabadságfok” szerinti szignifikanciát jelzi az eltérés mérőszámául talált értékszámhoz viszonyítva.

### Következtetések

A római ló szőrfínomságához legközelebb állt a lipicai és tarpán szőrzet finomsági értéke. A középértékek eltérése —1,01-től +1,69 mikronig terjed. A középérték körüli szóródás minden esetben legfeljebb a második quartil feléig terjed. A variabilitás %-a, a tach kivételével, minden esetben alacsony. A  $t$  eltérések minden esetben nem jellemzők. Tehát a római ló szőrével bizonyos fokú megegyezést mutatnak, kivéve itt is a tachot. Ugyanez a helyzet a középértékek közötti különbséggel is. E tekintetben a legkisebb különbség a római—lipicai és a római—tarpán viszonylatban van.

A szőrszálfínomság alapján tehát a római lovak típusa a lipicaihoz és a tarpánhoz közelebb áll, mint az avar lóhoz vagy a tachhoz. Ez a helyzet abból a szempontból is nagyon figyelemreméltó, hogy a tarpán vére az arabs telivéren át a lipicaiba is eljutott, tehát római vonatkozásban az akkori római típusú

lovakba, amelyek komponensei lettek a már említett nápolyi-spanyol lovaknak. Ezek pedig lipicai alapanyagul is szolgáltak.

A lipicai szőrzetjellegnek a római lóéval való hasonlósága azonban sokkal erőteljesebb, mint pl. a tarpánéval.  $U_i$  az  $M$  érték-differenciák csak 1,01 mikronra terjednek, míg a tarpán — római viszonylatban az  $M$  érték-differencia 1,69 mikron. A többi differencia még nagyobb. Ezek az egymáshoz közel álló értékek világosan mutatják, hogy a talált római lőtípus a lipicaihoz, távolabb a tarpánhoz hasonlónak mondható.

Ezek után most már megtekintettem a ló csontvázakat is. Azt akartam *ui.* tudni, hogy a trichológiai vizsgálat mennyiben egyezik az osteológiaiával.

KISS ATTILA szíves volt megmutatni a római koponyákat. Nem tartottam feladatomnak a kraniometriai feldolgozást, mert azt BÖKÖNYI SÁNDOR fogja elvégezni. Az egyik lókoponya teljesen ép volt. Fialat, mintegy két éves kancáé, mert az  $I_3$  még tejfog volt. Az  $I_2$  azonban sorba nőtt, jellegzetes fiatal kupával. Ami azonban a legfontosabb, az a profilvonal arab jellegű behorpadása (utalás a tarpánszármazásra!). Az abszolút méretarányok is minden tekintetben a római kori nagy testű, bár keleti jellegű vérrel formázott lóra utaltak.

A trichológiai vizsgálat tehát — még ilyen szerény lehetőségek keretében is — alkalmasnak bizonyult a római kori lelet lőtípusának meghatározásához.

A szőrvizsgálatok befejezése előtt azért nem voltam kíváncsi a koponyára, hogy ne befolyásoljon a vizsgálat eredményében. Hiszen bizonyos, hogy az előkelő, drága koci, amit a leletek nyilvánvalóvá tettek, meg az itáliai eredetű lovak jómódú emberre vallanak s nem holmi szegény telepesre, aki bizonyára csak ázsiai származású apró lovakkal rendelkezett, meg egyszerű, ekhós szekérrel, mint a sírreliefeken látható. Jómódú polgárunk tehát olyan lóval büszkélkedett, amilyenen a római légionáriusok lovagoltak, meg amilyenekkel az itáliai magasrangú hivatalnokok és gazdag kereskedők rendelkeztek.

## DER ARCHÄOTRICHOLOGISCHE FUND IN KOZÁRMISLÉNY

Von

C. S. ANGH I

In Kozármislény (Kom. Baranya) stieß man auf die Reste einer Wagenbestattung aus dem 1. und 2. Jahrhundert u. Z. Neben dem Wagen befanden sich zwei Pferdeskelette. Als Geschirrzubehör der Pferde wurden auch Beschläge aus Kupfer zutage gefördert. Verzierte Wagenreste sind gleichfalls zum Vorschein gekommen. In der sich während der Jahrhunderte ausgebildeten Kupferoxydpatina hat der Präparator MIKLÓS KEMÉNY Einzelhaare entdeckt. Die Beschläge wurden deshalb von SÁNDOR BÖKÖNYI dem Verfasser zugesendet, der nach gründlicheren Untersuchung den scharfrandigen Abdruck der Haare festgestellt hat. Die Abdrücke eigneten sich zur trichologischen Untersuchung. Deshalb hat Verfasser sie mit der Behaarung der Brust- und Halsgegend der in Betracht kommenden Pferdetypen verglichen. Solche Typen waren: das Haar des rezenten Tarpans, des Przevalski-Pferdes (Tach), das aus den Awarengräbern stammende Pferdehaar und das Haar der Lipizzaner. Es wurde festgestellt, daß die zum Vorschein gekommenen Pferdeskelette von großwüchsigen römischen Pferden italischer Herkunft und nicht von den kleinwüchsigen primitiven asiatischen Pferden die in Pannonien gleichfalls vorhanden waren gestammt haben dürften. Die aufgrund der Haaruntersuchung festgestellte Diagnose bewiesen auch die Schädel der Skelette.

Solche archäotrichologische Funde lenken eben deshalb die Aufmerksamkeit sowohl der Trichologen als auch der Archäologen auf die Untersuchung ähnlicher Funde.

Die beschriebene Untersuchung ist die erste archäotrichologische Arbeit in Ungarn.

## A hortobágyi székipacsirta (*Calandrella brachydactyla* [Leisl.]) populációk kvantitatív vizsgálata

Írta:

ENDES MIHÁLY  
(Debrecen)

Kereken 65 éve észlelte először hazánk területén SCHENK a székipacsirtát. (SCHENK, 1907). Ezért a jelen munkát megemlékezésnek is szántam. Ő még több mint húsz évvel később is ezt írja . . . „*A rövidujjú pacsirta Magyarország madárvilágának egyik kiváló érdekessége, mert bár igen ritka, de ennek ellenére fészkelő madarunk is lehet. . . A legérdekesebb előfordulást kétségtelenül az a példány szolgáltatja, amelyet magam lőttem 1907 június 21-én a Hortobágyon. Sajnos csak azt az egyet láttam a Hortobágyot benépesítő sok ezer pacsirta között, de az időpontot tekintve okvetlenül fészkelő madár lehetett, 1913 óta azonban többé nem mutatkozott . . .*” (SCHENK, 1929).

Valóban az volt az első példány? Csak az az egy, esetleg néhány madár volt akkor itt? Mikor és honnan kerülhetett ide? És végül: mennyi él ma a Hortobágyon? Tudjuk, hogy nálunk önálló alfaja él, a *Calandrella brachydactyla hungarica* HORVÁTH, amely a tiszántúli szikes pusztákon költ, de csak rendkívül izoláltan (ENDES, 1972; HORVÁTH, 1956). Ebből következik, hogy ősidők óta itt kell lennie, csupán nem vették észre előbb, amihez valószínűleg csekély száma is hozzájárulhatott. Székipacsirtánknak itt kellett élnie már a boreális mogyorókor száraz-meleg ürömsztyeppjén, az utolsó hazai klimatikus pusztaszikes foltjain (Soó, 1964). Származásának tisztázásához talán az is közelebb visz, ha megemlítjük, hogy morfológiailag nem a Balkánon is élő *brachydactyla* alfajhoz, hanem sokkal inkább a belső-ázsiai *longipennis*-hez hasonlít. Keletről jött az ő, és a közöttük ma fennálló alaktani különbségek a hazai és déleurópa élőhelyek eltérő ökológiai viszonyaiban keresendők.

Ismeretes az is, hogy a faj meglehetősen sztenök típusú. A klímához (a költési idő alatti szárazság és meleg) és a növényzethez (az ún. „félsvatagos” típusú növénytakaró) igen erősen ragaszkodik. Fészkelőterületén a legeltetett állatok — főként a juhok — szerepe is igen jelentős. Ez mind a növényzet letaposására, mind az ürüléken élő táplálék-rovarokra is vonatkozik. Ha adott területen a birkalegeltetés megszűnik, a gyepek már egy-két év alatt felnő, sűrűvé válik, záródik, a székipacsirta pedig eltűnik onnan. Ennek ismeretében vizsgáljuk meg a kérdést, vajon a Hortobágy-pusztasíkság természeti viszonyai hogyan járultak hozzá a madár letelepedéséhez és elterjedéséhez? A Hortobágy jelenlegi képének kialakításában legnagyobb szerepe az embernek volt és van ma is. Ez a sztyepp már nem klimatikus, hanem edafikus. Nagy, összefüggő szikes területek csak a vízrendezéseket követően jöttek létre, amelyek komoly formában a múlt század közepén indultak meg (PÉCSI, 1969). Azt is meg kell azonban jegyezni, hogy Alföldünk éghajlata a legutóbbi száz év alatt nem lett



szárazabb (SZABOLCS, 1961). Figyelemreméltó utalásokat találhatunk ornithológusaink munkáiban is. SCHENK 1907-ben még 200 000 kat. hold megszakítatlan legelőterületet említ, NAGY szerint pedig az elszikésedés tetőpontját az 1930-as években érte el (NAGY, 1940). A pusztát 1948 körül számos helyen felszántották, de az ősgyep feltörése nem hozott hasznot (SZABOLCS, 1954). Csupán a székipacsirta élőhelye zsugorodott össze végleg. Ezidőben nőtt meg az öntözött területek nagysága is, három-négy év alatt a tízszeresére! Eközben a legeltetett állatok száma is erős változásokat mutatott. Az 1800-as évek legvégén 31 000-re tehető hortobágyi juhállomány 30 év alatt a felére csökkent (CSOBÁN—CSÜRÖS, 1931). Jelenleg viszont a megfogyatkozott legelőterületen is mintegy 65 000 állat él.

A székipacsirta hazai irodalmában a madarak mennyiségi viszonyaira is utaló munkák száma csekély, és a pusztának inkább csak néhány körülírt területére vonatkoznak. Találunk közöttük reális, de eltúlzott számadatokat is. A költési időn kívül végzett megfigyelések irreális voltát pedig említeni sem kell! Mint arról már szó esett, SCHENK 1907-ben csupán egy példányt észlelt, amelyet azonban már ő is itt-költőnek tartott. Leírásából arra lehet következtetni, hogy a Mátá-pusztán vagy annak szomszédságában járhatott. NAGY 1931 és 1940 között — legalábbis helyileg — gyakran tartotta, bár közleményeiben sem számadatot, sem lelőhelyet nem említett. 1933-ban CHARTERIS a Mátá-pusztán gyűjtötte be az első hazai székipacsirta tojásokat. Az egymáshoz közel talált három fészek feltétlenül a madár helyi gyakoriságát jelzi (CHARTERIS, 1934). A legszélesebb körű információkat UDVARDY szolgáltatja, aki 1935 és 1943 között kutatta a Hortobágy madárvilágát (UDVARDY, 1941, 1959). Sokfelé járt a pusztán (sajnos ő sem mindenütt), és több helyen megtalálta a székipacsirtát. Szerinte mindenütt kevés volt, területenként átlagosan 2—8 pár között ingadozott létszámuk. Leírásából az elterjedés izolált formája tűnik ki. Az előző megfigyelőkkel való összehasonlításakor azonban nem annyira egy nagyobb méretű állománycsökkenésre, mint inkább arra kell gondolnunk, hogy észleléseit már későn, június végén, sőt július elején végezte. KEVE és SZIJJ 1951-ben és 1952-ben a Kunmadarasi pusztán élő székipacsirták mennyiségi viszonyait vizsgálta. (KEVE, 1955). Megállapította, hogy ezen a tájon a madár kifejezetten gyakori költő faj volt az időtájt. Ezt bizonyítja a jóval százon felül megfigyelt, zömében éneklő hím is. Arra is gondolhatnánk, hogy az UDVARDY észlelései óta eltelt tíz év talán olyan területcsökkenéseket eredményezett, amely a madarak most említett sűrűségét, koncentrálódását hozta volna létre. Erre azonban nincs bizonyítékunk, mint ahogyan arra sem, hogy az esetleg bekövetkező arealvesztéség összefüggésben álljon az állomány (l. később). Végül SZABÓ 1959 és 1964 között ugyanitt végzett megfigyelései zárják a sort (SZABÓ, 1965). A fészkelő székipacsirták számát ő is több mint száz párban állapította meg, annak ellenére, hogy ottjártakor a Kunmadarasi puszta nagy része (a Darvashalom és attól délre, a tavaktól keletre) mint élőhely már megszűnt.

Magam 1962 óta foglalkozom a Hortobágyon élő székipacsirtákkal és ezen belül természetesen elterjedési és mennyiségi viszonyaikkal is (ENDES, 1970). Az eltelt egy évtized során bejártam mindazokat a pusztarészeket, amelyek a faj számára költőterületként számításba jöhettek, érintve eközben az irodalom által említett helyeket is. 1972-ben ezen kívül is meglátogattam az összes területet, ahol az előző években a madarat fészkelve találtam. Mindenekelőtt megállapíthattam, hogy a hajdani fészkelőterületnek egy része már meg-

szűnt (felszántás, öntözés, halastavak létesítése, legeltetés megszűnése, elgyomosodás szerepeltek okokként), és a pacsirták eltűntek onnan. Nem találtam székিপacsirtát a Darassán (UDVARDY), Mátán (SCHENK), a Cserepesen, sem a Gáthátján (CHARTERIS), a Zámon, vagy a Darvashalomnál (UDVARDY, KEVE). Arról is meggyőződhettem, hogy — talán a Darassát kivéve — e területek ma már nem is elégítik ki a madarak környezettel szemben támasztott igényeit. Ugyanakkor jelentős mennyiségi eltérések mutatkoznak az irodalomban is szereplő azon területeken, ahol ma, 30—40 évvel később pacsirtánk még jelenleg is fészkel.

Ma a székিপacsirta négy, egymástól meglehetősen izolált területen él a Hortobágyon. Az említett izoláció létrejöttében a legnagyobb szerepet a közbeeső részek kedvezőtlen irányú átalakulása játszotta. A Bekefenék—Angyalháza—Pentezug vonal régen minden bizonnyal összefüggő lehetett, sőt a Zám-pusztán és a Darvashalmon keresztül a kunmadarasi populációval is szerves kapcsolatban állott. A hajdani összefüggést az e területek közvetlen szomszédságában levő 2—3, vagy csupán egy párból álló „állomány” jelzi. A fentemlített négy terület mindegyike a Hortobágy-pusztta déli felére, azaz kb. a 33. sz. műúttól délre esik, ill. közvetlenül az út mentén fekszik. Ebből is kiderül, hogy a székিপacsirta eltűnése a pusztta északi részein a legfeltűnőbb, miután a régebbi irodalmi adatok innen származnak.

Ha a jelenlegi fészkelőterületeket északról délre haladva sorra vesszük, elsőként a Nyíró réjtjét kell említeni. E puszttarész különleges nevezetessége, hogy Nyugat- és Közép-Európában ez a *Calandrella brachydactyla* faj legészakibb költőterülete. Ez a terület esett át az idők folyamán a legkevesebb változáson. Talán ezért is erőteljes, kitartó az állomány. Itt tíz év folyamatos megfigyelései alapján a létszámot csekély ingadozással 12—15 párra teszem. A Bekefenék nevű terület a következő, ahol a székিপacsirta rendszeresen él. A kedvező feltételeket nyújtó növénytársulás egyéb asszociációk közé ékelten, szigetszerűen fordul elő. A legeltetett juhok száma csekély. Ezért az itt élő madarak száma is csupán 4—5 pár. A szomszédos Angyalházán hajdani, ma már elhagyott rizsföldek között egy pár költését állapítottam meg. A nagyfokú izoláció ellenére sem kétséges, hogy ez a pár a közelből került ide. A harmadik költőterület a Pentezug-pusztta, ahol az állományt 9—10 pár alkotja. A műút északi oldalán, a Hortobágyi Halastavaktól délre 2—3 párból álló kis „populáció” él. Ez vagy a Tavak létesítése előtt itt élő állomány maradványa, vagy a szomszédos Pente-zugból kiszorult párok hozták létre. Végül essen szó a sokat emlegetett Kunmadaras—Nagyiván között élő és ma is legnépesebb állományról. Itt napjainkban a tíz évvel ezelőtt leírt székিপacsirta tömegnek csak kis része, mintegy 25 pár él! A hatalmas állományvesztéseget a már említett keleti-délkeleti területek kiesése magyarázza, ahol KEVE még a döntő többséget észlelte. A területvesztéseget sajnos nem követte az állomány koncentrálódása annak ellenére sem, hogy a hektáronkénti 2—3 pár sűrűséget — amely a fajra megállapított, jellemző érték — itt még ma sem érik el. Így a legalább 75%-os csökkenés véglegesnek tekinthető. A Nagyiván falutól keletre elterülő liba-legalon is él 1—2 pár, itt azonban dél felé csaknem megszakítatlan a kontaktus.

Mihályhalom mellett (amely a Darvashalomhoz esik legközelebb és régen ökológiailag összefüggött azzal), felszántott mezőgazdasági területen figyeltem meg egy párt. Ugyancsak hasonló módon, ritka csenevész kukoricavetésben észleltem Karcag—Tilalmas határában, költési időben két éneklő hímét. Bár tojót, vagy fészket a legszorgosabb kutatás ellenére sem tudtam találni, mégis

megemlítem, hogy KEVE is beszámolt ugyanitt hasonló észlelésről. Vajon a régi fészkelőhely emlékei kísértenek, vagy terjeszkedési próbálkozásról van szó? Esetleg csak pár nélkül maradt kajtárookra kell gondolnunk? De az is tény, hogy a Balkánon a székipacsirta ugarokon, satnya gabonavetésekben, tarlókon gyakori fészkelő madárfaj (ENDES, 1973).

Az eddigiekben elmondottak alapján a Hortobágy székipacsirta állományát jelenleg 60 párra tehetjük. De számolnunk kell azzal, hogy ez a létszám tovább fog csökkenni! Éppen a populációk nagyfokú elkülönültsége az a tényező, amely a székipacsirta felett a lélekharangot meghúzhatja. Ennek megakadályozása mindannyiunk kötelessége, és ezt a törekvést kell tükröznie a hortobágyi természetvédelmi intézkedéseknek is. Hiszen hazánk madárvilágának kétségtelenül egyik legérdekesebb alakjáról, annak fennmaradásáról, vagy végleges eltűnéséről van szó!

#### IRODALOM

1. CHARTERIS, G. (1934): *A rövidujjú pacsirta fészkelése a Hortobágyon*. Aquila, 38—41: 346—347. — 2. CSOBÁN, E. & CSÜRÖS, F. (1931): *Debrecen sz. kir. város*. Budapest. — 3. ENDES, M. (1970): *Die Kurzzehenlerche*. Neue Brehm Bücherei, 422. — 4. ENDES, M. (1972): *A revised description of the Hungarian race of the Short toed Lark*. Bull. Brit. Ornith. Club, 92: 149—151. — 5. ENDES, M. (1973): *Adatok a székipacsirta elterjedési és ökológiai viszonyaihoz*. (Közlés alatt.) — 6. HORVÁTH, L. (1956): *A new race of the Short-toed Lark from Hungary*. Bull. Brit. Ornith. Club, 76: 132. — 7. KEVE, A. (1955): *Madártani jegyzetek a Kunkápolnási pusztáról*. Aquila, 59—62: 413—416. — 8. NACY, J. (1940): *A hortobágyi sziki pacsirta*. Hortob. Múz. Kiadv., 3. — 9. PÉCSI, M. (1969): *A tiszai Alföld*. Budapest. — 10. SCHENK, J. (1907): *Az 1907. évi sáskajárás a Hortobágyon*. Aquila, 14: 223—275. — 11. SCHENK, J. (1929): *Madarak, I.* In: BREHM: *Az állatok világa*, 8. — 12. SOÓ, R. (1964): *A magyar flóra és vegetáció, I.* Budapest. — 13. SZABÓ, L. (1965): *Fészkelő madártársulások vizsgálata*. Allatt. Közlem., 52: 111—134. — 14. SZABOLCS, I. (1954): *Hortobágy talajai*. Budapest. — 15. SZABOLCS, I. (1961): *A vízrendezések és öntözések*. Budapest. — 16. UDVARDY, M. (1941): *A Hortobágy madárvilága*. Tisia, 5: 92—169. — 17. UDVARDY, M. (1959): *Faunisztikai kiegészítések*. Aquila, 66: 217—220.

#### QUANTITATIVE UNTERSUCHUNG DER KURZZEHENLERCHENPOPULATION CALANDRELLA BRACHYDACTYLA (LEISL.) AUF DER HORTOBÁGYER PUŒTA

Von

M. E N D E S

SCHENK ist in Ungarn 1907 auf die erste Kurzzehenlerche gestoßen, obwohl diese Art bei uns wahrscheinlich autochthon ist. Dies beweist, daß auf dem Alkaliboden der Hortobágyer PuŒta eine selbständige Unterart der Kurzzehenlerchen lebt. Sie erträgt das besondere Klima und die Pflanzenwelt dieses Gebietes ausgezeichnet. Die PuŒta ist jedoch stets vielen Änderungen ausgesetzt, die den Lebensraum der Lerche immer mehr einengen. — Im Aufsatz werden auch die bisherigen Literaturangaben kritisch ausgewertet. Die Schlußfolgerung ist, daß die Zahl der Kurzzehenlerchen ständig abnimmt. Heute brütet sie — laut den eigenen Forschungen des Verfassers — in vier stark isolierten Gebieten. Eines dieser (sog. „Nyirő rétje“) ist das nördlichste Brutgebiet der Art in ganz West- und Mitteleuropa. Verfasser stellt fest, daß heute auf der Hortobágyer Pusztá ungefähr 60 Paare dieser Unterart leben.

## Lilebíbic (*Chettusia gregaria* Pall.) a Hortobágyon

Írta:

ENDES MIHÁLY

(Debrecen)

A lilebíbic ázsiai fészkelő faj, amely hozzánk legközelebb a keleti Mediterraneumra is kiterjedő telelőterületén található. Egész Európában ritka vendég, legészakibb előfordulása Dániára, legnyugatibb pedig a Brit-szigetekre esik. Hazánkban eddig egyetlen alkalommal, 1900. szeptember 29-én lőttek egy fiatal példányt Tatatóvároson, amely ma a Madártani Intézet gyűjteményében van.

1972. augusztus 6-án a Hortobágy-pusztá Nagyiván falutól délre eső részén végeztem megfigyeléseket. Ottjártamkor derült, meleg, de szeles időjárás volt, nagy madármozgással kísérve. Tömegesen láttam bóbicet, (több nagy csapatban) és nagy pólingot, mellettük mintegy 50 nagy godát, 7 aranylilét, egy székicsért. A lilealkatúakon kívül több gólya, 4 kaba, 25 kékvércse, 2 daru, kb. 60 dankasirály, igen sok vetési varjú és seregély, 1 mezei pacsirta és 3 székpacsirta tartózkodott ezidőtájt a területen. Egy több hektáros, összefüggő *Artemisio-Festucetum* gypcen vettem észre a lilebóbicet, egy tíz madárból álló bóbicc csapatban. Már igen messziről feltűnt ide nem illő, világos drapp, homokszínű tollazata, amelyről azt is megállapíthattam, hogy egy nyári vedlésen már átesett, adult példányról van szó. Alsó testfele tiszta fehéret mutatott, mely ellentétben áll a fiatalok tarkázottságával. Bár fejének tipikus mintázata nem volt megfigyelhető, kiemelném, hogy a terepen is messzebről jól kivehető, hogy a fekete faroksáv a legszélő farktollakra nem terjed ki. A ritka madár viselkedéséről megemlítem, hogy a csapat felkerekedésekor mindig legutoljára kapott szárnyra, valamint azt, hogy több alkalommal is egy-egy bóbiccel szemben ellenséges magatartást tanúsított. Három nappal később már nem láttam, de az idei európai szakirodalomban esetleg még találkozhatunk vele!

### DER STEPPENKIBITZ (*CHETTUSIA GREGARIA* PALL.) AUF DER PUSZTA HORTOBÁGY

Von

M. ENDES

Der im Osten nistende Steppen kibitz ist in Mitteleuropa ein seltener Gast. In Ungarn wurde bisher nur im September 1900 ein einzigesmal ein junges Exemplar geschossen, das sich in der Sammlung des Ornithologischen Institutes befindet. Verfasser hat diesen interessanten Vogel in der Hortobágyer Puszta, in der südlichen Gemarkung der Ortschaft Nagyiván im August 1972 beobachtet.

## A *Keratella tropica tropica* Apstein (Rotatoria) előfordulása a Velencei-tóban

Írta:

G U L Y Á S P Á L

(Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet, Budapest)

A Velencei Tavi Intéző Bizottság és a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet közötti kapcsolat keretében 1969–71 között hidrobiológiai vizsgálatokat végeztünk a Velencei-tavon. A gyűjtött planktonmintákból a kerekeshérgeket (Rotatoria: Eurotatoria), az ágascsapú rákokat (Cladocera) és az evezőlábú rákokat (Copepoda) dolgoztam fel (GULYÁS, 1972). A gyűjtött anyag feldolgozása során előkerült egy eddig hazánkban nem talált kerekeshérges faj a *Keratella tropica tropica* APSTEIN, 1907.

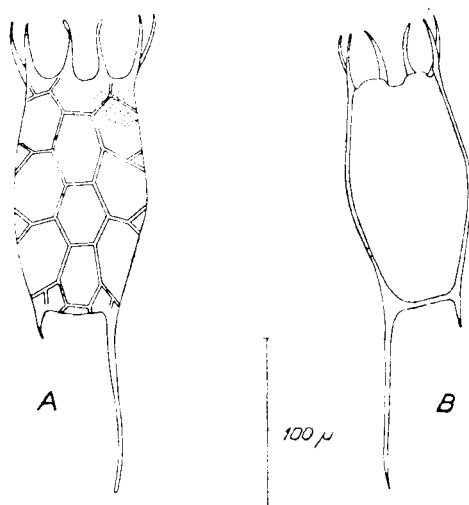
BARROIS és DADAY, 1894: 229, Tab. VII. Fig. 11 (*Anurea valga* var. *asymmetrica*); APSTEIN, 1907: 210, Fig. F (*Anurea valga tropica*); MURRAY, 1913: 449–459, 8. Tab. (*Anurea aculeata* var.); CSUGUNOV, 1921: 15, risz. 13, 14 (*Anurea aculeata tropica*); SPANDL, 1926: Fig. 4 (*quadrata*); EDMONDSON et HUTCHINSON, 1934: 170, Fig. 4c–e (*valga tropica, valga tropica asymmetrica, tropica-monstrosa*); FADEEV, 1927: p. 141–155 (*quadrata* var. *tropica* f. *heterospina*, f. *monospina*, f. *reducta*, f. *aspina*); HAUER, 1937–38: p. 382, Fig. 30a (*valga* f. *tropica*); HAUER, 1937–38: p. 382, Fig. 30b–f (*valga* f. *asymmetrica*); UÉNO, 1938: p. 140, Fig. 14–15 (*valga* f. *tropica*); UÉNO, 1938: p. 140, Fig. 16–20 (*quadrata valga* f. *asymmetrica*); AHLSTROM, 1943: p. 451, Tab. 42, Fig. 1–20; BERZINS, 1955: 554, Fig. 2, 3; VOIGT, 1956–57: Taf. 26, Fig. 4–7 (*valga tropica* Gruppen); BARTOS, 1959: 380. Obr. 160, A; RUDESCU, 1960: 507, Fig. 410 (*valga tropica*); KUTIKOVA, 1970: 612, Obr. 955 (*tropica tropica*).

Az állatot egy alkalommal (1969. augusztus 28) igen nagy példányszám-ban találtam a Gárdonyi előtti Belső-tisztáson vett mintáimban.

A *Keratella tropica tropica* hímje eddig ismeretlen. A nőstény páncélja hasonló a *Keratella valga*-csoport páncéljához. Megnyúlt hátsó része összeszűkül, elülső része kiszélesedik. A páncél hátsó részén oldalt két különböző hosszúságú tüske van. Az egyik mindig határozottan rövidebb. A páncél háti (dorzális) lemezén levő rajzolat pontok hálózata formájában erősen vagy gyengén látható. A háti páncél közepén egymás alatt öt mező helyezkedik el, az utolsó kicsi, majdnem négyszög alakú (1. ábra: A). A páncél hasi (ventrális) lemezének elülső szélén mély bevágás található (1. ábra: B).

A Velencei-tavi állatok teljes hossza 250–277 u, a páncél hossza 119–126 u, szélessége 71–77 u, a középső tüskék hossza 23–30 u, a közbeeső tüskék hossza 22–28 u, az oldaltüskék hossza 27–39 u, a két hátsó tüske hossza 8–14, illetve 94–114 u. Az adatokból látható, hogy a Velencei-tavi példányok méretei megegyeznek a mások által korábban talált egyedekével.

A faj eddig ismert élőhelye: édesvízű tavak planktonjában. Az Egyenlítő környékének kis tavaiban mindenütt megtalálható, egészen a 45. északi és déli szélességig (BERZINS, 1955). A Szovjetunió déli részein általánosan elter-



1. ábra. *Keratella tropica tropica* APSTEIN. A: hátnézet. B: hasznézet

jedt a Kaukázus, Közép-Ázsia, É-Kazahsztán, Harkov vonaláig (KUTIKOVA, 1970). Romániában a Brailai-mocsár környékén, a Duna deltájában és Oltina-Bugeac környékén nyáron gyakori (RUDESCU, 1960). További előfordulási helyei: Egyiptom, Palesztina, Szíria (BARROIS és DADAY, 1894), Madagaszkár, D-Ázsia, a Kirgiz-sztyeppéig, Aral-tó, Balhas-tó és környéke, Japán déli része, Indonézia, Új-Zéland és D-Amerika (RUDESCU, 1960).

Szaprobiológiai indikátor, beta-mezoszaprób szervezet (CYRUS és SLÁDEČEK, 1968).

#### IRODALOM

1. APSTEIN, C. (1907): *Das Plankton im Colombo-See auf Ceylon*. Sammelausbeute von A. Borgert, 1904–1905. Zool. Jahrb. Syst., 25: 201–244. — 2. BARROIS, T. & DADAY, J. (1894): *Adatok az aegyiptomi, palaestiniái és syriai Rotatoriák ismeretéhez*. Math. Term. Tud. Ért., 12: 222–242. — 3. BARTOS, E. (1959): *Vírnicí — Rotatoria*. Fauna CSR, Praha, 15: 1–969. — 4. BERZINS, B. (1955): *Taxonomie und Verbreitung von Keratella und verwandten Formen*. Ark. Zool., 8: 549–559. — 5. CYRUS, Z. & SLÁDEČEK, V. (1968): *Jednotné metody biologického rozboru vod*. Část II. Praha: 1–62. — 6. GULYÁS, P. (1972): *Zooplankton vizsgálatok a Velencei-tavon*. VITUKI Vizmin. Víztechn. Kut. Eredm., 2. (Nyomtatás alatt.) — 7. KUTIKOVA, L. A. (1970): *Kolovratki (Rotatoria)*. Faunü SzSzsZR, Leningrád, 104: 1–744. — 8. RUDESCU, L. (1960): *Rotatoria*. Fauna R. P. Romine, 2: 1–1192. — 9. VOIGT, M. (1956–57): *Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas*. Berlin-Nikolassee. I. Textband: 1–508; II. Tafelband: 1–115.

#### DAS VORKOMMEN VON KERATELLA TROPICA TROPICA APSTEIN (ROTATORIA) IM VELENCER SEE

Von

F. GULYÁS

Verfasser beschreibt die für die Fauna Ungarns neue Art *Keratella tropica tropica*, die er im Velenceer See beobachtet hat.

## Adatok néhány fészkelő madárfaj mennyiségi viszonyaihoz a Velencei-tó déli részén

Írta:

SCHMIDT EGON

(Madártani Intézet, Budapest)

1969 óta részben saját megfigyelések, részben a dinnyési természetvédelmi terület kezelőjének, MÜLLER ISTVÁNNAK adatai alapján rendszeresen figyelemmel kísérhettem néhány ott költő madárfaj mennyiségi viszonyait. A későbbi részletes ökológiai feldolgozást megelőzően néhány idevonatkozó adatot szeretnék ismertetni. A megfigyelések nem csak a rezervátum területére vonatkoznak, hiszen néhány faj azon kívül is megtalálja a fészkeléshez szükséges feltételeket. Így például a függőcinegék rendszeresen költenek a tó déli széléhez kapcsolódó halastavak fűzfáin, ugyanott a gátakat kísérő szegélynádásokban számos faj — elsősorban nádiposzták — viszonylag nagy egyedsűrűségben található. A felméréshez olyan fajokat választottam, melyeknél a párok száma a fészkek ellenőrzése, illetve megfigyelések alapján viszonylag pontosan megállapítható volt. Ezek alapján a következő összeállítást tehettem:

	1969	1970	1971	1972
<i>Egretta alba</i>	36	28—30	36	18 pár
<i>Platalea leucorodia</i>	220	190—200	184	140 pár
<i>Anser anser</i>	30	55—60	58	54—55 pár
<i>Circus aeruginosus</i>	10	6—7	6	4 pár
<i>Merops apiaster</i>	15	15	—	— pár
<i>Remiz pendulinus</i>	3	3	2	9 pár

A nagykócsagok egyetlen telepen fészkelnek a rezervátum területén. A párok száma viszonylag állandónak látszott, 1972-ben azonban feltűnően megfogyatkoztak. A jelenség oka valószínűleg a rendkívüli száraz időjárással hozható kapcsolatba. A dinnyési Fertő ugyanis, mely a kócsagok egyik fontos táplálkozó területe, csaknem teljesen kiszáradt, a halastavakon pedig a folytonos riasztás miatt nem tudtak tartósan megmaradni. Hasonló volt a helyzet a kanalasgémnél is, ahol az átlagosan 200 pár körüli állomány 1972-ben 140-re csökkent.

A nyárilúd fészkelőállománya az utóbbi három évben átlagosan is 50 pár felett volt a területen. A számlálás a párok gyakori leszámolása alapján becsléssel történt. A madarak részben a rezervátumban, részben az azt határoló alkalmas területeken költenek.

A barna rétihéja állománya sajnálatos módon fokozatosan csökkenő tendenciát mutatott. Ennek oka részben valószínűleg a környező mezőgazda-

sági területeken végrehajtott mérgezésekre, ezenkívül kilövésekre vezethető vissza.

A pákozdi gyurgyalagtelep állománya 1969-ben és 1970-ben viszonylag stabil helyzetet mutatott, a telepen a gyurgyalagokon kívül mezei és házi verebek, esetenként szalakóta és vörös vércse költöttek. A rákövetkező két évben egyetlen pár gyurgyalag sem költött ott, annak ellenére, hogy a lyukak 1972-ben kora tavasszal el lettek tömve, és csak április közepe táján nyitottuk meg őket, amikor a túlzottan is elszaporodott verebek már másutt kényszerültek fészekrakásra. Két odúban seregély telepedett meg.

A függőcinege költőállománya 1972-ben érdekes módon igen erősen megemelkedett, a 13 megépült fészek közül 9-ben költés is történt.

Bár a törpegém párok számának megállapítása általában rendkívül nehéz, sőt az adott területen gyakorlatilag nem is lehetséges, úgyszólván teljes hiányuk 1972-ben feltűnő volt. Többszöri csónakos bejárás alkalmával egyetlen példányt sem észleltünk költési időben; legelőször augusztus 10-én a halastavaknál figyeltem meg két példányt.

#### ANGABEN ÜBER DIE QUANTITATIVEN VERHÄLTNISSE EINIGER BRUTVOGEL-ARTEN IM SÜDLICHEN TEIL DES VELENCERSEES

Von

EGON SCHMIDT

In den Jahren 1969—1972 wurde die Anzahl der Brutpaare einiger Vogelarten im Naturschutzgebiet des Velencer Sees sowie in den anschließenden Fischteichen geprüft (siehe Tabelle). Es konnte festgestellt werden, daß wegen der außergewöhnlichen Trockenperiode 1972 die Zahl der Edeldreier und der Löffler stark abgenommen hat. Die Verminderung der Zahl der Rohrweihen ist wahrscheinlich auf Vergiftungen und Abschluß in den umgrenzenden Kulturgebieten zurückzuführen. Der Grund für das Verschwinden der Bienenfresser konnte nicht erklärt werden. Dagegen nisteten die Beutelmeisen 1972 in ungewöhnlich großer Anzahl in diesem Gebiete.



## KÖNYVISMERTETÉSEK

### Klaus Odening: *Perspektiven der Cercarienforschung* Parasitologische Schriftenreihe, Band 21

(VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1971; 205 oldal, 70 ábra, 11 táblázat. — Ára: 44,30 M)

A Parasitologische Schriftenreihe sorozat 21. kötete a Berlinben 1968 szeptemberben tartott „Cercaria szimpozion” előadásait tartalmazza. Mivel a kötet kézirata a szimpozion után mintegy másfél évvel került nyomdába, a szerzőknek alkalmuk nyílt arra, hogy a tanácskozás, a viták és hozzászólások anyagát beépítsék cikkeikbe. Jóllehet a cercariák a mételemeknek csak egyik lárvafarmóját képviselik, mégis indokolt volt a velük kapcsolatos problémák megvitatására egy nemzetközi tanácskozást szervezni. Ezt egyrészt az indokolja, hogy a helminthológiai és hidrobiológiai gyakorlatban ez a lárvacsoport állandó és folyamatos faunisztikai és rendszertani feldolgozás alatt áll, de ez a munka általában elszakad az adult mételekkel foglalkozó feldolgozó munkától. Ennek az elszakadásnak a következménye, hogy a cercariák rendszertanában gyakran az adult példányok rendszerezésétől eltérő elvek alapján dolgoznak, így a lárva és a kifejlesztett példány rendszertani helye nem egyezik meg. A másik szempont, amelynek alapján szükségessé vált a tanácskozás összehívása, az volt, hogy a cercariák a mételemek fejlődési vizsgálatának a legfontosabb objektumai, a kísérletes vizsgálatok leggyakoribb alanyai.

A KLAUS ODENING szerkesztésében megjelent kötet cikkei három nagy téma köré csoportosulnak. Az első csoportba tartoznak a mételemek fejlődési ciklusával, rokonsági kapcsolataival és törzsfejlődésével foglalkozó tanulmányok. A második témacsoportba kerültek a meghatározás, osztályozás, nevezéktan általános kérdéseit tárgyaló, valamint az egyes fajok és csoportok rendszertani jellemzését magukba foglaló tanulmányok. A harmadik nagy téma a fejlődési ciklusok, az ökológiai és faunisztikai vizsgálatok eredményeivel foglalkozik.

Az előadások nyomán készült cikkek felölelik a cercariákra vonatkozó kutatások valamennyi ágát. A tizennyolc szerző munkái közül itt nem áll módunkban kiemelni és részletesebben ismertetni egyet sem, de annyit megállapíthatunk, hogy a problémakör iránt érdeklődők szinte minden egyes dolgozatban értékes újdonságokra találhatnak. A cikkeket illusztráló rajzok sokasága és gondos kivitelezése, a jó táblázatok megkönnyítik a tudományos anyag megértését. A dolgozatokhoz tartozó irodalomjegyzék összességében felöleli az eddig megjelent cercaria-irodalmat, és így e téren is hasznos forrásmunka a kötet.

A „Cercaria szimpozion” anyagának közzétételéért köszönet illeti a Kiadót, a szerkesztő bizottságot és elsősorban a cikkeket sajtó alá rendező szerkesztőt, Dr. KLAUS ODENINGET.

DR. MATSKÁSI ISTVÁN

### Gesa Hartmann-Schröder: *Annelida, Borstenwürmer, Polychaeta* Die Tierwelt Deutschlands, 58. Teil

(VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1971; 594 oldal, 190 ábra. — Ára: 128,50 M)

Az 1925-ben DAHL professzor által megindított „Die Tierwelt Deutschlands” sorozat 58. kötete a negyedik „féreg” kötet: a kevéssertéjük, a szabadon élő fonálféreg és a húrféreg után HARTMANN—SCHRÖDER feldolgozásában megjelentek immár a soksertéjű gyűrűsféreg is. Még hozzá igen impozáns terjedelemben megjelentek immár a soksertéjű gyűrűsféreg is. Még hozzá igen impozáns terjedelemben megjelentek immár a soksertéjű gyűrűsféreg is. Még hozzá igen impozáns terjedelemben megjelentek immár a soksertéjű gyűrűsféreg is. Ötlik szemünkbe, hogy míg a jól ismert, sárga fedelű sorozat régebbi kötetei pusztán határozókönyvek voltak, addig HARTMANN—SCHRÖDER munkája — csakúgy mint a sorozat utóbbi kötetei — messze több ennél: a tárgyalat állatcsoport részletes, monografikus feldolgozása. Nemcsak az előzőkhez képest jóval bőségesebb leírások, a fajnál magasabb taxonok külön

ismertetése emelik ki a kötetet a határozókönyvek típusából, hanem a nómenklatúrai és szinonimikai megjegyzések és mindenek felett a tárgyalta fajokról közölt bőséges elterjedési, életmódbeli adatok.

A könyv öt részre tagolódik. Az I. fejezet az általános bevezetés, vagyis a soksertéjűek anatómiáját, fejlődését, rendszertani helyzetét, ökológiáját-biológiáját, valamint gyűjtését és preparálását ismertető rész. Megtudjuk belőle például, hogy a soksertéjű testhossza 1 mm és 3 m között váltakozik. Valamint azt, hogy barázdálódásuk és embryonális fejlődésük alapján a laposférgekkel, a zsinórférgekkel és a puhatestűekkel mutatnak rokonságot.

A II. fejezet a könyv lényege: rendszertani sorrendben tárgyalja az Északi-tenger és a Norvég-tenger eddig ismert Polychaeta fajait. A Polychaeta osztályt két rendre (Errantia és Sedentaria) tagolja, amelyek közül az első 2, a második 4 alrendből áll. Összesen 54 család fajait ismerteti, nem kevesebb mint 520 oldal terjedelemben. A III. fejezet állatföldrajzi áttekintést nyújt az északi tengerekben élő soksertéjűekről. Megtudjuk belőle, hogy a tárgyalta 426 faj közt a vezető szerepet a boreális fajok játsszák, majd őket a boreál-mediterránikus elterjedésű fajok követik. De nem kevésbé érdekes tudnunk azt is, hogy él Európában egy édesvízi soksertéjű gyűrűsféreg faj is, a *Hypania invalida*, valamint egyetlen talajlakó faj is, a *Parergodrilus heideri*. Előbbi ugyan eredetileg tengeri alak, de több nagy európai folyóba is benyomul; így pl. a Volgába, Dnyeperbe, Bugba, sőt a Dunába is. Utóbbi ÉNy-Németországban (Holstein), a Keleti Alpokban, Észak-Jugoszláviában és a Vogézekben fordul elő, s felhatol 1200 m-ig is.

A IV. fejezet a bőséges irodalomjegyzék, míg az V. fejezet a szakszó-jegyzék. A könyvet sok szép ábra tarkítja, megkönnyítvén a fajok felismerését.

HARTMANN-SCHRÖDER könyve az északi tengerek soksertéjű gyűrűsférgeinek szép, korszerű feldolgozása. A nagyszabású munkát a kiadó gondos nyomással jelentette meg.

DR. ANDRÁSSY ISTVÁN

**Dietrich Flössner: Krebstiere — Crustacea: Kiemen- und Blattfüsser (Branchiopoda), Fischläuse (Branchiura)**

(VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1972, 501 oldal, 201 ábra. — Ára: 101,50 M)

A „Die Tierwelt Deutschlands” 60. kötete ismét gazdagabbá tette ezt az igen hasznos sorozatot. A terjedelemben is tekintélyes kötet két fő részre tagolódik. Elsőben a Branchiopoda alosztályt tárgyalja, felosztásában a legújabb rendszert véve alapul. 363 oldal terjedelemben az Anostraca Phyllopoda, Notostraca, Diplostraca egységei 52 genusa kapott helyet.

Bevezetőként a szerző morfológiai és anatómiai ismertetéssel teszi használhatóvá a speciális rész határozókulcsait és fajleírásait, de rövid összefoglalását adja a csoport fejlődésének, életmódjának is. Nem nélkülözi e fejezet az állatok gyűjtésére, rögzítésére és preparálására vonatkozó ismereteket sem. Ez a csoporttal foglalkozó fiatal kutatók számára jó előtanulmány. Külön érdeme a szerzőnek, hogy az esetek nagyobb százalékában eredeti rajzokkal illusztrálja szövegét, amely a kitűnő nyomdatechnikai eljárás eredményeként tiszta, világos képekben rajzolódik.

Jellegénél fogva e munka alapot adhat a hazai édesvizek faunáját kutatók számára, de a speciális rész tanulmányozása meggyőzhet mindenkit arról, hogy valóban csak alap. A határozókulcsok a sorozatra jellemző tömörséggel készültek. A rendszertani egységek jó bontásban ismét részletesebb általános leírásokkal vannak jellemezve, a fajok száma azonban nem kielégítő, amit a területre korlátozottság indokol. Mégis érdeme a munkának a közölt fajokról adott igen részletes ismertetés. Ez a szinonim neveket követően külön-külön kitér a nőstények és hímek jellemzőire, közli a változatok lehetőségét, elterjedési adatokat ad, valamint az állatok ethológiáját részletezi. Számos esetben táblázatos összehasonlítást tesz a közel megegyező formák között, s mint az általános részben, itt is pontos rajzokkal segíti az azonosítást. Kiegészítő adatai segítik az ökológiai értékelést, a fajok ökológiai igényének, és sokszor szaprobiológiai jellegének feltüntetésével. A speciális részt a Branchiura alosztály tárgyalása zárja le.

Ki kell emelnünk az irodalom ismertetésének alaposágát. 53 oldal terjedelemben az idevágó irodalom egyik legalaposabb összefoglalását találjuk, amely mintegy 2000 idézetet tartalmaz.

DR. KERTÉSZ GYÖRGY

(VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1972; 272 oldal, 182 ábra. — Ára egészségszalon kötésben: 15,— M)

ALFRED KAESTNER, a müncheni egyetem állatrendszertani tanszékének professzora, sajnos nem érthette meg, hogy hatalmas, több kötetes, mintegy 2000 nyomtatott oldal terjedelmű munkájának utolsó kötetei is napvilágot lássanak. Munkás életének legtermékenyebb éveit áldozta azért, hogy elkészítse a rendszeres állattan nagy tankönyvét, ezt a hihetetlen mennyiségű ismeretanyagot magában foglaló, a legkorszerűbb elvek alapján megírt munkát. A két kötetre tervezett, de kötetenként több részből (tulajdonképpen: terjedelmes kötetből) álló műnek első kötete teljesen elkészült: a gerinctelenek. Az egyes részek a feldolgozás rendjében — tehát nem a szigorú rendszertani sorrendben — jelentek meg; a kezünkben levő jelen kötet (füzet) a sort záró rovarok általános ismereteit tartalmazza. A rovarok rendszertani feldolgozása ugyancsak nyomdában van, s még ez évben meg fog jelenni.

Ma, amikor a szakemberek egyik legnagyobb gondját az okozza, hogy valamiképpen el tudjanak igazodni abban a roppant információs anyagban, ami csak a szűkebb szakterületükön is valósággal a „nyakukba zúdul”, amikor már-már szelmalom-harcot folytatunk a publikációk áradata „ellen”, nem lehet eléggé méltányolni azoknak az érdemeit, akik évek munkáját fordítják arra, hogy egy-egy tudományterület eddigi eredményeit összegezzék és kiértékeljék. Ilyen munka KAESTNER tankönyve is, mégpedig a legjobbak közül való.

A rovarok alakтанát, élettanát és egyedfejlődését tárgyaló könyv a következő 27 fejezetre oszlik: 1. A köztakaró; 2. A törzs; 3. A vázizomzat és kötőszövet; 4. A szárnyak; 5. A végtagok; 6. Hangadás; 7. A fej; 8. Koordinációs rendszerek; 9. Érzékelés, érzékszervek; 10. Mechanoreceptorok; 11. Chemoreceptorok; 12. Fényérzékelés; 13. Időérzékelés, elektromágneses térben való tájékozódás, hőérzékelés, fájdalomérzés; 14. A mirigyek; 15. A bél és az emésztés; 16. A Malpighi-edények és a kiválasztás; 17. Vízháztartás; 18. A táplálék feldolgozása; salakképzés; 19. A véredényrendszer; 20. A légzőszervek és működésük; 21. Az ivarszervek; 22. A szaporodás; 23. A pete és az embryonális fejlődés; 24. A postembryonális fejlődés; 25. Az átalakulás; 26. Az elterjedés, és a különböző éghajlati viszonyokhoz történő alkalmazkodás; 27. A rovarok rendszere és törzsfelődése.

A fejezeteik jó felvilágosítást nyújtanak a könyv tartalmáról, és kellően sejtetik azt a hatalmas ismeretanyagot, amelyet a szerző közzétett. Meddő kísérlet volna az itt rendelkezésre álló néhány sor keretében akár csak dióhéjnyi tartalom-ismertetést is adni, ezért inkább — teljesen önkényesen kiragadva — néhány „mazzolaszemmel” kell megelégednünk.

KAESTNER szerint a rovarok ma ismeretes fajszáma több mint 775 000. A leghosszabb rovar a 33 cm-es *Pharnacia serratipes* nevű botsáska, a legtestesebbek a *Goliathus* és *Megasoma* nembe tartozó óriásbogarak (súlyuk 30 g), a legparányibbak az *Alaptus magnanimus* nevű hártáyásszárnyú (0,2 mm) és a *Nanosella jungi* nevű bogárka (0,25 mm). A fajokban leggazdagabb család az ormányosbogaraké, amelyek fajszáma (46 000) több mint ötszöröse a madarakénak (8590), illetve jó tízszerese az emlősökének (4146). — Az embryonális fejlődés tanúsága szerint a rovarok közvetlen ősei soklábú Tracheáták voltak, és pedig valószínűleg a mai százlábúak elődei. A legrégebb rovarmaradványok a devonból ismeretesek, és pedig a középső devonból szárnyatlan ősvorok (Collembola), a felső devonból már szárnyas ősvorok. A felső karbonban már éltek kérészek, szitakötők, csótányok és egyenesszárnyúak. A poloskák és bogarak első maradványaival az alsó permében, a hártáyásszárnyúakéval a triászban találkozunk. — KAESTNER rendszere szerint a rovarok osztálya 33 rendre tagolódik, amelyek a lábaspotrohúakkal (Diplura) kezdődnek és a kétszárnyúakkal (Diptera) végződnek. A rendek fejlődéstani sorából csupán a bolhák (Siphonaptera) és a legyezőszárnyúak (Strepsiptera) „lóganak ki”, őket a szerző függetlékként illeszti a rendszer végére.

A könyv német nyelve — még csekélyebb tudással is — könnyen érthető. Mondatai egyszerűek, szabatosak. A gazdag és jól válogatott képanyag tovább könnyíti a megértést: szinte nincs oldal ábra nélkül. A Gustav Fischer Kiadó jó papíron, gondos nyomással, szép kötésben adja kezünbe KAESTNER könyvét, amelynek — méltányos árat is figyelembe véve — nem szabad hiányoznia egyetlen zoológus könyvespolcáról sem.

Dr. ANDRÁSSY ISTVÁN

**Erwin Amlacher: Taschenbuch der Fischkrankheiten  
für Veterinärmediziner und Biologen. Második, bővített kiadás**

(VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1972; 378 oldal, 213 ábra, 9 táblázat és 4 színes tábla. —  
Ara: 25,40 M)

A napjainkban annyira jelentős környezetvédelem szempontjából a halak nem egy elváltozása indikátornak bizonyulhat. Habár az a szerep, amit a szakemberek a Föld lakóinak fehérjeellátása szempontjából a halaknak szánnak, már önmagában is indokolná a legnagyobb védelmüket. Így érthető, hogy sokan érdeklődéssel fordulnak a halpatológiai művek felé. A szerző művének népszerűsége mellett szól az a körülmény, hogy az 1961-es első kiadás három évvel később megjelent spanyol fordításban, és 1970-ben elhagyta a nyomdát az amerikai kiadás is. Ilyen nemzetközi visszhang után látott napvilágot 1972-ben a második kiadás. Utóbbi a bővítések miatt már inkább kézikönyvnek tűnik, habár eredeti címe megmaradt.

AMLACHER elsősorban az édesvízi haszonhalak patológiájának tárgyalását tűzte ki feladatául. Emellett viszont akváriumi díszhalak is gyakran szerepelnek a szövegben, és a fényképillusztrációkban egyaránt. A bakteriológiai és virológiai vonatkozások nagyobb hangsúlyt kapnak, mint a többi parazita, és ez utóbbiak által kiváltott betegségek szindrómái. Ennek ellenére a mű teljes áttekintést nyújt a tógazdasági gyakorlatban preventív intézkedések vagy gyógykezelés szempontjából számításhoz jöhető valamennyi parazita és nem parazita által kiváltott betegségről.

KONRAD LORENZ szerint a természetben előforduló állatok egyetlen más csoportjának tagjai sincsenek ilyen magas százalékarányban parazitától károsítva. Minden egyes a természetes vizekből befogott, további tartásra szánt halnak karanténba kell kerülnie.

A mű két fő részre tagolódik:

I. Az általános részbe tartoznak 1) a vizsgálati módszerek (itt a szerző a laboratóriumi eszközök leírásától kezdve a mikroszkópi vizsgálatokhoz szükséges natív készítmények előállításáig sok mindent ismertet). Majd hisztotechnika és hisztokémia következik. Bakteriotechnika és virotechnika; utóbbi keretén belül virológiai sejtkultúrák létesítésének metodikája is helyet kap, valamint vér- és szérum vizsgálatok. Az olvasó elsajátíthatja 2) a vizsgálati anyag beküldésének módját és 3) az egyes szervek hisztopatológiai feltárásának technikáját, ill. 4) a diagnosztizálás menetét. Az általános rész utolsó fejezetében viszont 5) prophylaxis, higiénie és terapia szerepel.

II. A különleges részt 1) különféle paraziták, vírusok, baktériumok és gombák által okozott betegségek bemutatása adja. Egysejtűek és férgek okozta elváltozások, valamint élősködő rákok által kiváltott megbetegedések gyarapítják a parazitológiai sorozatot. 2) A nem paraziták által okozott betegségek közül a gyakorlati igényeknek nagymértékben megfelel a környezet károsító tényezőinek, kémiai és fizikai faktoroknak rangsoroláson alapuló válogatása. Örökös betegségek valamint különféle daganatok ismertetése szélesíti az érdeklődők látókörét. Végül mintegy függelékként a nem megfelelő biológiai tényezők hatása az akváriumban (hydra, örvényférgék, kék- és zöldmoszatok, kovamoszatok) és azok leküzdése című fejezet a gyakorló akvaristák részére nyújt értékes segítséget.

AMLACHER zsebkönyve kiváló ötvözete a kezdő halpatológus számára írt praktikumnak, valamint a haladó ismeretének bővítésére alkalmas kulcsfontosságú publikációk szakadatgyűjteményének. A művet többszáz címet tartalmazó és a világ minden táján megjelent legmodernebb szakirodalom gazdag jegyzéke egészíti ki.

D. R. WIESINGER MÁRTON

**J. L. Cloudsley-Thompson: The Temperature and Water Relations of Reptiles**

(Merrow Publishing Co. Ltd., Watford, 1971; 159 oldal, 4 tábla, 2 táblázat és 15 ábra. — Ara: 2.50 \$)

Az 1971-ben megjelent könyv tárgyánál fogva speciális témát ölel fel. Mint ilyen elsősorban szakemberek, herpetológusok és ökológusok érdeklődésére tarthat számot. A munka a hüllők hőanyagcseréjéről és vízháztartásáról szól, s azokról, az eddigi ismereteket is összefoglalva, a legmodernebb szempontok szerint részletekbe menő elemzést és áttekintést ad. A hőszabályozást evolúciós síkon mutatja be, de nem hagyja figyelmen kívül a magartattással

és az egyéb élettani folyamatokkal kapcsolatos hőszabályozást sem. És hasonló alapossággal állítja vizsgálódása körébe a vízgazdálkodás problémáit is, a vízfelvételt és vízleadást, valamint a vízfelhalmozást.

A könyv 6 fejezetre, ezeken belül pedig jónéhány alfejezetre oszlik. Az I. fejezet maga a bevezetés, melyben a szerző a meleg- és hidegvérűség fogalmával kapcsolatban tesz megfigyeléseket és BELLAIRS (1969) rendszerét alapul véve, családokig történő lebontásban közli a hüllők rendszerét. A II. fejezet a hőszabályozással kapcsolatos ismereteket összegezi: 1. Evolúciós áttekintés; 2. A hideg hatásai; 3. Az állat magatartásának szerepe a hőszabályozásban; 4. Fiziológiai hőszabályozás; 5. A hő ill. a meleg hatásai. A III. fejezet tárgya a vízháztartás: 1. Vízfelvétel; 2. Vízleadás; 3. Vízgazdálkodás. A IV. fejezetben a mű írója a kutatással kapcsolatos konklúziókat egyesíti. Az V. fejezet a vonatkozó irodalom mintegy 32 oldalt kitevő felsorolását tartalmazza. A hatalmas irodalmi anyag összeállításával a könyv írója nagy segítséget nyújt az e témával foglalkozó vagy foglalkozni szándékozó kutatók számára. A VI. fejezet a szerzők és fajok indexét, valamint a tárgymutatót egyesíti.

A Merrow Publishing Co. Ltd. kiadásában, gondos összeállításban és szép kivitelben megjelent könyv jóllehet mindenekelőtt a herpetológusok, fiziológusok és ökológusok érdeklődésére tarthat számot, de minden bizonnyal haszonnal forgathatják a gerincesek többi csoportjainak kutatói is, köztük elsősorban azok, akik a fiziológia területén működnek.

Dr. DELY OLIVÉR GYÖRGY

### Zdenek V. Spinar: Tertiary Frogs from Central Europe

(Publishing House of the Czechoslovak Academy of Sciences, Prague, 1972; 253 oldal, 184 tábla, 15 táblázat és 95 ábra. — Ára: 190,00 Kcs)

Az elmúlt évben ZDENEK V. SPINAR, a prágai Károly Egyetem paleontológiai tanszékének professzora tollából, a Csehszlovák Akadémia kiadásában jelent meg a „Tertiary Frogs from Central Europe” című könyv, amelyet a Német Demokratikus Köztársaságban nyomtak. A nemcsak tartalmában, hanem képmellékleteiben is szinte páratlanul gazdag munka azoknak a hatalmas anyagon végzett, alapos és szívós kutatásoknak az eredményeit összegezi, amelyeket a könyv írója az elmúlt 20 esztendő alatt Csehszlovákia és a környező államok területéről feltárt harmadkori fosszilis békák maradványain folytatott. A szerző számára rendelkezésre álló vizsgálati anyag ugyanis, tudományos értékét, mennyiségét, milyenségét és megtartását illetően a maga nemében szinte egyedülállónak könyvelhető el. Benne bizonyos fajok egyediből egész sorozatok akadtak, amelyek az illető faj majdnem valamennyi fejlődési stádiumait reprezentálták: az adultaktól a szemiadultakon keresztül egészen a juveniliséig, sőt nem egyszer azok lárvállapotban levő példányaiig. S e maradványok legnagyobb része a megtartás szempontjából is jelentősnek bizonyult. Közöttük az egyes végtagsontok töredékein kívül az apró koponyacsontoktól kezdve a függesztő készülékeken és egyéb más csontokon kívül, teljesen egész csontvázak is szerepeltek, melyeken olykor még a lágyrészek — beleértve a különböző szerveket, mirigyeket, idegeket, ereket és pigmenteket is — megtalálhatók voltak.

Az említett rendkívül gazdag vizsgálati anyagon végzett morfológiai, szisztematikai, anatómiai és ontogenetikai kutatások a szakavatott szerző számára nemcsak az egyes fajok meghatározására adtak lehetőséget, hanem arra is, hogy a fajon belüli variabilitás és az ivari dimorfizmus kérdéseinek tanulmányozása révén a Paleobatrachidae és Pelobatidae családok rendszertani revízióját is elvégezhesse. A könyv tehát — mint címe is mutatja — az európai harmadkori békák vizsgálatát és azok eredményeit összegezi, melyekre a Károly egyetem paleontológiai tanszékének professzora — legalábbis az általa nagyobb fosszilis anyagon tanulmányozott Paleobatrachidae és Pelobatidae családok vonatkozásában — új rendszert és származástani elméletet állít fel. Ezek értelmében a Paleobatrachidák, melyek létezését korábban egyesek tagadták, szerinte egységes, jól jellemezhető csoportot képeznek és az Anurák rendjén belül Paleobatrachia néven önálló alrendet alkotnak. Tagjaik a békák ősi törzséből, feltehetően még a Triászban ágaztak ki és független fejlődési irányt hoztak létre. Ma élő képviselőik Európában, Afrikában, Ausztráliában és Amerikában élnek. Velük szemben a Pelobatidák, számos ősi jellegek ellenére, a fejlődésnek egy olyan független irányt képviselik, amely a primitív őskökből jóval később váltak ki. A fennmaradó másik két családról, azaz a Ranidae és Bombinidae családokról (a Bombinidae nevet a könyv írója a Discoglossidae név helyett használja) a szerző csak röviden emlékezik meg.

A könyv 3 fejezetre és ezeken belül számos alfejezetre oszlik. Az I. fejezet mintegy 20 oldalon keresztül a fosszilis békák kutatásának csehszlovákiai történetével, az anyag lelőhelyeinek áttekintésével, a vizsgálati módszerekkel, valamint a fosszilis és az összehasonlításra felhasznált récents anyag felsorolásával foglalkozik. A II. fejezetben a szerző az általa tanulmányozott Paleobatrachidae, Pelobatidae, Bombinidae és Ranidae családok fosszilis maradványainak (csontok és lágyrészek) vizsgálatait és azok eredményeit összegezi. A III. fejezet az összefoglaló megjegyzéseket ill. a végkövetkeztetéseket tartalmazza. Ezt a táblák magyarázata, a bőséges irodalmi felsorolás, a használt rövidítések és a vezes index követi, mely utóbbiban a szerző, tárgy és névmutató található.

A 286 oldalt kitevő szövegrészt 184 egész oldalas fényképtábla, 15 táblázat és 95 szövegek közötti ábra egészíti ki. A könyv valójában azonban ezeknél sokkal többet tartalmaz, mert egy-egy táblán nem egyszer 5–8 remek fénykép, egy-egy ábrán pedig 10–14 részletrajz is található.

A munka mindenekelőtt paleontológusok és herpetológusok számára készült, de érdeklődésre tarthat számot a zoológia ill. biológia más ágaiban, így elsősorban az onto- és phylogenetikával foglalkozó szakemberek körében is.

DR. DELY OLIVÉR GYÖRGY

### Sterbetz István: Vízivad

(Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1972; 204 oldal, 58 ábra, 3 színes tábla. — Ára: 28,— Ft)

A vízivad fontos gazdasági tényező bármilyen szempontból is nézzük, mégsem volt a magyar irodalomban eddig önálló munka róla. Ma, amikor nemzetközi szervezetek, különösen IWRB (Int. Wildlife Research Bureau) szorgalmazzák a vízivad fokozott gondozását, ideje volt hogy összefüggő képet kaphassunk a sokoldalú problémáról. A szerző történeti áttekintést ad arról, hogy a kőkorszaktól napjainkig milyen szerepet töltek be a vízimadarak a vadászatban. Felsorolja a hazánkban élő fajokat, és hivatkozik az 1971. évi kormányrendeletre, mely már csak 10 faj vadászatát engedélyezi, kellő tilalmi időekkel.

A vízivad fennmaradásának egyik legfontosabb tényezője a tájadosottság, dióhéjban ad erről tájékoztatást. Ezek után tér rá az egyes fajokra, röviden a hazai és külföldi ritkaságokat is megemlíti, valamint hogy milyen fajokat pusztított ki az ember. A vízivad természetes károsítói közül beszél az időjárás-faktorról, a ragadozókról; a mesterséges károsítók közt beszél a tájatalakításról, a vízszennyezésről, a sugárfertőzésről, a közlekedési eszközökről, a növényvédőszerokről, a háziárnyas tenyésztésének fellendüléséről, a tojásgyűjtésről, az elhibázott vadgazdálkodásról. Külön fejezetet szentel a betegségeknek, a mortalitásnak, az állományéleti képességének. Kiemeli az 1968. évi leningrádi konferencia határozatait; a hazai intézkedések közül a rezervátumokat, a mesterséges telepítés módszereit és a vízivad lövésének pótlására újabb létesített mesterséges tenyésztést. Ezután foglalkozik a vadászat történetével, mezőgazdasági szerepével különféle adottságok között. Végül művészettörténeti áttekintést is ad.

A könyvet úgy kellett megírni, hogy elsősorban vadászok és mezőgazdák tanulhassanak belőle. A sok követelmény és szűk keret megfelelő szerzót kívánt, és ezt meg is találta STERBETZben.

DR. KEVE ANDRÁS

H. Heinzel, R. Fitter & J. Parslow: Pareys Vogelbuch  
Fordította és átdolgozta: Prof. G. Niethammer és H. E. Wolters

(Paul Parey Verlag, Hamburg & Berlin, 1972; 324 oldal, 2255 színes ábra és 585 színes elterjedés térkép)

A könyv hosszú címmel eredetileg angol nyelven jelent meg, csaknem egy időben a német feldolgozással, mely erősebben veszi figyelembe a közép-európai igényeket. Szinte kérdezzük, hogy a számtalan PETERSON—MOUNTFORT—HOLLOM útikönyv kiadása, a MAKATSCH—és a BRUUN—SINGER—KÖNIG-féle „field-guide”-k után volt-e értelme egy újabb ilyen irányú könyvecskének? Az első kétségeink után belelapozva abba, rögtön láthatjuk, hogy igen.

Először is nem reked meg Közép-Európa keleti határánál. Színes ábráinak hihetetlen magas száma – az olcsó kiadás mellett – elképesztő, ábrái, térképei sokkal világosabbak, mint elődeié, az egyes fajokra vonatkozó szövegek sokkal összefogottabbak, és nem tudjuk, hogy ebben a kitűnő szerzőknek vagy az átdolgozóknak nagyobb-e az érdemük. Hasonló munkát a PETERSON-könyv magyar kiadásából is nagyon sokan ismernek, így részletekre nem kell kitérnünk.

Ellenben felvetjük a kérdést mit jelent ez a könyv a magyar ornitológusok és egyáltalán a madárkedvelők számára: a magyar madár-fauna sok dél-keleti elemet ölel fel. A legutóbbi 40 év tanulása szerint még újabbak is érkehetnek hozzánk a Balkán felől. Madárismereteinket tehát bővíteni kell azzal, hogy az egész Mediterraneum madárvilágát jobban megismerjük, és ezt a célt elsősorban ez a könyv éri el, hiszen egész Európán kívül felöleli a Közel-Keletet és Észak-Afrikát is. Ezért bővíült ki ennyire a képanyaga, a térképeinek száma. Igen tanulságos olvasmány, és rá is áll MOUNTFORT találó megjegyzése, hogy ezeknek a könyveknek nem az a céljuk, hogy könyvtárunk polcát díszítsék, hanem hogy a terepen állandóan zsebünkben legyenek. Külön köszönettel tartozunk a Párey Kiadó Vállalatnak, hogy ilyen jól illusztrált könyvet olcsó kiadásban bocsátott az olvasók rendelkezésére.

D R. KEVE ANDRÁS

### Fr. J. Turcek: Birds as Biological Indicators

(*Questiones Geobiologicae, 10, Slov. Akad. Vied, Bratislava, 65 oldal*)

TURCEK könyvének előkészületeiről már tudtunk, és ezért régen vártuk is mint a legkorszerűbb környezetvédelmi probléma összefoglalóját. Tudtuk előre, hogy a legilletékesebb kezekhez került feldolgozása, aki saját kutatásai és széleskörű irodalmi ismeretei alapján a legtömörebben tudja azt összefogni. Így is lett. Munkáját 8 fejezetre osztja: a madarak mint időjárási, talajminőségi, víztisztasági (halászati), tájvédelmi, erdőállományi előrejelzők; de jelezhetik a madarak más élőlények jelenlétét vagy hiányát is, és végül a növényvédők szerepe és a radioaktív anyagok jelenlétét is. A nyolc téma tárgyalása után az arra vonatkozó irodalom jegyzékét is megadja minden fejezetben. Nemcsak az európai viszonyokat veszi tekintetbe, hanem figyelme az egész világ irodalmára kiterjed. Zárófejezete még felvet néhány a problémát, melyekben csak a jövőben várható a madarak előrejelző szerepe. Turcek feldolgozása sokoldalú, minden zoológus számára igen hasznos kis könyvecske. Angol szövegéhez rövid szlovák kivonat csatlakozik.

D R. KEVE ANDRÁS

### Approaches to Animal Communication

Szerkesztette: Thomas A. Sebeok és Alexandra Ramsay

(*Hague—Paris, 1969*)

Az emberi közösség bonyolult érintkezési eszközei, a társadalmi gyakorlatban működő információs rendszerek nemcsak társadalmi, hanem biológiai lényként is összekapcsolnak bennünket, hatásukat és következményeiket mint szervezetek is viseljük, de e jelenségek feltárásához feltétlenül ismernünk kell az állatvilág kommunikációs törvényeit is. A zooszemiotika fiatal tudománya tűzte ki azt a célt, hogy felderíti a biológiai közösségekben működő kommunikációs formákat, a szubhumán jelzésrendszerek szerkezetét és funkcióit. A THOMAS A. SEBEOK és ALEXANDRA RAMSAY szerkesztésében megjelent gyűjteményes összeállítás azért érdemel kitüntetett figyelmet, mert az érdekelt szakterületek legismertebb kutatói vezetik be az olvasót e sokoldalú problémakörbe.

GREGORY BATESON szellemes dialógusként megírt bevezető fejezete színesen és élményszerűen magyarázza meg az állatpszichológia néhány alapfogalmát (öszön, tanulás, stb.). Ezt követően MARIE-CLAIRE BUSNEL az akusztikus kommunikáció pszichofiziológiai megközelítésével foglalkozik, majd felvázolja a kutatások három fő feladatát: 1) az állati akusztikus kapcsolatok „szótárainak” elkészítése; 2) feltárni, hogy a jelek szerkezete és felépítése miként determinálja az információkat; 3) a tanult és az öröklött komponensek elkülönítése. C. R.

CARPENTER az alacsonyabbrendű majmok jelrendszerét valamint a jelzések kiváltását és észlelését kísérő viselkedéstípusokat vizsgálja. A könyv legterjedelmesebb fejezete EARL W. COUNT tollából tárgyalja az állati kommunikáció kutatásának az emberi viselkedés kutatásában betöltött szerepét és jelentőségét. A szerző részletesen elemzi a gerincesek jelközlésének idegéletteni-pszichológiai alapját, az ontogenetikuss és filogenetikuss folyamatokat, majd kitér az afázia klinikai jelenségeire is. ERIC H. LENNEBERG a kommunikációs folyamatokhoz kapcsolódó viselkedéstípusok rendszerezéséhez ad hasznos — a kutatási gyakorlatban jól alkalmazható — osztályozási módszert. Érdekes elméleti problémát fejtet ABRAHAM A. MOLES, aki a nyelv értelmezését az állati kommunikáció oldaláról közelíti meg, rámutatva a kapcsolattartás általános összefüggéseire és törvényeire. JAMES M. MOULTON a halak akusztikus viselkedését írja le, de munkája kiterjed a hangadó és halló szervek anatómiai felépítésére, fiziológiai működésére és ontogenetikuss átalakulásaira is. ALEXANDRA RAMSAY az állati együttélés térben és időben strukturált szerveződését tárgyalja, azokat a viszony-rendszereket, amelyek a kommunikációs eszközöket és ezen eszközök működését alapvetően meghatározzák. THOMAS A. SEBEOK a lingvisztika nemzetközileg ismert szakművelője „Szemiotika és etológia” c. tanulmányában megfogalmazza a zooszemiotika tárgyát és tartalmát, valamint hangsúlyozza e munkaterület szoros kapcsolatát az állat-viselkedéssel. A zooszemiotika vizsgálja a jelek 1) keletkezését, 2) terjedését, 3) észleléseit, 4) szerkezetét a jeladó viselkedéstől függetlenül és 5) a jeladó viselkedésével összefüggésben, valamint 6) a jelek jelentését. (A 4) és 5) a zooszintaktika, a 6) zooszemantika munkaköre.) A zárófejezetben ADRIAN M. WENNER a kommunikáció- és viselkedéstani vizsgálatok logikai menetét, valamint a tanulmányozott jelenségek osztályozását és csoportosítását metodikai útmutatóként szánta a kutatóknak.

A magyar zoológusgárda számára különösen értékes a SEBEOK professzor által szerkesztett mű minden egyes fejezete, mert azok az állati kommunikáció kutatására ösztönözve elvéghetetlen segítséget és ismeretforrást nyújtanak a hazánkban csak napjainkban induló etológiai kutatásokhoz.

Dr. SASVÁRI LAJOS

R. A. Hinde: *Animal Behaviour*  
A Synthesis of Ethology and Comparative Psychology

(McGraw-Hill Edition, London, 1969)

Az állati élettevékenység külső karakterek alapján is jól leírható eseményeit csak úgy érthetjük meg teljesen, ha a koordináló-irányító mechanizmusok mélyére hatolunk, s a szervezetet komplex egységes egészként, a belső szabályozók és a környezetre irányult cselekvések kölcsönhatásában szemléljük. Ennek az integratív követelménynek tett eleget R. A. HINDE, amikor művében, az etológia, a pszichológia, az idegéletten és az állatviselkedés vizsgálatához kapcsol valamennyi egyéb tudományág eredményeit felhasználva az állati cselekvés bonyolult összetevőit és mozgatórugóit vizsgálta.

HINDE az állati tevékenység, a különböző magatartásformák kauzális hátterét vizsgálja, s kiváló konstrukciós képességről tesz tanúságot azzal, ahogy a sokoldalú determinánssok szövevényét módszeres rendszerezettséggel tárja az olvasó elé. Valamennyi cselekvéstípus legáltalánosabb előfeltételének, a lokomóciós tevékenységnek idegi irányítottságával vezet be a viselkedés-jelenségek vizsgálatát, részletesen fejtegetve a központi vezérlés és a periférikus szabályozás szerepét a különböző mozgások létrejöttében. Ehhez szorosan kapcsolódik a következő két fejezet, ahol a külső effektusokkal szemben mutatott szelektív fogékonyságot és az érzékszervek perceptív funkcióját tárgyalja. A szerző a továbbiakban sorra veszi a motivációs mechanizmusok értelmezésében kialakult valamennyi jelentősebb teóriát (öröklött kiváltó mechanizmusok, felderítéssel aktivitás, jutalom-elvárás stb.). A következtetések megalapozottságáról és hitelességéről meggyőződve a szellemes kísérletek sokaságát találja az olvasó az orientáció problémakörével foglalkozó fejezetben.

HINDE nagy terjedelemben fejt ki a „drive” koncepció kialakulását, lényegét, különböző aspektusát, és világos magyarázatot ad az állat fiziológiai igényétől kiváltott belső késztetések aktiváló szerepére. Ehhez a gondolatkörhöz csatlakozik a hormonális rendszerek és a külső ingerek kölcsönhatásán alapuló motivációs effektusok ismertetése. Mivel minden állati cselekvés genetikailag öröklött diszpozíciók és az egyedi élet során szerzett információk együttes felhasználásával működhet csak, ezért különösen figyelemre méltó az a fejezet, melyben a szerző a tapasztalatszerzés folyamatát és a tapasztalatoknak a tevékenységbe történő bekapcsolódását fejtegeti. Ezt követően a motivációs mechanizmusok sokirányú részletezésére tér



át, a táplálkozás, a szexuális viselkedés, a fészeképítés, az agresszív magatartás, a felderítéssel tevékenység, a félelem, stb. mozzanatainak leírásával.

Az állati magatartás kétségkívül egyik legerdekesebb és legkülönösebb megnyilvánulása az eredetében ellentétes indítékokból összetevődő, de az összekapcsolódással új funkciót nyerő viselkedésmód. HINDE két hosszú fejezetet szentel a konfliktusokon alapuló cselekvések tanulmányozására, amelyben a fenyegetés és az udvarlás bonyolult kifejező-mozdulatain kívül részletes betekintést nyerhetünk a téves irányítású tevékenységek és az átugrásos mozzanatok mechanizmusába is.

A könyv befejező részei a viselkedés fejlődéstani és evolúciós kérdéseivel foglalkoznak. Valamennyi, az előző fejezetben részletesen kifejtett magatartás-formát az egyedfejlődés során kibontakozó, kiteljesedő képességként tárja fel a szerző. Az állati cselekvés és magatartás evolúciós útját áttekintve HINDE kitűnő példákkal támasztja alá azt, hogy a transzformálódás évmilliárdos előrehaladása során a viselkedés egyre nagyobb szerepet kapott a specializációs folyamatokban.

Az olvasó valamennyi fejezetben meggyőződhet arról, hogy a szerző az etológia áttekinthetetlennek tűnő differenciált ismeretanyagát összefoglalva nemcsak kiváló szintézist hajtott végre, hanem hogy tudományos eredményekben gazdag kutató sorait olvassa. Kiemelendő érdeme, hogy a szöveg megértését megkönnyítette a világos magyarázó ábrákkal, s hogy a bonyolult, elvont fogalomrendszerrel is szabatosan fejezi ki magát. HINDE könyve a legmagasabb igényű tudományos mű követelményének tesz eleget.

Dr. SASVÁRI LAJOS

### Bogdan Stugren: Grundlagen der allgemeinen Ökologie

(VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1972; 223 oldal, 3 táblázat és 104 ábra. — Ára: 20,90 M)

Az ökológia az élőlény és a környezet kapcsolatának vizsgálatával foglalkozó tudomány. Megszületése óta mind nagyobb mértékben bontakozott ki, az utóbbi két-három évtizedben pedig különösen rohamosan fejlődésnek indult. Ezt igazolják az idevágó egyre nagyobb számban és egyre sűrűbben megjelent rövidebb-hosszabb terjedelmű publikációk eredményei is.

BOGDAN STUGREN most megjelent könyve nemcsak pusztán növényekkel vagy állatokkal foglalkozik, hanem figyelembe veszi a mennyiségi viszonyok és az ökoszisztémák anyag és energia forgalmának kutatásában bekövetkezett fejlődést is. A szóban forgó tudományág alapelveit, az élőlények és a környezet közötti bonyolult összefüggéseket modern felfogásban, vagyis az ökológiában eddig elért eredményekre támaszkodva, új szempontok szerint összefogva, szemléletesen és áttekinthetően tárgyalja.

Beosztását tekintve a könyv 11 fejezetre és azokon belül számos alfejezetre oszlik, melyeket a szerző előszava és a tartalomjegyzék előz meg. Az 1. fejezetben a könyv írója mindenekelőtt magukról a rendszerekről általában, azok jelentőségéről, rangsoráról szól, majd a biológia lépcsőzetes felépítéséről, az ökológia szempontjairól és felosztásáról, valamint annak fogalmairól és történeti kialakulásáról tesz említést. Ezekkel mintegy bevezeti az olvasót a környezettan tudományába. A 2. fejezet már speciális részt ölel fel: az élet és környezet egységét és kölcsönhatását tárgyalja 4 alfejezetben. A 3. fejezet az anyagcserével foglalkozik és 5 alfejezetet foglal magában. A 4. fejezet az anyag körforgásának kémiai alapjait ismerteti a bioszféra 7 tagolásban. Az 5. fejezet az ökoszisztéma energetikai folyamatait mutatja be 10 alfejezetben. A 6. fejezet a produktíóbiológia ökológiai alapjairól szól és 6 alfejezetre tagolódik. A 7. fejezet az ökoszisztéma térbeli rendeződéséről ad tájékoztatást 8 alfejezetben. A 8. fejezet „Időrendiség az ökoszisztémában” címet viseli és 6 alfejezetre oszlik. A 9. fejezet a fajok kölcsönös kapcsolatát és befolyásait tárja az olvasó elé. A 10. fejezet a populáció szerkezetét és dinamikáját vázolja fel 6 alfejezetben. A könyvet lezáró 11. fejezet bőséges irodalmi felsorolást tartalmaz. Ezt a szakkifejezéseket, növény- és állatneveket magábfoglaló jegyzék, valamint a munkában szereplő szerzők neveinek regisztere és a tárgymutató követi.

A 223 oldalt kitevő szövegrészt 3 táblázat és 104 szövegek közötti ábra egészíti ki, mely utóbbiak a könyvben foglaltakat szemléltetőbbé teszik. És annak ellenére, hogy e munkát mindenekelőtt tankönyvnek szánták, nemcsak az egyetemi hallgatók, hanem a zoológia és a botanika területén működő szakemberek is haszonnal forgathatják.

A könyv ízléses egész vázkon kötésben, szép nyomással és a VEB Gustav Fischer Verlag kiadásában megszokott gondos tipizálással jelent meg.

Dr. DELY OLIVÉR GYÖRGY

# SZAKOSZTÁLYUNK ÜLÉSEI

Összeállította:

DÓZSA-FARKAS KLÁRA, a Szakosztály jegyzője

630. ülés, 1972. január 7-én

Elnök: SOÓS ÁRPÁD. A tárgysorozat előtt kellemes újévet és minden jót kíván a tagságnak és megígéri, hogy igyekeznek a programot ebben az évben úgy összeállítani, hogy egy-egy ülésről minden érdeklődő valamivel gazdagodva térhessen haza.

1. STERBETZ ISTVÁN: „A magyarországi vízivad táplálékbazisa” c. előadása, amelyet színes diákkal kísért, jelen füzetünkben olvasható.

NAGY BARNA megkérdezi az előadót, hogy a nagy mennyiségben fogyasztott gyommagvak megemésztődnek-e, vagy csak áthaladnak a bélcsatornán? — Az előadó válasza, hogy csirázási próbát nem végzett. — Az elnök kérdése, hogy hallunk-e majd egy másik előadásban arról, hogy mi az egyéb oka a magyarországi vízivadállomány csökkenésének? — Az előadó válasza, hogy most részletekbe nem mert belemenni, mert be akarta tartani a 15 perces előadási időt.

2. PONYI JENŐ: „A zooplankton mennyiségi és minőségi változásai a Balatonban” c. előadásából megtudjuk, hogy a Balatonban élő zooplankton minőségi alakulásáról számos adattal rendelkezünk. Az utóbbi 10—15 évben, a tavi kutatások mégis több mint 25 olyan Crustacea és Rotatoria fajt mutattak ki, amelyek nem vagy kevéssé voltak ismertek a tóban. A zooplankton mennyiségi alakulásáról csak 1960-as évektől kezdve rendelkezünk az egész tóra kiterjedő vizsgálati adatokkal. A zooplankton kutatása csak a Rotatoriákra és a Crustaceákra terjedt ki. Ennek az a magyarázata, hogy a tó nyíltvízi biomaszájának 96%-a Crustaceákból, 2—3% Rotatoriákból és alig 1—2%-a egyéb szervezetből tevődik össze.

A kutatások eredményeiből a következőket emelte ki a szerző: 1. A teljes Crustacea plankton mennyiségileg egyenetlenül helyezkedik el a Balatonban. Általában a tó középső részein mindig kevesebb a rákok mennyisége, mint a tó két végén. Feltűnik, hogy a Keszthelyi-öbölben mindig magas rák egyedszámot találtak. 2. A Cladocera-k részvétele a Crustacea planktonban mindig a Keszthelyi-öbölben ill. a DNy-i medencében volt a legmagasabb. Ez a jelenség összefügg e vízterület magasabb formált szervesanyag (alga és bakterioplankton) tartalmával. 3. A tó két medencéjében a rákfajok populáció dinamikumusa eltérő. 4. A Rotatoriák maximális egyedszáma a tó különböző területein eltérő; a tó középső szakaszain találjuk a legnagyobb értékeket.

JERMY TIBOR hozzászólásában kérdezi, hogy a szervesanyag mennyisége változott-e mert sok bajt okozhatnak a foszfát és nitrát ionok is. — Az elnök megjegyzi, hogy ismerve a Balatonon az időjárási viszonyokat, nem okozott-e pontatlanságot a kétnapos mintavételi időtartam? További kérdése, a mennyiségi eltérések összefüggésben vannak-e a tó vízáramlásával? — Az előadó megköszöni a hozzászólásokat és elmondja, hogy pillanatnyilag a nitrát és nitrát mennyiség igen kicsi a nyílt vízben, kivéve a Keszthelyi-öblöt. A szennyeződés tekintetében a parti öv megterhelése azonban nagy, a KÖJÁL felmérései szerint a beömlő 40 vízbefolyás jelentős része tisztítatlan szennyvíz. Szerencsére a tó sekély, s így jó az öntisztulása. A féltő az, hogy még ez sem lesz elég gyors, ezért a nyári időszakokban elszegényedik a fenékfauna, s ennek következtében éheznek a süllőivadék. Az elnök kérdésére elmondja, hogy a gyűjtéseket mindig szellszemes időben végzik. — Befejezésül az elnök megjegyzi, hogy ebből az előadásból is láthattuk, mennyi érdekes probléma, nyílt kérdés vár még megoldásra a Balatonon.

3. PINTÉR LÁSZLÓ: „A magyarországi puhatestűek katalógusa” c. előadásában két kérdésre ad választ. Miért kellett összeállítani ezt a katalógust és mit tartalmaz? 1959-ben 187 puhatestű fajt sorolt fel az akkori katalógus, közben a fajok száma 214-re emelkedett. Ezért az eredményeket össze kell foglalni. Mivel a nomenklatúra nálunk eléggé zavaros, kézbe kell adni egy olyan — a mai ismereteinket tükröző — összefoglaló munkát, amelyben minden fajhoz meg kell adni az eredeti publikációs adatokat, valamint a fontos egyéb irodalmi adatokat. Végül az előadó röviden foglalkozik néhány különleges fajjal kapcsolatos problémával is.

ACÓCSI PÁL véleménye, hogy ez az előadás is jól mutatja, hogy mikroszisztematikai téren még mennyi probléma vár megoldásra. Így még további nemzedékek számára akad munkalehetőség a Molluscák kutatásában. — Az elnök megköszöni a jól sikerült előadást, amely igen jó példa volt arra, miként lehet egy katalógusról a célkitűzéseket és problémákat kiemelve a nem csigászok számára is érdekeset mondani.

4. KÖLÜS GÁBOR: „*A Vadászati Világkiállítás zoológiai vonatkozásai*” c. színes diapozi-tívekkel kísért előadásában összefoglaló képet kaptunk a kiállításról.

### 631. ülés, 1972. február 4-én

Elnök: Soós ÁRPÁD.

1. Soós ÁRPÁD: „*Megemlékezés Dr. Dudich Endréről*” c. előadása előző füzetünkben megjelent.

Az előadó kérésére a hallgatóság egy perces néma felállással adózik az elhunyt emléké-nek.

2. ZICSI ANDRÁS: „*Az aggteleki Baradla-barlang biológiai laboratóriumának munkája*” c. előadása ugyancsak előző füzetünkben olvasható.

A hozzászóló BALOGH JÁNOS elmondja, hogy a Természettudományi Kar dékánja ja-vaslatot tett, hogy a barlangbiológiai laboratóriumot DUDICH ENDRE professzorral nevezzék el. — Az elnök is megjegyzi, hogy ezzel méltó emléket állítanánk nagy halottunknak.

3. BÖKÖNYI SÁNDOR: „*Tanulmányúton az Északamerikai Egyesült Államokban*” c. előadása keretében az általa felkeresett nagy nemzeti parkokat mutatta be színes diapozi-tíveken.

### 632. ülés, 1972. március 3-án

Elnök: Soós ÁRPÁD. A tárgysorozat előtt szomorúan jelenti be, hogy két régi tagtár-sunkat veszítettük el: Dr. GEBHART ANTAL, a Pécsi Természettudományi Múzeum nyugalma-zott igazgatóját és Dr. HORVÁTH ANDOR egyetemi docenst, a malakológia ismert kutatóját. Röviden méltatja tudományos munkásságukat, majd emléküknök rövid felállással adózik a Szakosztály tagsága.

1. BERCZIK ÁRPÁD: „*A hidrobiológiai kutatások helyzete és feladatai Magyarországon*” c. előadása ezen füzetünkben megjelenik.

KRETZÓI MIKLÓS véleménye szerint, ha tápláléklánchról, biomasszáról beszélünk, akkor a vízi életteret sem szabad figyelmen kívül hagyni, enélkül a kutatások se teljesek. Igaz, hogy vízünk általánosságban bőven van, de ebből csak 15–20%-ot tudunk a valóságban felhasználni. Így a minőségre nagy hangsúlyt kell fektetni, a meglévőket óvni kell, s itt látja a hidro-biológiai kutatások óriási feladatait. Ha ezeket a problémákat nem oldják meg, az emberi to-vábbélés is problémákba ütközik. — A hozzászóló KASZAB ZOLTÁN véleménye, hogy a hidro-biológiai kutatásokhoz alapvető lenne a vízi szervezetek taxonómiai feldolgozása is, s bizony ebben még nagyfokú a lemaradás. — SZEMES GÁBOR örömmel üdvözlö a remek, a szakterület tennivalóit jól összefoglaló előadást. Elmondja, hogy HORTOBÁGYI TIBOR már összeállított egy katalógust a magyarországi vizek mikrovegetációjáról. A faunára vonatkozóan is kellene egy összefoglaló mű, ami talán néhány év múlva meg is jelenik. A Dunakutatással kapcsolato-san DUDICH professzor úr érdemeit nemzetközileg is elismerik. Most gyakorlati feladatok lép-nek előtérbe, de hangsúlyozni kell, hogy a taxonómiának kell elsődleges helyet biztosítani. Véleménye szerint a hidrobiológia a fejlődés új lehetőségei előtt áll. — PONYI JENŐ nem ilyen optimista. Meglátása szerint, ha a kutatás tovább is ilyen lassú ütemben halad, a vizek nem várják ezt ki. A megoldáshoz pénz, kutatói státusok és jó szervezés kell. Jelenleg a jó szervezés a legjárhatóbb út, aminek során fel kell tárnai a rejtett kapacitásokat. — MÓCZÁR LÁSZLÓ hozzá-szólásában megemlíti, hogy a hidrobiológus képzés egyik központja Debrecenben van. A szak-biológusok közül kellene hidrobiológusokat kinevelni, s így oldani meg bizonyos problémákat. — Az előadó válaszában megköszöni az általa mondottak alátámasztását. Elismeri, hogy a határozókulcsok pótlása égetően fontos a gyakorlat számára is, de véleménye szerint inkább várjunk még 5–6 évet, semmint, hogy olyan nivótlan munkákat adjunk ki, mint amilyenek a tengerentúlról ismertek.

2. LEGÁNY ANDRÁS: „*Adatok a felső-tiszai erdők madárvilágához*” c. előadása jelen fü-zetünkben olvasható.

KEVE ANDRÁS örömmel üdvözlö az előadást. — Az elnök megkérdezi, hogy a „kubik-erdő” kifejezés erdőtípológiai megjelölés-e? — Az előadó válaszában elmondja, hogy ez a ki-fejezés a Tisza-kutatás irodalmában szerepel, és meglehetősen jól körülhatárolható erdőtípust jelöl. Ezek mesterségesen kubikgyödrökbe ültetett erdők, idős fehér- és rezgőnyár meg fehér

fűz elegyével, amibe helyenként tölgy is keveredik. Jellemzi a vörösgyűrűs som és helyenként a vadszőlő is. Kora 70—80 év, s ezért olyan gazdag a madárvilága. — SZABÓ LÁSZLÓ elmondja, hogy a tiszai ártéri területek védelme előretört, mintegy 60 ha természetvédelmi terület lesz, amit igyekeznek a Hortobágy Nemzeti Parkhoz csatolni. A Hortobágyon nemrég mintegy 3000 ha mocsárvilágot találtak, amit szeretnének megmenteni. — SZABÓ ISTVÁN szerint a faunakutatásba a vidéken dolgozó biológus tanárokat is be kellene vonni. Nagyon jó példát mutatott erre LEGÁNY ANDRÁS munkája. Az ilyen lelkes munkát végző biológus tanárokat valamilyen elismerésben is részesíteni kellene. — KRETZÓI MIKLÓS az előző felszólaláshoz csatlakozva elmondja, hogy ő is járhatónak találja ezt az utat. — Az elnök megjegyzi, hogy a legjobban dolgozó vidéki tanárok az elmúlt évben anyagi elismerésben részesültek.

3. VARGHA BÉLA: „Zoológiai, zootechnikai problémák és tapasztalatok az Estrildáknál” c. előadása jelen füzetünkben olvasható.

GERE GÉZA örömmel üdvözli az előadást, mert ezek a kedves és szép madarak — mint mondja — laboratóriumi vizsgálati célokra is igen alkalmasak. Egyes fajok igen nagy tűrőképességet mutatnak, s így elviselik a laboratóriumi vizsgálatokkal kapcsolatos zaklatásokat is. Olyan táplálkozásbiológiai vizsgálatokat végzett zebra-pintyeken, amelyekre más madarakkal nem lehetett volna elvégezni. Ezért felhívja a fiatalok figyelmét is ezekre, a modellkísérletekre is nagyon alkalmas madarakra. — Az elnök gratulál az előadónak első előadása alkalmából.

4. MATSKÁSI ISTVÁN és TOPÁL GYÖRGY: „Gyűjtőúton Vietnamban” c. előadásukat dia-positívakkal kísérték.

### 633. ülés, 1972. április 7-én

Elnök: SOÓS ÁRPÁD. A tárgysorozat előtt bejelenti, hogy a mai ülés kísérleti jellegű, amennyiben egy téma szerepel a programban. Vannak ennek ugyan előnyei és hátrányai is, de talán egy szakterület felmérése szempontjából előnyös ez a csoportosítás. Ha ez az újítás sikeres lesz, akkor a következő évben folytatni fogják. Úgy gondolja, hogy ha a tagság is egyetért, akkor a hozzászólások csak az összes előadás elhangzása után kéri.

1. AGÓCSY PÁL, KROLOPP ENDRE és PINTÉR LÁSZLÓ: „A malacológia helyzete és problémái” c. előadásból, amelyet AGÓCSY PÁL tart, megtudjuk, hogy a malacológia — a mintegy 100 000 fajt számláló csoportban — világviszonylatban még a fajok és más taxonok leírásával foglalkozik zömében. Hazai viszonylatban ez a munka befejezettnek tekinthető. Nem így áll a helyzet a finomítások, az elég nagy számban jelentkező rendszertani problémák terén. A faunisztikai kérdésekben a fajok és egyedek eloszlásának rendkívül nagy egyenetlenségei okoznak problémát. A puhatestűek, különösen a szárazföldi csigák mennyiségi, ökológiai adatait még csak mostanában kezdik el tisztázni.

2. SUBAI PÉTER: „Magyarország Helicigonái (Mollusca)” c. előadásában a magyarországi gyűjteményekben található 4 *Helicigona*-faj — *H. arbustorum* L., *H. banatica* Rossm., *H. faustina* Rossm., *H. planospira* LAM. — revízióját, elterjedését adja, figyelembevéve a fosszilis adatokat is.

3. RICHNOVSZKY ANDOR: „Az ártéri erdő tagolódása malacológiai szempontból” c. előadásában kifejti, hogy a vizek kémiai vizsgálata főleg az utóbbi évtizedekben került előtérbe elsősorban a szennyeződésekkel kapcsolatban. A víz kémiai vizsgálata az ivóvíz, ipari víz és a vízi élővilág szempontjából egyaránt fontos. Az előadó megvizsgálta a pH változások elviselésének kérdését a lúgos tartományban. Kereste azt a határt, amit a fajok még elviselnek. Akváriumban végzett vizsgálatait összefoglalva megállapította, hogy 1. nem beszélhetünk kötött pH értékről, inkább egy pH tartományról, amelyen belül a puhatestűek jól megélik; 2. nem mutatkozik lényeges különbség a szabadvízi fajok és az akváriumi fajok tűrőképessége között; 3. tartósan 9 pH felett csak nagyon kevés faj bírja ki, így pl. az *Anisus spirorbis*; 4. leghamarabb az *Anisus septemgyratus* pusztult el, már 8,3 pH-nál.

4. KOVÁCS GYULA: „Békéscsaba környékének puhatestű faunája” c. előadását, amely ezen füzetünkben olvasható, PINTÉR LÁSZLÓ ismerteti.

5. KROLOPP ENDRE: „Faunatoréneti vizsgálatok” c. előadásában elmondja, hogy a Molluscák mészhéja könnyen és jól fosszilizálódik, maradványaik ezért a különböző geológiai korok üledékeiben általában tömegesen található. Ennek ellenére a faunatorénet a malacológiának is elhanyagolt területe. Ennek oka a paleontológia és a zoológia elválásában keresendő, amelynek eredménye mindkét tudományágban a sztatikus szemlélet. Mollusca-faunánk 186 fajból áll (a házatlan csigák nélkül). A miocénből 3, a pliocénből 41, a pleisztocénből 138 ma is élő faj ismeretes. Ugyanakkor a pleisztocén fauna 35 faja kihalt, vagy ma nem él területünkön.

A pleisztocén fauna adatainak faunatoréneti elemzése elősegíti recens Mollusca-faunánk jobb megismerését is. Így az újabb adatok alapján két rokon faj, a *Fagotia acicularis* és

*F. esperi* közös eredetét bizonyítani lehet, és közös „gyűjtőtípus”-ra vezethető vissza a *Theodoxus danubialis* és *Th. prevostianus* is. A *Gundlachia* alsópleisztocén előfordulása ennek a faunánkból újabban kimutatott nemzetségnek őshonosságára figyelmeztet. Az őslényzeti adatok ismeretében tudjuk magyarázni a *Ruthenica filograna* Pilis-hegységi előfordulását is.

A hozzászóló PINTÉR ISTVÁN nagyon örül a mai előadássorozatnak. Véleménye szerint nagyon hasznos évente 1–2 alkalommal egy-egy témakört felölelő sorozat. Örvendetesnek találja, hogy a terület kutatói összefognak, s így nagy malakológusaink öröksége nem vész el. Véleménye szerint egyik első feladat a magyar fauna teljes földolgozása, mert bizony vannak még fehér foltok. Nagyon jó, hogy a Természettudományi Múzeum bevonja a munkába a magángyűjtőket is és az amatőr kutatókat. A 3. előadáshoz fűződően megemlíti az alzatra vonatkozó saját megfigyeléseit, amelyeket a Zalában végzett kutatásai során tapasztalt. Nagyon jónak tartja a Helicigónák revízióját is, helyesnek tartja a fajnál alacsonyabb kategóriák mellőzését. — KASZAB ZOLTÁN nem ért egyet a faj alatti kategóriák mellőzésével. Szerinte ha a fajon belüli variabilitás földrajzilag meghatározott, akkor van értelme a vele való foglalkozásnak. A modern vizsgálatokhoz feltétlen hozzátartozik az alfaji problémák tisztázása is. Ő is nagyon hasznosnak tartja, hogy a csigászok munkaközösségbe csoportosultak, de azt nem helyeselné, ha önálló társasággá szerveződnének, hiszen minden ilyen irányú kutatás eredményét örömmel hallgatja meg az Állattani Szakosztály is. Elmondja, hogy nagyon tetszett RICHNOVSZKY előadása, amely rámutatott a csigáknak mint indikátor szervezeteknek a hidrobiológiában való szerepére. Az utolsó előadáshoz kapcsolódva megjegyzi, hogy ezt a témát a Szakosztály ülésein érdemes volna kibővíteni is tárgyalni. Várja a folytatást a gerinceknél is. — PINTÉR LÁSZLÓ véleménye, hogy az alfaji probléma a csigák esetében igen nehéz, lévén igen helyhez kötött állatok s így igen sok formációjuk jön létre. A szélső értékeket nézve sokszor faji különbségeket észlelnek, de a rengeteg közbülső alak már bonyolítja a helyzetet. — KASZAB ZOLTÁN ismételten szól a kérdéshez, és elmondja, hogy átmeneti alakok meglete nem zárja ki az alfajok létezését, sőt alapvető követelmény. Az azonban hogy mi faj, mi alfaj vagy csak átmeneti alak, az már sokszor a kutatók egyéni véleményétől is függ. — KEVE ANDRÁS megjegyzi, hogy nem csak a zoológia egészét tekintve, de még az egyes csoportokon belül se mindig értünk egyet azzal, hogy mi tekinthető alfajnak. — KASZAB ZOLTÁN is elismeri, hogy sajnos a közös platform megtalálásától még messze vagyunk. A Molluscáknál a probléma megoldásába be kell és lehet kapcsolni a genetikai kutatást és a tenyésztéseket is. — UJHELYI SÁNDOR a 3. előadáshoz kapcsolódva kifejti azt a véleményét, hogy az alzatnak kémiai befolyása szinte nincs, de jelentős abból a szempontból, hogy mennyire véd a mechanikai sérülésekkel szemben. — SZEKERES MIKLÓS egy érdekes megfigyelését mondja el: amikor a felrobbantott szegedi vasúti hídnál gyűjtött, feltűnő volt, hogy a betontömbökön igen sok fajt talált, míg az andezit tömbökön alig néhányat. — Az elnök összefoglalva a hozzászólásokat megállapítja, hogy a nem-malakológusok is hozzászóltak a témához, s ez mutatja, hogy egy szűkebb területű előadássorozatból más szakterület kutatói is profitálnak. Az előadássorozatot úgy állították össze, hogy rendszeretani, faunisztikai és faunagenetikai összefoglalók szerepeljenek benne.

6. VARGA BÉLÁNÉ: „Élet a pusztaszeri szikes tavon” c. színes filmmel kísért előadása ezen füzetünkben megjelenik.

Az elnök a tagság véleményét is kifejezi, amikor sajnálja, hogy a film nem volt hosszabb, és reméli, hogy ezt a munkát továbbfolytatják, ami a szakembereknek is, de különösen az utókornak nyújt majd értékes dokumentumokat.

634. ülés, 1972. május 5-én

Elnök: MÓCZÁR LÁSZLÓ.

1. KEVE ANDRÁS: „Megemlékezés Dr. Wargó Kálmánról” c. előadása előző füzetünkben megjelent. Az előadás után a Szakosztály egyperces felállással adózik az elhunyt emlékének.

2. ANGI CSABA: „A körformáció mint etológiai alapotívum” c. előadása jelen füzetünkben olvasható.

KIRÁLY ISTVÁN hozzászólásában elmondja, hogy a két háború közt egy igen kemény télen a Hanságban halálbadermedt állatokat (főleg őzeket és egyéb emlősöket) keresett. Ezek során bizonyos szabályszerűségekre figyelt fel. Kérdezi az előadót, foglalkozott-e valaki az alvás és a halálbadermedés problémájával ilyen szempontból és talált-e összefüggést a kettő közt? Az előadó válasza, hogy ő nem foglalkozott a kérdéssel, tudomása szerint D-Amerikában vizsgálták a talált csontvázletek elhelyezkedését. — MÓCZÁR LÁSZLÓ úgy véli, hogy ha a körformáció gyakori jelenség (és ezt láthatjuk a méhek gömb formájú áttelelésénél is), akkor ez feltétlenül védekezési formula.

3. Cs. BERECKZY MAGDOLNA: „*A magyarországi felső Duna-szakasz szennyezettségének mérése csillós bioindikátorokkal*” c. előadásában elmondja, hogy 1971-ben tavasszal, nyáron és ősszel vizsgálták a Duna felső szakaszát. A biológiai és kémiai mintákat mindenkor a sodorvonalból vették. Az analízisek eredményeként megállapították, hogy a folyó élővilágának alakulását jelentősen befolyásolja a környező ipari létesítmények szennyező hatása. Tiszta vizekre jellemző indikátor fajokat vagy rendkívül csekély mennyiségben, vagy egyáltalán nem találtak. Dominálnak a béta-alfamezozsaprób, alfa-mezozsaprób szervezetek, de néha az alfapoliszaprób fokozatba tartozók is elszaporodnak. Tavasszal Nyergesújfalunál, ősszel pedig Gönyүнél nem találtak kialakult, határozott karakterű cönózist, s ez által a víz minősége biológiailag értékelhetetlenné vált. A Duna ezen szakaszán is megfigyelhető az egyed- és fajszám évszakos dinamikus alakulása, menetet azonban nagy mértékben befolyásolják a vizet érő házi és ipari eredetű szennyeződések.

SZEMES GÁBOR rámutat arra, hogy a vizek szennyezettségének felmérésében az utóbbi években egyre jobban előtérbe kerültek a zoológiai és botanikai vizsgálatok. A társulások ugyanis igen érzékenyen reagálnak a változásokra. Ha majd a taxonok ökológiai felmérése is megtörténik, az elhangzott mozaikképekből a Duna teljes megismerése jöhet létre. — Az elnök megjegyzi, hogy azon túli, hogy ténymegállapítási kötelezettségünk van, be kellene indítani a védelemre irányuló vonalat is. Kötelezni kell a gyárakat szennyvizeik tisztítására.

4. ERÖSS JUDIT: „*Entomológiai tanulmányúton Dániában és Nagy-Britanniában*” c. előadása elmaradt.

### 635. ülés, június 2-án

Elnök: MIHÁLYI FERENC.

1. ÁBRAHÁM AMBRUS: „*A synopsisok szerkezete a fúrge gyík (Lacerta agilis) nagyagy-kérgében*” c. előadása ezen füzetünkben jelenik meg.

Az elnök megemlíti, hogy a szövevtant ÁBRAHÁM professzor úr szeretettette meg vele annak idején, s most ezen előadás kapcsán is hálás köszönetet mond ezért.

2. STAMMER ARANKA: „*Ultrastruktúra vizsgálatok a patkósorrú denevér (Rhynolophus ferrugineum) epiphysisén*” c. előadásából megtudjuk, hogy itt az epiphysis feltűnően nagy és kiemelkedő. Fő szövetében sajátságos parenchyma sejtek mellett gazdag véredény véredény ellátás mutatkozik. A sejtek általában szögletesek és rövid demosomákkal kapcsolódnak egymáshoz. A véredények közelében nyúlványos sejtek is előfordulnak. Az endoplasmaticus reticulum ritka hálózata, a Golgi készülék fejlett és vacuoláris típusú. Centrális részében különböző méretű és szerkezetű vesiculák és granulák láthatók. A cytoplasmában mindenütt sok a nagyméretű és különböző fejlettségű lysosoma és az erősen granulált matrixú, aránylag kisméretű mitochondrium. A véredények túlnyomó része prekapilláris. Ezekhez speciális, sűrűn gerendázott bazális és perivascularis membránrendszerek tartoznak. A két membrán közötti térben sok a pinocytoticus vesicula, a szimpatikus idegrost-keresztmetszet és a „dense core” vesiculum. A nagy magvú és keskeny plasmájú endothel sejtek lumeni felszíne protrúsiókkal van borítva.

Az endothel sejteket határoló pericyták kétfélék. A cytológiai felépítés, a gazdag vér-ellátás és aránylagosan feltűnő nagy méret a szerv fontos szerepéről tanúskodik.

Az elnök megjegyzi, hogy most látjuk csak, hogy régen a fénymikroszkópos vizsgálatok milyen keveset mutattak. — Az előadó válasza, hogy a modern szövettanban az elektromikroszkópos vizsgálatok már feltétlenül szükségesek, de a fénymikroszkópos vizsgálatok is elengedhetetlenek a szerkezet helyes elemzéséhez.

3. TAPFER DEZSŐ: „*Adatok és megfigyelések a Pilis madárvilágáról*” c. előadása, melyet SZABÓ ISTVÁN ismertet, jelen füzetünkben olvasható.

4. VARGA ANDRÁS: „*Adatok a Keleti-Cserhát puhatestű (Mollusca) faunájához*” c. előadását PINTÉR LÁSZLÓ ismerteti. A szerző az Északi-Középhegység malakológiailag legelhatványoltabb területével foglalkozik. A tájegység rövid földrajzi jellemzése után a vizsgált 37 lelőhely talajtani leírását adja, s az itt gyűjtött 66 fajt táblázat segítségével ismerteti. Keresi a kapcsolatot a Mátra és a Cserhát faunája között. A két hegység fajait összehasonlítva megállapítja: az adódó eltérések elmosódnak, ha leszámítjuk a Mátra magasabb csúcsait borító montán bükkösök csigaegyütteseit. A Keleti-Cserhát dombvidék jellege, széles völgyei, völgy-medencéi meglehetősen száraz klímája a Mátrához hasonló, de kisebb fajszámú, színező elemekben rendkívül szegényes Mollusca fauna hordozására hivatott. Az ott gyűjtött, közel 13 000 példány a Mátra Múzeum (Gyöngyös) Mollusca gyűjteményében található.

A hozzászóló NAGY BARNA érdekesnek tartja, hogy a faunaválasztó vonal a Cserhát és a Ny-i Mátra közt az egyenesszárnyúakat tekintve is feltűnő. — Az elnök megjegyzi, hogy a különbségekben bizonyára szerepe lehet a talajnak is, hiszen a csigák eléggé kötődtek az alzat-

hoz is. — VARGA LÁSZLÓ szerint botanikus szemmel is nagy a különbség a két hegy közt, pl. a Cserhát igen szegény, a Mátra pedig gazdag mohafldrát mutat. — SZABÓ ISTVÁN különbséget talál a kétéltű és hulló faunában is, s ez szerinte eltérő csapadék és meteorológiai viszonyokkal magyarázható. — DELY OLIVÉR véleménye szerint a csapadék mellett a geotaxisnak is szerepe lehet; pl. az alpesi götte a Mátrában megvan, míg a másik hegységben hiányzik. Bizonyos hegyvidéki fajok ugyanis igen erősen kötődnek a hegyhez s ezek minden esetben visszatérnek oda, míg más kevésbé kötötteknél bizonyos kontinuitás jöhet létre.

5. ZILAHY FERENC: „*Gyűjtőúton Tunéziában*” c. színes diapozitívvel kísért előadásában beszámolt 1970-ben Tunéziában tett magánkezdemenyezésű gyűjtőútjáról, amit a Természettudományi Múzeum anyagi és erkölcsi támogatásban részesített.

Befejezésül az elnök jó nyári pihenést kívánt a tagságnak.

### 636. ülés, 1972. október 6-án

Elnök: SZELENYI GUSZTÁV. A napirend előtt szomorúan jelenti be, hogy mindnyájunk tanítómestere, a Múzeum volt igazgatója, Dr. Soós LAJOS elhunyt. Röviden méltatja nagy halottunk érdemeit, majd az elhunyt emlékének rövid felállással adózik a Szakosztály tagsága.

1. SZŐKE PÉTER: „*Hazai Passeriformes fajok akusztikus válaszreakciói rivális hím hangjának megszólaltatására*” c. előadása jelen füzetünkben olvasható.

Hozzászólás nem volt.

2. NAGY SÁNDOR: „*Fénycsapdás vizsgálatok lepkekártevőkre almáskertekben*” c. előadása ugyancsak e füzetben olvasható.

MÉSZÁROS ZOLTÁN megkérdezi, hogy mely fajok azok, amelyeket az almára nézve monofágnak tekintett az előadó? — Az előadó válasza: pl. a pókhálós almamoly. — Az elnök megjegyzi, hogy a túlzott permetezés szükségtelenségére is jó lenne rámutatni, s nagyon örül, hogy az előadó ezt a problémát is tárgyalta.

3. SZABÓ J. BARNA: „*Az életársulások énszabályozása vagy egybehangolt sorozatfejlődés*” c. előadása következő füzetünkben jelenik meg.

TÓTH JÁNOS véleménye, hogy bár az előadás kapcsán sok mindent meg kellene vitatnunk, de nagyon nehéz, hogy a gondolatokat, azonos fogalomkörökkel beszéljük meg. — Az elnök kifejezi örömét, hogy az előadó felvetette a tárgyal problémákat.

4. MIKUSKA JÓZSEF (Észék): „*A kopácsi rezervátum élővilága*” c. előadása után a rezervátum élővilágát színes mozgófilmen is láthatta a Szakosztály.

Az elnök örömmel üdvözl körünkben az előadót első előadása alkalmából.

### 637. ülés, 1972. november 3-án

Elnök: Soós ÁRPÁD.

1. SZONTÁGH PÁL: „*Adatok tölgykárosító Tortricidák mátrai előfordulásához*” c. előadása jelen füzetünkben olvasható.

Hozzászólás nem volt.

2. A. BOTHÁR ANNA: „*Crustacea planktonvizsgálatok a Dunán*” c. előadásában elmondja, hogy a Duna és mellékágainak hidrobiológiai kutatása keretében fontos szerepe van a Crustacea faunának, mint a szekunder produkció egyik jelentős szintjének. A Dunakutató Állomáson folyó zoológiai munka egyik fő célja, hogy megállapítsák, milyen mennyiségi és minőségi változások történnek a Duna zooplanktonjában egy év leforgása alatt.

A Főágban végzett munka: Jelenleg a magyar Duna-szakaszról 59 Crustacea faj ill. forma ismert. A társulások vezető fajainak az *Acanthocyclops vernalis* és a *Bosmina longirostris* különböző formái tekinthetők. A plankton jellegzetessége, hogy a Crustacea állomány 30—40%-át copepodit stádiumban levő rákok alkotják. Az utóbbi években néhány melegkedvelő faj jelent meg, ill. terjedt el a magyar Duna-szakaszon. A Crustacea plankton mennyiségét két tényező befolyásolja döntő módon: 1. az évszakos változások és az ezzel összefüggő különböző vízállási értékek, 2. a folyó horizontális tagolódása.

A mellékág vizsgálata: A mellékágakban, mint csendesebb vízjárású, védettebb helyeken gazdagabb plankton és benthos-fauna fejlődik ki. Így ezek a folyóvíz élővilágának kialakulási és utánpótlási helyetik. A gáttal szabályozott vízjárású, 1,5 km hosszú Gödi mellékág Crustacea planktonja rendkívül szegényes, de a homokos alzat feletti kontaktzónában már igen kedvező feltételeket talált a Crustacea fauna. Az alsó-felső végében zsilippel szabályozott vízjárású, 50 km hosszú Soroksári Duna-ág faunája mennyiségi és minőségi szempontból is teljesen eltérő képet mutat, mert már megtisztult a Budapest alatt beömlő szennyvizektől, és folyási sebessége is csekély.

Az elnök megkérdezi, hogy van-e adat a Crustacea planktonnak az összplanktonhoz viszonyított %-os arányára a Dunán, és van-e halászati megfigyelés arra, hogy ebből mennyit fogyasztanak el a halak? Ha a copepoid alak a domináns, akkor az utánpótlás hogy alakul ki? Esetleg a mellékágak tartják fenn? — Az előadó válaszában elmondja, hogy az első kérdésre TÓTH JÁNOS tudna részletesebben válaszolni. Az összplanktonban a Rotatoriák játszik a vezető szerepet, de a biomasszát tekintve a Crustaceák nagyobb méretükkel egyenlítenek. A %-os arányra vannak pontos irodalmi adatok. Jelenleg párhuzamos vizsgálatok e tekintetben nem folynak, korábban KERTÉSZ GYÖRGY végzett ilyen irányú vizsgálatokat. Ivarérett egyedek is vannak nagy számban, de a tovasodródás miatt megtizedelődik a planktonállomány, s így a fiatal egyedek egy bizonyos %-a nem éri el az ivarérettséget. — Befejezésül az elnök üdvözlözi az előadót első előadása alkalmából.

3. JÁNOSSY DÉNES: „*Tanulmányúton a Transzkaukázusban*” c. előadásában a Szovjetunióban rendezett őslénytani és állatföldrajzi kongresszuson való részvételéről számol be, színes diaprojektívvel kísérve.

### 638. ülés, 1972. december 1-én

Elnök: SOÓS ÁRPÁD.

1. LUKÁCS DEZSŐ: „*Megemlékezés Apáthy Istvánról, halálának 50. évfordulóján*” c. előadása jelen füzetünkben megtalálható. Az előadás után a Szakosztály néhány perces felállással adózik nagy tudósunk emlékének.

2. VOJNITS ANDRÁS: „*Az almamoly (Laspeyresia pomonella L.) vagilitásának és diszperziójának vizsgálata*” c. előadása mostani füzetünkben olvasható.

A hozzászóló MIHÁLYI FERENC megkérdezi, hogy van-e olyan növény az erdőben, amely tápnövényként vonzaná a lepkéket? — Az előadó válaszában elmondja, hogy hosszú munka után sikerült egy-két vadalmafát találni, de mivel termés nem volt rajtuk, nem játszhattak szerepet mint vonzó tényezők.

3. ANDRIKOVITS SÁNDOR: „*Horizontális hidroökológiai és zoológiai vizsgálatok a Fertő-tó hínárosaiban*” c. előadása ugyancsak a mostani füzetünkben jelenik meg.

LUKÁCS DEZSŐ, mint mondja, élvezettel hallgatta az eredményekben gazdag előadást, s kérdezi, történtek-e vizsgálatok vagy megfigyelések arra vonatkozólag, hogy a víz különböző átlátszósága hogyan hat a faunára? Továbbá, hogy történtek-e hőmérsékleti vizsgálatok az egyes fajok ökológiai viszonyait tekintve? — Az előadó válasza, hogy fényhullámhossz mérések nem történtek, de a nyíltvízi területeken rosszabbak a fényviszonyok. A hőmérsékleti adatokat mindig gondosan feljegyezte, megállapítva a különbségeket is. — Az elnök gratulál az előadónak első előadása alkalmából.

4. MIHÁLYI FERENC: „*Tanulmányúton Moszkvában és Leningrádban*” c. előadását szép színes diaprojektívvel illusztrálta.



## TARTALOM

LUKÁCS DEZSŐ: Apáthy István (1863—1922) emlékezete, halálának 50. évfordulóján . . . .	3
ÁBRAHÁM AMBRUS: A synapsisok szerkezete a fűrgegyík ( <i>Lacerta agilis</i> L.) nagyagy- kérgében . . . . .	15
AMBRUS BÉLA: A szeder és málna gubacslegyei (Diptera: Cecidomyidae) . . . . .	25
ANDRIKOVICS SÁNDOR: Hidroökológiai és zoológiai vizsgálatok a Fertő hínárosaiban . . . .	39
ANGHI CSABA: A körformáció mint ethológiai alapmotívum . . . . .	51
BERCZIK ÁRPÁD: A hidrobiológiai kutatások helyzete és feladatai Magyarországon . . . .	55
BERETZK PÉTER és KEVE ANDRÁS: A halászsas Magyarországon . . . . .	67
LEGÁNY ANDRÁS: Adatok a felső-tiszai erdők madárvilágához . . . . .	79
SEY OTTÓ: A <i>Paramphistomum daubneyi</i> Dinnik, 1962 ( <i>Trematodes</i> ) petéinek kikelési mechanizmusa . . . . .	95
SOÓS ÁRPÁD: Az európai szárazföldi piócákról (Hirudinoidea: Xerobdellidae) . . . . .	103
STERBETZ ISTVÁN: Változó magatartási formák egyes túzokpopulációk ivari kapcsolatában	111
SZONTAGH PÁL: Adatok a tölgykárosító Tortricidák életmódjához . . . . .	119
SZŐKE PÉTER: Madarak akusztikus és viselkedési reakciói rivális hím, illetve tojó magne- tofonról visszajátszott hangjára . . . . .	127
TAPFER DEZSŐ: A Pilis madárvilága . . . . .	141
URBÁN SÁNDOR: Madártani vizsgálatok a Pilis-hegységben és a Szentendrei-szigeten . . . .	151
VOJNITS ANDRÁS: Az almamoly ( <i>Laspeyresia pomonella</i> L.) vagilitásának és diszperziójá- nak vizsgálata . . . . .	161
Rövid közlemények . . . . .	165
Könyvismertetések . . . . .	177
Szakosztályunk ülései . . . . .	186

**Ára: 40,— Ft**

**Előfizetés egy évre: 30,— Ft**

**INDEX: 26051**