

50252

50252/264

72-75. 1985-1989

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

SZERKESZTI
ANDRÁSSY ISTVÁN



1986 SEP 12

LXXII. KÖTET



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST, 1985

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK
FOLYÓIRATA

SZERKESZTI
ANDRÁSSY ISTVÁN

LXXII. KÖTET



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST, 1985

Az *Állattani Közlemények* a Magyar Biológiai Társaság Állattani Szakosztályának folyóirata. Megjelenik évente egy kötetben. A folyóiratban — a *Rövid közleményeket* kivéve — csak azok a cikkek közölhetők, amelyek tartalmáról a szerzők a Szakosztály ülésein beszámoltak. A szerkesztőség kéri a szerzőket, hogy közlésre szánt kéziratukat az illető előadás elhangzása után lehetőleg nyomban juttassák el a szerkesztő címére:

DR. ANDRÁSSY ISTVÁN
ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék
Budapest, VIII. Puskin u. 3. — 1088

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

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

Szerkeszti: DR. ANDRÁSSY ISTVÁN

1985. LXXII. kötet, 1–4. füzet. Megjelent: 1986.

KONRAD LORENZ ÉLETÚTJA*

Írta:

HOLDAS SÁNDOR

(Fővárosi Állat- és Növénykert, Budapest)

Ritkán adatik meg egy embernek az a lehetőség, hogy egész életében azzal foglalkozék, amit szenvedélyesen szeret. KONRAD LORENZ ebben a tekintetben valóban szerencsésnek nevezhető, hiszen eddig elért 80 életévének jelentős részében kedvenc stúdiumaival tudott foglalkozni. Ennek a hosszú, munkás életnek legfontosabb állomásait kívánom most, a születésnapja alkalmával tartott felolvasó ülésen, összefoglalni.

KONRAD LORENZ a tudomány iránti érdeklődést, a jelenségek megfigyelésére irányuló hajlamát, az elmélyült gondolkodást már otthonról hozta magával. Apja orvos volt, aki mozgásszervi betegségek gyógyításával foglalkozott. Kutatási területe főként a csípőficamos gyermekek kezelésére terjedt ki. Ebben olyan komoly eredményeket ért el, hogy csaknem elnyerte az orvosi Nobel-díjat. Úgy látszik, a hosszú élet apai örökség lehet LORENZ családjában, mivel elmélyülten dolgozó apja 94 évet ért meg.

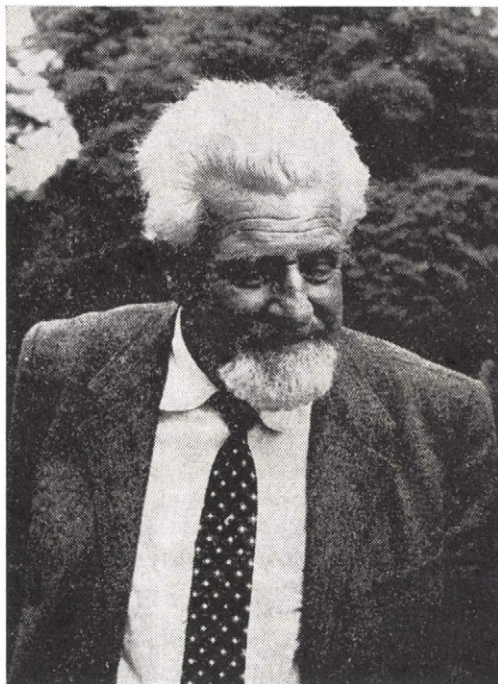
A század első évtizedében gyermekeskedő LORENZ ezt a hangulatot kapta családjától. Megtanulta a munka tiszteletét, s a szinte pihenő nélkül, szenvedélyesen dolgozó apa példája egész életére nyomot hagyott a gyermek lelkében.

Gyermekezeit Bécs mellett, Altenbergben töltötte. Egészen kicsiny korában már kitűnt az állatok iránti szeretete és érdeklődése. Amint a közelmúltban a magyar televízióban bemutatott riportfilmben is hallottuk, első kedvenceinek egyike egy szalamandra volt. Apjától kapta ezt a kevesek által kedvelt állatot, és annak szaporulatát próbálta fölnevelni. Az első részleges siker (a szaporulatnak talán harmadát életben tudta tartani) nagy kedvet adott a továbbiakhoz. Lorenz véleménye szerint az állatok iránti szeretet akkor nyilvánul meg igazán, ha ilyen állatokkal foglalkozik a nyiladozó értelmű gyermek. A legtöbb gyerek kutyával és macskával kerül először testközelbe, és ezek nagy része megmarad legfőbb kutya- vagy macskabarátnak, de nem lesz igazán a zoológia iránt érdeklődő felnőtt. LORENZ életében nagy szerepe volt a Dunának. Mint a bécsiek és Bécs környékiek általában, szenvedélyesen érdeklődött a

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1983. szeptember 17-én tartott 742., Dr. Konrad Lorenz 80. születésnapja tiszteletére rendezett ülésén.

hatalmas folyam iránt. Maga mondja, hogy a Dunán és a Dunában nőtt fel. Idejét megosztotta a tanulás, a folyó és az állatok között. A Dunát annyira szerette, hogy későbbi éveiben rendszeresen hajózott is rajta, és még hajóskapitányi vizsgát is tett 1933-ban. Ilyen módon több alkalommal hajózott Budapestig és vissza.

Az iskolában LORENZ jó tanuló volt, bár nem minden tárgy érdekelte. Minden szabadidejét a természetben töltötte, és a Duna-parton főleg madarakkal barátkozott össze. Már fiatalember korában olyan közel tudott kerülni a madarakhoz, hogy — mint elmondotta — a madarak kukacot akartak tenni a szinte mozdulatlanul figyelő LORENZ szájába.



A családi hagyományokat követve orvosi tanulmányokat végzett, és 1933-ban filozófiai doktorátust szerzett.

Családi élete érdekesen alakult. A LORENZ család személyzetet tartott és a kis kertészházban nőtt fel a csinos GRETE. A Lorenz család nem nézte örömmel, hogy a fiatalok között a közös gyermekkor után szerelem szövődött. A híres orvos házában azonban a kertész lánya is az orvosi pálya felé fordult, és medika, majd orvos, később nőgyógyász specialista lett. Házasságuk után GRETE asszony már jól kereső, ismert nőgyógyász. Jövedelmére valóban nagy szükség is volt, mivel LORENZ hosszabb ideig nem volt állásban, zoológiai megfigyelései minden idejét lekötötték.

Szabadidejében motorkerékpározott, ami akkoriban még egészen új és érdekes sportágnak számított. Olyan szenvedélyesen űzte ezt a sportot, hogy valósággal profi szintet ért el. Mint annyi motorversenyző, ő is szenvedett balesetet, de nem sérült meg komolyabban.

LORENZ 1935—38 között Altenbergben dolgozott. Főként ludakkal végezte megfigyeléseit, egyre többlet publikált, neve fokozatosan ismertté vált hazájában és külföldön egyaránt. Jól illusztrálja ezt DR. FARAGÓ SÁNDOR levélbeni közlése, aki a Soproni Hírlap 1936. március 29-i számában a következő hírt találta: „A Magyar Ornitológusok Szövetségének felsődunántúli kerülete tegnap este 8 órakor tartotta rendes havi összejövetelét a Pannónia különtermében. Egy kiváló külföldi ornitológus, DR. KONRAD LORENZ vetítettképes előadása állott a nagy érdeklődés középpontjában. Kutatásairól az állatlélektan terén és az ornitológia új irányának fejlődéséről beszélt érdekesen.”

Már ezekben az években az állatok viselkedése állott érdeklődésének homlokterében. Nem volt tehát véletlen, hogy 1940-ben meghívták Königsbergbe, ahol a pszichológia professzora lett. Itt egy szellemóriást követett, hiszen egy korábbi elődje ezen a tanszéken IMMANUEL KANT volt.

Mint mindenkinek Európában, úgy LORENZ életét is megzavarta a második világháború kitörése. Orvosi foglalkozásának kellett előtérbe kerülnie, ezért katonai szolgálatra vonult be. Mint szakorvos, egy katonai elmekeórház vezetésére kapott parancsot, és ott dolgozott 1944-ig. Ekkor érkezett el hozzá a front. LORENZ megsebesült és fogságba került. A szovjet parancsnokság egy Kazahsztánban felállított fogolytáborba irányította, ahol orvosként, elsősorban sebészként dolgozott. Nem volt könnyű a fogság számára, de megtalálta a módot arra, hogy ilyen körülmények között is alkotó tevékenységet tudjon kifejteni. A csaknem négyéves fogolytábori tartózkodás alatt könyvet írt, amelyben számos addigi megfigyelését és elképzelését rögzítette. A vaskos kéziratcsomó és a hozzátartozó feljegyzéstömeg nem kerülte el a táborparancsnokság figyelmét sem, hiszen látták és tudták, hogy LORENZ professzor a napi orvosi munka mellett mivel foglalkozik. LORENZ kérte, hogy engedjék ki ezt a számára rendkívül értékes és katonai titkokat nem tartalmazó kéziratcsomagot, és a megértő táborparancsnok meg is adta a kihozatali engedélyt a hadifogoly-nak.

LORENZ és felesége újra összekerültek, hazatértek és a háború után szinte új életet kezdtek. LORENZ előszeretettel foglalkozott kertészettel, és ez a tőle távoleső stúdium is lekötötte figyelmét, fantáziáját. Mint akkor már nagynevű tudóst, 1950-ben meghívták a Max Planck Institut igazgatói székébe. Itteni munkája mellett LORENZ a münsteri egyetemen tanított.

Ezekben az években került össze egy mecénással, akit lekötött, valósággal lenyűgözött a LORENZ egyéniségéből áradó akarat és tennivágyás. Egy régi kastélyt bocsátott a nagy tudós rendelkezésére, ahová LORENZ számos fiatal kutatót hívott meg rövidebb-hosszabb tartózkodásra. Ezek főként ludakkal, kacsákkal, nyestekkel és más állatokkal foglalkoztak, és LORENZ körül valóságos iskolát alakítottak ki. Sajnálatos, hogy a mecénás halála után az örökösök a kastélyt visszavették, és a különleges intézet megszűnt. Maga LORENZ egy München melletti intézetbe költözött át. Itt folytatta munkásságát, amelyre akkor már világszerte felfigyeltek.

A nagy aktivitással folytatott kutatómunka, a széleskörű publikációs tevékenység, az egyre növekvő tanítvány-tábor újabb és újabb eredményei megértették a Nobel-díj Bizottság 1973. évi döntését. KONRAD LORENZ, NIKO TINBERGEN és KARL VON FRISCH megosztott Nobel-díjat kaptak. Orvosi—életteni Nobel-díj volt ez, de Lorenz természetesen nem mint orvos, hanem mint zoológus kapta, az állattanban, valamint az állat és az ember közötti kapcsolat

terén elért eredményeiért. Az élet érdekes játéka, hogy apja „majdnem” Nobel-díja után fia valóban Nobel-díjas lett. Amint ez természetes is, a nagy tudományos elismerés nem csupán a személynek, hanem az általa teremtett új tudományágazatnak, valamint a körülötte kialakult új zoológus iskolának is szólt.

LORENZ Nobel-díja még inkább feléje fordította a tudományos életben tevékenykedők, valamint a nagyközönség figyelmét. Az a gesztusa, hogy a Nobel-díj összegéből Altenbergben óriási akváriumot építtetett, ahol kutatásait tovább folytathatta, nagy publicitást kapott. Szinte minden lépését figyelemmel kísérték, megnyilatkozásai tág teret kaptak a sajtóban, rádióban, televízióban. Utazásait — közöttük a magyarországit is — mindig megkülönböztetett figyelem kísérte. 1973-ban, hetvenéves korában visszavonult az intézet igazgatásától. Erejét már sajnálta a napi igazgatási teendőktől, az olykor bürokratikus feladatok megoldásától. Nyugdíjba ment, ami nála természetesen a korábnál még több munkát jelentett. Erre hazájának nagyszerű lépése is alapot adott. Az Osztrák Köztársaság Grönauban egy új kutatóállomást létesített Nobel-díjas fia részére, ahol mind a mai napig aktívan dolgozik. Munkájában számos fiatal tanítványa segíti, de szoros kapcsolatot tart fenn a világ minden részén szétszórtan dolgozó zoológusokkal, akik az etológia tudományát új megfigyelésekkel, új módszerek alkalmazásával gazdagítják napjainkban is.

E rövid életrajz, néhány perces méltatás aligha alkalmas arra, hogy egy rendkívül gazdag élet minden részletéről beszámoljon. Csak arra szorítkozhat, hogy felvillantsa a legfontosabbnak tűnő mozzanatokot, néhány életrajzi adatot. Bizonyos vagyok abban, hogy LORENZ professzor méltatói majd hosszú tanulmányokban, talán könyvekben emlékeznek meg a nagyszerű életútról. Nagyon remélem, hogy bőségesen lesz még új adat, új kutatási eredmény KONRAD LORENZ további életében, amelyhez innen is kívánunk hosszú életet és jó egészséget.

DER LEBENSWEG VON KONRAD LORENZ

Von

S. HOLDAS

Die Zoologische Fachsektion hat ihre Sitzung vom 17. November 1983 zu Ehren des 80. Geburtstages von Dr. Konrad Lorenz abgehalten. Der Verfasser gedachte des Lebenslaufes, der ökologischen und zoologischen Tätigkeit des weltberühmten, mit dem Nobelpreis ausgezeichneten Professors und würdigte seine Verdienste, die er um die Beobachtung des Lebens und Verhaltens der Tiere erwarb.

A LORENZI ETOLÓGIAI KONCEPCIÓ ALKALMAZÁSA A GAZDASÁGI ÁLLATOK TARTÁSÁBAN*

Írta:

CZAKÓ JÓZSEF

(Agrártudományi Egyetem, Mezőgazdasági Tanszék, Gödöllő)

Ha KONRAD LORENZ, a neves tudós, úttörő munkásságát és működését meg akarjuk érteni, akkor az állati viselkedés, az etológia tudományának történetében egy kissé vissza kell tekintenünk.

A tizenkilencedik század végéig a fiziológusok az állati viselkedés magyarázatára a reflexet használták. Megfogalmazásuk szerint az állati viselkedés az egyszerű gyors izommozgások igen nagy számának koordinációjára épül, és a környezeti ingerekre adott azonnali reakcióban, illetőleg különböző kombinációkban valósul meg. Bár e probléma fiziológiai megértésében PAVLOV reflexszabályozási koncepciója igen sokat jelentett, ez az irányzat nem vette figyelembe, hogy a viselkedést az állati szervezet célszerűen módosíthatja is.

Úgyanebben az időszakban kezdte a pszichológusokat az asszociáció gondolata is foglalkoztatni, amelyhez hasonló megfigyeléseket PAVLOV tett a kutyák reflexeinek módosítása során. A próbálkozás—tévedés módszerét WATSON fejlesztette általános elméletté, amely azután mint „behaviorizmus” vált ismertté. A viselkedéstan elméletével a huszadik század elején sok természetkutató nem értett egyet. Rájöttek arra, hogy a viselkedésnek sok olyan részlete van, amelyet nem a környezeti ingerek váltanak ki, hanem egy erőteljes belső ösztönzés hatására jelennek meg. Így jött létre az ösztön fogalma, amely eredeti jelentésében magában foglalta a „belülről való késztetést.” Ezt a fogalmat azonban nem tudták pontosan definiálni. Így ennek körébe soroltak majdminden viselkedési formát, amelynek megjelenése a hiányos ismeretek miatt mással nem volt magyarázható.

Ilyen körülmények között kezdték meg munkájukat a modern etológia megalapítói, akiknek legjelentősebb képviselője és vezéregyénisége KONRAD LORENZ professzor.

LORENZ legjelentősebb elméleti munkája az ösztönfogalom tisztázása. Világosan elkülönítette az egyes elemi viselkedésformákat. Bizonyította, hogy az ösztönös cselekvés fajspecifikus, formaállandó, megfelelő belső állapot esetén külső inger nélkül is végbemeget. Az ösztönös viselkedés genetikailag adott, és egyes elemei a genomban kódoltak. Az állatok viselkedését az öröklött mozgási sémák, a különböző reflexek kombinációja hozza létre, amelyet a filogenetikai szinttől függően befolyásol a tapasztalat, a tanulás.

LORENZ különítette el az állati viselkedés megjelenésének két szakaszát. Az első, az úgynevezett kereső, aktív appetitív viselkedés, amely a szükségle-

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1983. szeptember 17-én tartott 742., Dr. Konrad Lorenz 80. születésnapja tiszteletére rendezett ülésén.

tek megkeresésére, felkutatására irányul. A második az ún. konzummatív szakasz, amelyben az állat kielégíti szükségleteit, beteljesedik a cselekvés. Amíg az appetitív szakaszban több a tanulási elem, addig a konzummatív szakasz nagyrészt genetikailag meghatározott módon folyik le.

LORENZ gondolatvilágában nyert megfogalmazást a bevésés, az „imprinting” jelensége. Az állatok a születés után az ún. „szenzitív periódusban” tanulják meg saját fajtársaik és a tárgyak felismerését. LORENZ fiatal libákon folytatott vizsgálatainak eredményeként feltételezte, hogy az ilyen módon való tanulás az egyedi élet korai szakaszában nagyon meghatározott és rövid időszakra korlátozódik. Ami egyszer bevésődött, nagyon állandó.

LORENZ nevéhez fűződik az állati viselkedés azon jelensége, amely szerint az állat születése pillanatában már érzékeny bizonyos fajtaspecifikus ingerekre. Ha ilyen ingerek érik, akkor azokra jellegzetes viselkedési elemekkel válaszol. Ezt öröklött tanító mechanizmusnak nevezzük.

A lorenzi koncepció egyik lényeges eleme annak a mechanizmusnak a léte, amelynek révén az öröklött viselkedési minták aktivizálódnak. Feltételezte, hogy a központi idegrendszerben a gátló mechanizmusoknak a feloldásához bizonyos kiváltó ingercsoportokra van szükség, hogy az öröklött viselkedési formák megjelenjenek. Az állati viselkedés e részének elemzése során LORENZ elérkezett a vele született kiváltó mechanizmus fogalmáig.

LORENZ és a lorenzi iskola tézisei általános érvényűek, s az alkalmazott etológián keresztül a gazdasági állatok tartásában is nagy jelentőségűek.

Az utóbbi két évtizedben a technika robbanásszerű fejlődése az állattartás területén is olyan megoldásokhoz vezetett, amelyek gyakorta nem elégítik ki a gazdasági állatok igényeit. Az állattartásban végbemenő koncentráció és specializáció folyamata, a modern termelőeszközök igénybevétele, a zárt technológiai rendszerben folyó termelés mélyreható beavatkozást jelentett a gazdasági állatok életében. A modern nagyüzemi termelésben az állatok adaptációja két irányú. Részben a technológiai megoldásokhoz, részben társaikhoz kell alkalmazkodniuk. Ez a kétirányú alkalmazkodás gyakran csak a termelőképeség csökkenése révén lehetséges. A környezet iránt igényes állatok tehát nem tudják kifejteni genetikai képességeiket. Ebből adódik, hogy a nagyüzemi állattartás egyik igen lényeges és gyors intézkedést kívánó problémája az egyensúlyi helyzet megteremtése az állat biológiai igényei és környezetének technológiai megoldásai között. Ma már tudjuk, hogy a nagyüzemekben nem mindig biztosított az öröklött viselkedési formák megjelenését elősegítő technológia. Úgy gondolom, hogy ez az a terület, ahol az ellentétek a legnagyobbak, és itt szükséges változtatást eszközölni annak érdekében, hogy az öröklött viselkedési elemek megjelenését elősegítsük. Ezt a tényt három rövid példával illusztrálom.

a) A szarvasmarhák egyik legfontosabb öröklött viselkedési tulajdonsága a szopás. A hazai technológiák jelentős részében ennek az öröklött viselkedési elemnek a megjelenését a vödörből való tejtátítás révén akadályozzák. Nem egy szakközleményben a tejtátítási technológiának a bevezetését azzal indokolják, így a szopás jelenkezése a mesterséges nevelés során elkerülhető, s így a későbbiekben káros szopás sem jelentkezik. Ez a magyarázat hamis. A borjú külső inger nélkül is igyekszik ezt az ösztönös viselkedését valamilyen formában biztosítani. Ha ez a tejtáplálás során nem vagy csak részben lehetséges, akkor megjelenését, levezetését másképpen igyekszik megoldani, amely azután különböző testrészek vagy tárgyak szopásában nyilvánul meg.

b) Hasonló jelenséget tapasztalunk a malacnevelésben is a korai malac-
elválasztás esetén. A 2—3 hetes malac tápanyagszükségletét szinte kizárólag
a koca teje fedezi. Ha az elválasztás hirtelen minden átmenet nélkül történik,
akkor a malac a belső készlet miatt igyekszik mindent a szájába venni.
Hiányérzete támad, mindent megrág, amivel szopási hiányérzetét pótolhatná.
Ilyenkor kezdődik el a fül és farok rágás, a trágya szájba vétele. Az előbbi
a kannibalizmushoz vezet, az utóbbi a masszív fertőzés okozója lesz. Mindez
történik azért, mert a szopás lehetősége minden átmenet nélkül megszűnt. Ha
a választás átmenettel történik (4—5 nap), akkor a szilárd takarmány felvétele
időközben megnövekszik, és a rágás révén a szopás hiányérzete kisebb lesz.

c) A tojó tyúkok ketreces tartásánál az állatnak nincs lehetősége arra,
hogy a tojás után nyugodtan pihenjen, amíg a vérző és előreesett kloakája a
normális állapotát vissza nem nyeri. A ketreces tartás a kannibalizmus más
formáit ugyan korlátozza, a kloaka előreesése viszont kedvez a támadónak.

A szenzitív periódusban rejlő előnyök kihasználását sem lehet a jelen-
legi technológiákban mindenütt megvalósítani. A húshasznú szarvasmarha-
tartás talán az egyetlen kivétel, ahol az állatok életük korai szakaszában meg-
tanulhatják saját fajtájuk felismerését. A tejelő tehéntartásban a borjúnevelés
technológiája két-három alkalommal változik. Egyedi kezelés, utána kis cso-
portos, majd nagy csoportban való tartás. Ezek nem kedvezőek sem a terme-
lést elősegítő viselkedési minták bevéődésére, sem az öröklött tanító mecha-
nizmusok megjelenésére.

A lorenzi koncepció egyik fontos tétele az öröklött viselkedési minták
aktivizálódása a kiváltó ingerek megjelenésével. Sajnos ebben a tekintetben is
kritika érheti a nagyüzemi technológiákat. A kiváltó ingerek hiányoznak —
például a ketreces tartásban a tyúk porfürdőzési, kapingálási lehetősége — vagy
olyan tényezők lépnek fel, amelyek gátlólag hatnak. Így például a sertésnevelő
batériák padozatát a tartási idő utolsó fázisára tervezik. Ebből adódik, hogy
betelepítéskor a kisebb testtömegű gyengébb lábszerkezetű malac állás- és
járásbiztonsága csökken. Ez gátolja annak a veleszületett viselkedésnek az akti-
válódását, hogy a vajúdnál küzdjön, tolakodjon a takarmányért. Ebből követ-
kezik a kisebb takarmányfogyasztás és testtömeg-gyarapodás.

Természetesen olyan esetekkel is találkozunk, amelyek arra utalnak, hogy
a nagyüzemi technológiák egyes elemei jól megfelelnek, elősegítik a megfelelő
viselkedési mintázatok kibontakozását (pl. csoportos tartásba a borjú játékos
igényének kielégítési lehetőségét, a malacok részére biztosított hőszugárzó a faj-
specifikus fekvési alakzat megjelenését).

A technika fejlődése a második, ill. a harmadik tudományos technikai for-
radalom új gazdaságot, ez pedig új társadalmi feltételeket szül. Ez magával hoz-
za szükségszerűen azt is, hogy gazdasági állatainkat is olyan körülmények között
tartjuk, ahol az állati termék előállítására a társadalom igényeinek megfelel.

Az állatok alkalmazkodása csak akkor lehetséges, ha a tartástechnoló-
giát úgy alakítjuk ki, hogy az az öröklött viselkedés megjelenését ne akadályozza.
Ebben az esetben számíthatunk arra, hogy gazdasági állataink a tanu-
lás révén hozzászoktathatók az emberi kényelmet elősegítő, a társadalmi igé-
nyeket kielégítő technológiához. A tanulás különböző formáit csak abban az
esetben állíthatjuk a termelés szolgálatába, ha az állat öröklött viselkedési
mintáinak a kibontakoztatásához a feltételek megvannak, s így az állatok kellő
komfortérzettel és megfelelő motivációval rendelkeznek ahhoz, hogy az új
körülményekhez gyorsan és jól alkalmazkodjanak.

ÖSSZEHASONLÍTÓ ETOLÓGIAI VIZSGÁLATOK A GYERMEKLOVAGLÁS OKTATÁSÁHOZ HASZNÁLT LÓFAJTÁKON*

Írta:

SZIDNAINÉ CSETE ÁGNES

(Fővárosi Állat- és Növénykert, Budapest)

Intézményünkben az Országos Tervprogram keretében már 9 éve végezzük a gyermeklovaglás tömegsportként való oktatásával kapcsolatos kutatásainkat. Feladataink megoldásában négy kutatóhely dolgozik velünk az ország különböző tájain. Megfigyeléseinket 54 olyan lovardában végezzük, ahol gyermekekkel is foglalkoznak.

E munkának egyik részfeladata volt a 6–14 éves gyermekek lovaglásának tanításához legalkalmasabb lófajta kiválasztása hazai viszonyok között. A viselkedés, ill. a viselkedésbeli variabilitás vizsgálata fontos szempont volt, mivel ez körülhatárolja, sőt megszabja a ló használhatósági irányát. Ma, amikor már az azonos munkatípus elvégzéséhez számos nagymúltú kitenyészett fajta áll rendelkezésre, célszerű a fajta megválasztásakor az ismert, főbb szempontok között a fajtatípus viselkedési sajátosságokat súlypontosan vizsgálni. E viselkedési formák ismeretében sok próbálkozástól mentesülhetünk, így időt, pénzt, energiát takaríthatunk meg, s nem utolsósorban sok bosszúságtól kímélhetjük meg a munkában résztvevőket.

A lovaglásnál, ahol a ló és lovas együttesen huzamos ideig részese egy közös munkafolyamatnak, fontos a ló viselkedését ismerni, nemcsak azért, hogy rövid idő alatt és a legeredményesebben tudjunk eleget tenni a kitűzött kvalitatív és kvantitatív elvárásoknak, hanem mert a viselkedés megbízható ismerete lehetővé teszi az időben történő helyzetfelismerést, s ezzel sok veszélyes, esetenként életveszélyes baleset előzhető meg. A kezdő lovas, különösen ha az még gyermek, annyira leköti a ló mozgás- és testtömeg fölénye, hogy a konfliktust előidéző pillanatnyi szituációk észrevétele felett átsiklik, s máris bekövetkezhet a 10–12 lóval dolgozó lovardában olyan helyzet, amelyből halálos végű baleset is lehet.

A gyermekek csoportos oktatásához csak a legmegbízhatóbb fajták és egyedek alkalmasak, amelyeknek mind a fajtaspecifikus, mind az individuális magatartása lehetővé teszi, hogy az oktatást irányító edzővel a legváratlanabb helyzetekben is együtt tudjon dolgozni. Bár a ló viselkedését nagymértékben befolyásolja a fajtára jellemző vérmérséklet, mégis intelligenciája miatt a legalkalmasabb viselkedésű lények közé sorolható, nemcsak faj- és fajtatestvéreivel, hanem az emberrel való kontaktusban is.

Természetes körülmények között a lovak csoportban élő állatok, csoporton belül viszont — néhány kitenyészett fajta kivételével — szigorúan tiszteletben tartják az individuális távolságot. Az istállóban és a lovardai munkában azonban az ember alakítja ki belőlük a csoportot, amely ezért egy kényszerársulás, s ha ez a csoportkialakítás nem kellő körültekintéssel történik, akkor igen sok kezelhetőségi, irányíthatósági probléma adódhat. Ezért az ilyen „kényszercsoport” összeállításához fontos ismernünk: 1. a dominancia viszonyokat, az esetlegesen bekövetkező agressziót; 2. a várható hangulatátvitelt, az individuum hasonulását, ill. a társas imitációt; 3. kontaktus-tűrést mind a fajták között és az emberrel, mind a fajtán belül és az emberrel.

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1983. szeptember 17-én tartott 742., Dr. Konrad Lorenz 80. születésnapja tiszteletére rendezett ülésén.

A vizsgálati idő alatt figyelemmel kísértünk az istállóban, a lovardában és a terepen hat különböző genotípusos populációt, így a magyar félvért, a hucul lovat, a fjordot, a tengelici kislovat, a welsch pónit és a shetlandi pónit. A felsorolt fajtákat vizsgálva kiemelten foglalkoztunk a különböző típusú motivációk hatásával, a csoporteffektussal, illetve a kialakulható konfliktushelyzetekkel. A vizsgálatokkal többek között az volt a célunk, hogy mind az edző, mind a gyermek képes legyen felismerni, illetve megelőzni időben a veszélyes helyzeteket, vagy ha már kialakult a konfliktushelyzet, akkor azt gyorsan és hatásosan fel tudja oldani.

Vizsgáltuk, hogy az adott időben, adott szituációban *a)* hogyan viselkednek a fenti fajták az azonosan motivált helyzetekben; *b)* milyen a különböző jellegű motivációk adaptív értéke; *c)* a különböző típusú motivációk milyen jellemző konfliktushelyzeteket hozhatnak létre.

A fenti fajták közül négy olyan fajttal végzett vizsgálatunkat mutatom be, amelyet nagy egyedszámban, illetve hosszú ideig volt módunk megfigyelni, így a fjordot, a hucult, a tengelici kislovat és a magyar félvért.

A vizsgálatok közül pedig két olyan konfliktushelyzetet okozó motivációtípust szeretnék bemutatni, amely gyakran előfordul, komoly veszélyt is jelenthet, és a többi vizsgálat alapján eléggé hűen reprezentálja a fajtatipikus viselkedést. Az egyik ilyen a lovaság oktatása során szinte elkerülhetetlen ellentétes motiváció együttes hatása a különböző fajtáknál. Mi történik akkor, ha az edző vezényszava ellentétes a ló hátán ülő gyermek comb, szár (azaz zablá) és pálca utasításával?

A *magyar félvér ló* esetében azt tapasztaltuk, hogy a vizsgált egyedek 80%-a egyik utasításnak sem tett eleget, hanem azonnal megváltoztatta a munka tempóját: 20% megugrott és elrohant, miközben igyekezett minél előbb megszabadulni kis lovasától; 30%-a elrohant, de lovasát szándékosan nem dobta le, majd néhány perc után részben az edző, részben a lovasa utasítása szerint végezte munkáját; 30%-a visszaélve a pillanatnyi helyzettel renitenskedett, bár lovasát szándékosan nem dobta le; 20%-a követte az edző utasításait és nem vett részt a rendbontásban.

A *hucul lovak*, bár nem ugrottak meg, de 50%-ban nem hajtották végre egyik utasítást sem, hanem elrohantak; lovasuktól csak akkor próbáltak megszabadulni, ha az éppen figyelmetlen, bizonytalan vagy teljesen tapasztalatlan kezdő volt, majd miután már rohantak egyet a lovassal vagy a lovas nélkül, visszasétáltak a helyükre; 30% ugyan nem rohant el, de megbontotta a rendet, és vagy besétált a kör közepére, vagy kifelé fordulva legelni kezdte a lovarda körüli zöld bokrokat, vagy a társaival próbált játékot kezdeményezni, miközben hátán ülő lovasára ügyet sem vetett; 20% ugyan követte az edző utasításait, miközben élénken csak arra figyelt, hogy mikor lesz érdemes részt venni a játékos rendbontásban, s ha nem kapott folyamatosan erélyes utasítást a munka megfelelő folytatására, akkor az első lazításkor rögtön ki is használta ezt a helyzetet.

A *tengelici kisló* (a gyermeklovaglás céljára kialakított fajtakonstrukció) megugrani egy sem próbált, de 10%-a elrohant, azonban lovasától szándékosan nem próbált megszabadulni, s rövid futás után leállt; 30% a következő formában bontotta meg a rendet: ha megfelelő gyakorlatú és fizikai erejű gyermek volt a lovasa, akkor annak az utasításait hajtotta végre, ha bizonytalan, kapkodó, tapasztalatlan gyermek ült a hátán, akkor leállt, várakozott, vagy a leg-
lehetősebb irányban kísétált a körből, de lovasát még akkor sem hagyta

ott, ha az ijedtében lecsúszott a hátáról a földre; 60% figyelembe se véve a renitenskedőket, kifogástalanul követte az edző utasításait.

A *fjord lovak* esetében megugrás vagy elrohanás egyetlen esetben sem fordult elő, 20% ellentétes irányú utasításra elbizonytalanodott, és rendbontóvá vált azzal, hogy kifordult a körből, lelassított vagy teljesen leállt, és várakozott arra, hogy következő utasítást kap, amely az egyik irányban megerősíti; mindent úgy tette, hogy gyermek emiatt egyetlen alkalommal sem esett le róla; 80% feltétel nélkül követte mindenben az edző utasításait.

A másik, ugyancsak gyakori eset, amikor a motivációfelesleg új, ismeretlen hatásként jelentkezik, mint pl. a taps a lovardában, vagy egy felrebbenő fácán a terepen.

A *magyar félvér ló* esetében teljesen felbolydult a lovarda rendje, mivel a lovak 10%-a megugrott és visszafogás közben felágaskodott, ekkor még a jó lovasok is könnyen leestek, majd — ha mód volt rá, lovas nélkül, rohanásba kezdtek; 60%-a megugrott és elrohant; 20% elrohant, anélkül, hogy megugrott volna; 5% bár megriadt és futásba kezdett, de könnyen visszafogható volt, míg 5% követte az edző utasításait.

A *hucul ló* a magyar félvérhez hasonlóan mindig felborította a lovarda rendjét, de csak rövid időre; 60%-ban megugrott és elrohant, miközben igyekezett lovasától megszabadulni, ha úgy érezte, hogy az bizonytalan, azonban a rend gyorsan helyreállt, akár az edző, akár a lovas utasítására, attól függően, hogy melyik ráhatás volt erősebb; 25% elrohant, de rövid idő után visszaállt a helyére, mintha mi sem történt volna; a fennmaradó 10% viselkedése a rajtaülő kis lovastól függően változott, bár általában futásba kezdtek, s ha ügyesebb volt a kis lovas, akkor rövid idő után folytatta a munkát, ha ügyetlenebb volt a lovasa, akkor futás közben hirtelen leállt — ezt nagyon gyorsan kitanulta —, és ilyenkor biztosan leesett a gyakorlatlan lovas; 5% nem vett részt a rendbontásban.

A *tengelici kisló* egyetlen esetben sem ágaskodott fel; 5%-ban megugrott és futásnak eredt; a tapasztalatlanabb, figyelmetlenebb lovasok ilyenkor általában leestek, a gazdátlan lovak mindig leálltak; 25% futásnak eredt, anélkül, hogy megugrott volna, nem törődve a hátán ülő lovasával; 20% bár futásnak indult, de néhány méter után ismét felvette az eredeti munkatempót, és visszaállt a helyére, míg a fennmaradó 50% engedelmesen végezte feladatát, bár feszülten figyelt, készen arra, hogy bármelyik pillanatban csatlakozzék a renitenskedőkhöz, ez azonban megfelelő edző esetében egy alkalommal sem fordult elő.

A *fjord lovaknál* egyetlen esetben sem tapasztaltunk sem ágaskodást, sem hirtelen megugrást; 5%-nál fordult elő hevesebb ijedelem, ilyenkor hirtelen megálltak, majd gyors futásba kezdtek; a tapasztalatlan, kezdő, ügyetlen gyermekkel fordult csak elő, hogy ilyenkor váratlan mozgásváltozásra lecsúszott a ló hátáról; ebben az esetben azonban a ló még futás közben is megállt; 35% gyorsabb jármódra váltott, de az edző szavára, ill. a lovas utasítására néhány méter után megnyugodott, és végezte a feladatát, miközben feszülten figyelt, készen a bármelyik pillanatbani elszaladásra; 60% kifogástalanul végezte ezalatt a munkát, mintha nem történt volna a lovardában semmi.

Feltétlen figyelemre méltó tapasztalatot szereztünk a csoporteffektus vizsgálatánál is. Ha az előbbi négy fajta azonos létszámmal dolgozott együtt a lovardában, akkor az ellentétes motiváció, ill. az ismeretlenként ható motivációfelesleg hatására mindig bekövetkezett a konfliktushelyzet. Felbomlott a lovardai rend, s ebben a rendbontásban a vezetős szerep mindig a temperamentu-

mosabb magyar félvér lovaké volt, amelyeket az „elrohanásban” még azok a hucul és tengelici kisllovak is követték, amelyek ha csak fajtatársaikkal voltak együtt, ezt soha nem tették. Megugrott a magyar félvér 20%-a, a hucul 5%-a, a többi fajta egyedei nem ugrottak meg; elrohant a magyar félvér 45%-a, a hucul 60%-a, a tengelici kisló 40%-a, a fjord 10%-a; különböző módon rendbontást okozott, leállással, kifordulással a magyar félvér 25%-a, a hucul 30%-a, a tengelici kisló 40%-a és a fjord 50%-a; nem vett részt a rendbontásban a magyar félvér 10%-a, a hucul 5%-a, a tengelici 20%-a, a fjord 40%-a. E vegyes csoportnál több időt igényelt a konfliktus helyzet feloldása, mint a legélénkebb magyar félvér esetében.

Ha az előzőek szerint, de a magyar félvér nélkül dolgozott együtt a fjord, a hucul, és a tengelici kisló és az előbbi — a már ismertetett — motivációk hatottak, bekövetkezett ugyan a konfliktushelyzet, de jóval kisebb intenzitással, így pl. az elrohanást egyszer sem előzte meg egyetlen fajtánál sem a megugrás; ez természetesen csökkentette a „veszélyhelyzetet”, s a munkában is kevesebb zavar keletkezett. Ilyen esetekben a konfliktushelyzetet mindig sikerült gyorsan és könnyen feloldani. Elrohant: a hucul 35%-a, tengelici kisló 20%-a, fjord 5%-a; apróbb rendbontást okozott a hucul 35%-a, a tengelici kisló 30%-a, fjord 20%-a; nem vett részt a rendbontásban a hucul 30%-a, tengelici kisló 50%-a, fjord 75%-a.

Az előzőekben tapasztaltak alapján úgy soroltuk munkára a fjord, a hucul és a tengelici kisllovak egyedeit, hogy a nyugodtabbakat mindig egy élénkebb követte. Ha az ilyen munkabesorolás mellett hatottak az előzőekben ismertetett motivációs típusok, akkor ugyan létrejött a konfliktushelyzet, de a csoport csak a legalacsonyabb intenzitású választ adta, amely szinte csak intenciók mozgásban nyilvánult meg, a lovardai rend felbomlása és a veszélyhelyzet kialakulása nélkül. Ilyen esetben a konfliktushelyzet az edző nyugtató szavára szinte önmagától feloldódott. Futásba kezdett, de rögtön leállt a hucul 10%-a, tengelici kisló 5%-a, a fjord futásba sem kezdett; apróbb rendbontást okozott a hucul 40%-a, a tengelici kisló 30%-a, a fjord 20%-a; nem vett részt a rendbontásban a hucul 40%-a, a tengelici kisló 60%-a, a fjord 80%-a.

A fajtamegválasztás szempontjából rendkívül fontos ismerni a személyi távolságtűrést. Bár kétségtelen tény, hogy az individuális дистанcia a kitevényszett állatoknál függvénye a fajtának, de nagyságát mindig befolyásolja a pillanatnyi környezeti szituáció is.

Egyes lófajták különösen érzékenyek a hirtelen, a váratlan kontaktusra mind társaiktól, mind az embertől. Ezeknél előfordulhat, hogy ha előzetes felkészítés nélkül egyes testtájakon — elsősorban a látószögén kívül eső faron, vagy hátsó lábakon — hirtelen érintést tapasztalnak, akkor azonnal védekező pózt vesznek fel, sőt esetleg rögtön támadnak is.

Ha a kapcsolatkereső tapasztalatlan, vagy a distanciatűrési határát nem ismeri, akkor előfordulhat, hogy nem elhúzódot tapasztal, hanem elzavarásban lesz része, amely lehet, hogy csak elijesztés sunyítással, lábemeléssel, de az is lehet, hogy azonnali agresszió következik, amely lehet csípés, harapás, vágás, rúgás.

Nem egy baleset okozója volt még felnőttek esetében is mind a lovardában, mind a terepen, hogy az egymást túl szorosan követő lovak, amikor véletlenül egymáshoz értek, azonnal összerúgtak vagy megcsípték egymást, aminek aztán a felrúgás, majd megugrás, s ha a lovas figyelmetlen vagy tapasztalatlan volt, elragadás lett a következménye.

Nem közömbösek azok az élmények, amelyeket a lovas szerez a lóval való kapcsolatlétesítés kezdetekor. Ez különösen akkor fontos, ha a kezdő lovas gyermek, mert még a bátor, állatszerető gyermekből is tartózkodást vált ki a ló testméretbeli fölénye. Ebből a kezdeti tartózkodásból, ha nem sikerül időben feloldani, olyan tudatalatti gátlás jöhet létre, amely lassíthatja és nehezítheti az eredményes munkát.

Nálunk a gyermek az istállóban ápolási, gondozási munka közben kerül először testközelbe a lóval, miközben megtanulja, hogy hogyan lehet a ló közelébe menni, hogyan lehet hozzányúlni. S miután mind a gyermekek, mind a lovak ismételten azt tapasztalják, hogy ennek semmiféle káros következménye nincs, úgy a gyermekeknek a ló körüli matatása a gyermekeknél magabiztosságot, a lovaknál türelmet, sőt elvárás alakított ki a simogatásra, a kefélésre, vakargatásra, törődésre. Természetesen ennek az elvárásnak, ill. tőrésnek a mértéke a vizsgált fajtáknál igen eltérő.

Erre vonatkozóan azt tapasztaltuk, hogy a magyar félvér esetében még akkor is előfordulhat türelmetlenségből adódó nyugtalanság, sunyítás, lábemelgetés, esetleg csipkedés, ha a hozzá szóval közelítő gyermekeket már ismeri és megszokta, hogy körülötte tevékenykednek. Szinte minden egyedre jellemző volt, hogy ha ápolás közben — amely a ló méretei miatt különben sem egyszerű a vizsgált korosztály számára — érzékenyebb vagy csiklandósabb testtájhoz ért a gyermek, azt minden esetben rossz néven vette, s ha nem is volt direkt agresszív, de támadó pózt mutatva gyakran sikerült elijesztenie a félénkebb gyermekeket.

A hucul lovak minden alkalommal szívesen vették a kisgyermek közelítését, de elvárták, hogy szóljanak hozzájuk, mert különben az esetek 70%-ában nem engedték be maguk mellé a gyermekeket az állásba. Gyorsan kitanulták, hogy ha keresztbe fordulva az állásban elállják a tapasztalatlan gyermek elől a kijárási útját, akkor az tovább keféli vagy vakargatja őket, ami éppen kellemes a lónak. Ezzel szemben az erélyesebb hangon rászóló gyermeknek azonnal engedelmeskedtek, utat adva a kimenetelhez. Bár a hucul ló nem olyan csiklandós és türelmetlen, mint a magyar félvér, de ha fájó vagy érzékenyebb testtáján érte inzultus, azonnal jelezte nemtetszését, támadást imitáló mozdulattal, amelyet igen kivételes esetben követett valóságos agresszió.

Mind a fjord, mind a tengelici kisló nemcsak türte és szívesen vette, hanem várta is a gyermekek közelítését. Igen érdekes, hogy ha meghallották a gyermekek hangját vagy lépteit, szinte azonnal mindegyikük helyezkedni kezdett, és úgy húzódtak félre az állásban, hogy még a tartózkodóbb gyermek is bátran be mert menni melléjük. Ha tisztítás közben fájó vagy érzékeny testrészhez ért a gyermek, inkább elhúzódtak, de véletlenül sem támadtak, sőt a fjord ló még támadó pózt sem vett fel.

Összefoglalás

Tapasztalataink szerint minden vizsgált fajta esetében megállapítható volt a ló helyzeti előnye, amely nemcsak testtömeg- és mozgásbeli fölényből adódott, hanem abból, hogy minden egyed nagyszerűen disztinált. Azonnal észrevették, hogy a gyermek félve közelít-e, tartózkodó-e vagy magabiztos. Pillanatok alatt kiismerték, hogy a hátukon ülő kis lovas mennyire tapasztalt és ügyes.

A magyar félvér fajta tetszetős küllemével, élénk vérmérsékletével kedvelt sportló, és szívesen használják is hátsnak, azonban oktatáshoz, különösképpen gyermekek lovaglás-tanítására kevésbé ajánlható, nemcsak méretei miatt, hanem mert a kezdő gyermeknek sem a fizikum, sem a tapasztalata nem elegendő, hogy a váratlan konfliktushelyzeteket gyorsan, és eredményesen feloldja, ill. a gyermek még nem képes átsegíteni a lovat a kritikus pillanatokon. Bár agresszivitás igen ritkán fordul elő munka közben, de e fajta egyedei gyakran mutatnak a kisgyermek számára elijesztő, agresszív pózt. Az individuális távolságra érzékeny, tiszteletben tartását mind a gyermektől, mind a társaktól megköveteli. Hajlamos gyorsan átvenni a társak ideges, nyugtalan hangulatát, ami a munkát mindig negatív irányba befolyásolta. A fentiekből adódóan a többi vizsgált fajtához képest gyakoribb volt a gyermekek kudarcélménye, ami minden lovasiskolánál nagyszámú lemorzsolódást okozott. Számunkra még nagyobb gondot jelentett az, hogy egy-egy ilyen kellemetlen, félelmet okozó ijesztő tapasztalat sokszor egy életre kedvét szegheti a gyermeknek és eltávolodhat nemcsak a lótól, de a többi nagyobb méretű állattól is.

A hucul ló kisebb mérete eleve pozitív irányba befolyásolja a gyermek kapcsolatát. Élénk vérmérséklete és igen gyors helyzetkiismerő képessége gyakran eredményezhet váratlan konfliktust, azonban a kezdő lovasnak ez általában csak az első foglalkozásokon okozott problémát. Bár kifejezett agresszivitást nem mutattak, de csoporttársaiktól a személyes távolság megsértését még véletlenül sem tűrték el. A gyermektől viszont szinte minden esetben kikövetelték a szoros kapcsolattartást és simogatást. A csoporttársak többségének a hangulatához igen gyorsan alkalmazkodtak.

A fjord lovat mind méretei, mind vérmérséklete feltétlenül alkalmassá teszi a kisgyermekek lovaglás-tanítására. Türelmével minden esetben segítője az edzőnek. Túlságos kezessége és jóindulata miatt, bár igen nagy biztonsággal megtanul lovagolni a gyermek, de gyorsan ki is nővi. Hazájában szinte edző nélkül is alkalmas oktatója a háttára ülő gyermeknek. Nyugalmával még a vele egy csoportban dolgozó élénkebb vérmérsékletű fajtára is nyugtatólag hatott.

A tengelici kisló méretei a fjordhoz hasonlóan igen alkalmasak gyermekek tanítására. Az arab keresztezés hatására nemcsak jóindulata és munkakészsége fokozódott, hanem vérmérséklete is élénkebbé vált, így bár gyakrabban fordult elő váratlan konfliktushelyzet, mint a fjord lónál, azonban ezt még a gyermek is gyorsan és hatásosan fel tudta oldani. Jóindulata és tanulási készsége lehetővé tette, hogy a gyermekekkel rövid idő alatt igen jó kapcsolatot alakítson ki, amely ápolás, foglalkozás terén gyakran az elvárásig fokozódott, de soha nem élt vissza kis lovasának pillanatnyi helyzetével. Csoporttársaival különösebb rendbontás és agresszivitás nélkül tudott még zavaró körülmények között is együtt dolgozni.

VERGLEICHENDE ETHOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AN DEN ZUM REITUNTERRICHT DER KINDER BENUTZTEN PFERDERASSEN

Von

ÁGNES CSETE

Zum Unterricht des Reitens für 6—14 jährige Kinder müssen wir bei der Auswahl der hierzu geeignetesten Pferderasse das Verhalten und seine Variabilität unbedingt untersuchen, da zum Gruppenunterricht der Kinder nur die zuverlässigsten Rassen und Individuen geeignet sind, deren sowohl rassenspezifisches als auch individuelles Verhalten dies ermöglicht. Wir

haben von diesem Gesichtspunkt die Population von sechs verschiedenen Genotypen untersucht, so wie den ungarischen Halbblüter, das Huzulenpferd, das Fjordpferd, das Tengelicler Kleinpferd, das Welsh- und Shetlandpony. Bei diesen Rassen haben wir uns vor allem mit der Auswirkung der Motivationen verschiedenen Typs, mit dem Gruppeneffekt bzw. mit eventuellen Konfliktsituationen befaßt. Es wurde untersucht, wie sich die obigen Rassen zu gegebener Zeit, in gegebenen oder in gleich motivierten Situationen verhalten, was der adaptive Wert der Motivationen verschiedenen Charakters ist und welche charakteristische Konfliktsituationen durch die Motivationen verschiedenen Typs hervorgerufen werden können. Im Interesse der Gruppenbildung in der Reitschule haben wir die Dominanzverhältnisse, die eventuell auftretende Aggression, die Individuumangleichung, die gesellschaftliche Imitation und die Kontakttoleranz untersucht. unseren Erfahrungen nach ist die Rangordnung in der Tauglichkeit der Pferde für die 9–14 jährigen Kinder die folgende: Fjordpferd, Tengelicler Kleinpferd, Huzulenpferd, ungarischer Halbblüter. Für die 6–8 jährigen: Shetland- und Welshpony. Bei jeder untersuchten Rasse konnte aber der Positionsvorteil des Pferdes im Gegensatz zu den Kindern festgestellt werden, was sich nicht nur durch die Körpermasse und den Bewegungsvorteil der Pferde ergeben hat, sondern auch damit erklärt werden kann, daß ein jedes Individuum großartig distinguert ist. Sie haben sofort wahrgenommen, ob sich das Kind ihnen angstvoll nähert, zurückhaltend oder selbstsicher ist.

SZÁZ ÉVE SZÜLETETT BÁLINT SÁNDOR

Írta:

LUKÁCS DEZSŐ

(Budapest)

BÁLINT SÁNDOR az ízeltlábúak, elsősorban a méhek bonc-, szövet- és fejlődéstana területén kiemelkedő eredményeket ért el, úgyszintén a mikroszkópiumi készítmények előállítása területén is. Erdély növény- és állatvilága begyűjtésére is sok fáradságot fordított.

Kolozsvárott született 1885. I. 8-án, és nyilván ott végezte tanulmányait az elemi iskolától kezdve az egyetem befejezéséig. Életrajzáról alig maradtak fenn adatok. 1887-től a kolozsvári tudományegyetem Állattani és Összehasonlító Bonctani Intézetében APÁTHY ISTVÁNNAK volt a tanársegédje. 1890-től az Erdélyi Múzeum állattárában őrségdként eredményesen szolgált. 1900-tól a Magyar Kir. Központi Szőlészeti Állomás és Ampeológiai Intézet Növény-tani osztályának vezetője volt.

Amikor APÁTHY kidolgozta szövettani kutatásaival kapcsolatban számtalan új és zseniális mikrotechnikai eljárását, Bálint Sándor főnökének sokat segített. Olyan mikrotechnikai gyakorlatra tett szert, amilyennel — írja APÁTHY — „kettőnkön kívül senki sem rendelkezik Magyarországon (és talán egyebütt sem)”.

Több cikke jelent meg főként előzetes közleményként a méhek bonc-, szövet- és fejlődéstanáról. Kiderítette: a köztibél a középbélnék kettős kitüremkedése. Vizsgálatai szerint a méregmirigy tároló, de mirigy is, mert hámla részben mirigy szerkezetű. Falának jól fejlett hálózatos izomzata van (1895.) A köztibél szövettanában a neurofibrillumok elrendeződését mutatta ki (1887). Tárgyalta a méh szaglószervények szövettani viszonyait (1895), a szem feletti szőrökről pedig kimutatta, hogy érzékszervek, mivel dúcsejtekkel állnak kapcsolatban (1897). A méhek heterogenezésével is 3 dolgozatban foglalkozott (1898). Megcáfolta a méhkirálynő állítólagos hermafroditaságát (1894). Munkái magyar és német nyelven jelentek meg. „A méhek természetrajza” c. műve, amely korszerű kézikönyv lett volna, sajnos kéziratban maradt.

A koronás keresztes pók (*Aranea diademata*) központi idegrendszeréről is írt. A garat feletti dúc két körte alakú dúcra tagolt, a belőlük eredő 4 szemideg mellékágakat bocsát a mellékszemekhez. A garat alatti dúc több dúcpárból áll, amelyek közül a kifejlett állatban csak 7 pár mutatható ki. A szájrészek, lábak és a potroh idegei ezekből erednek (1887).

A méhek ellenségeiről (*Tinea pellionella*, *Philanthus triangulum*, *Vespa vulgaris*, *V. gallica*, *Meloe*, *Braula coeca* és egy délamerikai rablópoloska) két dolgozatot közölt. A háziállatok parazitáit ugyancsak két dolgozatban tárgyalta: az elsőben részletesen a májmételyt, a másodikban a nagy galandférgeket és ártalmaikat ismertette (1899, 1900). HAMAN nyomán tárgyalta a

kacsának akkor még kevésbé ismert fonalférgét, az *Echinuria uncinata*-t és az általa okozott betegséget (1899).

Kolozsvár közvetlen környékének faunáját egész évben, Erdély távolabbi vidékeinek állatfajait főként a nyári nagy szünetekben gyűjtötte. Gyűjtési eredményeiről 4 cikket közölt (1889). Ismertette még a cellulidin beágyazást (1897) és a nagyközönségnek részletesen APÁTHY idegszövettani vizsgálatait (1900).

BÁLINT SÁNDOR fiatalon, 37 éves korában, 1922. VIII. 17-én halt meg Budapesten. Előtte állt volna még a tudományos sikerekben gazdag élet . . .

SÁNDOR BÁLINT WURDE VOR 100 JAHREN GEBOREN

Von

D. LUKÁCS

Sándor Bálint wurde 1885 in Kolozsvár geboren und ist 1922 ganz jung, mit 37 Jahren in Budapest verstorben. Er hat in der Erforschung der Anatomie, Histologie und Entwicklungslehre der Gliedfüßer, vor allem der Bienen und Spinnen hervorragende Erfolge erreicht. Auch auf dem Gebiete des Einsammelns der Pflanzen- und Tierwelt Siebenbürgens erwarb er große Verdienste.

90 ÉVES A MAGYAR MADÁRTANI INTÉZET

Írta:

BANKOVICS ATTILA

(Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal Madártani Intézete, Budapest)

1893. november 25-én kelt CSÁKY ALBIN vallás- és közoktatási miniszter leírata, amelyben a Magyar Ornitológiai Központ szervezetének működését engedélyezte. Ezt a levelet HERMAN OTTÓ december 4-én a Nemzeti Múzeum egyik alagsori szobájában saját kezűleg iktatta, s „Alapokmány”-ként jelölte meg.

A megalakulás előzményei

A madártan kedvelt tudományág volt már a múlt században is. Számos elszigetelten dolgozó amatőr művelője akadt országszerte. A különböző vidékeken dolgozó megfigyelők eredményei viszont hatványozottan értékesebbek, ha azokat egy központnak megküldik, ahol kiértékelik, feldolgozzák, s így belőlük az egész ország területére vonatkoztatható általánosítások, következtetések vonhatók le. HERMAN OTTÓ ezért már 1890-ben megszervezi az országos madártani megfigyelő hálózatot, amely magával hozta annak szükségességét, hogy legyen egy központi intézet is, amelyben jól képzett szakemberek végzik el az adatok összesítését, feldolgozását, s közreadják a kapott ismeretanyagot a nemzetközi tudomány, a közoktatás, az érdeklődő nagyközönség és a megfigyelők számára.

Fontos tényező volt az Intézet létrejöttében a II. Nemzetközi Madártani Kongresszus, amelyet Budapesten rendeztek 1891-ben, s amelynek tudományos szervezője HERMAN OTTÓ volt. Hogy milyen nemzetközi sikere volt ennek a rendezvénynek, azt az is bizonyítja, hogy még 1934-ben Oxfordban a VIII. Kongresszuson is a jó szervezés mintájául emlegették. De hadd idézzem erről ERVIN STRESEMANN, a madártani kutatás akkori nemzetközi vezéregyéniségének leírását. „Olyan kongresszus volt, amely a legváltozatosabb tudományos célkitűzések jegyében állott, és ezzel minden utána következő kongresszusnak mintaképül szolgált. Ennek következtében a kongresszus a legfényesebb sikerrel folyt le. Belőle fakadt a magyar madártani kutatás gyors fejlődése.”

A kongresszus sikere az állam illetékes vezetőit is arra az elhatározásra juttatta, hogy annak a tudományágnak, mely nemzetközileg is nagyra értékelt eredményeket mutatott fel, állandó intézetet létesítsen. A Madártani Intézet létrejöttében tehát elsődleges szerepe volt HERMAN OTTÓ személyiségének, aki tudományos és politikai pályájának csúcán volt abban az időben. Kiemelkedően fontos az említett kongresszus sikere, amely az állam vezetőit szavak nélkül

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1983. december 7-én, a Madártani Intézet fennállásának 90. évfordulója alkalmából rendezett emlékülésén.

győzte meg a madártan művelésének fontosságáról, s mindehhez jó hátteret biztosított a nyugodt, zavaroktól mentes gazdasági és társadalmi helyzet, mikoris az ország a honfoglalás ezer éves évfordulójának megünneplésére készült.

A megalakulás körülményeire csupán azért tértem ki ilyen részletesen, mert az intézmény a maga nemében egyedülálló volt a világon. Még 50 évvel később, 1943-ban is így írhatott róla SCHENK JAKAB: „Már maga az a jelenség, hogy a madártan művelésére külön intézményt lehetett szervezni, az akkori Magyarország óriási kulturáltságát bizonyította, tekintettel arra, hogy ily madártani intézet jelenleg, tehát kerek 50 év múlva is, még mindig csak Magyarországon van.”

Az Intézet megalakulását követően gyors ütemű fejlődésnek indult, de fejlődése az eltelt 90 év során nem volt töretlen. Fennállása alatt többször került hullámvölgybe. E hullámvölgyeket elsősorban a világháborúk okozták. A nehézségeken azonban mindig sikerrel túljutott, mert az Intézet fenntartása szívügye volt az alapítóktól kezdődően az őket követő nemzedéknek is. A munkatársak sohasem láttak hivatalt az Intézet érdekében kifejtett működésükben, hanem mindenkoron *hivatást*. Ez a hivatásérzet egyaránt jellemezte az Intézet belső és külső munkatársait, és jellemzi ma is.

Ha főbb szakaszokat akarunk elkülöníteni az Intézet életében, akkor 4 korszakot jelölhetünk meg.

1. Korszak

Az Intézet megalakulásakor 3 fő munkaterületen kezdte meg tevékenységét. Ezek: a madárvonulás kutatása, a gazdasági madártan és a madárvédelem. Töretlen fejlődés jellemzi ezt az első 21 évet.

A madárvonulás kutatására HERMAN OTTÓ már korábban megszervezte a megfigyelési hálózatot. Ők alkották az Intézet megalakulása után annak külső munkatársi gárdáját; 16 jeles hazai ornitológus kapcsolódott így az Intézethez. Az általuk beküldött vonulási adattömeget, mint belső munkatárs GAÁL GASZTON, majd később SCHENK JAKAB dolgozta fel.

A század elején, miután a dán MORTENSEN madárgyűrűzési kísérleteivel forradalmasította a vonuláskutatást, SCHENK JAKAB révén az Intézet az elsők között vezette be az új módszert. Magyarország így a világon Dánia és Németország után harmadikként kezdte el 1908-ban a madárgyűrűzési vizsgálatokat. Nagy szenzáció volt, amikor Dél-Afrikából visszajelentették az első gyűrűs gólyát.

A gazdasági madártan terén CHERNEL ISTVÁN mint külső munkatárs fejtett ki az egész országra kiterjedő tevékenységet. Eredményeit a „Magyarország madarai, különös tekintettel gazdasági jelentőségökre,” c. monográfiában foglalta össze (1899). Népszerűsítő formában foglalkozott e témakörrel HERMAN OTTÓ, „A madarak hasznáról és káráról” c. sikeres könyvében.

Az Intézet feladata volt az is, hogy szakvéleményt adjon mindazokról a madártani kérdésekről, amelyek tudományos téren vagy a gazdálkodás terén felmerülnek. CSIKI ERNŐ nevét kell itt még megemlíteni, aki „Biztos adatok madaraink táplálkozásáról” c. közleménysorozatával — amelyek az Aquilában jelentek meg 1904—1919 között — számos madárfaj táplálkozásbiológiájára vetett fényt.

A madárvédelem terén, annak mind gyakorlati, mind törvényes vonatkozásában, megindult a tevékenység. A gyakorlati madárvédelem művelése CSÖRGEY TITUS németországi kiküldetésével kezdődött. 1905-ben a seebachi kísérleti madárvédelmi telepről hozta magával azokat a módszereket, amelyek nyomán a mesterséges fészekodukkal történő madártelepítések Magyarországon is néhány év alatt elterjedtek.

A törvényes védelem terén is jelentőset alkotott az Intézet már kezdetben is. 1901. III. 18-i keltezéssel jelenik meg DARÁNYI IGNÁCZ aláírásával az első önálló magyar madárvédelmi körrendelet, amely 132 faj védelmét biztosította. A törvényes védelmet előmozdító tevékenység kiterjedt határainkon túlra is. Ilyenformán az Intézet javaslatainak figyelembevételével készült az 1902. évi párizsi Nemzetközi Konvenció, a mezőgazdaságilag hasznos madarak védelméről.

Az Intézet 1893—1900-ig az alapító Vallás- és Közoktatásügyi Minisztérium fennhatósága alatt állt. Amint azonban tevékenységi körében előtérbe kerültek a gazdasági madártani kérdések, 1901. január 1-én átkerült a Földművelésügyi Minisztérium felügyelete alá. DARÁNYI IGNÁCZ fm. miniszter teljesen szabad kezett biztosított HERMAN OTTÓNAK az Intézet fejlesztésére; 1906-ban véglegesíti, majd 1909-ben az állami intézetek sorába emeli a Magyar Ornithológiai Központot.

A század első éveiben 3 tisztviselő látta el HERMAN OTTÓ mellett az Intézet feladatait: CSÖRGEY TITUS, SCHENK JAKAB, és PUNGUR GYULA. 1906-ban gyakornoki állást létesítenek, s belép DR. GRESCHIK JENŐ, majd 1909-ben LAMBRECHT KÁLMÁN. Az ő tevékenységükkel anatómiai, oszteológiai és paleontológiai kutatások kezdődnek el.

Itt kell megemlékezni egy a mai napig is fájó szívvel emlegetett kérdésről, az Intézet székházának megépítéséről. Kezdetben az Intézet a Nemzeti Múzeum alagsori szobájában tevékenykedett. A Földművelési Minisztériumhoz való átkerülés után kapott jobb elhelyezést a József krt. 65. szám alatti épületben. DARÁNYI IGNÁCZ miniszter azonban szívén viselte az Intézet sorsát, és önálló épületet szeretett volna biztosítani. Felkérte HERMAN OTTÓT, hogy vizsgálja felül az épületnek a Gellért-hegy déli lejtőjén, a Kertészeti Tanintézet területén való elhelyezését. HERMAN OTTÓ ezt elutasította, mert ő a Margitszigeten akarta azt felépíttetni, ahol már működött egy madárvédelmi telep is. A Margitsziget sorsát illetően azonban más döntések születtek, s így a székház megépítésének lehetősége elúszott. Az Intézet későbbi sorsára nézve ez határozottan rossz állásfoglalás volt, mert ennek következtében napjainkig 12 költözést élt meg, ebből 6-ot az utóbbi 20 évben, és elhelyezése ma sem megoldott.

2. Korszak

Fokozatos leépüléssel indult az újabb 30 év. A hanyatlás elsősorban az I. világháború rovására írható, de véletlen egybeesés folytán ez a szakasz HERMAN OTTÓ 1914-ben bekövetkező halálával kezdődik. Harctérre hívják az Intézet munkatársainak egy részét, hadikórházzá alakítják helyiségeit, raktárakba zsúfolják könyvtárát, s feloszlik az erdészeti megfigyelő hálózat is.

CSÖRGEY TITUS veszi át ideiglenesen, megbízott vezetőként az Intézet irányítását, majd 1916-ban nevezik ki CHERNEL ISTVÁNT igazgatóként. Ő azonban Kőszegről irányítja az Intézetet. Ekkor vezették be a Magyar Madártani

Intézet elnevezést. A Tanácsköztársaság idején egyetlen életjel a Vörös Közlönyben megjelenő cikk, amit SCHENK JAKAB írt „Az őstermészet kincseinek védelme magyar földön” címmel. Ezzel kezdődik tulajdonképpen az élőhelyek természetvédelmére irányuló tevékenységi kör az intézetben.

A személyi létszámot illetően 1919—1925 között volt az első mélypont, amikor SCHENK JAKAB és CSÖRGEY TITUS ketten maradtak az Intézetben. CHERNEL ISTVÁN 1922-ben bekövetkezett halála után CSÖRGEY TITUST nevezték ki igazgatónak. A kezdeti fő kutatási irányvonalak továbbvitele mellett ebben az időben vált jelentőssé az Intézetnek a madárvédelem érdekében kifejtett tevékenysége. Az élszóval történő propaganda céljára CSÖRGEY TITUS megnyitotta az Intézet újonnan berendezett múzeális és szemléltető oktatás céljait szolgáló helyiségeit a nagyközönség számára. Ez a kezdeményezés igen üdvösnek bizonyult, mert nagyon sok iskola élt ezzel az alkalommal. Tanáraik vezetése mellett a növendékek ezrei látogatták az Intézetet.

Az Intézet helyzetét az évek során fokozatosan javult, és 1935-ben SCHENK JAKAB veszi át annak vezetését. Jelentős tudományos tevékenység és a madárvédelmet népszerűsítő munka, a területi természetvédelemben való bekapcsolódás első lépései jellemezték azt a korszakot.

A személyi és tárgyi feltételek mindenben megvoltak. Volt az Intézetnek 10 helyisége (dolgozó szobák, múzeumi és könyvtárterem, laboratórium), személyzete pedig 7 szakemberről és 2 kisegítő személyzetről állt. Ebben az időszakban kezdett az Intézetben fiatalként a magyar madártan 4 kiválósága: a tragikusan elhunyt VASVÁRI MIKLÓS, továbbá VERTSE ALBERT, KEVE ANDRÁS és PÁTKAI IMRE. Az 50 éves fennálláskor ott dolgozott még WARGA KÁLMÁN, aki szinte kezdettől támogatója az Intézetnek és UDVARDY MIKLÓS, aki később külföldre kerülve folytatta a vitte magasra, főként az állatföldrajzi kutatások terén, pályafutását.

Az Intézet 50 éves fennállásáról SCHENK JAKAB a megemlékezőjét a háború éveiben írta. Nem tudta, de mintha érezte volna az Intézet sorsában a végzet beköszöntését. Záró soraiban így ír: „Ameddig a magyarság maga intézheti a maga sorsát, addig nem kell féltetni a magyar nép életébe immáron elszakíthatatlanul bekapcsolódott Madártani Intézet jövőjét sem. Akárhogyan is alakuljon ez a jövő, a magyar nép mindig követelni fogja olyan intézmény létét, amely a mindennapi életben felmerülő sokféle madártani vonatkozású kérdésben az eddig megszokott szakszerű tanácsokkal tudja ellátni. A Madártani Intézetre most már az 50 éves működés után mindig szükség lesz.”

Arról, ami 1944. decemberében történt az Intézetrel, hadd idézzem a szemtanú, PÁTKAI IMRE leírását: „1944. decembere Intézetünk fél évszázados történelmében végzetes dátum. Az ostromgyűrűbe zárt Budapestről a tudományos értékű anyagok mentésére kidolgozott tervek eleve megghiúsultak. Könyvtárunk, gyűjteményeink értékeit alagsori helyiségekbe zsúfoltuk, de befalazásukra már nem kerülhetett sor. December 23-án búcsúztunk az Intézettől. Másnap a felszabadító szovjet előőrsök északnyugat felől elérték az Intézet vonalát. Épülecsoportunkat német SS kötelékek szállták meg, és három hétig tartó tűzpárbaj dúlt az egyes épületeket összekötő központi fűtési-hálózat alagútjaiban. Az Intézetünket is magában foglaló főépület II. emeletének falai kiégtek és leomlottak. Az alagsorban pedig a könyvtár és gyűjtemény vált a tűz martalékává. 60 000 kötet könyv, az irattár, 32 000 madár táplálékát bizonyító vizsgálati anyag, 8 000 preparált madár — melyből 1 200 madárvilágunk teljességét dokumentálta — a CERVA-féle pelyhesfióka-gyűjtemény,

ALEXANDER BAU 7 500 db-os tojásgyűjteménye, gyűrzési törzskönyveink 170 000 adata és kartotékjainak összessége pusztult el. Ember magasságú hamu, olvadt üveghalmok fájdalmas látványától megrendülve kezdtük meg februárban az újjáépítés küzdelmes munkáját. Romokat bontva és tömegsírokat ásva a jobb jövő reményével biztattuk egymást.”

3. Korszak

Az újjáépítés a felszabadulás után megindult, s ezzel elkezdődött az Intézet történetének 3. korszaka, amely 20 évet ölel fel. VERTSE ALBERT, KEVE ANDRÁS és PÁTKAI IMRE töretlen akaraterővel lát munkához, s a két évtized alatt szinte pótolni tudják az elpusztult Madártani Könyvtárat és a madárgyűjteményt. A tudományos, a népszerűsítő és a madárvédelmi munka is újraindul. Jelentőssé válik a nemzetközi kapcsolatok szerepe, amelyeket KEVE ANDRÁS intéz. Ismét felvettük a kapcsolatot a Nemzetközi Madárvédelmi Bizottsággal (ICBP) és a Nemzetközi Vízivad Kutató Irodával (IWRB).

Újra szerveződik az Intézet külső munkatársi gárdája is. 1950. január 1-én az Intézetet a Növényvédelmi Kutató Intézethez csatolják, elhelyezést így a Garas u. 14. szám alatti villában kapott. Személyi állománya fennállása során itt érte el a legnagyobb létszámot, 7 kutató és 3 segéderő személyében.

4. Korszak

A természetvédelmi területek növekedésével egyre több élőhely védelmi kérdése hárult az Intézetre, ezért 1964. január 1-én TILDY ZOLTÁN, az Országos Természetvédelmi Hivatal akkori elnöke, átvette a Növényvédelmi Kutató Intézetet; ettől számítható a mai, 4. korszak.

A Madártani Intézet a jobb elhelyezés reményében jött át a Természetvédelmi Hivatalhoz, s erre kezdetben meg is volt minden reménye. Akkor épült újjá a romos JÓKAI-villa, amit 1968-ban adtak át mint a Természetvédelmi Hivatal és a Madártani Intézet új székházát. Az Intézet a főépületben 6, a melléképületben 4 helyiséget kapott. A könyvtár az emeleti tanácsterembe került. A földszinti múzeumi teremben állították ki a madárgyűjteményt.

A kezdeti évek a korábbi munkavitelhez hasonlóan folytak. A Természetvédelmi Hivatal keretében azonban az Intézet lassacskán újabb hullámvölgy felé indult. Ennek okát a társadalmi igény szükségszerű felülkerekedésében kereshetjük. Nevezetesen, szükség volt a természetvédelem madártanon kívüli ágazatainak fejlesztésére is. RAKONCZAY ZOLTÁN elnök hivatalba lépésével dinamikus fejlődésnek indult az extenzív területi védelem. A hivatal fejlesztéséhez egyre több hely kellett, s az Intézet munkatársainak fokozatos nyugdíjba vonulásával egyre csökkent az Intézet tere és személyi állománya. A Magyar Madártani Egyesület megalakulásával ugyan némileg pótolta a kieső tevékenységi köröket, elsősorban a gyakorlati madárvédelmet, de számos feladat társadalmi munka formájában nem oldható meg úgy, hogy a korábbi nemzetközi színvonalat biztosítsa.

Hogy az Intézetnek ismét tere legyen és folytathassa tudományos tevékenységét, 1978-ban rendeletileg Szegedre helyezik. Ott azonban nem sikerült felállítani, így 8 hónap múltán, 1979-ben visszakért Budapestre, és most már

az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal egyik osztályaként, de továbbra is Madártani Intézet néven működik.

Személyi állománya mélypontját 1980-ban érte el, mikoris létszáma 3 főre csökkent. 1981-re azonban ismét 5 főre emelkedett a létszám. Gyakornokok beállítására, akik majd továbbvizsik a munkát, mielőbb szükség lesz. Az intenzív természetvédelmi munka jelentős javulását érhetnénk el, ha 2—3 fiatal munkaerő beállításával az ún. terület nélküli természetvédelmi értékek éves nyilvántartását elkezdhetnénk, és a jelentések feldolgozását folyamatosan végezhetnénk.

Feladataink az alábbi témakörök szerint csoportosíthatók: *a)* a törvényes madárvédelem megvalósítása, a kapcsolatos ügyek intézése; *b)* más védett állatfajokkal (egyéb gerincesek, gerinctelenek) kapcsolatos ügyek intézése; *c)* a vonuló vízimadarak rendszeres állományfelmérésének szervezése, az adatok összesítése; *d)* Aquila szerkesztése; *e)* a védett területek fontosabb védett fajainak nyilvántartása. Kutatási témakörök keretében jelenleg a Kis-Balaton ökológiai vizsgálatában és a Balaton madárökológiai vizsgálatában veszünk részt.

Célunk, hogy az elhelyezési lehetőségek javulásával a Madártani Intézet ismét betöltse eredeti társadalmi funkcióját, visszaálljon a korábbi tudományos, ismeretterjesztő, oktató-nevelő tevékenysége. Hazai és nemzetközi tudományos körök egyaránt elvárják, hogy ismét megtalálja korábbi tudományos profilját, amelyre a természetvédelem megnövekedett fontossága miatt még inkább szükség van. Hivatalunk vezetése magának érzi az Intézet sorsát, s bízunk abban, hogy az elhelyezési kérdés megoldásával segít a kitűzött cél elérésében, s tíz év múlva a 100. évfordulót önálló épületben, újabb eredményekkel magunk mögött ünnepelhetjük.

90TH ANNIVERSARY OF FOUNDATION OF THE HUNGARIAN INSTITUTE OF ORNITHOLOGY

By

A. BANKOVICS

The Hungarian Institute of Ornithology was founded on the initiative of Ottó Herman ninety years ago, on the 25th of November 1883. The circumstances of the foundation, its historical development as well as its present situation and actual problems are surveyed.

Since 1964 the Institute of Ornithology has been working within the scope of the National Bureau of Environment and Nature Protection. Its main function consists of managing (at national and international level) the scientific and practical problems of ornithology and protection of birds as well as of the zoological problems inherent in nature conservation.

A SZITAKÖTŐK (ODONATA) JELENTŐSÉGE A NÁDI ÉNEKESMADARAK TÁPLÁLKOZÁSÁBAN*

Írta:

CSÖRĞŐ TIBOR és ANDRIKOVICS SÁNDOR

(Eötvös Loránd Tudományegyetem Összehasonlító Állatszervezetteni, valamint
Állatrendszertani és Ökológiai Tanszéke, Budapest)

A szitakötők a vizek környékének egyik fajgazdag és nagy egyedszámban előforduló állatcsoportja. A táplálékhálózatban betöltött szerepük főleg mint fogyasztóké ismert, de kevés szakirodalmi forrás szól arról, hogy milyen állatoknak válnak táplálékává. Az ornitológiai irodalomban további hiányosságot jelent, hogy e táplálékállatokat csak nagyobb rendszertani egységekre (alrend, család) határozzák meg, így a fajsztinten megnyilvánuló információk elcsúsznak.

A jelen dolgozat egy 1981-től folyó, nádi énekesmadarak táplálkozását vizsgáló kutatás részeredményeit tartalmazza. Az Odonata rend a nádi énekesmadarak táplálékában minőségi és mennyiségi tekintetben egyaránt az egyik legjelentősebb állatcsoport volt, ezért részletesebb feldolgozását is elvégeztük. A fajlisták megadásán kívül korcsoport és méret analízissel is foglalkoztunk, amely módot adott a madarak és a szitakötők interakciójának részletesebb feltárására.

Szakirodalmi előzmények

Közismert, hogy a nagyobb testű szitakötő fajok (*Anax*, *Aeschna*) lárvái halastavakban az ivadék fogyasztásával károkat okoznak. A *Pantala flavescens* trópusi szitakötő fajról viszont ismert, hogy egy nap alatt 1200 db szűnyöglárvát is képes elfogyasztani (CORBET, LONGFIELD és MOORE, 1960).

A hazai irodalomban a szitakötők fogyasztó szerepéről a Nyíregyháza környéki vizekből publikáltak eredményeket (SZABÓ, 1950). A szitakötő lárvák táplálékát összehasonlítva később megállapították, hogy az Odonata lárvák elsősorban Chironomida lárvákkal és kis rákokkal táplálkoznak, és a vizsgált 8 faj tápláléka között nem volt nagy különbség (ANDRIKOVICS és KERTÉSZ, 1978—1979).

A magyar nyelvű ornitológiai irodalomban a búbos vöcsök (KOVÁCS, 1970), a pocgém, bölömbika, szürkegém, kiskócsag, nagykócsag (VASVÁRI, 1954), a kabasólyom (TAFTEL, 1973), a vízirigó (CHERNEL, 1889) a nádírigó, cserregő nádiposzáta (CSÖRĞŐ, 1982, 1984) táplálékában észleltek szitakötőket, általában pontosabb, részletesebb taxonómiai analízis nélkül.

A nádírigó és a cserregő nádiposzáta táplálékában Lengyelországban, Svájcban (DYRCZ, 1979) és Franciaországban (BUSSMAN, 1979) mutatták ki szitakötők előfordulását. A szitakötők jelentősek Észak- és Kelet-Amerikában vízközelen élő *Agelaius* fajok táplálkozásában is (ORIAN, 1980).

A vizsgálatok ideje, helye és módszere

Az anyag gyűjtését 1981—83 között végeztük, három különböző jellegű területen: 1. Fülöpháza közelében levő sekély, melegvízű, időszakosan kiszáradó, erősen szikes Kondor-tó mellett; 2. Velencei-tó Ny-i lápterületein és a D-i erősen bolygatott szikesedő részén; 3. Budapesten, a Soroksári-Dunaágot szegélyező, keskeny úszóláp nádasában.

* Előadták a szerzők az Állattani Szakosztály 1984. november 2-án tartott 752. ülésén

A vizsgálatokhoz szükséges táplálék minta gyűjtésére az ún. „nyakelkötéses” módszert alkalmaztuk. A fiókákat nyakára a légzést nem, de a nyelést akadályozó kötést helyeztünk. Ez egy-egy fiókán kb. egy óra hosszúra volt, és legfeljebb napi három alkalommal került ugyanarra a madárra.

A fiókákat nyelősővében és szájában felhalmozódott táplálékról a nyálat langyos vízzel távolítottuk el. A mintákat izopropilalkoholban tartósítottuk. A táplálékállatként szereplő szitakötőket faji pontossággal meghatároztuk, mértük a hosszukat és megállapítottuk fejlődési stádiumukat is.

A határozáshoz AGUSSE (1968), ÚJHELYI (1957) és STEINMANN (1964) munkáit használtuk fel. A vizsgálati területekre vonatkozó faunisztikai adatokat DÉVAI összefoglaló tanulmányából merítettük (DÉVAI et al., 1976).

Eredmények és következtetések

A vizsgált nádi énekesmadár fajok közül csak három faj — nádირigó (*Acrocephalus arundinaceus*), cserregő nádiposzáta (*Acrocephalus scirpaceus*), barkós cinege (*Panurus biarmicus*) — zsákmányállatai között találtunk szitakötőket, erősen eltérő megoszlásban (1. táblázat).

1. táblázat. Nádi énekesmadarokból előkerült szitakötő fajok

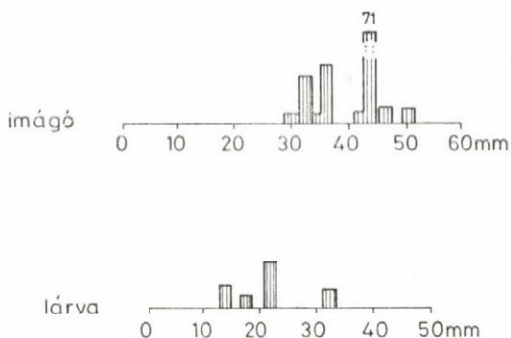
	Előfordulási gyakoriság	A	B	C
<i>Lestes virens</i>	gy.	+		
<i>Lestes macrostigma</i>	k. gy.	+	+	
<i>Lestes</i> sp.		+		
<i>Ischnura elegans</i>	gy.	+		+
<i>Enallagma cyathigerum</i>	gy.	+		
<i>Coenagrion puella</i>	gy.	+	+	+
<i>Erythromma viridulum</i>	gy.	+		
<i>Aeschna affinis</i>	gy.	+		
<i>Aeschna mixta</i>	gy.	+		
<i>Aeschna</i> sp.		+		
<i>Libellula depressa</i>	gy.	+		
<i>Libellula quadrimaculata</i>	k. gy.	+		
<i>Orthetrum cancellatum</i>	gy.	+		
<i>Crocothemis servilia</i>	k. gy.	+		
<i>Sympetrum sanguineum</i>	gy.	+		
<i>Sympetrum</i> sp.		+		

A = *Acrocephalus arundinaceus*, B = *Acrocephalus scirpaceus*, C = *Panurus biarmicus*, gy. = gyakori, k. gy. = közepesen gyakori.

A legtöbb Odonata faj és egyed is a nádırigó mintákban volt. A nádırigóból 16 szitakötő taxon került elő, s ez a táplálékfrakció az össz táplálék 27,4%-a. Az általunk talált értékek általában nagyobbak az irodalomban feltehetőknél.

Franciaországi vizsgálatok szerint a nádırigó 5,9%-ban fogyasztott szitakötőket (BUSSMAN, 1979). DYRCZ a nádırigó szitakötő-fogyasztására 21,7% ill. 0,6%-ot talált. Az utóbbi nagyon kis érték egy oligotróf svájci tó mellől származik. Itt a nádırigó döntő többségben (67%) Dipterákat fogyasztott.

A cserregő nádiposzáta prédaállatai közül csak 3 egyed volt szitakötő, ez az össztápláléknak mindössze 0,2%-a. Mindhárom Zygoptera volt. Az iro-



1. ábra. A Kondor-tó mellett gyűjtött nádirigók táplálékában talált szitakötők mérettartományai

dalmi adatok is nagyon kis részesedést mutatnak: DYRCZ 0,9%, illetve 0,3%, BUSSMAN 2,2%.

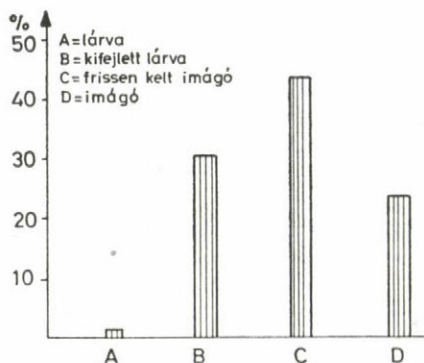
A barkós cinege táplálékában a szitakötők részaránya 13,0% volt. Ezt a viszonylag nagy értéket mindössze 2 faj éppen kirepülő, vedlő egyedei adják. A három faj eltérő szitakötő fogyasztását a következők indokolhatják:

1. A szitakötők viszonylag nagy termetű rovarok, így a kisebb testű madarak számára nehezebben zsákmányolhatók. A vizsgált fajok közül a nádirigó mind testméretét, mind csőrméretét tekintve lényegesen nagyobb a többi fajnál, ezért az Anizopterákat is könnyebben elfoghatja. A kisebb testű madarak táplálékában Anizopterákat nem találtunk.

2. A nádirigó a vízből, a vízfelszínről, a vegetáció alsó, levéltelen, és a felső, leveles részéről, sőt a levegőből is zsákmányol. E széles táplálékkeresési spektrum lehetővé teszi, hogy a faj könnyedén kihasználja a nagytestű rovarok biztosította táplálékforrást.

A cserregő nádiposzáta főleg a vízi vegetáció felső, leveles részén vadászik, így kevesebbet találkozhat mind kelő, mind repülő szitakötőkkel (Csörögő, 1982).

A barkós cinege bár kis testű faj, de a vízfelszínhez közel vadászik — mint ezt a más rendszertani egységbe tartozó többi táplálékállat is mutatta — így



2. ábra. A nádirigó táplálékában talált szitakötők koresoportok szerinti megoszlása

több szitakötőt fog, de ezek könnyen zsákmányolható, viszonylag kistestű, vedlő félben levő egyedek.

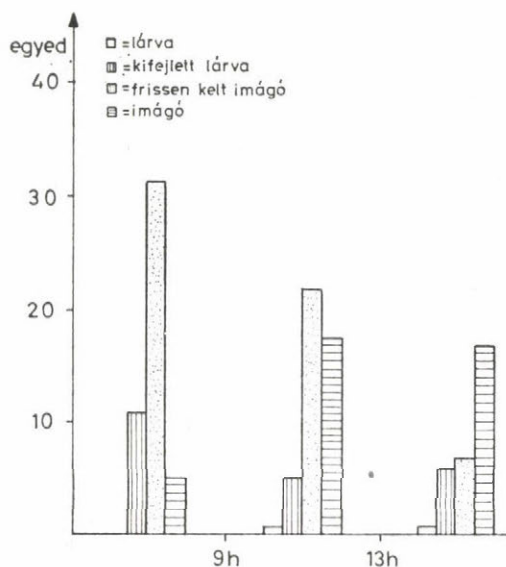
A velencei-tavi mintaterületen mindössze két faj, a *Coenagrion puella* és az *Ischnura elegans* került elő a táplálékmintákból.

Mivel a vizsgált fajok közül a legnagyobb és legváltozatosabb szitakötő fogyasztása a nádirigónak volt, a további, részletesebb analízist e faj táplálék-mintáin végeztük el. (A gyűjtések 1981—82-ben, a Fülöpháza melletti Kondor-tónál történtek.)

A Duna—Tisza Köze szikes tavainak környékéről eddig 34 szitakötő fajt mutattak ki (DÉVAI et al., 1976). Ezek közül 16 taxon (13 faj) került elő a nádirigő táplálékából és egy faj volt, ami nem szerepelt a listán. A táplálékmintákat csak egyetlen tavon, a Kondor-tavon gyűjtöttük, és csak a fészkelési időszak viszonylag rövid, mintegy másfél hónapos időszakában; ez lehet az oka, hogy e környéken élő fajoknak kb. 1/3-a szerepelt a nádirigő zsákmányállatai között.

A területen előforduló fajok méretei változatosak mind lárva, mind imágó korban. A nádirigő főleg a közepes mérettartományúakat fogyasztotta (3. ábra). A madarak elsősorban a frissen kelt imágókat, kikelőben levő kifejlett lárvákat zsákmányoltak. A táplálékban a fiatal lárvák aránya igen kicsi volt (2. ábra). Valószínű, hogy a kifejlett lárvák egy része már a vedléshez készülődő, a növényzetre kimászott állat volt, és az imágók egy részét a növényzetről szedték a nádirigők. Elsősorban a kevésbé mozgékony, vedlő vagy kevésel a vedlés előtt vagy utána levő rovarok esnek a madarak táplálékául.

A szitakötők vedlése és a nádirigő táplálékában való részesedés közti összefüggésre utal a korcsoportok arányának napszakonkénti váltakozása is. A kifejlett és vedlő lárvák részesedése a nap folyamán csökken, míg az imágóké nő (3. ábra).



3. ábra. A szitakötő korcsoportok napszakos változása a nádirigő táplálékában

IRODALOM

1. AQUESSE, P. (1968): Les Odonates dell'Europe Occidentale, du Nord del'Afrique et des Atlantiques. Paris, 1—258. — 2. ANDRIKOVICS, S. & KERTÉSZ, Gy. (1979): Presumable food relationships between some insect larvae of the Lake Fertő (Hungary, Austria) on the basis of intestinal contents. Ann. Univ. Sci. Budapest, 20—21: 185—190. — 3. BUSSMANN, C. (1979): Ökologische Sonderung der Rohrsänger Südfrankreichs aufgrund von Nahrungsstudien. Vogelwarte, 30: 84—101. — 4. CORBET, P. S., LONGFIELD, C.—MOORE, N. W. (1960): Dragonflies. 1—260. — 5. CSÖRGŐ, T. (1982): Food niche segregation in the great reed warbler, *Acrocephalus arundinaceus* and the reed warbler, *A. scirpaceus* in Hungarian reedbeds. XVIII. Congr. Internat. Ornith. Moscow. — 6. CSÖRGŐ, T. (1984): Nádírígó (*Acrocephalus arundinaceus*) és cserregő nádiposzáta (*Acrocephalus scirpaceus*) populációk táplálkozási-niche vizsgálata. Pusztai, 1/10: 71—80. — 7. DÉVAI, Gy., BODNÁRNÉ, PÁLOSI, GABRIELLA & BENEDEK, P. (1976): A szitakötők (Odonata) magyarországi előfordulási adatainak elemzése. Acta Biol. Debrecina, 13, Suppl. 1: 9—92. — 8. DYRCZ, A. (1979): Die Nestlingsnahrung bei Drosselrohrsänger *Acrocephalus arundinaceus* und Teichrohrsänger *Acrocephalus scirpaceus* an den Teichen bei Milicz in Polen und zwei Seen in der Westschweiz. Ornith. Beob., 76: 305—316. — 9. DYRCZ, A. (1981): Breeding ecology of great reed warbler, *Acrocephalus arundinaceus* and reed warbler, *Acrocephalus scirpaceus* at fish-ponds in SW Poland and lakes in NW Switzerland. Acta. Ornith., 18: 307—334. — 10. KOVÁCS, B. (1971): A búhosvöcsök (*Podiceps cristatus*) Hortobágyon gyűjtött gyomortartalmainak táplálékösszetétele. Debreceni Agrártud. Főisk. Tud. Közlem., 112—187. — 11. ORIANS, G. H. (1980): Some adaptation of marsh-nesting black birds. Princeton, New Jersey, 1—295. — 12. STEINMANN, H. (1964): Szitakötő lárvák — Larvae Odonatorum. Fauna Hungariae, 5,7: 1—48. — 13. SZABÓ, I. M. (1950): Észak-Tiszántúl tavainak állattani vizsgálata. Debreceni Egyet. Biol. Int. Évkönyve, 1950: 241—261. — 14. TAPPER, D. (1973): A kabasólyom fészkelése a Keleti-Bakonyban. Veszprém Megyei Múz. Közlem., 12: 595—599. — 15. ÚJHELYI, S. (1957): Szitakötők — Odonata. Fauna Hungariae, 18: 1—44. — 16. VASVÁRI, M. (1927): Adalékok a bölömbika és a pocgém táplálkozási ökológiájához. Aquila, 34—35: 342—374. — 17. VASVÁRI, M. (1954): A szürkegém, nagy- és kiscócsag táplálkozási ökológiája. Aquila, 55—58: 23—38. — 18. IFJ. VÁSÁRHELYI, I. (1982): A vízírígó és a halgazdálkodás. Halászat, 28 (75), 6: 182—183.

IMPORTANCE OF DRAGON-FLIES (ODONATA) IN THE ALIMENTATION OF REED-SONGSTERS

By

T. CSÖRGŐ and S. ANDRIKOVICS

The aliment of reed-songsters was investigated at three territories of different character between 1981 and 1983. Considerable amount of dragon-flies could be found in the samples collected. Besides the determination of the species also size and age-group analyses were carried out. The results are demonstrated by samples obtained from reed-warbler (*Acrocephalus arundinaceus*) which consumes the largest amount of dragon-flies. Results:

1. Among the reed-songster species investigated three species (*Acrocephalus arundinaceus*, *Acrocephalus scirpaceus* and *Parus biarmicus*) consumed dragon-flies. 2. Only Zygopterae could be found in the samples obtained from the two species with smaller body, in an amount corresponding to the different places of pursuit. *Parus biarmicus*, which preys near the water surface, took relatively large amount (13%) of dragon-flies, while *Acrocephalus scirpaceus* preying at the upper, leaf-covered part of vegetation consumed but small amount (0.2%). *Acrocephalus arundinaceus* took as prey also Zygopterae and smaller Anizopterae. 3. All the dragon-flies found in the aliment belonged to the frequent, or moderately frequent category of existence (Table 1). 4. Dragon-flies fell a prey to reed-songster mainly during the emergency period when they were practically unable to move (Fig. 2). 5. The ratio of different forms of developing dragon-flies in aliment can be brought into accordance with their daily rhythm of emergency (Fig. 3).

ÚJ LEHETŐSÉGEK AZ ÁRVASZÚNYOGOK
(DIPTERA: CHIRONOMIDAE)
TAXONÓMIAI KUTATÁSÁBAN
III. ENZIMOLÓGIAI VIZSGÁLATOK*

Írta:

DÉVAI GYÖRGY és PRECZNER ZSÓFIA

(Kossuth Lajos Tudományegyetem Ökológiai Tanszéke, Debrecen)

A cikksorozat nyitó közleményének (DÉVAI et al., 1983) bevezetésében részletesen elemeztük az árvaszúnyogok taxonómiai feldolgozásának nehézségeit, majd ebből kiindulva vázoltuk annak lehetőségét, hogy új vizsgálati módszerek bevezetésével a fajmeghatározások pontossága és biztonsága jelentős mértékben növelhető. A legtöbb reményre jogosító eljárások közül az első dolgozatban a pásztázó (scanning) elektronmikroszkópos vizsgálatoknak, a másodikban (DÉVAI et al., 1984) pedig a kariológiai elemzéseknek a hazai bevezetéséről számoltunk be. Ebben a közleményünkben enzimológiai vizsgálataink módszereiről, ill. a kapott eredmények értékeléséről és felhasználási lehetőségeiről adunk áttekintést.

Az enzimológiai módszerek rendkívül gazdag tárházából taxonómiai célokra főleg az elektroforetikus vizsgálatokat használják (FERGUSON, 1980). Az elektroforézist mint fehérje elválasztási technikát TISELIUS alkalmazta elsőként 1937-ben (vö. BREWER és SING, 1970). Az elválasztás a kolloid részecskék elektromos feszültségkülönbség hatására történő elmozdulásán alapszik. Az 50-es évekre kifejlesztették a hordozón végzett elválasztás számos változatát, köztük a papíron, a poliakrilamidgélben és a keményítő blokkban végzett elektroforézist.

1955-ben dolgozta ki SMITHIES a keményítőgélben végzett elektroforézis horizontális változatát, majd 1959-ben az általunk is használt vertikális változatot. A sávos (zonális) elektroforézis többi formájával szemben, ahol az elválasztás hatékonysága kizárólag a vizsgált anyag sztatikus töltésétől függ, a keményítőgél jelentős előnye, hogy a gél molekuláris szűrést is végez. Egy további dúsító – elválasztó tényezőnek tekinthetjük a vizsgálandó anyagnak a közeghez való adszorpcióját, amit a keményítőgél ún. kromatográfiás effektusának nevezünk. A keményítő alkalmazásának számos további előnye is van. Kis mennyiségű minta is viszonylag nagy pontossággal vihető fel, az analízis a határ – szél effektusoktól, ill. az ezzel járó elmosódásoktól meglehetősen független, s így felbontóképessége is nagyobb, mint a korábbi módszereké.

Az elektroforetikus enzimmeghatározás alapja az a tény, hogy a különféle enzimeknek, mint fehérje természetű makromolekuláknak, adott pH mellett különböző a töltése, így elektromos térben változó sebességgel vándorolnak, ami lehetővé teszi elkülönítésüket. A különböző fajok szervezetében azonos funkciót betöltő fehérjék és nukleinsavak mind rendelkeznek azzal a szerkezeti sajátossággal, amely egy adott enzimfunkció betöltéséhez szükséges, azonban a makromolekulák nagymértékű specifikása miatt szerkezetük fajonként eltérő, ugyanakkor viszont egy-egy fajra jellemző. Egy adott faj egyedeinek enzimeji így messzemenően specifikus elektroforézis mintázattal rendelkeznek, s ez a tulajdonságuk felhasználható az egyedek faji hovatartozásának eldöntésére.

LEWONTIN és HUBBY 1966-ban publikálták enzim elektroforézissel végzett vizsgálatok eredményeit az ecetmuslicák (Diptera: Drosophilidae) természetes populációinak enzim-polimorfizmusáról. Az általuk alkalmazott módszer lehetővé tette igen csekély genetikai különbségek feltárását, amelyek csak az elektroforetikus tulajdonságok (elsősorban a vándorlási sebesség) megváltozásában nyilvánulnak meg, nem befolyásolják viszont az illető enzim katalitikus aktivitását. A homológ enzimek elektroforetikus mobilitásában mutatkozó különbségek tehát lehetővé teszik a fajdiagnózist ezzel az egzakt biokémiai módszerrel. Az eljárás nagyon alkalmasnak bizonyult taxonómiai kérdések tisztázására olyan élőlénycsoportok esetében,

* Előadták a szerzők az Állattani Szakosztály 1983. június 3-án tartott 737. ülésén.

ahol a morfológiai bélyegek alapján történő elkülönítés nagy nehézségekbe ütközik, mint pl. az árvaszúnyogokhoz tartozó *Chironomus* fajoknál. Az enzimológiai metodikát *Chironomus* fajokra ROTHEN és munkatársai (1973, 1975), ill. SCHOLL és munkatársai (1978) standardizálták.

A meghatározás elve a következő. A vizsgálandó lárvák extraktumából az enzimeleválasztást az 1. ábrán látható vertikális keményítőgél elektroforézis készülékben (Starch Gel Vertical Electrophoresis Apparatus — Buchler, USA) végezzük, állandó egyenfeszültség és áramerősség mellett, megfelelő pufferrendszer alkalmazásával. Az elválasztást követően az enzimek kimutatása magán a keményítőgélen történik, specifikus színreakciók segítségével. Az ily módon előhívott elektroforetikus sáv a zimogram (HUNTER és MARKERT, 1957), amelynek értékelése a megfelelő standarddal történő összehasonlítás alapján a futástávolságok mérésével történik. Az enzimatiskus fajdiagnózishoz olyan enzimeket választottak, amelyek mind a lárvánál, mind az imágónál megtalálhatók, és a különböző fejlődési stádiumú egyedeknél azonos különbségjegek vannak.

Vizsgálati módszerek

Az elektroforetikus elválasztási technikák kifejlesztése során számos pufferrendszert állítottak össze, amelyeket a vizsgálati körülmények változásával természetesen célszerűen módosítottak. Az elővizsgálatok szerint (ROTHEN et al., 1975; ROTHEN, 1978; SCHOLL et al., 1978) az árvaszúnyogok fajdiagnózisába bevont enzimek — adenilát-kináz (AK); alkoholdehidrogenáz (ADH); arginin-kináz (APK); foszfoglükomatáz (PGM); foszfoglükóz-izomeráz (PGI); glutamát-oxálacetát-transzamináz (GOT); indofenol-oxidáz (IPO); izocitrát-dehidrogenáz (IDH); malátdehidrogenáz (MDH); piruvát-kináz (PK) — legjobb felbontású elválasztására két pufferrendszer tűnt a legalkalmasabbnak.

TC (trisz-citrát)-puffer (AYALA et al., 1972), pH 7,3 + 0,2

Gélpuffer: 9,9 mM trisz (Tris-(hydroxymethyl)-aminomethan — Fluka, Cat. No. 93350)
3,0 mM citromsav (Zitronensäure-1-hydrat — Merck, Cat. No. 244)

Elektrodpuffer: 135,0 mM trisz
45,0 mM citromsav

A pH külön beállítására nincs szükség.

Elektroforézis: 16 óra, 150 V állandó egyenfeszültség, ~10 mA áramerősség.

AC (amin-citrát)-puffer (CLAYTON és TRETIAK, 1972)

Gélpuffer: 2,0 mM citromsav, pH 6,2

Elektrodpuffer: 40,0 mM citromsav, pH 6,1

A pufferek pH-ját a megadott értékre 4-(3-Aminopropyl)-morpholin (Fluka, Cat. No. 09310) adagolásával állítjuk be, műszeres pH-ellenőrzés mellett.

Elektroforézis: 16 óra, 150 V állandó egyenfeszültség, ~14 mA áramerősség.

A meghatározások során mindig a választott pufferrendszer megfelelő gél- és elektrodpuffer párjával dolgozunk. A gélpuffert használjuk fel a keményítőgél főzéséhez, míg az elektrodpufferrel a készülék pufferedényeit töltjük fel a futtatás megkezdése előtt.

Az enzimmintázat taxonómiai célra történő felhasználása szempontjából — éppen a kimutatandó enzimek nagyfokú specifitása és érzékenysége miatt — kulcsfontosságú, hogy az enzimelektroforézis kivitelezéstechnikája valamennyi kutatóhelyen és valamennyi vizsgálati alkalommal tökéletesen azonos legyen. Különösen fontosnak tartjuk ezért, hogy az eredmények és az értékelés szempontjából döntő fontosságú munkafázisokat részletesen és megismételhetően mutassuk be.

A minta előkészítésének első lépéseként a begyűjtött lárvákat a feldolgozásig lehetőleg az élőhely vizét tartalmazó nyitott edényben tartjuk, hűtő-

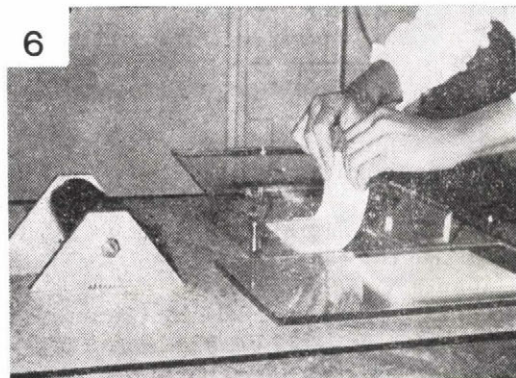
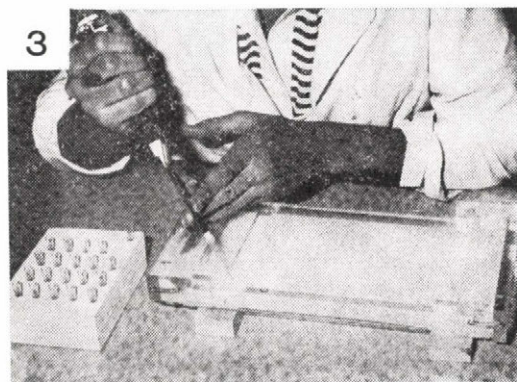
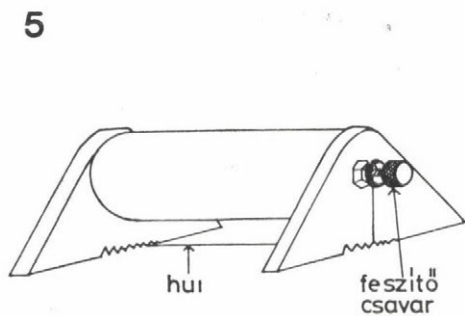
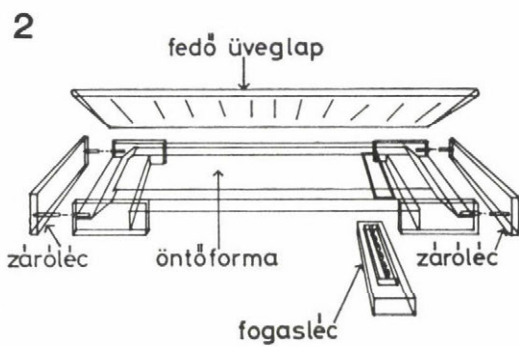
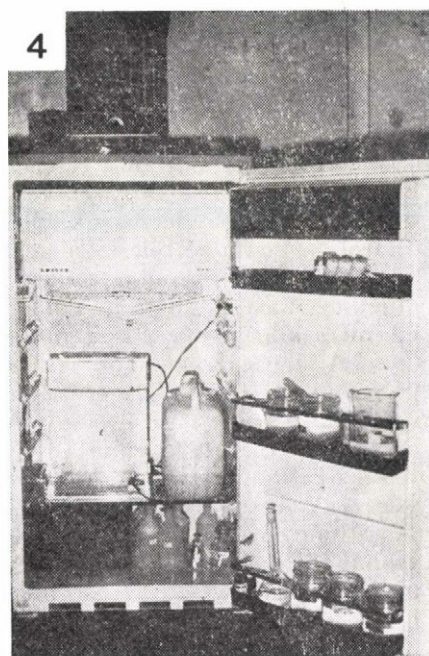
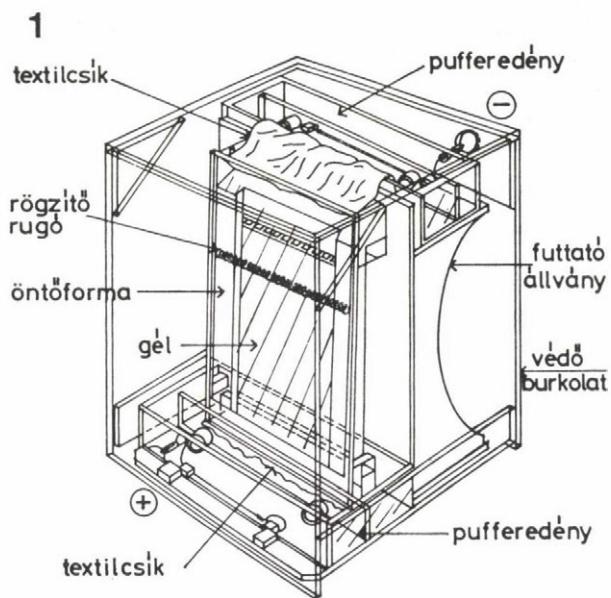
szekrénybe téve, +5—10 °C-on, táplálék nélkül (fontos, hogy a tápcsatornájuk kiürüljön). A vizsgálatra előkészített és a szennyeződésektől gondosan megtisztított lárva nyálmirigyét kariológiai vizsgálatokhoz (DÉVAI et al., 1984) kivesszük, majd a lárva fejét is levágjuk, morfológiai preparátum készítése céljából. A lárvét, miután a testén levő taxonómiai bélyegekről (vö. pl. GEIGER et al., 1978) jegyzőkönyvet készítettünk, kézi (pl. Potter-rendszerű) mikrohomogenizátorba helyezük. Néhány dörzsölő mozdulattal szétnyomjuk az állatot, a testmérettől függően 80—150 μ l trisz-HCl-puffert (0,1 M, pH 8,0) mérünk hozzá mikropipettával (Pipetman P 200 — Gilson, Franciaország), és elhomogenizáljuk. Ezután a homogenizátum teljes mennyiségét gumilabdával ellátott, kihúzott végű szemcseppentővel mikrocentrifugacsőbe visszük át.

A lárvaextraktumok centrifugálását nagy fordulatszámú mikrocentrifugában (Type 155 SL-BK — Ole Dich, Dánia) — percenkénti 20000 fordulatszámnál — 10 percig végezzük. A centrifugálás után a homogenizátum tetején összegyűlt vékony zsírréteget vízlégszivattyúhoz csatlakoztatott üvegapillárrissal óvatosan leszívjuk. A felül úszó tiszta homogenizátum aliquot részéből végezzük a továbbiakban az elektroforézist. Az így előkészített mintákat +4 °C-on hűtőszekrényben tároljuk, s csak a mintafelvitel ideje alatt tartjuk szobahőmérsékleten. A mintákat ajánlatos még az elkészítés napján felhasználni. Amennyiben erre nincs mód, úgy a további feldolgozásig feltétlenül mélyhűtőben tároljuk.

A keményítőgél készítéséhez 63 g hidrolizált keményítőt (Starch Hydrolyzed — Connaught, Kanada) 2000 cm³ űrtartalmú, széles szájú Pyrex gyártmányú Erlenmayer lombikba mérünk, és 475 cm³ gélpufferben szuszpendálunk. A lombikot fűthető mágneses keverő (Combimag RÉT — IKA, NSZK) 250 °C-ra előmelegített lapjára helyezük, majd a gél főzését folyamatos és egyre intenzívebb kevergetés mellett mintegy 5—6 percig, a szuszpenzió besűrűsödéséig végezzük. A főzőlapról leemelt lombikot azonnal nyílt gázláng fölé helyezük, és addig folytatjuk a főzést (kb. 1—2 percig), amíg a gél üvegesen áttetszővé válik.

A lombikot pufferedényen keresztül kb. 15 másodpercre vákuum alá helyezzük, hogy a gélt légtelenítsük. A vákuum megszüntetése után a még forró gélt az előkészített öntőformába (Vertical Gel Mold — Buchler, Cat. No. 3-1072, USA, 2. ábra) öntjük, vigyázva arra, hogy a légbuborékok képződését elkerüljük, ezek ugyanis a futtatás során könnyen gélszakadást okozhatnak. A kiöntött gélt egy előzetesen desztillált vízbe mártott üveglappal lefedjük, enyhe nyomással folyamatosan kiszorítva az üveglap és a gél felszíne között levő levegőt és a fölösleges gélmennyiséget. Ezután a gélt folpack fóliával lazán beburkoljuk, majd 2 órán át szobahőmérsékleten — közvetlen napfénytől védett és huzatmentes helyen — állni hagyjuk, végül hűtőszekrénybe téve, +4 °C hőmérsékleten — újabb 2 óra alatt — a futtatási hőmérsékletre hűtjük le.

A mintafelvitel előtt a lehűlt gélt tartalmazó gélkeretet kivesszük a hűtőszekrényből, eltávolítjuk a fóliát, majd óvatos emelő mozdulattal függőlegesen kiemeljük az öntőformából a mintafelviteli helyek kialakítására szolgáló fogaslécet (2. ábra). A készülékhez 10, 15 és 20 mintanyílás készítésére alkalmas fogasléc típusokat fejlesztettek ki. Megfelelő gyakorlat megszerzése után általában a vizsgálandó lárvák száma határozza meg, hogy ezek közül melyiket csatlakoztatjuk a gélkeretre. Természetesen a fogak számának növekedésével csökken a nyílások űrtartalma, s ezzel a felvihető minta térfogata is, az átszi-



várgás veszélye pedig nő. A fogasléc eltávolításával szabaddá tett nyílásokba visszük fel mikropipettával (3. ábra) a megfelelő mintamennyiséget (10, 15 vagy 20 μ l). Ezután a fogasléc üregét legfeljebb 40 °C-ra melegített vazelinnel öntjük ki, lezárva ezzel a mintanyílásokat. Ennél magasabb hőmérsékletű vazelin alkalmazása esetén az enzimek károsodhatnak. A vazelin megdermedése után eltávolítjuk az öntőformáról a záróleceket és ezzel a gél készen áll az elektroforézisre.

A futtatásra történő előkészítés során a pufferedényekbe (elektroda-tartályokba) 475—475 cm³ elektródapuffer oldatot töltünk, és a gélkeretet az alsó pufferedénybe helyezett textilcsikra állítjuk, úgy, hogy a gél fedő üveglap a külső oldalra, a mintafelviteli helyek pedig az öntőforma felső harmadára essenek. A felső elektroda-tartályhoz elektromos átmenetet biztosító, pufferrel átítatott textilcsík egyik végét rásimítjuk a gél felső, vízszintes felületére, másik végét pedig az edényben levő pufferoldatba fektetjük. Az így összeszerelt futtatóállványt hűtőszekrénybe helyezük (4. ábra).

Az elektroforetikus elválasztást (futtatást) alacsony hőmérsékleten, +4 °C-on, hűtés mellett végezzük, nehogy a feszültségnövelés hatására a gélben olyan olyan mértékű hőeffektusok lépjenek fel (Joule-féle hőfejlődés), ami gélszakadáshoz vezethet. A pufferedények elektródáit a hűtőszekrényben csatlakoztatjuk az egyenfeszültségű áramforrás (3-1501 Constant Power Supply — Buchler, USA) megfelelő kimeneteihez, majd a stabilizátoron beállítjuk a futtatási feszültséget és áramerősség értékét.

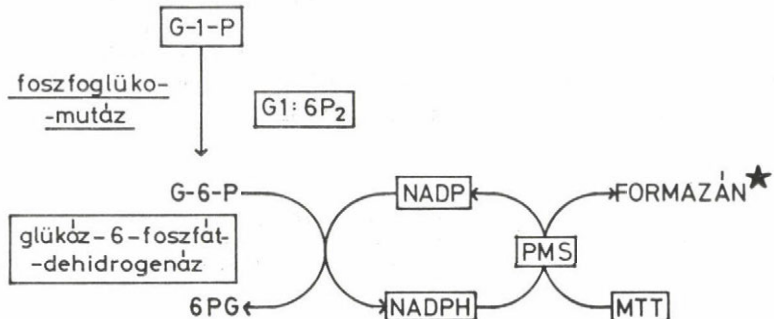
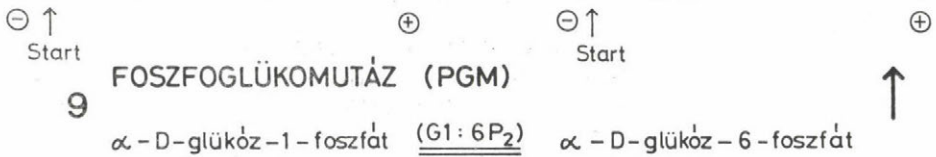
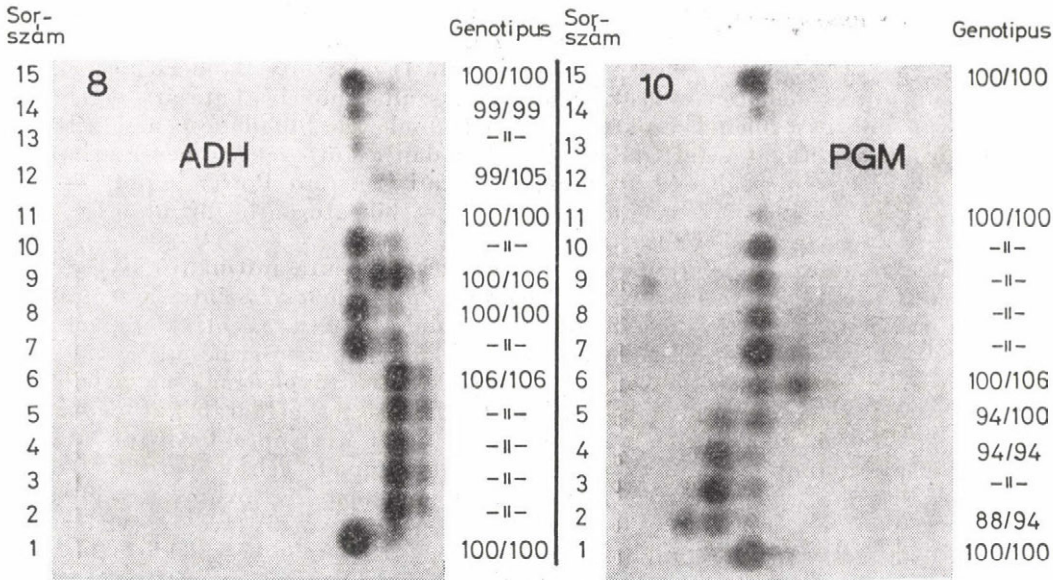
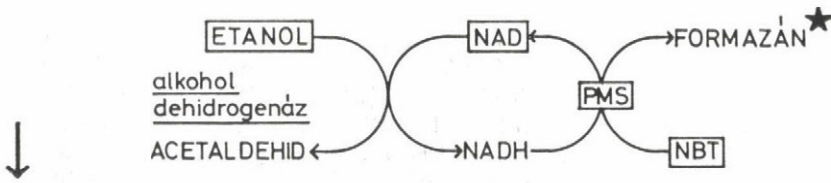
Az elektroforézis befejezése után a készüléket áramtalanítjuk, és kivesszük a hűtőszekrényből. Az állványról leemelt öntőformát vízszintes asztalra fektetjük. A fedő üveglapot óvatos, feszítő mozdulattal úgy távolítjuk el a gélről, hogy elkerüljük a gél beszakadását vagy felületének megsérülését.

A gél — még a formában — a becsült futási távolságnak megfelelő hosszúságúra (16—17 cm) vágjuk szikével, a fölösleges géldarabokat pedig óvatosan eltávolítjuk. Ezután az öntőformát tiszta üveglapra fordítjuk át, erőteljesen rányomjuk, majd az üveglaphoz hozzátapadt gélről óvatosan leemeljük a formát. Az üveglapon fekvő gél felszínét tenyérrel óvatosan végigsimítjuk, kipréselve az üveglap és a gél közé esetleg beszorult levegőt. Az így előkészített gél az 5. ábrán látható speciális gélszeletelő készülékkel (Gel Slicing Device, Cat. No. 3-1082 — Buchler, USA) vízszintesen két egyenlő részre vágjuk.

Az enzimek detektálását — a megfelelő színreakciók segítségével — közvetlenül a gélen végezzük. A felezett gélrészeket óvatosan elválasztjuk egymástól, és vágási felületükkel fölfelé az előkészített előhívó oldatokba helyezük (6. ábra). Az inkubálás szárítószekrényben vagy termosztátban történik, 25—30 °C-on, a színes enzimsávok megjelenéséig. Az inkubálás hőmérséklete — az enzimek hőérzékenysége miatt — annak az élőlénynek az anyagcsere-típusától függ, amelyből izoláltuk őket. Míg az állandó testhőmérsékletű állatok enzimjeinek hőmérsékletoptimuma 40 °C, a növényeké és a változó testhőmérsékletű állatoké 20—30 °C közötti érték.

←
1: Vertikális keményítőgél elektroforézis készülék. 2: Öntőforma. 3: A mintafelviteli módja. 4: A hűtőszekrényben elhelyezett, összeszerelt futtatóállvány és a vizsgálatához szükséges egyéb anyagok (vegyszerek, oldatok, lárvák). 5: Gélszeletelő készülék. 6: A szétvágott gél előhívó oldatba helyezése.

7 ALKOHOLDEHIDROGENÁZ (ADH)



A gélfestési eljárás két fő típusának bemutatására jó példa az ADH és a PGM enzimek előhívása. Míg az ADH festése a gélnak a színezőreagens oldatban történő inkubálásával történik, addig a PGM esetében más eljárást kell választani, mivel az oldatban történő enzimmestés nem ad jól értékelhető foltokat. Ezért fejlesztették ki a „fedőgélés” eljárást, amelynél a színezőreagenst egy ún. detektorgél tartalmazza, s az elektroforézis befejezése után ezt csúsztatjuk rá a gél felületére, majd ezzel együtt inkubáljuk a színes foltok megjelenéséig.

Eredmények

Az árvaszúnyogok lárváinak revíziós igényű enzimológiai vizsgálata ma már mintegy 15 enzim alapján történik. E dolgozat célkitűzéseit és kereteit ezek részletes bemutatása természetesen meghaladja, ezért a meghatározás elvét és menetét, ill. az eredmények értékelését két alapvetően különböző kimutatási technikájú enzim, az alkoholdehidrogenáz (ADH) és a foszfoglükomutáz (PGM) példáján mutatjuk be.

Az ADH kimutatásának elvét képező reakciósort a 7. ábra szemlélteti. Az ADH a primér alkoholok oxidációját katalizálja, ami esetünkben a reakcióelegyhez szubsztrátumként adagolt etanol acetaldehiddé alakulását jelenti. A hidrogénakceptorként működő koenzim, a NAD megköti az átalakulás során felszabaduló hidrogént és NADH-vá alakul. A reakció során képződött NADH a PMS-en keresztül átadja a hidrogénjét a tetrazónium-sónak (NBT), miközben a NAD regenerálódik és a reakció termékeként sötétszínű formazán képződik.

A színezőreagens összetétele — az egy géllemez festéséhez szükséges anyagmennyiségekkel — a következő:

50 cm ³	trisz pufferben (0,05 M, pH 8,5)
12,5 mg	NAD (Nicotinamide-adenine Dinucleotide — Calbiochem, Cat. No. 481911)
0,5 cm ³	etanol (absz.)
2,0 cm ³	(5 mg cm ⁻³) NBT (p-Nitroblue Tetrazolium — Calbiochem, Cat. No. 484235)
2,5 cm ³	(1 mg cm ⁻³) PMS (Phenazine methosulfate — Calbiochem, Cat. No. 516681).

A 8. ábrán az ily módon előhívott ADH zimogramja látható.

A PGM enzim kimutatásának ismertetése két szempontból is tanulságos: egyrészt a festési módban, másrészt a kimutatási elvben meglévő különbségek miatt. A PGM a glükóz-1-foszfátnak glükóz-6-foszfáttá történő átalakítását katalizálja. Ez a folyamat azonban nem jár protonleadással, ezért a keletkezett glükóz-6-foszfátot (G-6-P) egy újabb enzim, a glükóz-6-foszfát-dehidro-

7: Az alkoholdehidrogenáz (ADH) által katalizált reakció és kimutatásának elve. (Jelölések: NAD = oxidált nikotinamid-adenin-dinukleotid; NADH = redukált nikotinamid-adenin-dinukleotid; PMS = fenazin metosulfát; NBT = tetrazolkék; * = a gélen színes foltként detektálható végtermék jelölése.) 8: Az ADH zimogramja. (Jelölések: 1, 7, 15 = *Chironomus plumosus* — Szamos-morotva, Tunyogmatolcs; 2–6 = *C. balatonicus* — Balaton, Keszthely; 8–11 = *C. plumosus* — Csaronda, Csaroda; 12–14 = *C. riparius* — laboratóriumi törzstenyészet. 9: A foszfoglükomutáz (PGM) által katalizált reakció és kimutatásának elve. (Jelölések: G1:6P₂ = glükóz-1,6-difoszfát; G-1-P = glükóz-1-foszfát; G-6-P = glükóz-6-foszfát; 6PG = 6-foszfoglükonát; NADP = oxidált nikotinamid-adenin-dinukleotid-foszfát; NADPH = redukált nikotinamid-adenin-dinukleotid-foszfát; MTT = tiazolkék.) 10: A PGM zimogramja (a jelölések megegyeznek a 8. ábrával).

genáz (G-6-PD) hozzáadásával alakítjuk olyan terméké, amely a 9. ábrán bemutatott reakció szerint már adja a formazán végtermékű színreakciót.

A festéshez a keményítógél-lemezre agargélből készült fedőgél rétegzünk, amely tartalmazza a PGM kimutatásához szükséges reagenseket. A fedőgél készítésénél először 0,4 g agarport (Agar-Agar für Elektrophorese, Pulverform — Serva, Cat. No. 11394) 40 cm³ trisz-HCl-pufferban (0,1 M, pH 8,0) felfőzünk. Az agart 45 °C-ra hűtjük, és ekkor öntjük hozzá az előre összemért előhívó reagenseket tartalmazó oldatot, amelynek összetétele a következő:

85 mg	G-1-P (Glucose-1-phosphate, dipotassium salt — Calbiochem, Cat. No. 3466)
2 cm ³	(50 mg cm ⁻³) MgCl ₂ -vizes oldata (MgCl ₂ 6H ₂ O — Merck, Cat. No. 5833)
10 mg	NADP (Nicotinamide Adenin Dinucleotide Phosphate — Calbiochem, Cat. No. 481971)
10 I. U.	G-6-PD (Glucose-6-phosphate Dehydrogenase suspension in 3,3 M ammonium sulfate — Calbiochem, Cat. No. 34678)
5 cm ³	(1 mg cm ⁻³) PMS
1 cm ³	(4,4 mg cm ⁻³) MTT (Thiazolyl blue — Calbiochem, Cat. No. 589511).

Az utolsó három vegyszert közvetlenül a gélyöntés előtt mérjük a reakcióelegyhez, hogy a fényérzékeny tetrazóniumsó (MTT) és a G-6-PD enzim bomlását elkerüljük. Rendkívül fontos, hogy az agar hőmérséklete a 45—50 °C-t ne haladja meg, a magasabb hőmérséklet ugyanis károsíthatja a reakcióelegybe vitt enzimet, gátolva ezzel a kimutatást.

A színezőreagenseket tartalmazó gél-szuszpenziót egy előzetesen —18 °C-ra lehűtött, 15×15 cm méretű, csiszolatlan szélű vékony üveglapra öntjük, és fénytől védett helyen hűlni hagyjuk a gél megdermedéséig. Az így kialakított fedőgél rácsúztatjuk az előhívandó géltre, s így inkubáljuk a színes foltok megjelenéséig.

A 10. ábrán a fedőgél eljárással előhívott gél zimogramja látható. A kistestű lárvákból származó 12—14. minták PGM-koncentrációja nem érte el a kimutathatósági határt, ezért nem jelzi színes folt az enzim jelenlétét. Ilyen esetekben töményebb lárvakivonatot készítve kell megismételni az analízist.

A színezőreagenssel előhívott elektroforetikus sáv, a zimogram értékelését a futástávolságok mm-ben történő mérésével végezzük. A nemzetközi megállapodás szerint standardként minden enzimnél a *Chironomus plumosus* legnagyobb gyakorisággal előforduló enzimsávját használjuk, melyet 100-as indexszel jelölünk. Ezt az értéket növeljük vagy csökkentjük a többi enzimsáv esetében a mobilitáskülönbség mm-ben mért értékével. A *C. balatonicus* esetében például a 8. ábrán az ADH-nál egy olyan enzimsáv látható, amely 6 mm-rel magasabb anódos mobilitást mutat, mint a standardnak tekintett faj sávja. Ennek megfelelően ezt a sávot 106-os indexszel jelöljük.

A standardként használt egyedek homogenizátumai általában az első, a középső és az utolsó mintafelviteli helyekre kerülnek (vö. 8. és 10. ábra). A standard ilyen elosztású fölvitelére minden esetben szükség van ahhoz, hogy a futástávolságokat teljes pontossággal meghatározhatassuk, és a gél egyenetlenségeiből eredő hibát korrekcióba vehessük.

Az előhívott gélt egy átlátszó műanyag edénybe téve vagy a festőfolyadékban, vagy ha az túlságosan zavaros, akkor desztillált vízben fényképezzük le, alulról, ill. oldalról ferdén megvilágítva. A futási távolság mennyiségileg is értékelhető dokumentálása céljából a géllemez mellé egy mm skálát teszünk.

Az enzimmintázatok taxonómiai értelmezését megnehezíti, hogy a kimutatás során rendszeresen találkozunk ún. izoenzimekkel, amelyeknek a működésük

dése azonos vagy hasonló, szerkezetük azonban egy vagy több szempontból különböző, s így többnyire az elektroforetikus mobilitásuk is eltérő (WAGNER és SELANDER, 1974).

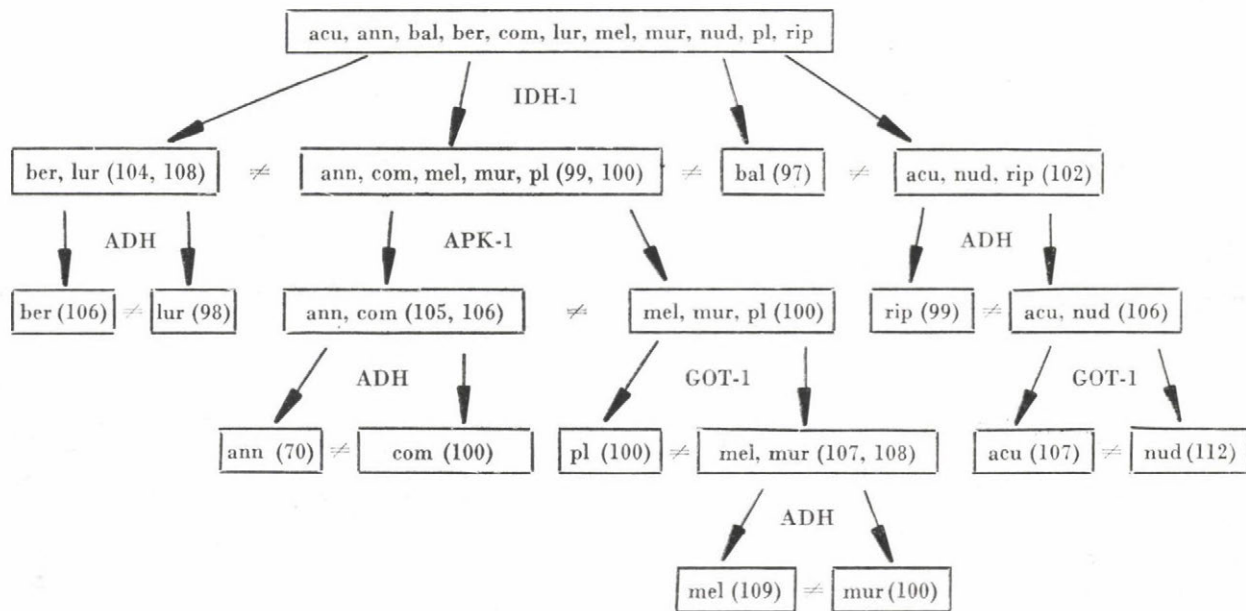
Az izoenzimeknek több típusát ismerjük. Az egyik fő típust aszerint különítjük el, hogy hány különböző génhely (lokusz) szabja meg a felépítésüket. Az ADH enzimet például három autoszomális lokusz építheti fel, s ennek megfelelően háromféle típusú enzim keletkezhet, amelyeket ADH-1, ADH-2 és ADH-3 szimbólummal jelölünk (SMITH et al., 1973). Az árvaszúnyogoknál ezek közül elsősorban az ADH-1-et használják fel a fajazonosításban (ezért külön nem is jelölik, hasonlóan a PGM-1-hez), de például az IDH, az MDH, az AK vagy a GOT esetében a 2-es variánsnak is bizonyított a taxonómiai jelentősége (WÜLKER et al., 1981, 1983).

A másik fő típust azok az enzimek alkotják, amelyeknél az enzim létrehozásáért felelős gének két alternatív formája (alléle) van, ami az enzimek fehérje aminosavsorrendjében (azaz elsődleges szerkezetében) idéz elő különböző mértékű eltéréseket. Az ennek eredményeként létrejövő elektroforetikus enzimmintázat képe azonban nemcsak az allélek, hanem az enzimet felépítő polipeptid láncok számától is függ. Az enzimek többsége ugyanis nem monomer, hanem két vagy több fehérjeláncból épül fel (azaz dimer vagy multimer). Ezekre viszont egy sajátos negyedleges szerkezet jellemző, amely az elektroforetikus mobilitást is befolyásolhatja. Ezek az enzimek azoknál az egyedeknél, amelyeknek az allélpárja azonos (tehát homozigóták), ugyanolyan szerkezetű alegységekből épülnek fel (homodimerek vagy homomultimerek), azoknál az egyedeknél viszont, ahol az allélek különböznek egymástól (tehát heterozigóták), ott az enzimpláncok szerkezete is eltérő lesz (heterodimerek vagy heteromultimerek). Ez utóbbi csoportból a heterodimereknél három különböző összetételű enzimmolekula várható: két olyan, amelyek az egyik vagy a másik típus két azonos alegységéből képződtek (azaz homodimerek), s egy olyan, amelyikben a két különböző típusú alegység kapcsolódik össze (azaz heterodimer). A heterozigóta egyedeknél tehát általában egy háromkötésű enzimfenotípus mutatható ki, amelyek közül a két szélső a homodimereknek, a hozzájuk viszonyítva köztes mobilitású pedig a heterodimernek felel meg (WAGNER és SELANDER, 1974, FERGUSON, 1980). Ilyen esetet tapasztalhatunk pl. az ADH-nál, amely dimer struktúrájú, s amely az árvaszúnyogoknál a polimorf enzimek közé tartozik, s így gyakran megjelenik heterozigótaként (ROTHEN, 1978).

Vizsgálataink eredményei közül a példaként bemutatott két zimogramból az alábbi következtetések vonhatók le. Az ADH zimogram alapján (8. ábra) jól megfigyelhető, hogy a négy különböző gyűjtőhelyről származó lárváknál túlnyomóan csak egy-egy enzimsáv jelentkezik. Az egysávos megjelenés ADH-ra homozigóta egyedeknél fordul elő, míg az ADH-ra heterozigóta egyedek három enzimsávval jellemezhetők (ezt jelzi a *Chironomus riparius*-nál a 99/105, a *C. plumosus*-nál pedig a 100/106 genotípus). Ez az elektroforetikus mintázat a két allél által determinált dimer protein jellegzetes képét mutatja (FERGUSON, 1980).

A PGM mintázata (10. ábra) ezzel szemben más típusú izoenzimiek jelenlétére enged következtetni. Az értékelhető esetek egy részét itt is homozigóta egyedek alkotják, a *Chironomus balatonicus* esetében azonban a jellegzetesen kétsávos és négylépcsős megjelenés alapján egy négy allél által determinált monomér protein izoenzim-mintázata valószínűsíthető. Nagy so-

I. táblázat. A Balatonból és vízgyűjtő területéről eddig kimutatott *Chironomus* fajok (*Chironomus acutiventris* = acu; *C. annularius* = ann; *C. balatonicus* = bal; *C. bernensis* = ber; *C. commutatus* = com; *C. luridus* = lur; *C. melanotus* = mel; *C. muratensis* = mur; *C. nudatarsis* = nud; *C. plumosus* = pl; *C. riparius* = rip) elektroforetikus elkülönítésének egyik lehetséges munkamenete a fő allélek futási távolsága szerint (DÉVAI et al., 1983; ROTHEN, 1978; ROTHEN et al., 1973; ROTHEN et al., 1975; SCHOLL et al., 1980; WÜLKER et al., 1981; WÜLKER et al., 1983 adatai alapján)



rozatok elemzése alapján a feltételezés jogossága be is igazolódott (DÉVAI et al., 1983).

Az enzimológiai vizsgálatok felhasználási lehetőségeit a taxonómiában a Balatonból és vízgyűjtő területéről eddig kimutatott *Chironomus* fajok (*Chironomus acutiventris*, *C. annularius*, *C. balatonicus*, *C. bernensis*, *C. commutatus*, *C. luridus*, *C. melanotus*, *C. muratensis*, *C. nuditaris*, *C. plumosus*, *C. riparius*) példáján mutatjuk be az 1. táblázat segítségével.

E fajok kemotaxonómiai elkülöníthetősége szempontjából igen fontos az IDH-1 enzim, amelynek segítségével a fajgyűttest már az első munkamenetben négy csoportra bonthatjuk. Az irodalmi adatok azt mutatják, hogy az e csoportokhoz tartozó fajoknál három enzim (ADH, APK, GOT) közül már legalább egynél jó értékelhető mobilitásdifferencia mutatkozik, ami azt jelenti, hogy az egyes fajok közötti különbségek e három enzim meghatározásával kimutathatók. A kiértékelést és a fajazonosítást nagymértékben megkönnyíti a SCHOLL által szerkesztett táblázat (SCHOLL et al., 1980), amely tartalmazza az egyes fajokra jellemző sávok mobilitás értékét 11 enzim esetében, megadva az ugyanannál a fajnál ritkábban előforduló további sávok mobilitás értékeit is.

Az enzimanalízissel megállapított elektroforetikus mobilitáskülönbségek alapján nemcsak a fajmeghatározásra nyílik lehetőség, hanem az egymással összehasonlított fajok azonos enzimsávjainak gyakoriságából levezethető NEI-féle hasonlósági koeficiens értékének a kiszámítására is, amely kifejezésre juttatja ezeknek a fajoknak a genetikai rokonságát (NEI, 1972). A hasonlósági koeficiens értéke 0 és 1 között változhat. Ha két olyan populációt hasonlítunk össze, amelyek valamennyi enzimsáv esetében azonos elektroforetikus képet mutatnak, akkor a koeficiens értéke egy. Ha viszont a vizsgált enzimek tekintetében egyetlen enzimsávnál sem mutatható ki azonosság, akkor a koeficiens értéke nulla.

Ezeknek a hasonlósági koeficiens értékeknek a cluster-analízissel lehetőség nyílt a *Chironomus* fajok dendrogramjának elkészítésére, amelyet az eddig részletesen megvizsgált fajok esetében SCHOLL, GEIGER és RYSER (1980) munkája tartalmaz.

Az enzimológiai vizsgálatok tehát nemcsak az egyes fajok megbízható azonosítását teszik lehetővé, hanem a leszármazási viszonyok megállapításának és eredményes tisztázásának egyik lehetséges útját is kínálják.

Kedves kötelességünknek tartjuk, hogy köszönetet mondjunk mindazoknak, akik vizsgálataink elvégzéséhez segítséget nyújtottak. DR. JAKUCS PÁL tanszékvezető egyetemi tanár (KLTE Ökológiai Tanszéke) a feltételek biztosításával támogatta munkánkat. DR. A. SCHOLL professzornak (Zoologisches Institut der Universität, Bern) az árvaszúnyog lárvák vizsgálatára kidolgozott speciális módszertani fogások átengedéséért, az első kísérletek közös elvégzéséért, ill. munkánk állandó támogatásáért tartozunk különös hálával. VOJNITS JÓZSEF tudományos ügyintézőnek a kísérletek kivitelezésében végzett odaadó munkájáért mondunk köszönetet. DR. KOVÁCS ANNA tudományos segédmunkatársat a technikai feltételek megteremtésében, KÓNYA SÁNDORNÉ tudományos ügyintézőt pedig az anyag összeállításában nyújtott segítségért illeti köszönet. HAPÁK JÓZSEFnek a fotodokumentáció művészi színvonalú elkészítéséért vagyunk hálásak.

IRODALOM

1. AYALA, F. J., POWELL, J. R., TRACEY, M. L., MOURAO, C. A. & PÉREZ-SALAS, S. (1972): Enzyme variability in the *Drosophila willistoni* group. IV. Genic variation in natural populations of *Drosophila willistoni*. *Genetics*, 70: 113–139. — 2. BREWER, G. J. & SING, C.

F. (1970): An introduction to isozyme techniques. New York—London, pp. XII + 186. — 3. CLAYTON, J. W. & TRETIAK, D. N. (1972): Amine-citrate buffers for pH control in starch electrophoresis. J. Fish. Res. Board Can., 29: 1169—1172. — 4. DÉVAI GY., FÉLSZERFALVI J., KOVÁCS A. & GYŐRI É. (1983): Új lehetőségek az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae) taxonómiai kutatásában. I. Pásztlázó elektronmikroszkópos vizsgálatok. Állatt. Közlem., 70: 25—31. — 5. DÉVAI GY., MOLDOVÁN J. & LÓRINCZ G. (1984): Új lehetőségek az árvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae) taxonómiai kutatásában II. Kariológiai vizsgálatok. Állatt. Közlem., 71: 51—61. — 6. DÉVAI, GY., WÜLKER, W. & SCHOLL, A. (1983): Revision der Gattung *Chironomus* Meigen (Diptera). IX. *C. balatonicus* sp. n. aus dem Flachsee Balaton (Ungarn). Acta Zool. Hung., 29: 357—374. — 7. FERGUSON, A. (1980): Biochemical systematics and evolution. Glasgow—London, pp. IX + 194. — 8. GEIGER, H. J., RYSER, H. M. & SCHOLL, A. (1978): Bestimmungsschlüssel für die Larven von 18 Zuckmückenarten der Gattung *Chironomus* Meig. (Diptera, Chironomidae). Mitt. Naturforsch. Ges. Bern, NF 35: 89—106. — 9. HUNTER, R. J. & MARKERT, C. L. (1957): Histochemical demonstration of enzymes separated by zone electrophoresis in starch gels. Science, 125: 1294—1295. — 10. LEWONTIN, R. C. & HUBBY, J. I. (1966): A molecular approach to the study of genic heterozygosity in natural populations. II. Amount of variation and degree of heterozygosity in natural populations of *Drosophila pseudoobscura*. Genetics, 54: 595—609. — 11. NEI, M. (1972): Genetic distance between populations. Amer. Natur., 106: 283—292. — 12. ROTHEN, R. (1978): Elektrophoretische Untersuchungen über den Enzym polymorphismus bei Zuckmücken-Arten der Gattung *Chironomus*. Inaugural-Dissertation, Bern, pp. VI + 86. — 13. ROTHEN, R., SCHOLL, A. & ROSIN, S. (1973): Enzym polymorphismus bei *Chironomus*. I. Untersuchungen über Isocitrat-Dehydrogenasen und Oktanol-Dehydrogenase. Verh. Schweiz. Naturforsch. Ges., 1973: 226—229. — 14. ROTHEN, R., SCHOLL, A. & ROSIN, S. (1975): Artdiagnose durch Enzymelektrophorese bei *Chironomus*. Revue suisse Zool., 82: 699—704. — 15. SCHOLL, A., CORZILLIUS, B. & VILLWOCK, W. (1978): Beitrag zur Verwandtschaftsanalyse altweltlicher Zahnkarpfen der Tribus Aphaniini (Pisces, Cyprinodontidae) mit Hilfe elektrophoretischer Untersuchungsmethoden. Z. zool. Syst. Evolut.-forsch., 16: 116—132. — 16. SCHOLL, A., GEIGER, H. J. & RYSER, H. M. (1980): Die Evolution der Gattung *Chironomus* aus biochemisch-genetischer Sicht. In: MURRAY, D. A. (edit.): *Chironomidae-ecology, systematics, cytology and physiology*. Oxford, p. 25—33. — 17. SMITH, M., HOPKINSON, D. A. & HARRIS, H. (1973): Studies on the subunit structure and molecular size of the human alcohol dehydrogenase isozymes determined by the different loci, ADH₁, ADH₂ and ADH₃. Ann. Hum. Genet., 36: 401—414. — 18. SMITHIES, O. (1955): Zone electrophoresis in starch gels: group variations in the serum proteins of normal human adults. Biochem. J., 61: 629—641. — 19. SMITHIES, O. (1959): An improved procedure for starch-gel electrophoresis: further variations in the serum proteins of normal individuals. Biochem. J., 71: 585—587. — 20. WAGNER, R. P. & SELANDER, R. K. (1974): Isozymes in insects and their significance. Ann. Rev. Entomol., 19: 117—138. — 21. WÜLKER, W., RYSER, H. M. & SCHOLL, A. (1981): Revision der Gattung *Chironomus* Meigen (Dipt.). VI. *C. holomelas* Keyl, *C. saxatilis* n. sp., *C. melanescens* Keyl. Revue suisse Zool., 88: 903—924. — 22. WÜLKER, W., RYSER, H. M. & SCHOLL, A. (1983): Revision der Gattung *Chironomus* Meigen (Diptera). VIII. Arten mit Larven des fluviatilis-Typs (obtusidens-Gruppe): *C. acutiventris* n. sp. und *C. obtusidens* Goetgh. Revue suisse Zool., 90: 725—745.

NEUE MÖGLICHKEITEN IN DER TAXONOMISCHEN ERFORSCHUNG VON ZUCKMÜCKEN (DIPTERA: CHIRONOMIDAE) III. ENZYMOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

Von

Gy. DÉVAI und Zs. PRECZNER

In unserer Arbeitsgruppe werden Revisionsarbeiten zur taxonomischen Klärung der ungarischen Chironomidenfauna durchgeführt. In diesem dritten Teil wird über die enzymologischen Untersuchungen, über die in Ungarn zuerst eingeführten neuen taxonomischen Methoden (vgl. DÉVAI et al., 1983, 1984) berichtet.

Die Enzymelektrophorese ermöglicht äußerst geringfügige genetische Unterschiede aufzudecken, die sich nur in einer Veränderung der elektrophoretischen Eigenschaften manifestieren. Die von LEWONTIN und HUBBY (1966) eingeführte Untersuchungsmethodik erwies sich als geeignet zur Untersuchung taxonomischer Probleme. Die Enzyme einer Art sind näm-

lich durch ein weitgehend spezifisches Elektrophoresemuster gekennzeichnet, das zur Artunterscheidung benutzt werden kann und selbst nahverwandte, oft morphologisch schwer erkennbare Arten zu differenzieren vermag.

Um ein zur Artdiagnose geeignetes Enzymmuster zu gewinnen, war es — wegen der Spezifität und Empfindlichkeit der zu bestimmenden Enzyme — nötig, die Durchführung der Analysenverfahren zu vereinheitlichen. Deshalb hielten wir es für wichtig, die von ROTHEN und Mitarbeitern (1973, 1975) bzw. von SCHOLL und Mitarbeitern (1978) standardisierten Arbeitsphasen ausführlich und reproduzierbar darzulegen. Wir besprechen das Prinzip und die Durchführung der Untersuchung sowie die Auswertung der Ergebnisse, ferner die taxonomische Interpretation des Enzymmusters ausführlich im Falle zweier grundlegend unterschiedlich nachweisbarer Enzyme: Alkohol-Dehydrogenase (ADH) und Phospho-Glucomutase (PGM).

Die Anwendungsmöglichkeiten der Enzymelektrophorese in der Taxonomie werden am Beispiel von 11 *Chironomus*-Arten, die bis jetzt am Balaton und an seinem Zuflußgebiet nachgewiesen wurden, in einer Tabelle dargestellt.

Nach Ergebnissen von SCHOLL und Mitarbeitern (1981) wird vorgeführt, wie die Enzymanalyse sowohl die Artdiagnose als auch die Berechnung des Ähnlichkeitskoeffizienten nach NEI (1972) ermöglicht, der die genetische Verwandtschaft der untersuchten Arten zum Ausdruck bringt. Die enzymologischen Untersuchungen erlauben auf diese Weise nicht nur die Identifizierung einzelner Arten, sondern bieten auch einen der möglichen Wege für die Aufklärung der Abstammungsverhältnisse.

A HAZAI SAPKACSIGÁK BÉKÉS MEGYEI ELTERJEDÉSE ÉS PÁSZTÁZÓ MIKROSZKÓPOS VIZSGÁLATA*

Írta:

DOMOKOS TAMÁS és KOVÁCS GYULA

(Békéscsaba)

I. A Békés megyében talált sapkacsigák. (Kovács Gyula)

Hazánkban — és Békés megyében is — három sapkacsiga faj él, amelyek két családba tartoznak, nevezetesen az *Acroloxus lacustris* (Linné, 1758) az Acroloxidae, az *Ancylus fluviatilis* O. F. Müller, 1774 és a *Ferrissia wautieri* (Mirolli, 1960) pedig az Ancylidae családba. Szembetűnően eltérnek a szokásos csiga alaktól, házuk ugyanis nem csavarodott, hanem kis ovális pajzshoz hasonlít, többé-kevésbé kiemelkedő kúpcskával és a hús egész szélességét elfoglaló szájadékkal. Helyhez kötött életmódot folytatnak, szilárdan az aljzathoz tapadnak, ezért leválasztásuk nem mindig könnyű. Legnagyobb közülük az *Acroloxus lacustris* (7,3–7,6 mm hosszú), őt követi az *Ancylus fluviatilis* (4,5–9 mm), legkisebb a *Ferrissia wautieri* (4,5 mm). Amíg az *Ancylus* folyó vízi faj, addig a másik kettő álló vizekben él. Békés megyei előfordulásuk a következő:

Acroloxus lacustris. — Békéscsaba, Körgát mögötti mocsarak, 1959.08.10. (7) — Békéscsaba, Körös-(Élővíz) csatorna, kotrási anyag, 1960.02.29. (10) — Békéscsaba, Körgát-oldal, árok, 1961.02.18. (7) — Doboz, Kanász-zug, köves út menti árok, 1963.06.05. (7) — Doboz, Kanász-zug, árok, 1963.07.02. (6) — Békéscsaba, Erdélyi-sor mögötti mocsaras terület, 1968.08.14. (35) — Szarvas, Holt-Körös, a főiskolával szemben, 1971.11.11. (1) — Békéscsaba, Körgát mögötti mocsaras terület a volt lőtérnél, 1970.05.10. (8) — Biharugra, halgazdaság, központi teleltetők, 1974.08.28. (1) — Gyula, vasútállomás melletti mocsaras terület, 1975.09.26. (5) — Szarvas, Holt-Körös, 1975.11.14. (8) — Békéscsaba, kastélyi szőlők, öntözött rét, árok, 1977.04.26. (16) — Szabadkígyós, 945⁵⁰ sz. vasúti jelzés menti árok, 1977.10.19. (16) — Körösladány, Folyás-ér, a gyomai műút kereszteződésénél, 1979.07.04. (35) — Doboz, közúti híd melletti árok ártere, 1980.05.11. (20) — Szeghalom, Holt-Sebes-Körös, 1980.07.03. (14).

Ancylus fluviatilis. — Gyula, Városerdő. Itteni előfordulása meglepetésnek számít, mert a Körösök magyarországi szakaszán eddig nem találták. Valószínűleg a Fekete-Körös romániai vízgyűjtő területeiről sodródott le. A gyűjtéskor a víz teljesen tiszta volt. Egy évvel később, áradás idején, amikor a folyó sárgásbarnára színeződött a felkavart iszaptól, egyetlen példányát sem találtam.

Ferrissia wautieri. — Békéscsaba, Dajka-kert, árok, 1960.09.24. (4) — Sarkadkeresztúr, Köleséri-csatorna, a wimeri szivattyúháztól 4–500 m-re, 1967.08.15. (4) — Szeghalom, Kutas-csatorna, kiszáradóban levő mederrész a zsilipnél, 1969.10.17. (7) — Körösladány, Sebes-Körös, artér, kubikgödör, 1969.10.30. (1) — Szarvas, Holt-Körös, a főiskolával szemben, 1971.11.11. (7) — Szarvas, Holt-Körös, 1975.02.27. (13) — Gyula, vasútállomás melletti mo-

* Előadták a szerzők az Állattani Szakosztály 1984. április 6-án tartott 748. ülésén.

csaras terület, 1975.09.26. (10) — Szarvas, Holt-Körös, 1975.11.14. (2)—
Doboz, Sebesfoki járás, Holt-Köröság, 1977.07.12. (5) — Szanazug, Fekete-
Körös, köves part, 1980.09.21. (81) — Gyula, Városerdő, Fekete-Körös a
közúti hídnál, kövekről, 1980.09.28. (2) — Dénesmajor, kubikgödrök, 1980.
07.10. (15) — Köröstarcsa, Kettős-Körös, a mérgesi víztározó töltésénél, 1982.
09.17. (35) Meg kell jegyezni, hogy a *Ferrissia wautieri* az 1960-as évek végén
bukkant fel Magyarországon PINTÉR ISTVÁN beható vizsgálatai során. Koráb-
ban a gyűjtők nagyfokú hasonlósága miatt az *Acroloxus*-szal tévesztették össze,
ezért országos elterjedésének pontos tisztázása most van folyamatban.

II. A sapkacsigák pásztázó mikroszkópos vizsgálata. (Domokos Tamás)

Módszer és vizsgálati anyag

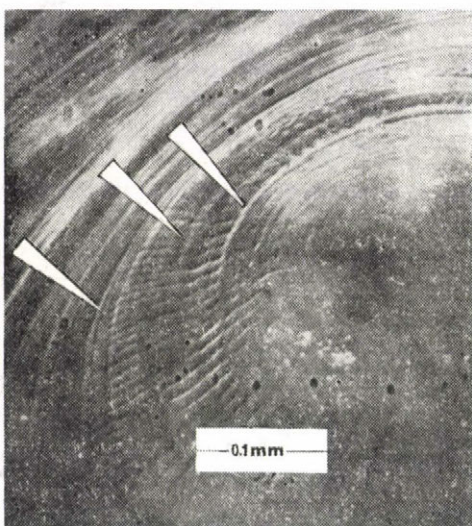
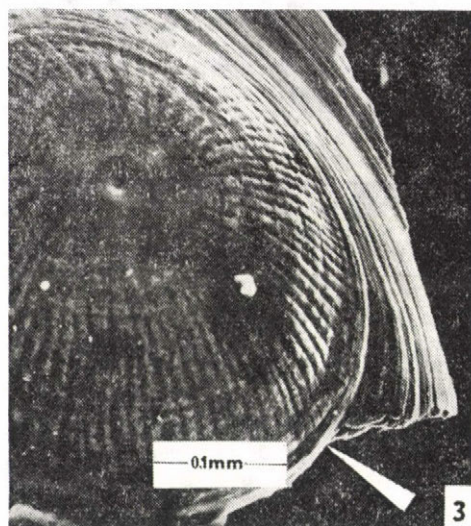
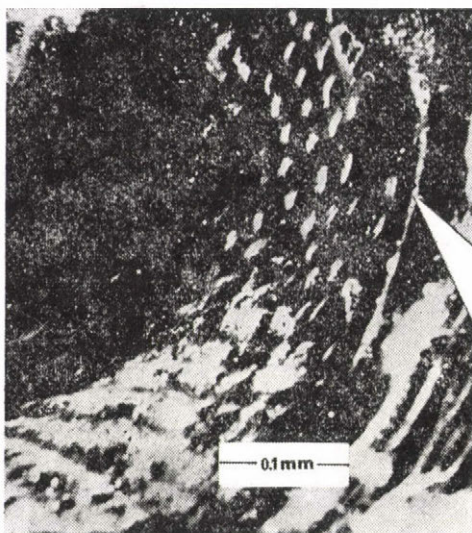
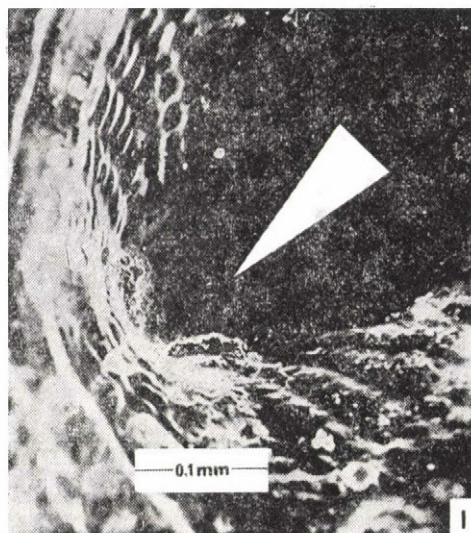
A különböző biotópból előkerült egyedek periosztrakum rétegét Hypo segítségével eltávolítottuk, s ezt követően a héjat desztillált vízzel leöblítettük. A kezelés hatására a ház áttetszővé vált.

Mivel a pásztázó mikroszkóp (SEM) preparátumtartójába csupán 1,2—1,5 mm magasságú tárgy fér, a házak egy részét le kellett pattintani. Így annak megközelítően 3 mm-es darabja maradt csak vizsgálatra. Ezután úgy igyekeztünk a fóliára felragasztani a preparátumot, hogy lehetőleg a csúcs tengelye a fólia síkjára merőlegesen álljon. A fóliát Ag-szol ragasztóval üveglapra erősítettük, majd a preparátumra négy különböző irányból vákuumban aranygőzt csapattunk. E kezelés hatására a felületi bordák már közönséges mikroszkópban, kis nagyítás (50×) mellett is láthatóvá váltak. A SEM mélységélessége csupán 1 mm körüli érték, ezért a preparátum több pontjáról készítettünk felvételt. Két felvételt a csúcs környékéről, egyet a ház oldaláról készítettünk ORWO 20 DIN-es 6×6-os negatívra, különböző nagyítással (150×, 300×, 1000×), JEOL 100B EM-ASID-1 géppel. A SEM felvételek kiértékelésén kívül binokuláris mikroszkópos megfigyeléseket is végeztünk a ház nem vizsgált, nem fotózott részén.

A vizsgált s fényképpel dokumentált anyag a következő gyűjtőhelyekről származott: *Acroloxus lacustris*: Szabadkígyós, vasút menti árok, 1977.10.19. (leg.: DOMOKOS TAMÁS); *Ferrissia wautieri*: Sarkadkeresztúr, Köleséri-csatorna, 1967.08.15. (leg.: VARGA ANDRÁS), Gyula, vasútállomás melletti mocsaras terület, 1975.05.26. (leg.: KOVÁCS GYULA), Szarvas, Holt-Körös, 1979.08.20. (leg.: DOMOKOSNÉ MEGYESI ÉVA); *Ancylus fluviatilis*: Gyula, Városerdő, Fekete-Körös, 1980.09.28. (leg.: KOVÁCS GYULA).

Megfigyelések

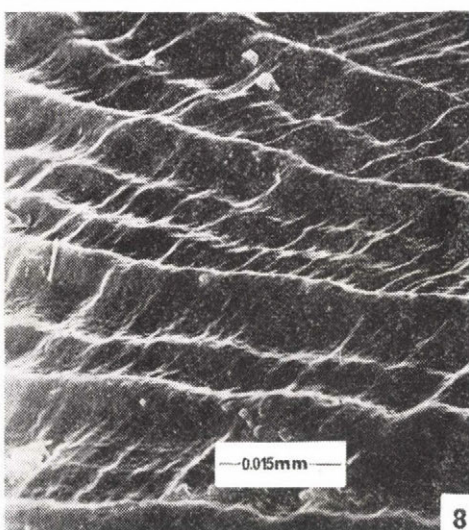
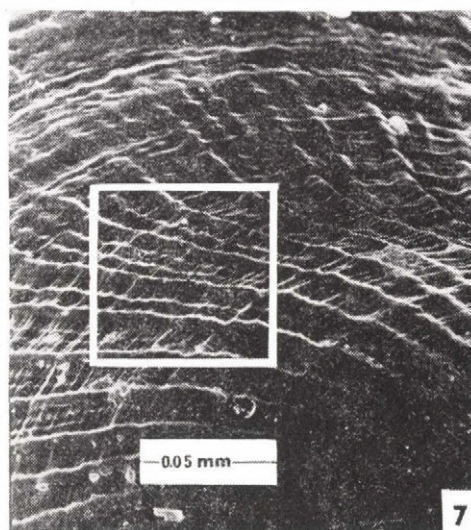
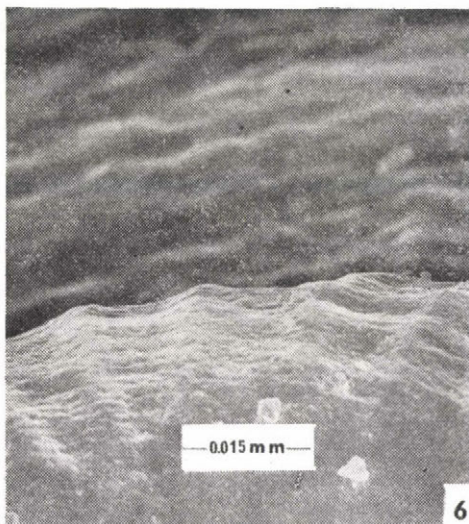
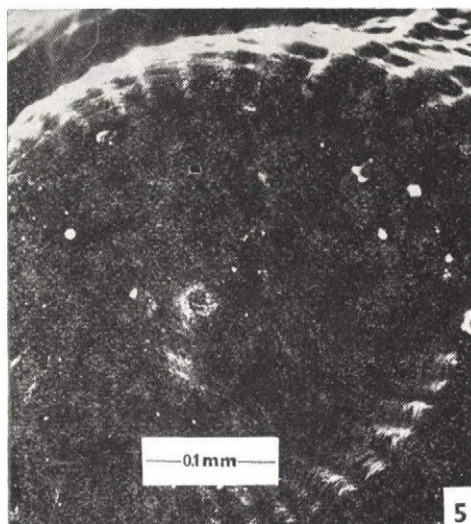
Acroloxus lacustris. Csúcsa balra tolódott, kihúzott, s rajta 0,03 mm-es kráterecske (apical pit) található. A kiemelkedő embrionális héj-részt sugárirányban sorakozó benyomatok (pit) díszítik (1. és 2. kép). Ezek a szögletesbe hajló, rombusz alakú benyomatok közel 50 radiális sort alkotnak. Közvetlenül a csúcs enyhébben lejtő oldalán ellipszis alakú benyomatok nélküli, simának tűnő embrionális héj-rész található. Ezen belül a csúcs hosszirányban közel 4 : 1 arányban hátra tolódott. A 0,6 mm hosszú embrionális részt csupán koncentrikus növekedési vonalak övezik, s csak a héj szegélye felé jelenik meg ismét



1. kép. Az *Acroloxus lacustris* héjának csúcsa a sugár irányú benyomatokkal. Az embrionális héj-részen található kráterecske helyét nyíl jelzi. — 2. kép. Az *Acroloxus lacustris* embrionális héj-részét koncentrikus növekedési vonalak övezik. Az embrionális rész határát nyíl mutatja. — 3. kép. A *Ferrissia wautieri* embrionális héj-része az erős radiális és gyenge koncentrikus bordákkal, és közepén a krátercskével. Az embrionális héj-rész határát nyíl jelzi. — 4. kép. A *Ferrissia wautieri* embrionális héj-része jelentősebb koncentrikus növekedési vonalakkal (nyilak jelzik).

elmosódottan a rácsozat. A faj, héjának rajzolata alapján, a *Burnupia capensis* fajhoz mutat hasonlóságot.

Ferrissia wautieri. Házának jobbra tolódott tompa csúcsa (embrionális rész) kötött sapkára emlékeztetően bordázott (3. kép). A csúcs közepén egy 0,03 mm átmérőjű kráterecske található. Ennek a krátercskének a peremétől



5. kép. Az *Ancyclus fluviatilis* katlanszerű embrionális héj-része, középen a krátereskével. — 6. kép. Az *Ancyclus fluviatilis* katlanjának pereme és a ház elmosódott oldala. — 7. kép. Az *Ancyclus fluviatilis* házájának oldalán látható sugár irányú fő- és mellékbordák. — 8. kép. A 7. képen bekeretezett rész felnagyítása.

nem messze indulnak el a bordák, amelyek a csúcstól távolodva kiszélesednek, s egyre plasztikusabbá válnak. A bordák megközelítően 0,25 mm-ig terjednek. A radiális bordákat (radial ridge) — amelyek száma 70—90 db. — alig kivéhető, 0,0015—0,003 mm szélességű koncentrikus ráncok (transverse ridge) keresztezik. A szarvasi példányokon közel 3 jelentősebb növekedési vonal figyelhető meg (4. kép). A bordák növekedési vonaltól kiinduló szétágazása nem ritka. A növekedési vonalak feltehetően az ökológiai viszonyokban beálló változásokat tükrözik. A héj bordázott embrionális részét követően viszonylag

sima, csak koncentrikus növekedési vonalak találhatók rajta, egyenleges eloszlásban. Számuk megközelítően tíz. 0,5 mm után erősebb, de ritkább (0,1 mm) radiális bordák jelennek meg, 1,0—1,5 mm-t követően pedig a bordák elöl megerősödnek, hátul viszont alig kivehetőek. Ezeket a bordákat koncentrikus — egymástól különböző távolságra levő — ráncok tagolják. A ránctól kezdve a borda az eredeti iránytól jobbra és balra is eltérhet. Jelenleg nem ismert, hogy milyen ökológiai faktorok hatását tükrözik ezek a bordák. Az is előfordulhat, hogy a bordák lépcsőszerűen futnak egyre lejjebb. Végül említést érdemel még a 3. képen megfigyelhető törés irányítotttsága. A preparátum készítésénél patintással választottuk le a ház egy részét, hogy megfelelő nagyságú darabot kapjunk. Az egyik helyen az embrionális rész görbületét (a 3. képen nyíllal jelzett rész) követi a törés vonala. Ez a héj inhomogén strukturálódását jelzi.

Ancylus fluviatilis. Ennek a fajnak a csúcsa a középvonaltól alig észrevehetően jobbra fekszik. A csúcs felső része megközelítően 0,35 mm átmérőjű katlanszerűen bemélyedő felületet alkot, amelynek közepén 0,025 mm-es kráterescke található (5. kép). A kis krátertől nem messze, még a katlanból, különböző erősségű, sugár irányú vonalak indulnak ki. Ezek szélessége a katlan pereménél megközelítően 0,005 mm (6. kép). A ház oldalán lefelé haladva viszont az erősebb bordák között keskenyebb és laposabb, 0,001 mm nagyságrendű mellékbordák jelennek meg. Ezek száma egy vagy kettő, ritkán három (7. és 8. kép). A sugár irányú vonalakat koncentrikus növekedési vonalak metszik. Ezek igen vékonyak; gerincük 0,0001 mm nagyságrendű, s vizuálisan csak a vastagabbak vehetők ki. A 8. kép azt is mutatja, hogy a héj sugár irányban felvett 0,015 mm-es darabkáján általában 5—10 koncentrikus növekedési vonal fejlődik ki. A ház embrionális része után a skulptúra egyre jobban elmosodik.

IRODALOM

1. BURCH, I. B. (1974): Relationships of Eurasian—North African *Ancylus* to the North American *Rhodacmea* (Pulmonata: Ancyliidae) as shown by apical shell sculpture. *Malacol. Review*, 7: 127—132. — 2. DOMOKOS, T. (1979): A szikes tócsák világa. Csigák, kagylók a szabadkígyósi pusztáról. Békés m. Term.-véd. Évk., 3: 41—64. — 3. KOVÁCS, Gy. (1974): Békésesaba és környéke puhatestű faunája. *Állatt. Közlem.*, 61: 35—41. — 4. KOVÁCS, Gy. (1980): Békés megye Mollusca-faunájának alapvetése. Békés m. Múz. Közl., 6: 51—84. — 5. MIROLLI, M. (1960): Morfologia, biologia e posizione sistematica di *Watsonula wautieri* n. g., n. s. (Basommatophora, Ancyliidae). *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, 11: 133—184. — 6. PINTÉR, I. (1968): A magyarországi sapkacsiágk (Ancyliidae) újabb alakjai. *Állatt. Közlem.*, 53: 97—104. — 7. RICHNOVSZKY, A. & PINTÉR, L. (1979): A vízi csigák és kagylók (Mollusca) kishatározója. *Vízügyi Hidrológia*, 6. — 8. SOÓS, L. (1943): A Kárpát-medence Mollusca-faunája. — 9. SOÓS, L. (1955—59): Mollusca. In: *Magyarország állatvilága*, 19.

DIE VERBREITUNG DER EINHEIMISCHEN KAPPENSCHNECKEN IM KOMITAT BÉKÉS UND IHRE UNTERSUCHUNG MIT DEM SEM-MIKROSKOP

Von

T. DOMOKOS und Gy. KOVÁCS

Die Verfasser teilen die Verbreitungsangaben der im Komitat vorkommenden drei Kappenschneckenarten — *Acroloxus lacustris*, *Ancylus fluviatilis* und *Ferrissia wautieri* —, sodann die Untersuchungsergebnisse mit dem Scanning Elektronmikroskop mit. Sie stellen fest, daß bei allen drei Arten in der Mitte des embryonalen Schalentails sich ein kleiner Krater von 0,03 mm Durchmesser befindet, gleichzeitig weicht auch die feinere Struktur der embryonalen Schale an den untersuchten Arten ab.



IZOLÁLÓDOTT TÚZOKPOPULÁCIÓK VÉDELMEKÉRDÉSEI A KÁRPÁT-MEDENCE NYUGATI TÚZOKNÉPESSÉGEINEK PÉLDÁJÁN*

Írta:

FARAGÓ SÁNDOR

(Erdészeti és Faipari Egyetem, Vadgazdálkodástani Tanszék, Sopron)

*Dr. Sterbets István
60. születésnapjára*

A tűzokvédelem napjainkban soha nem látott lehetőségek, de ugyanakkor igen nagy feladatok előtt is áll. A Dévaványai Tájvédelmi Körzetben folyó munka — úgy tűnik — jórészt megoldotta a Tiszántúli tűzokvédelmének problémáit. A kedvező populációs struktúra, a védelem és a nem romló környezeti feltételek megnyugtatóan minket e vidék tűzokállományának, a faj egyik génbankjának jövőjéről.

Roszsabb a helyzet azoknak a populációknak a körzetében, amelyek izolálódtak, aut- és demokológiai viszonyaik kedvezőtlenebbek. Véleményünk szerint a Kárpát-medencében a tűzokvédelem fő kérdése az elszigetelt populációk védelme.

Az izoláció okai és az elszigetelődött populációk problémái

Az izoláció genetikai értelemben olyan evolúciós esemény, amely különféle módon (abiotikus, biotikus) megakadályozza a létrejött módosulás kereszteződés útján való eltűnését (BÁLINT, 1974). Az izoláció formái közül sokak szerint a földrajzi izoláció a legjelentősebb (ami a térbeli izoláció egyik válfaja), amikor a faj egy populációja, vagy annak egy része elszigetelődik a faj többi részétől. A földrajzi izoláció nem más, mint bizonyos mértékű fizikai elterjedési akadály kialakulása. A földrajzi izoláció elősegíti új alfajok (fajok) kialakulását is.

Ha areográfiai szempontból közelítjük meg a kérdést, akkor a fejlődési sor a következő: a kontinuos area diszkontinuos, a diszkontinuos-diszjunkt area pedig diszperzzé válik. A zsugorodó (regresszív) area tehát izolációk sorozataként is felfogható.

A tűzok esetében hasonlóan vagyunk tanúi. A kontinuos area a történelmi időkben először diszjunktá vált, kialakítva az Ibériai-félsziget, a Német—Lengyel-síkság, a Kárpát-medence, a délorosz, délukrán, kazah, közel-keleti és kisázsiai árearészeket, majd ezeken belül megindult a további izoláció, az area felaprózódása. Ma már a tűzok areáját szétszóródott, diszperz areának kell tekintenünk.

Az állatföldrajz a szétszabdalt areák kisebb részeit reliktumnak hívja. UDVARDY (1983) a primer reliktumok mellett javasolja a másodlagos (szekunder) reliktum fogalmának bevezetését. Amíg a primer reliktumok „természetes” okok következtében alakultak ki, addig a szekunder reliktumok esetében döntően civilizációs hatásokról kell beszélnünk. A példának egyebek között a tűzok elterjedési területét említi Magyarországon és a Kárpát-medencében. A civilizációs hatások bizonyos esetekben az area növekedésével is járhatnak. Példa erre a Kárpát-medencében végzett vízrendezések nyomán kialakult új formációk elfoglalása (FARAGÓ, 1983 a) vagy a nagyüzemi mezőgazdálkodás során létrejött agrár-ökoszisztémák, mint kedvező fészkelő habitatok (FARAGÓ, 1983 b).

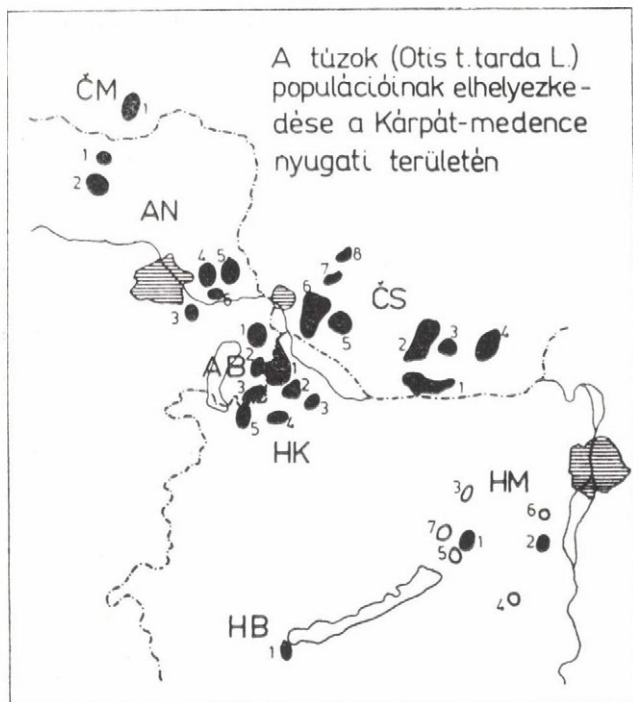
Ezen szekunder reliktumokat sem szabad tehát abszolút statikusan kezelni, kiterjedésük a környezet és a populációk öntörvényei hatásaként bizonyos határok között változhat. E fajra jellemző plaszticitás a védelmi remények fenntartója és egyúttal záloga is.

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1984. május 2-án tartott 749. ülésén.

A tűzok esetében, az izolálódott populációk vizsgálata során a következő kérdésekre kell választ találnunk: 1. az izolálódott populációk egymáshoz való viszonya, a tényleges izoláció felfedése, a populációk demokológiai karakterisztikáinak meghatározása; 2. a populációk autökológiai vizsgálata, a meghatározó faktorok értékelése; 3. a védelmi lehetőségek feltárása, alternatív megoldások kidolgozása.

A Kárpát-medence nyugati területeinek tűzokpopulációi

A populációk elkülönítése részben saját vizsgálatok alapján történt. Ezen túl Ausztria esetében LÜTKENS és EDER (1977), Csehszlovákia esetében pedig HELL (1976) munkáit használtam fel. LÜTKENS és EDER (1977) a niederösterreichi tűzokpopulációk osztályozására 3 fokozatú skálát alkalmazott. A fő elterjedési területekből kiindulva 1—2—3 rendű populációkat határoztak meg. A perempopulációk megjelölésére a P3 jelet használták. Osztályozásukat



bizonyos fenntartásokkal fogadhatjuk csak el, éppen a korábbi areográfiai fejtegetésünk alapján. A szekunder reliktumok létrejötte csak ideális esetben vehető össze a primer reliktumokat kialakító regresszív árealakulási folyamatokkal, bár kétségtelen, hogy ezeknél is fennáll a koncentráció jelensége. Mivel vizsgálatuk idején nem rendelkeztek egzakt szlovák és magyar anyaggal, így a fő elterjedési terület definíciója nem takar biztos valóságot. A perempopulációk kérdése természetesen élő probléma, de csak bizonyos populáció-nagyságok esetében.

A tűzokpopulációk elkülönítésével egyidőben javaslatot tesztek egy kódrendszer kidolgozására, bevezetésére, mely a populáció meghatározását betű és számalkban adja meg, s így a számítógépes nyilvántartás és a faj számítógépes egyedszámalakulása véghezvihető. A kódrendszer 3 betűjel és egy szám összetételéből adódik.

Az első betűjel a diszjunkt area fő körzete, pl.: K = Kárpát-medence; a második betűjel az ország jele, pl.: H = Magyarország, A = Ausztria; C = Csehszlovákia; R = Románia; J = Jugoszlávia; a harmadik betűjel az országon belüli körzet, pl.: K = Kisalföld; B = Balaton; M = Mezőföld; a számjegy: a körzeten belül a populáció sorszáma, mely kétjegyű, pl. 03.

Ennek alapján a Kárpát-medence nyugati tűzoknépességeit a következőképpen adhatjuk meg (1. ábra):

K — Régió: Kárpát-medence
A — Ország: Ausztria

N — Körzet: Niederösterreich. KAN-01: Retz-Watseldorf; KAN-02: Sitzendorf-Goggendorf; KAN-03: Himberg Rauchenwerth; KAN-04: Glinzendorf-Probstdorf; KAN-05: Untensiebenbrunn-Lasse; KAN-06: Orth-Donau.

B — Körzet: Burgenland. KAB-01: Zurndorf-Gattendorf; KAB-02: Halbturn-Frauenkirchen; KAB-03: Hanság (Waasen).

H — Ország: Magyarország

K — Körzet: Kisalföld: KHK-01: Jánossomorja-Várbalog; KHK-02: Jánossomorja-Császárrét; KHK-03: Lébénymiklós-Tárnokréti; KHK-04: Földsziget-Hosszúdomb; KHK-05: Tőzeggyármajor-Gémesmajor.

B — Körzet: Balaton: KHB-01: Sármellék.

M — Körzet: Mezőföld: KHM-01: Csór-Sárrét; KHM-02: Besnyő; KHM-03: Zámolyi-medence; KHM-04: Sárbogárd; KHM-05: Nádasladány; KHM-06: Martonvásár-Erdőhát; KHM-07: Várpalota.

C — Ország: Csehszlovákia

M — Körzet: Morva-síkság: KCM-01: Znojmo.

S — Körzet: Szlovák-alföld: KCS-01: Zlatna na Ostrove; KCS-02: Neded; KCS-03: Dvory nad Zitovou; KCS-04: Farná; KCS-05: Horna Poton; KCS-06: Samorin; KCS-07: Majcichov; KCS-08: Spacince.

A populációk elkülönítése után elsődleges feladat a populációk struktúrájának meghatározása. A gyakorlati védelem szempontjából az alábbi struktúramelemeknek van kiemelt jelentőségük: a populáció nagyságának, ivararányának és kormegoszlásának (mint szintén formai struktúramelemeknek), a populációk viselkedésmódjának, szaporodóképességének és mortalitásának (mint funkcionális struktúramelemeknek).

A populációk nagysága a jelen alapvető adatbázisa, a védelem ennek ismerete nélkül elképzelhetetlen. A kutatások általában ezen struktúrameleg meghatározására irányulnak elsősorban. A nagy területen eloszló, viszonylag nagy akciórádiusszal bíró és ugyanakkor kis egyedszámú tűzokpopulációk esetében ez nem kis feladat, főleg akkor nem, ha a madarak az országhatárokon át is mozognak. Ezért kezdeményeztük 1977-től kezdődően a szinkron tűzokszámlálásokat, melyben osztrák és magyar oldalon egy napon végezzük a felmérést (FARACÓ, 1982). Célunk, hogy a csehszlovák kutatók is bekapcsolódja-

nak a szinkron munkába 8 év során csak egy alkalommal valósult meg. A dűrgési időben már viszonylag helyhez kötött madarak felvétele azt eredményezte, hogy napjainkban bizonyítottan tudjuk az egyes populációk állománynagyságait a fészkelés, a reprodukció időszakában (1. táblázat). A számlálások tanú-

1. táblázat. A Kisalföld és Burgenland tűzokállománya 1977–1984-es szinkron felvételek alapján

Év	Körzet	Összes	Juv (sex?) %	Ivararány
1977	KHK	44	13,6	1 : 2,2
	KAB	30	?	1 : 2,0
1978	KHK	64	18,7	1 : 2,1
	KAB	83	10,8	1 : 2,9
1979	KHK	67	13,4	1 : 2,2
	KAB	74	—	1 : 4,7
1980	KHK	88	10,2	1 : 3,4
	KAB	31	—	1 : 2,4
1981	KHK	85	28,2	1 : 2,1
	KAB	55	—	1 : 6,9
1982	KHK	44	13,6	1 : 2,3
	KAB	51	?	1 : 2,9
1983	KHK	63	28,6	1 : 1,0
	KAB	34	6,9	1 : 1,7
1984	KHK	84	13,1	1 : 1,7
	KAB	51	?	1 : 5,4

sága szerint az elmúlt 8 esztendőben a Kisalföldön (KHK) lényegében stagnál a tűzokállomány, a balatoni (KHB-01) állomány tulajdonképpen felmorzsolódott (csoda, hogy a mintegy tucatnyi madár csaknem fél évszázadon keresztül „állta a sarat”). A mezőföldi (KHM) tűzokállomány a Sárretra zsugorodott, itt azonban tartósan továbbélhet 20–30 egyed. Ausztriában a burgenlandi állomány stagnál, a marchfeldi állományban kismérvű csökkenés figyelhető meg (elsősorban antropogén hatásokra). Csehszlovákiában ugyancsak csökkenő tendenciákat tapasztalhatunk.

A populációk korosztályviszonyai a jövőt illetően bírnak jelentőséggel. A stagnálásnak ill. csökkenésnek elsődleges oka a fiatal egyedek kis száma. A fiatal korosztály 15–20% közötti részaránya a Kisalföldön (KHK) azt eredményezi, hogy az ivarérett korosztályok mortalitásával éppen egyensúlyban van a reprodukтивitás. Itt újfent a fészkeljék, ill. a csibék antropogén hatások következtében történő pusztulását kell említenünk. Más területeken a 10% körüli fiatal részarány az ivarérett egyedek mortalitását nem tudja kiegyenlíteni, ezért törvényszerű az állomány csökkenése (1. ábra).

A populációk ivarányai a harmadik fontos struktúrelem, mely az izolálódott populációknál jelentőséggel bír. A 15 éves teljes védelem sem nagyon változtatott ezen populációknál az ivarányon, hisz ma is 1 : 2–3 között mozog. Igaz, hogy az osztrák irodalomban korábban 1 : 10 érték is szerepelt, ehhez képest valóban lényeges a javulás. A kakasok nagyobb mortalitása (az elhullott példányok zöme kakas) okozza ezt a fennálló tartós ivarányeltolódást.

A populációk viselkedésmódja a szexuális viszonyok során bír jelentőséggel. Az eltolódott ivararány a háremtartásos ivari kapcsolatokat teszi uralkodóvá. A dél-hansági mikropopulációknál azonban megfigyelhető a dürgés idején való koncentráció, a részleges pár nélküli kapcsolat, majd a dürgés végeztével az egyes kakasok néhány tyúkkal és fiatalokkal elfoglalják a dürgőhelytől 4—5 km-re levő fészkelőterületeket. Ez mindenképpen a normálistól eltérő ivari kapcsolat, de egyúttal az alkalmazkodás kezdeti formája.

A védelmi intézkedések során a populációk megőrzésén túl nagy figyelmet kell szentelnünk a jövőben az ivararányra és a kormegoszlásra, s e tekintetben kell munkánk során előbbre lépünk.

A Kárpát-medence nyugati tűzokpopulációinak autökológiai viszonyai

A tűzok habitatváltása, táplálkozási és fészkelési helyeinek megváltozása már akkor kezdődött, amikor jelentős, a mainak többszörösét kitevő rétterületek álltak rendelkezésére. A régi nagybirtokok zavartalan gabona és pillangós táblái, ugyanúgy napjaink nagy kiterjedésű búza és lucerna monokultúrái, azok abiotikus (talaj, mikroklíma) és biotikus faktorai (növényzet, állati eredetű táplálkozási környezet) az ország egész területén kedvezőek voltak a tűzok számára (FARAGÓ, 1983 b: 1984). E habitat váltást különösen jól nyomon lehet követni a dürgési időszakban, amikor már helyhez (dürgőhely) kötődnek a madarak. Ezt számszerűsíthetjük is.

KÁRPÁTI (1983) az egyes ökoszisztémákhoz való kötődést a

$$K = M \cdot \Sigma E \cdot V \text{ képlettel adja meg,}$$

ahol E = egyszeri megfigyelés alkalmával valamely ökoszisztémában látott egyedszám; V = viselkedésformák súlyozószámai: $V_f = 3$ fészkelés esetén, $V_t = 2$ táplálkozás esetén, $V_p = 1$ pihenés esetén; M = megfigyelés esetszáma egy ökoszisztémában; K = egy ökoszisztémához való kötődés számszerű értéke.

A természethűséget (ragaszkodást a természetes = ősi ökoszisztémákhoz) a következőképpen adhatjuk meg:

$$TH = \frac{\Sigma K_{\text{természetes ő.sz.}}}{K_{\text{összes}} = \Sigma K_{\text{természetes}} + \Sigma K_{\text{term.szerű}} + \Sigma K_{\text{kultur ő.sz.}}}$$

E kötődéseket a kisalföldi magyar (KHK), a burgenlandi osztrák (KAB) és a niederösterreichi területekre (KAN) az 1977—1983 évek szinkron tűzokszámlálási adatfelvételei alapján külön-külön megadom (2. táblázat). A TH értéke 0,0%, ami annyit jelent, hogy ezen a területen a tűzok természetes ökoszisztémákban már nem fordul elő. A természetszerű ökoszisztémákhoz volt a kötődés 10,3%, kultúr ökoszisztémákhoz pedig 89,7%, ami a táplálkozás és a dürgés időszakának védelmi problémáit veti fel.

Tovább bonyolódik a helyzet, ha tudjuk azt, hogy a tűzoktyúk a dürgőhelyek környékét választja fészkelőhelyül. E megfigyelési sorok és ökoszisztémákhoz való kötődés előre veti a fészkelések helyének megválasztását, ugyanakkor pedig a mezőgazdasági területeken folytatott munkák (kaszálás, szántó-földi növényvédelem, talajmunka) általi veszélyeztetettséget.

2. táblázat. A túzok egyes ökoszisztémákhoz való kötődésének (K) értéke a Kisalföldön és Burgenlandban

Habitat	„K”		
	KHK	KAB	KAN
Láprét	1210	462	—
Rét	240	30	10
Lucerna	2440	—	—
Lóhere	—	—	6660
Borsó	2	—	—
Őszi búza	5676	4	—
Árpa	52	—	6
Rozs	—	32	24
„Gabona”	—	1188	1628
Repce	52	2142	132
Szántás	648	16	—
Parlag	828	—	—
K term. szerű %	11	12	—
K kultúr %	89	88	100

Ennek számszerűsítésére, a következő képletet adom meg:

$$D = k \cdot I \cdot M \Sigma E$$

ahol E = egyszeri megfigyelés alkalmával valamely ökoszisztémában látott egyedszám;
M = a megfigyelések száma; I = a populáció ivararányára utaló viszonyszám.

$$I = \frac{f}{m + f}$$

ahol f = a női, m = a hím ivarú egyedek száma; k = a habitattól függő veszélyességi konstans:
k_{pillangós} = 10, k_{rét} = 5, k_{gabona} = 1.

A konstansok számításának alapja a mentett és Dévaványára bekerült cca. 400 (!) fészekalj habitatonkénti aránya, azaz tényleges veszélyeztetettségük viszonya volt. Ennek megfelelően a Kisalföld populációinak (KHK) veszélyeztetettsége 1977—1983 dürgési időben végzett szinkron számlálások alapján a következő volt: D_{pillangós} = 10.914, D_{rét} = 4.335, D_{gabona} = 2.317. Ez mindjárt jelzi is a gyakorlati természetvédelem munkájának rengeteg teendőjét. Természetesen ezek a számok csak irányadók, a potenciális veszélyre mutatnak rá, arra, hogy a vizsgált populációk területén a természetűség alacsony foka mennyire növeli meg a fészekaljak pusztulásának veszélyét, s csökkenti a reprodukciót. A természetvédelmi gyakorlatnak azt a kettősséget kell feloldania, amely abból adódik, hogy a fészek helyének megválasztását befolyásoló kedvező abiotikus és biotikus tényezők a fészkelés időszakában kedvezőtlen antropogén hatásokkal együtt érvényesülnek.

A védelem értékelése

Ausztria. A Hanság területén védetté nyilvánítottak egy viszonylag kicsiny láprét területet. A 130 ha-os túzokvédelmi terület a túzok legfontosabb fészkelőterülete Ausztriában (PLANK-TRIEBL, 1981; WOLKINGER, 1979).

A Marchfelden már HUTTERER-LÜTKENS (1974) javasolta olyan bérszántók kialakítását, melyek feladata a tűzök védelme mezőgazdasági környezetben. Ennek megvalósulásáról számol be KOLLAR (1983). 1979-től az Eskimo-Iglo cég segítségével 4 védelmi területet tartanak fenn 6,2 ha-on. Ezen a területen repce, lóhere, lucerna, rozs, takarmánykáposzta áll a tűzökök rendelkezésére. Ezek megválasztása kötődik a táplálkozó, dürgő és fészkelőterületekhez.

Csehszlovákia. A csallóközarányosi tűzokrezervátum, amelyet 1955-ben alapítottak, a maga nemében első volt Európában. A 9218 ha-os rezervátum fennállásának 30 éve alatt változó sikerrel tett eleget a tűzokvédelemnek. Napjainkban éli a megújulás idejét, 1985-ben fejeződnek be várhatólag a tűzoktelep beruházásai, amelynek tervezésénél már figyelembe vették a dévaványai tapasztalatokat. A védelem struktúráját ehhez kell igazítani a jövőben.

Magyarország — Dunántúl. A nyugat-magyarországi tűzokállomány két populációja él védett területen, ill. annak határán, a KHK — 03 Lébénymiklós-Tárnokrét és a KHK — 05 Tőzeggyármajor-Gémesmajor népességei. Ezek a Hansági és a Fertői Tájvédelmi Körzetek. Itt él a kistáplálkozó tűzokoknak kb. 15%-a. A Sárrét Tájvédelmi Körzet kialakítása hosszú évek óta késik, pedig a sárréti tűzokok problémáját ez megoldaná. Elmondható tehát, hogy az amúgy is veszélyeztetettebb izolálódott populációkat napjainkban csupán a madarak észmei értéke védi — és ez ma már kevés!

Javaslatok az izolálódott populációk védelmére

Az izolálódott populációk értékelése után a következő feladatokra kell megoldást találnunk: 1. Az élőhelyek védelme, a táplálkozó, dürgő és fészkelő területek megóvása. 2. A veszélyeztetett fészkelők megmentése, keltetése és a populációkba való visszajuttatása. 3. A széles körű tűzokvédelmi propaganda kialakítása.

Napjainkban az izolálódott populációk helyzete a kritikus hazánkban, és ezek megmentését — bármilyen eredményesen is működik Dévaványa — csak e populációk területén lehet és kell véghezvinni. Ehhez pedig addig kell lépniünk, amíg nem késő, tehát azonnal!

IRODALOM

1. BÁLINT, A. (1974): Az öröklés és származástan alapjai. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó. — 2. DORNBUSCH, M. (1974): Handlungsrichtlinien für Grosstrappenschongebiete in der DDR. Naturschutzarb. Berlin: 28—30. — 3. FARAGÓ, S. (1982): A Hanság környéki tűzokállomány, 5 éves magyar-osztrák szinkronfelvételek alapján. Állatt. Közlem., 69: 75—84. — 4. FARAGÓ, S. (1983 a): A talaj szerepe a tűzok (Otis tarda L. 1758) elterjedésében és költésbiológiájában Magyarországon. Erd. és Faip. Tud. Közl., 1: 75—89. — 5. FARAGÓ, S. (1983 b): A tűzok (Otis tarda L.) autökológiai vizsgálatai Magyarországon. In: Kárpáti, L. (szerk.): A Magyar Madártani Egyesület Tudományos Ülése, Sopron, 1982: 25—35. — 6. FARAGÓ, S. (1984): A tűzokkutatás legújabb eredményei Békés megyében. A békési tűzok autökológiájának vázlatja. Környezet és Természetv. Évk., 5: 113—144. — 7. HELL, P. (1976): Ochrana dropa. Bratislava, Priroda Vydala. — 8. HUTTERER, R. & LÜTKENS, R. (1974): Über Bestandsentwicklung, Geschlechterverhältnis und Dispersionsverhalten der Grosstrappen im Marchfeld im Jahre 1973/74. Egretta, 17: 28—33. — 9. KÁRPÁTI, L. (1983): A Fertő-táj madárvilágának ökológiai vizsgálata. Erd. és Faip. Tud. Közl., 1982. 1: 111—203. — 10. KOLLAR, H.-P. (1983): Der Einfluss von Trappenschutzfeldern auf den Aktionsraum der Grosstrappe (Otis tarda L.) im Marchfeld (Niederösterreich). Egretta, 26: 33—42. — 11. LÜTKENS, R. & EDER, F. (1977):

Über das Schicksal von Randpopulationen der Grosstrappe (*Otis tarda* L.) in Niederösterreich. Journ. Ornithol., 118: 93—105. — 12. PLANK, S. & TRIEBL, R. (1981): Natur- und Landschaftsschutzgebiete im Burgenland. Natur u. Umwelt im Burgenland, Sonderheft 4: 3—32. — 13. UDVARDY, M. (1983): Dinamikus állatföldrajz. Budapest, Tankönyvkiadó. — 14. WOLKINGER, F. (1979): Botanische Exkursionen rundum den Neusiedler See (2. Teil). Natur u. Umwelt im Burgenland, 2: 25—38.

PROBLEMS OF PROTECTION OF ISOLATED BUSTARD POPULATIONS
(On the Example of the Bustard Populations at the Western Part of the Carpathian Basin)

By

S. FARACÓ

In the present paper the author considers the bustard populations at the western territories of the Carpathian basin to be secondary relics developed as consequences of anthropogenic influences. It is suggested that a code-system should be developed which might be used in computer registration of bustard populations as well as in the actualization of population-ecological characteristics. The important structure elements of the individual regions are provided (Table 1). It is stated that the isolated bustard populations do not link to natural ecosystems any more (Table 2). Their linkage to natural ecosystems is 10,3%, while that to cultured ecosystems 89,7%; also these data point to the endangerment of the population. A formula is given for numerical representation of this endangerment.

It is suggested that, on one hand, bustard-protection areas should be developed in the living-space of the four largest isolated bustard populations and, on the other, to establish (with Austrian participation) a breeding farm on the plain in Northwestern Hungary.

VIZSGÁLATOK A KELETI-MECSEK LEPKEFAUNÁJÁN V. A ZENGŐVÁRKONYI GESZTENYÉS LEPKÉI*

Írta:

FAZEKAS IMRE

(Fürst Sándor úti Általános Iskola, Komló)

A Keleti-Mecsek fő hegyvonulatának (Hármashegy, Zengővár) déli oldalán a múltban nem végeztek intenzív lepidopterológiai gyűjtőmunkát. Saját vizsgálataim is inkább a táj belső területein folytak (FAZEKAS, 1978, 1979). A Zengővár déli előteréből az első Lepidoptera adatokat HEGYESSY ANTAL szolgáltatta, aki 1881–86 között Pécsváradon élt. Főleg hernyók tenyésztésével foglalkozott, s nagyobb számban nevelte a *Cucullia formosa*-t, a *C. prenanthis*-t, a *Polychrysis moneta*-t és más ritka hazai fajokat. BALOGH (1978) Pécsváradon egy mezőgazdasági területen (rozstábla) üzemeltetett fénycsapdát, amely a szerző szerint igen közepes eredménnyel működött. Az 1970-es évek második felében BÜRGÉS GYÖRGY (Ágrártudományi Egyetem, Keszthely) és munkatársai több éven keresztül gyűjtést végeztek a zengővárkonyi gesztenyében, a fák lombkoronaszintjében elhelyezett fénycsapdával. Sajnos, a begyűjtött lepkeanyag jelentős része tönkrement, s önálló publikáció nem jelent meg róla.

Zengővárkonyi vizsgálataimat 1979/80-ban személyes nappali gyűjtésekkel és 125 Wattos Hgl izzóval felszerelt fénycsapdával végeztem, a Janus Pannonius Múzeum anyagi támogatásával.

A környezeti viszonyok és a növénytakaró

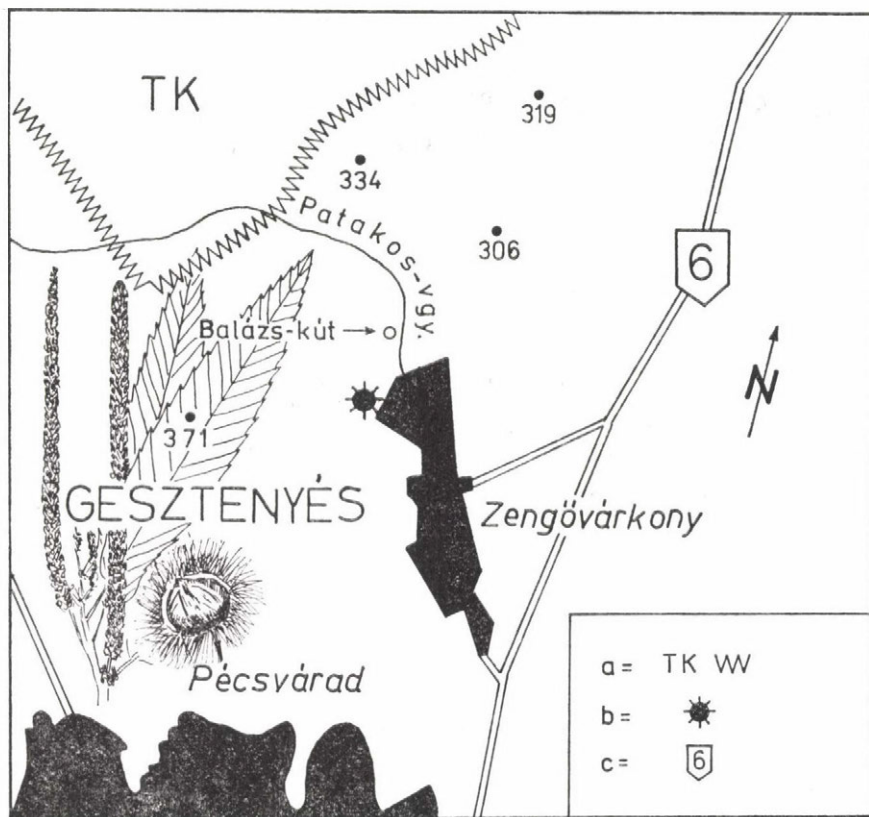
A zengővárkonyi gesztenyés déli, délkeleti expozícióban, 200—300 m tengerszint feletti magasságban, lösz talajon található, amelynek pH értéke HORVÁT (1960) szerint 5,4. Az irodalmi adatok alapján Pécsvárad—Zengővárkony vonala az ország legmagasabb hőmérsékletű területeihez tartozik. Az alföldi szélsőséges klíma közelsége a sokévi átlagban jól érzékelhető.

A mecseki gesztenyések az ezüsthársas cserestölgyesekből alakultak át parkerdőkkel, az őshonos fafajok kivágása után. JÁVORKA és MALIGA (1969) szerint a mecseki gesztenyések a zalaiak után florisztikailag a legszegényebbek. HORVÁT (1960) részletesen vizsgálta a gesztenyések flóraelmeinek megoszlását a Mecsekben. Megállapította, hogy az európai elemek dominálnak, s igen számottevő a kozmopolita, kontinentális, valamint a mediterrán fajok száma. Kisebb arányt képviselnek a circumpoláris, atlanti-mediterrán és a balkáni elemek. A pontusi és ponto-mediterrán fajok száma pedig egészen csekély.

A Fagaceae családba tartozó fajok, s így a gesztenye is szélmegporzású. Soó (1969) említi a rovarmegporzást is. Zengővárkonyban 1980. július 12-én teljes virágzásban találtam a gesztenyefákat. Délelőtt (11^h) 22 °C-os hőmérsékleten, a porzós virágokon tömegesen táplálkoztak a *Mellicta athalia*, a *Polygonia c-album* és a *Maniola jurtina* példányok.

A zengővárkonyi gesztenyéstől északra a környék természetes erdőtársulásai az expozíciótól erősen meghatározottak és szinte mozaikszerűek. A gesz-

* Előadta a szerző a Magyar Biológiai Társaság Pécsi Csoportjának 1983. április 21-én tartott 56. ülésén.



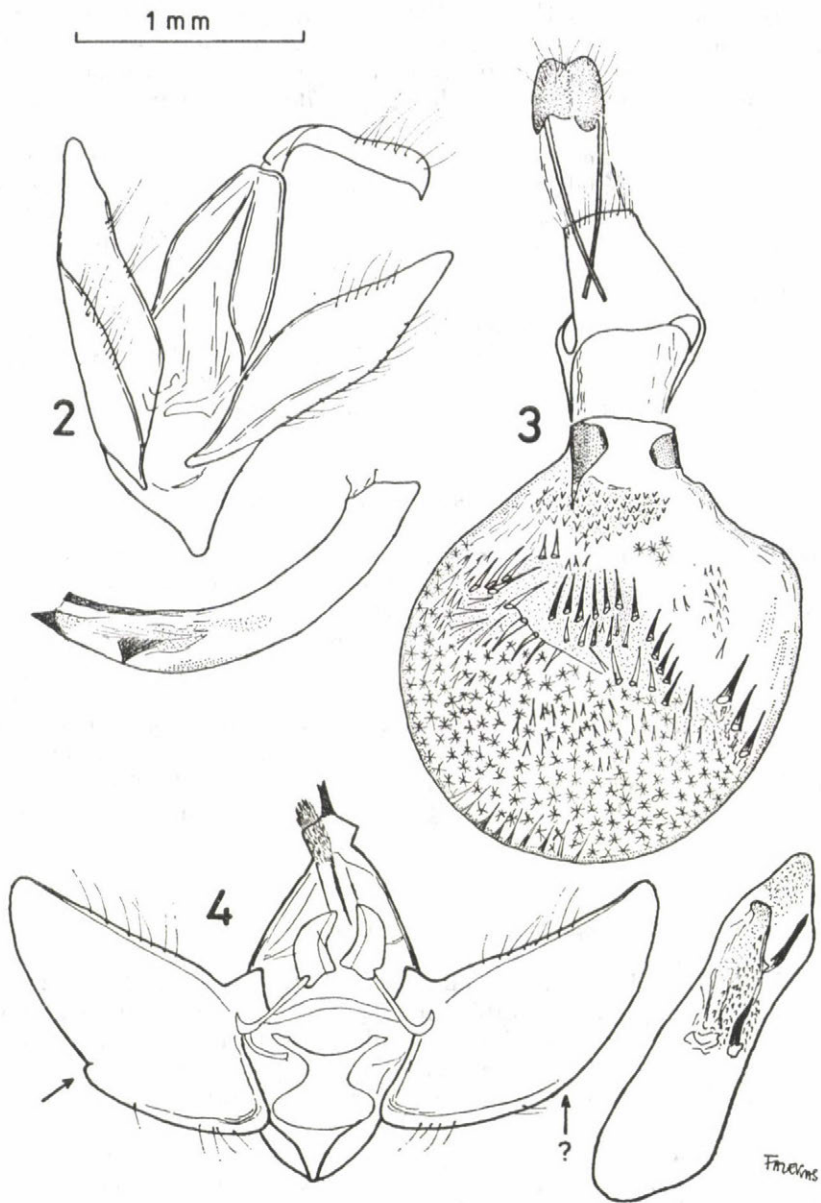
1. ábra. Zengővárkony és környéke; a: a Kelet-Mecsek Tájvédelmi Körzet déli határa, b: a fénycsapda elhelyezkedése, c: 6-os számú főútvonal

tenyés szomszédságában legnagyobb kiterjedésben bükkásos típusú gyertyános-tölgyes uralkodik, amelybe a déli oldalakon ligetiperjés cseres tölgyesek ékelődnek be. Foltokban már megjelenik a Keleti-Mecsek belsőbb területeire jellemző bükkásos bükkös is.

A Mecsek-hegység faunájára új fajok

1. *Omphalophana antirrhinii* Hübner, 1803. — Előzásiában, Közép- és Dél-Európában elterjedt. Magyarországon sokfelé gyűjtötték, helyenként gyakori faj. A Mecsek közvetlen környékéről (Kisvaszar, Erdőmecske) már korábban kimutatták 1—1 példányát (UHERKOVICH, 1977; BALOGH, 1978), de a hegységből még nem volt adata. Főleg száraz erdőkben, cserjésekben, sziklagyepekben és löszpusztákon repül. Új adatai: 1979.5.10. (2 ♂), 1979.5.28. (♂).

2. *Acronicta (Hyboma) strigosa* Denis & Schiffermüller, 1775. — Szibériai faunaelem. Magyarországon sokáig ritka fajnak tartották, de napjainkban



2—4. ábra. A *Herminia tenuialis* Rebel (2), az *Eupithecia gueneata* Mabille, (3) és az *Eupithecia ochridata* Pinker (4) genitáliái

egyre több lelőhelyről kerül elő. Feltételezik lassú terjedését is. A Mecsekben legközelebb Szederkényben gyűjtötte az ERTI fénycsapdája. Közép-Európában júniustól szeptemberig két nemzedéke ismert. Hernyója a cserjeszinten fejlődik. Új adata: 1980.7.1. (♂).

3. *Apamea sublustris* Esper, 1788. — Kelet-Ázsiától Angliáig elterjedt. Magyarországon főleg a Dunántúlon, az Északi-középhegységben, valamint szórványosan az alföldi ártéri ligeterdőkben gyűjtötték. Közép-Európában májustól augusztus elejéig repül. Hernyója fűfélék gyökerén él. Új adata: 1979.7.30. (♂).

4. *Laspeyria flexula* Denis & Schiffermüller, 1775. — GOZMÁNY (1970) pelearktikus elterjedésének nyugati vonalát Közép-Európáig, Olaszországig jelöli. Ismert azonban Nyugat-Európában is (DUFAY, 1976; LERAUT, 1980). Érdekes, hogy szinte az egész ország területén gyűjtötték, ugyanakkor az intenzíven kutatott Mecsekben eddig nem mutatták ki. Zuzmón élő faj. Új adata: 1979.8.25. (♂).

5. *Herminia tenuialis* Rebel, 1899. — Eurázsiai elterjedésű faj, amely Dél-Európában (pl. a Balkán, az Appennini-félsziget középső részétől délre stb.) már sok helyről hiányzik. Magyarországi elterjedését UHERKOVICH (1977) részletesen ismerteti. Új adatai: 1980.6.16. és 7.12. (2 ♂).

Gesztenyekártevő lepkefajok

SZELÉNYI (1969) a gesztenye hazai kártevőjeként 5 lepkefajt sorol fel. Közülük a Mecsekben elterjedt *Cydia splendana* és a vidéken lokális előfordulású *Malacosoma neustria* a vizsgálati években nem került elő. Az utóbbi fajt a Keleti-Mecsekben csak Zobákpusztán gyűjtötték (BALOGH, 1978). Az *Operophtera brumata* és az *Erannis defoliaria* egyedszám részesedése igen alacsony volt, s nem haladta meg a 3%-ot. A *Lymantria dispar*-nak csak néhány példánya repült fényre. A *dispar* 1974. óta végzett fénycsapdás kelet-mecseki vizsgálataim során még sohasem érte el az 1%-os részesedést. A tölgyeken és gesztenyén élő *Catocala promissa* a helyi faunában igen ritka faj; A Mecsekben is csupán Pécsről, Zobákpusztáról (BALOGH, 1978) és Magyaregregyről (leg. FAZEKAS) ismerjük.

A zengővárkonyi lepkefauna jellemzése

A Keleti-Mecsek a Praeillyricum keleti határán a Danubicum közvetlen hatása alatt áll. Sajnos, a Danubicum Duna-völgyi része lepidopterológailag nem mondható kikutatottnak, így a két állatföldrajzi terület egymásra gyakorolt hatása egzakt módon még nem értékelhető. A vizsgálatok elvégzése érdekében az elmúlt években megkezdtem Tolna megye faunisztikai kutatását is.

Nyugatpalearktikus faunakomponensek. VARGA (1964) szerint a Danubicum lehetett az ún. „ősmátrai” komponensek középhegységekbe való kolonizációjának egyik útja. A Keleti-Mecsekben eddig több ősmátrai komponens, szubmediterrál lejtőszyepp faj volt ismert (FAZEKAS, 1978, 1979). Közülük a zengővárkonyi gesztenyésben igen gyakori a *Zygaena carniolica*, míg a többi jellegzetesen lejtőszyepp faj csak szórványosan volt gyűjthető. Így az *Idaea rufaria* is, amely minden déli kitettségű mecseki lelőhelyen ismert. A hazai irodalomban nyugatpalearktikusnak feltüntetett *Catachlysme riguata*-t a szerzők eddig csak a Középső-Mecsekben mutatták ki (KOVÁCS, 1953; BALOGH, 1978). A Zengővárkonyban igen ritka fajt nem csak a középhegységeinkből ismerjük,

hanem az alföldi homoki tölgyesekben is. Az újabb chorológiai adatok alapján azonban kétséges nyugatpalearktikus elemnek tekinteni, mivel áréája Kelet-Ázsiára is kiterjed.

Az *Eupithecia* fajok számszerűen a gesztenyésben nem jelentősek. Annál érdekesebb faunagenetikailag az *Eupithecia gueneata* (♀) felbukkanása. Korábban csak 3 dél-dunántúli lelőhelyét ismertettem (FAZEKAS, 1977). Azon fajok közé tartozik, amelyeknek kárpát-medencei a réája a „közép-dunai flóraválasztónál” megszakad, s ettől keletre hazánkban már nem fordulnak elő. A Mecsekben Zengővárkonytól, Pécs-Vasason át a Középső-Mecsekig, a déli hegyoldalon fordul elő.

Már egy korábbi munkámban rámutattam (FAZEKAS, 1978), hogy a Keleti-Mecsekben a szubmediterrán lejtősztyepp faunakomponens, az *Everes decoloratus* együtt repülhet a hygrofil, pontokaszpi-délszibériai-mandszúriai elemnek tartott (VARGA, 1977) *Everes alcetas*-szal. Ez a zengővárkonyi gesztenyésben 1979.6.28-án (30 °C) szintén megfigyelhető volt. A nedves és éjszakára igen hideg Hidasi-völgyben (száraz, meleg biotópoktól elzárt) ugyanakkor BALOGH (1978) *Everes decoloratus*-t gyűjtött. A *decoloratus*-nál jóval ritkább a *Pseudophilotes vicrama schiffmülleri*. Az expanzív pontomediterrán alfajt az egész Mecsekből is csupán három lelőhelyről mutatták ki (BALOGH, 1978; FAZEKAS, 1978).

A szubmediterrán—pontusi lejtő- és löszsztyepp elemek a Mecsekben elterjedtek (pl. *Idea filicata*, *Nyssia zonaria*, *Ocnogyna parasita*), de Zengővárkonyban csak kis példányszámban repültek fényre. Gyakoribbnak bizonyult a Nyugat-Európáig előrenyomuló pontomediterrán area típusú *Oxycesta geographica*, amelynek „utolsó” mecseki példányait a múlt század végén fogta HEGYESSY, s azóta nem került elő.

A Keleti-Mecsek Diurna faunájából hiányoznak a molyhostölgyes-bokorerdő komponensek (FAZEKAS, 1978). Az éjszakai fajok közül is csupán két szubmediterrán pubescentális elem ismert a tájon. Az *Ochneria rubea* eddig csak a Középső-Mecsek Orno-Quercetum pubescentis mecsekense és a Cotino-Quercetum mecsekense társulásokban volt gyűjthető, míg a *Iodia croceago* a Quercetum petraeae-cerris mecsekense erdőtüpeiben is szórványosan ismert.

Igen gyakoriak a helyi faunában egyes szubmediterrán-szubkontinentális quercetális elemek (pl. *Drepana binaria*, *Cyclophora ruficiliaria*, *Drymonia dodonea*, *Peridea anceps*, *Bena prasinana*, *Allophytes oxyacanthae* stb.), míg a *Spatalia argentina*, *Minucia lunaris* és a *Catocala promissa* a lejtősztyepp fajokhoz hasonlóan igen szórványosak.

Szibériai faunakomponensek. A falutól északnyugati, nyugati irányba lévő völgyelésben ered a Zengővárkonyi-patak. A völgyelés dús magaskörös társulásokkal, forráslápokkal, fűzzel és égerrel kísért. Mivel mindez a gesztenyés közvetlen szegélyén található, a fénycsapda több szibériai elemet gyűjtött.

Legjellegzetesebbek a „Sibilla-typusú”, kelet-ázsiai, dél-európai helophilápi elemek (pl. *Eucarta amethystina*, *E. virgo*, *Hyssia cavernosa gozmanyi*, *Herminia tenuialis*), amelyek Magyarországon a Praeillyricumban a leggyakoribbak, s a Mecsekben csak a völgyelésekben gyűjthetők. Nem ritkák az altoherbosa társulásokhoz kötődő fajok sem: *Mamestra contigua*, *Mithimna conigera*, *Autographa iota*, *A. chryson*, *Hypena proboscidalis*. Faj és egyedszámban nem maradnak el tőlük a lápok, mocsárrétek fajai (pl. *Mithimna impura*, *M. pudorina*, *Scopula immutata* stb.).

A környék ökológiai viszonyaiból adódóan csak egyesével gyűjthetők az arundifil (*Mithimna straminea*), valamint a nyír-fűz-égerlápok fajai (*Hydrelia flammeolaria*, *Pelosia muscerda*, *Apatele alni*, *A. cuspis*; (az utóbbi két fajt újabban az *Acronicta* genusba sorolják!).

Boreális faunakomponensek. A Mecsek-hegységben a múlt század végén kezdtek el az erdőirtásos déli lejtőkön a fenyők telepítését. Az első fenyőn élő fajt (*Hyloicus pinastri*) 1895-ben észlelte először VIERTL (BALOGH, 1978). Fenyvesítések a Keleti-Mecsekben főleg a peremterületeken vannak. Az itt élő piceo-pinetalis elemek kóborlásaik nyomán jutnak el zengővárkonyi gesztenyésbe (pl. *Panolis flammea*), vagy a falu környékén lévő szórványfenyőkön tenyésznek (pl. *Thera variata*).

A gyűjtött fajok jegyzéke és fenológiai adataik

A fajok neve után közlöm a fényre repülés hónapját, amelyet arab számokkal jelölök.

Hepialidae

Hepialus sylvinus L. 8.

Incurvariidae

Nematopogon panzerellus Hbn. (det. SZABÓKY) 5.

Cossidae

Zeuzera pyrina L. 7. — *Cossus cossus* L. 7.

Zygaenidae

Zygaena ephialtes L. f. *coronillae* D. & S. 6. — *Z. viciae* D. & S. 6–7. — *Z. osterodensis matrana* Bgff. 6. — *Z. filipendulae* L. 6. — *Z. lonicerae* Scheven 6. — *Z. carniolica* Scop. 6–7. — *Z. loti* D. & S. 6–7. — *Adscita globulariae* Hbn. 6.

Limacodidae

Apoda limacodes Hufn. 6–7.

Gracillariidae

Callisto denticulella Thnbg. (det. SZABÓKY) 5. — *Phyllonorycter roboris* Zell. (SZALAY, 1977).

Oecophoridae

Depressaria heracliiana de Geer (det. SZABÓKY) 5. — *Agonopteryx yeatiana* F. (det. SZABÓKY) 5.

Coleophoridae

Coleophora frischella L. (det. SZABÓKY) 5. — *C. ornatiopenella* Hbn. (det. SZABÓKY) 5.

Tortricidae

Capua favillaceana Hbn. 5. — *Cnephasia communana* H.-S. 5. — *Argyroploce lacunana* D. & S. 5. — *Ancylis badiana* D. & S. 5. — *Pardia cynosbatella* L. 5.

Pyralidae

Thisanotia chrysonuchella Scop. (det. SZABÓKY) 5. — *Microstegea pandilis* Hbn. (det. SZABÓKY) 5. — *Sitochroa verticalis* L. (det. SZABÓKY) 5.

Hesperiidae

Heteropterus morpheus Pall. 6–7. — *Ochlodes venatus faunus* Turati 6. — *Erynnis tages* L. 5. — *Pyrgus malvae* L. 5.

Pieridae

Leptidea sinapis L. 5–6. — *Colias hyale* L. 6. — *C. australis* Verity 6. — *Gonepteryx rhamni* L. 4–6. — *Pieris brassicae* L. 6. — *P. rapae* L. 6. — *Anthocharis cardamines* L. 4–5

Nymphalidae

Neptis sappho Pall. 6. — *Inachis io* L. 4–6. — *Cynthia cardui* L. 6. *Aglais urticae* L. 6–7. — *Polygonia e-album* L. 7. — *Araschnia levana* L. 6. — *Melitaea phoebe* D. & S. 6. — *M. trivia* D. & S. 6 — *Mellicta athalia* Rott. 6–7. — *M. aurelia* Nick. 6.

Satyridae

Melenargia galathea L. 6–7. — *Minois dryas* Scop. 6–7. — *Brintesia circe* F. 6. — *Maniola jurtina* L. 6. — *Coenonympha pamphilus* L. 6. — *C. arcania* L. 6–7. — *C. glycerion* Bkh. 6–7. — *Pararge aegeria tircis* Butler 6. — *Lasiommata megera* L. 6.

Lycaenidae

Callophrys rubi L. 6. — *Loweia tityrus* Poda 6. — *Cupido minimus* Fuesly 5–7. — *Eve-res argiades* Pall. 5–7. — *E. decoloratus* Stgr. 6. — *E. alcetas* Hffmgg. 5–6. — *Celastrina argiolus* L. 6. — *Pseudophilotes vicrama schiffermülleri* Hemming 5. — *Lycaeides argyrognomon* Brgstr. 6. — *Cyaniris semiargus* Rott. 6. — *Polyommatus icarus* Rott. 6.

Lasiocampidae

Trichiura crataegi L. 9–10. — *Lasiocampa trifolii* D. & S. 8. — *Macrothylacia rubi* L. 6–7. — *Phyllodesma tremulifolia* Hbn. 4–5, 8. — *Gastropacha quercifolia* L. 6–8. — *Odonestis pruni* L. 6–8.

Attacidae

Saturnia pyri D. & S. 5.

Drepanidae

Drepana binaria Hufn. 5–6. — *D. culturaria* F. 4, 6. — *Sabra harpagula* Esp. 5, 7–8. — *Cilix glaucatus* Scop. 4–6.

Thyatiridae

Thyatira batis L. 7–8. — *Habrosyne pyrihoides* Hufn. 6–8. — *Achlya flavicornis* L. 3. — *Polyploca ridens* F. 4.

Geometridae

Alsophila aescularia D. & S. 3–4. — *Comibaena bajularia* D. & S. 6. — *Thetidia smaragdaria* F. 6–7. — *Hemiteua aestivaria* Hbn. 3–4, 7. — *Chlorissa viridata* L. 6–7. — *Ch. cloraria* Hbn. 5, 7. — *Thalera fimbrialis* Scop. 6–7. — *Hemistola crysoprasaria* Esp. 6. — *Cyclophora annulata* Schulze 5–6. — *C. ruficiliaria* H.-Sch. 4, 8. — *C. punctaria* L. 4–5, 7. *C. linearia* Hbn. 7. — *Timandra griseata* Petersen 4–5, 7. — *Scopula immorata* L. 5–8. — *S. nigropunctata* Hufn. 6–7. — *S. virgulata* D. & S. 6–8. — *S. ornata* Scop. 7. — *S. decorata* D. & S. 5. — *S. rubiginata* Hufn. 6–7. — *S. marginepunctata* Goeze 6–7. — *S. immutata* L. 5. — *Idea rufaria* Hbn. 7. — *I. ochrata* Scop. 7. — *I. muricata* Hufn. 6–8. — *I. rusticata*

D. & S. 6-7. — *I. filicata* Hufn. 4-5. — *I. moniliata* D. & S. 7. — *I. biselata* Hufn. 6. — *I. fuscovenosa* Goeze 7. — *I. humiliata* Hufn. 6-7. — *I. seriata* Schrank 8. — *I. dimidiata* Hufn. 7-8. — *I. subsericeata* Haw. 6-7. — *I. aversata* L. 5-7. — *I. degeneraria* Hbn. 5-7. — *I. straminata* Bkh. (= *inornata* Haw.) 7. — *Rhodostrophia vibicaria* Cl. 6-7. — *Cataclysmes riguata* Hbn. 6-7. — *Scotopteryx chenopodiata* L. 7. — *S. luridata* Hufn. (= *plumbaria* F.) 7. — *Xanthorrhoe biriviata* Bkh. 6-7. — *X. ferrugata* Cl. 5-7. — *X. fluctuata* L. 4-6. — *Catarhoe rubidata* D. & S. 5-6. — *C. cuculata* Hufn. 7. — *Epirrhoe alternata* Müller 5. — *E. rivata* Hbn. 5-7. — *Cosmorhoe ocellata* L. 5-6, 8. — *Eulitis pyraliata* D. & S. 6-7. — *Ecliptoptera silaceata* D. & S. 5, 8. — *Cidaria fulvata* Forster 6-7. — *Thera variata* D. & S. 6-7. — *Horisme vitalbata* D. & S. 5-7. — *H. corticata* D. & S. 6. — *H. aquata* Hbn. 7. — *Philereme vetulata* D. & S. 6-7. — *Euphya biangulata* Haw. (= *picata* Hbn.) 8. — *Operophtera brumata* L. 10-11. — *Perizoma alchemillata* L. 7. — *P. hydrata* Tr. 6-7. — *Eupithecia haworthiata* Dbld. 5-6. — *E. linariata* D. & S. 7-8. — *E. centaureata* D. & S. 5, 7. — *E. gueneata* Mab. 8. — *E. tripunctaria* H.-Sch. 7-8. — *E. subfuscata* Haw. 4-7. — *E. icterata* Vill. 7. — *E. orphnata* Boh. 6-8. — *E. innotata* Hufn. 8. — *E. ochridata* Pinker, 5, 8. — *E. virgaureata* Dbld. 5-8. — *E. dodoneata* Gn. 4. — *Chloroclystis vata* Haw. 4-5. — *Ch. rectangulata* L. 6. — *Aplocera plagiata* L. 7-8. — *Lithostege farinata* Hufn. 5. — *Hydrelia flammeolaria* Hufn. 6. — *Minoa murinata* Scop. 5. — *Abraxas grossulariata* L. 6-7. — *Lomaspilis marginata* L. 8. — *Ligdia adustata* D. & S. 6, 8. — *Semiothisa alternaria* Hbn. 4-6. — *S. notata* L. 7. — *S. liturata* Cl. 6-7. — *S. clathrata* L. 4-7. — *S. glarearia* Brahm 5-7. — *S. artesiaria* D. & S. 5, 7. — *Plagodis pulveraria* L. 4-5, 7-8. — *P. dolabraria* L. 4-5, 7. — *Opisthograptis luteolata* L. 5-6. — *Pseudopanthera macularia* L. 5-7. — *Therapis flavicaria* D. & S. 6-8. — *Ennomos erosaria* D. & S. 6-8. — *Selenia dentaria* F. (= *bilunaria* Esp.) 4-5. — *S. lunularia* Hbn. (= *lunaria* D. & S.) 4-7. — *S. tetralunaria* Hufn. 4. — *Crocallis elinguaris* L. 7. — *Ourapteryx sambucaria* L. 6-7. — *Colotois pennaria* L. 10. — *Angerona prunaria* L. 5-7. — *Apochemia hispidaria* D. & S. 3-4. — *A. pilosaria* D. & S. (= *pedaria* F.) 3-4. — *Lycia hirtaria* Cl. 3-4. — *L. zonaria* D. & S. 3-4. — *Biston strataria* Hufn. 3-4. — *B. betularia* L. 6-7. — *Agriopsis leucophaearia* D. & S. 3-4. — *A. bajaria* D. & S. 10. — *A. aurantiaria* Hbn. 10-11. — *A. marginaria* F. 3-4. — *Erannia defoliaria* Cl. 11. — *Peribatodes rhomboidaria* D. & S. 6-7. — *Cleora cinctaria* D. & S. 4. — *Boarmia roboraria* D. & S. 5-7. — *Ascotis selenaria* D. & S. 5-6. — *Ectropis crepuscularia* D. & S. 4-7. — *Ematurga atomaria* L. 5-8. — *Bupalus piniaria* L. 6. — *Cabera pusaria* L. 6-7. — *C. exanthemata* Scop. 6-7. — *Lomographa bimaculata* F. 6. — *L. temerata* D. & S. 4-7. — *Campea margaritata* L. 6-8. — *Siona lineata* Scop. 5-7. — *Perconia strigillaria* Hbn. 5-7.

Sphingidae

Sphinx ligustri L. 5. — *Marumba quercus* D. & S. 8. — *Mimas tiliae* L. 4-8. — *Smerithus ocellata* L. 6. — *Laothoe populi* L. 3, 6-8. — *Proserpinus proserpina* Pall. 5. — *Hyles euphorbiae* L. 6. — *H. gallii* Rott. 5. — *Deilephila elpenor* L. 6-7. — *D. porcellus* L. 4-8.

Notodontidae

Phalera bucephala L. 6-8. — *Furcula bifida* Brahm 5, 7. — *Stauropus fagi* L. 5, 7-8. — *Dicranura ulmi* D. & S. 4. — *Peridea anceps* Goeze 3-5. — *Spatalia argentina* D. & S. 6. — *Drymonia dodonea* D. & S. (= *trimacula* Esp.) 3-6. — *Tritophia tritophus* D. & S. (= *phoebe* Siebert) 5. — *Pheosia tremula* Cl. 4-6. — *Ptilophora plumigera* D. & S. 10-11. — *Pterostoma palpina* Cl. 3-5, 7-8. — *Ptilodentella cucullina* D. & S. 5, 7. — *Eligmodonta ziczac* L. 8. — *Clostera curtula* L. 5. — *C. pigma* Hufn. 3-5, 7-8.

Dilobidae

Diloba caeruleocephala L. 9-11.

Lymantriidae

Elkneria pudibunda L. 5-8. — *Euproctis similis* Fuessly 7. — *Leucoma salicis* L. 8. — *Arctornis l-nigrum* Müll. 6. — *Lymantria dispar* L. 7-8. — *Ochneria rubea* F. 7.

Arctiidae

Miltochrista miniata Forster 6-8. — *Cybosia mesomella* L. 6. — *Pelosia muscerda* Hufn. 5, 7-8. — *Eilema complana* L. 6-7. — *E. lurideola* Zincken 6-7. — *Lithosia quadra* L. 7. — *Arctia caja* L. 5, 8. — *A. villica* L. 6-8. — *Ocnogyna parasita* Hbn. 3-4. — *Diacrisia sannio*

L. 5, 7-8. — *Rhyparia purpurata* L. 6-8. — *Spilosoma lubricipeda* L. (= *menthastris* D. & S.) 5-7. — *S. luteum* Hufn. 5-8. — *Diaphora mendica* Cl. 3-4. — *Phragmatobia fuliginosa* L. 5-8. — *Callimorpha quadripunctaria* Poda 7-8.

Ctenuchidae

Syntomis phegea L. 6. — *Dyxauxes ancilla* L. 6-8.

Nolidae

Meganola togatalalis Hbn. 7. — *M. albula* D. & S. 7-8. — *Nola cucullatella* L. 6-8.

Noctuidae

Euxoa nigricans L. 7. — *Agrotis cinerea* D. & S. 5-7. — *A. segetum* D. & S. 6-7. — *A. clavis* Hufn. 7. — *A. exclamtionis* L. 5-6. — *Ochropleura plecta* L. 4-7. — *Chersotis multangula* Hbn. 7. — *Noctua pronuba* L. 6-7. — *N. fimbriata* Schreber 7. — *N. janthina* D. & S. 6-8. — *Diarsia brunnea* D. & S. 8. — *Xestia c-nigrum* L. 5-7. — *X. triangulum* Hufn. 6-7. — *X. baja* D. & S. 8. — *Hada nana* Hufn. 5, 7. — *Polia nebulosa* Hufn. 5-6. — *Mamestra brassicae* L. 6-7. — *M. persicariae* L. 6-7. — *M. contigua* D. & S. 5-7. — *M. w-latinum* Hufn. 5-7. — *M. suasa* D. & S. 5-7. — *M. splendens* Hbn. 7. — *M. pisi* L. 5-6. — *M. oleracea* L. 5-7. — *Hadena rivularis* F. 4, 6-7. — *H. perplexa* D. & S. 5-7. — *H. luteago* D. & S. 6-7. — *H. confusa* Hufn. 5. — *Panolis flammea* D. & S. 4. — *Egira conspicillaris* L. 3-5. — *Orthosia cruda* D. & S. 3-4. — *O. miniosa* D. & S. 3. — *O. gracilis* D. & S. 3-4. — *O. stabilis* D. & S. 3-4. — *O. incerta* Hufn. 3 5. — *O. munda* D. & S. 3. — *O. gothica* L. 3-5. — *Hyssia cavernosa gozmanyi* Kovács 8. — *Mythymna turca* L. 5-6. — *M. conigera* D. & S. 7. — *M. ferrago* F. 6-7. — *M. albipuncta* D. & S. 5-6. — *M. vitellina* Hbn. 6. — *M. pudorina* D. & S. 6-7. — *M. straminea* Tr. 6. — *M. impura* Hbn. 6. — *M. pallens* L. 5-7. — *M. l-album* L. 6. — *Cucullia artemisiae* Hufn. 8. — *Calophasia lunula* Hufn. 5-7. — *Omphalophana antirrhinii* Hbn. 5-6. — *Brachylomia viminalis* F. 8. — *Brachionycha sphinx* Hufn. 10-11. — *B. nubeculosa* Esp. 3. — *Lithophane ornitopus* Hufn. 3-4. — *Allophyes oxyacanthae* L. 10-11. — *Valeria oleagina* D. & S. 3-4. — *Lamprostricta culta* D. & S. 5-7. — *Blepharita satura* D. & S. 9. — *Eupsilia transversa* Hufn. 3-4. — *Iodia croceago* D. & S. 3-4. — *Conistra vaccinii* L. 3-4. — *C. rubiginea* D. & S. 5. — *C. erythrocephala* D. & S. 4. — *Agrochola circellaris* Hufn. 10-11. — *A. macilenta* Hbn. 10. — *A. helvola* L. 10-11. — *A. humilis* D. & S. 10. — *A. litura* L. 10. — *A. lychnidis* D. & S. 10. — *A. laevis* Hbn. 10. — *Xanthia aurago* D. & S. 9-10. — *X. fulvago* Cl. 9-10. — *X. icteritia* Hufn. 9. — *X. gilvago* D. & S. 10. — *X. citrigo* L. 9-10. — *Colocasia coryli* L. 4-7. — *Oxicesta geographica* F. 7. — *Acrionicta megacephala* D. & S. 4-5. — *A. alni* L. 8. — *A. cuspidata* Hbn. 8. — *A. tridens* D. & S. 5-6. — *A. strigosa* D. & S. 8. — *A. auricoma* D. & S. 7. — *A. rumicis* L. 4, 7. — *Craniophora ligustri* D. & S. 5-6. — *Cryphia algae* F. 7. — *Amphipyra pyramidea* L. 7-8. — *A. tragopoginis* Cl. 7. — *Dypterygia scabriuscula* L. 5-6. — *Rusina ferruginea* Esp. 6. — *Trachea atriplicis* L. 6-7. — *Euplexia lucipara* L. 6, 8. — *Phlogophora meticulosa* L. 6-7. — *Eucarta amethystina* Hbn. 5-7. — *E. virgo* Tr. 5-7. — *Ipimorpha retusa* L. 7. — *Cosmia affinis* L. 7. — *C. diffinis* L. 7. — *C. trapezina* L. 6-7. — *C. pyralina* D. & S. 6. — *Actinotia polyodon* Cl. 6-7. — *A. radiosa* Esp. 5. — *Apamea monolypha* Hufn. 6-7. — *A. lithoxylaea* D. & S. VI. 15. — *A. sublustris* Esp. 7. — *A. sordens* Hufn. 5. — *A. scolopacina* Esp. 6-7. — *A. ophiogramma* Esp. VI. 15. — *Oligia strigilis* L. 5-7. — *O. versicolor* Bkh. 6. — *O. latruncula* D. & S. 4-7. — *Mesoligia furuncula* D. & S. 8. — *Mesapamea secalis* L. 8. — *Photodes extrema* Hbn. 6-7. — *Ph. fluxa* Hbn. 6-7. — *Ph. pygmina* Haw. 8. — *Luperina testacea* D. & S. 8. — *Amphipoea oculea* L. 7-8. — *Charanyca trigammica* Hufn. 5-7. — *Hoplodrina alsines* Brahm 5-7. — *H. ambigua* D. & S. 6-7. — *Atypha pulmonaris* Esp. 6-7. — *Caradrina morpheus* Hufn. 5-6. — *C. clavipalpis* Scop. 6-8. — *Athetis gluteosa* Tr. 5. — *Acosmetia caliginosa* Hbn. V. 28. — *Elaphria venustula* Hbn. 5-6. — *Heliothis virescens* Hufn. 8. — *Pyrrhia umbra* Hufn. 5-6, 8. — *Axylia putris* L. 5-7. — *Eublemma purpurina* D. & S. 7-8. — *Lithacodia pygarga* Hufn. 5-7. — *L. deceptor* Scop. 6. — *Deltotes bankiana* F. (= *olivana* D. & S.) 7-8. — *D. candidula* D. & S. 5-7. — *Emmelia trabealis* Scop. 5-7. — *Acontia lucida* Hufn. 5-6, 8. — *Bena prasinana* L. 5, 7. — *Aprostola triplasia* L. 5-7. — *A. asclepiadis* D. & S. 5-7. — *A. trigemina* Wernbg. 5, 7. — *Diachrysa chrysitis* L. 5-7. — *D. chryson* Esp. 8. — *Macdunnoughia confusa* Stph. 4-6. — *Autographa gamma* L. 6-7. — *A. iota* L. 6-7. — *Catocala fraxini* L. 8. — *C. nupta* L. 7. — *C. promissa* D. & S. 7. — *C. nymphagoga* Esp. 7. — *Espesha fulminea* Scop. 7. — *Minucia lunaris* D. & S. 5-6. — *Callistege mi* Cl. 5. — *Euclidia glyphica* L. 5-6. — *Aedia funesta* Esp. 6-7. — *Tyta luctuosa* D. & S. 5-7. — *Lygephila viciae* Hbn. 5. — *L.*

craccae D. & S. 6–7. — *L. limosa* Tr. 6–7. — *Scoliopteryx libatrix* L. 4. — *Laspeyria flexula* D. & S. VIII. 25. — *Colobochyla salicalis* D. & S. 5. — *Rivula sericealis* Scop. 5–7. — *Phytometra viridaria* Cl. 5–7. — *Plypogon tentacularia* L. 5. — *Herminia tarsipennalis* Tr. 5. — *H. tenuialis* Rebel 6, 7. — *H. lunalis* Scop. 6. — *H. nemoralis* F. (= *grisealis* D. & S.) 5–6. — *Paracolax glaucinalis* D. & S. 6–7. — *Hypena proboscidalis* L. 6–7.

IRODALOM

1. BALOGH I. (1978): A Mecsek-hegység lepkefaunája. *Folia Ent. Hung.*, 31: 53–58. —
2. DUFAY C. (1976): Liste systematique des Lépidoptères Noctuidae de France de Belgique. *Bull. Cerc. Lep. Suppl.*, 5: 1–44. —
3. FAZEKAS I. (1978): Vizsgálatok a Keleti-Mecsek nagylepkefaunáján, II. A Keleti-Mecsek Zygaenidae és Diurna faunájának alapvetése. *Janus Pannonius Múz. Évk.*, 22: 89–106. —
4. FAZEKAS I. (1979): Vizsgálatok a Keleti-Mecsek nagylepkefaunáján, III. A püspökszentlászlói arborétum és környékének nagylepkéi. *Janus Pannonius Múz. Évk.*, 23: 71–86. —
5. GOZMÁNY L. (1970): Bagolylepkék, I. Noctuidae. *Fauna Hung.*, 102: 1–151. —
6. HORVÁT A. O. (1960): Mecseki gesztenyések. *Janus Pannonius Múz. Évk.*, p. 35–44. —
7. JÁVORKA S. & MALIGA P. (1969): A gesztenye. *Castanea sativa* Mill. Magyarország Kultúrflórája, VII. 16: 1–123. —
8. KOVÁCS L. (1953): A magyarországi nagylepkék és elterjedésük. *Folia Ent. Hung. (S. N.)* 6: 76–165. —
9. LERAUT P. (1980): Liste systématique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse. *Alexanor, Suppl.*, 1–334. —
10. SOÓ R. (1969): Fagaceae — Bükkfafélék családja. (In: Jávorka & Maliga: A gesztenye). Magyarország Kultúrflórája, VII. 16: 1–8. —
11. SZELÉNYI G. (1969): A gesztenye állati károsítói. (In: Jávorka & Maliga: A gesztenye). Magyarország Kultúrflórája, VII. 16: 75–77. —
12. UHERKOVICH Á. (1977): Adatok Baranya nagylepkefaunájának ismeretéhez, VII. Kisvaszar környékének nagylepkéi. *Janus Pannonius Múz. Évk.*, 20/21: 25–47. —
13. UHERKOVICH Á. (1978): Adatok Baranya nagylepkefaunájának ismeretéhez, VIII. Mecseki karszterdők nagylepkéi. *Janus Pannonius Múz. Évk.*, 22: 61–72. —
14. VARGA Z. (1964): Magyarország állatföldrajzi beosztása a nagylepkefauna komponensei alapján. *Folia Ent. Hung. (S. N.)*, 17: 119–167. —
15. VARGA Z. (1977): Das Prinzip der areal-analitischen Methode in der Zoogeographie und die Faunemente-Einteilung der europäischen Tagschmetterlinge. *Acta Biol. Debrecina*, 14: 223–285.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE LEPIDOPTERENFAUNA DES ÖSTLICHEN TEILES DES MECSEKGBIRGES (SW-UNGARN)

V. DIE SCHMETTERLINGE (LEPIDOPTERA) DES KASTANIENWALDES VON ZENGŐVÁRKONY

Von

I. FAZEKAS

Im Mecsekgebirge (SW-Ungarn) kamen die Kastanienwälder nach der Fällung der Waldzönose *Quercetum petraeae-cerris* auf anthropogenem Einfluß zustande. Meine Untersuchungen habe ich im Kastanienwald von Zengővárkony in den Jahren 1979/80 im östlichen Teil des Gebirges in 200–300 m ü. d. M. durchgeführt.

Die früheren botanischen Forschungen haben das Gebiet von floristischem Gesichtspunkt für sehr armselig gefunden. Die Art- und Individuenzahl der Schmetterlingsfauna des Kastanienwaldes hat sich als auffallend niedrig erwiesen, indessen die klimazonalen Waldzönosen der Gegend wesentlich reicher an Arten sind. Trotz der Artenarmut erwiesen sich fünf Arten für die seit dem vorigen Jahrhundert intensiv erforschten Mecsekgebirges als neu, diese sind: *Omphalophana antirrhinii*, *Acronicta strigosa*, *Apamea sublustris*, *Laspeyria flexula* und *Herminia tenuialis*.

Von den in Ungarn bekannten fünf Schädlingen der Kastanie sind nur *Operophtera brumata*, *Erannis defoliaria*, *Lymantria dispar* und *Catocala promissa* zum Vorschein gekommen, jedoch das Schädigungsniveau hat in den Untersuchungsjahren keine der Arten erreicht. Bei 61% der örtlichen Fauna dominieren die sibirischen Faunemente. Die Zahl der vorderasiatisch-mediterranischen Elemente (27%) ist im Vergleich zu den inneren Gebieten

des Gebirges um 5—6% höher und der Anteil der holarktischen (6—8%) sowie der europäischen Arten (4,7%) hat abgenommen.

Im ungarischen Text gebe ich eine eingehende ökofaunistische Analyse, weise mehrere seltene Arten nach, die aus dem Mecsekgebirge nur im vorigen Jahrhundert mitgeteilt wurden, so: *Eupithecia guenata*, *Pseudophilotes vicrama schiffermülleri*, *Oxycesta geographica*, *Och-neria rubea*, *Horisme aquata*. Nach dem Namen der eingesammelten Arten bezeichne ich mit arabischen Ziffern den Monat des auf das Licht gerichteten Anfluges. Die Bedeutung der an der Karte benutzten Symbole ist die folgende: a = südliche Grenzlinie der Naturschutzregion des östlichen Mecsekgebirges; b = die Anbringung der Lichtfalle; c = Hauptverkehrsträger Nr. 6.

NÉHÁNY DUNAI ZOOPLANKTON FAJ HŐTŰRŐKÉPESSÉGÉNEK VIZSGÁLATA*

Írta:

GULYÁS PÁL

(Vízgazdálkodási Tudományos Kutatóközpont, Budapest)

A Duna zooplanktonját alkotó állatcsoportok közül a Rotatoria, Cladocera és Copepoda fajok hőtűrését vizsgáltuk a különböző évszakokban laboratóriumi kísérletekkel. Megállapítottuk a gyakoribb fajok közepes tűrésű hőmérsékletét (LT 50) és a letális hőmérsékletét (LT 100).

A zooplankton hőtűrésének vizsgálatával igen sok munka foglalkozik. Legfontosabb általános következtetésük, hogy a melegített vizekben általában nő a fajok egyedszáma, illetve pillanatnyi állománya, és utóbbinak megváltozik az összetétele. A hőre érzékeny fajok helyét melegkedvelők foglalják el, a társulások összetettsége, diverzitása ezért csökken (HILBRICHT-ILKOWSKA & ZSDANOVSKIJ, 1978). A hideg évszakokban általában kedvező a melegítés, mert serkenti az egyedek fejlődését, sőt változatosabbá teszi az állományok faji összetételét (TINSMAN & MAUER, 1974). Nyáron ez a hatás kedvezőtlen, mert már a kritikus hőmérséklet közelében is károsodnak az élőlények életfolyamatai.

A legtöbb szerző szerint a zooplankton számára a letális hőmérséklet 30–35 °C között változik (COSTLOV & BOOKOUT, 1969; HEINLE, 1969; WARINNER & BREHMER, 1966), a mérsékelt égöv élőlényeinek ez 30–33 °C (DROST-HANSEN, 1968, 1969). Ezek az értékek azokban a földrajzi szélességgel és a tengerszint feletti magassággal a különböző adottságú területeken nagymértékben változnak, ezért a kardinális pontokat megbízhatóan csak a helyi vizsgálatokkal lehet megállapítani.

A vizsgálatok ideje, helye és módja

A hirtelen hőhatás eredményét vizsgáltuk: a planktonikus Rotatoria, Cladocera és Copepoda fajokat hőmérsékleti szoktatás nélkül gyors hőmérsékletemelésnek vetettük alá, és feljegyeztük a pusztulás kezdetét, a közepes pusztulás, ill. a teljes pusztulás hőmérsékletét. A Dunából az évszakoknak megfelelően 200–500 l vizet szűrtünk át No 25-ös, 70 mikrométer szembőségű planktonhálón. A szüredékből sztereomikroszkóp alatt élő állapotban válogattuk ki az állatokat, amelyeket 100 ml űrtartalmú, szűrt dunavizet tartalmazó, vízmentesen zárható edényekbe helyeztünk. A dunavíz mindenkor hőmérsékletét 5, 10, 15 és 20 °C-kal emeltük, vagyis a planktonháló szüredékében levő élőlényeket 5 napon keresztül ezeken a hőmérsékleteken tartottuk.

A nagyobb termetű ágascsapú és evezőlábú rákfajokból 5–10 egyedet helyeztünk egy-egy edénybe, a kis termetű kerekeshérgékből és az evezőlábú rákok naupliusz lárváiból pedig 30–50 egyedet. Minden hőmérsékleten 3–3 párhuzamos edényt állítottunk be. A kontroll edényeket az évszaknak megfelelő hőmérsékleten tartottuk. Naponta ellenőriztük az állatokat, feljegyeztük pusztulásuk mértékét, vízcsereét hajtottunk végre, és eltávolítottuk az elpusztult egyedeket.

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1984. május 2-án tartott 749. ülésén.

A vizsgálatok eredménye

A laboratóriumi kísérletekkel 6 Rotatoria, 6 Cladocera és 5 Copepoda faj, valamint utóbbiak naupliusz és kopepodit lárváinak a hőtűrését állapítottuk meg. Az eredményeket az 1. táblázat tartalmazza.

A téli és kora tavaszi vizsgálatok idején a Duna vizének hőmérséklete 1,5—5 °C között változott. Az 1,5 °C körüli hőmérsékletű víz 4—500 l szüredékében ekkor többnyire csak ostoros és csillós véglények éltek. Ágascsapú rákokat nem találtunk, az evezőlábú rákokat is csak naupliusz lárváik képviselték. A kísérletekben 5—10 °C hőmérsékletemelés hatására nem pusztultak el, 15 °C hőmérsékletemelést azonban már nem bírtak ki, 48 óra után elpusztultak.

Az 5 °C körüli hőmérsékletű dunavízben élő fajok közül 3 Rotatoria (*Brachionus angularis*, *B. calyciflorus*, *Poliarthra vulgaris*), egy Copepoda (*Cyclops vicinus*) és egy Cladocera (*Bosmina longirostris*) faj hőtűrését vizsgáltuk. Az eredményekből az látható, hogy a kerekeshégek és evezőlábú rákok 15—17 °C hőmérsékletemelést is elviselnek károsodás nélkül. Nagyobbmértvű pusztulásuk csak 23 és 25 °C hőmérsékleten, 18—20 °C hőmérsékletemelést követően kezdődött, ahol 48—72 óra elteltével több mint 50%-uk elpusztult. Teljes mortalitásuk 29 °C-on 24 óra elteltével következett be. A *Bosmina longirostris* volt a legérzékenyebb, pusztulása már 20 °C-on megkezdődött, és 22 °C-on 3 nap után több, mint 50%-ot tett ki. Az össze egyed 25 °C hőmérsékleten pusztult el. Eredményeink megegyeznek DONZE (1978, 1979) megfigyeléseivel, aki azt tapasztalta, hogy a kerekeshégek és az evezőlábú rákok 13,5 °C hőmérsékletemelés hatására nem károsodnak, de az ágascsapú rákok igen.

Tavasszal 6—15 °C hőmérsékletű dunavízben 4 Rotatoria (*Brachionus angularis*, *B. calyciflorus*, *Keratella cochlearis*, *Asplanchna priodonta*), 2 Cladocera (*Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*) és 2 Copepoda (*Cyclops vicinus*, *Acanthocyclops vernalis*) fajjal végeztük laboratóriumi kísérleteinket. A vizsgált fajok 10—12 °C hőmérsékletemelést károsodás nélkül elviseltek, 5 nap elteltével sem pusztultak el. A kerekeshégek közül a két *Brachionus* faj egyedeinek intenzív pusztulása 25 °C-on, a *Keratella cochlearis*-é és az *Asplanchna priodonta*-é pedig 27 °C-on kezdődött (50—70%). Teljes mortalitásuk 29, ill. 30 °C-on volt. 23 °C-on 48 óra alatt elpusztultak a *Bosminá*-k, 25 °C-on pedig az *Acanthocyclops vernalis* egyedei. A *Chydorus sphaericus* ugyanakkor 25—27 °C hőmérsékleten intenzíven szaporodott, pusztulása 28 °C-on kezdődött, 29 °C-on 3 nap után 65%-ot tett ki. 30 °C-on 4 nap alatt azonban minden egyede elpusztult. A naupliusz és kopepodit lárvák károsodása is 27 °C-on kezdődött (30—40%) és 30 °C-on 5 nap elteltével mértéke 100%-ot tett ki.

Nyáron és ősszel 16—22 °C hőmérsékleti tartományban 4 kerekeshéreg, négy evezőlábú rák és öt ágascsapú rák fajjal végeztünk kísérleteket. Az eredményekből az látható, hogy pusztulásuk csak 27—29 °C között kezdődik. 27 °C-on először a *Mesocyclops leuckarti* és azok kopepodit lárvái kezdtek pusztulni (15—20%), majd azokat 28 és 29 °C-on az *Acanthocyclops vernalis*, a *Daphnia longispina*, a *Moina micrura* és a *Keratella cochlearis* egyedei követték. Érdekes volt ugyanakkor, hogy ez a hőmérséklet több ágascsapú rákfaj (*Simocephalus vetulus*, *Chydorus sphaericus*, *Ceriodaphnia quadrangula*) növekedése és peteképzése számára kedvező volt. Ezen a hőmérsékleten a kerekeshégek közül az *Euchlanis dilatata* és az *Asplanchna priodonta* egyedei sem pusztultak 10—15%-nál nagyobb mértékben.

A 30 °C fölötti hőmérséklet azonban már 24 óra múlva rendkívül káros

I. táblázat. Néhány dunai Rotatoria, Cladocera és Copepoda faj hőtűrése

Fajok neve	Dunavíz hőmérséklete								
	1,5–5 °C			6–15 °C			16–22 °C		
	pusztulás kezdete	LT 50	LT 100	pusztulás kezdete	LT 50	LT 100	pusztulás kezdete	LT 50	LT 100
	°C								
<i>Brachionus angularis</i>	23	25–27	29	25	25–27	30	—	—	—
<i>B. calyciflorus</i>	23	25–27	29	25	25–27	30	29	30	32
<i>Asplanchna priodonta</i>	—	—	—	27	29	30	29	30	32
<i>Keratella cochlearis</i>	—	—	—	27	29	30	29	30	32
<i>Euchlanis dilatata</i>	—	—	—	27	29	30	30	32	33
<i>Poliarthra vulgaris</i>	23	25–27	29	—	—	—	—	—	—
<i>Bosmina longirostris</i>	20	22	25	20	22	23	—	—	—
<i>Chydorus sphaericus</i>	—	—	—	28	29	30	30	31	32
<i>Daphnia longispina</i>	—	—	—	—	—	—	28	30	32
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	—	—	—	—	—	—	29	31	32
<i>Moina micrura</i>	—	—	—	—	—	—	28	30	32
<i>Simocephalus vetulus</i>	—	—	—	—	—	—	30	31	32
<i>Cyclops vicinus</i>	23	25	29	26	27	29	—	—	—
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	—	—	—	25	27	29	28	31	32
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	—	—	—	—	—	—	27	30	32
<i>Megacyclops viridis</i>	—	—	—	—	—	—	31	32	34
<i>Eucyclops serrulatus</i>	—	—	—	—	—	—	30	31	32
Naupliusz lárvá	13*	14*	16–17*	—	—	—	—	—	—
Naupliusz lárvá	20–22**	23–25**	27–29**	27	29	30	30	31	32
Kopepodit lárvá	20–22	23–25	27–29	27	29	30	30	31	32

* Dunavíz hőmérséklete 1,5 °C, ** dunavíz hőmérséklete 5 °C.

volt. 32 °C-on pl. csak a kifejlett *Megacyclops viridis*, ill. annak naupliusz és kopepodit lárváiból mintegy 20—25% maradt életben. Elpusztultak ugyanakkor a kerekesférgek (*Asplanchna priodonta*, *Brachionus calyciflorus*, *Keratella cochlearis*) és az ágascápú rákok (*Moina micrura*, *Simocephalus vetulus*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Chydorus sphaericus*). 33 °C-on 24 óra múlva már csak a *Megacyclops viridis* és lárváinak csekély hányada volt életben. A víz hőmérsékletét 34 °C-ra emelve minden állat elpusztult.

Laboratóriumi vizsgálataink eredményeit a következőkben foglalhatjuk össze: 1. Az 1,5—5 °C közötti hőmérsékletű dunavízben élő élőlények 5—10 °C hőmérsékletemelést károsodás nélkül elviselnek. A közepes tűrés (LT 50) értéke 25 °C, ennél magasabb hőmérséklet már minden faj számára kritikus. — 2. Ugyanazon fajoknak tavasszal és nyár elején, amikor a víz hőmérséklete 6—15 °C, csak az előbbinél 1—2 °C-kal magasabb hőmérsékleten (26—27 °C) kezdődik a károsodása. — 3. Nyáron és ősszel a 16—22 °C hőmérsékletű dunavízben élő fajok többségének közepes tűrése 30—32 °C, de ez a hőmérsékleti tartomány néhány ágascápú rákfaj szaporodására még kedvező, 32—33 °C-on viszont (egy faj kivételével) minden egyed elpusztult.

IRODALOM

1. COSTLOV, J. D. & C. G. BOOKOUT (1969): Temperature and meroplankton. Chesapeake Sci., 10: 252—255. — 2. DONZE, M. (1978): Measurement of the effect of heating on survival and growth of natural plankton populations. Verh. Int. Ver. Limnol., 20: 1822—1826. — 3. DONZE, M. (1979): Measurements of the effect of heat shocks on survival and growth of natural zooplankton. Hydrobiol. Bull., 13—97. — 4. DROST-HANSEN, W. (1968): Thermal anomalies in aqueous systems. Manifestations of international phenomena. Chem. Phys. Letters, 2: 647. — 5. DROST-HANSEN, W. (1969): Allowable thermal pollution limits — a physico-chemical approach. Chesapeake Sci., 10: 281—288. — 6. HEINLE, D. R. (1969): Temperature and zooplankton. Chesapeake Sci., 10: 186—209. — 7. HILBRICHT-ILKOWSKA, A. & B. ZSDANOVSKI (1978): Effect of thermal effluents and retention time on lake functioning and ecological efficiencies in plankton communities. Int. Rev. Ges. Hydrobiol., 63: 609—617. — 8. TINSMAN, J. & D. MAUER (1974): The effect of thermal effluent on the American cyster, *Crassotera virginica* Gmel. in Indian River Bay, Delaware. Delmarva Power and Light Co., Millsboro, 1: 1—121. — 9. WARINNER, J. E. & M. L. BREHMER (1966): The effects of thermal effluents on marine organisms. Internat. J. Air and Water Poll., 10: 277—289.

UNTERSUCHUNG DER WÄRMETOLERANZFÄHIGKEIT EINIGER ZOOPLANKTONARTEN DER DONAU

Von

P. GULYÁS

Der Verfasser hat die mittlere Toleranztemperatur (LT 50) und der letalen Temperatur (LT 100) der im Donauwasser lebenden häufigeren planktonischen Rotatoria-Arten (*Brachionus angularis*, *B. calyciflorus*, *Poliarthra vulgaris*, *Asplanchna priodonta*, *Keratella cochlearis*, *Euchlanis dilatata*), Cladocera-Arten (*Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Daphnia longispina*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Moina micrura*, *Simocephalus vetulus*) und Copepoda-Arten (*Cyclops vicinus*, *Acanthocyclops vernalis*, *Mesocyclops leuckarti*, *Megacyclops viridis*, *Eucyclops serrulatus*) festgestellt. Die Laboruntersuchungen hat er zu verschiedenen Jahreszeiten durchgeführt. Die Temperatur des jeweiligen Donauwassers wurde von ihm um 5, 10, 15 und 20 °C erhöht. Er hat festgestellt, daß die im Donauwasser mit einer Temperatur zwischen 1,5—5 °C vorhandenen Lebewesen eine Temperaturerhöhung um 5—10 °C ohne Schädigung ertragen. Im Wasser mit der Temperatur von 15 °C ist die mittlere Toleranztemperatur der Arten (LT 50) 25 °C, im Wasser mit der Temperatur von 16—22 °C hingegen 29—30 °C. Im letzteren Temperaturbereich ist die letale Temperatur (LT 100) 32—33 °C. Die ausführlichen Ergebnisse der Versuche enthält die Tabelle.

A MADÁRVÉDELEM IDŐSZERŰ KÉRDÉSEI HAZÁNKBAN*

Írta:

GYÖRY JENŐ

(Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal Madártani Intézete, Budapest)

Mielőtt a hazai madárvédelem jelenlegi helyzetére, időszerű kérdéseire rátérnénk, ves-sünk rövid visszapillantást annak múltjára. Kereken 100 évvel ezelőtt született az a természet-védelmi jellegű intézkedés, amely már nemcsak a kifejezetten hasznosnak minősített vagy vadászati szempontból jelentős madárfajok megóvására irányult. Így az 1883. évi, vadászatról szóló XX. tc. — egyebek között — egész éven át megtiltotta valamennyi éneklő madár vadászát. Az első madárvédelmi rendeletet 1901-ben adták ki, amelynek során 132 vadon élő madárfaj került teljes védelem alá. Az ezt követő évtizedekben újabb és újabb — elsősorban ritka, vagy kipusztulással fenyegetett — fajokkal bővült a védett madarak köre.

A hazai madárvédelem terén fontos állomás a madárvédelemről szóló, 1954-ben kiadott minisztertanácsi rendelet, amely már összesen 284 fajt — a vadon élő madarak túlnyomó többségét — nyilvánított védetté, név szerint is kiemelve a természetvédelmi értéként fokozottan védendő fajokat.

Az utóbbi 30 évben többször is finomították, szigorították a madárvédelmi rendelkezéseket. Ezekután nézzük meg, hol tartunk ma.

Jelenleg az 1982-ben kiadott új természetvédelmi jogszabályok biztosítják a vadon élő madarak jogi védelmét. A vonatkozó rendelkezések közül emeljük ki a legfontosabbakat.

a) A hazánkban élő vagy előforduló madárfajok száma 345. Ebből 320 áll védelem alatt, a többi a vadászati jogszabályok hatálya alá tartozik, illetve — néhány faj — nem élvez semmilyen hivatalos védelmet. A 320 védett madárfajból 31 ritka, veszélyeztetett faj, s ezért fokozott védelem alatt áll. Az elsők között kell kiemelnünk a túzokot, a hazánkban fészkelő ritka ragadozó-madarakat, a kócsagokat, a kanalasgémeket, az üstökösgémeket és a fekete gólyát, a kisebb pusztai és vízi madarak közül a gólyatöcsöt, a gulipánt, a székicsért és a széki lilét, az énekesmadarak köréből pedig a sziki pacsirtát . . és még folytathatnánk a sort.

b) A védett madarak pénzben kifejezett eszmei értékét már egy 1975-ben kiadott jogszabály megállapította. Jelenleg a fokozottan védett fajok egy példányának eszmei értéke 30, illetve 50 ezer forint, a többi védett fajé 500 és 20 000 forint között van. A védett madarak eszmei értékének megállapítása nagyban hozzájárult a madárvédelem hatékonyabbá tételéhez; egyrésztől visszatartó erőként hat a károkozókra szemben, másrésztől a hatóságok munkáját is megkönnyíti az okozott kár számszerű ismerete.

c) A költési időben tartózkodni kell a fészkelőhely minden olyan jelentős zavarásától, amely a madár szaporodását veszélyezteti. Fokozottan védett faj esetében ez a kötelezettség a gazdálkodó szervezetekre és személyekre is vonatkozik. Ez azt jelenti például, hogy a költés időszakában a réti sas fészke-

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1983. december 7-én tartott 743. ülésén.

nek környékén — meghatározott körzetben — semmilyen erdőgazdasági munka nem végezhető, vagy a tó zátonyán megtelepedett gulipánok fészkeit a vízszint emelésével nem szabad előnteni, vagy a homokbányában kialakult gyurgyalagtelepet tilos a kitermelési munkákkal vagy más módon veszélyeztetni. Jelentős vívmánya ez az új jogszabálynak, mert — olyan jelentős természeti érték esetében, mint a fokozottan védett állatfaj — lehetőséget biztosít a természetvédelmi érdekek maradéktalan érvényesítésére.

d) Mi a következménye, ha valaki nem tartja be a madárvédelmi rendelkezéseket? Ezt a kérdést két részre kell bontani: más a helyzet, ha a kárt természetes személy követi el és más, ha valamilyen szerv vagy szervezet. Az előbbivel kezdem. Ha valaki védett madarat elpusztít, vagy élettevékenységében jelentős mértékben zavar, illetőleg a természetvédelmi hatóság engedélyéhez kötött tevékenységet engedély nélkül végez vagy végeztet, szabálysértést követ el, és tízezer forintig terjedő pénzbírsággal sújtható. Ha viszont valaki fokozottan védett madarat vagy ilyen madártól származó tojást pusztít el, az már nem szabálysértésnek, hanem bűncselekménynek minősül. Ennek már sokkal súlyosabb a következménye, mivel a kiszabható büntetés szabadságvesztés, illetve javító-nevelő munka is lehet. Amennyiben a kárt valamilyen szerv vagy szervezet okozza, természetvédelmi bírságot köteles fizetni. Ez is új eleme a természetvédelmi jogszabálynak. A természetvédelmi bírság mértéke: védett madár egyedével kapcsolatos tevékenység engedély nélküli végzése esetén, vagy fokozottan védett madár szaporodását jelentősen zavaró tevékenység folytatása esetén, legfeljebb az egyed pénzben kifejezett értéke. A kiszabható bírság lehet ennek tízszerese is, ha a cselekmény a fokozottan védett madár hazai állományát veszélyeztető, tömeges pusztulást idéz elő. A természetvédelmi hatóságok az utóbbi két évben számos esetben szabtak ki jelentős összegű bírságot, a tanácsai, rendőri és bírósági szervek pedig egyre gyakrabban és határozottabban lépnek fel természetkárosítási ügyekben.

Madárvilágunk védelme csak akkor lehet eredményes, ha védjük azokat a területeket is, ahol fészkelnek, táplálkoznak vagy ahol vonulásuk során tartózkodnak. Hazánkban 1982. év végén kerekén 430 ezer hektár volt a védett területek kiterjedése, s ennek mintegy 70%-a madártani szempontból is jelentős élőhely. Ilyen mindenekelőtt a négy nemzeti park: a Hortobágyi, a Kiskun-sági, a Bükk-i és az Aggteleki Nemzeti Park. A nemzeti parkok csaknem az összes fokozottan védett madárfajnak kiemelt jelentőségű élőhelyei. Madárvédelmi szempontból jelentősek még: a dévaványai, a pusztaszeri, az ócsai, a fertő-tavi, a hansági, a vértesi, a pilisi, a börzsönyi tájvédelmi körzetek (valamennyi több ezer hektáros védett terület), továbbá a kisbalatoni, a dinyenyési, és a kardoskúti természetvédelmi területek, valamint a péteritói, a tiszafüredi és a velencei-tavi madárrezervátumok. A felsorolás nem teljes, de érzékelteti, hogy természetvédelmünk jelentős figyelmet fordít az élőhelyvédelemre is. Ebben természetesen benne van az a több, mint 70 fős, szolgálati fegyverrel és egyenruhával ellátott természetvédelmi őri személyzet is, amely ügyel a védett területek és az ott élő madártani értékek megóvására.

Természetvédelmi bírság a védett területek károsítása esetén is kiszabható. Az a szerv, amely védett természeti területet vagy területrészt jogellenesen megváltoztat, átalakít, megrongál vagy más módon károsít, megkezdett hektáronként 100 ezer forintig terjedő természetvédelmi bírságot köteles fizetni. Tehát ilyen esetekben is komolyak a természetkárosítás következményei.

Eddig többnyire a madárvédelem jogi vonatkozású kérdéseiről volt szó, térjünk most rá a szűkebb értelemben vett szakmai kérdésekre. Példaként emeljük ki néhány jelentősebb madárvédelmi eredményt. *a)* A kártékony vadfajok ellen 1981. óta nem alkalmaznak olyan mérgezési eljárást, amely veszélyes lehet a védett állatokra. — *b)* A védelmi intézkedések hatására megállt a hazai tűzokállomány csökkenése. Dévaványán a hazai tűzokállomány megóvását és fejlesztését szolgáló tűzokmentő állomás működik. — *c)* Sikerült megállítani a gólya állományunk nagyarányú csökkenését. Ebben jelentős szerepe van a villanyoszlopokra szerelt fészektartók alkalmazásának, amelyek elősegítik mind a gólyák biztonságos fészkelését, mind az áramszolgáltatás zavartalanságát. — *d)* A Magyar Madártani Egyesület évek óta eredményesen végzi ragadozómadár állományunk felmérését, különös figyelemmel a fokozottan védett fajokra. Ennek kapcsán sok értékes adattal, ismerettel segíti elő a természetvédelmi feladatok megoldását, de aktívan részt is vesz ezekben a munkákban. — *e)* Ugyancsak az Egyesület szervezésében előkészítés alatt áll egy kipusztult madárfaj, a kékesőrű réce visszatelepítési kísérlete. — *f)* A közelmúlt rekonstrukciós munkái közül a Hortobágyi Nemzeti Parkhoz csatlakozó Pusztakócsi-mocsarak eredményesen és jelentős költséggel megvalósított élőhely rekonstrukciós munkáit kell kiemelnünk, mintegy 2000 hektár területen.

Természetesen vannak gondjaink és megoldásra váró feladataink is. Ezek közül felsorolásszerűen tekintsünk át néhányat. *a)* A jövőben még következetesebben és határozottabban kell élni az új természetvédelmi jogszabályok adta lehetőségekkel, mind a fajok, mind az élőhelyeik védelme érdekében. — *b)* Az elkövetkezendő években még védelem alá kell helyezni olyan madártani szempontból jelentős élőhelyeket, mint a Zempléni-hegység, a Kishortobágy, a Tiszaluc—Kesznyéteni-erdőpuszta, a Bodroghköz, a fejérmegyei Sárrét és még néhány, most név szerint nem említett terület. — *c)* Az ornitológusoknak is aktívan be kell kapcsolódnok a most megalakult Társadalmi Természetvédelmi Szolgálat munkájába. — *d)* Fejlesztünk kell a védett madárfajok feltárására irányuló kutatómunkát elsősorban a faunisztika és az ökológia területén. — *e)* Jobban be kell kapcsolódni a madárvédelem nemzetközi munkáiba. — *f)* Tartalmasabb, jobb együttműködés szükséges a madárvédelem hivatalos és társadalmi szervei között. — *g)* További programokat kell kidolgozni az erősen veszélyeztetett madárfajok állományának, élőhelyeinek védelmére. Szakmai segítséget kell nyújtani a természetvédelmi szervezetek az ezzel kapcsolatos feladatok megoldásához.

DIE AKTUELLEN FRAGEN DES VOGELSCHUTZES IN UNGARN

Von

J. GYÖRY

In Ungarn gewährleiten die im Jahre 1982 herausgegebenen Rechstvorschriften des Naturschutzes den rechtlichen Schutz der wild lebenden Vögel. Von den 345 in Ungarn vorkommenden Vogelarten stehen 320 unter Naturschutz. Die Zahl der besonders abgenommenen oder mit dem Aussterben bedrohten und deshalb in gesteigertem Maße geschützten Arten beträgt 31. Der Idealwert der geschützten Vögel reicht — auf ein Exemplar bezogen — von 500 bis 50 000 Forint. Der die Verfügungen des Vogelschutzes übertritt, begeht — in mildereren Fällen — eine Ordnungswidrigkeit und kann mit einer Geldstrafe bis 10 000 Forint bestraft werden. Das Töten eines besonders geschützten Vogels erfüllt aber schon den Tatbestand des

Verbrechens und die verhängbare Strafe kann auch schon eine Freiheitsentziehung bzw. eine Verpflichtung zur Bewährung sein. Werden die Verfügungen des Vogelschutzes durch irgendein Organ oder eine Organisation verletzt, so müssen sie Naturschutzstrafe zahlen. Die Größe dieser Strafe, z. B. im Falle der Beschädigung, Vernichtung der Nistplätze oder sonstiger Schadenzufügung im Naturschutzgebiet beläuft je begonnenes Hektar höchstens 100 000 Forint.

Einzelne bedeutendere Ergebnisse der nahen Vergangenheit im Vogelschutz: gegen das Raubwild werden seit 1981 nicht mehr solche Vergiftungsverfahren durchgeführt, die für die geschützten Tiere gefährlich sein können; auf die Wirkung der Schutzmaßnahmen ist die Verringerung des einheimischen Trappen- und Storchbestandes zum Stillstand gekommen; als Ergebnis der Untersuchungen des Ungarischen Ornithologischen Vereins haben sich unsere Kenntnisse in Bezug des Bestandes und der Biotope der Greifvögel in bedeutendem Maße erweitert.

Der Vogelschutz der nächsten Jahre steht vor den folgenden wichtigeren Aufgaben: die von ornithologischem Gesichtspunkt bedeutenden und noch nicht geschützten Biotope müssen unter Schutz gestellt werden; auch die Ornithologen müssen sich aktiv der Arbeit des unlängst gebildeten Gesellschaftlichen Naturschutzdienstes anschließen; es müssen weitere Programme zum gesteigerteren Schutz des Bestandes und der Biotope der stark gefährdeten Vogelarten ausgearbeitet werden.

BÉL MÁTYÁS „DE RE RUSTICA” CÍMŰ MŰVÉNEK JELENTŐSÉGE A KÁRPÁT-MEDENCE FAUNÁJÁNAK KUTATÁSÁBAN*

Írta:

KÁDÁR ZOLTÁN

(Budapest)

A „De re rustica Hungarorum” című munka írója, kiváló tudósunk, BÉL MÁTYÁS (MATTHIAS BELUS) 300 esztendővel ezelőtt született. Atyai ágon felvidéki, anyja révén dunántúli. Tanulmányait 1704 és 1707 között Halléban végezte, ahol főként teológiát hallgatott. Hazatérve először a besztercebányai evangélikus gimnáziumban lett helyettes igazgató, majd Pozsonyba került, ahol mint igazgató, később pedig (1719-től) haláláig (1749) lelkészként működött.

Széleskörű tudományos munkásságából különösen két műve emelkedik ki. Az egyik a „Notitia Hungariae novae historico-geographica”, amelynek négy hatalmas kötete Bécsben jelent meg 1734—42-ben, kilenc vármegye leírásával. (Eredetileg 48 megye leírását tervezte, de végülis csak 11 készült el; az ötödik kötet halála után jelent meg.) Jelentős előtanulmány volt nagy munkájához a „Prodromus”. Igen gazdag kéziratanyag maradt tőle hátra, egy hatalmas életföldrajzi főműből, amelynek botanikai és faunisztikai vonatkozásai is vannak. Természettajzi szempontból azonban a legjelentősebb a bevezetőben említett mezőgazdasági mű, amelynek két teljes kéziratát ismerjük: budapesti Ref. Theol. Akadémia Ráday Könyvtára: K.O.10, továbbá az Országos Széchenyi Könyvtár kézírattára, Fol.lat. 276. és 1570 (csonka példány Esztergomban), a Ráday Könyvtaré 262 lapos, az OSZK-beli 387.

A „De re rustica”, amelynek majdnem teljes fordítása minap jelent meg (WELLMANN, 1984), az állattenyésztésről, a vadászatról, a madarászatról, továbbá a halászatról szóló részeiben tartalmaz zoológiai vonatkozásokat. Az adatok gyűjtésében a tudóst barátja, MATOLAI JÁNOS segítette, és azokat oly jeles korabeli tudósok egészítették ki, mint DECCARD JÁNOS VILMOS és talán LÖW KÁROLY FRIGYES soproni orvosok és természettudósok.

Az állattenyésztésről szóló rész külön tanulmányt érdemel. Ezúttal csak annyit, hogy külön foglalkozik az ún. nagyobb háziállatokkal: a „magyar” marhával, lóval, az „asinus hungaricus”-szal, a „mulus hungaricus”-szal s annak eredetével s a „bubalus”-szal. A „De pecudibus Hungaricis minoribus” részben részletesen ír a magyarországi juhról, kecskéről, sertésről, külön alfjezetben a magyarországi sertések fajtáiról. Majd gyakorlati kérdésekről — szaporodás, nevelés — csik szó. Külön rész szól a házi szárnyasokról („De animalibus villicis”) és a méhészetéről is. A mű III. könyvének első része a vadászatot tárgyalja. A hazai kutyafajták ismertetése után felsorolja hazánk vadjait. A szárazföldi vadak közt (HOHENBERGRE hivatkozva) kiemeli, hogy a szarvast első hely illeti meg Magyarországon; kétféle szarvast különböztet meg, sík-

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1984. december 5-én tartott 753. ülésén.

vidékit és hegyvidékit. Az előbbiek közé tartoznak pl. a budai és környéki erdőkben élők, amelyeket magasabb termetük és terebélyesebb agancsuk különböztet meg a hegyvidékiektől.

A szarvasok után az őz, zerge, kőszáli kecske és a különböző nyulak következnek, amelyeknek két „genus”-át különbözteti meg. A róka után a magyarországi farkasról szól, amely nemcsak a hegyeket, de a síkvidékeket is kedveli. Részletesen szól a medvékről; ezeknek két „speciēs”-ét különbözteti meg: egyik fekete, másik barna. A borz után a vaddisznó, majd a kis prémes ragadozók s a hiúz következnek; végül felveti a kérdést: van-e Magyarországon „alces” és „urus”, viszont „non caret murus alpinus”.

Madártani vonatkozások a „De re rustica” két fejezetében is találhatóak: az egyik (az I. könyv, III. fejezet) a házi szárnyasokról szól, a másik, a terjedelmesebbik (III. könyv, II. rész), a madarászatról. A madarak szerint három csoportba sorolhatók: énekesek, vadak és szárnyasok. Az első csoportba tartozó madarak közül a rigót, a fülemülét, pintyet, tengelicet, kenderikét és a vörösbegyét említi. A háznál is tartott szarka után a szárnyasok (alites) csoportja következik, élén a pávával, amelynek fehér és tarka változatáról ír. A pávával rokon a pulyka (gallopavo), amely bár nem őshonos, de „mostanra annyira elterjedt Magyarországon, mintha őshonos lenne” (I, III, 5.). A tyúkokról és a kakasokról szólva megjegyzi, hogy a farkokkal bírón kívül „van Magyarországon bizonyos farkatlan is, s ezt sokkal szaporábbnak tartják”. Külön alfejezet szól a kakasról, a kappanról és a tyúkról; az utóbbi tenyésztéséről még azt is megtudjuk, hogy „tenyésztés céljából nálunk szapora, különböző és tarka tollú, páratlan és sokszor tollas ujjú, nagy fejű, olykor tollbóbitájú tyúkokat választanak, de nem mindenki van ezekre tekintettel” (I, III, 10). Részletesen foglalkozik szerzőnk a keltetés módjaival, majd a galambokra tér rá, amelyeknek Magyarországon sokféle változatát tenyésztik: török, házi, mezei, bérci galamb, nem beszélve a gerléről (turtur). Majd a hattyúkról olvashatunk, ezeket Magyarországon csak mágnások tartják háziszárnyasként (I, III, 16). Részletesen ír a lúdról, annak tenyésztéséről, hizlalásáról, hasonlóképpen a kacsáról is, amelyről azt állítja, hogy nem kell hizlalni.

BÉL MÁTYÁS szóban forgó művének a madarászatról („De aucupio”) szóló része 32 alfejezetre oszlik, és tanulságos képet nyújt hazánk egykori madárvilágának bőségéről. A madarászat módjairól szólva részletesen ír a ragadozó madarakkal történő vadászatról. Milyen madarak segítségével vadásztak a magyarok a XVIII. században? „Vulturibus nonnisi pueri et impudentiores utuntur, sed plurimi nisiis et accipitribus” (III, II, 5). A sólyomalkatúak osztályozásában ő ARISZTOTELÉSZ nézetétől, aki 10 nemre osztotta őket (Hist. anim., lib. IX. cap. XXXVI) azok nézetéhez csatlakozik, akik „sex ostendunt genera”. Megjegyzendő, hogy az általa említett madárneveknek a LINNÉ utáni nevekké váló azonosítása nagyon problematikus: pl. a „lanarius” a korai madártani művekben nem a kerecsensólymot jelentette, mint a svéd tudósnál, hanem valószínűleg a kékesszürke kabasólyomra (ma: *Falco subbuteus*) vonatkozott.

A 6. alfejezet azokról a madarokról szól, amelyekre nem irányul vadászat, majd visszatérve a vadászott madarakra, a siketfajdról (Tetraon, aliter tetrax seu tetrax idem urogallus) szólva egy szegedi paraszt esetét említi, aki télen vasvillával fogott meg sok, a hidegtől elgyöngült madarat (III, II, 8). A túzokkal kapcsolatban azt írja: „sehol sem gyakoribb, mint Magyarország mezőin” (III, II, 10). Majd a fácán, a fogoly s a császarmadár következik, az utóbbiról



azt állítja, hogy bár PLINIUS szerint nagyon ritka, ám Magyarországon igen gyakori. A szalonka, a fürj s a pacsirta után ebben a részben is szól a „genus columbarum”-ról. Majd a különböző rigófélékről, azután a húrosmadarokról, továbbá a „buccineras” csoportról olvashatunk, ezután különböző énekesmadarakat tárgyal, a fejezet végén pedig a vízimadarakat. A fejezetet a vízi-tyúkról és a sárszalónkáról írottak zárják, legvégül pedig a búbicről megtudjuk, hogy a Tisza kiöntéses, nádas részein nagy számban jelenik meg.

BÉLA MÁTYÁS szóban forgó művének III. része a magyarországi halászatról szól. Ennek jelentőségére halfaunánk ismerete szempontjából LUKÁCS KÁROLY (1941) mutatott rá, megjegyzendő azonban, hogy ő a Ráday Könyvtár kéziratát még nem ismerte; újabban DEÁK ANDRÁS (1984) és a már említett WELLMANN IMRE (1984) fordította. A gazdag adatközlésből ezúttal csak az 1718-as és az 1719-es években a szokatlan nyári forróság következtében beállott halpusztulásra vonatkozó adatot emeljük ki: a kiszáradt mocsarakban — írja — sok ezer menyhal pusztult el (III, III, 27).

Az említett rész végén a „kételtűekről” olvashatunk: ezek az akkori osztályzás szerint két csoportra oszthatók: páncélosak (rák, teknős) és „szőrösök” (hód, vidra). A vidráról megemlíti, hogy a Dunában és más nagyobb folyókban „időnként hálónak is foglyai lesznek”.

BÉLA MÁTYÁS úttörő fanunakutatói részletesebb vizsgálatot érdemlőnek, azonban a fentiekből is kiderül, hogy számos azóta már kipusztított vagy súlyosan veszélyeztetett állatfaj az ő idejében még gyakori volt a Kárpát-medence területén.

IRODALOM

1. LUKÁCS K. (1941): Béla Mátyás „Tractatus de re rustica Hungarorum” c. munkája és „Magyarország halairól és halászatáról” szóló fejezetének ismertetése. Magy. Biol. Kut. Munk., 13: 109—163. — 2. DEÁK A. (1984): Matthias Bel. Béla Mátyás (1684—1749) a magyarországi halakról és azok halászatáról. Budapest. — 3. WELLMANN I. (1984): Béla Mátyás: „Magyarország népeinek élete 1730 táján”. Budapest.

ÚJABB ADATOK AZ EGERÉSZÖLYV (BUTEO BUTEO L.) TÁPLÁLKOZÁSÁHOZ*

Írta:

KALOTÁS ZSOLT

(MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ, Természet- és Vadvédelmi Állomás,
Fácánkert)

Hazánkban az egerészölyv, viszonylagos gyakorisága ellenére is, az aránylag ritkán kutatott ragadozó madarak közé tartozik. Táplálkozásbiológiájának gyomortartalom-analízisre épülő értékelése a század első felében indult meg (GRĚSCHNIK, 1910, 1924). Ezt követően hosszú ideig csak alkalmi megfigyelésekből tájékozódhatunk az ölyvek táplálékszerző szokásairól, vizsgálatokon alapuló elemzéseket a hazai irodalomban egészen a hetvenes évek végéig nem találunk.

Az egerészölyv ökológiai szerepének mélyebb feltárását, táplálkozásának újabb értékelését elsősorban a mezőgazdasági termelés által átalakított környezet megváltozott táplálék-kínálata aktualizálja. A vadgazdák gazdasági szemszögből a mesterségesen tenyésztett és kibocsátott fácánállományban okozott kártétel mértékének megállapítása miatt szorgalmazzák az egerészölyvek táplálkozásának ismételt vizsgálatát. Magyarországon az apróvadgazdálkodás egyedülállóan speciális helyzetben van, ezért külföldi irodalmi adatok hazai körülményekre történő adaptálása nem lehet célravezető. A kérdést csak az ország több különböző természeti adottságú területén párhuzamosan és legalább 3–4 éven keresztül végzett folyamatos anyaggyűjtéssel és az adatok kritikus összehasonlító elemzésével tisztázhatjuk.

Az „egerészölyv-probléma” felvetése óta megjelent hazai publikációk az ölyvek kártételeinek jelentéktelensége mellett foglalnak állást (KALOTÁS, 1980, 1981; RÉKÁSI, 1981), de a megkezdett vizsgálatok továbbfolytatását, illetve a nyár végi, őszi időszakbeli fokozott kiterjesztését javasolják, főleg azokon a területeken, amelyeket intenzív fácántenyéztéssel hasznosítanak. Jelen közlemény az 1979-ben elkezdett táplálkozási vizsgálatok folytonosságát hiteltelt biztositani a témában 1982-ben elért eredmények közreadásával.

Anyag és módszer

A fészkelési—fiókanevelési időszakban a vizsgálati területen a számba vett 22 egerészölyv fészket folyamatosan ellenőriztük. Legalább 3 alkalommal (8—15 naponként) végeztük el a mintagyűjtést a fészkekben és a talajon, a fészkek alatt. Ezzel a módszerrel 1982-ben 544 köpetet és 105 táplálkozási maradványt gyűjtöttünk. A mintákból előkerülő zsákmányállatokat a laboratóriumban sztereomikroszkóp segítségével különítettük el. Az emésztőnedvek erősen roncsoló hatása, valamint a csontot nem tartalmazó köpetek gyakori előfordulása miatt a zsákmányállatok pontos faji meghatározása nehézségeket okozott. Azokat a prédaállatokat, amelyeket nem sikerült genusra meghatározni, egy előfordulással, az „indeterminált” gyűjtőfogalom címszó alatt a megfelelő csoportban szerepeltettük.

A nyár végi, őszi időszakban a fácánnevelő és kibocsátó helyeken lőtt 26 egerészölyv bromatológiai vizsgálata során az analízis mellett a minták tömegének mérését is elvégeztük.

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1983. február 4-én tartott 733. ülésén.

1. táblázat. A fácántelepeken és kibocsátóhelyeken lőtt egerészölyvek (1982)

Vadászati egység megnevezése	Kilőtt egerészölyv (pld.)
Alsótengelici ÁG	1
Szekszárdi Béri Balogh vt.	1
Tatai ÁG	5
Magyar Vagon és Gépgyár vt.	1
Rábaújfalusi Kossuth vt.	2
Csornai Hazafias Népfront vt.	3
Szanyi Dózsa vt.	2
Tisza—Marosszögi Egyetértés vt.	3
Ópusztaszeri Vízügyi vt.	2
Abádszalóki Lenin vt.	3
Jászfákóhalmi Béke vt.	3

A zsákmányállatok rendszertani besorolását szem előtt tartva állítottuk össze a zsákmánylistát, megállapítottuk az egyes összetevők gyakoriságát az összes előforduláshoz (eset), valamint a minták számához viszonyítva (a bromatológiai vizsgálatoknál), és a zsákmányállatok kalkulált átlagtömege alapján meghatároztuk az egyes prédaállatok relatív tömegviszonyait is az egerészölyvek táplálékában. Az analízis eredményeit az irodalmi adatokkal és a saját terepen szerzett megfigyeléseinkkel egészítettük ki. Összehasonlítást végeztünk az elmúlt évek (1979—1981) ölyv táplálkozási eredményeivel is.

Az értékeléskor figyelembe vettük, hogy az általunk alkalmazott módszerek a végső eredmény alakulásában bizonyos mértékű torzulást okoznak. Ennek okát abban látjuk, hogy a köpetek és a táplálkozási maradványok gyűjtésekor a nagyobb testű állatok maradványai mindig nagyobb valószínűséggel találhatók meg, mint a kisebb testű állatoké. A kis testű emlősök arányát csökkenti az is, hogy a csont nélküli köpetekből mindig csak egy állat kerül fel a zsákmánylistára, holott elképzelhető, hogy a minta kettőt-hármat is reprezentálna. Az eredményben ezért a nagyobb testű állatok magasabb arányban szerepelnek.

A fészkelési—fiókanevelési időszakban három egymáshoz hasonló domborzati és vízrajzi adottságokkal rendelkező Tolna megyei vadásztársaság (MÉM Nyisztor György vt., tengelici Petőfi vt., Decsi vt.) területén végeztük az egerészölyvek táplálkozásának ellenőrzését. A területek jellemző talajtípusai a homokos vályog, illetve a folyóártereken a réti talajok. Az erdős területek aránya alacsony, a meglévő erdőrészek kisebb ligetek formájában találhatók. A mezőgazdasági művelésre a szántóföldi növénytermesztés a jellemző, elsődleges a kukorica, az őszi gabona és a napraforgó, míg az egerészölyvek szempontjából „tipikus” vadászterületek (rétek, legelők, élővilág pillangósok) aránya az ösztérületnek csak mintegy 3—5 százalékát képezik. Az egerészölyvek fészkelési sűrűsége a vizsgálati területeken nem egyenletes. Az intenzív mezőgazdasági művelésbe fogott területrészekben a monokultúra, az óriási táblák és legfőképpen a fészkelőfák hiánya miatt nem fészkelnek. Az ártéri ligeterdőkben viszont sűrűn települtek a párok. Nem ritkán 300—400 méternyi távolságban is találhatunk lakott egerészölyv fészkeket egymás mellett. Az ölyvsűrűség a tengelici területen 1700 ha/pár, a MÉM Nyisztor vadásztársaság területén 610 ha/pár a decsi területen pedig 450 ha/pár volt 1982-ben.

2. táblázat. Zsákmánylista a fészkelési – fiókanevelési időszakban gyűjtött 105 táplálkozási maradvány és 544 köpet analízise alapján (1982)

Zsákmányállat megnevezése	Előfordulás (eset)	Gyakoriság %
Insecta	123	12,0
Acrididae	2	0,2
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	4	0,4
<i>Harpalus</i> sp.	19	1,8
<i>Otiorrhynchus ligustici</i>	3	0,3
<i>Blytophaga undata</i>	1	0,1
<i>Subcoccinella vigintiquatuor punctata</i>	2	0,2
<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	1	0,1
Coleoptera	88	8,6
Lepidoptera lárva	3	0,3
Pisces	2	0,2
indeterminált hal maradványok	2	0,2
Amphibia	10	1,0
<i>Rana</i> sp.	3	0,3
<i>Bufo bufo</i>	4	0,4
<i>Bufo viridis</i>	1	0,1
<i>Bufo</i> sp.	2	0,2
Reptilia	41	4,0
<i>Natrix natrix</i>	5	0,5
<i>Lacerta agilis</i>	5	0,5
<i>Lacerta</i> sp.	31	3,0
Aves	55	5,4
<i>Buteo buteo</i> (pull) — kannibalizmus	4	0,4
<i>Gallus domesticus</i> (dög)	1	0,1
<i>Phasianus colchicus</i> (11 ad. + 1 juv.)	12	1,2
<i>Streptopelia decaocto</i> (juv.)	2	0,2
<i>Asio otus</i> (pull.)	3	0,3
<i>Sturnus vulgaris</i> (juv.)	1	0,1
<i>Turdus philomelos</i> (juv.)	1	0,1
<i>Turdus</i> sp.	1	0,1
<i>Garrulus glandarius</i> (juv.)	1	0,1
<i>Corvus</i> sp.	1	0,1
<i>Alauda arvensis</i> (juv.)	1	0,1
Fringillidae	4	0,4
indeterminált Passeriformes	23	2,2
Mammalia	793	77,4
<i>Talpa europaea</i>	162	15,7
<i>Sorex minutus</i>	1	0,1
<i>Lepus europaeus</i>	10	1,0
<i>Microtus arvalis</i>	358	34,9
<i>Arvicola terrestris</i>	34	3,3
<i>Cricetus cricetus</i>	6	0,6
<i>Clethrionomys glareolus</i>	1	0,1
<i>Micromys minutus</i>	1	0,1
<i>Mus musculus</i>	6	0,6
<i>Apodemus</i> sp.	7	0,7
Rodentia	18	1,8
<i>Mustela nivalis</i>	6	0,6
<i>Vulpes vulpes</i> (juv.) -dög-	1	0,1
indeterminált kisemlős	184	18,0
Összesen	1025	100,0

3. táblázat. Az egerészölyv táplálékának összetétele a fészkelési—fiókanevelési időszakban a zsákmányállatok tömegviszonyainak és részvételi arányainak tükrében (1979—1982)

Zsákmányállatok megnevezése	1979—1981		1982		1979—1982	
	gyakoriság %	tömeg %	gyakoriság %	tömeg %	gyakoriság %	tömeg %
Insecta	11,3	0,2	12,0	0,2	11,6	0,2
Pisces	0,8	1,3	0,2	0,4	0,6	1,0
Amphibia	0,5	0,6	1,0	1,2	0,7	0,8
Reptilia	2,7	1,1	4,0	2,6	3,2	1,6
Aves	7,4	28,9	5,4	25,1	6,7	27,6
Mammalia	77,3	67,9	77,4	70,4	77,3	68,8
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

4. táblázat. Zsákmánylista a nyár végén, összfel fácantelepeken és kibocsátóhelyeken lőtt 26 egerészölyv bromatológiai vizsgálata alapján (1982)

Zsákmányállatok megnevezése	Előfordulás		Gyakoriság	
	eset	pld.	minták %-ban	összes eset %-ban
Annelida, Insecta	17	58	65,4	54,7
<i>Lumbricus terrestris</i>	1	1	3,8	0,9
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	1	9	3,8	8,5
<i>Tettigonia viridissima</i>	3	4	11,5	3,8
<i>Calliptamus italicus</i>	4	4	15,4	3,8
<i>Harpalus</i> sp.	2	5	7,7	4,7
<i>Zabrus tenebrioides</i>	2	2	7,7	1,9
Coleoptera	12	19	46,2	17,9
Lepidoptera lárva	4	13	15,4	12,3
indeterminált rovar	1	1	3,8	0,9
Reptilia	1	1	3,8	0,9
<i>Lacerta agilis</i>	1	1	3,8	0,9
Aves	10	13	38,5	12,3
<i>Phasianus colchicus</i> (naposcsibe)	1	2	3,8	1,9
(kb. 4 hetes)	2	2	7,7	1,9
(6—7 hetes)	2	2	7,7	1,9
(ad.)	1	1	3,8	0,9
(dögön felvett)	4	4	15,4	3,8
Mammalia	17	34	65,4	32,7
<i>Talpa europaea</i>	1	1	3,8	0,9
<i>Sorex araneus</i>	1	1	3,8	0,9
<i>Microtus arvalis</i>	9	19	34,6	17,9
<i>Cricetus cricetus</i>	5	6	19,2	5,7
<i>Mus musculus</i>	2	2	7,7	1,9
Rodentia	4	4	15,4	3,8
<i>Lepus europaeus</i> (juv.)	1	1	3,8	0,9
Összesen	—	106	—	100,0

A tengelici és a MÉM Nyisztor vadásztársaság területeire évek óta folyamatosan bocsátanak ki mesterségesen nevelt fácánokat, mégpedig évente összesen 2700—4000 példányt. A területek tavasszal becsült apróvad állománya 3400—6300 fácán és 3000—3600 mezeinyúl volt az 1979—82-es évek átlagában. 1982. július 15-től október 15-ig tartó időszakban az ország különböző természetű adottságú vidékeiről, éspedig a fácánkibocsátó területek nevelő és kibocsátó terein gyűjtötték be az egerészölyveket a bromatológiai vizsgálatokhoz.

Eredmények

A köpet- és táplálkozási maradványok analízisének és a bromatológiai vizsgálatok részletes eredményeit a 2—4. táblázat tartalmazza.

Az egerészölyvek táplálkozása a fészkelési-fiókanevelési időszakban

A zsákmányolt rovarok faji összetétele az egerészölyvek fő táplálkozó helyeinek, a mezőgazdasági területek jellegére utalnak (pl. a sáskák a legelők, rétek, a bőde és a vincellérbogár az évelő pillangósok, a fémfutók, répabogár, lőtücsök a ritka térállású kapások és kertészeti kultúrák rovarvilágára jellemzőek). A rovartáplálék részaránya az előző évekhez hasonlóan (KALOTÁS, 1982) magas szintű (12,0%), a magas részvételi arány azonban nem párosul tömeggel. A kalkulált tömegviszonyok alapján a rovarok a táplálék össztömegének csupán 0,2%-át adja. A rovartáplálék tehát annak ellenére, hogy változatos, sokféle rovarot tartalmazó, összességében mégis csupán táplálékszínező szerepet tölt be.

Az ölyvek táplálékában a halak szerepe csak alkalmi jellegű. Halmaradványok 2 fészekből, az ártéri területrészekon fészkelő egerészölyvek táplálkozási maradványaiból kerültek elő. A halfogyasztás egyértelműen dögfelvételre, vízszennyezés vagy egyéb okok miatt elpusztult és partra vetett halak elfogyasztására utal. A halak alkalmi részvételét támasztja alá, hogy csak 1979-ben és 1982-ben, azaz a négy vizsgálati év közül kétfőben volt megfigyelhető. A halfogyasztás gyakoriságának mértéke (0,2%) megközelítően azonos tömegviszonyával.

A kétéltűek és hullók részvétele nem jelentős a táplálék egészéhez képest. Gyakoriságuk és tömegviszonyaik a vizsgálati években közel azonos szintűek voltak. A kétéltűek és hullók szerepe csupán azért érdemel külön is említést, mert az ellenőrzött egerészölyv párok között néhány olyan fészekalj akadt, amelyben a fiókákat az átlagot meghaladó mennyiségű gyíkkal és békával etették a szülők. Békákat és vízisiklót a nedves, ártéri területeken fészkelő ölyvek táplálékában, gyíkokat a szárazabb, homokos területeken élők zsákmányában találtunk nagyobb számban.

Amint azt már előző évi vizsgálatainkban is tapasztaltuk, a zsákmányolt madarak jelentős hányada fészekből nemrég kirepült, tapasztalatlan fióka volt. Feltűnő, hogy a zsákmányolt madarak között jóval nagyobb számban szerepelnek a fészeklakó fiókák, mint a fészekahagyók. Ennek okát a fészekahagyók tökéletesebb mimikrijében, hamarabb kialakuló, aktív rejtőzködőképességében kell keresnünk. Az ölyvek tehát — ha lehetőségük nyílik — a vigyázatlan madárfiókákat zsákmányul ejtik. Nem tudunk választ adni arra a kérdésre, hogy a nagytestű, kifejlett madarak (fácántyúk, házi tyúk) milyen módon kerültek a zsákmánylistára. Az egerészölyvek anatómiai felépítésük folytán

kevésbé alkalmasak a nagy testű állatok elfogására (ujjaik, karmaik aránylag rövidek, nagyobb állatok megragadására, megölésére alkalmatlanok, repülésük kevésbé gyors, nem elég fordulékonyak), ezért elsősorban kis testű, két dimenzióban — talajon — mozgó állatok zsákmányolására képesek. A nagy testű állatok esetében ezért a dögön való felvételnek tulajdonítunk nagyobb valószínűséget. A mezőgazdasági termelés (kaszálás, talajművelés, tarlóégetés, kémiai növényvédelem) vadra gyakorolt káros hatásait ismerve (FARKAS, 1977, 1980), az egerészölyveknek gyakran nyílt lehetőségük elhullott állatokon való táplálkozásra, valamilyen ok miatt (pl. növényvédőszeres kezelés vadra veszélyes készítménnyel) megbetegedett madarak elfogására (FARKAS, 1980), de más ragadozók zsákmánymaradékának elfogyasztása sem tartható kizártnak. A nagy testű madarak zsákmányolását sem zárhatjuk ki teljes egészében (pl. a fészken ülő tojó megragadása), de a sikeres vadászat esetében sem hagyhatjuk figyelmen kívül azt, hogy a prédaállat diszpozícióját az elfogás pillanatában nem ismerjük.

A madarak részvétele az ölyvek zsákmányában érdekes módon 1979-től folyamatos, lassú ütemű csökkenést mutat. Amíg 1979-ben a zsákmányolt állatok 12,4%-a volt madár (KALOTÁS, 1982), addig ez az arány 1982-re fokozatosan 5,4%-ra csökkent. A csökkenő tendencia a tömegviszonyokban is tükröződik, csak valamivel kisebb mértékben. 1979—81-ben 28,9%-át, 1982-ben 25,1%-át jelentették a táplálék össztömegének a madarak.

Az egerészölyvek legfontosabb táplálékbázisai 1982-ben is a kisméltősök állományai voltak. Közülük is két faj emelkedik ki, amelyeknek szerepe mind gyakoriságát, mind tömegét tekintve meghatározónak mondható. Első helyen a mezeipocok áll, amelyet ha arányosan növelünk a nem identifikált csoportból még várhatóan előkerülő mezeipocok mennyiséggel, közel 50%-os gyakorisággal áll az élen, tömegviszonyait tekintve pedig 24%-os aránnyal szerepel. A zsákmánylistán második helyen a vakondokat találjuk, előfordulásának gyakorisága 15,7%. Már a mintagyűjtés során feltűnt, hogy egyes egerészölyv párok vakondok fogyasztása a 40—50%-ot is elérte, ezért ezeknél az eseteknél a táplálkozási specializáció egy bizonyos formájára gyanakodtunk. Az ölyvek esetében a vakondokra irányuló táplálkozási specializációt egyébként néhány külföldi adat is alátámasztja (MELDE, 1956; CZARNECKI és FOKSOWITZ, 1954). Vizsgálataink során azt is megállapítottuk, hogy több fészkelő pár az átlagnál jelentősen magasabb arányban fogyasztott más prédaállatokat (kőszapocok, fiatal mezeinyúl és legfeltűnőbbben a mezeipocok).

A mezeipocok állomány ciklikus változásainak és az egerészölyvek fiókanevelési időszakbeli táplálkozását tükröző egymást követő négy év zsákmánylistájának birtokában kapcsolatot kerestünk a pocokpopulációk abundancia-viszonyai és az egerészölyvek táplálkozásbiológiája között. 1979-ben, amikor a pocokok egyedsűrűsége országosan is alacsony szintű volt, az ölyvek zsákmányában a pocok gyakorisága 40,2%. A mezeipocok részvétele a zsákmánylistán 1980-ban 44,1%-nak, 1981-ben, a gradációcsúcskor 50,4%-nak adódott. A gradációcsúcsot követő állományösszeomlás után, 1982-ben az ölyvek táplálékában is csökkenést mutat a mezeipocok gyakorisága (48,6%). A mezeipocok populációváltozásainak ezek szerint hazai viszonyok között is meghatározó szerepük van az egerészölyvek táplálkozásában. Az egerészölyv populációk és a mezeipocokok népességei közötti szoros kapcsolatról a külföldi szakirodalomban is számos utalást találunk (MEBS, 1964). A táplálkozási viszonyokban egyébként is felfedezhetünk bizonyos utalást a ragadozó és a fő zsákmányállat

közötti kapcsolatra. Az 1982. évben a vizsgált fészkek 18,2%-ában tapasztaltunk a fiókáknál kannibalizmust, ami csak táplálékszegény években fordul elő az egerészölyveknél, és ez az év valóban az is volt, a mezeipocok gradációs minimumának éve. A megelőző három évben (1979—81) egy esetben sem észleltünk kannibalizmust. Az egerészölyvek mint ragadozók és a mezeipocok mint fő zsákmányállatok közötti kapcsolatot igazolja az ölyvek fészkelésének eredményessége is, ha összevetjük a mezeipocok populációk évi átlagos egyed-sűrűségével. 1980-ban az egerészölyvek 2,23 fiókát neveltek fészkenként, 1981-ben — a mezeipocok gradációs csúcs évében — 2,33 fióka röpült ki átlagosan, míg 1982-ben — a pocokgradációt követő összeomlás évében — csak 1,97 fióka hagyta el a fészket.

Az egerészölyvek táplálkozása nyár végén, ősszel mesterségesen nevelt fácánnal dúsitott vadászterületeken

Az ölyvek zsákmányának zömét — a mintagyűjtés „provokatív” jellegének ellenére — a fácántelepek közelében is a kisemlősök állományai adták. Közöttük is leggyakrabban rágsálók, mezeipocok (34,6%) és hörsög (19,2%) fordultak elő. Fácán maradványokat a kibocsátó és utónevelő területeken lőtt egerészölyvek 38,5 százalékának táplálékában találtunk, de ebből 15,4 százalékban kimutattuk a dögön történt felvételt. (A begyből és gyomorból előkerült maradványok légynyűvekkel erősen szennyezettek voltak.) Az ölyveknek az elhullott fácánok felvételére különösen azokon a területeken nyílik lehetősége, ahol a fácánkibocsátás volumene nagy, hiszen a természetes mortalitás következtében nagyszámú állat elhullásával kell számolni. Az ölyvek gyomrából 5 esetben fiatal (napos, illetve néhány hetes) fácán került elő. A fiatal, domesztikálódott fácánok zsákmányolását a nyár végi hónapokban (július—augusztus) alkalmi jelleggel igazoltnak vehetjük, különösen akkor, ha a nevelést körülkerített, de nem fedett kifutóban, illetve nevelőtéren folytatják. Korai kibocsátás (4—6 hetes korban) esetén is feltételezhető, hogy az egerészölyvek néhány vizsgáztalan csibét zsákmányolnak ejtenek, hiszen a kiengedett fiatal fácánok védekezési mechanizmusa a tenyésztés folyamán legyengült, és csak a kibocsátás után alakul ki bennük az ellenség képe. Ebben az időszakban az egerészölyveknek is könnyű prédát jelentenek. Megfigyeltük, hogy fácáncsibe fogyasztása az egerészölyvek fiatal egyedeinél nagyobb gyakorisággal fordult elő (27,8%), és elsősorban a nagyobb termetű tojóknál tapasztalható. Feltételezzük, hogy a fiatal egerészölyvek számára a fácánnevelő terek — különösen táplálékszegény időszakban — bizonyos vonzerőt jelentenek. Az 1982. évben aránylag gyakran találtunk az egerészölyvek gyomortartalmában fácánokat. Ez összefüggésbe hozható a mezeipocok populációk alacsony abundancia értékeivel. A megelőző évben, a pocok gradációs csúcs alkalmával csak egy esetben tudtuk az ölyvek fácánfogyasztását bizonyítani (az esetek 0,9%-ában), viszont a mezeipocok részvétele a mintákban 1981-ben 63,6%-os volt, szemben az 1982. évi 34,6%-kal. A mezőgazdasági területek — az ölyvek természetes vadászterületei — táplálékkínálatának csökkenése idézte tehát elő, hogy a zsákmánylistán nagyobb arányban jelentek meg a korábbi években „nem tipikus” prédaállatok. Az egerészölyvek kártétele a fácánállomány szempontjából azonban még az elmúlt évben sem nevezhető jelentősnek.

Az ölyvek táplálékában a rovarok szerepét az őszi időszakban valamelyest nehezebb megítélni, mint a nagyobb testű zsákmányállatokét. Néhány eset-

ben előfordulhat, hogy szokatlan rovarbőség esetén az egerészölyvek táplálékában is nagy mennyiségben jelennek meg. Pl. a gabonatarlón a tarlóégetés után marad megperzselődött sáskák, tücskök tömege, vagy a tarlólhántás során kiforduló talajlakó rovarok az egerészölyveknek is fontos táplálékbázisát képezheti néhány napon keresztül. Hosszabb időszakot tekintve azonban, a rovertáplálék még az őszi időszakban is csak alkalmi jellegűnek tekinthető az egerészölyvek szempontjából.

Értékelés

Az egerészölyvek táplálékbázisát egész évben a kisemlős populációk jelentik. A fészkelési—fiókanvelési időszakra vonatkozó zsákmánylisták (1979—1982) elemzése azt bizonyítja, hogy — az egyes ölyv pároknál több alkalommal megfigyelt táplálkozási specializáció ellenére — az adott területen élő egerészölyv állomány táplálékának összetétele több év átlagában közel azonos arányok körül mozog. A csekély ingadozásokat elsősorban a kifejezett populációs ciklussal rendelkező zsákmányállatok (mezeipocok) állományváltozásai és az emberi beavatkozásokból eredő élőhely átalakulások idézik elő. Az ölyvek vadgazdálkodási szerepét vizsgálva megállapítható, hogy táplálkozásuk az apróvadállomány károsítása szempontjából elhanyagolható, az apróvad az egerészölyvek táplálékában a szaporodási időszakban szerény helyet foglal el. A mezeinyúl és a fácán, a dögön való felvételt is beszámítva, együttesen is csak 2,9%-ban szerepel a zsákmánylistán.

A nyár végi, őszi időszakban a fácánkibocsátó és utónevelő területeken az ölyvek vadgazdálkodási szerepe megnövekszik, és a korán kibocsátott (6 hetes korban) fiatal fácánok közül alkalmilag az egerészölyvek is zsákmányolnak; fő táplálékuk azonban ekkor is a mezei rágcsálók és az elpusztult állatok tetemei. Táplálék szűkében (mezeipocok gradációs minimum évében) a tenyésztett fácán részvétele a fácántelepek közelében élő ölyvek zsákmánylistáján alkalmilag emelkedhet, de kártételük csak időszakos (a csibék felnövekedéséig tarthat), és emiatt jelentős vadgazdasági kárt ekkor sem okoznak.

Ezúton is hálásan köszönöm PINTÉR ANDRÁS főiskolai hallgatónak önzetlen segítségét, amelyre a fészkelési—fiókanvelési időszakban, a vizsgálati anyag begyűjtésében nyújtott.

IRODALOM

1. CZARNECKI, Z. & FOKSOWITZ, T. (1954): Observation on the composition of the food of buzzard. *Ekol. Polska*, 2: 477—484. — 2. FARKAS, D. (1977): A lucernabetakarítás hatása a mezeinyúlra és a fácánra. *Nimród Fórum*, július: 1—4. — 3. FARKAS, D. (1980): Azodrin 40 WSC üzemi vadtoxikológiai vizsgálata kelésben levő napraforgóban és kukoricában. *Növényvédelem*, 16: 564—565. — 4. KALOTÁS, Zs. (1981): Adatok az egerészölyv vadgazdálkodási jelentőségéhez. *Mad. Táj. apr.—júni.*: 93—94. — 5. KALOTÁS, Zs. (1982): Adatok az egerészölyv táplálkozásához. *Állatt. Közlem.*, 69: 111—118. — 6. KALOTÁS, Zs. (1983): Az egerészölyvek (*Buteo buteo* L.) vadgazdálkodási szerepének vizsgálata apróvaddal dúsított vadászterületeken. *Pusztá.* — 7. MEBS, Th. (1964): Zur Biologie und Populationsdynamik des Mäusebussards (*Buteo buteo*). *J. Ornithol.*, 105: 247—306. — 8. MELDE, M. (1956): Die Mäusebussard. In: *Die Neue Brehm Bücherei*. Wittemberg, 1—68. — 9. RÉKÁSI, J. (1981): Adatok az egerészölyv (*Buteo buteo*) táplálkozásához fiókanvelés idején. *Mad. Táj. okt.—dec.*, 232—233.

NEW DATA ON ALIMENTATION OF BUZZARDS (BUTEO BUTEO)

By

Zs. KALOTÁS

The alimentation of buzzards (*Buteo buteo*) as well as their role in wild-economy were studied in 1982, during the nestling-breeding period, at the end of summer and in autumn. The sputum and the aliment residues were investigated by the bromathologic method. The buzzards had been shot in pheasant-emitting and young-breeding territories of the county of Tolna. It has been stated that the main nourishment basis of buzzards consists of small mammals throughout the whole year. Composition of aliment was modified by the aliment-offer of the environment (stock-relations of the main prey-animals). However, the average value of several-year (1979—1982) investigation showed that the various components (insects, mammals, birds, etc.) had figured in approximately the same proportion on the prey-list of buzzards living on the same place. Some pairs consumed certain prey-animals (field-vole, mole, meadow mouse) in a ratio higher than offered by the environment. Typical aliment-gaining specialization was observed concerning the consumption of field-voles and moles. On the average of five years, a relationship was found between the buzzard's aliment consumption and the field-vole population cycle. The investigations revealed that the role of reptiles and amphibians in the prey-list of buzzards was but occasional in every year. The significance of insects can only be regarded as an aliment-colouring element, when compared to the total amount of food consumed. The bird-prey of buzzards mostly consisted of young, unexperienced chickens.

Investigations on the role of buzzards in wild-economy have led the author to the conclusion that it is practically negligible during the breeding period. Even in pheasant-emitting and postbreeding territories the damages caused by buzzards to young pheasant offsprings could only be observed in years poor in nourishment (in the case of a minimum graduation rate of field-voles).

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

[Faint, illegible text body]

ATRAZIN KEZELÉS HATÁSA A TALAJ MEZOFAUNÁJÁNAK TEVÉKENYSÉGÉRE*

Írta:

KISS ISTVÁN és JÁGER FERENC

(Agrártudományi Egyetem Állattani Tanszék, Gödöllő)

A növénytermesztés során nagy mennyiségben képződnek olyan növényi részek, amelyeket egyáltalán nem vagy csak részben használunk fel. Ezek mennyiségét csak becsülni tudjuk. Például: silókkukorica termesztésekor az összbiomasszájának kb. 30%-át, hektáronként 6 tonnát, szemeskukoricánál 60–70%-át, hektáronként 12–13 tonnát tesznek ki a gyökér-, levél- és szármaradványok, amelyeket az agrotechnikai eljárások során aprítanak és a talajba forgatnak. A növényi maradványok talajbeli lebontását az abiotikus és biotikus tényezők együttesen eredményezik. A biotikus tényezők közül kétségtelenül a mikroorganizmusok a legfontosabbak, hiszen csak ők képesek a szerves anyagok teljes elbontására (BALLENEGGER 1953, LUSSENHOP 1981). A lebontólánc tökéletes működéséhez azonban nélkülözhetetlenek a talajban élő állati szervezetek is.

A növényi maradványok feldolgozásában kiemelkedő szerepet töltenek be a mezofauna tagjaiként a Collembolák (HÜTHER, 1961; BRAUNS, 1968; ALLISON, 1973). Feltárási tevékenységük során válik lehetővé, illetve gyorsul fel a mikrobiális bontás. Kimutatták, hogy hiányukban a dekomponációs folyamatok sebessége jelentősen csökken (GRAHAM-BRYCE, 1973). Egyed-számukat és tevékenységüket a talaj nedvességtartalma, hőmérséklete, pH-viszonyai és a mezőgazdasági tevékenységek jelentősen befolyásolják.

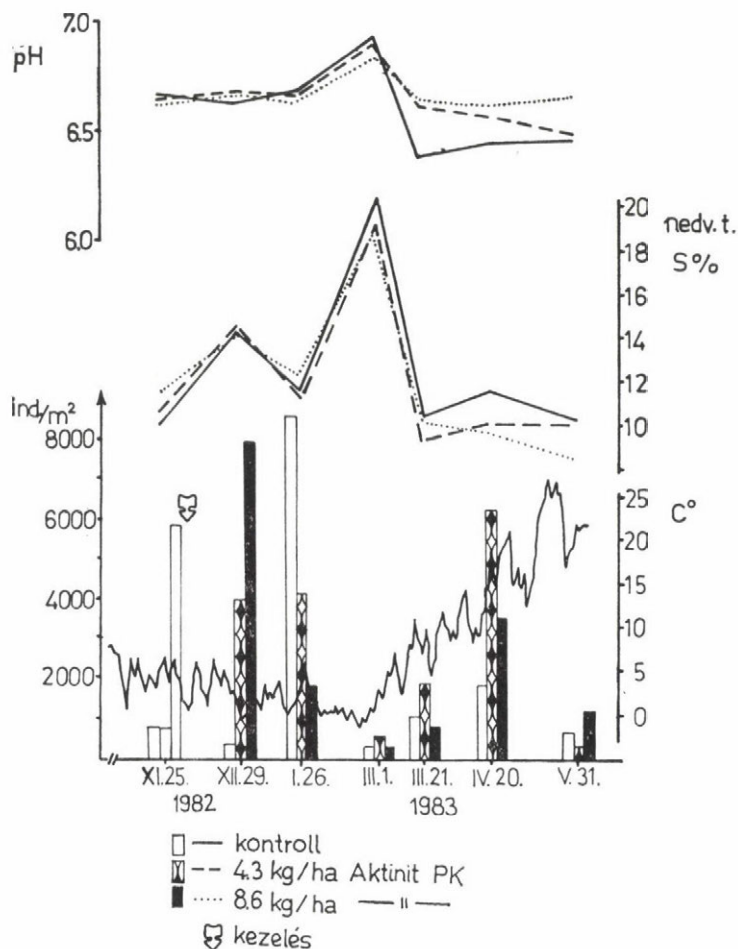
Kiemelt helyen kell szólni a növényvédőszernek az ugróvillásokra gyakorolt hatásáról. A korszerű fungicidek általában nem befolyásolják tevékenységüket, ezzel szemben az inszekticidek és a talajfertőtlenítő szerek nagymértékben elpusztítják őket. A herbicidek ugróvillásokra gyakorolt hatásáról tett megállapítások nem egyértelműek, az irodalomban több ellentmondó eredménnyel is találkozhatunk. Különösen nagy eltérések mutatkoznak a laboratóriumi és a szabadföldi vizsgálatok során tapasztaltak között (BALLENEGGER, 1953; RAPOPORT, 1963; WOLOSZYN, 1970; BERÁNKOVÁ, 1978; SUBAGJA és SNIDER, 1981).

Jelen munkánkban szabadföldi kisparcellás viszonyok között vizsgáltuk az ugróvillások egyedszámának változásait, a tevékenységüket befolyásoló főbb időjárási és talajtanai tényezőket, továbbá azt, hogy az atrazinnal végzett gyomirtás hat-e rájuk. A növényi maradványok feldolgozásában játszott szerepükre a kukoricalevelek lebontási dinamizmusán keresztül kívánunk rámutatni.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat a Gödöllői Agrártudományi Egyetem szárítópusztai kísérleti terén végeztük. A lebontási vizsgálatokhoz „litter bag” tesztet alkalmaztunk (HEATH és tsai, 1964; WIEDER és LANG 1982). A módszer lényege az, hogy különböző lyukbőségű hálókából készült zacskókba ismert tömegű és felületű leveleket helyeztünk, majd a lezárt tasakokat a talajba leástuk. A meghatározott időközönként felvett levélminták tömegét és felületét visszamértük, és az így kapott adatokból számítottuk a levelek bontási rátáját. Talajmintáinkat standard talajfúróval vettük. Meghatároztuk a talaj nedvességtartalmát és pH értékét. A talaj felső 20 cm-ének középhőmérsékleti adatait a helyi meteo-

* Előadták a szerzők az Állattani Szakosztály 1985. január 4-én tartott 754. ülésén.



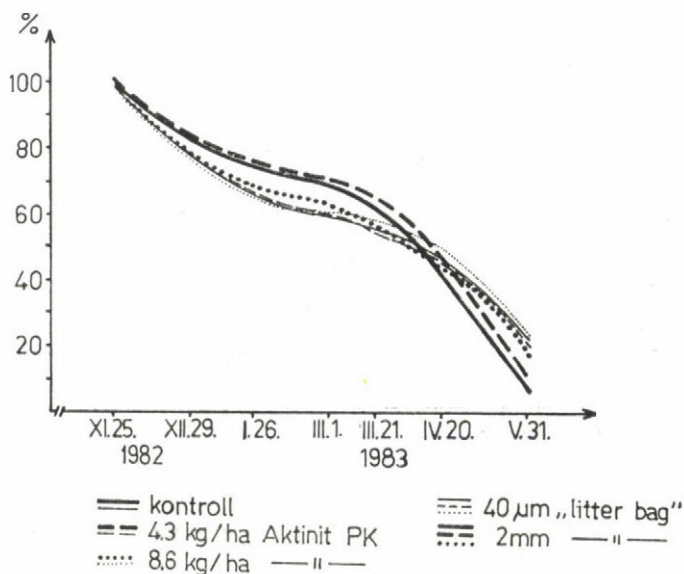
I. ábra. Az ugróvillások (Collembola) egyedsűrűségének változása összefüggésben a környezeti tényezőkkel

rológiai állomástól vettük át. A talajlakó állatokat az Állattani Tanszéken kialakított futtató segítségével nyertük ki.

Kukorica levélmintáinkat — parcellánként és hálótípusonként 24—24 db-ot — 20 cm-es mélységben helyeztük el egy kukoricatáblán, a növényi maradványok alászántását követő napon. Az első parcella kontroll területül szolgált. A második parcellán a gyakorlati technológiai utasítás (SÁNDOR, 1978) által javasolt legmagasabb, 4,3 kg/ha, a harmadik parcellán ennek kétszeresével, 8,6 kg/ha dózissal végeztünk atrazin kezelést. Ezt 1982. november 25-én hajtottuk végre, közvetlenül az első talajmintavétel után. A „litter bag” zacskókból fél éven keresztül havonta egy alkalommal parcellánként és hálótípusonként 4—4 db-ot ástunk ki. A Collembolák egyedszámának meghatározására talajfúró segítségével parcellánként 5—5 helyről vettünk mintákat.

Eredmények és értékelésük

A vizsgálatunk alá vett időszakban a kezelésektől függetlenül két alkalommal tapasztaltunk magas abundancia értéket (1. ábra). Az első magas értékek ősz végén, ill. tél elején jelentkeztek, és nagyobbak voltak a tavaszi egyedszám értékénél is. A parcellánkénti abszolút értékek ugyan különbözőek voltak, de a populációváltozás mindhárom esetben azonos tendenciát mutatott, amiből az tűnik ki, hogy az egyedszámváltozás és az atrazinkezelés kapcsolata nem valószínűsíthető.



2. ábra. Kukoricalevelek tömegének változása a vizsgálati időszakban

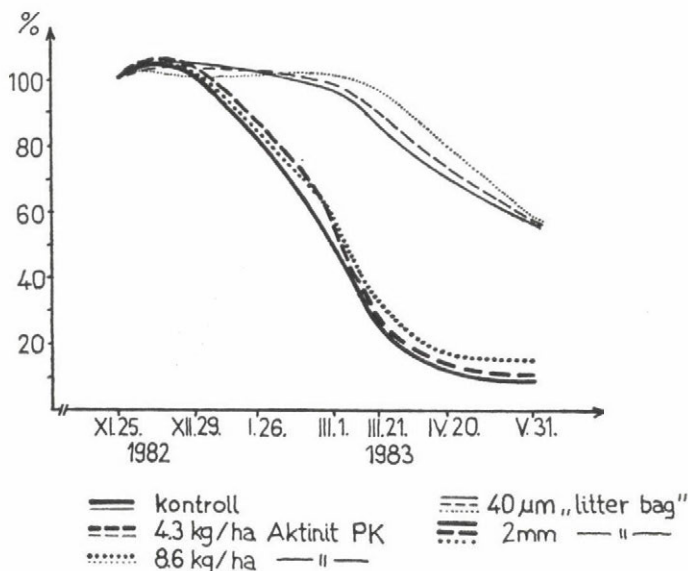
Ha a talajhőmérséklet értékeit is figyelembe vesszük (1. ábra), azt tapasztaljuk, hogy a decemberi és januári mintavételkor, tehát a szervesanyag talajba forgatását követően, nulla celsiusfok fölötti hőmérséklet mellett magas az egyedszámmérték, míg februárban a tartós fagypont körüli hőmérséklet esetén igen alacsony abundancia értékeket észleltünk. Ugyancsak alacsony egyedszámot tapasztaltunk májusban, 25 °C körüli talajhőmérséklet mellett, amikor igen száraz volt a talaj.

A talaj nedvességtartalmát súlyszázalékban fejeztük ki (1. ábra). A magas (18—20%-os) és az alacsony (8—10%-os) nedvességtartalom értékek mellett egyaránt alacsony egyedszámot tapasztaltunk. A 11—14%-os nedvességtartalom mellett észleltük a nagyobb egyedszám értékeket, így ezt a nedvességtartalom tartományt tekinthetjük a területen élő ugróvillások számára legmegfelelőbbnek.

A vizsgálati időszakban a pH 6,4 és 6,9 között változott (1. ábra). A grafikonról leolvasható, hogy egy ugrásszerű változás abban a februári időszakban következett be, amikor a talajnedvesség a legmagasabb, a talajhőmérséklet és az ugróvillások egyedszáma a legalacsonyabb volt.

A kukoricalevelek „litter bag”-ben történő lebontási vizsgálata során a levélminták tömeg- és felületcsökkenését egyaránt mértük. Megállapítottuk, hogy mind a tömeg-, mind a felületcsökkenést a harmadfokú függvények jól leírják. Az általunk számolt harmadfokú egyenletek 2,5%-os szinten szignifikánsak voltak. Az egyenletek által leírt függvénygörbéket ábrázoltuk. A grafikonok függőleges tengelyén a tömeg, illetve a felület értékeit %-os formában tüntettük fel.

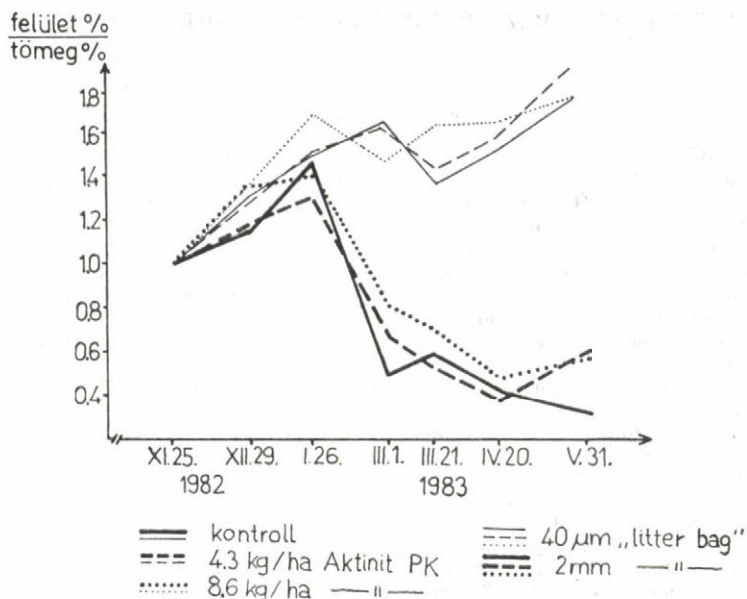
A levéltömeg csökkenésének tendenciája herbicidkezelésenként nem mutatott lényeges eltérést (2. ábra). A kétféle lyukbőségű hálóba csomagolt



3. ábra. Kukoricalevelek felületének változása a vizsgálati időszakban

levelek tömegcsökkenése némileg különböző volt. Május végére a 40 μm-es lyukbőségű tasakba helyezett levelek 26—30%-ig, a 2 mm-es lyukbőségű tasakban levők 8—19%-ig bomlottak le. A kétféle lyukbőségű zacskóban a levelek felülete eltérő ütemben és mértékben csökkent (3. ábra). A 40 μm-es tasakokban csak minimális volt a felületcsökkenés az első három hónapban. A féléves vizsgálat végére is csak 50%-ra csökkent a levelek felülete. A 2 mm-es lyukbőségű „litter bag”-ben — amelybe az ugróvillások is bejutottak — a levelek felületcsökkenése hamarabb megindult, és sokkal intenzívebbnek bizonyult. E tasakokban a levelek felülete a 6. hónap végére átlagosan 10—15%-ra csökkent.

A levelek tömeg-, illetve felületváltozása és az atrazinkezelések közötti kapcsolat statisztikai módszerrel nem volt igazolható. A felület- és tömegcsökkenés %-os értékeiből hányadosokat képeztünk. Véleményünk szerint ezek a hányadosok vagy indexek jobban mutatják a levelek bontásának folyamatát (4. ábra). Amennyiben a hányados egynél nagyobb, úgy azt mondhatjuk, hogy a tömegcsökkenés nagyobb mérvű a felületcsökkenésnél, ha viszont értéke kisebb egynél, akkor a felületcsökkenés az uralkodó folyamat.



4. ábra. Levélfelület/levéltömeg index változása a vizsgálati időszakban

A kezdeti időszakban mindkét „litter bag” típusban a tömegcsökkenés volt az uralkodó folyamat. Ezt követően a 40 μm-es hálóban a felületcsökkenés csak egészen rövid ideig volt jellemző folyamat, míg a 2 mm-es lyukbőségűben a vizsgálati időszak végéig a felületcsökkenés intenzívebb volt a tömegcsökkenésnél.

A jövőben fokozottabb figyelmet kell fordítani a lebontó mechanizmusra és a benne résztvevő összes élőlényre: a mezofaunára, így az ugróvillásokra is.

IRODALOM

1. ALLISON, F. E. (1973): The soil's organic matter and its role in the decomposition. Amsterdam—London—New York, 1—637. — 2. BALLENEGGER, A. (1953): Talajvizsgálati módszertankönyv. Budapest. — 3. BERÁNKOVÁ, J. (1978): Laboratorni testy s ovlivnáním pudní fauny pesticidy a průmyslovými hnojiv. Sbor. Uvrtiz-Ochrana Rostlen, 14: 305—312. — 4. BRAUNS, A. (1968): Praktische Bodenbiologie. Stuttgart, 1—470. — 5. GRAHAM-BRYCE, I. J. (1973): Engineering and scientific solutions. Proc. Intern. Meeting, Soc. Israel, New York—London, 133—135. — 6. HEATH, W. G., EDWARDS, C. A. & ARNOLD, M. K. (1964): Some methods for assessing the activity of soil animals in the breakdown of leaves. Pedobiologia, 4: 80—87. — 7. HÜTHER, W. (1961): Ökologische Untersuchungen über die Fauna pfälzischer Weinbergsböden mit besonderer Berücksichtigung der Collembolen und Milben. Zool. Jb. Syst., 89: 243—368. — 8. LUSSENHOP, J. (1981): Microbial and microarthropod detrital processing in a prairie soil. Ecology, 62: 964—972. — 9. RAPOPORT, E. H. & SÁNCHEZ, L. (1968): Effect of organic fungicides on the soil microfauna. Pedobiologia, 7: 317—322. — 10. SÁNDOR, F. (1978): Növényvédelmi technológiák, 1979—1980. Budapest, 1—451. — 11. SUBAGJA, J. & SNIDER, R. J. (1981): The side effects of herbicides atrazin and paraquat upon *Folsomia candida* and *Tullbergia granulata*. Pedobiologia, 22: 141—152. — 12. WIEDER, R. K. & LANG, G. E. (1982): A critique of the analytical methods in examining decomposition data obtained litter bags. Ecology, 63: 1636—1642. — 13. WOŁOSZYN, S. E. & WOŁOSZYN, B. W. (1975): The influence of herbicides on the mesofauna of the soil. Med. Fac. Landbevet. Rijksuniv. Gent, 35: 731—738.

EFFECT OF ATRAZINE TREATMENT ON SOIL MESOFAUNA

By

I. KISS and F. JÁGER

The authors studied the activity of springtails which play an important part in decomposing plant residues. Also examined were some environmental factors, such as are temperature, moisture and pH of the soil, which all may influence the activity of springtails under small plot arable land conditions.

The authors also studied whether a treatment with atrazine had any effect on springtails' density and on the intensity of their activity, in this case, a litter bag test was used.

The authors came to the conclusion that, in the cornfield chosen, the density of springtails mainly depended on the temperature and the moisture of the soil. The density was low at temperatures either below 0 °C or above 25 °C. The highest density was found in the case when the moisture of the soil was 11 to 14 per cent.

No relationship could be proved to exist between atrazine treatment and the density of springtails.

Litter bags 2 mm and 40 micrometer in diameter, respectively, were used where the decomposing rates of cornleaves were different.

Decomposition started as early as the third month in the case of litter bags 2 mm in diameter, whereas traces of decomposition were observed in the fourth month in the case when litter bags 40 micrometer in diameter were used.

During the six-month investigation the weight of leaves decreased to 8 to 19 per cent and their surface to 10 to 15 per cent in the case of 2 mm bag; the same values for bags 40 micrometer in diameter were 26 to 30 per cent and 50 per cent, respectively.

On the basis of the decrease in the weight and surface of leaves, indices had been calculated which made the difference between the decomposition rates in the two different-sized litter bags more obvious.

NICHE-VIZSGÁLAT GYÍKOKON: ELMÉLET ÉS EGY PÉLDA*

Írta:

KORSÓS ZOLTÁN

(Természettudományi Múzeum Állattára, Budapest)

A niche (magyarul fülke) szót a maihoz hasonló értelemben az elsők között GRINNELL amerikai természetbúvár használta 1917-ben. Az ő megközelítése földrajzi szemléletű volt, a habitat-tényezők által meghatározott niche-t elemi disztribucionális (eloszlási, elterjedési) egységnek tekintette. Ezzel a koncepcióval csaknem párhuzamosan alakult ki ELTON felfogása (1927), amely szerint a niche jelenti az állat státuszát a társulásban, aszerint, hogy milyen tevékenységet végez, milyen a viszonya a táplálékához és az ellenségeihez. A két meghatározást VANDERMEER (1972) a fajok közti interakció tekintetbe vétele és figyelmen kívül hagyása alapján választja szét. Ily módon a preinteraktív, GRINNELL-féle felfogással szemben áll ELTON posztinteraktív, tehát a más fajjal, táplálékkal vagy ellenséggel való kölcsönhatással együtt elfoglalt funkcionális helyet jelentő niche-je. E két egymás mellett fejlődő értelmezés a későbbi „fundamental” és „realized” niche (HUTCHINSON, 1957) első megfogalmazásának tekinthető.

Fontos már az elején megjegyezni azt, hogy ezekben a korai meghatározásokban faj és egyed niche-éről egyformán beszéltek, s ennek még a mai fogalomhasználatban is van zavaros következménye (pl. REJMANEK & JENIK, 1975: „egy élőlény-egyed niche-je a legelemibb ökoszisztéma”). Valójában a niche-nek, mint ökológiai fogalomnak szükségképpen a szünbiológia alapvető vizsgálódási egységéhez, a populációhoz kell kötődnie. Az „ökoszisztéma” belekeverése szintén nem szerencsés — különösen nem az egyed szintjén! —, mert ez csak a szupraindividuális szerveződési szintek vizsgálatának egyik fajtáját: a „jól interpretálható rendszermodell” szemléletet jelenti (JUHÁSZ-NAGY, 1984).

Visszatérve a niche-fogalom alakulásához, tekintsünk át néhány definíció-próbálkozást. UDVARDY (1959: „az élőlénytársulás funkcionális egysége”) és ODUM (1960: „a társulásban betöltött funkcionális státusz”) csaknem azonos meghatározása bár sokat sejtet, éppen túlzott általánossága és nehéz kezelhetősége miatt nem operatív. Ugyanezen a szinten (bár magát a szót nem használva) határozta meg a niche-t már DARWIN is a maga intuitív módján (1859: „a természet gazdaságában betöltött hely”).

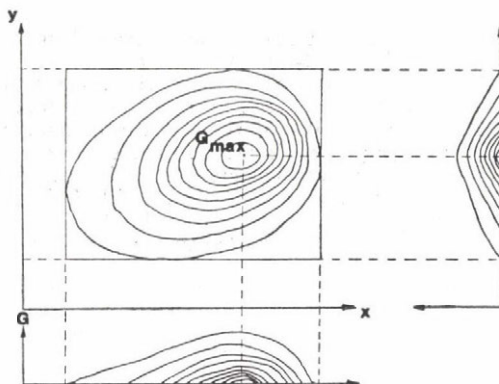
A ma is elfogadott niche-konceptiót elsőként HUTCHINSON (1957) fogalmazta meg frapáns szimpóziumzáró megjegyzéseiben. Ez a következőkben foglalható össze. Az egy populációra ható környezeti tényezők tengelyeknek tekintve egy több dimenziós koordinátarendszert jelölnek ki. E tengelyek (azaz minden egyes tényező) mentén a populáció a saját toleranciájának megfelelő szakaszon fordul elő. Ezek a szakaszok a több dimenziós koordinátarendszerben (a niche-térben) meghatározzák a populáció által elfoglalt térrészletet, a niche-t. Az az alternatívum, amelyben a populáció versenytársak nélkül helyezkedik el, tehát amelyben potenciálisan mindenütt életképes: a fundamentális niche. Ennek egy leszűkített része a megvalósult (realized) niche, amelyet a populáció a kompetíció eredményeképpen foglal el.

LEVINS (1968) meghatározása („a niche egy rátermettségi mérték a környezeti térben”) felveti azt a valóságnak jobban megfelelő leírásmódot, hogy a niche határai nem élesek, hanem valószínűségi szintekkel jellemezhetők. Így az éles „niche-poliéder” helyett valami olyan diffúz pontfelhőt kapunk, amelyben a populáció egyedeinek megfelelő pontok egyes helyeken sűrűsödnek, másutt ritkulnak a fundamentális niche-en belül, a környezeti tényezők optimális vagy kevésbé kedvező egybeesésének megfelelően. Újabb általánosítást jelent, ha a niche-tartományt nem az egyedek előfordulásával (= életképességével) határoljuk be, hanem bármilyen más „biológiai választ” megengedünk. Ilyenek lehetnek: a növekedési ráta, érési ráta, utódtermelés valószínűsége, táplálékfelvétel, aktivitás, stb. Így kapjuk meg az ún. niche-válaszfelületet (MAGUIRE, 1973; WHITTAKER et al., 1973), amely a populációnak a környezeti ténye-

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1984. március 7-én tartott 746. ülésén.

zökre adott mérhető választ tükrözi (1. ábra). Természetesen ez valójában nem három dimenziós, mint az ábrán, hiszen a környezeti tényezők száma végtelen sok lehet, és magát a populációs választ is mérhetjük több dimenzióban. A felület nem feltétlenül egycsúcsú, mert az n -dimenziós környezeti tényező-vektor több kedvező értékénél lehet a populáció válasza lokálisan maximális. Elképzelhető az is, hogy az izoklinek nem záródnak magukba, mert valamelyik tényező az egyik irányban önmagában nem limitáló hatású.

Az előbbieken leírt populációs niche-tér fogatnak van még egy jellemző tulajdonsága: időben nem állandó. Egy erre utaló jelenség a habitat-eltolódás (SCHOENER, 1975), amely a változó kompetíció eredménye. A realizált niche-t a kompetíció transzformálhatja, hiszen egy populáció a társulásban elhelyezkedve a fajra jellemző „igényeit” a korlátozott mennyiségben előforduló forrásokért folyó versengés során megváltoztatni kényszerülhet. A niche-en belül a habitat-vektorok intervallumai és az ezekre adott populációs válaszok is változhatnak a kon-



1. ábra. Niche válaszfelület, MAGUIRE (1973) szerint (magyarázat a szövegben)

kurrens faj hatására. Más kompetíciós helyzetben más habitatot foglalhat el a vizsgált populáció: ez a habitat-eltolódás.

A hutchinsoni niche-elmélet jelentősége abban áll, hogy a különböző populációk és környezetük kapcsolata a sok dimenziós koordináta-rendszer bevezetése révén mérhetővé, összehasonlíthatóvá, operatíván kezelhetővé vált. A niche-tér elemzése megnyitotta az utat a koegzisztenciális jelenségek, a szupraindividuális szintű szabályozás értelmezése felé (JAKUCS, DÉVAI & PRÉCSÉNYI, 1984).

A magyar szakirodalomban hosszú ideig az ELTON-féle felfogás volt az uralkodó. A niche-t (ill. az e fogalomnak megfelelő magyar szavakat) az élőlénynek az életközösségben betöltött, elsősorban a táplálékláncon, energiaáramláson alapuló funkciója leírására használták. Így születtek ELTON nyomán az ilyen megállapítások: Ausztrália kengurui ugyanazt a niche-t töltik be, mint Afrika szavannáinak legelő patás állatai (nevezetesen a nagytestű fűevő, konzumens I. szintet); vagy: a hiénának két niche-e van: egyrészt dögevő, másrészt farkában vadászó ragadozó. Ezen az alapon azonosította BALOGH JÁNOS a niche-t az életformával (1953), SZELÉNYI GUSZTÁV a coetus-szal (1957). Ilyen értelemben használta SEBESTYÉN OLGA elsőként kutatásaiban a planktonikus élőlényekre (1960).

Ebben az időben a nemzetközi szakirodalomban a niche jelentése már különvált a funkcionális életformától, és HUTCHINSON (1957) nyomán az előzőekben tárgyalt új jelentése vált uralkodóvá. Ezt átvéve, az utóbbi évtizedben már jelentős magyar niche-kutatások születtek (FEKETE et al., 1976; GALLÉ, 1980).

A niche-elmélettel kapcsolatban a következő kérdések merülnek fel (LEVINS, 1968): Mi határozza meg egy faj specializáltságának fokát, azaz a niche-szélességét? Mi határozza meg egy társulás fajdiverzitását? Mennyire lehet hasonló két együttélő faj toleranciája? Hogyan osztják fel a hasonló igényű fajok egymás közt a forráskészletet? Hogyan befolyásolják ugyanazon társulás fajai egymás evolúcióját? A rendkívül szerteágazó és hatalmas terület felölő témakör áttekintésére nem vállalkozhatunk, egy fontos problémakör azonban feltétlenül ide tartozik. Már GRINNELL (1917) kijelentette: „Az természetesen elfogadott alaptétel, hogy nincs két olyan, valóban közös faunában előforduló faj, melyeknek a niche-viszonyai

pontosan ugyanazok lennének." GAUSE (1934) egysejtűeken kísérletesen is bizonyította ezt a róla elnevezett hipotézist: két együttélő faj nem foglalhat el azonos ökológiai fülkét. HUTCHINSON fogalomrendszerében ez azt jelenti, hogy a populációk niche-ei nem fedhetnek át az n-dimenziós térben. A GAUSE-hipotézisre épülő niche-szegregációs elmélet központi kérdése tehát a niche-átfedés és a kompetíció közti viszony.

ODUM 1960-ban a következő meghatározást adta: „a kompetíció a fajok közti olyan interakció, melynek során mindegyik populáció hátrányosan befolyásolja a másikat a táplálékért, élettérért vagy más közös szükségletért folyó küzdelemben.” Ebből a definícióból hiányzik az a fontos mozzanat, amire pl. WEATHERLEY (1963) rámutatott, hogy tudniillik a koegzisztáló populációk között kompetíció csak akkor van, ha az, amiért a kompetíció zajlik, korlátozottan fordul elő. PIANKA (1974) látta meg, hogy a niche-átfedés és a kompetíció között szoros kapcsolat van. Diszjunkt niche-ek gyakran jelezhetik a kompetíció elkerülését olyan szituációkban, ahol pedig potenciálisan fennállhatna. Fordítva, ha a forráskészlet elegendő mennyiségben áll rendelkezésre, akkor két populáció egymás károsítása nélkül is megélhet egy helyen. (Nagy a niche-átfedés köztük, konkurrencsei egymásnak, mégsem versengenek.) A tapasztalat mégis azt mutatja, hogy a niche-átfedés mértékét illetően kell lennie egy megengedhető felső határnak. Ennél nagyobb átfedésértékekkel már nem kerülhető el a kompetitív kizárás. Az előzőekből következik, hogy a megengedhető maximális niche-átfedés az intenzív kompetitív helyzetekben kisebb kell legyen a populációk között, mint az olyan esetekben, ahol az állatok igénye és a forráskészlettel való ellátottság közti arány alacsonyabb. Ez a „niche-átfedés hipotézise” (PIANKA 1974). A magas igény/ellátás arányú miliőben a kompetíció vagy forráskészlet-felosztáshoz (pl. SCHOENER, 1968), vagy a legnagyobb megengedhető niche-átfedés meghaladása után valamelyik faj kiszorításához vezet. LEVIN (1970) bonyolult matematikai fejtegetéssel megmutatta, hogy egy társulásban stabilis egyensúly (azaz populációk koegzisztálása forrásfelosztással) csak akkor lehetséges, ha az r komponenst (populációt) legalább r korlátozó faktor (resource, predator, stb.) szabályozza. Az együttélő fajok forráshasznosítás-hasonlóságának felső határa van (limiting similarity, MACARTHUR & LEVINS, 1967). A fajok száma arányos a forráskészlet teljes tartományának és a fajok niche-szélességének hányadosával. A forráskészlet egyenlőtlen eloszlása csökkenti, a niche-dimenziók gyarapodása növeli a fajok számát.

Anyag és módszer

1980—81-ben vizsgáltam a zöld gyík (*Lacerta viridis*) és a fűрге gyík (*Lacerta agilis*) niche-viszonyait a Gödöllői Agrártudományi Egyetem Vadbiológiai Állomásának babati kísérleti telepén. A kutatási terület egy 0,6 ha-os vegyes csemeterdő volt, főként erdei és fekete fenyővel telepítve. A gyíkokat ujjlévágásos módszerrel jelöltem meg. Megfogásuk helyén a talaj- és levegőhőmérsékletet, a fény intenzitását és a növényzet sűrűségét mértem. Ezen túlmenően a terület talajszerkezetére, szélesebbégi viszonyaira, valamint a gyíkok táplálékára nézve végeztem vizsgálatokat. Ez utóbbit a SZABÓ ISTVÁN által gyűjtött gyomortartalom minták tették lehetővé. A niche-átfedést SCHOENER (1968) szimmetrikus indexével számoltam. A többváltozós diszkriminancia-analízist IBM 3031 számítógépen végeztük, a BMDP statisztikai programcsomag segítségével (DIXON & BROWN, 1977).

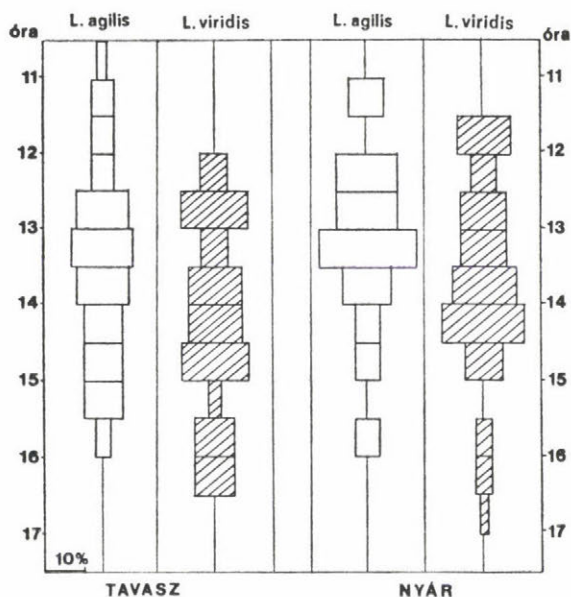
Eredmények

A populáció nagyságát OTIS et al. (1978) programjával becsülve a zöld gyíkra 48 ± 9 , a fűрге gyíkra 96 ± 15 adódott. A denzitás becslések (80 egyed/ha és 160 egyed/ha) jól egyeznek PETERS (1970), TERTISNYIKOV (1970) és GYOVAI (1984) adataival.

A mért mikroklimatikus változók közül a talaj- és léghőmérsékletet, valamint a megvilágítottság erősségét hasonló hatásuk alapján össze lehetett

vonni. Ezt egy főkomponens analízis is alátámasztotta (KORSÓS, 1982). Ezek közt a mikroklimatikus változók közt szignifikáns pozitív korreláció volt $\chi^2 = 30,58$ $p < 0,1\%$). A niche-átfedés e tengely mentén 63,5%. A talaj szerkezete (az agyagos részecskék aránya) szerint nem mutattak a gyíkok különbséget. A különböző talajtípusokon való előfordulásuk gyakorisága között az átfedés 91%-os volt. A vegetációs sűrűség szintén nem eredményezett jelentős különbséget (74,1%), bár a zöld gyíkok a terepmegfigyelések szerint gyakrabban kapaszkodtak fel a fás növényzetre. A szélsőséges változásának semmilyen eltérő hatása nem mutatkozott a két gyíkpoptuláció aktivitásában.

A két gyíkfaj napi aktivitási időszakait a 2. ábra mutatja. A fűrgye gyík táplálékszerző mozgása korábban kezdődik, és egy maximummal jelentkezik,



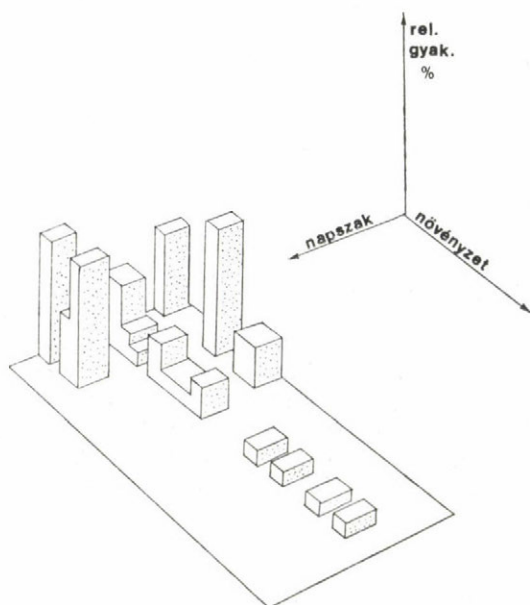
2. ábra. A gyíkok napi aktivitása, előfordulási gyakoriságukkal mérve

míg a zöld gyík több csúcsú, és jobban kitolódik a késő délutáni időszakra. Az átfedés 69% a tavaszi, és 59,3% a nyári lefutások között.

A gyomortartalmak alapján a táplálékon való osztozás tűnik a legjelentősebbnek a két gyíkpoptuláció együttélését lehetővé tevő körülmények között. A zsákmány méretét tekintve 35,2%, minőségét tekintve mindössze 18,5% az átfedés (KORSÓS, 1982). ROUGHGARDEN (1974) modellje segítségével a zsákmányhasznosítási függvények alapján kiszámoltam a zsákmány méret szerinti niche-szélességet és niche-pozíciót. Ez utóbbi a tápláléknagyság-tengelyen a zöld gyík esetében 14,3 mm, a fűrgye gyíknál 11,8 mm. Előbbi faj niche-szélessége 60-nak, utóbbié 67,8-nak adódott. A variancia túlnyomó részét mindkét fajnál az egyedek saját ingadozásai teszik ki; ez arra utal, hogy ezek az állatok a táplálék méretét tekintve inkább generalisták.

Értékelés

A három mikroklimatikus változó (összevontan kezelve), az aktivitási időszak és a táplálék az a három olyan vizsgált tényező, amelyek valóban komolyabb szerepet játszanak a két gyíkpopuláció niche-szegregációjában. A mikroklimatikus változókat tekintve a következő különbségek a figyelemre méltóak. A zöld gyík mind a léghőmérséklet, mind a fényintenzitás szempontjából szigorú igényű, a talajhőmérsékletnél pedig kifejezetten a melegebb értékek felé húzódik. A fűrgye gyík általában nagyobb tűrőképességű, a magas talajhőmérsékletet azonban nem kedveli (KORSÓS, 1984). A mikroklimatikus válto-



3. ábra. A zöld gyík niche válaszfelülete (magyarázat a szövegben)

zókat befolyásoló vegetációs borítottság és az aktivitási időszak összefonódását, együtthatását jól tükrözi a 3. ábra. A zöld gyíkok a nyári időszakban a számukra kedvezőtlenül meleg léghőmérsékletű és fényintenzitású déli órákat a dúsabb növényzet árnyékában töltik. Az ábrán látható, hogy délben megnövekszik a magasabb számértékű, tehát a dúsabb, több árnyékot adó növényzetben fogott gyíkok relatív gyakorisága, ugyanakkor a nyíltabb helyeken csökken az előfordulásuk. A délelőtti-délutáni, táplálékkeresésre hőmérsékletileg kedvezőbb napszakokban éppen fordított a helyzet. A populációnak e mögött a viselkedése mögött a külső léghőmérséklettel komplementer viszonyban álló belső toleranciaoldal: az aktív hőszabályozás hiánya rejlik. Hasonló jelenséget mutatott ki OUBOTER (1981) a *Lacerta sicula salfii* gyíkra. A 3. ábra tulajdonképpen a zöld gyíknak a napszaknak megfelelően változó hőmérsékletre és a növényzet sűrűségére mint környezeti tényezőkre adott populációs választását tükröző nicheválasz-felületként fogható fel (MACUIRE, 1973).

A zöld gyíknak az egész évben mutatott érdekes napi aktivitásváltozása nem ismeretlen jelenség (pl. *Lacerta taurica*: CRUCE, 1970). Hogy ha a görbe lefutását a fűrgye gyík aktív időszakának 13 órai maximumával összevetjük, láthatjuk, hogy itt a zöld gyík mozgása visszaesik. Ez a következõképpen magyarázható SCHOENER (1974) hipotézise szerint. Az időbeli forrásfelosztást egy energia-egyensúly határozza meg, mégpedig az, hogy az inaktív időszak és a táplálékszerzéssel járó mozgás összegzett energiavesztését meghaladja-e a táplálékfelvétel általi energianyereség. Ha igen, az állat aktív lesz, zsákmány után néz, ha nem, inaktív, várakozó nyugalomba vonul. Esetünkben a fűrgye gyík aktivitási időszakának felfutása után a zöld gyíknak már „nem éri meg” a zsákmánykeresés (hiszen a fűrgye gyík „eleszi” előle a táplálékot, így a zöld gyík nyeresége nem egyenlíti ki veszteségeit). Amikor a fűrgye gyík a magas talajhőmérséklet miatt kezd visszahúzódni, a zöld gyík újból aktívvá válhat, és zsákmányszerző viselkedésének du. 16 órán túli kitolásával növelheti meg versenyképességét.

A táplálékkategóriák gyakoriságának eloszlása alapján számított alacsony átfedésérték (18,5%) arra utal, hogy a niche-szétválás szempontjából a táplálék minősége a legfontosabb tényező. Az átlagos zsákmányméret szerint is tekintélyes a különbség a két gyíkpulációnál. Ez valószínűleg e közelrokon fajok testnagyságában mutatkozó eltérés eredménye. SCHOENER (1968) kutatásai szerint a préda nagyságával szoros korrelációban állnak a fej egyes méretei. Gyíkjaink állkapocshosszágának diszkriminanciaanalízise (KORSÓS, 1982) jól alátámasztja a nagyság szerinti táplálékválogatást.

A vizsgált niche-tényezők (bár számuk közel sem meríti ki az összes lehetséges faktort) alapján a fentebb elemzett különbségek közelebb vittek annak megértésében, hogy egyes populációk hogyan létezhetnek egymás mellett a közös miliõtérben a számukra legkedvezõbb módon. A „természetbe” való beavatkozások (optimációk) ezt a niche-szelekcióban megnyilvánuló optimaltságot zavarják meg (JUHÁSZ-NAGY & VIDA, 1978), amely — a kialakulásához szükséges evolúciós időt is figyelembe véve — sokkal bonyolultabb, semhogy a vele való „bátor” bánásmód megengedhetõ lenne.

Köszönetemet szeretném kifejezni DR. JUHÁSZ-NAGY PÁL egyetemi tanárnak és DR. LÁNG EDIT egyetemi docensnek (ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék) az értékes elméleti ökológiai konzultációkért, valamint DR. DEMETER ANDRÁS múzeológusnak többszöri nélkülözhetetlen segítségéért.

IRODALOM

- BALOGH, J. (1953): A zoocönológia alapjai. Budapest, 1–141. — 2. CRUCE, M. (1970): The seasonal and diurnal activity cycle in the lizard *Lacerta taurica*. *Studia Cerc. Biol. Acad. R. P. R., Ser. Zool.*, 22: 467–472. — 3. DIXON, W. J. & BROWN, B. M. (1977): BMDP: Biomedical Computer Programs. Univ. Calif. Press, 1–880. — 4. ELTON, C. (1927): *Animal ecology*. London. — 5. FEKETE, G., PRÉCSÉNYI, I., MOLNÁR, E. & MELKÓ, E. (1976): Niche studies on some plant species of a grassland community. I. Comparison of various measurements. *Acta Bot.*, 22: 321–354. — 6. GALLÉ, L. (1980): Niche analysis and comparative strategies of grassland ants. *Acta Biol. Szeged*, 26: 181–182. — 7. GAUSE, G. F. (1934): *The struggle for existence*. Baltimore. — 8. GRINNELL, J. (1917): The niche-relationships of the California thrasher. *Auk*, 34: 427–433. — 9. GYOVAL, F. (1984): Synbiological study of the lizard populations of sandy grasslands. *Acta Biol. Szeged*, 30: 159–174. — 10. HUTCHINSON, G. E. (1957): Concluding remarks. *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.*, 22: 415–427. — 11. JAKUCS, P., DÉVAL, G. & PRÉCSÉNYI, I. (1984): Az ökológiáról — ökológus szemmel. *Magyar Tud.*, 29: 348–359. — 12. JUHÁSZ-NAGY, P. (1984): Beszélgetések az ökológiáról. Budapest, 235 pp. —

13. JUHÁSZ-NAGY, P. & VIDA, G. (1978): Szupraindividuális organizáció. In: Csaba, G. (szerk.): A biológiai szabályozás. Budapest, 337–406 pp. — 14. KORSÓS, Z. (1982): A zöld gyík és a fürge gyík összehasonlító niche-vizsgálata. Budapest, 1–109. — 15. KORSÓS, Z. (1984): Comparative niche analysis of two sympatric lizard species. *Vertebr. Hung.*, 22: 5–14. — 16. LEVIN, S. A. (1970): Community equilibria and stability, and an extension of the competitive exclusion principle. *Amer. Natur.*, 104: 413–423. — 17. LEVINS, R. (1968): Evolution in changing environment. Princeton, 1–117. — 18. MACARTHUR, R. M. & LEVINS, R. (1967): The limiting similarity, convergence and divergence of coexisting species. *Amer. Natur.*, 101: 377–385. — 19. MAGUIRE, B. (1973): Niche response structure and the analytical potentials of its relationships to the habitat. *Amer. Natur.*, 107: 213–246. — 20. ODUM, E. P. (1960): Fundamentals of ecology. Philadelphia. — 21. OTIS, D. L., BURNHAM, K. P., WHITE, C. C. & ANDERSON, D. R. (1978): Statistical inference from capture data on closed animal populations. *Wildl. Monogr.*, 62: 1–135. — 22. OUBOTER, P. E. (1981): The ecology of the island-lizard *Podarcis sicula sicula*: Correlation of microdistribution with vegetation coverage, thermal environment and food size. *Amphibia-Reptilia*, 2: 243–257. — 23. PETERS, G. (1970): Studien zur Taxonomie, Verbreitung und Ökologie der Smaragdeidechsen, 4. Zur Ökologie und Geschichte der Population von *Lacerta viridis* im mitteleuropäischen Flachland. Veröff. Bezirks. Potsdam, 21: 49–119. — 24. PIANKA, E. R. (1974): Niche overlap and diffuse competition. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 71: 2141–2145. — 25. REJMANEK, M. & JENIK, J. (1975): Niche, habitat and related ecological concepts. *Acta Biotheor.*, 24: 100–107. — 26. ROUGHGARDEN, J. (1974): Niche width: biogeographic patterns among *Anolis* lizard populations. *Amer. Natur.*, 108: 429–442. — 27. SCHOENER, T. W. (1968): The *Anolis* lizards of Bimini: resource partitioning in a complex fauna. *Ecology*, 49: 704–726. — 28. SCHOENER, T. W. (1974): The compression hypothesis and temporal resource partitioning. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 71: 4169–4172. — 29. SCHOENER, T. W. (1975): Presence and absence of habitat shift in some widespread lizard species. *Ecol. Monogr.*, 45: 233–238. — 30. SEBESTYÉN, O. (1960): A „niche” mint ökológiai fogalom és jelentősége a plankton üzemének tanulmányozásában. *Hidr. Közlem.*, 40: 66–70. — 31. SZELÉNYI, G. (1957): Az állattársulások kategóriái. *Állatt. Közlem.*, 46: 125–138. — 32. TERTISNYIKOV, M. F. (1970): Home ranges of the sand lizard and the motley lizard and peculiarities of their utilization. *Zool. Zsurn.*, 49: 1377–1385. — 33. UDVARDY, M. (1959): Notes on the ecological concepts of habitat, biotope and niche. *Ecology*, 40: 725–728. — 34. VANDERMEER, J. H. (1972): Niche theory. *Ann. Rev. Ecol. & Syst.*, 3: 107–132. — 35. WEATHERLEY, A. H. (1963): Notions of niche and competition among animals with special reference to freshwater fish. *Nature*, 197: 14–17. — 36. WHITTAKER, R. H., LEVIN, S. A. & ROOT, R. B. (1973): Niche, habitat and ecotope. *Amer. Natur.*, 107: 321–338.

NICHE INVESTIGATIONS ON LIZARDS: THEORY AND AN EXAMPLE

By

Z. KORSÓS

A short review is given concerning the literature on niche theory, its operative concept and various applications. The process of an actual niche analysis is demonstrated by a field study carried out by the author on two sympatric lizard populations. Comparison of seven niche dimensions (representing factors such as microhabitat, daily activity pattern and food) is described, together with a critical discussion concerning the overlap values of the different variables.

ADATOK A MAGYAR ALFÖLDI SZÉLMALOMROMOK GERINCES ÁLLATVILÁGÁRÓL*

Írta:

STERBETZ ISTVÁN

(Budapest)

A szélmalmok, az egykori magyar táj jellegzetes népi építményei, egy 1906. évi összeírás szerint még 640 helyen működtek a Nagy Alföldön (LAMBRECHT, 1911). Eredeti rendeltetésükkel manapság már érdektelenek, meglévő maradványaikat műemlékként, néprajzi és agrártörténeti törekvések igyekeznek fenntartani. Az itt-ott még ma is takarmányórlással hasznosított, de zömmel már használaton kívüli, omladozó épületek zoológiai szempontból sem érdektelenek. A falvak szélén, a tanyavilágban, sőt gyakran teljesen nyílt pusztai környezetben is elhelyezkedő malomromok egy sajátos niche életviszonyait kínálják az állatok számára, azok pedig változatos együttesekkel igyekeznek azt szaporodó, táplálkozó, vagy alkalmi megtelepedő helyként kihasználni. E különleges élőhelyszínek gerincesfaunájának ismerete manapság egy múló állapot felidézését jelenti. Áttekintő bemutatásukat mégis szükségesnek ítélem, mint a magyar pusztára egykor sajátosan jellemző, állatföldrajzi érdekességet.

Vizsgálati adottságok

Csongrád, Békés és Szolnok megyében 1950—1979 időközéből 12 alföldi szélmalom gerinces állalait vettem számba. Közülük 4 az időszak kezdetén még takarmánydarálóként működött, a többi 8 kezdetől fogva omladozó, romos állapotban volt. Faluszéli környezetben vizsgált malmok: Kiskundorozsma (1950—1954), Mártély (1950—1954), Szentés (1951—1972), Szegvár (1951—1972), Székkutas (1950—1978), Túrkeve (1969—1971), Karcag (1968). Elszórt tanyák között épült malmok: Hódmezővásárhely-Csomorkány (1951—1972), Hódmezővásárhely-Erszébet (1951—1979). Nyílt pusztán: Székkutas-Sóstópart (1951—1953), Békéssámson (1951—1978), Nagytőke (1951—1963).

A fajok számbavétele kisemlősök esetében rugós csapdákkal, denevéreknél lelövessel történt. A ragadozó emlősök hivatásos vadászok zsákmányából kerültek ki. Madaraknál és kételtűeknél, azok könnyű megfigyelhetőségére tekintettel, a gyűjtéstől eltekintettünk. A felsorolásban szereplő háziállatok (*Felis domestica*, *Columba domestica*) többé-kevésbé elvadult példányok voltak.

A táblázatok fajlistáinak összehasonlítása a szélmalmok eltérő ökológiai viszonyait érzékelteti. Az egyes fajok számlálásának fölöttébb különböző esélyeiből és még egyéb számos, zavaró tényezőtől adódó hibaforrás miatt az állatok mennyiségi összehasonlításától eltekintettem.

Megállapítások

A szélmalmok gerinces faunájának alakulását a következő tényezők határozzák meg: az építmény környezete, üzemelő vagy már használaton kívüli volta. Az üzemelő malom a fajok összetételét nem befolyásolja, csupán a sze-

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1984. november 2-án tartott 752. ülésén.

1. táblázat. Falvakban épült szélmalomok gerinces faunája

	a) Szaporodik	b) Táplálkozik	c) Előfordul
Mammalia			
<i>Erinaceus europaeus</i>		?	+
<i>Eptesicus serotinus</i>	?	?	+
<i>Rattus norvegicus</i>	+	+	+
<i>Mus musculus</i>	+	+	+
<i>Felis domestica</i>	+	+	+
<i>Martes foina</i>	?	+	+
<i>Mustela nivalis</i>	?	+	+
Aves			
<i>Ciconia ciconia</i>	+		+
<i>Streptopelia decaocto</i>	+	+	+
<i>Columba domestica</i>	+	+	+
<i>Athene noctua</i>	+	+	+
<i>Tyto alba</i>	+	+	+
<i>Hirundo rustica</i>	+	+	+
<i>Delichon urbica</i>	+	+	+
<i>Coloeus monedula</i>	+	?	+
<i>Sturnus vulgaris</i>	+		+
<i>Passer domesticus</i>	+	+	+
Amphibia			
<i>Bufo viridis</i>			+

2. táblázat. Tanyák között épült szélmalomok gerinces fajai

	a) Szaporodik	b) Táplálkozik	c) Előfordul
Mammalia			
<i>Sorex araneus</i>			+
<i>Nyctalus noctula</i>	?		+
<i>Rattus norvegicus</i>	+	+	+
<i>Mus musculus</i>	+	+	+
<i>Felis domestica</i>	+	+	+
<i>Putorius putorius</i>	?	?	+
<i>Mustela nivalis</i>	?	+	+
Aves			
<i>Falco tinnunculus</i>	+	?	+
<i>Streptopelia turtur</i>			+
<i>Streptopelia decaocto</i>	+	+	+
<i>Columba domestica</i>	+	+	+
<i>Athene noctua</i>	+	+	+
<i>Hirundo rustica</i>	+		+
<i>Corvus frugilegus</i>			+
<i>Coloeus monedula</i>	+		+
<i>Muscicapa striata</i>	+		+
<i>Motacilla alba</i>	+	?	+
<i>Sturnus vulgaris</i>	+		+
<i>Passer domesticus</i>	+	+	+
<i>Passer montanus</i>	+	+	+
Amphibia			
<i>Bufo viridis</i>			+

3. táblázat. Nyílt pusztán épült szélmalomok gerinces fajai

	a) Szaporodik	b) Táplálkozik	c) Előfordul
Mammalia			
<i>Crocidura suaveolens</i>			+
<i>Crocidura leucodon</i>			+
<i>Rattus norvegicus</i>	+		+
<i>Mus musculus</i>	+		+
<i>Mustela erminea</i>	?	+	+
<i>Mustela nivalis</i>	?	+	+
Aves			
<i>Buteo rufinus</i>			+
<i>Buteo buteo</i>			+
<i>Buteo lagopus</i>			+
<i>Falco peregrinus</i>			+
<i>Falco tinnunculus</i>	+		+
<i>Streptopelia decaocto</i>	+		+
<i>Streptopelia turtur</i>			+
<i>Columba domestica</i>	+		+
<i>Athene noctua</i>	+	+	+
<i>Corvus frugilegus</i>			+
<i>Coloeus monedula</i>	+		+
<i>Pica pica</i>			+
<i>Motacilla alba</i>	+		+
<i>Motacilla flava</i>			+
<i>Lanius excubitor</i>			+
<i>Lanius minor</i>			+
<i>Sturnus vulgaris</i>	+		+
<i>Pastor roseus</i>	+		+
<i>Passer domesticus</i>	+		+
<i>Passer montanus</i>	+		+
<i>Carduelis carduelis</i>			+
<i>Emberiza calandra</i>			+
Amphibia			
<i>Pelobates fuscus</i>			+
<i>Bufo bufo</i>			+
<i>Bufo viridis</i>			+

mesterményt fogyasztó állatok mennyiségi viszonyait sokszorozza meg, a belőlük táplálkozó ragadozók számarányát is ennek megfelelően alakítja. A működő darálómalmok táplálékkonjunktúráját tömeges jelenlétével a *Rattus norvegicus*, *Mus musculus*, *Streptopelia decaocto*, *Columba domestica* és *Passer domesticus* szélsőséges számbeli túlsúlya jellemezte. Ugyanezen fajok a már nem működő, romos malmokban jelentősen alacsonyabb számot képviseltek.

Az 1. és 2. táblázatokból azt látjuk, hogy a falvak belterületén, meg tanya-épületek környezetében a szélmalom-fauna összetétele és a fajok tartózkodásának célja még alig különbözik egymástól. Ezzel szemben a lakatlan, nyílt puszták malomromjainál az alkalmi pihenőt vagy leshelyet választó fajok, így elsősorban a madarak, túlsúlyban vannak. Ezt az élőhely fokozott háborítatlansága és a pusztai tápláléknevek megszerzését elősegítő őrhelyadottság magyarázza (3. táblázat).

Valószínű, hogy a régmúltban, amikor még valamennyi malom működött, a jobb táplálékviszonyok miatt azok gerincesfaunája, összetételét és mennyiségi viszonyait illetően is, gazdagabb lehetett. A szélmalomromok sajátos niche-adottságai az alföldi tanyák emberlakta, majd elhagyottan romosodó környezetével (RÉKÁSI, 1974; STERBETZ, 1975; CSIZMAZIA, 1981) egyetemben az állatok urbanizációs jelenségeinek kezdeti megnyilvánulásai-ként is felfoghatók.

IRODALOM

1. CSIZMAZIA, Gy. (1981): Functions of farmas of the S. Hungarian Plain in protection of environment and nature. *Natura Körny. Természetvéd. Évk.*, Békéscsaba, 4: 151–165. —
2. LAMBRECHT, K. (1911): A magyar szélmalom. Budapest, 1–64. —
3. RÉKÁSI, J. (1972): Angaben zur Vogelwelt zerfallenen Gehöfte in der Umgebung von Bácsalmás. *Aquila*, 78–79: 242. —
4. STERBETZ, I. (1975): Angaben in der Säugetier und Vogelfauna der Gehöfte und Gehöfteruinen des Alföld. — *Állatt. Közlem.*, 62: 143–147.

DATA ON THE VERTEBRATE FAUNA OF WINDMILL RUINS ON THE GREAT HUNGARIAN PLAIN

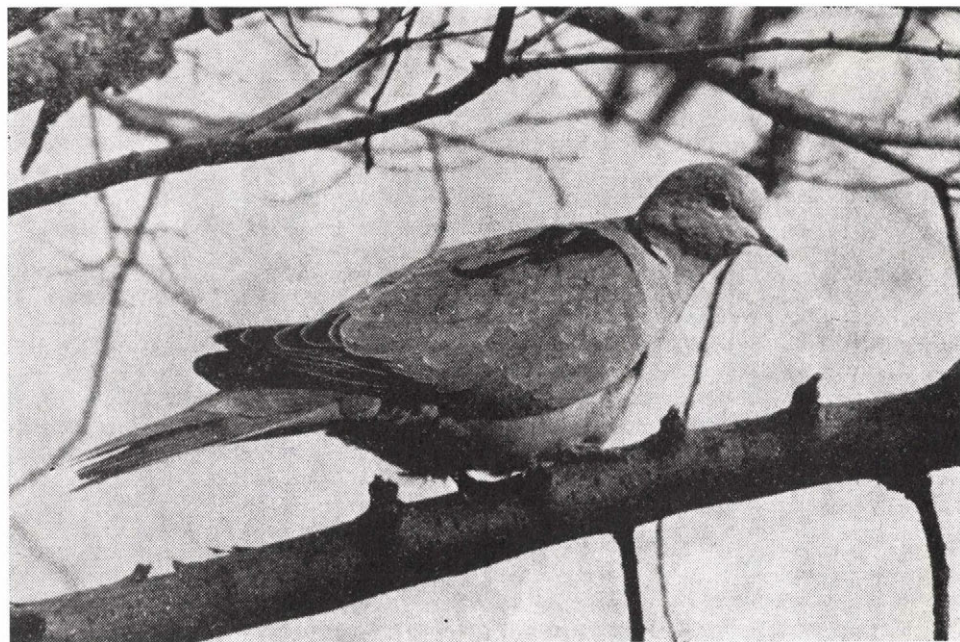
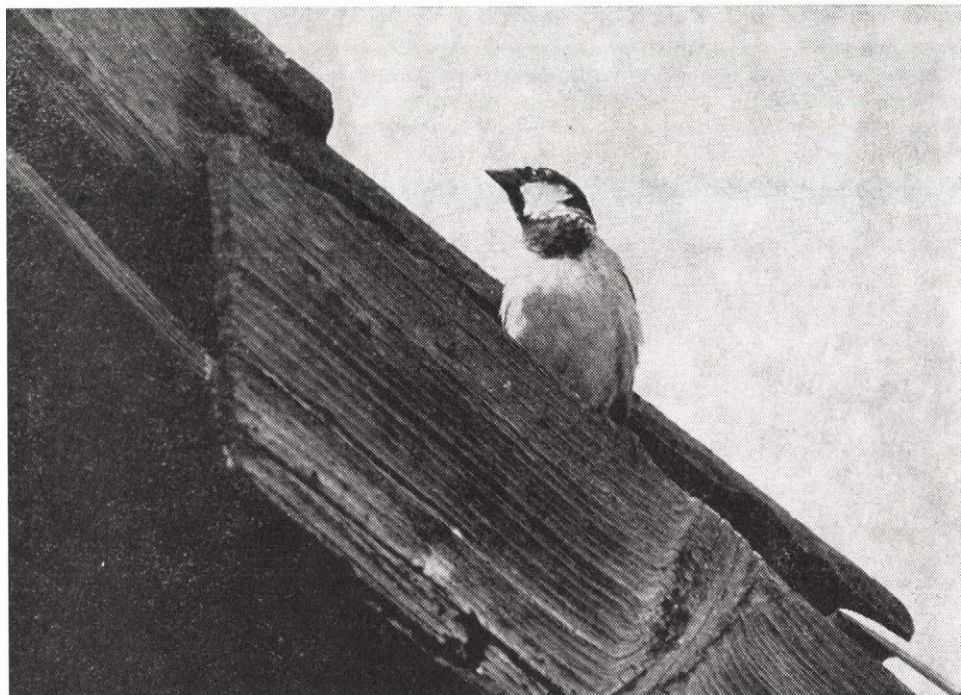
By

I. STERBETZ

More than 600 windmills had been running on the Great Hungarian Plain at the beginning of this century. A small, purpose-lost minority of them still exists in the form of functionless ruins. The composition of the vertebrate fauna of 12 windmills at the eastern part of Hungary was investigated between 1950 and 1979. It was found that the composition of the fauna of windmills built in villages, between plough-lands and in the living space of granges differed from that of windmills built on the open plain, far away from human settlements. Vertebrates of the windmills built in villages are listed in Table 1. The composition of the fauna of the windmills built in granges is shown in Table 2. The composition of the fauna of the windmills investigated on the open plain, far away from human settlements, is demonstrated in Table 3. The numbers of species are summarized in Table 4. The activity of vertebrates is shown in Table 5. Key to the symbols used in the Tables: a = breeding, b = feeding, c = visiting the windmills sporadically (resting, hiding, looking for prey). As final conclusion it has been pointed out that the ceasing of the function of the windmills in Hungary, as well as their progressive decay, resulted in a destitution of the vertebrate fauna living there. The animal groups making use of the peculiar possibilities of niche in windmill ruins can also be regarded as an initial form of the urbanization phenomena.



Felső kép. Az egykori székkutasi-sóstóparti szélmalom működőképes állapotban. —
Alsó kép. Romos szélmalom Hódmezővásárhely-Csomorkányon. (A szerző felvételei.)



Felső kép. A házi verebet valamennyi malomépületben megtaláljuk. — *Alsó kép.* A balkáni gerle a szélmalom-élőhely legsokoldalúbb kihasználója. (A szerző felvételei.)

A CHIRONOMUS LÁRVÁK SZEREPE AZ ISZAP TÁPANYAG FELSZABADÍTÁSÁBAN A BALATONBAN*

Írta:

TÁTRAI ISTVÁN

(Magyar Tudományos Akadémia Balatoni Limnológiai Kutatóintézete, Tihany)

A tápanyagok iszaphól történő felszabadításának pontos mechanizmusa víz—iszap rendszerben, aerob körülmények között kevésbé ismert. WOOD (1975) szerint a tápanyagok szokásos diffúziója víz—iszap rendszerben nem jelentős, míg a bentosz szervezetek aktivitása sokkal inkább befolyásolja a tápanyagok cseréjét. A Chironomida lárváknak, nagyobb biomassza mellett, közvetlen hatásuk lehet az iszaphól történő tápanyag felszabadítására (HOLDREN és ARMSTRONG, 1980). A lárvák aerob kísérleti körülmények között általában megnövelik az iszaphól felszabaduló tápanyagok, elsősorban a foszfor mennyiségét (GALLEPP, 1979; GRANÉLI, 1979; HOLDREN és ARMSTRONG, 1980; GARDNER et al., 1981). *Tubifex* hatására a foszfor koncentrációja vagy csökkent (DAVIS et al., 1975), vagy nem változott (MCCALL és FISHER, 1980).

A Chironomida lárvák hatása az iszap nitrogén felszabadítására nem ilyen egyértelmű, mivel a baktériumok nagymértékben befolyásolják annak cseréjét (KAMP-NIELSEN és ANDERSEN, 1975). A *Ch. riparius* lárvák megnövelték az ammónia és csökkentették a nitrát koncentrációját az iszap feletti vízrétegben (EDWARDS, 1958). GRANÉLI (1979) szerint viszont a *Ch. plumosus* lárvák hatására csökkent a vízben az ammónia és nőtt a nitrát koncentrációja. Ugyanezen lárvák, nitrát hozzáadását követően, elősegítették a nitrifikációt (ANDERSEN, 1976).

Lényeges kérdés az, hogy mennyi, az algák számára biológiailag hozzáférhető foszfor szabadul fel valójában az iszaphól. Az intersticiális vízben ugyanis az ortofoszfát koncentrációja az anaerob iszaprétegre vonatkozóan magas, 70—100 mg/l között változik (DOBOLYI, szóbeli közl.). A vízben viszont az oldott ortofoszfát koncentrációja alacsony (1—4 µg/l) (DOBOLYI és HERODEK, 1980). A Balatonban a szervesen nitrogén és foszfor koncentrációja is nyáron a legalacsonyabb (ISTVÁNOVICS, szóbeli közl.). Ebben a periódusban viszont a lárvák biomasszája maximumot ér el (TÁTRAI, 1980), és tulajdonképpen ekkor játszhatnak nagyobb szerepet a tápanyagok cseréjében is az iszap és a víz között.

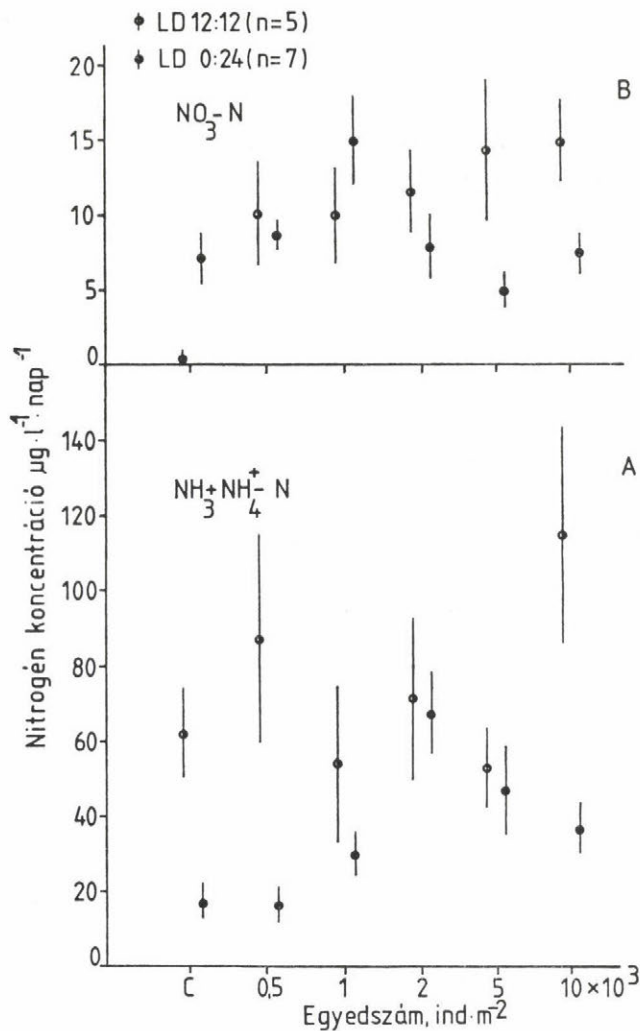
Jelen munkánk célja volt meghatározni a nem ragadozó *Chironomus* lárvák hatását a tápanyagok (nitrogén és foszfor) iszaphól való felszabadítására, víz—iszap rendszerben.

Anyag és módszer

A vizsgálatokat hat, 15 × 20 cm méretű plexi dobozban végeztük. A dobozokba kb. 5 cm magasságban a Keszthelyi-öbölben vett, 0,5 mm-es rostán átrostált iszapot és kb. 2,5 liter csapvizet töltöttünk. A kísérleteknél felhasznált, *Chironomus* formakörhöz tartozó lárvákat 1981. április – augusztus között úgyszintén a Keszthelyi-öbölben gyűjtöttük. A lárvák hossza 15—20 mm között változott (4—6 mg sz. s., kb. 3—4. lárvastádium).

Az edényeket 500, 1000, 2000, 5000 és 10 000 larva/m² egyedszámnak megfelelően népesítettük be. A kontroll edénybe csak aktív iszapot és csapvizet töltöttünk. A lárvák behelyezése előtt a víz—iszap rendszert kb. 5 napig hagy-

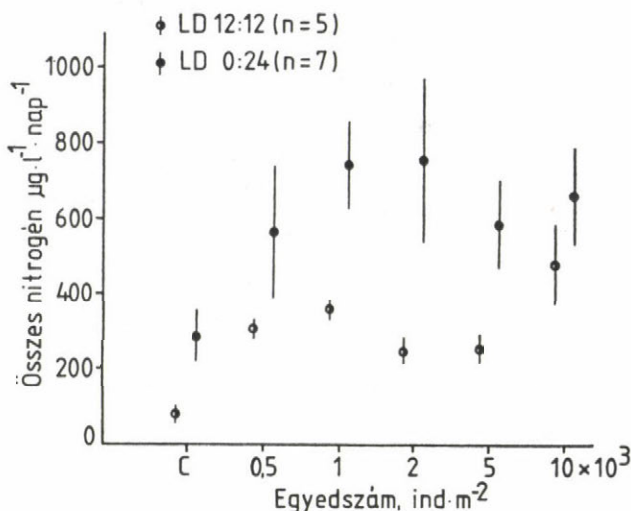
* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1984. január 4-én tartott 744. ülésén.



1. ábra. Az ammónia és nitrát koncentrációjának változása a lárvák egyedszámától függően

tuk, hogy „beálljon”. Ugyanis ennyi időre van szüksége az iszapnak ahhoz, hogy visszanyerje eredeti fizikai, kémiai és biológiai sajátosságait (HARGRAVE, 1975). Az edényeket a kísérlet alatt termosztátban tartottuk, az első sorozatban 12 órán keresztül megvilágítva és 12 órán keresztül sötétben (LD 12 : 12). Ezt követően a kísérleti edényeket 35 napig sötétben tartottuk (LD 0 : 24), $20 \pm 0,5$ °C-on. Az edényekben lévő vizet állandóan szellőztettük oly módon, hogy csak a víz keveredett, az iszapréteg felszíne viszont nyugalomban maradt. Az edényeket naponta átvizsgáltuk, és a kirepült, illetve elpusztult lárvákat újjakkal pótoltuk. A lárvákat a kísérlet alatt nem tápláltuk.

Az iszap feletti vírétegből 5—7-naponta vízmintát vettünk (kb. 250 ml-t). A vízminták egy részét Sartorius membrán szűrőn ($0,45 \mu\text{m}$) szűrtük,



2. ábra. Az összes nitrogén koncentrációjának változása a lárvák egyedszámának függvényében

és ebből az alábbi paramétereket mértük: ammónia (CHANEY és MARBACH, 1962), nitrát (ELLIOTT és PORTER, 1971), oldott reaktív foszfor (SRP; MURPHY és RILEY, 1962). A szűretlen vízmintából mértük az alábbi paramétereket: összes foszfor (TP; GALES et al., 1966), összes nitrogén (TN; KOROLEFF, 1972) és pH (ammónia és pH meter OP 264, Radelkis).

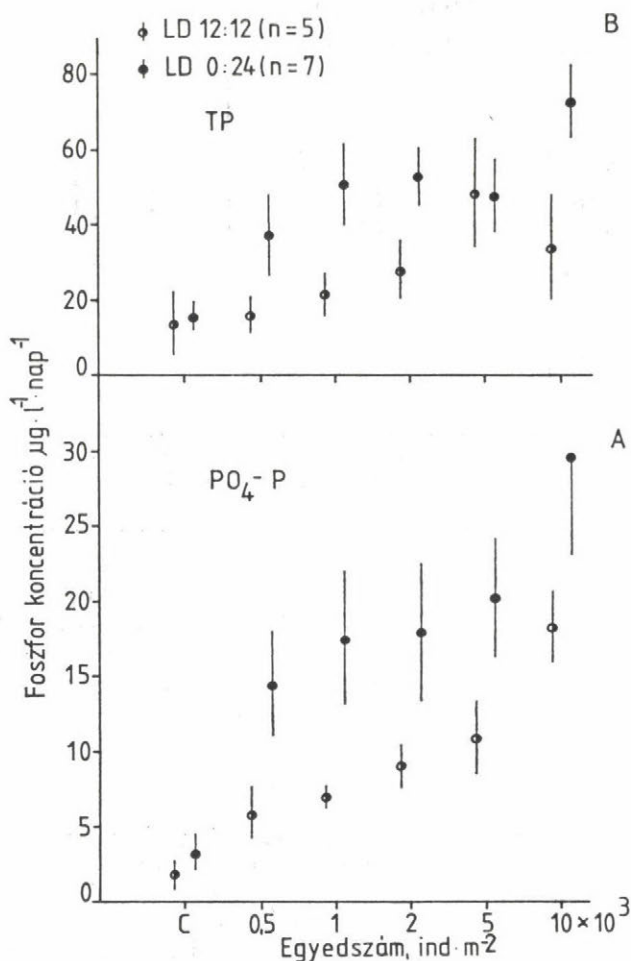
Eredmények

Az ammónia koncentrációja az LD 12 : 12 mellett tartott lárvákat tartalmazó edényekben szignifikánsan nem különbözött a kontroll edényekben mért értéktől (1A ábra). A sötétben tartott edényekben (LD 0 : 24) az ammónia koncentrációja először nőtt a lárvaszámmal, majd csökkent. Az 1000 lárva/m² egyedszám feletti edényekben több ammónia volt, mint a kontroll edényben ($P < 0,1$).

A nitrát koncentrációja LD 12 : 12 mellett lényegesen nagyobb volt a lárvákat tartalmazó edényekben, mint a kontrollban ($P < 0,01$) (1B ábra). Ugyanakkor LD 0 : 24 mellett nem volt szignifikáns a különbség a lárvákat tartalmazó edények és a kontroll edény nitrát tartalmát illetően.

Az összes nitrogén (TN) mennyisége a lárvákat tartalmazó edényekben, LD 12 : 12 és LD 0 : 24 mellett egyaránt lényegesen nagyobb volt, mint a kontrollban (2. ábra). A TN koncentrációja — 10 000 lárva/m² egyedszámot kivéve — magasabb volt LD 0 : 24 mellett, mint LD 12 : 12-nél.

Az iszap feletti vízréteg oldott reaktív foszfor (SRP) tartalma LD 12 : 12 és LD 0 : 24 mellett szignifikánsan magasabb volt a lárvákkal népesített edényekben, mint a kontrollban ($P < 0,1$ és $P < 0,01$) (3A ábra). Szignifikáns volt a különbség a sötétben és LD 12 : 12 mellett tartott edények SRP tartalma között is ($P < 0,1$). A teljes sötétben tartott edényekben a SRP koncentrációja magasabb volt. A kontrollok SRP tartalmában viszont nem volt lényeges különbség.



3. ábra. Az ortofoszfát és az összes foszfor koncentráció változása a lárvák egyedszámának függvényében

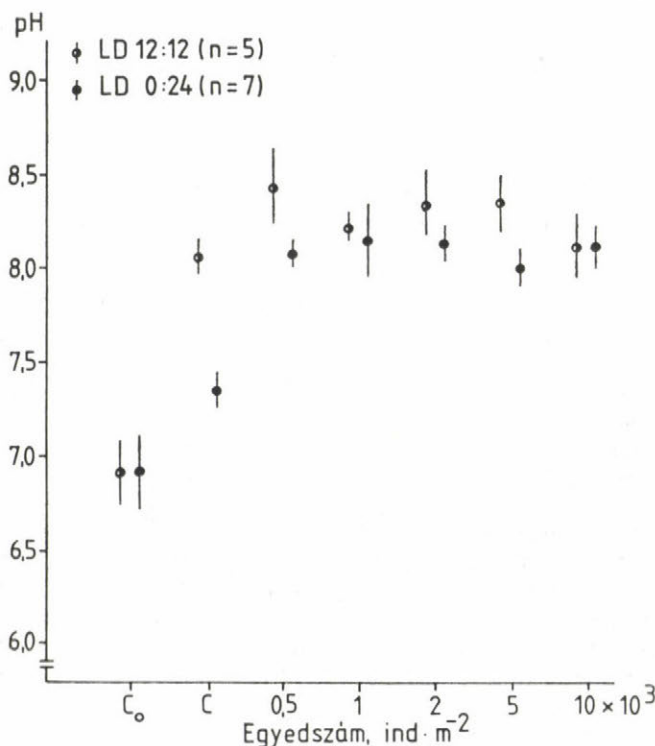
Az összes foszfor (TP) koncentrációja LD 12 : 12 mellett, az 5000 lárva/m² egyedszámot tartalmazó edényt kivéve, alatta maradt az LD 0 : 24 mellett mért értéknek (3B ábra). A sötétben tartott, lárvákat tartalmazó edény és a kontroll TP tartalma között nem volt szignifikáns a különbség ($P < 0,5$).

A *Chironomus* lárvák az iszap feletti víz pH-ját, LD 0 : 24 mellett, mint egy fél egységgel megemelték (4. ábra). LD 12 : 12 mellett a lárvákat tartalmazó edényekben a víz pH-ja lényegesen nem különbözött a kontroll edény vizének pH-jától.

A *Chironomus* lárvák megnövelték az iszap oxigénfelvevő kapacitását is. Az oxidált iszapréteg vastagsága a lárvaszámmal nőtt és például 10 000 lárva/m² egyedszám mellett már a teljes, 5 cm-es iszapréteg oxidálódott.

Értékelés

Mind az ammónia, mind pedig a nitrát koncentrációja jelentős mértékben ingadozott a lárvákkal népesített víz—iszap rendszerben. Ennek egyik oka lehet az, hogy a nitrogén víz—iszap közötti cseréjét a mikroorganizmusok nagymértékben befolyásolják, és pedig a nitrifikáció—denitrifikáció révén (KAMP-NIELSEN és ANDERSEN, 1975). A Chironomida lárvák maguk is hatással vannak a nitrifikáció—denitrifikációra (GRANÉLI, 1979). Emellett a lárvák



4. ábra. Az iszap feletti vízréteg pH változása a lárvák számától függően

jelentős mennyiségben választanak ki ammóniát is a vízbe (TÁTRAI, 1982), bizonyos mennyiségű ammónia pedig az iszaphoz adszorbeálódik (PETTERSSON és BOSTRÖM, 1981). Mindezek megnövelik a lárvák által az iszaphoz felszabadított nitrogén számszerűsítését.

A foszfor iszaphoz történő felszabadítását illetően a *Chironomus* lárváknak sokkal egyértelműbb a hatása, jóllehet a bakteriális tevékenység ebben az esetben is befolyásolhatja a tápanyag felszabadulás mértékét (GALLEPP et al., 1978). Az iszap feletti vízréteg foszfor koncentrációja szignifikánsan magasabb volt a lárvákat tartalmazó edényekben, és a felszabadított oldott reaktív és összes foszfor mennyisége a lárvasűrűség függvénye volt.

A sötétben felszabadított SRP koncentrációja csaknem kétszerese volt a LD 12 : 12 mellett mért értékeknek. Ez azzal magyarázható, hogy LD 12 : 12

mellett tartott edényekben elszaporodtak az algák, amelyek azután az iszapból felszabaduló foszfor jelentős részét felvehették. A lárvákat tartalmazó edények falán ugyanis az algakoncentráció $10-27 \times 10^6$ ind/cm² között változott, a lárvaszámtól függően (G.-TÓTH, szóbeli közl.). Hasonló „falnövekedést” figyelt meg GALLEPP (1979) is LD 12 : 12 mellett végzett kísérletei során.

A mérési eredmények alapján becsültük a *Chironomus* lárvák által felszabadított nettó (kontroll értékekkel csökkentett) tápanyag mennyiségét. Eszerint LD 12 : 12-nél, 20 °C-on, 500 lárvá/m² egyedszám esetén a felszabadított TN átlagosan 32, 10 000 ind/m²- egyedszámnál 68 mg/m²/nap felel meg.

A felszabadított SRP, LD 12 : 12-nél, átlagosan 0,2—1,4, LD 0 : 24 mellett 1,0—2,5 mg/m²/nap között változott a lárvasűrűségtől függően. A TP, LD 12 : 12 mellett, átlagosan 0,8—3,5, LD 0 : 24 mellett 2,2—5,0 mg/m²/nap között változott. A felszabadított összes foszfornak LD 12 : 12-nél 25—40%-a LD 0:24-nél 45-50%-a volt oldott reaktív foszfor.

Európai eutróf tavakban a Chironomidák egyedszámától függő, iszapból felszabadított foszfor mennyisége, aerob viszonyok mellett (15—30 °C között), 0,0—9,0 mg/m²/nap közé esik (BANAUB, 1975; FILOS és SWANSON, 1975; KAMP-NIELSEN, 1975; GALLEPP, 1979), ami jó egyezést mutat a mi eredményeinkkel.

A mérési eredmények alapján számított felszabaduló tápanyag mennyisége valószínűleg alábecsült érték, mivel a kísérlet alatt jelentős — 20—30%-os — volt a lárvák pusztulása. A pusztulás mértékét csak a kísérlet végén tudtuk regisztrálni. Valószínűleg nagyobb lett volna a lárvák által felszabadított tápanyag mennyisége abban az esetben is, ha a lárvákat etettük volna.

A *Chironomus* lárvák csupán a sötétben tartott edények vizének pH-ját emelték meg. GRANÉLI (1979) szerint a pH a kísérlet első 30 napja alatt a *Ch. plumosus* lárvák hatására nőtt, majd ezt követően csökkent.

A Chironomida lárvák megnövelik az iszap oxigénfelvevő kapacitását is (HARGRAVE, 1975; GRANÉLI, 1980). Ezt alátámasztja saját vizsgálatainkban az iszapréteg színének változása is. Annak ellenére, hogy az oxidált iszapréteg gátolja pl. a foszfor felszabadítását az iszapból (FITZGERALD, 1970), jelentős mennyiségű tápanyag szabadul fel onnan a Chironomida lárvák hatására. A felszabadított tápanyag egyrészt a bioturbáció (GRANÉLI, 1979), másrészt a lárvák által kiválasztott foszforból adódhat (GARDNER et al., 1981).

IRODALOM

1. ANDERSON, J. M. (1976): Importance of the denitrification process for the rate of degradation of organic matter in lake sediments. In: H. L. Golterman (Ed.) Interactions between sediments and freshwater, 357—362, Junk Publ., Amsterdam. — 2. BANOUB, M. W. (1975): Experimental studies on material transactions between mud and water of the Gnadensee (Bodensee). Verh. Internat. Verein. Limnol., 19: 1263—1271. — 3. BRINKHURST, R. O. (1972): The role of sludge worms in eutrophication. Ecol. Res. Ser., EPA-R3-72-004: 69 p. — 4. CHANEY, A. L. & MARBACH, E. P. (1962): Modified reagents for the determination of urea and ammonia. Clin. Chem., 8: 130—132. — 5. DAVIS, R. B., THURLOW, D. L. & BREWSTER, F. E. (1975): Effects of burrowing tubificid worms on the exchange of phosphorus between lake sediment and overlying water. Verh. Internat. Verein. Limnol., 19: 382—394. — 6. DOBOLYI, E. & HERODEK, S. (1980): On the mechanism reducing the phosphate concentration in the water of Lake Balaton. Int. Rev. Hydrobiol., 65: 339—343. — 7. EDWARDS, R. W. (1958): The effect of larvae of *Chironomus riparius* Meigen on the redox potentials of settled activated sludge. Ann. Appl. Biol., 46: 457—464. — 8. ELLIOTT, R. J. & PORTER, A. G. (1971): A rapid cadmium reduction method for the determination of nitrate in bacon and curing brines. Analyst, London, 96: 522—527. — 9. FILLOS, J. & SWANSON, W. R. (1975): The release rate of nutrients

from river and lake sediments. *J. Water Pollut. Control Federation*, 47: 1032–1042. — 10. FITZGERALD, G. P. (1970): Aerobic lake muds for the removal of phosphorus from lake waters. *Limnol. Oceanogr.*, 15: 550–555. — 11. GALES, M. E., JULIAN, E. C. & KRONER, R. C. (1966): Method for quantitative determination of total phosphorus in water. *J. Am. Wat. Wks Assoc.*, 58: 1363–1368. — 12. GALLEPP, G. W., KITCHELL, J. F. & BARTELL, S. M. (1978): Phosphorus release from lake sediments as affected by chironomids. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 20: 458–468. — 13. GALLEPP, G. W. (1979): Chironomid influence on phosphorus release in sediment-water microcosms. *Ecology*, 60: 547–556. — 14. GARDNER, W. S., NALEPA, T. F., QUGLEY, M. A. & MALCZYK, J. M. (1981): Release of phosphorus by certain benthic invertebrates. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 38: 978–981. — 15. GRANÉLI, W. (1979): The influence of *Chironomus plumosus* larvae on the exchange of dissolved substances between sediment and water. *Hydrobiologia*, 66: 149–159. — 16. GRANÉLI, W. (1980): The influence of *Chironomus plumosus* larvae on the oxygen uptake of sediment. *Arch. Hydrobiol.* 87: 385–403. — 17. HARGRAVE, B. T. (1975): Stability in structure and function of the mud-water interface. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 19: 1073–1079. — 18. HOLDREN, G. C. & ARMSTRONG, D. E. (1980): Factors affecting phosphorus release from intact lake sediment cores. *Environ. Sci. Tech.*, 14: 79–87. — 19. KAMP-NIELSEN, L. C. (1975): A kinetic approach to the aerobic sediment-water exchange of phosphorus in Lake Esrom. *Ecol. Modelling*, 1: 153–160. — 20. KAMP-NIELSEN, L. & MÖLLER-ANDERSEN, J. (1975): A review of the literature on sediment-water exchange of nitrogen compounds. *Proc. Conference on Nitrogen as a Water Pollutant*, Vol. 2. Pollution. Copenhagen, 1975. — 21. KOROLEFF, F. I. (1972): Determination of total nitrogen in natural waters by means of persulphate oxydation. In: S. R. Carlberg (Ed.) *New Baltic manual with methods for sampling and analyses of physical, chemical and biological parameters*, 73–78, Charlottenlund. — 22. MCCALL, P. L. & FISCHER, J. B. (1980): Effects of tubificid oligochaetes on physical and chemical properties of Lake Erie sediments. In: R. O. Brinkhurst & D. G. Cook (Eds.) *Aquatic Oligochaete Biology*, pp. 253–317, Plenum Press, New York. — 23. MURPHY, J. & RILEY, J. P. (1962): A modified simple solution method for determination of phosphate in natural waters. *Analytica Chim. Acta*, 27: 31–36. — 24. PETTERSSON, K. & BOSTRÖM, B. (1981): Batch experiments on the impact of physical and chemical factors on denitrification and phosphorus release from sediments. (Kézirat.) — 25. TÁTRAI, I. (1980): About feeding condition of bream (*Abramis brama* L.) in Lake Balaton. In: M. Dokulil, II. Metz & D. Jewsen (Eds.) *Developments in Hydrobiologia*, Vol. 3: 81–86, Junk, The Hague. — 26. TÁTRAI, I. (1982): Oxygen consumption and ammonia excretion of herbivorous chironomid larvae in Lake Balaton. *Hydrobiologia*, 96: 129–135. — 27. WOOD, L. W. (1975): The role of oligochaetes in the circulation of water and solutes across the mud-water interface. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 19: 1530–1533.

THE ROLE OF CHIRONOMID LARVAE IN THE NUTRIENTS RELEASE FROM THE SEDIMENT OF LAKE BALATON

By

I. TÁTRAI

The effect of chironomid larvae on the nutrients release rate from sediment was measured in sediment-water microcosms in light-dark (LD 12 : 12) and in darkness (LD 0 : 24) at 20 °C.

In darkness, the ammonia content of the overlying water was significantly increased only at larval densities over 2000 ind m⁻². Contrasting with this, the nitrate content of boxes with larvae was much higher in light-dark than that of the control.

The effect of larvae on phosphate release was more pronounced and significantly increased with larval density. About 25–50% of the larvae-released phosphate were soluble reactive phosphorus (SRP). Net SRP and TP release rates were almost two-times higher in darkness than in light-dark and increased with chironomid density. This means that algae could take up much of the released phosphate. The pH of overlying water was higher in darkness than under conditions control. This finding may be indicative once again of algal presence in light-dark microcosms.

A BALATONI CYCLOPS VICINUS (ULJANIN)
(COPEPODA: CYCLOPOIDA)
TÁPLÁLKOZÁSÁNAK VIZSGÁLATA BÉLTARTALOM
ANALÍZISEK ALAPJÁN*

Írta:

G.-TÓTH LÁSZLÓ és P. ZÁNKAI NÓRA

(Magyar Tudományos Akadémia Balatoni Limnológiai Kutatóintézete, Tihany)

A *Cyclops vicinus* nem tartozik a tipikusan ragadozó fajokhoz, bár a szerzők többsége hűvévéséről közöl adatokat (HINTZ, 1951; MONAKOV és PUGATCHEVA, 1971; MONAKOV, 1976; BRANDL és FERNANDO, 1975, 1978, 1981), míg algafogyasztására vonatkozóan csak néhány munkában olvashatunk (VETTER, 1937a, b; ELBOURN, 1966; INFANTE, 1973; HORN, 1981). A balatoni példányok hűvévésével kapcsolatban korábban megállapítottuk, hogy a predáció mértéke nem elégséges a populáció fenntartására, így más táplálékfeleség fogyasztását is fel kell tételeznünk (ZÁNKAI, 1984). FARKAS és HERODEK (1967) a balatoni *Cyclops*-fajok zsírsav-összetételét a kovamoszatokéhoz találták hasonlónak.

A Balatonban az eutrofizáció következtében a planktonalgák mennyisége az utóbbi 10 évben többszörösére emelkedett (VÖRÖS, 1982; G.-TÓTH és PADISÁK, 1983). A megnövekedett alga-biomassza további sorsának ismerete szempontjából is fontos, hogy a balatoni *C. vicinus* mennyi algát fogyaszt el. Ezért megvizsgáltuk, hogy a *C. vicinus* a tóban fogyaszt-e algát, és ha igen, mely fajok képezhetik a legfontosabb táplálékát.

Anyag és módszer

A vizsgálatok 1980. februártól májusig és októbertől 1981. májusig folytak a Tihany előtti vízterületen. Nyári időszakban az állat a planktonból hiányzik. Összesen 18 esetési kísérletet végeztünk 3—5 párhuzamban. A Meyer-palackkal, majd 1981-től cső-merítő-készülékkel kiemelt vizet 210—230 μm pórusátmérőjű hálón átszűrtük a nagy testű zooplankton eltávolítása céljából. Ezután 3—5 frissen gyűjtött, felnőtt *C. vicinus*-t helyeztünk 500—500 ml vizet tartalmazó üvegekbe, és az edényeket visszalógtattuk a Balatonba. 5 °C felett 24, az alatti hőmérsékletkor 48 óras etetési időket alkalmaztunk. A kísérlet végén a mintákat formalinnal rögzítettük. A nem állati eredetű táplálék mennyiségének és minőségének meghatározására két módszert alkalmaztunk:

1. A *C. vicinus*-ok behelyezésekor a vízmintákban fordított planktonmikroszkóppal meghatároztuk a lebegő algák mennyiségét és fajuk összetételét, a vízigomba fonalak és konídiumok számát, valamint az egyéb lebegő anyagok (holt szerves és szervetlen részecskék) mennyiségét. Az emésztőcsatorna tartalmának analizisét úgy végeztük, hogy egy csepp vízben kiboncoltuk a béltraktust, majd a fedőlemezzel enyhén szétnyomott bélben és a körülötte szétterülő, lassan kiáramló béltartalomban minden részecskét megvizsgáltunk fénymikroszkóppal 500 és 1250-szeres nagyítás (immerzió) alatt, és külön-külön meg is számoltuk őket. Összefüggést állapítottunk meg az egyes alga-

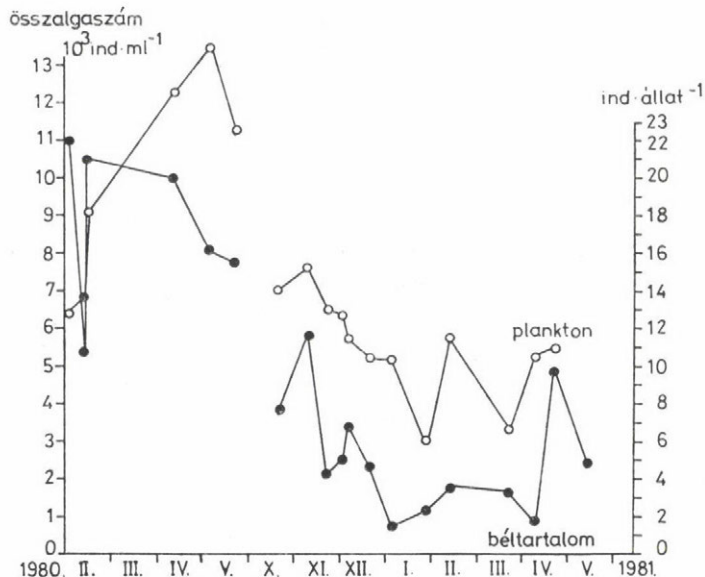
* Előadták a szerzők az Állattani Szakosztály 1984. április 6-án tartott 748. ülésén.

fajok nyíltvízi koncentrációi és az állatok által felvett mennyiségük között, melyet telítési függvényekkel írtunk le (SVÁB, 1973). Az IVLEV (1961) féle szelektív index alkalmazásával arra a kérdésre kerestünk választ, hogy a *C. vicinus* mikor, milyen algafajokat részesít előnyben, s hogy ez mennyire függhet a fitoplankton összetételétől.

2. 1980. február és május között 6 kísérlet alkalmával meghatároztuk az egyes algafajok 24—48 óra alatt jelentkező gyérülését az állatokat tartalmazó edényekben az állatokat nem tartalmazó kontroll mintákhoz képest. A kontrollok száma 3—3, a mintapárhuzamoké 3—8 volt. Az így kapott eredményeket összehasonlítottuk a kísérletben résztvevő állatok béltartalmaival is. Az egy *C. vicinus* által 24 óra alatt elfogyasztott algák mennyiségét az algák és a *C. vicinus* száraz súlyának százalékában fejeztük ki. Az algák száraz súlyát a volumetrikusan becsült biomaszájuk 15%-ának tekintettük WINBERG (1971) nyomán. A *C. vicinus* kifejlett ♂ és ♀ példányainak súlyát 24 órás, 60 °C-on való szárítás után Mettler (ME 30) mérlegen mértük meg (ZÁNKAI, 1984).

Eredmények

A kísérleteknél használt tóvízben a planktonalgák száma $3 \cdot 10^3$ és $33,9 \cdot 10^3$ ind \cdot ml⁻¹ között változott. A 19 vízmintában összesen 125 algafaj, forma és változat fordult elő. Az algaszám átlaga az összes vizsgálatot figyelembe véve $7,5 \cdot 10^3$ ind \cdot ml⁻¹ volt, a szélsőségesen magas $33,9 \cdot 10^3$ ind \cdot ml⁻¹ érték májusban alakult ki. Az algaszám legnagyobb részét a kovamoszatok (Chrysophyta) tették ki, valamint a kékalgák (Cyanophyta) és a zöldalgák (Chlorophyta). A legnagyobb egyedsűrűséget a *Lyngbya*, *Coelosphaerium* (Cyanophyta), a *Rhodomonas*, (Pyrrophyta), a *Cyclotella*, *Chrysydalis*, *Synedra*,



I. ábra. Az algaszám alakulása a vízben, és egy állat belében talált algák számának alakulása

1. táblázat. Az egyes kísérletek során megvizsgált *Cyclops* béltartalmak és a bennük összesen talált partikulumok darabszáma

Időpont	Vizsgált állatok száma	Cyano-phyta	Pyrro-phyta	Chryso-phyta	Chloro-phyta	Proto-zoa	Állat marad-ványok	Koló-niás bakté-riumok	Vizi-gombák	Algagyep maradvá-nyok
80. Feb. 6.	20	11	—	436	4	—	9	—	—	—
80. Feb. 11.	21	2	—	226	—	2	10	—	—	—
80. Feb. 15.	21	17	—	419	5	—	41	1	—	—
80. Ápril. 9.	14	5	—	275	2	7	13	1	—	+
80. Máj. 8.	9	2	—	142	—	—	—	—	—	—
80. Máj. 19.	9	—	1	139	1	—	1	—	—	—
80. Okt. 23.	15	35	1	72	4	—	2	5	1	—
80. Nov. 13.	15	47	—	154	4	—	3	—	—	—
80. Nov. 25.	9	7	—	23	3	—	—	—	1	+
80. Dec. 2.	17	17	—	67	1	—	2	—	—	+
80. Dec. 4.	22	8	—	117	—	—	1	—	—	++
80. Dec. 16.	22	35	—	66	4	—	—	15	—	+
81. Jan. 6.	19	9	—	23	4	—	—	1	—	++++
81. Jan. 28.	14	6	—	37	—	—	—	—	—	++++
81. Feb. 2.	11	6	—	27	7	—	—	1	—	++
81. Márc. 24.	10	1	—	26	3	—	—	—	—	++
81. Ápril. 8.	10	4	—	10	1	—	—	—	—	++++
81. Ápril. 23.	15	2	—	142	2	—	—	—	—	+
81. Máj. 14.	11	5	1	47	—	—	—	—	—	—

Algagyep maradványok a béltartalom százalékában: 0—20%: +, 20—40%: ++, 40—60%: +++, 60 <: +++++.

Achnantes, *Planctonema*, *Dynobryon* (Chrysophyta), valamint az *Ankistrodesmus*, *Crucigenia*, *Scenedesmus* és *Tetraedron* (Chlorophyta) genusok érték el. A fitoplankton összetétele szezonálisan változott.

1980 decemberétől a jég alól származó vízmintákban az elpusztult és föl-szakadt algagyep maradványok fokozatos felgyülemelését tapasztaltuk. Ezek 15—30 μm nagyságú rongyolódott szélű pelyhek voltak, amelyek kocsonyás anyagba ágyazódott baktériumokat, kovamoszat maradványokat és üledék-szemcséket tartalmaztak. Számuk januárban és áprilisban a milliliterenkénti kétezret is meghaladta. Vízgombák konódiumait és spóráit csak 1980. októberétől találtuk, általában 10—200 egyedet milliliterenként.

Összesen 284 *C. vicinus* belét vizsgáltuk meg, hímekét és nőstényekét vegyesen. A belek általában nem voltak teltek, az elnyelt részecskék lazán helyezkedtek el. A béltartalom csak az utóbélben volt kompakt, ahol az ürülék formálódott. A lágyabb alkotórészek (laza baktériumkolóniák, 5—6 μm -es algák) az elő- és a középbélben voltak megfigyelhetők, az ürülékben nagyon sok kovahéjat találtunk.

2. táblázat. Az 1980. év első öt hónapjában végzett gyéritéses kísérletek

	80. Febr. 6.		80. Febr. 11.	
	A	B	A	B
Cyanophyta				
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> f. <i>klebahnii</i>				
Elenkin	—	+	—	—
<i>Aphanocapsa delicatissima</i> W. et G. S. West		+	—	—
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i> Näg.		+	+	—
<i>Gomphosphaeria lacustris</i> Kg.				
<i>Lyngbya circumcreta</i> W. et G. S. West	—	—	—	—
<i>Lyngbya limnetica</i> Lemm	+	+	+	+
<i>Microcystis</i> sp.	—	+	—	—
Pyrrophyta				
<i>Rhodomonas minuta</i> v. <i>nannoplantica</i>				
Skuja	—	—	—	—
<i>Peridinium</i> sp.	—	—	—	—
<i>Amphora ovalis</i> Kütz.	—	+	—	—
<i>Chrysidalis</i> sp.	+	—	—	—
<i>Cyclotella bodanica</i> Eulenst.	+	+	+	+
<i>Cyclotella ocellata</i> Pant.	+	+	—	+
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehr.	+	—	—	—
<i>Fragilaria</i> sp.	—	—	—	—
<i>Melosira granulata</i> (Ehr.) Ralfs	—	—	—	—
<i>Nitzschia</i> sp.	+	+	+	+
<i>Synedra</i> sp.				
<i>Rhoicosphaenia curvata</i> (Kütz.) Grun.	—	+	—	—
<i>Planctonema lauterbornii</i> Schmidle	+	—	—	—
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> v. <i>pusillus</i> Grun.	+	—	—	+
Chlorophyta				
<i>Ankistrodesmus acicularis</i>				
(A. Braun) G. S. West	—	—	—	—
<i>A. angustus</i> Bern.	+	+	—	—
<i>A. minutissimus</i> Kors.	+	—	+	—
<i>A. pseudobraunii</i> Belch. et Sw. non Kiss	—	—	—	—
<i>Chlamydomonas reinhardtii</i> Dang.	—	—	—	—
<i>Chodatella balatonica</i> Scherf.	—	—	—	—
<i>C. lacustris</i> Kors.	—	—	—	—
<i>Cosmarium</i> sp.	—	—	—	—
<i>Crucigenia quadrata</i> Morren	+	—	+	—
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood	+	+	+	—
<i>Didymocystis</i> sp.	—	—	—	—
<i>Elakatothrix acuta</i> Pascher	—	—	—	—
<i>E. lacustris</i> Kors.				
<i>Hyaloraphidium contortum</i> Pascher et Kors.	+	—	+	—
<i>Oocystis</i> sp.	—	—	—	—
<i>Selenastrum bibraianum</i> Reinsch.	—	—	—	—
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Bréb.	—	—	—	—

A: gyéřült a vízben.

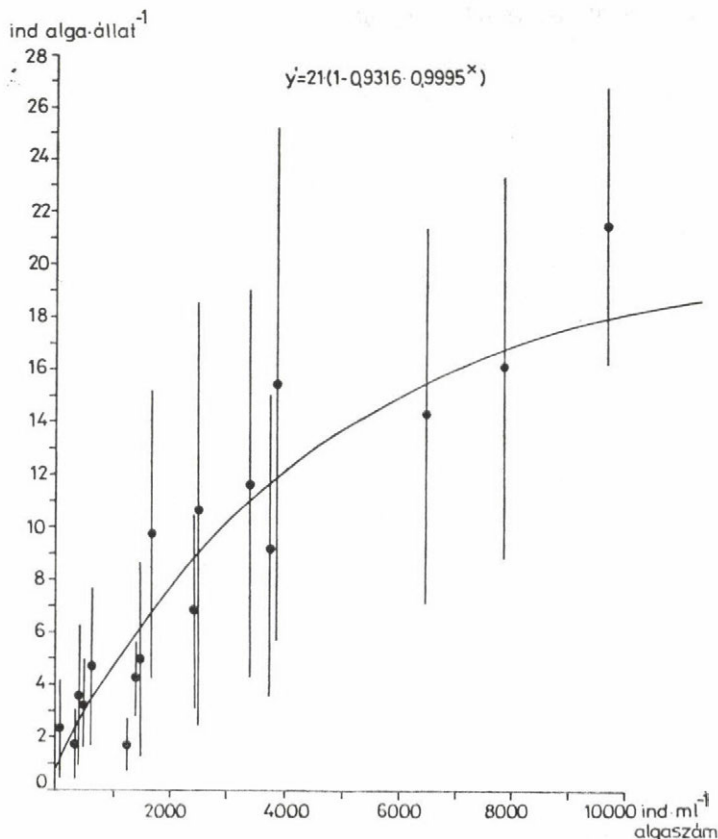
B: megtaláltuk a béltartalomban.

A béltartalomban összesen 49 alfafajt, Crustacea maradványokat (csápok és lábak), szórványosan Protozoákat, 8—20 sejtből álló baktériumkolóniákat, vízigomba konídiumokat, és 1980—81 telén a fent említett algagyep

eredményei (+ a sérült, illetve jelen volt a béltartalomban)

80. Febr. 15.		80. Ápril. 9.		80. Máj. 8.		80. Máj. 19.	
A	B	A	B	A	B	A	B
-	-	-	+	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	+	-	+	+	-	-
+	+	-	-	-	-	-	-
+	+	+	+	-	-	-	-
-	-	-	+	-	-	-	-
+	-	+	-	+	-	+	-
-	-	-	-	+	-	-	-
-	+	+	+	-	-	+	-
+	+	+	+	-	-	-	-
+	+	+	+	+	+	+	+
+	-	+	-	-	-	-	-
-	+	-	-	-	-	-	-
+	+	+	+	+	+	+	+
-	-	-	-	-	-	-	-
+	+	+	+	-	-	+	-
+	-	+	+	-	-	-	-
-	-	+	-	-	-	-	-
+	+	+	+	+	+	+	+
-	-	-	-	-	-	-	-
+	+	+	+	+	+	+	+
-	-	-	-	-	-	-	-
-	+	+	-	+	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	+	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	+	-
+	-	-	-	-	+	-	-

maradványokat észleltünk (1. táblázat). A táblázatból látható, hogy a fő tömeget a kovamoszatok tették ki. Ennek is legnagyobb része a *Cyclotella ocellata* volt, és még az *Amphora ovalis*, *C. bodanica*, *Gyrosygma prolongatum*,

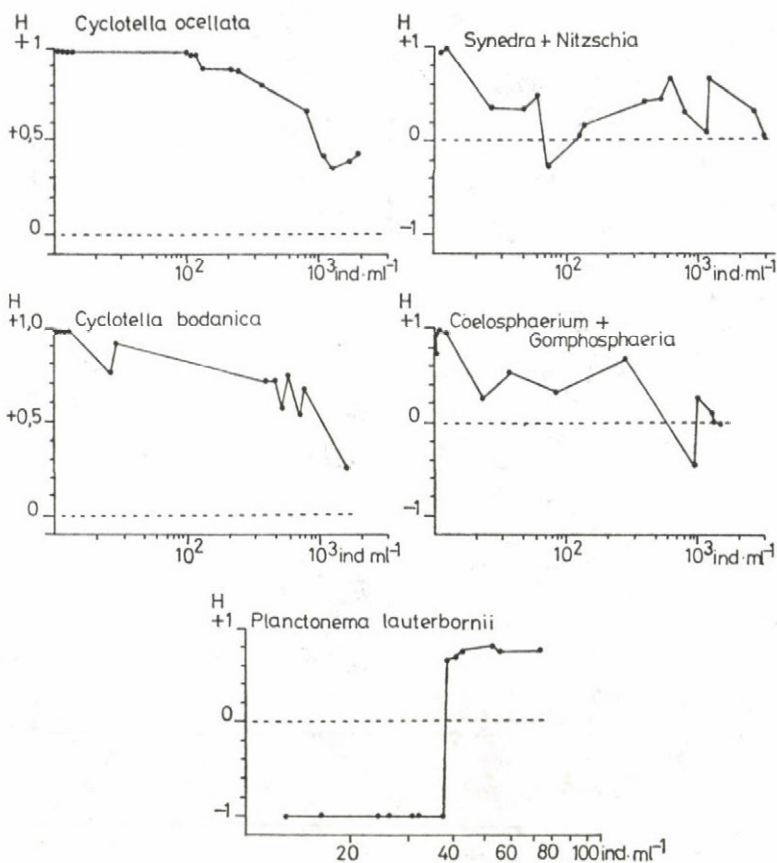


2. ábra. A fitoplankton össz mennyisége és a *Cyclops vicinus* béltartalmában talált algák közötti összefüggés

Nitzschia és *Synedra*, s a *Planctonema lauterbornii* fajok szerepeltek nagy szá-
zalékban (1., 2. táblázat). Ősszel a kékalgák is számottevő mennyiségben vol-
tak a béltartalmakban, elsősorban a *Lyngbya limnetica* fonaldarabok és ép
Coelosphaerium kuetzingianum és *Gomphosphaeria lacustris* kolóniák. Zöld-
algák általában kis mennyiségben kerültek elő. Állatmaradványok 1980
tavaszán voltak nagyobb mennyiségben jelen, elsősorban csápok és lábak
kerültek elő.

Az algák rágásának és felaprózódásának nyomait csak ritkán fedeztük fel.
A kerek és ovális kovamoszatok, a kékalga kolóniák, az egysejtű zöldalgák
általában egészben kerültek elő, külsérelmi nyomok nélkül. Az algáknál a
Planctonema és *Lyngbya* fonalak rövidege, valamint a 4—8—16 stb. sejtből
álló zöldalgák (*Crucigenia*, *Scenedesmus*) cönóbiámainak hiányzó sejtjei utal-
tak előzetes rágásra. A csápok és lábak viszont arra utaltak, hogy a *C. vicinus*
állati prédájából részeket is haraphat ki és nyelhet le, s nem feltétlenül nyeli
le egészben áldozatát.

A béltartalmak összetétele szezonálisan változott. Jellemző volt, hogy
1980 első öt hónapjában 80—90%-ban az említett algák és 2—12%-ban a

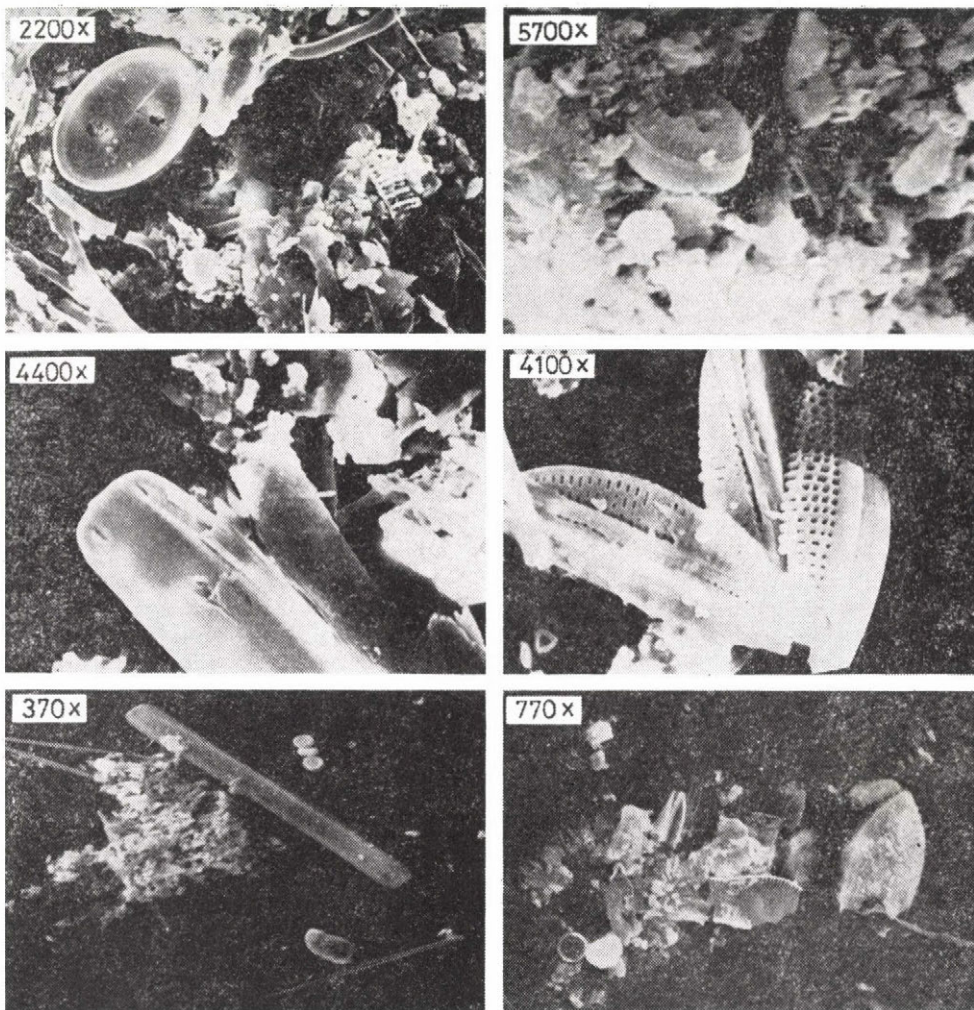


3. ábra. A kedvelt alga fajok IVLEV-féle szelektivitási értékei növekvő természetes koncentrációknál a *Cyclops vicinus* fogyasztása során

Crustacea maradványok alkották, míg 1980—1981 telén és tavaszán a beleket sokszor 60%-nál nagyobb mértékben az elpusztult tavi algaszőnyeg maradványai töltötték ki.

A belekből előkerült és a vízben rendelkezésre álló algafajok száma között nem volt szembetűnő összefüggés. Nagyobb nyíltvízi algaszám esetén azonban a béltartalmakban is több elnyelt algát találtunk (4. ábra). Így 1980. február—május időszakban átlagosan 17,5 algát ($n = 74$), míg 1980. december és 1981. április között — amikor az algák száma kevés volt és a vízben a pelyhek domináltak — csupán átlagosan 4,1 algát találtunk egy-egy bélben ($n = 149$). A vízben és a béltartalmakban észlelt algák mennyisége közötti összefüggést matematikailag a BAULE—MITSCHERLICH-féle telítődési függvényvel tudtuk leginkább jellemezni (2. ábra).

A legkedveltebb algafajok közül a *Cyclotella ocellata*, *Synedra* és *Nitzschia* fajok vízben levő koncentrációja és a bélben levő mennyisége között találtunk ugyancsak telítődési típusú görbével leírható összefüggést. A küszöb-



4. ábra. Pásztázó elektronmikroszkópi felvételek a *Cyclops vicinus* béltartalmáról; a béltartalmakban *Cocconeis*, *Achnantes*, *Cyclotella*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Synedra*, *Cymatopleura* nemzetségekbe tartozó kovamoszatok ismerhetők fel

koncentrációk mindhárom alga esetében 800 ind/ml fölé estek. A *Cyclotella bodanica*, *Coelosphaerium* és *Gomphosphaeria* sűrűsége a vízben kisebb volt, mint az előzőké, és fogyasztásuk mértéke is a linearitást követte.

Az IVLEV-féle szelektivitási indexek segítségével a fenti összefüggésekkel hasonló értelmű eredményeket kaptunk. Azaz a *C. vicinus* kiválogatott egyes fajokat akkor is, ha ezek koncentrációja kicsi volt a vízben. Az algák koncentrációjának növekedésével az index értékek folyamatosan csökkentek, ami azt jelenti, hogy az állatok ekkor már különösebb válogatás nélkül is megfelelő mennyiségben jutottak hozzájuk (3. ábra). Ettől eltérő a *Planctonema lauterbornii* fogyasztása, melyet csak akkor vesz fel a *C. vicinus*, ha fonalainak száma

3. táblázat. *A Cyclops vicinus* algafogyasztása visszazámlálós módszerrel

Dátum	Algaevés μg szárazsúly/Cy/nap	Szórás	Testsúly %
Febr. 6.	26,86	7,75 (n = 20)	205,1%
Febr. 11.	3,16	2,71 (n = 21)	24,1%
Febr. 15.	12,52	9,56 (n = 21)	95,6%
Ápril. 9.	18,53	16,65 (n = 14)	141,5%
Máj. 8.	0,49	0,28 (n = 9)	3,8=
Máj. 19.	14,78	12,13 (n = 9)	112,8%

a vízben meghaladja a 25—30 ind/ml értéket. Feltehetőleg a többi algafajnál is létezik hasonló küszöb-koncentráció, azonban az adott kísérleti körülmények nem tették lehetővé ezek vizsgálatát.

A kísérleti állatok alga-legelését vizsgálva kiderült, hogy a *C. vicinus* által fogyasztott algafajok egy része teljesen megemésztődhetett, mert ezen fajok 20%-nál nagyobb gyérülését figyeltük meg az edényekben, azonban a béltartalmakból nem kerültek elő (*Chrysydalis* sp., *Chlamydomonas reinhardti*, *Ankistrodesmus minutissimus*, *Ankistrodesmus acicularis*, *Elakatothrix lacustris*, *Elakatothrix acuta*) (2. táblázat). Más algák, elsősorban néhány kékalga (*Aphanizomenon flos-aquae* f. *klebahnii*, *Aphanocapsa delicatissima*) és kovamoszat (*Melosira*, *Amphora*) a béltartalmakból előkerültek és gyérülésüket nem figyeltük meg (2. táblázat). Ezek valószínűleg túléltek az elnyelést és a béltraktuson való áthaladást, és egyáltalán nem emésztődtek.

E kísérletek végső eredményeként a balatoni *C. vicinus* 1980. első öt hónapjában naponta átlagosan 8,13 μg szárazsúlyú algát fogyasztott el és emésztett meg, ami saját testsúlyának hozzávetőlegesen 61%-a (3. táblázat).

Értékelés

A béltartalom analízisek — a módszer számos korlátja ellenére, melyekre FRYER (1957), INFANTE (1973), HORN (1981) és mások sokszor felhívták a figyelmet — mindenképpen rámutattak arra, hogy a *C. vicinus* a Balaton algáinak egy részét felveszi, sőt, fölvesz egyéb olyan energiagazdag partikulumokat is, amelyek már nem eredeti állapotukban lebegnek a vízben (algagyep maradványai). Így a balatoni *C. vicinus* vegyes táplálkozású, ezt az alga-gyérülés vizsgálatok is alátámasztották.

A szájmező és a táplálék megragadásában résztvevő végtagok morfológiájából, valamint az állatok etológiájából tudjuk (FRYER, 1957a, 1957b), hogy a Cyclopooidák válogatva táplálkoznak, és a számukra haszontalan, közömbös anyagokat félrelelik. Így az algák és más növényi eredetű anyagok jelenléte a béltartalmakban arra utal, hogy a *C. vicinus* mindezekre a Balatonban rá van utalva. Korábbi megfigyeléseinket, miszerint a faj zooplankton fogyasztása a Balatonban nem éri el az irodalomban ismert mértéket (P. ZÁNKAI, 1984), ez jól kiegészíti.

FRYER (1957a, 1957b) és mások összehasonlító vizsgálataiból ma már tudjuk, hogy a Cyclopooidák táplálkozását egységesen megítélni nem lehet, s

éppen a *C. vicinus* a táplálkozási stratégiáját alakítani tudja az élőhelye nyújtotta lehetőségekhez. Feltételezhető, hogy a balatoni *C. vicinus*-t a tavi zooplankton alacsony sűrűsége (PONYI, 1981) szorítja rá a növényevésre. PONYI a *C. vicinus* produkcióját a Keszthelyi-öbölben lényegesen nagyobbak találta (0,47 g/m³/év), mint a Tihanyi-medencében (0,08 g/m³/év). Ezt a különbséget a szerző szintén a tó két medencéjében eltérő alga-tömeggel hozta összefüggésbe (PONYI, 1982).

Mivel a fogyasztások algakoncentrációtól való függését és a szelekciót is a béltartalom analízisek alapján állapítottuk meg, jogosan merülhetnek fel azok a kételyek, hogy 1. egyenleteinkkel éppen a kevésbé emésztett algafajok felvételét írjuk le, míg a legjobban értékesített algákról nem kaptunk információkat; 2. a felvett és megemésztett algák hiánya nem teszi-e bizonytalaná a szelektivitási indexekkel kapott eredményeket?

Valóban nem tudjuk, hogy a béltartalmakat legnagyobbbrészt kitevő kovamoszatok mennyire emésztődtek meg. A felvett, emészthetetlen héjú algákat bizonyosan pontosan vissza tudtuk számlálni a béltartalmakban, így maguk az összefüggések a nyíltvízi koncentrációk és a felvételük között nem lehetnek torzak. FRYER (1957a) és INFANTE (1973) is úgy tapasztalták, hogy ezek egészben jutnak a bélbe. Ugyancsak FRYER (1957b), INFANTE (1973), SCHINDLER (1971), ZÁNKAI (1974), LAMPERT (1977) és HORN (1981) említik, hogy a kovahéjon belül az alga citoplazmája jól emésztődik, s ezt sok *Asterionella* és *Nitzschia* hasznosítási kísérlet is igazolta. A balatoni *C. vicinus* esetében számba jövő fajok (*Cyclotella*, *Nitzschia*, *Synedra*) a béltartalmakban is jelen voltak, és gyérülésüket is megfigyeltük az állatokat tartalmazó edényekben (2. táblázat). Így egyáltalán nem kizárt, sőt valószínű, hogy a Balatonban a Centrales és néhány Pennales kovamoszat a *C. vicinus* fontos tápláléka lehet. Az is egyértelműnek látszik, hogy az állatok ezeket a fajokat előnyben részesítik. Gondoljunk arra, hogy az algák közül a lebegő fonalakká, kötegekké csoportosult barna kovamoszatok kelthetik az állatokban leginkább a szokványos préda látszatát. A kékalgák hasznosítása valóban kérdéses, mert sokan megfigyelték, hogy ezek sértetlenül távoznak a bélből (DEHN, 1930; FRYER, 1957b; ARNOLD, 1971; HORN, 1981 és mások). Meglehetősen ismert az a nézet, hogy ezeket az algákat a zselatinos kocsonyaburok megvédi az emésztő enzimektől.

Az algafogyasztást az egyes fajok gyérülése alapján vizsgálva egyértelművé vált, hogy néhány algafaj fogyasztását a béltartalom vizsgálatokkal nem lehet kimutatni. Az ide tartozó fajok egy részéről (*Rhodomonas*, *Chrysydalis*, *Chlamydomonas*) már régen tudott, hogy a bélbe jutva rögtön szétmállanak (VETTEY, 1937a,b; INFANTE, 1973). Ugyancsak megfigyelték e fajok jó hasznosíthatóságát például *Daphnia*-k esetében (LEFÉVRE, 1942; SCHINDLER, 1971). Másrészt e kísérletek arra is rámutattak, hogy sok kékalga (*Aphanocapsa*, *Microcystis*) és kovamoszat (*Melosyra*, *Amphora*, *Roicosphaenia*) valóban érintetlenül hagyhatta el a béltraktust, mivel fogyasztásuk ellenére sem változott koncentrációjuk a vízben. Így az IVLER-féle szelektivitási indexek értelmezése valóban óvatosságot követel. Mindemellett úgy véljük, hogy amikor az indexekből legfontosabb eredményként csupán a szóban forgó algafajok pozitív szelekcióját, illetve a kínálat növekedésével kapcsolatos csökkenését állapítottuk meg, nem léptük túl lehetőségeink korlátait.

Anyagforgalmi szempontból sem lényegtelen az, hogy az 1980. tavaszi eredményeink az algafogyasztás mértékére vonatkozóan mennyiben járulnak

hozzá a *C. vicinus* vegyes táplálkozásának megítéléséhez. Nos, korábbi eredményeink (ZÁNKAI, 1984) szerint ebben az időszakban egy felnőtt állat általában naponta 7,1 prédaállatot fogyasztott el (naupliusok, copepoditok, Rotatoriák), ami saját súlyának 37%-a volt. Ehhez járul az a 61% alga komponens, amit jelen kísérleteink alapján kaptunk. KARABIN (1978) és GOPHEN (1980) szerint a markánsan ragadozó *Cyclops*-ok naponta mintegy saját testsúlyuknak megfelelő zsákmányt fogyasztanak el. Esetünkben a *C. vicinus* állathól és növényből saját súlyának összesen 98%-át vette fel. Számításba kell vennünk, hogy — mint FRYER (1957a) írja — a növényevés a Cyclopoidáknál a törzsfajlódás során másodlagosan alakult ki, ezért az emésztő enzimrendszer a növényi anyagok teljes emésztését sohasem teszi lehetővé. Ezzel együtt valószínű, hogy a tavaszi állatok az adott táplálékösszetétel mellett legalább 50%-ban növényi eredetű táplálékot fogyasztanak. Hogy kevés állati maradványt találtunk a béltartalmakban, annak az az oka, hogy az elfogyasztott állatok mennyiségéből (7,1 állat/Cy/nap) statisztikusan kevés jutott egy-egy adag béltartalomra, s hogy az állati eredetű táplálék emésztése sokkal tökéletesebb (FRYER, 1957a). Télen és koratavasszal pedig az algaevést minden bizonnyal az említett kocsonyás pelyhek fogyasztása váltotta fel. E pelyhek az elpusztult, felszakadozó kovamoszatszőnyegen kialakult mikrobiális közösségek voltak, s mint ilyenek, a részben föltárt tápanyagaikkal és baktériumaikkal nagyon magas energiataartalmúak és könnyen emészthetők lehettek (RODINA, 1963).

IRODALOM

1. ARNOLD, D. E. (1971): Feeding studies an *Daphnia pulex* using seven blue-green algae. *Limnol. Oceanogr.*, 16: 906–977. — 2. BRANDL, Z. & FERNANDO, C. H. (1975): Food consumption and utilization in two freshwater cyclopoid copepods (*Mesocyclops edax* and *Cyclops vicinus*). *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, 60: 471–494. — 3. BRANDL, Z. & FERNANDO, C. H. (1978): Prey selection by the cyclopoid copepods *Mesocyclops edax* and *Cyclops vicinus*. *Verh. Internat. Verein Limnol.*, 20: 2505–2510. — 4. BRANDL, Z. & FERNANDO, C. H. (1981): The impact of predation by cyclopoid on zooplankton. *Verh. Internat. Verein Limnol.*, 21: 1573–1577. — 5. DEHN, M. von. (1930): Untersuchungen über die Verdauung bei Daphnien. *Z. vergl. Physiol.*, 13: 344–358. — 6. ELBOURN, C. A. (1966): Some observation on the food of *Cyclops strenuus strenuus* (Fischer). *Annal. Mag. nat. Hist.*, 9: 227–231. — 7. FARKAS, T. & HERODEK, S. (1967): Investigations of the fatty acid composition of fishes from Lake Balaton. *Annal. Biol. Tihany*, 34: 139–146. — 8. FRYER, G. (1957a): The food of some freshwater cyclopoid copepods and its ecological significance. *J. Anim. Ecol.*, 26: 263–286. — 9. FRYER, G. (1957b): The feeding mechanism of some freshwater cyclopoid copepods. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 129: 1–25. — 10. GOPHEN, M. (1977): Food and feeding habits of *Mesocyclops leuckarti* (Claus) in Lake Kinneret (Israel). *Freshw. Biol.*, 7: 513–518. — 11. HINTZ, H. W. (1951): The role of certain arthropods in reducing mosquito populations of permanent ponds in Ohio. *Ohio J. Sci.*, 51: 277–279. — 12. HORN, W. (1981): Phytoplankton losses due to zooplankton grazing in a drinking water reservoir. *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, 66: 787–810. — 13. INFANTE, A. (1973): Untersuchungen über die Ausnutzbarkeit verschiedener Algen durch das Zooplankton. *Arch. Hydrobiol. Suppl.*, 42. 3/4: 340–405. — 14. IVLEV, V. S. (1961): Experimental ecology of the feeding of fishes. Yale Univ. Press, New Haven: 302 pp. — 15. KARABIN, A. (1978): The pressure of pelagic predators of the genus *Mesocyclops* (Copepoda, Crustacea) in small zooplankton. *Ekol. pol.*, 26: 241–257. — 16. LAMPERT, W. (1977): Studies on the carbon balance of *Daphnia pulex* as related to environmental conditions. *Arch. Hydrobiol. Suppl.*, 48. 3/4: 287–368. — 17. LEFÈVRE, M. (1942): L'utilisation des aquies d'eau douce par les Cladocères. *Bull. biol. Fr. Belg.*, 76: 250–276. — 18. MONAKOV, A. V. (1976): Pitanie i pishtcevyje vzaimootnoshenia presnoovodnyh copepod. *Inst. biol. vnutr. vod. Publish. House „Nauka“ Leningrad*: 170 pp. — 19. MONAKOV, A. V. & PUGATCHEVA, T. I. (1971): Predvaritelnye dannie o pitanii *Cyclops vicinus*. *Inform. byull. Inst. biol. vnutr. vod.*, 10: 40–42. — 20. PONYI, J.

(1981): A balatoni zooplankton mennyiségének és minőségének tér- és időbeli változásai és a változások okai. In: Kárpáti, I. (Szerk.). A balatonkutatás újabb eredményei II. VEAB Monogr., 16: 11–47. — 21. PONYI, J. (1982): A Cyclops fajok produkciója a Balatonban. Előadás: Állattani Szakosztály, Budapest. — 22. RODINA, A. G. (1963): Microbiology of detritus of lakes. Limnol. Oceanogr., 8: 388–393. — 23. SCHINDLER, J. E. (1971): Food quality and zooplankton nutrition. J. Anim. Ecol., 40: 589–595. — 24. SVÁB, J. (1972): Biometria módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest: 355–362. — 25. G.-TÓTH, L. & PADISÁK, J. (1983): Attempt at a multifactor estimation of the eutrophication of the Tihany area of Lake Balaton I., II., III. Bot. Közl., 69 (1–2): 71–84., 70 (1–2, 3–4): in press. — 26. VETTER, H. (1973a): Limnologische Untersuchungen über das Phytoplankton und seine Beziehungen zur Ernährung des Zooplanktons im Scheinsee bei Langenargen am Bodensee. Int. Revue ges. Hydrobiol. Hydrogr., 34: 449–561. — 27. VETTER, H. (1973b): Bemerkungen über das Phytoplankton und seine Beziehungen zur Ernährung des Crustaceanplanktons im Schlusshaltwasser und im Bühelweiter. Schr. Ver. Gesch. Bodensees, 64: 3–15. — 28. VÖRÖS, L. (1982): Quantitative and structural changes of phytoplankton between 1965–1978. Aquacult. Hung., Szarvas, 3: 137–144. — 29. WINBERG, G. G. (1971): Symbols, units and conversion factors in studies of fresh water productivity. IBP Central Office, Cable Printing Services Ltd., London: 25 pp. — 30. ZÁNKAI, N. (1974): On the feeding of Eudiaptomus gracilis in Lake Balaton. Annal. Biol. Tihany, 41: 363–371. — 31. ZÁNKAI, N. (1984): Predation of Cyclops vicinus (Copepoda: Cyclopoida) on small zooplankton animals in Lake Balaton (Hungary) Arch. Hydrobiol., 9: 360–378.

FEEDING OF CYCLOPS VICINUS (ULJANIN) (COPEPODA: CYCLOPOIDA) IN LAKE BALATON ON THE BASIS OF GUT CONTENT ANALYSES

By

L. G.-TÓTH and N. P. ZÁNKAI

In the first 5 months of 1980 each animal consumed about 8,13 μg algal dry matter a day. This amounted to approximately 60% of the dry weight of the animal. During winter 1980–81 and spring 1981, the feeding on planktonic algae was replaced by consumption of fragments of the decaying algal mats of benthic origin.

There was no correlation between the number of limnetic algal species and the number of these species in the guts. A close correlation was, however, found between the feeding rate as far as algae and phytoplankton consumption is considered. This was described by using a saturation function. Similar were experiences obtained concerning the consumption of the individual single algal species. The values of Ivlev's selectivity indices confirmed the earlier observation that *Cyclops vicinus* selected its food actively and had a preference over several other algal species. Also such algal species were consumed which could not be recovered from the gut contents, while other species passed undigested the alimentary tract. From the aspect of feeding, the most important and best utilizable species belonged to the phyla Chrysophyta, Pyrrophyta and Chlorophyta.

On the basis of previous studies on the carnivorousness of the species and of the data in the literature on the digestibility of food of animal and plantal in origine, respectively, *C. vicinus* consumes as food 50% plant at the least and, thus, it is an omnivore in Lake Balaton.

A TÁPLÁLÉKÉRT FOLYÓ VERSENGÉS KÍSÉRLETES VIZSGÁLATA CINEGEPOPULÁCIÓKBAN*

Írta:

TÖRÖK JÁNOS és TÓTH LÁSZLÓ

(Eötvös Loránd Tudományegyetem Állatrendszertani és Ökológiai Tanszéke, Budapest)

A 60-as években kiszélesedő evolúciobiológiai és ökológiai szemléletű közösségi vizsgálatokban alapvető hangsúlyt kaptak a populációs kölcsönhatásokra vonatkozó kutatások. Így több más tényező mellett intenzíven tanulmányozták a versengést is, amely a legtöbb kutató szerint az egyik legfontosabb közösségalakító tényező. Részletes elméleti fejtegetéseket mellőzve szeretnénk megjegyezni, hogy mind az intra-, mind az interspecifikus versengés olyan aszimulációs tényezőkért folyhat, amelyek mennyisége vagy időbeli elérhetősége korlátozott.

Az eddig végzett vizsgálatokból feltételezhető, hogy a hazai lomboserdők két gyakori cinegefajánál, a széncinegénél (*Parus major*) és a kékcinegénél (*P. caeruleus*), ilyen limitáló tényező lehet: a) a természetes vagy mesterséges fészkelő, amely télen pihenőhely (DHONDT és EYCKERMAN, 1980), tavasszal pedig fészkelőhely (KREBS, 1971), b) a táplálék, amely télen (DHONDT, 1977), valamint a fiókanevelés idején (MINOT, 1981) lehet alapja a versengésnek.

Hároméves kísérletsorozatunkban a két cinegefaj táplálékért folytatott versengését vizsgáltuk költési időszakban, természetes élőhelyeken.

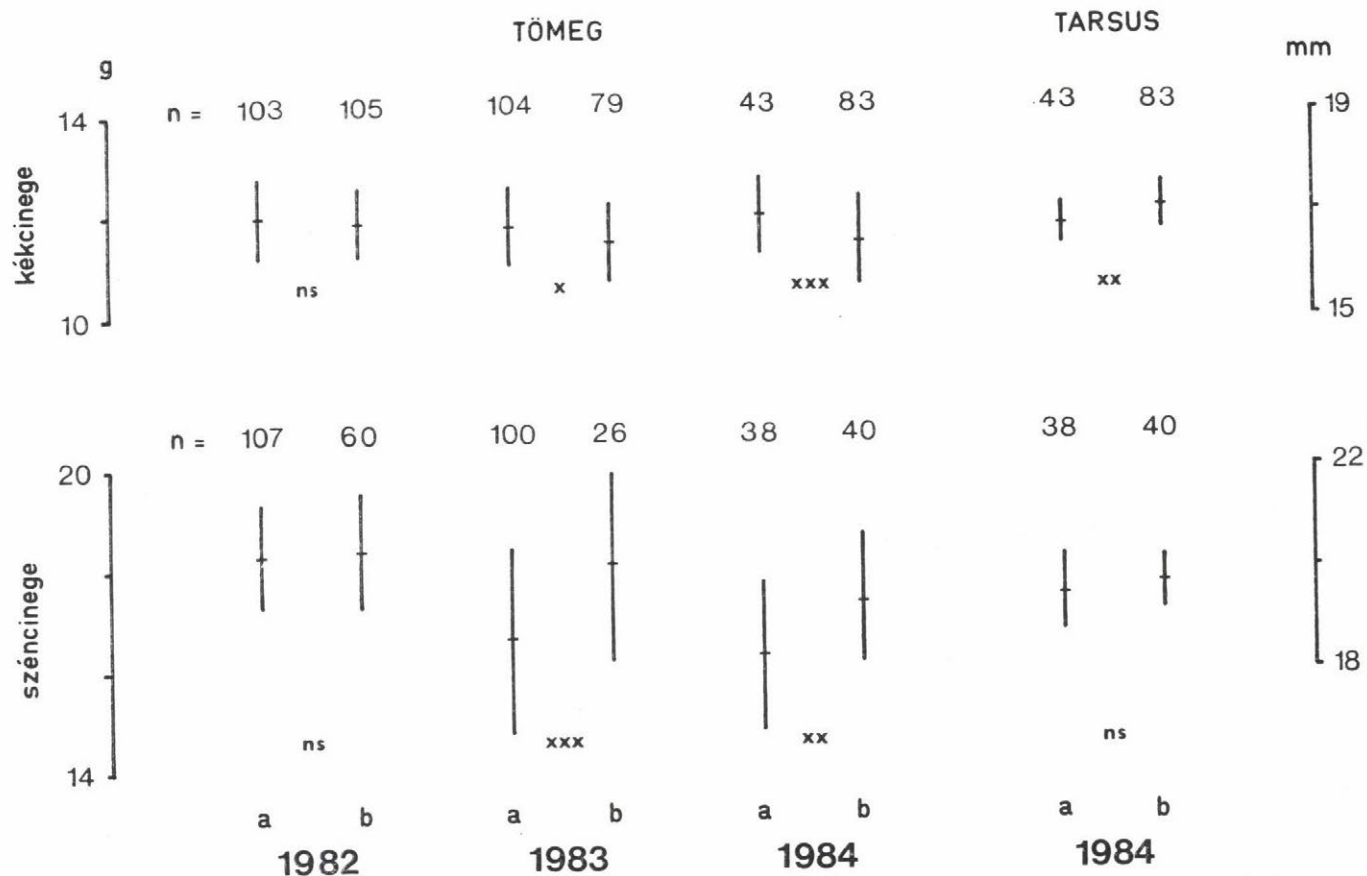
Alaphipotézisünk szerint: 1. A kísérleti területeken a cinegék nem versengtek a költőhelyekért, mivel a fészkeléshez szükséges mennyiségnél többet telepítettünk a mesterséges odukból. — 2. A táplálék limitáló tényező a két faj számára, mivel a legfontosabb zsákmánycsoportnak számító hernyók biomasszája csak egy rövid periódusban (kb. 10–14 nap) számottevő (MINOT, 1981; TÖRÖK, 1982). A cinegék táplálékkészletét jelentősen csökkentette a kísérleti területeken gyakori örvös légykapó (*Ficedula albicollis*), amelynek tápláléka 20–60%-ban hasonlít a cinegékéhez (TÖRÖK, 1983). — 3. A versengés eredménye költésfenológiai bélyegekkel mérhető; feltételezhetően azokon a területeken, ahol csak az egyik cinegefaj költ, sikerebb a költés, mint azokon a területeken, ahol mindkét faj költ.

Vizsgálati területek

A három, egyenként 9 ha-os vizsgálati területünk (kontroll, kezelt I., kezelt II. telep) Pilisszentlászló határában fekvő gyertyános tölgyes volt. Mind-egyik területre 1981. telén 100–100 db, 32 mm átmérőjű röpnyílással ellátott odút helyeztünk ki, egymástól 30 m távolságra. A vizsgálati területek kb. 1,5–2,5 km-re helyezkednek el egymástól. 1982-ben, a 9 ha-os alapterület megtartásával, a kontroll telepre kihelyezett odúk számát 200-ra emeltük (a röpnyílás átmérője 32 mm), a kezelt I. telep mellett pedig — 100 db 26 mm-es röpnyílással ellátott odú kihelyezésével — egy új, ugyancsak 9 ha-os telepet létesítettünk. Az előző évi odúk nyílását pedig fémlapokkal elzártuk.

A kontroll telepen a nagyszámú légykapó mellett mind a széncinege, mind a kékcinege költött. A kezelt I. telepen a széncinegék költését, a kezelt II. telepen a kékcinegék költését akadályoztuk meg úgy, hogy 1982-ben mindkét telepen, 1983-ban és 1984-ben viszont csak a kezelt II. telepen az első tojások lerakása idején lezártuk az odúk röpnyílását, kirekesztve ezen egyedet a költésből. Ezt a módszert mindaddig alkalmaztuk, amíg a kezelt I. tele-

* Előadták a szerzők az Állattani Szakosztály 1984. november 2-án tartott 752. ülésén.



1. ábra. A cinegék 15 napos fiókatömege és tarsushossza. (A vízszintes vonal az átlagot, a függőleges vonal a \pm szórást jelöli; a: kontroll terület, b: kezelt terület, ns: nem szignifikáns különbség, x: $p = 0,02$, xx: $p = 0,002$, xxx: $p = 0,001$ n: fiókák száma)

pen a széncinegék, a kezelt II. telepen a kékcinegék végleg fel nem hagytak a költéssel. A kezelt I. telepen a 26 mm-es odúk kihelyezésével akadályoztuk meg a széncinegék és egyéb fajok fészkelését, mivel ezekben az odúkbán csak a kistestű kékcinegék képesek költeni.*

Az alkalmazott módszerek

Költésfenológia. Az odúk ellenőrzését átlagosan heti két alkalommal végeztük, és a következő költésfenológiai adatokat vettük fel: tojások, kikelő és kirepült fiókák száma, tojásméret (0,1 mm-es pontossággal), 15 napos fiókák testtömege (0,1 g-os pontossággal), 15 napos fiókák tarsushossza (pontosabban ez a tarso-metatarsus hosszát jelenti, amit csak 1984-ben mértünk, 0,1 mm-es pontossággal). Jelen dolgozatban csak a két cinegefaj első költésére vonatkozó adatokat dolgoztuk fel (második költés ritkán fordult elő).

Táplálékminiták gyűjtése. 1984-ben a kezelt I. telepen két kékcinege fészkalj fiókáitól, a kontroll területen egy szén- és egy kékcinege fészkalj fiókáitól gyűjtöttünk táplálékot. A gyűjtési módszer részletes leírása TÖRÖK (1981) munkájában található. A táplálékgyűjtésbe bevont fészkaljak fiókátömeg és tarsushossz adatai nem szerepelnek az értékelésben.

Táplálékkészlet felmérése. A táplálékozási vizsgálatok idején a kezelt I. és a kontroll telepen több száz lombfogyasztó Lepidoptera lárvát gyűjtöttünk be kopogtatós módszerrel. A cinegék számára a hernyók jelentik a legfontosabb zsákmánycsoportot a fiókanevelés idején. A meghatározott és mm pontossággal lemért állatok adataival az élőhely hernyókkészletének méreteloszlását jellemeztük.

Számítások. A táplálékösszetétel és a zsákmányméret diverzitásokat a SHANNON-féle indexszel számoltuk (SHANNON és WEAVER, 1949), a fajok közötti hasonlóságok kimutatására pedig a RENKONEN (1938) indexet alkalmaztuk. A szignifikancia vizsgálatokban F-próbát és t-tesztet számoltunk.

Eredmények

Költésfenológia. A költés denzitásra, az átlagos tojásszámra és a kirepülési sikerre vonatkozó adatokat az 1. táblázatban foglaltuk össze. Az átlagos tojásszám és a kirepülési siker (kirepült fiókák száma osztva a lerakott tojások számával) egyik évben sem és egyik fajnál sem különbözött szignifikánsan a kezelt és kontroll területeken.

A 15 napos fiókátömegben nem volt szignifikáns különbség 1982-ben a kezelt és a kontroll területek között (1. ábra). 1983-ban és 1984-ben a tiszta populációkban nehezebb széncinege fiókák repültek ki, mint a kontroll populációkban.** Az eltérés erősen szignifikáns volt (1983: $t = 3,61$, $p = 0,001$,

* 1984-ben a kezelt II. területen nem volt széncinege első költés (csak második), ezért egy, Nagykovácsi mellett fekvő, 12 ha-os, 60 mesterséges odut tartalmazó cseres-tölgyesben végeztük a kísérleteket, a fent leírt módszert alkalmazva. A továbbiakban az 1984-es kezelt II. területre vonatkozó minden költésfenológiai adat a nagykovácsi kísérleti telepről származik. Ezen az élőhelyen nem végeztünk táplálékgyűjtést.

** A dolgozat további részében „tiszta populáció” alatt olyan populációt értünk, amelyet csak az egyik cinegefaj egyedei alkotnak, míg a „kevert populációban” mindkét faj egyedei jelen vannak.

1. táblázat. A két cinegefaj költés denzitása és költés sikere. (Kirepülési siker = kirepült fiókák száma osztva a lerakott tojások számával)

		Költés sűrűség (pár/ha)	Fészekalj nagyság	Kirepülési siker
1982: kékcinege	kontroll	1,2	12,1	0,74
	kezelt I	1,2	12,1	0,88
széncinege	kontroll	1,8	9,6	0,76
	kezelt II	1,1	10,3	0,70
1983: kékcinege	kontroll	1,0	12,8	0,91
	kezelt I	0,8	12,4	0,91
széncinege	kontroll	1,6	11,4	0,69
	kezelt II	0,8	10,9	0,50
1984: kékcinege	kontroll	0,8	11,7	0,56
	kezelt I	1,3	12,5	0,74
széncinege	kontroll	0,8	10,7	0,47
	kezelt II	0,9	10,5	0,38

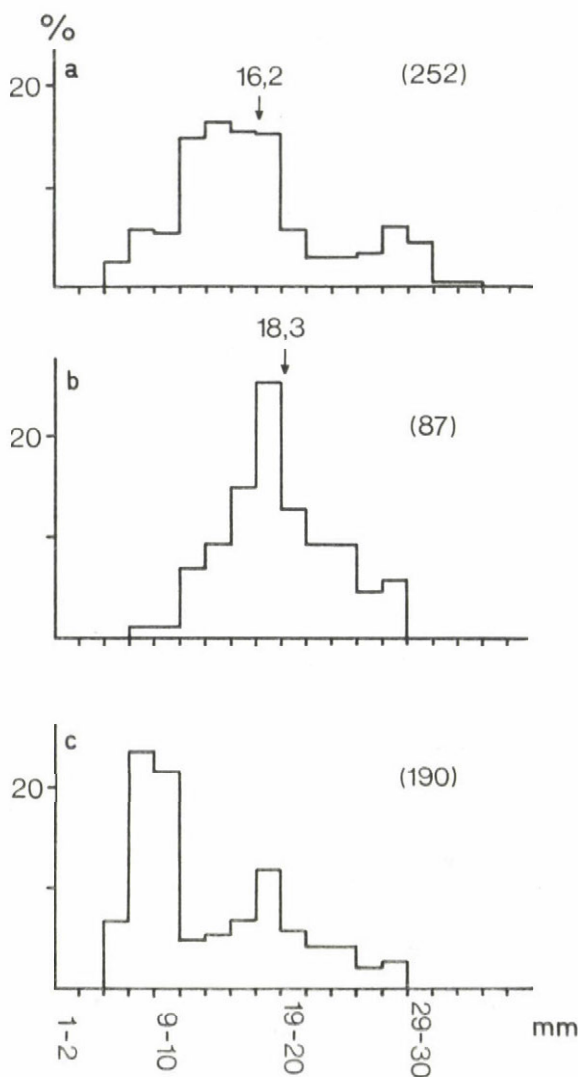
1984: $t = 3,42$, $p = 0,002$). A kékcinege fiókák kirepülési tömege viszont a kevert populációkban volt nagyobb, gyengébb szignifikanciával (1983: $t = 2,445$, $p = 0,02$, 1984: $t = 3,39$, $p = 0,001$). Az 1984-ben mért tarsushosszak alapján a kékcinegék nagysága — eltérően a tömegmérésektől — a tiszta populációban volt nagyobb (1. ábra). A széncinege fiókák tarsusa a két élőhelyen nem különbözött.

Táplálkozás. Tiszta populációban költő széncinegétől nem gyűjtöttünk táplálékot, mert 1984-ben a kezelt II. telepen nem volt első költés, a nagykovácsi telepen költő széncinegék száma pedig alacsony volt.

A tiszta populációban költő kékcinegék táplálékösszetétel diverzitása alacsonyabb volt, mint a kevert populációban (2. táblázat). A kezelt I. élőhelyen az *Erannis defoliaria* és egyéb Geometridae családba tartozó hernyófajok mellett sok Lepidoptera báb (valószínűleg *Tortrix viridana*) és sok pók (*Phylodromus aureolus*, *Xystichus* spp.) is szerepelt a fiókák táplálékában. A kontroll területen a kékcinegék főleg *Erannis defoliaria*-t, *Operophtera brumata*-t és egyéb Geometridae fajokat, valamint *Tortrix viridana*-t, *Orthosia stabilis*-t és karolópókokat fogyasztottak, a széncinegék pedig *Orthosia cruda*-t, *O. stabilis*-t és *Erannis defoliaria*-t. A cinegék legfontosabb táplálékcsoportjának minősülő hernyók (TINBERGEN, 1960; ROYAMA, 1970) méretanalízise alapján a kékcinegék átlagos zsákmánymérete ($F = 1,83$, $p = 0,001$ szinten eltérő szórások) és

2. táblázat. A két cinegefaj táplálékösszetétel és zsákmányméret diverzitása

		Táplálék- összetétel	Zsákmányméret
Kezelt I telep	Kékcinege	3,17	3,91
Kontroll telep	Kékcinege	3,42	3,66
	Széncinege	2,97	3,90



2. ábra. A táplálék méreteloszlása az élőhelyen gyűjtött (a) és a kékcinegék által fogyasztott (b) hernyókra, valamint az összes fogyasztott tápláléktípusra (c) vonatkozóan, 1984-ben a kezelt I. telepen. (A nyilak az átlagos hernyóméretet jelölik; zárójelben a táplálékállatok egyedszáma)

niche szélessége (2. táblázat) a tiszta populációban nagyobb volt, mint a kevertben. A kevert populációban a szencinegék fogyasztották a nagyobb méretű hernyókat (3. ábra).

A kopogtatással begyűjtött hernyókészlet átlagos mérete a kontroll telepen (3. ábra) kisebb volt, mint a kezelt I. telepen ($F = 2,31$, $p = 0,001$ szinten eltérő szórások). A készlet és a fogyasztott táplálék közötti mérethasonlóság a tiszta populációban 0,69 volt, a fogyasztott hernyók átlagos mérete pedig 2,1 mm-rel meghaladta a készletre jellemző értéket (2. ábra).

A kevert populációban a fenti hasonlóság nagyobb volt (0,79), és a fogyasztott hernyók átlagosan csak 0,8 mm-rel voltak nagyobbak a készletben találhatóknál. A széncinege készlethez viszonyított hernyóméret hasonlósága csak 0,48 volt, mivel elsősorban a kisebb mennyiségben levő, nagyméretű hernyókat fogyasztotta. Az átlag méret 4,9 mm-rel volt nagyobb a táplálékkészlet átlagánál. A két cinegefaj által fogyasztott összes táplálék méreteloszlása a kontroll telepen közelítőleg megegyezett a hernyók méreteloszlásával, a kezelt telepen viszont a magas pók és Lepidoptera báb fogyasztás miatt (ezek a zsákmánycsoportok általában kistermetűek) a kisebb méretek domináltak a kékcinegék összes táplálékának méreteloszlásában.

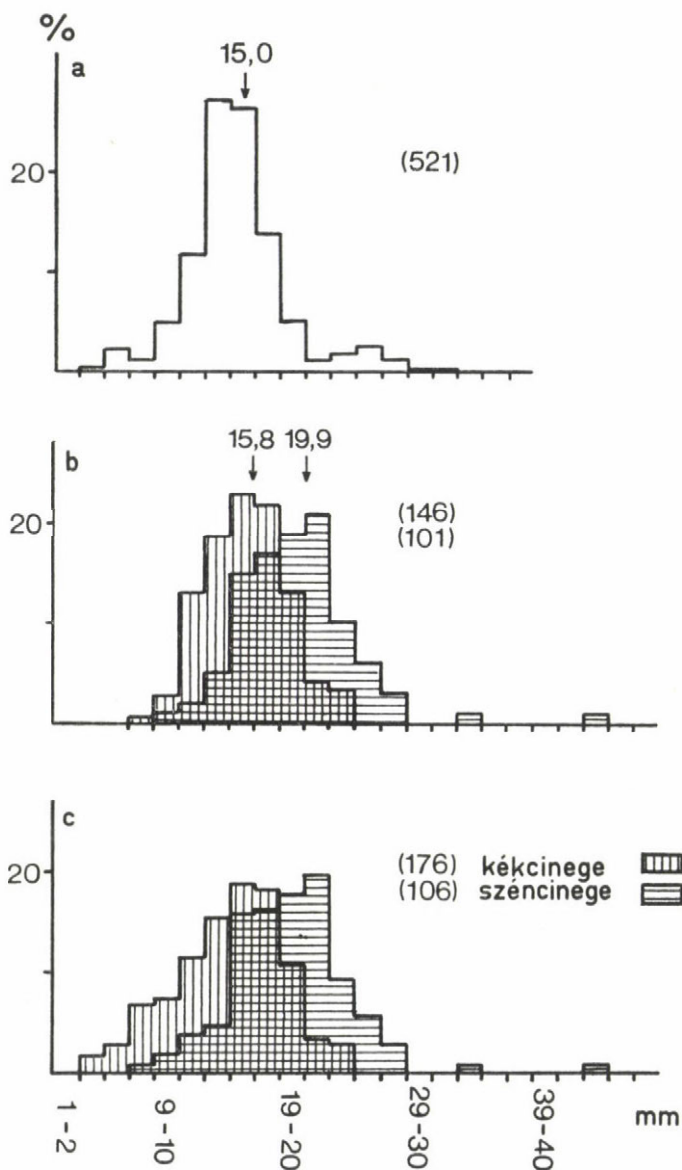
Értékelés

1982-ben az egyik cinegefaj költsadataiban sem tapasztaltunk lényeges különbségeket a tiszta és a kevert populációk között. E neutrális hatás egyik lehetséges magyarázata, hogy nincs versengés a két faj között, vagy ha van, akkor az költséfenológiai bélyegekkkel nem mérhető. E feltevésnek ellentmond, hogy a következő két évben különbségeket tapasztaltunk a kezelt és a nem kezelt populációk között. A neutralitás egy másik és egyben valószínűbb magyarázata az lehet, hogy a kísérleti telepek 1981. telén lettek létrehozva, amikor az előző két évben végzett faállomány gyérítési munkák befejeződtek. Így az oduk kihelyezése egy költőhelyben és valószínűleg cinegenépeségben is szegény területre történt. Az első évi költőpopulációban biztosan nagyobb arányban vettek részt a környező területekről kiszorult, gyengébb cinege egyedek, ezért a populációkon belüli eltérések elfedhették a populációk közötti interakciókból adódó hatásokat.

További kétéves kísérlet sor sem mutatott ki számottevő különbségeket a cinegék átlagos tojásszáma és kirepülési sikere esetében a tiszta és a kevert populációk között. A fészekalj nagyságnál tapasztalt neutralitás valószínű oka, hogy a territórium elfoglalás és a tojásrakás idején a nagyszámú fészkelési lehetőség miatt sem az intra-, sem az interspecifikus hatások nem érvényesültek kellő intenzitással. Ilyenkor még a táplálék sem lehet limitáló faktor, mivel a készlet biomaszája már növekszik, de a fogyasztók száma még állandó szinten van. A kirepülési siker esetében a neutrális hatás elsősorban azzal magyarázható, hogy ezt a költséfenológiai bélyeget erősen befolyásolja a predáció (nagy pele, mókus, menyét, erdei sikló) és a fizikai—kémiai környezet kedvezőtlen alakulása (hőmérséklet, csapadék), és ezek erőteljesebb megjelenése elnyomhatja a versengés következményeként megjelenő különbségeket.

Alaphipotézisünk szerint a táplálékért a versengés elsősorban a fióka-nevelés idején folyik. Az 1983-as és 1984-es fiókatömeg méréseink alátámasztják ezt az elképzelésünket. Mindkét évben súlyosabb fiókák repültek ki a tiszta populációkban, mint a kevertekben, ami a két cinegefaj közötti aszimmetrikus hatásra utal. A kékcinegénél, gyengébb szignifikanciával ugyan, de pont ellentétes tömegváltozást figyelhattunk meg, vagyis a tiszta populációkban kisebbek voltak a kirepülő fiókák. Eddigi vizsgálatainkból nem tudjuk megmagyarázni ezt a tényt, ezért az okozati háttér felderítésére további kísérletek szükségesek.

A kékcinegék erőteljesebb hatását a széncinegékre DHONDT (1977) és MINOT (1981) is megfigyelte, de az aszimmetriára vonatkozóan nem adtak elfo-



3. ábra. Az élőhelyen gyűjtött (a) és a két cinegefaj által fogyasztott (b) hernyók, valamint a fogyasztott összes tápláléktípus (c) méreteloszlása a kontroll telepen, 1984-ben. (A nyilak az átlagos hernyóméretet jelölik; zárójelben a táplálékátalakok egyedszáma)

gadható magyarázatot. Bár DHONDT (1977) megjegyzi, hogy táplálékkeresésük során a széncinegék a vastagabb, a kékcinegék viszont a vékonyabb és vastagabb ágakon egyaránt keresik táplálékukat, ami a kékcinegék nagyobb niche-szélességére és egyben dominanciájára utal. Ennek ellentmond a 12 külföldi és egy hazai vizsgálat eredményeit tartalmazó 3. táblázat. Véleményünk

3. táblázat. A két cinegefaj niche szélességének egymáshoz viszonyított nagysága a költési időszakban, irodalmi adatok alapján (ahol csak alapadatok szerepeltek, ott a Shannon-képlettel számoltuk a niche szélességet)

Niche-dimenziók	Irodalmi utalások száma		
	a szécinege niche szélessége a kékcinegéhez viszonyítva		
	nagyobb	kisebb	egyenlő
Keresési hely	9*	0	1†
Táplálékösszetétel	9+	1△	1††
Zsákmányméret	3°	0	0
Összesen	21	1	2

Megjegyzés: * HARTLEY (1953), LACK (1971), EDINGTON és EDINGTON (1972), ALATALO (1981), SAETHER (1982). + BETTS (1955), PFEIFER és KEIL (1959), GIBB és BETTS (1963), BÖSENBERG (1964), DORNBUSCH (1981), MINOT (1981), TÖRÖK (nyomtatásban). ° BETTS (1955), GIBB és BETTS (1963), TÖRÖK (nyomtatásban). △ BÖSENBERG (1964). † HARTLEY (1953). †† TINBERGEN (1960).

szerint az aszimmetrikus hatás a két cinegefaj eltérő táplálék „resource” hasznosításában keresendő. A 3. táblázatból kitűnik, hogy a kékcinege, eltérően DHONT (1977) magyarázatától, számos táplálkozási niche dimenzió tekintetében specialistább faj, mint a szécinege. Kiragadva ezek közül a dimenziók közül a zsákmányméretet, amit mi is részletesen elemeztünk, láthatjuk, hogy a nagyrészt átfedő mérettartományok közül a kékcinegére keskenyebb és a fogyasztott táplálék átlaga a kisebb méretű hernyók felé tolódik el, amelyekből a természetben is több található (3. ábra). A kisebb hernyók energia tartalma ugyan kisebb, de nagyobb gyakoriságuk valószínűleg ellensúlyozza ezt a hátrányt. Így a specialista kékcinege a gyakoribb, kisebb méretű hernyók fogyasztásával előnybe kerülhet a generalistább módon táplálkozó szécinegével szemben. A szécinegék nagyobb méretű hernyókat fogyasztanak, amelyeknek energia tartalma is magasabb, de mennyiségük csak alig néhány százaléka a potenciális táplálékkészletnek (3. ábra).

Eredményeink szerint a költési időszakban a két cinegefaj között a táplálékért folytatott versengés a fiókanevelés idejére korlátozódik. Az eddigi vizsgálatok alapján nem tudtuk egyértelműen meghatározni, hogy e versengést milyen arányban hozták létre az intraspecifikus és az interspecifikus összetevők. Nem tudtuk pontosan mérni az ún. diffúz kompetíció arányát sem, amely az egyéb, potenciális táplálék kompetitorok hatását jelentené, melyek közül valószínűleg az örvös légykapó szerepe jelentős. A meglévő, de még fel nem dolgozott adatok további vizsgálatával egyéb befolyásoló tényezők (költéssűrűség, a költő madarak kondíciója, stb.) hatását is szeretnénk megismerni.

Végül meg kell jegyeznünk, hogy ezeket az eredményeket természetes élőhelyeken, de mesterségesen kialakított populációkban tapasztaltuk, így ezek extrapolálása természetes populációkra további megfontolásokat és vizsgálatokat igényel.

Köszönettel tartozunk a Pilisi Parkerdőgazdaságnak és különösen SZENTENDREY GÉZÁNAK, hogy munkánkat a kísérleti területek és eszközök biztosításával támogatta.

IRODALOM

1. ALATALO, R. V. (1981): Habitat selection of forest birds in the seasonal environment of Finland. *Ann. Zool. Fennici*, 18: 103–114. — 2. BETTS, M. M. (1955): The food of titmice in oak woodland. *J. Anim. Ecol.*, 24: 282–323. — 3. BÖSENBERG, K. (1964): Vergleichende Feststellungen zur Nestlingsnahrung von Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca*). Kohlmeise (*Parus major*) und Blaumeise (*Parus caeruleus*) in verschiedenen Waldbiotopen. *Beitr. Vogelk.*, 9: 249–262. — 4. DHONDT, A. (1977): Interspecific competition between great and blue tit. *Nature*, 268: 521–523. — 5. DHONDT, A. & EYCKERMAN, R. (1980): Competition between the great tit and the blue tit outside the breeding season in field experiments. *Ecology*, 61: 1291–1296. — 6. DORNBUSCH, M. von (1981): Die Ernährung einiger Kleinvogelarten in Kieferjungbestockungen. *Beitr. Vogelk.*, 27: 73–99. — 7. EDINGTON, J. M. & EDINGTON, M. A. (1972): Spatial patterns and habitat partition in the breeding birds of an upland wood. *J. Anim. Ecol.*, 41: 331–357. — 8. GIBB, J. & BETTS, M. M. (1963): Food and food supply of nestling tits (*Paridae*) in Breckland pine. *J. Anim. Ecol.*, 32: 489–533. — 9. HARTLEY, P. H. T. (1953): An ecological study of the feeding habits of the English titmice. *J. Anim. Ecol.*, 22: 261–288. — 10. KREBS, J. R. (1971): Territory and breeding density in the great tit, *Parus major* L., *Ecology*, 52: 2–22. — 11. LACK, D. (1971): Ecological isolation in birds. Oxford and Edinburgh. — 12. MINOT, E. O. (1981): Effect of interspecific competition for food in breeding blue and great tits. *J. Anim. Ecol.*, 50: 375–385. — 13. PFEIFER, S. & KEIL, W. (1959): Siebenjährige Untersuchungen zur Ernährungsbiologie nestjunger Singvogel. *Luscinia*, 32: 13–18. — 14. RENKONEN, O. (1938): Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. *Ann. Zool. Soc. Bot. Fenn. Vanamo*, 6: 1–231. — 15. ROYAMA, T. (1970): Factors governing the hunting behavior and selection of food by the great tit (*Parus major* L.). *J. Anim. Ecol.*, 39: 619–668. — 16. SÆTHER, B. E. (1982): Foraging niches in a passerine bird community in a grey alder forest in Central Norway. *Ornis Scand.*, 13: 149–163. — 17. SHANNON, C. E. & WEAVER, W. (1949): The mathematical theory of communication. Urbana. — 18. TINBERGEN, L. (1960): The natural control of insects in pinewood. I. Factors influencing the intensity of predation by songbirds. *Arch. Néer. Zool.*, 13: 265–343. — 19. TÖRÖK, J. (1981): Food composition of nestling blackbirds in an oak forest bordering on an orchard. *Opusc. Zool.*, 17–18: 145–156. — 20. TÖRÖK, J. (1982): Rigó-és cinege fajok táplálkozásökológiája városkörnyéki élőhelyeken. Doktori disszertáció, Budapest. — 21. TÖRÖK, J. (1983): Diet niche analysis of three hole-nesting avian species (*Parus major*, *P. caeruleus*, *Ficedula albicollis*). *Pusztá*, 1: 55–64. — 22. TÖRÖK, J. (1984): A szén és a kékcinege fiókák táplálkozási niche kapcsolata egy kevert állományú tölgyesben. *Opusc. Zool.*, 19–20: 99–108.

COMPETITION FOR FOOD: REMOVAL EXPERIMENT WITH TITS IN BREEDING SEASON

By

J. TÖRÖK and L. TÓTH

Competition for food was studied in Great Tits and Blue Tits in a three-year field experiment. The food of nestlings and the Lepidopterous larvae supply were also examined.

Clutch size and the fledging success of both species were very similar in either the absence or presence of other species. In 1983 and 1984 the weight of the 15-day old Great Tit's offsprings was significantly lower in the mixed population than in the plot from where the Blue Tits had been removed. Nestlings of Blue Tits weighed more in the mixed population than in the population bred alone.

Blue Tits fed their nestlings with relatively larger Lepidopterous larvae when the breeding was carried out alone and with smaller ones when also Great Tits were present.

A competition for food seems to exist between the two Tit species in the nestling period only but not throughout the whole breeding season. The intraspecific and the interspecific competition as well as the effects of predation and environmental factors could not be distinguished from each other in this type of field experiments.

EGY IGAZÁN KÜLÖNÖS FONÁLFÉREG

Írta:

ANDRÁSSY ISTVÁN

(Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest)

A múlt év tavaszán a Mátrában gyűjtve egy nagyon érdekes fonálféregre akadtam, amely bizonyos tekintetben minden eddig ismert típustól különbözik.

A fonálféreg (Nematoda) külső megjelenésükben egyszerű, hosszú, karcsú, hengeres testű állatok. Bélcsatornájuk egyenes lefutású, és két fő szakaszból áll: a nyelőcsőből és a bélből. Előbbi bevezető része a változatos formájú szájúreg, utóbbi kivezető szakasza a végbél. A nyelőcső a táplálék felszívására, bepumpálására szolgáló izmos, nyulánk cső, a bél a tápanyag emésztését és felszívását célozza, tágabb üregű, sejtes szerkezetű. A bél mindig jelentősen hosszabb a nyelőcsőnél, éspedig legalább kétszer, de rendszerint három-négyszer akkora. Egészen kivételes az az eset, amikor a nyelőcső megközelíti a bél hosszát, de a kettejük aránya akkor is legfeljebb 2 : 3.

A Mátrában talált fonálféreg páratlan a maga nemében. Nyelőcsőve rendkívül és szokatlanul hosszú, nagyobb mint a test felehossza, és lényegesen hosszabb a bélnél. És ami tetézi ezt a különlegességet: a női ivarnyílás (vulva) nem a bél, hanem a nyelőcső magasságában nyílik, azaz a nyelőcső hátrafelé túlnyúlik a vulván is. A szabadon élő fonálféregek körében ehhez hasonló jelenséget az irodalom sehol nem említi, és hozzá foghatót saját, 35 éves gyakorlatomban magam sem észleltem.

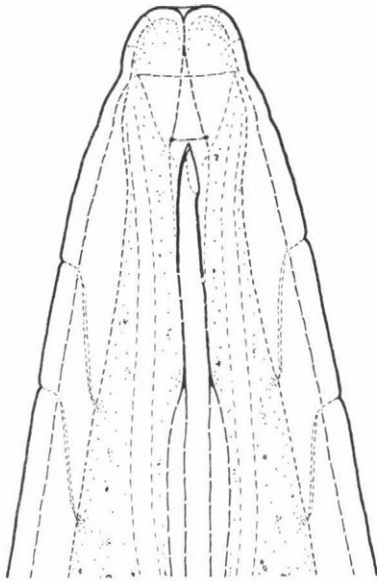
A parádi Nematoda szerkezeti sajátágaiban annyira eltér a vele rokonságba hozható fajoktól, hogy számára külön nemet kell felállítani. Az új nem és faj leírását alább adom.

Nimigula gen. n.*

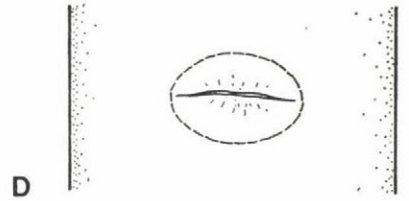
A test nagy, 2 mm feletti, a két végét leszámítva, hengeres. A cuticula sima, felszínét pórusok törlik át. A fej keskeny, a mögötte levő testtájéktól alig különül el, az ajkak lekerekítettek. Az oldalszerv nagy, kehely alakú. A szájszurony kicsi, közel egyenes, folytatása csak gyengén cuticulált; a vezetőgyűrű egyszerű. A nyelőcső rendkívül hosszú, hosszabb mint a középbél; elülső szakasza nagyon vékony, izomtalan, hátulsó, hosszabb szakasza izmos-sejtes, és vékony hüvellyel van körülvéve. A bél szokatlanul rövid. A női ivarnyílás harántos rés, a nyelőcső vége mellett található. A hüvely erősen, körteszerűen duzzadt. A női ivarszerv páratlan, postvulváris; praevulváris uterus-ág nincs. A fark rövid, lekerekített. A hím ismeretlen.

Típusfaj: *Nimigula unica* sp. n.

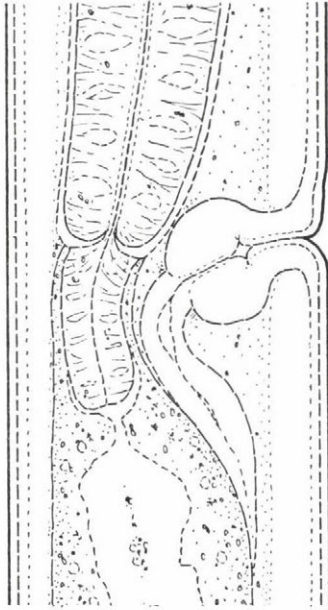
* Nimis (lat.) = túlságos, igen nagy; gula (lat.) = nyelőcső.



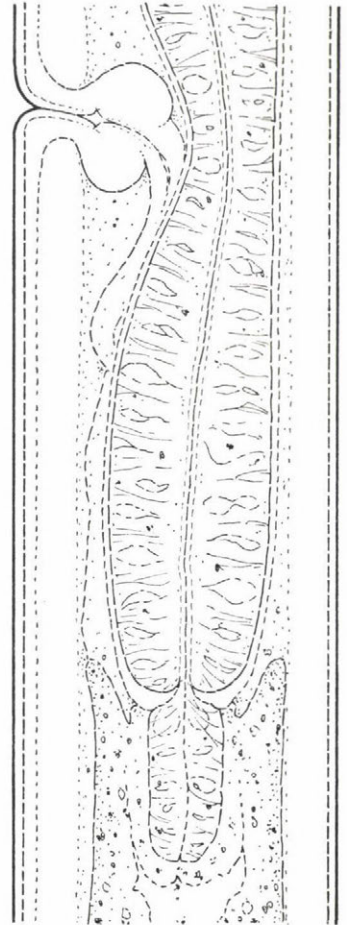
A



D



B



C

I. ábra. *Nimigula unica* gen. n., sp. n. A: fejkvég; B és C: két nőstény példány vulvatájéka; D: vulva szemből nézve

Az új nem valóságos unikum (erre utal a fajnév is): a szabadon élő fonálférgék között páratlanul áll rendkívül nagy, a test felénél is hosszabb nyelőcsővével, és azzal, hogy a vulva a nyelőcső mellé került. Ha általános szerkezeti felépítését nézzük, jól beilleszthető a Belondiridae Thorne, 1939 családba (keskeny fej, rövid szurony, hüvellyel körülvett nyelőcső, rövid és lekerekített farok), és azon belül — izomtalan elülső nyelőcső-szakasza és fokozatosan szélesedő nyelőcsőve révén — a Belondirinae alcsaládba. Az ide tartozó nemektől különlegesen fejlett nyelőcsőve, a női ivarnyílás helyzete és a szájszurony alakja által könnyen megkülönböztethető.

Nimigula unica sp. n.
(1—3. ábra)

♀: L = 2,45 mm; a = 42; b = 1,8 (!); c = 82; V = 50%.

A test nyújtott, viszonylag karcsú, 56—58 μm széles, a fej felé erősen elkeskenyedik. A cuticula 1,7—1,8 μm vastag, a fej mögött hólyagszerűen felfúvódott, 5 μm vastag, a farkon szintén megvastagodott, közel 7 μm . A subcuticula rendkívül finoman harántosan gyűrűzött. A cuticulát számos pórus töri át, a nyak felfúvódott részén dorzálisan is, ventrálisan is 2—2 pórus látható.

A fej kicsi, 8—9 μm széles, lekerekített, alig különül el a nyaki tájéktól. A test a nyelőcső hátulsó végén 6—6,5-ször szélesebb, mint a fej. Az ajkak nincsenek egymástól elválasztva. A fej mögött a nyak két lépésben szélesedik ki. Az oldalszerv nagy, csaknem az egész fejszélességet elfoglalja.

A szájszurony 9—10 μm hosszú, közel egyenes, akkora vagy valamivel nagyobb, mint a fej átmérője, nyílása a szurony hosszának kb. 1/3-a. A nyelőcső 1280—1350 μm hosszú, az egész testhossz 55%-át kiteszi, 1,2—1,3-szor hosszabb, mint a bél. Elülső szakasza nagyon keskeny és teljesen izomtalan; hosszának 24—25%-ában fokozatosan kiszélesedik, de a széles szakasz elején, annak 14—16%-ában jól látható beszűkülés van. A nyelőcső izmos szakaszát vékony hüvely veszi körül. A kardia hosszú, nyelv alakú. A végbél körülbelül olyan hosszú, mint az anális testátmérő.

A nyelőcső vége a vulva mellé is benyomul, sőt túl is érhet azon. A vulva széles harántos rés, ajkai nem ugranak ki és nem cuticuláltak. A vagina feltűnően, körte alakúan duzzadt és ferdén hátrafelé irányul. Az ivarszerv postvulváris, rövid, kb. 5-ször olyan hosszú, mint a testszélesség. Praevulváris uterus-ág nincs.

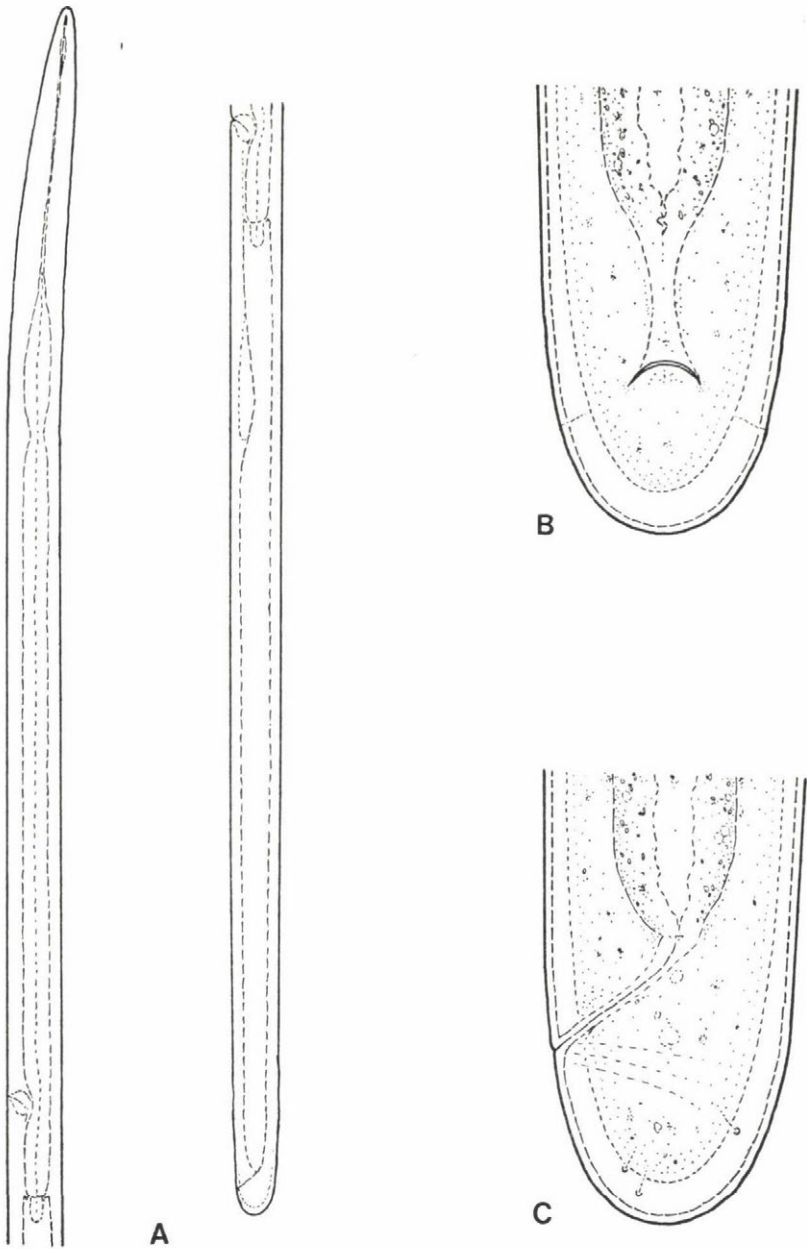
A vulva és a végbélnyílás közötti távolság mintegy 40-szer akkora, mint a farok. Ez utóbbi 30 μm hosszú, rövidebb, mint a test anális átmérője, szélesen lekerekített. A végbélnyílás félhold alakú, 10 μm széles rés.

A hím ismeretlen.

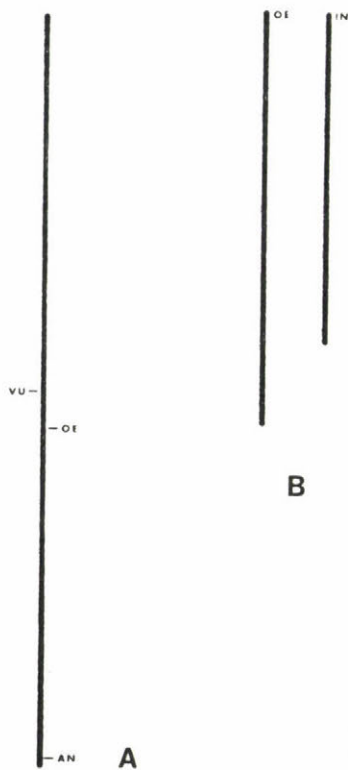
Holotypus: ♀, a preparátum száma H-10910, a szerző gyűjteményében.

Tipikus lelőhely: Parád, a Mátra északi lejtőjén, gyümölcsöskertből, körtefa alól, humuszos talaj, 1984. május.

Két kifejlett nőtény példányom van, de az egyik hátulsó vége sajnos le volt törve, ezért a DE MAN-féle méreteket csak a típuspéldány alapján adhatom meg.



2. ábra. *Nimigula unica* gen. n., sp. n. A: habituskép; B és C: hátulsó testvég szemből és oldalról



3. ábra. *Nimigula unica* gen. n., sp. n. A: a vulva (VU), a nyelőcső vége (OE) és a végbélnyílás (AN) helyzete a test hosszához viszonyítva; B: a nyelőcső (OE) és a középbél (IN) egymáshoz viszonyított hossza

NIMIGULA UNICA GEN. N., SP. N., A TRULY REMARKABLE NEMATODE

By

I. ANDRÁSSY

It is generally well known that the alimentary tract of the Nematoda consists of two main parts, the oesophagus and the intestine, and that it is straight, without flexures or branches. To each part of them there joins a separate section: the mouth cavity joins the oesophagus and the rectum the intestine. As far as the lengths of the two portions are concerned, the intestine is in every case considerably longer than the oesophagus so the ratio of them is at least 2 to 1 but generally 3—4 to 1 for the intestine.

In a soil sample collected in the Mountains of Mátra in Hungary I have found a very interesting nematode species which differs in some respects from every form and type known hitherto. It shows an unusually and enormously large oesophagus. This oesophagus is longer than the intestine and reaches the level of the vulva or farther back. For the peculiar nematode a new genus must be established.

Nimigula gen. n.

Belonidiridae. Body large, more than 2 mm, and cylindrical with exception of the two ends. Cuticle smooth. Head narrow, hardly set off, lips not separate. Amphids calyciform. Spear short, extension not flanged. Oesophagus extremely long, longer than the intestine, its

anterior portion is very thin, not musculous, the posterior portion strong and surrounded by a non-striated sheath. Intestine unusually short when compared to oesophagus. Vulva transversal, lips not cuticularized. Vagina heavily swollen. Gonad opisthodelphic, without anterior uterine sac. Tail short and rounded. Male unknown.

Type-species: *Nimigula unica* sp. n. (The generic name is composed of the Latin words „nimis = excessive, too large” and „gula = the gullet or oesophagus”, and is feminine in gender.)

The new genus is unique among free-living nematodes. Not a single case has been mentioned in the literature when a nematode would show such a long oesophagus or a similar position of the vulva. In its general organization *Nimigula* gen. n. is related to the representatives of the family Belondriidae Thorne, 1939 and the subfamily Belondirinae, respectively. It differs from the other genera of the subfamily by the exceedingly long oesophagus, the position of the vulva and by the shape of the spear.

Nimigula unica sp. n.
(Figs 1–3)

For detail of measurements see the Hungarian text. I have two specimens but the posterior end of one of them had been broken; therefore, I can give the de Man's values on the basis of the other (type) specimen.

Body straight and comparatively slender, strongly narrowing to its anterior end. Cuticle 1.7–1.8 μm in mid-body but considerably thicker on the neck (5 μm) and on the tail (7 μm). Numerous small pores open on the surface. Subcuticle with fine transverse striae. Head 8–9 μm wide, lips rounded, hardly set off. Body at the posterior end of the oesophagus is 6 to 6.5 times wider than the head. Amphids large, calyciform.

Spear 9–10 μm long, as long as head diameter or a little longer; the orifice occupies about 1/3 of spear length. Oesophagus 1280–1350 μm long, 1.2–1.3 times longer than the intestine, it occupies 55% of total length of body. Gradually widening at its 24 or 25%; anterior portion very thin, non-muscular, posterior portion strong and surrounded by a sheath not showing spiral lines. Posterior widened part of oesophagus 965–1020 μm in length; it is slightly but conspicuously narrowing at the 14–16% of its length. Cardia long, tongue-shaped. Intestine compared to oesophagus unusually short. Rectum about as long as anal body diameter.

The vulva is a transverse slit (19–20 μm) located at the posterior end of oesophagus. Vagina strongly swollen, piriform, oblique to the body axis. Female genital organ opisthodelphic, comparatively short, about 5 times as long as body diameter. No anterior uterine branch present. Distance between vulva and anus 40 times as long as tail. This latter is 30 μm in length, shorter than the anal diameter and is broadly rounded. Anal opening transverse, semi-lunar, 10 μm wide.

Male unknown.

Holotype: ♀ on the slide No. H-10910. Type locality: Parád in the northern slope of the Mountains of Mátra, Hungary, clay soil around the roots of a pear in a garden, May 1984.

ADATOK A MAGYARORSZÁGI KÍGYÓK POSTCRANIÁLIS CSONTVÁZÁNAK ISMERETÉHEZ

Írta:

DELY OLIVÉR GYÖRGY

(Természettudományi Múzeum Állattára, Budapest)

A kígyók postcraniális csontvázára vonatkozólag az irodalomban csak elvétve akadunk számszerű adatokra. A magyar herpetofauna tagjaival kapcsolatban pedig — kivéve a *Vipera ursinii*-t (lásd: KRAMER, 1961) — szintén nem találunk ilyeneket. Ezért talán nem érdektelen, ha a Természettudományi Múzeum Állattárának herpetológiai gyűjteményében őrzött és hazánkban honos sikló és vipera fajok szétejtett csontvázának törzs- és farokcsigolya számát közreadom.

A vizsgált fajok és a postcraniális csontvázak száma: *Coluber jugularis caspius* Gmelin, 8 db; *Coronella austriaca* Laurenti, 1 db; *Elaphe longissima* (Laurenti), 4 db; *Natrix natrix* (Linnaeus), 3 db; *Natrix natrix persa* (Pallas), 1 db; *Natrix tessellata* (Laurenti), 1 db; *Vipera berus* (Linnaeus), 6 db; *Vipera ursinii rakosiensis* Méhely, 11 db.

1. táblázat. A vizsgált fajok törzs- és farokcsigolyáinak száma

Fajok	Atlas (A) + Epistropheus (E) + törzscsigolyák (Rw)	Farokcsigolyák (Sw)
<i>Coluber jugularis caspius</i>	(173)* 193–201	(52)* 78–105
<i>Coronella austriaca</i>	174	56
<i>Elaphe longissima</i>	223–225	(69)* 73–85
<i>Natrix natrix</i>	(148)* 173–178	51–61
<i>Natrix natrix persa</i>	173	61
<i>Natrix tessellata</i>	173	68
<i>Vipera berus</i>	(132)* 143–153	28–47
<i>Vipera ursinii rakosiensis</i>	130–142	25–42

Az anyag legnagyobb része a Budapesti Fővárosi Állatkert Terráriumai-ban elpusztult ismeretlen magyarországi lelőhelyű kígyók csontanyagából került ki, s csak mindössze néhány ismert lelőhelyű állat volt közte.

A vizsgált fajok törzscsigolyáit (= 1 Atlas [A] + 1 Epistropheus [E] + törzscsigolyák [Rw]) szemlélve mindenekelőtt az tűnik fel, hogy a törzscsigolyák száma nincs összefüggésben a szóban forgó kígyófaj testének hosszával. Vagyis, a nagyobb testű, hosszabb állatnak nincs törvényszerűen több törzscsigolyája, mint a kisebbnek, rövidebbnek. Pl. a *Coluber jugularis caspius*

* A zárójelben lévő számok csak egy-egy kígyónál talált feltűnően alacsony értékeket jelentik.

törzscsigolyáinak száma alatta marad az általában véve rövidebb testű *Elaphe longissima* azonos csigolyái számának, és vagy csak annyi, vagy csak alig több mint a nála jóval rövidebb *Coronella austriaca* vagy a két *Natrix*-faj törzscsigolyáinak a száma.

A két vipera faj esetében az tapasztalható, hogy a hímek farokcsigolyáinak száma magasabb, mint a nőstényeké, ami minden valószínűség szerint a hímek hosszabb farkával lehet összefüggésben. Ezt a feltevést erősítik meg KRAMERnek (1961) ismert ivarú *Vipera ursinii rakosiensis* és *Vipera ursinii ursinii* példányokról röntgenfelvételek alapján kapott farokcsigolyaszám adatai. Ebből kiindulva a *Vipera berus* farokcsigolyáinak száma 45—47 (♂♂) ill. 28—30 (♀♀) között, míg a *Vipera ursinii rakosiensis*-é 32—42 (♂♂) ill. 25—30 (♀♀), KRAMER (1961) szerint 32—38 (♂♂) ill. 25—28 (♀♀) között változik. A siklófélnél ez a feltételezhető ivari dimorfizmus korántsem volt ennyire szembetűnő, igaz kevesebb példány csontváza állt rendelkezésre.

IRODALOM

1. KRAMER, E. (1961): Variation, Sexualdimorphismus, Wachstum und Taxonomie von *Vipera ursinii* (Bonaparte, 1835) und *Vipera kaznakovi* Nikolskij, 1909. Rev. suisse Zool., 68: 627—725.

ANGABEN ZUR KENNTNIS DES POSTCRANIALSKELETTES UNGARISCHER SCHLANGENARTEN

Von

O. Gy. DELY

Zahlenmäßige Angaben über das Postcranialskelett der Schlangen sind äußerst spärlich in der einschlägigen Literatur. Das Postcranialskelett von sämtlichen, in Ungarn lebenden Schlangenarten in Bezug dieses Merkmals untersuchend, gelang es dem Verfasser folgende zahlenmäßige Werte festzustellen: *Coluber jugularis caspius* — Atlas (A) + Epistropheus (E) + Rumpfwirbel (Rw): 193—201, Schwanzwirbel (Sw): 78—105; *Coronella austriaca* — A + E + Rw: 174, Sw: 56; *Elaphe longissima* — A + E + Rw: 223—225, Sw: 73—85; *Natrix natrix* — A + E + Rw: 173—178, Sw: 51—61; *Natrix tessellata* — A + E + Rw: 173, Sw: 68; *Vipera berus* — A + E + Rw: 143—153, Sw: 28—47; *Vipera ursinii rakosiensis* — A + E + Rw: 130—142, Sw: 25—42. KRAMER (1961), der die Zahl der Wirbel bei *V. u. rakosiensis* mit Hilfe von Röntgenuntersuchungen bestimmte, fand ähnliche zahlenmäßige Werte (A + E + Rw: 133—138 [♂♂] bzw. 136—143 [♀♀]; Sw: 32—38 [♂♂] bzw. 25—28 [♀♀]). Zwischen der absoluten Gesamtlänge des Tieres und der Gesamtzahl der Rumpfwirbel (A + E + Rw) scheint kein direkter Zusammenhang zu bestehen. Längere Schlangenarten können weniger Wirbel besitzen als kürzere. Es soll noch bemerkt werden, daß die Zahl der Schwanzwirbel bei den ♂♂ der beiden *Vipera*-Arten, die einen relativ längeren Schwanz besitzen als die ♀♀, höher als bei letztgenannten ist (*V. berus* Sw: 45—47 [♂♂] bzw. 28—30 [♀♀]; *V. u. rakosiensis* Sw: 32—42 [♂♂] bzw. 25—30 [♀♀]).

ÚJABB ADATOK A BALATON OLIGOCHAETA FAUNÁJÁRÓL

Írta:

PODDUBNAYA, T. L. és PONYI JENŐ

(A Szovjet Tudományos Akadémia Belvízkutató Biológiai Intézete, Borok, és az MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézete, Tihany)

Az Oligochaeták rendszertani, ökológiai és faunisztikai szempontból az egyik legelhangyoltabb állatcsoportja a Balatonnak. VÁNGEL (1897) óta, aki 11 fajt sorolt fel, FERENCZ (1979) az első ebben a században, aki 17 fajt említ a Balatontól (1. táblázat). ENTZ és SEBESTYÉN (1942) hivatkozik ugyan HRABE meghatározásaira és a Magyar Biológiai Kutatóintézet faunakatalógusára (ENTZ, SEBESTYÉN 1946), azonban ezek a fajlisták nyomtatásban a mai napig sem jelentek meg.

1983. szeptember 6—16-a között a rendszeresen vizsgált 5 balatoni szelvény közül kettőből (M, A, Keszthelyi- és Tihanyi-medence), Hargrave-féle mintavevővel 4, illetve 2 gyűjtőpontról vettünk mintákat az Oligochaeta fajok meghatározása céljából. A vizsgálatok során 8 fajt tudtunk kimutatni, melyek a következők: *Stylaria lacustris* (Linné), *Nais communis* Pignet, *Nais variabilis* Pignet, *Ophidonais serpentina* (Müller), *Potamothrix hammoniensis* (Michaelson), *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparède, *Psammorectes barbatus* (Grube), *Tubifex tubifex* (Müller).

A talált fajok listáját összevetve az 1. táblázat adataival kitűnik, hogy négy faj a Balaton faunájára nézve új; ezek a következők:

1. *Nais variabilis* Pignet. Folyóvizek, források, állóvizek, pocsolyák és brackvizek lakója. Előnyben részesíti a vízi növényzetet és algabevonatokat, de az iszapban, sőt planktonban is megtalálható, mivel úszni is képes. Elsősorban algákkal táplálkozik. A Keszthelyi-öböl *Myriophyllum spicatum* állományából került elő. Kozmopolita és euryhalin fajnak tartják. Hazánkból eddig csak a kiseréti szikesvízből mutatták ki (FERENCZ, 1979).

2. *Potamothrix hammoniensis* (Michaelson). Időszakos pocsolyáktól eltekintve, szinte az összes víztípusban megtalálható. Egyik faji sajátossága, hogy a szerves szennyeződést kevésbé viseli el. Erre utal balatoni elterjedése is. Holarktikus faj. ANDRÁSSY (1955) hazai előfordulását szörványosnak tartja. A Duna, Tisza vízrendszeréből és a Lázberci-tározóból kimutatott faj (FERENCZ 1979).

3. *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparède. Minden típusú édesvízben, sőt tengeri öblökben is előfordul. Ökológiai sajátossága, hogy a szerves anyagokban gazdag élőhelyeket részesíti előnyben. Rothadó iszapban is életképes, azonban tömegesen csak oxigénben ellátott élőhelyeken figyelhető meg. A Balatonban tömegesen csak a Keszthelyi-öbölben találtuk. Kozmopolita faj. Hazánkból korábban már számos helyről kimutatták.

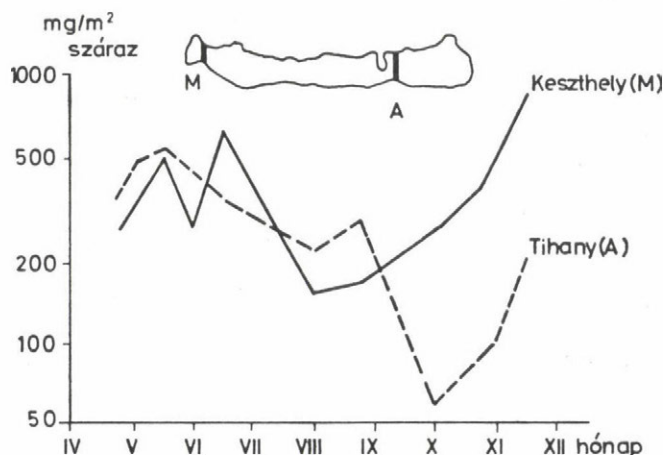
4. *Psammorectes barbatus* (GRUBE). Álló és folyó vizek iszapos, homokos, kavicsos fenekén nyálkával bélelt csövecskében él. Európai elterjedésű. 1955-ig

1. táblázat. Vángel (1987) és Ferenc (1979) által ismertetett *Oligochaeta* fajok a Balatonból

Fajok	Vángel (1987)	Ferenc (1979)
1. <i>Aeolosoma quaternarium</i> Ehrenberg	+	+
2. <i>Stylaria lacustris</i> (Linné)	+	+
3. <i>Slavina appendiculata</i> (d'Udekem)	+	+
4. <i>Nais eliguis</i> Müller	+	+
5. <i>Nais communis</i> Piguet	-	+
6. <i>Chaetogaster limnaei</i> Baer	+	+
7. <i>Chaetogaster crastallinus</i> Vejdovsky	+	+
8. <i>Chaetogaster diaphanus</i> (Gruithuisen)	+	+
9. <i>Ophidonais serpentina</i> (Müller)	+	+
10. <i>Limnodrilus claparedeianus</i> Ratzel	-	+
11. <i>Limnodrilus udekemianus</i> Claparède	-	+
12. <i>Tubifex tubifex</i> (Müller)	+	+
13. <i>Henlea ventriculosa</i> (d'Udekem)	+	+
14. <i>Enchytraeus albidus</i> Henle	-	+
15. <i>Lumbricus variegatus</i> (Müller)	+	+
16. <i>Branchiobdella parasita</i> Henle	-	+
17. <i>Eiseniella balatonica</i> Pop	-	+

hazánkban csak a Csallóközi Dunaág iszapjából volt ismert (ANDRÁSSY, 1955), ma már FERENCZ (1979) vizsgálatai során a körtvélyesi Holt-Tiszából, a Láz-bérci-víztározóból és még egy-két helyről ismert.

A balatoni Oligochaeták mennyiségi viszonyairól a tókutatás történetében PONYI és munkatársai (1983) számoltak be először. Igaz, ENTZ (1954) megállapította, hogy „az egész Balaton fenékfaunájának zöme árvaszűnyog) álcákból és csővájóférgékből tevődik össze”, azonban ez utóbbi csoportról konkrét adatokat nem közölt. Az 1983. szeptemberében végzett mennyiségvizsgálataink a Keszthelyi-öbölre (M szelvény) vonatkoztak. Megállapítottuk,



1. ábra. Az Oligochaeta biomassza havonkénti változása a Keszthelyi- (M szelvény) és a Tihanyi-medencében (A szelvény) 1973. évben (PONYI et al., 1983 után, kissé módosítva)

hogy a szelvény közepén (vízmélység: 300 cm) a biomassza 0,4—06 g/m², szárazsúly között változott. Az átlagos egyedszám 800 db/m² volt. A tömeget két faj alkotta: a *Limnodrilus hoffmeisteri* és a *Tubifex tubifex*. A kettő közül az első volt a domináns. A szelvény sekélyvízi részein (vízmélység 100 cm) 1 g szárazsúly/m² érték körül mozgott. Az egyedszám átlagosan 1600 db/m² volt. E területeken is a *Limnodrilus hoffmeisteri* volt a domináns faj. Mennyisége háromszor több volt, mint a *Tubifex tubifex* fajé. Mennyiségi adatainkat összevetve PONYI és munkatársai (1983) eredményeivel (1. ábra) azt találjuk, hogy az elmúlt tíz évben a Keszthelyi-öbölben az Oligochaeta biomassza megközelítőleg azonos szinten maradt.

Összefoglalás gyanánt érdemes megjegyezni, hogy a két vizsgált medence a tömegesen előforduló fajok szempontjából élesen elkülönült egymástól. A kevés szerves anyagot tartalmazó, mezotróf jellegű Tihanyi-medencében a *Potamothrix hammoniensis*, a szerves anyagban gazdag, eutróf Keszthelyi-medencében a *Limnodrilus hoffmeisteri* faj az uralkodó.

IRODALOM

1. ANDRÁSSY I. (1955): Gyűrűsférgék I. Annelida I. Magyarország Állatvilága, 3, 10: 1—59. — 2. BRINKHURST, R. O. (1978): Oligochaeta. In: Illies: Limnofauna Europaea. Stuttgart—New York, 139—144. — 3. ENTZ B. (1954): A Balaton termelésbiológiai problémái. MTA Biol. Orvosi Tud. Oszt. Közlem., 5, 433—448. — 4. ENTZ G. & SEBESTYÉN O. (1942): A Balaton élete. Kir. Magy. Term.-tud. Társulat, Budapest, 1—366. — 5. ENTZ, G. & SEBESTYÉN, O. (1946): Das Leben des Balaton-Sees. MBKM, 16: 179—411. — 6. FERENCZ M. (1979): A vízi kevéssertéjű gyűrűsférgék (Oligochaeta) kishatározója. Vízügyi Hidrobiológia, 7, Budapest, 1—167. — 7. PONYI J. E., TÁTRAI, I. & FRANKÓ, A. (1983): Quantitative studies on Chironomidae and Oligochaeta in the benthos of Lake Balaton. Arch. Hydrobiol., 97: 196—207. — 8. VÁNCSEL, J. (1897): Gyűrűsférgék (Annelides). In: Entz G.: A Balaton faunája. A Balaton tud. tanulm. eredm., Budapest, 113—139.

NEW DATA ON THE OLIGOCHAETA FAUNA OF LAKE BALATON

By

T. L. PODDUBNAYA and J. E. PONYI

Oligochaetae represent one of the most neglected group of animals of Lake Balaton. In 1897 Vangel described 11 species and, in this century, Ferencz (1979) was the first to mention 17 species found in the lake (Table 1).

Out of the systematically investigated five segments two segments were chosen and, between the 6th and 16th of September 1983, samples were taken from four and two sample collection points of each (M and A, Keszthely-basin and Tihany-basin, respectively). Eight species could be detected: *Stylaria lacustris* (Linné), *Nais communis* Piguët, *Nais variabilis* Piguët, *Ophidonais serpentina* (Müller), *Potamothrix hammoniensis* (Michaelsen), *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparède, *Psammorectes barbatus* (Grube), *Tubifex tubifex* (Müller).

Four species are new in the fauna of Lake Balaton: 1. *Nais variabilis* Piguët. It has been found in the Myriophyllum spicatum stock of Keszthely-basin. It is considered a cosmopolitan and euryhalic species. In Hungary it was not yet demonstrated but in the sodic water of Kiszét (Ferencz, 1979). 2. *Potamothrix hammoniensis* (Michaelsen). Andrassy (1955) considered its occurrence in Hungary to be sporadic. It was found in the river-system of Danube and Tisza as well as in the water-basin of Lázberc (Ferencz, 1979). 3. *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparède. It was found in large amount in Lake Balaton only in the Keszthely-basin, the water of which is rich in organic compounds. This cosmopolitan species had previously been demonstrated at various other places in Hungary. 4. *Psammorectes barbatus* (Grube). Up to 1955 it was known

only in the silt of the branch of the Danube at Csallóköz (Andrássy, 1955). The investigations of Ferencz (1979) had demonstrated its occurrence also in the backwater of Tisza at Körtvélyes, in the water-basin of Lázberc and at some other places, too.

Ponyi et al. (1983) were the first to perform researches on the quantitative conditions of Oligochaetae in Lake Balaton. Our quantitative investigations carried out in September 1983 concerned the Keszthely-basin (segment M). It was demonstrated that the biomass at the middle of the segment (water depth: 3 meters) varied between 0,4—0,6 g/m² dry weight. The average number of organisms was 800/m². The mass consisted of two species: *Limnodrilus hoffmeisteri* and *Tubifex tubifex*, the first having been the dominant one. At the shallow parts of the segment (water depth: one meter) the dry weight was about 1 g/m² and the average number of organisms 1600/m². *Limnodrilus hoffmeisteri* was the dominant species also in this region, with its amount being three times higher than that of *Tubifex tubifex*.

KÖNYVISMERTETÉSEK

Kassai, Tibor: Handbook of Nippostrongylus brasiliensis (Nematoda)

(Commonwealth Agricultural Bureaux és Akadémiai Kiadó, Budapest, 1982, 257 oldal, 52 ábra, 13 táblázat)

A „Handbook of Nippostrongylus brasiliensis (Nematode)” c. kézikönyv minden olyan lényeges információt összefoglalt, amely a féregfajjal végzett vizsgálatok során a tudomány számára közkinccsé vált, vagy amelyre kísérletek tervezése kapcsán szükség lehet.

A könyv két nagy részre tagolódik. Az első rész 21 rövid címszó alatt tárgyalja a *N. brasiliensis*-szel kapcsolatos legfontosabb ismereteket (pl. a faj rendszertani helyzete, földrajzi elterjedés, gazdafajok, a gazdák fogékonyságát befolyásoló tényezők, fejlődési ciklus, a fertőzés módja, a kialakult féregpopuláció jellegzetességei, a féregszámlálás módszerei, in vitro tenyésztés, a parazitatorzs fenntartása, élettani sajátosságok, a féreg antigén változékonysága, a fertőzés immunológiai következményei, anthelmintikumok tesztelése stb.).

A könyv második része az 1978 végéig megjelent, *N. brasiliensis*-szel foglalkozó közlemények jegyzékét tartalmazza. Megkönnyíti a tájékozódást az, hogy a szerző az idézett közlemények után megadja a vonatkozó kulcsszavakat. A könyvet név- és tárgymutató, valamint a *N. brasiliensis*-t tenyésztésben fenntartó intézetek felsorolása zárja.

A magas szakmai színvonalú könyv az Akadémiai Kiadótól gondosabb szerkesztői és nyomdai munkát kívánt volna.

Dr. Mészáros Ferenc

Steinmann Henrik és Zombori Lajos: A rovartest alaktani kifejezései. I. A fej

(Biológiai Tanulmányok, 10, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1984, 200 oldal, 50,— Ft)

Zoológiai szótár-irodalmunk újabb értékes kötetrel gyarapodott. A szerzőpárosnak ez sorrendben már a 4. olyan könyve, amely a rovarani szakkifejezéseket szótárszerűen ismerteti. Szemben az első három könyvvel, a jelen mű egy sorozat első része. A két szerző a rovarok fejére összpontosította figyelmét, és példamutató alaposággal, teljességre törekvően gyűjtötték össze a fej külső és belső képződményeinek magyar és latin-görög, azaz tudományos kifejezéseit. A három nyelv szókincsét egységesnek tekintették, tehát a betűrendbe szedett rovarani szakkifejezések sorában egymást követik a magyar és a tudományos szavak. Véleményem szerint ezzel lényegesen megkönnyítették a szótár kezelését (amitől remélhetően a következő kötetekben sem fognak eltérni). Így is rengeteg oda-visszaútalás van a szótárban, ami az ilyen jellegű munkákban elkerülhetetlen.

A bevezetőben olvashatjuk, hogy „a világirodalomban használatos alapvető kézikönyvek teljes anyagát kritikai elemzés alá vontuk.” Teljességre törekvő munkájukat jól érzékelteti két számszerű adat: közel 2000 címszót és ezen belül 500–600 szóbokrot dolgoztak fel. A szakkifejezések túlnyomó többségét magyarul írják le, ill. magyarázzák meg, az önmagában is jól érthető szavakhoz nem fűznek megjegyzést. Rögtön idekívánczik egy észrevétel: Jó lenne, ha a szótárt megfelelő átalakításban valamely világnyelvre is lefordítanák, mert jelen formájában csak mi magyarok forgathatjuk érdemben.

Két további észrevételem azért adom elő, hogy az esetleges 2. kiadás előkészítésekor erre figyelemmel lehessenek a szerzők. „Cotula” „cotyla” és „cotyle” egyaránt az ízvápára utal, ha viszont az ízvápa szót lapozzuk fel, akkor csak az „acetabulum”-ot olvashatjuk mint az ízvápának megfelelő tudományos kifejezést, ellenben az előbbi három szakkifejezés meg sincs említve. Ha én lettem volna a szerző, akkor legalább zárójelben soroltam volna fel a cotula-t, cotyla-t és cotyle-t az acetabulum után; a zárójellel érzékeltettem volna éppen azt, hogy ezek a kifejezések kevéssé, nem általánosan használt tudományos megnevezése az ízvápának. Ehhez hasonló utalási hiányt még sok-sok szakkifejezés esetében tapasztaltam. De

azt is tehetnék volna a szerzők, hogy a bevezetőben a szótár használatáról szóló szakaszban röviden tájékoztatták volna erről az olvasót. — Az ábrák „tájolásánál” általában igazodtak a hát-hasi beállításhoz, ellenben a 11., a 14—16. és 19—20. ábrák esetében ettől eltértek, és például az ajaktapogató a szokásostól eltérően háti (dorzális) helyzetbe került.

A szakszótárt minden entomológus dolgozóasztalára ajánlom, mert munkája során könnyen utánanézhethet az éppen szeme elé került szakkifejezés szabatos és nem terjedelmes leírásának. A szerzőktől és a kiadótól pedig azt kérem, hogy mielőbb állítsák össze, ill. jelentessék meg a szótár-sorozat további köteteit.

Dr. Papp Jenő

Schildmacher, Hans: Einführung in die Ornithologie. Aus dem Nachlaß herausgegeben von Dr. Holle Greil. Bearbeitet und erweitert von H. Oehme und H. Greil

(VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1982, 283 oldal, 70 ábrával és 16 fényképtáblával. — Ára papírkötésben: 19,— M)

SCHILDMACHER „Einführung in die Ornithologie” című könyve, amelyet a szerző hagyatékából lánya adott ki, mondanivalójában és szerkezetében eltér a legutóbbi időkből megjelent ornitológiai munkáktól. A könyv ugyanis a madarak testének felépítéséből kiindulva, az egyes szervek és szervrendszerek működésével ismerteti meg: az érzékszervek, az idegrendszer és a hormonális rendszer funkcionális anatómiája után az anyagcsere szervein és magán az anyagcsere út vezet el az olvasót a helyváltoztatás különböző módjaihoz. A legújabb kutatási eredmények valamennyi fejezetben tág teret kapnak. Korszerű szemlélet hatja át az etológiai vonatkozású részleteket is, amint az jól látható a madarak énekének elemzésében. A magatartási formák bemutatása átvezet a szaporodásbiológia tárgyalásához, amely a maga részéről a populációk felépítésében és számbeli viszonyainak alakulásában (dinamikájában) érvényre jutó törvényszerűségeket világítja meg. A rövid rendszertani áttekintést az evolúció eszméje és a taxonómia dinamikája vezérli. A madár és az ember kapcsolatát a ma embere számára oly fontos természetvédelmi problémákkal fejezi be. A könyvet a fejezetenként osztályozott irodalmi jegyzék, majd pedig a név- és szakjegyzék zárja. A könyv végén 16 fényképtábla található.

A jól tagolt és tipizált, ábrákkal, grafikonokkal és fényképtáblákkal ellátott könyv, bár elsősorban az ornitológiát művelők számára íródott, de minden bizonnyal a zoológusok, anatómusok és fiziológusok érdeklődésére is számot tarthat.

A könyvet a VEB Gustav Fischer kiadó gondos kiállításban, papírlemez kötésben jelentette meg.

Dr. Dely Olivér György

Magyar madártani bibliográfia. Bibliographia ornithologica hungarica.

Összegyűjtötte: Papp József. Szerkesztette: Réthy Zsigmond

(Kiadja a Békés megyei Tanács VB Környezet- és Természetvédelmi Bizottsága és a Megyei Tudományos Koordinációs Bizottság, Dürer Nyomda, Békéscsaba, 1980, 675 oldal, Ára: 200,— Ft)

Az ornitológia művelése, mint bármely tudományé, elképzelhetetlen szakirodalmának alapos ismerete nélkül. Ezek számbavétele, felkutatása és összegyűjtése pedig többnyire rendkívül hosszantartó, időigényes és nehezen megoldható feladat. Különösen ha olyan népszerű tudományterületről van szó, mint a madártan, amelyet korábban is, de főleg a legutóbbi évtizedekben, külföldön és hazánkban egyaránt olyan sokan műveltek, s amelynek ma már elképesztő számú publikációja gyűlt össze. Irodalmát áttekinteni jó útmutató hiányában nem lehet. Még akkor sem, ha a tájékozódást néhány korábban megjelent hazai madártani bibliográfia is segíti (HANÁK, 1849; CHERNEL, 1888; SCHENK, 1917). Elképzelhető tehát, mit jelent madarászaink számára a közelmúltban, 1980-ban PAPP JÓZSEF összeállításában és RÉTHY ZSIGMOND szerkesztésében megjelent „Magyar madártani bibliográfia”, amely az eddigi (1702—1979) teljes magyar madártani irodalmat igyekszik felölelni.

A 675 oldalas kitévő hatalmas könyv 13 032 címléírást tartalmaz, és mint ahogy a munka lektora, DR. KEVE ANDRÁS az előszóban írja „felölel minden hungarica-t, nemcsak faunisztikai irodalmat”. „Hungarica” alatt pedig — mint írja — olyan tanulmányokat kell érteni, I. amelyeket magyar szerző írt bármilyen tárgyban és bármilyen (hazai, idegen, tengerentúli)

terület madarairól; 2. minden magyar folyóiratban megjelent madártani dolgozatot vagy magyar kiadású könyvet; 3. külföldi szerzőknek a magyar ornitofauna tagjaira vonatkozó írásait. Vagyis a bibliográfia a teljes magyar madártani irodalmat felöleli. Összeállítója az alfabetikus sorrendben sorakozó szerzők írásainak magyar címe után annak idegen nyelvű címét is feltünteti, vagy ha olyan nem volt, a magyar cím német nyelvű fordítását zárójelbe téve adja. Az idegen nyelvű írások címét viszont magyarra fordítva, szintén zárójelbe téve közli. A bibliográfia használhatóságának vizsgálása céljából PAPP JÓZSEF több tárgymutatót is ad: „Madarak, Fajlista, Vízimadarak, Madarak régi adatai, Belsősegek és kártevők, Madártojás-tan, Madarak maradványai, Madarak gyűrűzése, Madarak vonulása, Díszmadarak, Tájegységek madarai és Adatok a külföldi madarokról” címen. A „tájegységek madarai” címszó alatt hazánk mintegy 16 tájegységének (Dunántúl, Duna–Tisza Köze, Fertő és Hanság stb.), „A külföldi madarokról” címszó alatt pedig valamennyi kontinens madarairól külön-külön ad tárgymutatót. Ezekkel az egyes fogalomkörökbe tartozó munkák gyors megtalálhatóságát igyekszik megkönnyíteni.

A magyar madártani bibliográfia, amelynek precíz szerkesztési munkáját RÉTHY ZSIGMOND végezte, felbecsilhetetlen segítséget nyújt és roppant nagy nyereség valamennyi ornitológiát művelő hivatásos kutató, szakember és amatőr számára, de haszonnal forgathatják a zoológia más területein működő kutatók és a madarak iránt érdeklődők is.

A könyv kivitelezése a Dürer Nyomda (Békéscsaba) gondos munkáját dicséri.

Dr. Dely Olivér György

Dunbar, Robin & Dunbar, Patsy: Social dynamics of gelada baboons

(S. Karger Verlag, Basel München Paris—London—New York—Sydney, 1975, VIII + 157 oldal, 46 ábrával és 37 táblázattal. — Ára: 89 SFr)

Az Etiópia magas felföldjein élő dzselada (*Theropithecus gelada*) egy, a pleisztocénban még Afrika-szerte elterjedt, több fajt magába foglaló génusz utolsó tagja. Mint ilyen nem áll közvetlen rokonságban a valódi páviánokkal (*Papio*). A szerzőpáros a helyszínén, mégpedig a Simian Mountains Nemzeti Park Sankabar körzetében, valamint a tőle kissé távolabb eső Bole-völgyben tanulmányozta a dzseladák társas viselkedését. Mindkét állomány alapegysége az ún. szaporodási csoport („band”), amely egy ivarérett hímről, átlagosan 5 nőstényből és 5–6 fiatal állatból álló közösség. A csoportot alkotó állatok összetartanak, de a hím távolról sem foglal el benne olyan uralkodó helyzetet, mint a páviánok esetében. Az olyan csoportokban, amelyekben a hím már idősebb, előbb-utóbb megjelenik egy fiatalabb hím, és idővel ez veszi át a visszahúzó idősebb hím szerepét. A társas szerveződés másik egysége a kizárólag hímekből álló csoport: ezt rendszeren 3–12 (átlagosan 7,8) egyed alkotja. Nem túlságosan idős, de már feltétlenül adult hím vezet. Annak ellenére, hogy egy-egy nőstény két évenként ellik, az egész populáció szaporodási együtthatója meglehetősen magas, eléri az évi 15%-ot is, és feltehetően természetes ellenségeik, mint a leopárdok, a szervál stb. visszaszorulásával függ össze. Kedvező körülmények között, mint pl. az esős évszak után, amikor viszonylag dús a növényzet, az egy területen élő csoportok ideiglenes jellegű, laza hordákba tömörülnek, s ezek létszáma a 200–250 főt is elérheti. A hordán belül mindegyik csoport továbbra is megőrzi a maga önállóságát.

Dr. Stohl Gábor

Állattenyésztési kísérletek tervezése és értékelése (szerkesztette: Czákó József)

(Akadémiai Kiadó, Budapest, 1982, 545 oldal, 86 ábrával és 106 táblázattal. — Ára: 137 Ft)

Korszerű állattenyésztés elképzelhetetlen tudományos megalapozottság nélkül. Hazánk sajátságos viszonyai miatt minden külföldön kidolgozott — és ott valóban be is vált — tartási, takarmányozási vagy tenyésztési módszert csak akkor vehetünk át, ha alkalmazhatóságáról a hazai viszonyok között végzett tervszerű kísérletek alapján is meggyőződünk. Tekintettel arra, hogy kultúrnövényekkel sokkal könnyebb kísérleteket akár nagyobb méretekben is megtervezni és elvégezni, mint állatokkal, a mezőgazdasági kísérletek kivitelezésének és matematikai kiértékelésének magyar nyelvű irodalmában többnyire növénytermesztéstan vagy kertészeti vonatkozású könyvekkel, közleményekkel találkozunk. Éppen ezért a zoológusok is

örömmel üdvözölhetik a jelen munkát. Az egyes részterületek legkiválóbb szakemberei által írt fejezetekben az állatvilág különböző csoportjaival foglalkozó zoológus szakemberek is sok érdekes adatot találhatnak. Különösen „Az állattenyésztési kísérletek tervezése és értékelése”, valamint „Az állatgenetikai kísérletek tervezése és értékelése” című fejezetek adhatnak értékes útbaigazítást az egy leőhelyről származó, vagyis feltehetőleg egymással leszármazási kapcsolatban álló populációk mikroszisztematikai feldolgozásához és a kapott adatok kiértékeléséhez.

Dr. Stohl Gábor

Brain-endocrine interaction. II. The ventricular system in neuroendocrine mechanisms
(Szerkesztők: Knigge, K. M., Scott, D. E., Kobayashi, H. & Ishii, S.)

(S. Karger Verlag, Basel—München—Paris—London—New York—Sydney, 1975, IX + 406 oldal, 181 ábrával, 2 színes táblával és 25 táblázattal. — Ára: 142 SFr)

Az elmúlt fél évszázad neuroendokrinológiai kutatásainak egyik legnagyobb eredménye, hogy sikerült feltárni a szabályozás e két, egymástól oly sokáig élesen elhatárolódónak tekintett rendszere között fennálló szoros kapcsolatok mechanizmusát. Arról azonban még egy-két évtizeddel ezelőtt sem volt tudomásunk, hogy az agykamrákat kitöltő cerebrospinális folyadék milyen fontos szerepet is játszik a neurohumorális hatóanyagok transzportjában. Fény derült arra is, hogy a 3. agykamra falát borító ependima aktív szerepet játszik az agykamrában lévő folyadék és az ependima alatt elhelyezkedő szövetek között végbemenő anyagkicserélődési folyamatokban. Mindezen túlmenően a 3. agykamra falában elhelyezkedő különféle ún. circumventriculáris szervek egyike-másika speciális szerepet játszik a hormonális jelzések továbbításában. A neuroendokrinológiai kutatásoknak ezen a speciális területén elért eredményeiről nyújt áttekintést ez a kötet, amely az 1974-ben Shizuokában (Japán) tartott Second International Symposium on Brain-Endocrine Interaction egyik szekciójának előadásait tartalmazza, gazdag dokumentációval. A kötetben a zoológus is sok új, érdekes adatot talál. Hogy csak egy példát említsünk: A nemi hormonok a legkülönbözőbb gerinces állatokban - a halaktól kezdve a főemlősökig - az egyvelőnek ugyanazokban a magvaiiban kötődnek meg. De előfordul, hogy emellett az agyvelőnek olyan részleteiben is felhalmozódnak, amelyekben általában nem kötődnek meg. A hím zebra-pinty esetében a nyúltvelő *nucleus intermedius*-ában, mégpedig a mozgató neuronokban nagy mennyiségben kötődnek meg az androgének, vagyis éppen azokban a neuronokban, amelyeknek fontos szerepük van a hím madár éneklésében.

Dr. Stohl Gábor

SZAKOSZTÁLYUNK ÜLÉSEI

Összeállította a Szakosztály jegyzője:

DEMETER ANDRÁS

744. előadózás, 1984. január 4-én

Elnök: SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ.

1. PONYI JENŐ és GERENCSÉR LÁSZLÓ: „*A puhatestűek előfordulása a Balaton litoriprofundális régiójában*” c. előadásukban elmondják, hogy az utóbbi években a kagylók számában csökkenő tendenciát észleltek.

SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ megkérdezi, hogy az eutrofizációval kapcsolatba hozható-e a kagylók számának csökkenése és patológiai vizsgálatokat végeztek-e? — A válasz szerint a jelenlegi eutrofizációs szint még nem lehet ezért felelős, kórokozókat nem vizsgáltak, a csökkenés pontos oka nem ismert. — NECHAY GÁBOR megkérdezi, hogy mi utal arra, hogy a kifalás a döntő tényező. — A válasz szerint halhél- és récebegy-tartalom vizsgálatok eredményei.

2. TÁTRAI ISTVÁN: „*A Chironomus lárvák szerepe az iszap tápanyagfelszabadításában a Balatonban*” c. előadásának anyaga jelen kötetünkben olvasható.

SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ DÉVAI GYÖRGY adataira utal, miszerint 100 tonna imágó kirajzásával 1 tonna foszfor kerül ki a vízből. A foszfor milyen hányada kerül ki ily módon? — A válasz szerint az ammóniát és a nitrátot az algák feldolgozzák, nagyobb része az előbb említett módon kerül ki a vízből.

3. BENDE SÁNDOR és IFJ. BENDE SÁNDOR: „*Kísérletes endotoxinsokkos kutya szerveinek elektronmikroszkópos vizsgálata, különös tekintettel a hasnyálmirigyre*” c. előadásukban a sejtszerkezet jellegzetes elváltozásait mutatják be.

4. SUGÁR LÁSZLÓ: „*A szibériai őz (Capreolus pygargus) nyomában*” c. színes diavetítéssel illusztrált előadásában a szovjet és bolgár kutatókkal együttműködésben végzett vizsgálatokról számol be. Ismertetést ad a faj rendszertani helyzetéről, élőhelyéről, életmódjáról.

745. előadózás, 1984. február 1-én

Elnök: SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ. Bejelenti, hogy a Magyar Biológiai Társaság Állattani Szakosztálya keretén belül Emlőstani Munkabizottság alakul, amelynek szervezésével DEMETER ANDRÁST (TTM Állattára) és NECHAY GÁBORT (OKTH) kérték fel. Továbbá közli, hogy a sorra kerülő biológiai vándorgyűlés június 27–29-én Veszprémben lesz megtartva „Emberi tevékenység hatása az ökoszisztémákra” címmel. A vándorgyűlés elnöke SIMON TIBOR, titkára HALMÁGYI LEVENTE. Az elnök felolvassa KONRÁD LORENZ Nobel-díjas osztrák etológus professzor levelét, amelyben megköszöni a 80. születésnapja alkalmából küldött jókívánásokat és a tiszteletére rendezett ülést.

1. FÁBIÁN GYULA, KÁDÁR ZOLTÁN és LAMBRECHT MIKLÓS: „*Beszélgetés Ernst Haeckel jelentőségéről*” c. előadásukban rendhagyó előadói stílusban méltatják a nagy tudós munkásságát.

2. DEMETER ANDRÁS és TOPÁL GYÖRGY: „*Új és ritka emlősfajok a magyar faunában*” c. előadásukban beszámolnak az alpesi cickány bizonyító példányáról és az utóbbi évek ritka nagyvad előfordulásairól (farkas, sakál, hiúz, medve, nyestkutya, jávorszarvas).

KORDOS LÁSZLÓ felhívja a figyelmet arra, hogy a holocén nagy klímaváltozásainak tükrében kell értelmezni az emlősfauNAVÁLTOZÁSOKAT. — PISKOLTI HILDA kifogásolja, hogy ezeket a ritka nagyvadakat lelővik. — NECHAY GÁBOR felhívja a figyelmet arra, hogy nincsenek megfelelő adataink az előadásban említett és egyéb ritka fajok előfordulásáról.

3. BOCSCH IRMA: „*Orrszarvút kísértem Amerikába*” c. színes diaposzítívékkel kísért élménybeszámolójában hosszú tengeri útvjáról mesél, amelynek során a budapesti Állatkert egyik orrszarvuját kísért egy kaliforniai szabadtéri állatkertbe. Ismerteti kinti állatkerti tapasztalatait.

746. előadóiülés, 1984. március 7-én

Elnök: SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ. Bejelenti, hogy március 21-én rendkívüli ülés lesz. Felhívja az előadók figyelmét, hogy a kinyomtatott előadói időket tartsák be. Üdvözlí az elhangzó koleopterológiai és herpetológiai előadásokat, mivel ilyen tárgyú beszámolót már régen hallott a szakosztály.

1. LUKÁCS DEZSŐ: „*Megemlékezés Kriesh Jánosról és Farkas Béláról*” c. előadásában az állattan egykori műegyetemi, illetve szegedi professzorainak munkásságáról emlékezik meg.

2. HORVÁTH ZOLTÁN: „*Adatok az aranka (Cuscutea) fajokon táplálkozó Smicronyx jungermanniae Reich. (Coleoptera: Curculionidae) biológiájához*” c. előadásában számos terep megfigyelését ismerteti.

SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ dicséri a gondos megfigyeléseket; az előadó külön érdeme, hogy faunára új levéltetűfajt is talált.

3. KORSÓS ZOLTÁN: „*Két gyíkpopuláció (Lacerta viridis és L. agilis) összehasonlító niche vizsgálata*” c. előadásának szövege jelen kötetünkben olvasható.

KOZÁR FERENC megkérdezi, hogy eltérő populációsűrűség esetén hogyan alakulna a helyzet? — A válasz szerint nagyobb sűrűség erősítené a kompetíciót. A különféle populációk jellegeltolódását kellene összehasonlítani. — TÖRÖK JÁNOS kérdezi, hogy mennyire függenek egymástól az élőhelyi tényezők, továbbá hogy a zsákmány összetétele és mérete független-e egymástól? Hogyan mérte az előadó az aktivitást? — A válaszból megtudjuk, hogy a búvóhelyeken kívül lévő állatokat tekintette aktívnek. Többváltozós módszerrel kimutatta, hogy az élőhelyi tényezők nem függetlenek egymástól. Hasonlóképpen összefüggés van a zsákmány mérete és összetétele között, mégis eltérő a két faj tápláléka. — DELY OLIVER GYÖRGY méltatja az első ilyen jellegű hazai herpetológiai vizsgálatot.

4. CZÁJLIK PÉTER: „*A császármadár (Tetrastes bonasia) nagytollnövekedése és tollszerkezeti vizsgálata*” c. előadásában ismerteti a hazai állományok elterjedését, jelenlegi állapotát és a terepen gyűjtött levedlett tollak adatai alapján felvázolja a vedlés folyamatát, időbeni eloszlását.

NECHAY GÁBOR kérdezi, hogy mire alapozza az előadó kijelentését, miszerint nincs genetikai kapcsolat néhány izolált állomány között. — A válaszból megtudjuk, hogy pl. a Hernád völgye áthatolhatatlan ökológiai gát az erdők hiányával. — BANKOVICS ÁTTILA szerint mégsem kizárt, hogy egy-egy példány átvándoroljon; a 30-as években Putnokon jelent meg a nyírfajd. — Az előadó szerint jelöléses vizsgálatok szerint 3–5 km-re mennek el a madarak. A legjobban veszélyeztetett állomány a bükk, mert ott romlanak az élőhelyi viszonyok. — DEMETER ANDRÁS afelől érdeklődik, hogy lesz-e valaha ismét vadászható a császármadár? — A válasz szerint megfelelő anyagi ráfordítás mellett lehetséges, ha szükséges erdőszerkezetű élőhelyet hoznak létre.

747. előadóiülés, 1984. március 21-én

Elnök: SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ.

1. KORDOS LÁSZLÓ: a) „*Magyarország fosszilis tengeri emlősei*” c. előadásában az egykori Tethys-tenger partvidéki emlősfajának ritka és hiányos *Sirenia* maradványaival foglalkozik; valamint b) „*Az ipolytarnóci 23 millió éves lábnyomok újvizsgálata*” c. bejelentésében elmondja, hogy a korábban ormányosoknak tulajdonított lábnyomok orrszarvúk nyomai.

KOKAI FERENC a várpalotai homokbánya leletei iránt érdeklődik. — Nagyon rossz megtartásúak, hangzik a válasz.

2. MAJOR ISTVÁN: „*Líbiai élmények*” c. film- és diavetítéses élménybeszámolójában a magyar geológusok munkáját megörökítő anyagot mutatja be.

KÁDÁR ZOLTÁN elmondja, hogy ő 1940-ben látta a líbiai római városromokat, s a képek tanúsága szerint azóta ott semmi új nem történt.

748. előadóiülés, 1984. április 6-án

Elnök: SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ. Bejelenti, hogy március 30-án, életének 75. évében elhunyt DR. KEVE ANDRÁS neves ornitológus, a Madártani Intézet, majd a TTM Állattára munkatársa. A hallgatóság egy perces néma felállással adózik emlékének. Bejelenti, hogy április 14-én tartja alakuló ülését a Magyar Akvarista-Terrarista Országos Egyesület.

1. G.-TÓTH LÁSZLÓ és P. ZÁNKAI NÓRA: „*A balatoni Cyclops vicinus táplálkozásának vizsgálata beltartalom analízisek alapján*” c. előadásának szövege jelen kötetünkben olvasható.

SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ megkérdezi, hogy a *Cyclops* kovamoszat fogyasztása új adat-e? Lehetne-e múzeumi anyagban is vizsgálni a béltartalmat, így a kovamoszatok szennyeződés által bekövetkezett változásai kimutathatók lennének. — A válasz szerint a Balatonra nézve új adat, s a múzeumi anyagban is valószínűleg hasonló a béltartalom megtartása.

2. FANCSI TIBOR, VÁRNAGY LÁSZLÓ, SOMLYAI ISTVÁN és HADHÁZY ÁRPÁD „*A chorioalantois membrán (CAM) szerkezete fácán magzatban (pesticid alkalmazásakor)*” c. előadásukban fontos terratólógia megfigyeléseket közölnek.

SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ kérdezi, hogy a burok áteresztette-e a peszticidet? — A válaszból megtudjuk, hogy ha a méshéj és a membrán sérült, akkor a növekedés során bejuthat. A parathion erős hatása szer.

3. DOMOKOS TAMÁS és KOVÁCS GYULA: „*Békés megye saphacsigái*” c. előadásukban újabb faunisztikai eredményeikről számolnak be, amelynek során Scanning elektronmikroszkópos vizsgálatokat is alkalmaztak. Három faj ismert a megye területéről.

KROLOPP ENDRE megjegyzi, hogy a *Ferrissia wautieri* Európa tercier rétegében is előfordul, a holocénben azonban nincs nyoma. Jelenlegi elterjedése egészen újkori jelenség, lehetséges hogy behurcolás révén került hozzánk. — PETRÓ EDE hozzátesszi, hogy más néven Soos LAJOS is említést tesz könyvében a fajról, tehát az már akkor is előfordulhatott hazánkban.

4. VÖRÖS ISTVÁN: „*Adatok a Kárpát-medence szubfosszilis nagyemlős faunájához*” c. előadásában a régészeti ásások során előkerült vadászott nagyemlősök faji összetételét és mennyiségi viszonyait ismerteti.

JÁNOSSY DÉNES hozzátesszi, hogy a jávorszarvast egyetlen nagyon jellemző ujjperc alapján is azonosítani lehet, valószínűleg ez volt a csodaszarvas. A csiszolt kőkorból nagyobb testű szarvasok éltek, mint ma.

749. előadónál, 1984. május 2-án

Elnök: SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ. Bejelenti, hogy KAPOSSY GYÖRGY „*Hortobágy*” c. hangosított diafilm bemutatója, amely közönség előtt először az Állattani Szakosztály 1981. februári ülésén hangzott el s azóta a könyv formájában is megjelent, hamarosan a berni Természettudományi Múzeumban is kiállításra kerül. DR. HALMÁGYI LEVENTÉT, az Állattani Szakosztály titkárát, a biológiai közéletben kifejtett szervező munkájáért a „Szocialista Kultúráért” éremmel tüntették ki, amelyet a Magyar Biológiai Társaság ügyvezető Elnöksége ülésen Törő IMRE akadémikus, a társaság elnöke adta át.

1. GULYÁS PÁL: „*Néhány dunai zooplankton faj hőűröképességének vizsgálata*” c. előadásának anyaga jelen kötetünkben olvasható.

2. CSÁNYI BÉLA: „*Dunai halfajok hőűrékenységé*” c. előadásának mondanivalója szervesen kapcsolódik az előbbi, s kötetünkben olvasható dolgozat anyagához.

SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ megkérdezi, hogy nem lehetne-e a meder közepére vezetni a hűtővizet? — A válasz szerint kétféle megoldás létezik: végig a meder keresztmetszetében, vagy a part mentén kibocsátani a vizet. Próbálják befelé terelni a vizet, de ez megváltoztatja a meder hidrológiai viszonyait. — SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ a víz rádióaktivitása felől érdeklődik. — A válasz megnyugtató. — GULYÁS PÁL hozzátesszi, hogy az elemzést nemcsak a vízre, hanem az ott élő szervezetekre is elvégzik.

3. SZLÁVECZ KATALIN, KÖMÜVES LÁSZLÓ és GUETH SÁNDOR: „*Ólommérgezés hatásának vizsgálata a Porcellio scaber Latr. (Crustacea, Isopoda) fajra*” c. előadásukban aktuális környezetvédelmi problémával foglalkoznak.

NAGY BARNABÁS a testsúly csökkenése iránt érdeklődik. — Nem csökkent annyira, mint a fogyasztás, hangzik a válasz, de a biológiai aktivitás, pl. a mozgás lecsökkent. — SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ megjegyzi, hogy ruhamoly lárvák se pusztulnak el az arzéntől: a gyapjú ciszteinjével oldhatatlan arzénszulfid képződik és eltávozik a szervezetből. — Az előadó elmondja, hogy a magasabbrendű gerincesekben a májban és a vesében képződnek olyan fehérjék, amelyek a nehézfémeket lekötik. SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ további kérdéseire elmondja, hogy a kadmium jelenléte csökkenti a többi fém koncentrációját.

4. FARAGÓ SÁNDOR: „*Izolálódott tűzokpopulációk védelmének problémái a Kárpát-medence nyugati tűzoknépességeinek példáján*” c. előadásának szövege jelen kötetünkben olvasható. Előadásával DR. STERBETZ ISTVÁNT köszönti 60. születésnapja alkalmából.

STERBETZ ISTVÁN megköszöni a megemlékezést, s elmondja, hogy a magyar állomány az 1920-as majd az 1960-as évek elején volt a mélyponton. Jelenleg 3000 körül stagnál. A populációk száma viszont megkétszereződött feldarabolódásuk folytán. Fel kell kutatni és meg kell óvni a dürgő- és telelőhelyeket, ezek a döntő tényezők.

750. ünnepi előadónál, 1984. június 6-án

Elnök: SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ.

1. Elnöki beszéd. SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ megragadja az alkalmat, hogy kerek számnak tekinthető üléshez ért a Szakosztály, és ezen az ünnepi ülésen rövid áttekintést ad a Szakosztály múltjáról, eddigi munkájáról és sikereiről.

2. Emlékplakettek átadása. A megemlékezés ünnepélyességét emelendő, az elnök az *Ablepharus pannonicus* gyíkfajt ábrázoló agyag emléklaketteket nyújt át a Magyar Biológiai Társaság vezetőinek, a Szakosztály munkáját segítő vezetőknél, a Szakosztály életében valaha is tisztséget viselt zoológusoknak, a Fiatalok Természetismereti Köre vezetőinek és kiemelkedő munkát végző tagjainak és a szakosztály munkáját segítő személyeknek, név szerint a következőknek:

Vezetők: TÖRŐ IMRE, az MBT elnöke; KASZAB ZOLTÁN, a Szakosztály házigazdája és régi tagja; JERMY TIBOR, az MBT alelnöke; BERCZIK ÁRPÁD; GÁNTI TIBOR, az MBT főtitkára; ANDRÁSSY ISTVÁN, 26 éve az Állattani Közlemények szerkesztője.

Elnökök: BALOGH JÁNOS (1952–53, 1962–65); Soós ÁRPÁD (1969–1973); KRETZÓI MIKLÓS (1973–77); FÁBIÁN GYULA (1977–80); SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ (1980–85). Alelnökök: ÁBRAHÁM AMBRUS (1944–45); MÖDLINGER GUSZTÁV (1944–45).

Titkárok: MIHÁLYI FERENC (1955–57); MÓCZÁR LÁSZLÓ (1957–62); DELY OLIVÉR GYÖRGY (1962–65); STOHL GÁBOR (1965–69); MAHUNKA SÁNDOR (1969–73); VOJNITS ANDRÁS (1973–77); MÉSZÁROS ZOLTÁN (1977–80); HALMÁGYI LEVENTE (1980–85).

Jegyzők: LOKSA IMRE (1952–53); HORVÁTH LAJOS (1955–57); TOPÁL GYÖRGY (1957–69, rekord!); FARKAS HENRIK (1956–57, 1961); DÓZSA-FARKAS KLÁRA (1969–73); ANDRIKOVICS SÁNDOR (1973); PAPP LÁSZLÓ (1974–77); BAKONYI GÁBOR (1978–80); DEMETER ANDRÁS (1980–85).

Választmányi tagok: BOGNÁR SÁNDOR, GALLÉ LÁSZLÓ, NAGY BARNABÁS, SÁRINGER GYULA és STERBETZ ISTVÁN, aki egyben több mint 30 előadásával rekorder.

Fiatalok Természetismereti Köre: ACÓCSY PÁL, alapító tanárelnök, VÁSÁRHELYI TAMÁS, jelenlegi tanárelnök, KARSA JUDIT, titkár, GALICZA JUDIT, az FTK legaktívabb tagja, KOVÁCS BÉLA, az FTK első diákelnöke.

Valamint: VAJDA LÁSZLÓ, a Szakosztály egyik legrégebbi tagja, ÚJHELYI SÁNDOR, az ülések leghűségesebb látogatója, VESZPRÉMI MAGDA és JÁNVÁRY CSABÁNÉ, a Szakosztály segítői, BAUER MIKLÓSNÉ, az ülések színvonalas meghívóinak készítője, és a TTM Közmvéldő-dési Csoportja.

3. BALOGH JÁNOS: „Magyar zoológusok Biró Lajos nyomában” — „A napsugár nyomában” c. TV filmsorozat új-geneai részét vetíti le.

751. előadónál, 1984. október 3-án

Elnök: NAGY BARNABÁS. Bejelenti, hogy a június 27–29. között Veszprémben tartott XVI. Biológiai Vándorgyűlésen az elhangzott 90 előadás közül 30 zoológiai tárgyú volt, és túlnyomó többségükben a Szakosztály tagjai tartották. A Szakosztály jelenlegi elnökét, SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓT, aki külföldön tartózkodik, a Gödöllői Agrártudományi Egyetem Növényvédelemtani Tanszéke egyetemi tanárává nevezték ki. A hallgatóság egyperces néma felállással adózik DR. PÉNZES ANTAL emlékének.

1. VARGA ZOLTÁN: „Evolúciós és állatföldrajzi időszámítás” c. előadásában szűkebb szakmai területe jelenlegi állásának átfogó ismertetésére vállalkozik. Mindkét tudományterület számos rokon diszciplína eredményeire támaszkodik, s azokkal szoros kölcsönhatásban van.

SÁRINGER GYULA megkérdezi, mi az előadó véleménye J. Monod „Chance and necessity” c. könyvéről? Az előadó álláspontja inkább Theillard de Chardin-ére hasonlít. — VARGA ZOLTÁN beismeri, hogy Chardin nagy hatással volt munkájára, s Monod-val szemben inkább Jaboc felfogásához áll közelebb. — NECHAY GÁBOR megjegyzi, hogy a legújabb adatok szerint kb. 26 millió évenként volt eddig tömeges kihalás, talán kozmikus hatás révén, s ez megkérdőjelezi a véletlent. — Az előadó elmondja, hogy előadásában került a katasztrófa szót, többféle értelmezése miatt. Az iridium-adatokat meg nem találja kellő bizonyíték erejűnek. — FÜLÖP ZOLTÁN megkérdőjelezi a földön kívüli okokat. — PAPP LÁSZLÓ méltatja az előadást, bár fenntartásai vannak annak a taxonómiát illető kijelentései kapcsán. — PEREGOVITS LÁSZLÓ megkérdezi, hogy mit ért az előadó a numerikus taxonómia alatt? — Az előadó válaszában elmondja, hogy a kipusztulás biológiai hátteréről (pl. allélfrekvencia változásról) már rendelkezünk némi ismerettel. Numerikus taxonómia alatt enzimpolimorfizmust, stb-t értett. — REMÉNYI K. ANDRÁS gratulál az előadó Udvardy Miklós „Dinamikus állatföldrajz” c. könyvének lektori munkájához, és felhívja a figyelmet arra, hogy biomassza átalakulásról s nem kipusz-

tulásról kellene beszélni, mivel az evolúciós stádiumok a lehetséges megnyilvánulási formák kvantált alakjai. A karbonban is volt nagy kipusztulás, de valamilyen okból nem volt lebontás.

2. Vajon Imre: „Zoológiai séta a Bükki Nemzeti Parkban” c. színes diapozitívekkel illusztrált előadásában harmadik nemzeti parkunk állatvilágáról — az alacsonyabbrendűektől az emlősökig — számol be.

752. előadónál, 1984. november 2-án

Elnök: SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ.

1. STERBETZ ISTVÁN: „Adatok a magyar alföldi szelmalmok gerinces állatvilágáról” c. előadásának szövege jelen kötetünkben olvasható.

DANKÓ JÓZSEF megjegyzi, 1945-ben a budapesti romokon is megjelent a kövirigó.

2. TÖRÖK JÁNOS és TÓTH LÁSZLÓ: „A versengés kísérletes vizsgálata cinege populációkon” c. dolgozata jelen kötetünkben található.

GERE GÉZA megkérdezi, hogy milyen fajok alkották a hernyócsúcsot, volt-e gradáció? Ahol kevés hernyó van, kiéleződik-e a helyzet? — TÖRÖK JÁNOS elmondja, hogy ürülékprodukciónal követték a hernyók populációdinamikáját, és nem számszerű ugrás, hanem biomassza növekedés volt. A hernyók a cinegék táplálékának kb. 90%-át alkották. — SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ megjegyzi, hogy valószínűleg a *Tortrix viridans* lepkefaj volt a legfontosabb hernyó. — CZÁJLIK PÉTER megkérdezi, hogy az időjárásnak volt-e szerepe a táplálékban? — Még nem vetették össze az adatokat, hangzik a válasz. — FÜLÖP ZOLTÁN idegenkedik az előadó szakzsargonjáról. — KOZÁR FERENC szerint irreálisan magas volt a létszám, tehát ezért nem volt kompetíció. — Az előadó szerint a mesterséges kísérleti felállítás ellenére a természetben valószínűleg nincs kompetíció. — SZENTESI ÁRPÁD kérdezi, hogy mire alapozták a feltételezést, hogy a két faj versengeni fog? A jelenlegi állapot az evolúció során beállt helyzet? Szerinte túl magas egyedszámra állították be a kísérletet. — A válasz szerint a null hipotézis az volt, hogy van versengés és a kérdést így fogalmazták meg. — PÁSZTOR ERZSÉBET megjegyzi, hogy a mostani vita nagyon emlékeztetett az 1954-es Andrewartha — Birch madarász — entomológus kompetíciós vitára. Szerinte, mivel egy természetes limitáló tényezőt, a fészkelőhelyek számát növelték, egy másik tényező, a táplálék lépett előtérbe.

3. CSÖRÖC TIBOR és ANDRIKOVICS SÁNDOR: „Az Odonáták szerepe néhány nádi énekesmadárfaj táplálkozásában” c. előadásának anyaga jelen kötetünkben olvasható.

ANDRIKOVICS SÁNDOR hozzát teszi, hogy e rovtartanilag a legjobban feldolgozott csoport tagjai jó állapotban kerültek elő a torokmintákból. A kisebb termetű fajok fiatal és legutolsó lárvastádiumai domináltak. — SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ megemlíti, hogy egy fontos levéltetűfaj él a nádleveleken. — A válaszból megtudjuk, hogy ez is fontos táplálékforrás.

4. TÖRÖK JÁNOS és CSORBA GÁBOR: „Táplálékszegregáció négy, fatörzson táplálkozó madárfajnál” c. előadásukban két harkályfaj, valamint a csuszka és a fakusz táplálkozásának vizsgálatáról számolnak be a fiókáik torkából vett minták alapján. A rokon harkályfajok jobban elkülönültek egymástól, mint a másik két fajtól, és egy generalista és egy specialista táplálkozási típus volt megkülönböztethető.

SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ felajánlja, hogy segítséget nyújt a levéltetvek meghatározásához.

753. előadónál, 1984. december 5-én

Elnök: SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ. Bejelenti, hogy DR. MÖDLINGER GUSZTÁV professzor, életének 86. évében, 1984. október 28-án elhunyt. Egyperces néma felállással kegyelettel adózik emlékének a hallgatóság.

1. KÁDÁR ZOLTÁN: „Bél Mátyás és a Kárpát-medence faunakutatásának kezdetei” c. előadásának anyaga jelen kötetünkben olvasható.

2. KÖRMENDI SÁNDOR: „Hortobágyi időszakos szikes vizek Rotatoria faunájának vizsgálata” c. előadásában e rendkívül szélsőséges élőhelyek fontos planktoncsoportjáról számol be.

SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ üdvözlö a Szakosztályban először előadó hidrobiológust. — Egy kérdésre válaszolva az előadó elmondja, hogy sűrűn vett merített mintákat, a nyíltvízből osztva, s 25-ös molnárhálón átszűrve. — LUKÁCS DEZSŐ megkérdezi, hogy sikerült-e euriók és sztenók fajokat találni? Végeztek-e laboratóriumi vizsgálatokat? — Az előadó elmondja, hogy a fajok 90% euriók, vannak azonban sztenók fajok is. Tenyészedényes kísérletek most folynak.

3. SZALAY-MARZSÓ ENIKŐ és SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ: „Barangolás svéd és norvég természetvédelmi területeken” c. diavetítéssel kísért útibeszámolójukban egy természetvédelmi kongresszus kapcsán a skandináv országokban tett útjuk élményeiről számolnak be.



TARTALOM

A Dr. Konrad Lorenz 80. születésnapja alkalmából rendezett emlékülés előadásai:

HOLDAS SÁNDOR: Konrad Lorenz életútja	3
CZAKÓ JÓZSEF: A lorenzi etológiai koncepció alkalmazása a gazdasági állatok tartásában	7
SZIDNAINÉ CSETE ÁGNES: Összehasonlító etológiai vizsgálatok a gyermeklovaglás oktató-sáwhoz használt lófajtákon	11

Közlemények:

LUKÁCS DEZSŐ: Száz éve született Bálint Sándor	19
BANKOVICS ATTILA: 90 éves a Magyar Madártani Intézet	21
CSÖRGŐ TIBOR és ANDRIKOVICS SÁNDOR: A szitakötők (Odonata) jelentősége a nádi énekes-madarak táplálkozásában	27
DÉVAI GYÖRGY és PRECZNER ZSÓFIA: Új lehetőségek az őrvaszúnyogok (Diptera: Chironomidae) taxonómiai kutatásában. III. Enzimológiai vizsgálatok	33
DOMOKOS TAMÁS és KOVÁCS GYULA: A hazai sapkacsigák Békés megyei elterjedése és pásztázó mikroszkópos vizsgálata	47
FARAGÓ SÁNDOR: Izolálódott tűzokpopulációk védelmének kérdései a Kárpát-medence nyugati tűzoknépségeinek példáján	53
FAZEKAS IMRE: Vizsgálatok a Keleti-Mecsek lepkefaunáján. V. A zengővárkonyi gesztenyész lepkei	61
GULYÁS PÁL: Néhány dunai zooplankton faj hőtüredképességének vizsgálata	73
GYŐRY JENŐ: A madárvédelem időszzerű kérdései hazánkban	77
KÁDÁR ZOLTÁN: Bél Mátyás „De re rustica” című művének jelentősége a Kárpát-medence faunájának kutatásában	81
KALOTÁS ZSOLT: Újabb adatok az egerészölyv (<i>Buteo buteo</i> L.) táplálkozásához	85
KISS ISTVÁN és JÁGER FERENC: Atrazin kezelés hatása a talaj mezofaunájának tevékenységére	95
KORSÓS ZOLTÁN: Niche-vizsgálat gyfiskokon: elmélet és egy példa	101
STERBETZ ISTVÁN: Adatok a magyar alföldi szélmalomromok gerinces állatvilágáról ..	109
TÁTRAI ISTVÁN: A Chironomus lárvák szerepe az iszap tápanyag felszabadításában a Balatonban	115
G.-TÓTH LÁSZLÓ és P. ZÁNKAI NÓRA: A balatoni <i>Cyclops vicinus</i> (Uljanin) (Copepoda: Cyclopoida) táplálkozásának vizsgálata héltartalom analízisek alapján	123
Török JÁNOS és TÓTH LÁSZLÓ: A táplálékért folyó versengés kísérletes vizsgálata cinegepopulációkban	135

Rövid közlemények:

ANDRÁSSY ISTVÁN: Egy igazán különös fonálféreg	145
DELY OLIVÉR: Adatok a magyarországi kígyók postcraniális csontvázának ismeretéhez	151
PODDUBNAYA, T. L. és PONYI JENŐ: Újabb adatok a Balaton <i>Oligochaeta</i> faunájáról ...	153
Könyvismertetések	157
Szakosztályunk ülései	161

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója
Műszaki szerkesztő: Sándor István
A kézirat nyomdába érkezett: 1985. V. 20.
Terjedelem: 14,35 (A/5) ív

86.14556 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Hazai György