

# ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A KIR. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT  
ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

SZERKESZTI

DR. SZILÁDY ZOLTÁN

TIZENNYOLCZ—TIZENKILENCZEDIK KÖTET.

8 SZÖVEGRAJZZAL.

BUDAPEST.

A KIR. MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK KIADÁSA.  
1921.



## A XIX. KÖTET TARTALOMJEGYZÉKE.

### Értekezések.

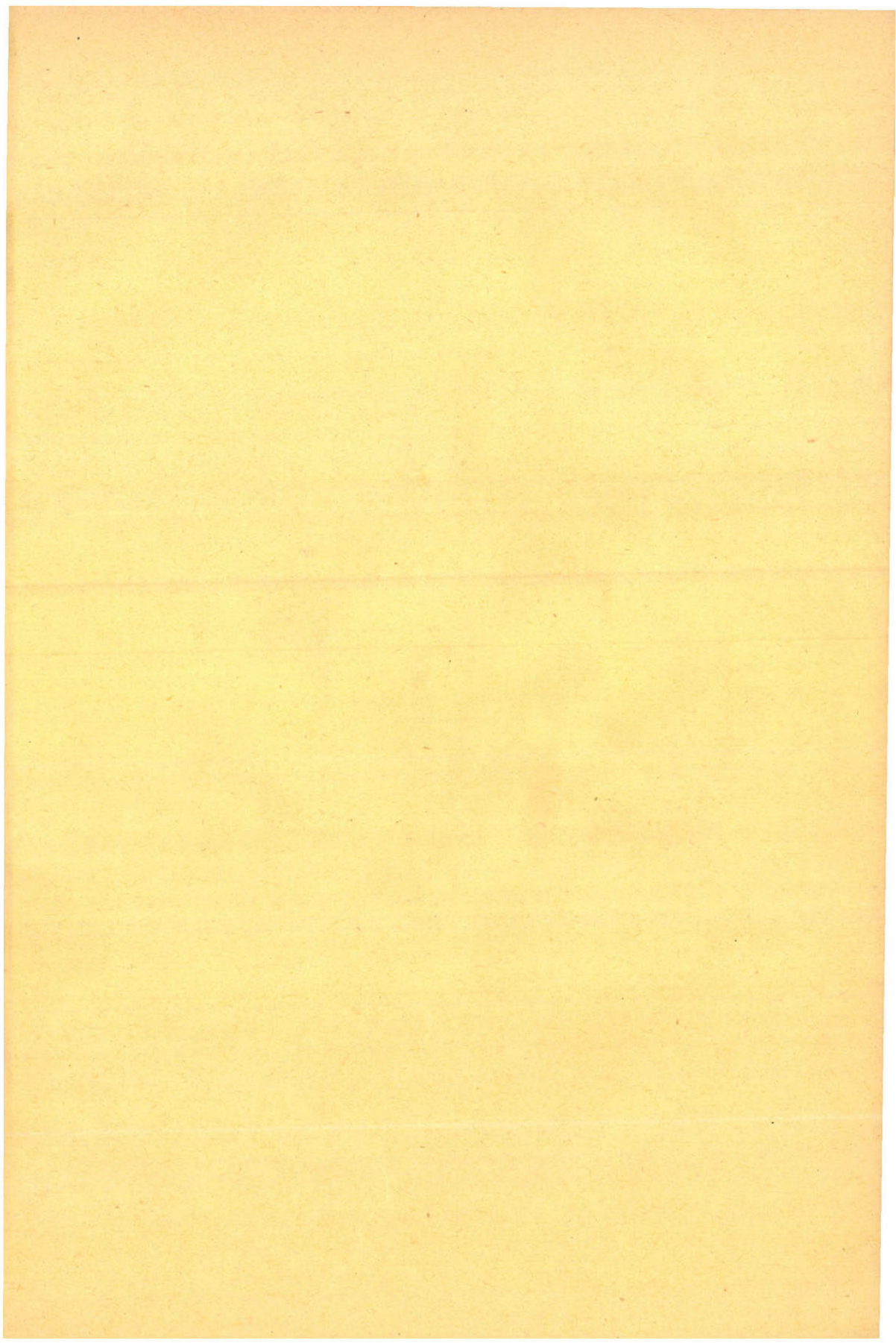
	Lap
<b>Dr. Horváth Géza:</b> Elnöki megnyitó ... .. 1	1
<b>Dr. Szilády Zoltán:</b> Meleggyűjtő és meleghárító szinek ... .. 4	4
<b>Dr. Schmotzer Bertalan:</b> Adatok a foltos hiéna külső nemiszerveinek ismeretéhez ... .. 28	28

### Irodalmi ismertetések.

<b>DR. L. ADLER,</b> Metamorphosestudien an Batrachierlarven. (DR. HANKÓ BÉLA) 37	37
<b>Megemlékezés.</b> PASZLAVSZKY JÓZSEF, mezőkomáromi ID. ENTZ GÉZA, deési DADAY JENŐ, szolczai SZANISZLÓ ALBERT-ről ... .. 39, 40	39, 40

### Kisebb közlemények.

A magyar zoologia válságos helyzete... .. 41	41
<b>Vasvári Miklós:</b> Adatok a házi patkány életmódjának ismeretéhez ... .. 41	41
Szakosztályunk ülései... .. 42	42



# ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A KIR. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT  
ÁLLATTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

XIX. KÖTET.

1920.

1—4. FÜZET

## Elnöki megnyitó.

Az újraalakult állattani szakosztálynak első, 1920. decz. 3-án tartott gyűlésén elmondta:

DR. HORVÁTH GÉZA.

Midőn a kir. magy. Természettudományi Társulat állattani szakosztályának mai ülését megnyitom és itt megjelent tagtársaimat szeretettel üdvözlöm, mindenekelőtt kedves kötelességemnek tartom, hogy hálás köszönetemet fejezzem ki azért a megtisztelő bizalomért, amelylyel engem szakosztályunk élére állítani méltóztattak. Mint a magyar tudományosság szerény, de régi munkása és mint hazáját szerető igaz magyar ember, lelkes készséggel vállalom az elem szabott feladatot. A legjobb tehetséggel arra fogok törekedni, hogy szakosztályunkban a régi, elevenen pezsgő munkásság ismét meginduljon, és hogy tagtársaink, egymást megértve s egymást támogatva, harmonikus egyetértésben ismét a régi szeretettel s a régi buzgalommal foglalkozzanak szaktudományunk művelésével és fejlesztésével. Sőt most még az eddiginél is nagyobb odaadással kell tudományos munkásságunk megszakadt fonalát újból felvennünk és még nagyobb szorgalommal kell dolgoznunk, — most, amikor a balsors oly súlyos csapásokkal sújtotta szegény hazánkat és nemzetünket.

Tisztelt szakosztály! Ha valaha, úgy most igazán elmondhatjuk, hogy megnehezült az idők járása felettünk. Ezeréves országunk borzalmasan megcsönkítva, nemzetünk kegyetlenül kirabolva és megalázva, iparában és kereskedelmében megbénítva, anyagi erőforrásainak javarésztől megfosztva, itt áll most árván és szegényen, mint a világháború kataklizmájának s az utána következett két piszkos forradalomnak legszánandóbb áldozata, melyet hitvány martalócz szomszédai immár kulturájában is tönkretenni és saját alacsony kulturájuk balkáni színvonalára sülyeszteni törekednek.

De épen ez a tér az, kedves szaktársaim, amelyen engedni nekünk nem szabad, s amelyen a harczot, a legnemesebb önvédelmi harczot megvívni nekünk is szent kötelességünk. A tudomány magyar munkásainak szellemi fegyverekkel kell e harczba szállani s a magyar nemzet kulturális fölényességét alacsonyabb műveltségű szomszédaival szemben a tudomány minden ágában továbbra is megóvni és biztosítani. Azért most mindenkinek, a magyar zoologusoknak is, ki kell állani a gátra és minden energiát megfeszítve, nemzetünk szellemi fegyvertárát minél több, minél jobb és minél értékeesebb munkával gyarapítani.

A jó sors már eddig is megáldott bennünket egyes kiváló bűvárokkal, a kik nemcsak belföldön, hanem a nemzetközi tudományosság körében is méltó elismerést és hírnevet szereztek maguknak és nemzetüknek. Igyekezzenek fiatalabb szaktársaink ezeknek példáját követni s azt a megbecsülést, melyet a magyar zoologusok a tudományos világ illetékes szakköreiben eddig kivívtak, buzgó és derekas munkával továbbra is megtartani, sőt lehetőleg öregbíteni. Igyekezék saját specziális szakmájában mindenki a legjobbat, a leg-tökéletesebbet nyújtani; tartsa mindig szemel előtt, hogy ezzel nemcsak a tudománynak, hanem hazájának is szolgál.

Nem szabad azonban elfelednünk, hogy reánk magyar zoologusokra az állattan általános vonatkozású tételeinek és problémáinak kutatásán kívül még egy különleges feladat is vár. Ez a feladat, melyet elsősorban nekünk, magyar zoologusoknak kell végeznünk, a magyar fauna tanulmányozása és kutatása.

A magyar zoologusok ebbeli feladatuknak mindig derekasan igyekeztek megfelelni. Egyik legjobb és legértékesebb bizonyítéka ennek a nagy Magyar Fauna-katalógus, amelynek terve 1893-ban épen itt, állattani szakosztályunk kebelében született meg s a melynek hatalmas kötete a kir. magy. Természettudományi Társulat áldozatkészségéből végre 1918-ban nyert befejezést. De mindnyájan jól tudjuk, hogy még ez a nagy mű sem tökéletes, mert valamely ország faunisztikai kutatása soha sem záródhatik le véglegesen. Valamely ország faunája, kivált, ha annak az országnak oly páratlan földrajzi fekvése és oly változatos hegy- és vízrajzi, éghajlati és növényzeti viszonyai vannak mint hazánknak, úgyszólván kimeríthetetlen és tanulmányozása még beláthatatlan hosszú időre bőséges munkát ad a kutatóknak.

A Magyar Fauna-katalógus programmja a magyar faunaterületet úgy állapította volt meg, hogy az a Magyar Birodalom akkori tényleges területére, vagyis a szorosabb értelemben vett Magyar-

országra és Horvát-Szlavonországra is kiterjedt. Magam később, 1902-ben<sup>1</sup> azt javasoltam, hogy Dalmáciát, Boszniát és Hercegovinát, mint a Magyar Birodalomnak régi és remélhetőleg nemsokára ismét visszakerülő tartományait szintén csatoljuk még hozzá a magyar faunaterülethez. Erre aztán több magyar faunista csakugyan ezeket a déli tartományokat is kutatásainak körébe vonta s állatvilágukat a magyar faunához számította.

Igy állt a dolog a világháború kitöréséig.

A világháborúnak reánk nézve szerencsétlen befejezése azonban a régi országhatárok eltolódásával új helyzetet teremtett. Most, a mikor a régi Magyar Birodalom Csonka-Magyarországra zsugorodott össze, felmerül az a kérdés, hogy vajjon hogyan szabjuk meg jövődő kutatásainkhoz a magyar faunaterületet és hogyan vonjuk meg határait? Szorítkozzunk-e csupán a Csonka-Magyarországra? Vagy csak a szorosabb értelemben vett Magyarországra? Vagy terjeszkedjünk-e ki ezentúl is a régi oszlatlan Magyar Birodalomra? Számítsuk-e még hozzá Dalmáciát, Boszniát és Hercegovinát is?

Mind ezekre a kérdésekre, azt hiszem, nagyon egyszerű a felelet, nagyon egyszerű, ha magyar szivünk hazafias szavára hallgatunk.

Tisztán áll előttünk, hogy hazánk területi épségéről nekünk, magyar zoologusoknak sem szabad, még egy pillanatra sem, lemondanunk. Hazánk területi integritása legyen a mi vezércsillagunk is. Állatvilágunk tanulmányozásánál ne feledkezzünk meg soha sem a most elszakított országrészekről és a Kárpátok övezte medenczének összes állatfajait tekintsük továbbra is a magyar fauna integráns részeinek.

Hogy Dalmácia, Bosznia és Hercegovina, melyeket sok évszázad előtt elvesztettünk s amelyekhez úgylát is jóformán csak történelmi jogunk volt, aligha fognak már valaha Szent István koronájának imperiuma alá visszakerülni; ezzel úgylátzik le kell számolnunk. De a Magyar Birodalomnak a világháború előtti területéhez, tehát a magyar faunaterületnek azokhoz a határaihoz, melyek a Magyar Fauna-katalógusban vannak megállapítva, ezentúl is törhetetlenül ragaszkodnunk kell. Bizzunk a magyarok Istenében, hogy a tőlünk jogtalanul elszakított területek előbb-utóbb, de remélhetőleg minél rövidebb idő alatt ismét vissza fognak hozzánk kerülni.

<sup>1</sup> A magyar faunaterület határai. (Állattani Közlemények, I. köt. 39—43. l.)

Azért minden magyar zoologusnak is, akkor is, mikor a magyar faunával foglalkozik, mindig az legyen a hitvallása, hogy:

*Hiszek egy Istenben, hiszek egy hazában,  
Hiszek egy isteni örök igazságban,  
Hiszek Magyarország feltámadásában.*  
Amen.

## Meleggyűjtő és meleghárító szinek.

Irta: dr. SZILÁDY ZOLTÁN.

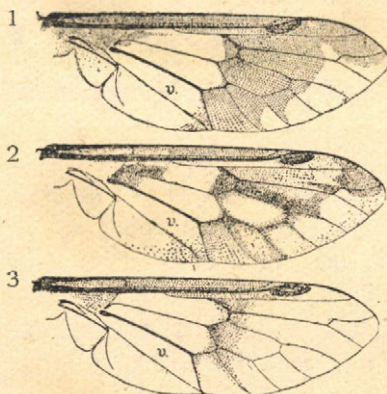
Az alábbiakban közlendő fejtegetéseim kiinduló pontja a bögyölyfélék tanulmányozása volt. A *Chrysops* nem-palaearktikus fajainak átnézete céljából újabb megkülönböztető bélyegek földerítésére volt szükség; ezek során a potroh mintázatát és a szárny rajzait is megfigyelés tárgyává téve, újabb összefüggések derültek ki<sup>1</sup> és ezek ismét további következtetésekre vezettek.

A *Chrysopsok* vagy tarka bögyölyök európai fajai szárnyrajzolat szerint három csoportba oszthatók.

1. Vannak olyan fajok, amelyeknek szárnyát középtájon folytonos, sötét harántsáv keresztezi. Ilyen a legtöbb fajunk, nevezzük őket röviden harántsávosoknak. (1. rajz.)

2. Vannak halványabb szárnymintázatú és hézagos harántsávú alakok, amelyekre az jellemző, hogy harántsávjuk a discalis-, vagyis korongsejt közepén átlátszó ablakot fog közre. Ennek alapján nevezzük őket ablakfoltosoknak. (2. rajz.)

3. Vannak végül csonka harántsávú és általában hiányos, elmosódott szárnyfoltozatú vagy épen szintelen szárnyú alakok is, az utóbbiakat újabban *Nemorius* néven külön nembe osztották. Ezeket hiányos vagy red u-



1. *Chrysops coecutiens* Lw. ♀ szárnya. 2. *Chrysops connexus* Lw. ♀ szárnya. 3. *Chrysops hamatus* Lw. ♀ szárnya.

<sup>1</sup> Lásd «A tarka bögyölyök faji bélyegei» cz. cikket folyóiratunk 1918-iki 16. kötetében.



kált foltozatúaknak nevezhetjük, amivel még nem akarjuk eldönteni azt a kérdést, hogy a szárny színeződésében a három alak közül melyik az eredeti. (3. rajz.)

A mennyire az eddigi adatokból kimutatható, a hiányos foltozatú *Chrysopsok*, a szintelen szárnyú *Nemoriusok*, valamint a többi, általán túlnyomólag szintelen szárnyú bögyölők szárnyának végsejtje általában nyeles, ellenben a harántsávós és az ablakfoltos fajok valamennyien a nyitott végsejtes *Chrysopsok* csoportjába esnek. Általános szabályul ismerhetjük föl tehát, hogy a szárnyon a sötét szín elterjedése a nyitott végsejttel és a szintelenség elterjedése a nyeles végsejt-alakkal karöltve jár.



4. *Chrysops coecutiens* L. meleggyűjtő helyzetben:  
Szerző rajza. a baloldali him, a jobboldali nőstény.

Föl kell tennünk, hogy a szárnyszegélynek két pontban megtámasztása nagyobb szilárdságot ad, mint az az egy pontnál való megtámasztás, amelyet a kocsányos sejtalak ad. Ez az alakulat tehát bizonyos szárnytartásból kifolyó szilárdságtani követelménynek lehet megfelelő. Megfigyelhetjük, hogy a *Chrysopsok* nyugalmi helyzet esetén félig nyitott szárnyakkal ülnek a napos helyeken és e közben a szárny külső lebenye akként támaszkodik a potrohra, hogy a két szárny sötét harántsávja a potrohnak sötétebben foltozott szakaszával egy irányba kerül s azzal együtt egyetlen, a hossz tengelyt keresztező csíknak látszik. (4. rajz.) A szárny sötét rajzolata tehát nem fűdi sehol a potroh rajzolatát, hanem annak folytatásaként helyezkedik el. A szárnyaknak ez a tartása és a foltozatos felszínnek ez a különös egy síkba helyezkedése vezetett rá,

hogy itt a fekete foltokban meleggyűjtő készüléket föltételezzek.

Ha ez a föltevés helyes, akkor a végsejt nyitott volta vagy kedvezőbb szárnyhelyzetet biztosító szilárdítás, vagy melegvezetést elősegítő értagozódás. Nem tagadható, hogy a szárny minta a böngyök családjában mindig határozott kapcsolatban áll az erezzel és tagozódása az érhálózattal bizonyos fokig kongruensnek mondható. De még föltünőbb, hogy a harántsávós, tehát legsötétebben színezett szárnyú *Chrysopsok* mind a régió északi részének lakói, tehát meleggyűjtésre utaltabb fajok, ellenben a hiányos szárnyfoltozatúak mindannyian a régió déli övében tenyésznek. Föltevésünk mellett szól az a körülmény is, hogy a sokkal élénkebb mozgású és a nőstény keresésében nagyobb távolságokra röpülő hímek föltehetőleg nagyobb energia-igényüknek megfelelően rendszeren terjedemesebb szárny- és potrohfoltozatot viselnek, sőt esetleg teljesen feketék, holott nőstényeik túlnyomólag világos tarkázatúak. Az ivari dimorphismusnak ez a kialakulása nem egyenlő mértékű az egyes fajokban. Vannak olyan, valószínűleg ősi alakok, amelyeken a két nem színfoltozatában nagyon kevés a különbség: *Chrysops rufipes*, *Melichari sepulchralis*, de ezek, kivált a legutóbbi faj, egyúttal olyan elmosódott foltozatot viselnek, hogy annak meleggyűjtő értéke is jelentéktelennek látszik.

Vegyük tekintetbe mindezek mellett a fekete foltoknak az elhelyezkedését is. A fejtető fekete foltja kis terjedelménél fogva nem lehet jelentős, az arcz fényes dudorai más jelentőségűek. A toron a sűrű szőrözet miatt nem fejlődtek mindig olyan mélyfekete foltok, amelyeket meleggyűjtőknek tekinthetnénk. De a legtöbb nőstény torának 2—3 hosszanti sávja többé-kevésbé fényes fekete, a hímek torán pedig épen túlnyomó ez a színezet. A tor színezete is általában az északi alakokon és a hímeken sötétebb. Ugyanezt mondhatjuk a potroh fekete foltozatáról is. Némely faj hímjének csaknem egészen fekete a potroha, holott a nőstényé csak szórványosan foltozott, de a legsötétebb alakokon is a két léghólyag helyének megfelelő rész, tehát a második és harmadik háti szelvény oldalrészé világos marad, nyilván élettani okokból. Ezek az összes böngyféléken, de más legyeken is eléggé gyakori világos oldalfoltok kétségkívül a léghólyagokat védik az átmelegedés ellen. Ugyanígy föltehetjük, hogy a sötét potrohú alakok hátának világos középsávja vagy a helyét pótló világos foltosorozat a hátedény védelmére szolgál, ellenben a fekete részek ezalatt meleggyűjtő működést fejtenek ki. A belső szervezetnek összefüg-

gése a külső mintázattal, ha nem is ilyen megvilágításban, de már ismeretes más állatokra, például a pókokra vonatkozólag (Lendl). Némely rovarokon, pl. a *Rhogogastera*-nembe tartozó levéldarazsakon vagy az *Atherix*- és *Rhagio*-nemekbe tartozó legyeken fekete foltos vonul végig a középvonalon, tehát épen ellenkezőleg, mint a bögölyökön stb.

Mindezek a tapasztalatok azt a föladatot tűzik elénk, hogy vizsgálat tárgyává tegyük egyrészt a szinek viselkedését a fény- és hősugarakkal szemben, másrészt, hogy e különleges szerepű színfoltok szempontjából más állatcsoportokat, esetleg az egész állatvilágot is átvizsgáljuk.

A vízi állatok legnagyobb része vezetett hő alakjában veszi át a közegtől az életműködései kifejtéséhez szükséges melegmennyiséget. A szárazföldi állatok egy része, a madarak és emlősök önálló melegtermeléssel függetlenítik magukat a külső melegforrásoktól. Ellenben a legtöbb szárazföldi állat és különösen a nagy fajszerű és túlnyomólag nappali életet élő, napsugárkereső rovarok kétségkívül a hősugarak hatása alatt állanak és így színezetük és színmintájuk eloszlása szempontjából mindenesetre fizikai és pedig hőtani törvények alá esnek.

Ha a rovarok színeit ebből a szempontból vizsgáljuk, mindenekelőtt az idevonatkozó legszükségesebb fizikai megállapításokat kell ismernünk. Tudjuk, hogy a legtöbb hősugarat, miként a legtöbb fényugarat is a fekete testek nyelik el, kevesebbet a színek jobboldali színei, fokozatosan mind kevesebbet a balfelé esők; a vörös veri vissza a legtöbb hősugarat, a fehér pedig valamennyit. A rovarvilág szempontjából tehát a fénytelen fekete színt meleggyűjtő, thermoszkópos színeknek kell tekintenünk, vele szemben a fehér és kisebb mértékben a vörös és sárga is melegvárító, antithermás színek. Hogy ez valóban így van-e és hogy a szinek eloszlása a rovarokon mennyiben támogatja ezt a föltevést és viszont, hogy föltevésünk milyen eddig másként vagy semmiképp nem értelmezett ténynek adja meg a megfejtését, az az alábbi fejtegetésekből fog kitünni.

Az irodalomban ismert repertoriumokban eddig minden eredmény nélkül kutattam arra vonatkozólag, hogy valaki alkalmazott-e már ilyen irányú magyarázatot a rovarok színeire vonatkozólag. Mint általán ismert tényt megemlítem, hogy a békapete barázdálódása alkalmával a fekete színanyagot tartalmazó sejtek, mikromerek mindig a csira felső, napsütötte részén vannak és hogy a csirának ilyen elhelyezkedése lehetővé teszi, hogy itt a fekete szín-

anyag meleggyűjtőként szerepeljen a fejlődő csira számára. Ennek a tapasztalatnak a további értékesítéséről azonban nem tudunk.

A rovarok vörös és fekete színét bizonyos körülmények közt riasztó színekül (Schreckfarben) értelmezték. Egyébként pedig minden színezetbeli jelenség magyarázatát a jóformán egyedülálló mimikry-elméletben keresték. Ez a magyarázó-elv minden tévedéseivel és túlhajtásaival egyben olyan kérlelhetetlen erőszakkal súlyosodott a biológusok gondolatvilágára, hogy mellette más magyarázatot jóformán keresni sem próbáltak.

SAJÓ KÁROLY (Természettud. Közl. Pótfüz. 1906.) a feketével tarkázott piros színekre azt a magyarázatot adja, hogy az ilyen rovarok a paternoster-borsó, *Abrus precatorius* vagy más hasonló növény mérges termését utánozzák és ezért nem bántják őket a madarak. Nagyon tanúságos fejtegetéseinek egy pontja azonban bizonyításra vár még, hogy ilyen mérges termésű növények éltek-e tényleg nálunk is nem régi geológiai korszakokban, ami aztán mint «memoire des ancêtres» megmagyarázná a madarak e viselkedését. Cikkében azt is elismeri a piros-fekete rovaroknál, hogy azok «mind napon élők». Nagyonis közel járt tehát ahhoz, hogy ebben a napos étellel összefüggésben keressen valami magyarázatot. De mindez nem jelenti még azt, hogy az én magyarázatomat az övénel helyesebbnek kelljen tartani. Sőt nagyon szépen megállhat a kettő együttvéve is. A madarak ellen védő, riasztó színek elég volt már a vörös magában is, amint azt nem egy fajon látjuk. A fekete aztán a már védett alakon kifejlődhetett később a meleggyűjtés célzatával.

A színek és a külső hőmérséklet összefüggése volt ugyan már vizsgálat tárgya, de sajátoskép épen ellenkező vonásban. Nagy irodalma fejlődött néhány évtizede annak a kérdésnek, hogy a bábokra mesterségesen alkalmazott külső hőmérséklet milyen színhatásokat idéz elő a fejlődő lepkében. Már DORFMEISTER első kísérletei (1845.) óta tudjuk, hogy a melegtől világosabb, a hidegtől sötétebb színváltozások jönnek létre, és ez a szélsőséges hőmérsékletek kivételével általános törvényül tekinthető.<sup>1</sup> De nem vonták le ennek az összefüggésnek azt a gyakorlati következményét, hogy a hideg hatásra előállott sötét szín, mint a közvetlen alkalmazkodás eredménye, egyúttal kedvező sajátosága, meleggyűjtő szerve lesz a kifejlődött állatnak és neki az új, hideg környezetben védelmet nyújt. Ennek kapcsán megjegyezhetem, hogy lepkéinknek

<sup>1</sup> L. M. von LINDEN grófnő referáló cikkét: Zool. Centrbl. 1902.

ebben a különösen simulékony alkalmazkodóképességében és az így nyert mesterséges alakok továbbtenyészhetőségében nem keresnék megbízható általános törvényszerűségeket, sőt még a szerzett sajátságok öröklésére sem hoznám föl azokat bizonyítékul, egyszerűen azért, mert mindezek a változások jégkori hatásokon alapulhatnak; a letűnt korok klimaváltozásainak öröklött változékonyságban nyilvánuló utóhatásai ezek és föl kell tennem, hogy trópusi pillangókon ezek a kísérletek nem is vezethetnek ilyen eredményekre.

Van azután az irodalomnak egy másik kérdése, a mely tárgyunkat még közelebről érintette, de ismét a nélkül, hogy a megközelített igazság földerítésére vezetett volna. Ez a nyári alvás jelensége a rovarok világában. E jelenség első szerencsés megfigyelője és leírója magyar természetbúvár, SAJÓ KÁROLY volt. Budapest közelében, a Rákos homokján észlelte volt, hogy a honvéd bogár nevű közönséges *Chrysomela*-féle a nyári hónapokat álomba merülve a föld alatt tölti. Ez az oka annak, hogy ezt a bogárfajt, *Entomoscelis adonidis*, csak tavasszal és ősszel találjuk: ősszel rakja le petéit és fekete lárvái az első fagyokig fejlődnek, csak akkor menekülnek téli álomra a föld alá, hogy aztán áprilisban bebábozzanak. Ez érdekes megfigyelésből csak a hőtani magyarázat hiányzik: a fekete lárva késő ősszel is elég meleget gyűjthet, a feketén csikozott honvédbogár szintén meleggyűjtő faj, tehát a tavasz és ősz enyhe melegéhez alkalmazkodott, vörös alapszínével védekezik ugyan még egy darabig a nyári nap heve ellen, de már a legforróbb napok elől csak nyári álommal menekülhet.

Sajó megfigyeléseit tágabb körben KOLBE W. egészítette ki, a mennyiben a nyári álom jelenségét még több leveli fénybogáron, *Chrysomelidán* megfigyelte. Részletesebben leírja a vörös, fekete foltozatú *Phytodecta viminalis* viselkedését; ez júl. 20.-tól tavaszig alszik és lárvája meg bábja is vörös-fekete. Ugyanígy viselkednek még a *Phytodecta*-fajok is a zöld *Phytodecta olivacea* kivételével, mert ezt nyár folyamán is éberen találjuk. *Zeugophorákat*, *Lemákat*, *Orsodacnet* nyár folyamán is találni, ellenben a vörös *Criocerisek* szerinte típusos nyári alvók, csak tavasszal és ősszel jönnek elő. Végül még általánosságban, valószínűleg csak gyűjtési adatok alapján megállapítja, hogy a *Camptosomák*, *Adoxusok*, *Phyllodecták* nem nyári alvók, ellenben a *Colaphusok*, *Gastriodeák*, *Chrysomelák*, *Orinák*, *Timarchák*, *Gallerucák* és *Agelasticák* ismét mind nyári alvók.

Ezek a megállapítások némi ellenőrzésre szorulnak. Nem minden *Phytodecta* követi a *Phytodecta viminalis* példáját: a gyérebbe

foltozatú *Phytodecta linnaeana*-t Tusnádon még július 5-én is bőviben találtam, *fornicata*-t Miriszlón még egy héttel később is, a halványsárga *Phytodecta pallida* pedig havasainkon épen augusztusban közönséges. Ez utóbbi tehát semmikép sem lehet nyári alvó. Még a vörös spárgabogarakra vonatkozólag is kételkedhetünk. A vöröshátú *Crioceris merdigerat* Nagyenyeden a nyár minden hónapjában gyűjtöttem. Ellenben a feketével foltozott *Crioceris 14-punctata* és *5-punctata*-fajokat májuson túl nem láttam többé. *Colaphusok*, *Gastriodeák*, *Agelasticák* tapasztalásom szerint egész nyáron találhatók. Ugyanez áll a legtöbb *Chrysomelára* és *Orinára* vonatkozólag, ellenben a *Timarchák* inkább tavasziak és fénytelen fekete fajokat nálunk július második felében és augusztusban valóban nem látni. A *Galerucák* közül csak a fekete *Galeruca tanacetii* kedveli a tavaszi hónapokat, július második felében és augusztusban csak a havasok vidékén látjuk ezt a máskor nagyon közönséges bogarat, másszinű, világosabb rokonai azonban egész nyáron mászkálnak.

Nem az a célunk, hogy az elmondottakat a nyári álom kérdésének megoldására használjuk; ez a nevezetes jelenség még sok megfigyelésre és kísérletezésre vár. Annyit azonban SAJÓ és KOLBE adatai alapján is észrevehetünk már, hogy a nyári álmot alvó vagy a nyár derekán gyéribben mutatkozó levélbogarakon egy közös sajátság mutatkozik: a fekete szín térfoglalása a test felső bőrpáncélján. A fekete vagy feketével tarkázott fajok túlnyomóan tavaszi bogarak és ezzel szemben az év legmelegebb részében határozottan a világosabb színűek lépnek uralomra.

Ez a tény ismét csak a fekete szín meleggyűjtő képességével magyarázható. A fekete vagy feketén foltozott alakok különösen alkalmasok a tavaszi gyér napsugárzás kihasználására, de a nyár intenzívebb, függélyes sugarai elől ideiglenesen menekülniök kell.

De épen a levélbogarak családja még más irányban is alkalmat ad a hőszugarak hatásainak megértetésére. A nyár derekán eltűnő feketék helyét különösen sok fényes és aranyzöld bogár foglalja el a lombokon. A *Halticák*, *Gastriodea polygoni*, az aranyzöld *Orinák* és *Chrysomelák*, *Phyllodecták*, a *Cryptocephalusok* zöld fajai és a *Plagioderák* mind májustól augusztusig, de különös nagy számmal július és augusztus hónapokban uralkodnak. Ha tudjuk, hogy az aranyzöld színük, kékbe-pirosba hajló színjátékuk nem festékanyagtól van, hanem az epidermis chitin-rétegének finoman lemezes szerkezetén alapuló fénytörésnek, az interferenciának az eredménye, akkor nem lesz nehéz belátnunk, hogy ez az aranyos

szinjáték csak a fokozódott hőszugárzás ellen védő, anti-thermás sajátság lehet.

Fől kell tennünk, hogy az életműködések kifejtéséhez szükséges és e célból a testbe fölvelt melegmennyiségnek is megvan az élet lehetőségei szempontjából a két szélső határa: maximuma és minimuma. De kétségkívül megvan a legkedvezőbb középértéke, az optimuma is. Ezt az optimumot a mozgékonyabb rovar helyzete változtatásával, a napos vagy árnyékos hely megkeresésével is elérheti alkalmas időben; de vannak lassúbb mozgású és helyhez kötöttebb rovarok is és ennek jó példái éppen a leveleken óraszám mozdulatlanul üldögélő aranyos-zöld levélbogarak. Ezeket a fokozott fénysugárzástól csak a sugarakat eltérítő interferenciás chitin-szerkezetük védheti meg.

Ugyanez az okozati kapcsolat adhatja meg a magyarázatát annak is, hogy miért vannak ilyen ragyogó, színváltó, tehát anti-thermás alakok olyan föltűnő nagy számmal éppen Földünk legmelegebb vidékein. Ime a trópusok színpompájának egy eddig talán nem gondolt értelmezése. Az interferenciás színek a sugarak eltérítésével még egyes madaraknak is, például kolibríknak, fácánoknak nyújthatnak védelmet az insolatio szélsőségeivel szemben. De a rovarvilágra nézve éppen különösen nagy a jelentősége ennek a képességnek.

Azt tapasztaljuk ugyanis, hogy nemcsak az interferenciás színezetű egyedek száma nagy a trópusok alatt, hanem az ilyen színezettel tündöklő csoportok is számbeli túlsúlyban vannak a mérsékelt övi faunában nyilvánuló számarányukkal szemben. Jellemző ugyanis, hogy a színváltó képesség olyan családokban is föltűnik, amelyek a mérsékelt égöv alatt más színezetűek. A mi *Tenebrionidáink* éppen homályos, túlnyomólag fekete színükről vették nevüket. Csak a tenger mellék ragyogó *Helopsai* sejtetik trópusi rokonaik színpompáját. Az Egyenlítő vidékén pedig éppen a fekete alak a ritka köztük. A forró öv alatt különböző darazsakon, *Ichneumonidákon*, *Pompilidákon*, *Sphégidákon*, továbbá poloskákön és kabócákön is megjelenik kisebb-nagyobb terjedelemben az interferenciás színeződés, tehát olyan csoportok tagjain, amelyeknek körében nálunk ez a szín ismeretlen vagy csak kivételesen, elvétve egy fajon mutatkozik.

A színezet és fénytörés szempontjából a trópusi rovarvilág sajátságait a következő öt pontban jellemezhetjük:

1. Föltűnően sok a fémes, színváltó, tehát interferenciás színezetű alak.

2. Sok a domború, sima fölszinű, kallózus, tehát fényes rovar.

3. Föltűnően gyakoriak az élénk, de világos és vörös színek.

4. Aránylag kevés számú a fekete vagy feketével foltozott és nem fényes faj.

5. Vannak nagyon világos, sőt egészen fehér rovarok is.

A 2. pontban jelzett fényes, sima és domború testfölszin különösen alkalmas a fénysugarak visszaverésére és ezzel az egyenes besugárzás eltérítésére. Ez tehát ép olyan fizikai, strukturális védelem a meleg ellen, mint az 1. pontban említett színváltozás.

A 3. pontban említett színek a szinskálának azok a tagjai, amelyek sugarak elnyerésére kevésbé alkalmasoknak bizonyultak, tehát a melegséggel szemben védő antithermás színeknek nevezhetők. A mennyiben színanyagokra támaszkodnak, ezek a védelem kémiai tényezői. Hogy e színanyagoknak vegybomlásai a fénysugarak behatása alatt milyen változásokkal járnak, arra már a mimikri újabb tanulmányozói alaposan rámutattak.<sup>1</sup> De nem vonhatjuk emellett kétségbe azt sem, hogy ezek az érzékeny színek a fölvelt meleg mennyiségének szabályozásában is jelentős szerepet játszanak. Ugyanilyen jelentőségük van ezeknek az antithermás színeknek kétségkívül a mi rovarvilágunkban is, ezt még később tárgyalandó példáinkkal óhajtjuk igazolni.

A 4. pont alatt említett fekete színek, kivált fénytelen fölszinnel kapcsolatban, mindenesetre a legkevésbé kedvezők a Földnek legnaposabb országaiban lakó rovarokra nézve. Épen ezért természetesnek kell találnunk, hogy ilyen szint ott kevés fajon, kis terjedelemben vagy a test eldugott részein, pl. szárnyfödők alatt találunk inkább. Azonban az egyenlítői vidékeken, ha nem is nagy számmal, de mégis található rovarok olyan határozott ellenmondást jelentenek fölfogásunkkal szemben, hogy annak súlya elől nem térhetünk ki. Épen ezek a kivételes esetek azok, amelyeknek alaposabb ismeretétől e legbecesebb fölvilágosításokat várhatjuk. Nagy sajnálattal kell megvallanom, hogy épen ezeknek az életviszonyai ismeretlenek előttem és nem is lehet reményem, hogy azt egyhamar tanulmány tárgyává tehessem. Csupán egyes esetekből sejtem, hogy a fénytelen fekete színnel a trópusok alatt valami életmódbeli sajátosságnak kell együttjárnia, ami az illető állatra nézve a meleggyűjtő szín hátrányait kiküszöbölheti. Némelyikről például fölteszem, hogy kizárólag hűvös és árnyékos helyen tar-

<sup>1</sup> ENTZ GÉZA sen.: Természettud. Közl. 1904—1905.



tózkodik, például az őserdő félhomályában. Mások igen mozgékony életmódot folytathatnak, mint egyes fürkésző és rabló darazsak, vagy a feketeszárnyú szitakötők, pl. *Eupheák* Hátsó-Indiában, vagy a *Neurothemis paradisea* Új-Guineában, vagy egyes fekete *Papilio*-fajok és *Ornithopterák*. Lehetnek végül olyanok is, amelyek csak éjszaka hagyják el rejteküket, mint a braziliai *Nyctobates maxima*, amely nevét is innen vette. Mindezekről azonban csak tapasztalás útján nyerhetünk tisztább képet.

A Szahara ganéjbogarainak fekete színét érthetővé teszi az a csodával határos fürgeség, amit ezek az állatok ott — Biró Lajos szóbeli közlése szerint — az annyira ritkán kínálkozó ürülékek keresése és földolgozása körül kifejtene. A szabadba jutó ürüléket szinte másodpercek alatt lepik meg és bámulatos gyorsasággal használják föl.

Föltűnő jelenség a trópusok rovarvilágában bizonyos fehér színek jelentkezése is. Ezúttal nem a nappali lepkéknek nálunk is ismert fehér foltjaira gondolok, mert ezeknek épen úgy, mint a *Rhopalocera*-lepkék fekete foltjainak is, csak átmenetes a jelentőségük, vagyis attól függ, hogy a lepke zárva tartja-e a szárnyát vagy nyitva. A szárnyak pihenéskor a sugarak síkjában helyezkednek el, összecsucodnak; ez meg az élénk szárnyjáték jórészt függetleníti őket a fokozottabb hőszugárzástól. Vannak ellenben olyan rovarok, amelyek nyugalmi helyzetben is tökéletesen védve vannak a trópusi napsugár melege ellen fehér ruhájukkal. Egy részük talán az epidermis légüreges szerkezetének vagy sajátos színanyagának köszönheti ezt, de legföltűnőbbek azok, amelyeknek fehérsége tömött fehér hamvasságtól, vagyis pikkelyességtől ered. Ilyenek némely orrmányos bogarak, pl. a *Compsus semipallidus* és *niveus*, *Ciphus gibber* és *Eustales leucogaeus* vagy a *Leucopholis cretacea* nevű fehér cserebogár Kelet-Indiában. Több trópusi kabócza fehér, gyapjas viaszváladékának a jelentősége valószínűleg ugyanígy értelmezendő. Ilyen pl. a *Phaenax auricoma* Mexikóban.

Talán nem tévedek, ha azt állítom, hogy ezeknek a kirivóan föltűnő színeknek a megmagyarázása a legnehezebb feladat elé állítja a mimikry-elmélet híveit és egyeseket talán meggyőzhet arról is, hogy nem szükséges minden színbeli jelenséget egyazon magyarázó elv kaptafájára erőltetni.

A hőszugárzás szempontjából a trópusival majdnem ellentétes állapotot találunk az Északi Sarkvidék és a havasok rovarvilágában. A merőben ellentétes okokra és az állatok megfelelő alkalmaz-

kodására számítva előre is megállapíthatjuk, hogy ezeken a vidékeken

1. színváltó, interferenciás faj kevés lesz;
2. nagyon csekély számmal lesznek a világos-, vörös- vagy sárgaszínűek;
3. nem lesz sok domború, sima és fényes felszínű alak sem;
4. ellenben túlnyomó számban fekete, fénytelen rovarokat találhatunk;
5. tiszta fehér valószínűleg egy sem akad köztük, holott a mimikri-elv épen így kívánná.

Tudjuk, hogy ezek a föltevések nagy vonásokban csakugyan megfelelnek a valóságnak, azért itt részletesebb tárgyalásukba nem bocsátkozom. A sötét és fénytelen fajok uralma északon és a havasokon régóta ismert tény és melanizmus neve alatt más állatcsoportokra vonatkozólag is emlegették, de tudtommal a nélkül, hogy ilyen általános okokkal összefüggésbe hozták volna.

Említettük már, hogy egyes fajoknak túlnyomóbb fekete színe nemcsak tavaszi megjelenésükkel, hanem élénkebb mozgásukkal függ össze. Sok sötét vagy feketén foltozott rovarot találunk a ragadozó, fürkésző vagy röpködő életet folytató fajok sorában, pl. a *Caiabidák* és *Ichneumonidák* közt. Ezek nagyobb energia-fejlesztésük érdekében több meleget igényelhetnek és így még a melegebb évszak vagy éghajlat alatt is kedvezően használhatják ki thermoszópos színeiket.

Önként érthető az is, ha a nőtényt kereső hím is sötétebb színével tűnik ki, mert több melegfejlesztést igényel. Az ivari kétféleségnek ebben az esetben a szokásostól eltérő magyarázatát kell tehát adnunk. És ha magyarázatunk helyes, akkor minden esetben a hím lesz a sötétebb színű, ha az a mozgékony fél. Nem adhatok még megközelítőleg sem teljes jegyzéket az ilyen kétféle színezetű rovarokról, de hivatkozhatom egyelőre a következőkre:

A legtöbb példáját a palaearktikus tarkagöbolyök, *Chrysopsok* közt vettem észre, pl. a nálunk is közönséges ablakfoltos szárnyú *Chrysops flavipes* hímje csaknem egészen fekete, a nőtényén ellenben csak szórványosan látunk kis fekete foltokat és a szárnyraajz is a hímeken sokkal nagyobb terjedelemben fekete. Északamerikának van egy bögölye, a *Goniops chrysocoma*; ennek a hímje fekete, a nőténye pedig világos sárga. A cserfaczinczér, *Toxotus Quercus* két vörös vállfolt híján fekete, nőtényének ellenben a szárnyfedői sárgák. A *Criocephalus rusticus* hímje fekete, nőténye barnás, az *Oximirus cursor* hímje gyakran fekete. Nagy színárnyalati különbség

van a *Pachyta lamed* két neme közt is, de még a *Strangalia melanura* hímjének is nagyobb terjedelmű a fekete szárny-csúcsfoltja, mint a párjéé. A *Strangalia bifasciata* szineződése ellenben megfordított, itt a nőtény sötétebb. A firkáló bogárnak, *Eumolpus*, két faja van nálunk, mind a kettőnek van fekete alakja, de hímjüket eddig nem találták. Nem volna érdektelen, ha a ritkább feketéket gondosabb vizsgálat alá vennők, hátha azok a hímek. Az *Oedemerák* hímjein a tor és a hátsó lábak duzzadt czombjai feketék. Több példát találunk a hártványsszárnyúak körében: a *Cimbex femorata* hímje majdnem egészen fekete, nőténye túlnyomóan sárga, a legtöbb hangya, *Lasiusok*, *Myrmicák*, *Leptothoraxok*, *Polyergus rufescens* stb. hímje fekete, nőténye sárga vagy vöröses.

Sokkal ritkábbak az ellenkezőleg megoszlott szinek. A *Pelecocera latifrons* nevű légy hímje sárga potrohán fekete középsávot visel, a nőténye ellenben egészen feketepotrohú; a *Megachile muraria* nevű méhfélének a nőténye fekete, a hímje ellenben rókavörös. Az *Elateroides dermestoides* nevű bogárnak a hímje fekete, a nőtény sárgás-vörös. Az *Apionok* 5. csoportjába tartozó fajok hímjének a tora fekete, a nőtényüké kék. Némely bögölyfélének, pl. *Pangonia*-fajoknak, több *Tabatusnak* a hímje világosabb stb.

Mindezek a jelenségek a nemek viselkedésével kapcsolatban megfelelő magyarázatra várnak.

A milyen nagy a jelentősége a meleggyűjtés szolgálatában a fénytelen fekete színnek, épen olyan nagy lehet megfordított értelemben az összes sugarakat visszaverő fehér szín élettani jelentősége is. Föltehetjük, hogy ez utóbbi adja a rovarnak vagy egyes teste-részeinek a legtökéletesebb védelmet a meleg ellen; mondhatnánk szigetelő szerepet játszik a hőelnyelés terén. Ennek tudatában a rovarok fehér foltjainak, főképen pedig az intenzívus fehér részleteknek különös jelentőséget kell tulajdonítanunk. Az ilyen foltokat és részleteket behatóbb anatómiai vizsgálat alá kell vennünk, mert föl kell tennünk, hogy a fehér szín védelme alatt valami érzékenyebb berendezés rejtőzik. Némely esetben a fehér foltok, mint már a farkagöbolyök példáján láttuk, a lég hólyagok, vagy a hátedény számára adnak hőárnyékot. De nem egy okunk van annak a föltevésére is, hogy bizonyos fehér foltok eddig kevésbé ismert érző szerveket védenek. Ezúttal első sorban egyes darazsaknak fehéren gyűrűzött csápjaira és a lepkeszárnyak fehér foltjaira, különösen pedig a fehéren szegett vagy fehér közepű pávaszemfoltokra gondolok. A lepkeszárnyon VOGEL, GUENTHER és FREILING több-

féle sajátos érzőkészüléket mutatott ki.<sup>1</sup> Ezek közül az érző tüskék szerintük a nappali lepkék első szárnyának előszögletében, a heteroceráknak ellenben a második szárnyuk utószögletében találhatók leggyakrabban. A nevezett helyeken sok lepkén találunk világos vagy fehér foltokat és ezek a továbbiakban remélhetőleg ez érzék-szervek megkeresésében is útbaigazítóink lesznek.

Ha föltevésünk beválnak, akkor a rovarok díszes köntösét új szempontok szerint fogjuk vizsgálat alá vonni és talán valószerű magyarázatát adhatjuk sok olyan jelenségnek, amelyet eddig minden áron a mimikri vagy az ivari kiválogatás türelmes kereteibe erőltettünk.

Miután az alkalmazhatóság az új föltevésnek erőpróbája is, kísérsük meg az alkalmazást ezúttal a legjobban ismert közép-európai rovarfaunán. Nem bocsátkozhatunk itt e föladat teljes és részletes földolgozásába, csupán futó pillantást vetünk egy kéznél levő átlagos gyűjteményre és ennek alapján a legföltünőbb észleleteinket mondjuk el röviden, a fönt vázolt általános tételek megvilágítására. Lássuk tehát, hogyan jelentkeznek a thermoszko-pos és antithermás színek rovarfaunánk főbb csoportjaiban.

**I. Coleoptera. A Cicindelák** élénksége és föltünő mozgékony-sága kétségtelenül a déli napsugárzás idejéhez van kötve. Ennek felel meg sötétzöld, barna vagy fekete alapszínük és még inkább érdes fölszínük. A fehér foltok jelentőségét csak szövettani vizsgálatok dönthetik el. A futóbogarak közt nálunk nagyon sok rejtőzik nappalra kövek alá vagy más helyekre és ezek a rövid ideig élvezett besugároztatást csak sötét alapszínükkel használhatják ki kellőleg. Az élénkebb színezetűek, pl. *Callistusok*, *Stenolophusok*, *Badisterek*, *Diachromus*, *Demetriasok* nappal is szaladgálnak. De vannak olyanok is, amelyek az élénk napsugárzással szemben már interferenciás színeket vettek föl. Ilyenek az *Amarák*, *Harlapusok*, *Calosoma sycophanta*, *Bembidiumok* stb. Ilyen színezetű fajok vannak a nappalra elrejtőző *Carabusok* között is, de valószínű, hogy ezek déli vidékek bevándorlottjai. Északeurópában és a mi alpesi zónánkban a futóbogarak is általán sötétebbek, jórészt fénytelenek és feketék.

Viráglátogató bogaraink az *Oedemeridák*, *Elateridák*, *Alleculidák*, *Lagriák* stb. túlnyomólag világos színezetűek vagy színjátszók, különösen azok, amelyek a virágon hosszabb ideig és épen a déli

<sup>1</sup> GUENTHER C.: Über Nervenendigungen auf dem Schmetterlingsflügel. Zool. Jahrb. Abt. Anat. Ontogen. 1901.

VOGEL R.: Über die Innervierung und die Sinnesorgane des Schmetterlingsflügels. Zool. Anz. 36. 1910.

órákban tartózkodnak mozdulatlanul. Ezek a tarka színek, kivált a fehér fészkes virágzatokon, a legkevésbé sem alkalmasok védő színekül a rovarrevő állatokkal szemben, de ennél fontosabb élet-föltételnek bizonyul a védelemre fokozott napsugárzás ellen.

A legtöbb *Tenebrionid*ánk fénytelen fekete színe a tavaszi hónapok időjárásához alkalmazkodott és ezek köztudás szerint valóban ilyenkor mutatkoznak nagy számmal. Nyárra rejtettebb helyekre vonulnak. Innen a *Crypticus* meg a pinczebogár elnevezések. A *Tenebriok* éléskamráinkba, a *Bolitophagusok* gombákba menekülnek az erős napsugár elől, de a diszes, fénytörő *Helopsok* a délibb országokban is szabadon mászkálhatnak napközben is.

A nappali életmódra utalt és renyhe mozgású orrmányosbogarak nagy része antiithermás színezetű. Egynémelyik fényes, domború felszínével hártja el az insolációt, de sokkal több a pikkelyruhás, hamvas, szőrös és fémes, aranyos alak. A sötét *Liophloeusok* csak a havasokon, a *Liparus-* és *Otiorrhynchus-*nemzetség fekete fajai a sűrű erdők tisztásain találhatók. *Cleonusok*at is csak tavasszal láthatunk nagyobb számmal, később már a levelek árnyékába húzódnak. A fekete alapszínű *Pissodesek* és *Hylobiusok* pedig állandóan az árnyékos erdők lakói, tehát a gyér napsugárzás kihasználására vették föl sötét színüket, érdes chitinjuket.

A hullafogyasztó temetőbogarak és *Dermestidák* sorában nagyon általános a sötét alapszín vagy a mélyfekete harántszínezet. Sok érdes, fénytelen fekete alak különösen thermoszkoposnak tekinthető, pl. *Silpha obscura*, *oblonga*, *Pseudopelta rugosa*, *sinuata*, stb. Részben ezek is tavaszi állatok, de a hullák fölkeresésében tanúsított rendkívüli mozgékonyosságuk is mutatja, hogy hőigényeik a rendesnél fokozottabbak.

A legérdekesebb családok egyike a thermoszkopos színek szempontjából a Cerambycidáké. Különösen a tompa fekete fajok viselkedéséről kellene még adatokat szereznünk. Ilyenek: *Leptura scutellata*, *Anoplodera rufipes*, *Strangalia verticalis*, *aethiops*, *nigra*, *Gramoptera*k, *Cerambyx Scopoli*, *Saphanus piceus*, *Rhopalopus clavipes*, *macropus*, *femoratus*, *Dorcadium aethiops*, *Cervae* stb. Különösen figyelemmel kellene kísérenünk, hogy mikor jelenik meg egy világos törzsalaknak fekete változata, pl. *Leptura dubia ab. chamomillae*, *Tetropium castaneum ab. aulicum*, *Phymatodes testaceus ab. variabilis*, vagy valamely sötét törzsalaknak világos eltérése, pl. *Toxotus meridianus ab. geniculatus*, *Cortodera humeralis ab. suturalis*, *Cortodera holosericea ab. velutina*, *Leptura scutellata ab.*

*ochraceipennis* stb. Sajátságos meleggyűjtő szervek lehetnek azok a fekete bársonyfoltok, amelyek a *Rosalán*, *Dorcatypuson*, *Morimuson*, *Dorcadiumokon*, *Haplocnemia curculionidesen* láthatók. De a virágokon sűrűlő *Strangaliák*, *Pachyták*, *Evodinusok*, *Judoliák*, *Clytusok* és *Purpuricenusok* fekete foltjai is valószínűleg thermoszkópos jellegűeknek tekinthetők.

Díszbogaraink, *Buprestidae*, valamennyien fényes, fémes, anti-thermás színezetűek, egyetlen fekete sincs köztük. Ez nemcsak trópusi eredetükkel magyarázható, hanem nyilván azzal is, hogy a legélénkebb napon kevés mozgású életet folytatnak.

De talán mindezeknél világosabb bizonyítékot kínálnak föl-fogásunk mellett a vizibogarak. Miért nincs ezek között egyetlen fénytelen, fekete, egyetlen fehér vagy világos színű faj sem? Miért olyan közömbös olajzöld az átlagos színük? Miért ütnek el tehát minden más bogárcsaládtól ezen a téren? Bizonyosan csak azért, mert a vízben számukra vezetett-hő kínálkozik és a nap melegét nem a víz színén töltött néhány pillanatnyi közvetlen besugárzás által, hanem a közeg folytonos vezetése útján veszik át. Reájuk nézve tehát insolatio nincsen, sem a besugárzás kihasználására, sem annak elhárítására nem törekedhetnek; az ő hőgazdaságukból tehát a thermoszkópos és az anti-thermás berendezkedés egyformán ki van küszöbölve.

Nagyon föltűnő és ismeretes az az általános szinkülömbőség, amely a viráglátogató és a ganéjevő *Lamellicorniákat* elkülönbözteti. De a ganéjbogarak között is a feketék túlnyomólag tavasziak, a világosabbak inkább nyáriak vagy kevésbé intenzívus mozgásúak.

A vízi bogarakéhoz hasonló egyöntetűség mutatkozik az erdei bogarak sötétbarna színében: szúk, szarvasbogár, *Oryctes*, *Cerambyxok* stb. Ez sem csupán a fakéreg színéhez, hanem a gyér napsugárzáshoz való alkalmazkodás eredménye is.

**II. Neuroptera, Pseudoneuroptera.** A reczés-szárnyúak nagy része már imago-életének rövid volta és gyöngye, puha, nem napálló szervezete miatt sem vehetett föl meleggyűjtő színeket. Inkább halványak, színtelenek, néhány épen fehér is, tehát átlag anti-thermikusak. Hőgyűjtő foltokat látunk néhány szitakötő, hangyaleső és *Ascalaphus* szárnyán és testén, élénkebb, cikázó, tehát nagy erőt kifejtő természetüknek megfelelően.

**III. Orthoptera.** Egyenesszárnyúink túlnyomó többsége a nyári napon üldögélő, ritkán ugró, keveset mozgó állat. Ennek megfelelően többnyire halványzöldek, sárgák, egyszóval anti-thermikusok. Annál érdekesebb a köztük elvétve mutatkozó fekete fajok meg-

figyelése. Endemikus egyenesszárnyuink sorából csak a tücsök, (az átalakult házi tücsök kivételével) az egész *Gryllus*-nem, meg két ritkább faj, a *Tridactylus variegatus* és a *Dinarchus dasypus* mondható egészben vagy túlnyomólag feketének. Ezek mind üregi állatok és különösen élénk mozgásúak. Energia-igényük tehát nagy hőfölvételt kíván, de a fölös napsugárzás elől bármikor földalatti lakásukba menekülhetnek.

*IV. Lepidoptera.* Némely különösen gyorsröptű nappali lepkének, pl. egyes *Ornithopterák*nak fekete színeit vonatkozásba hozhatnánk talán fokozott energia-fejlesztésükkel. Figyelmet érdemelhet néhány fekete vagy sötét színezetű lepkénk viselkedése is, pl. a *Lycaenáké*, stb. De ha tekintetbe vesszük, hogy a nappali lepkék csak pillanatokra tárják ki szárnyukat, ülő helyzetben pedig többnyire összecsupkják, úgy hogy a színét alig, a fonákját még ritkábban érheti tartós és egyenes besugárzás: akkor e csoporton belül alig tarthatjuk valószínűnek, hogy a színteltek a thermoszópos elvek értelmében alakuljanak. Nem kereshetünk ilyen jelenségeket általában a lepkéknek nappalra elrejtőző többi csoportjaiban sem. Alig is van köztük néhány határozottabban feketének vagy fehérnek mondható alak. Ezeknek viselkedése különös figyelmet érdemel. Általánosságban csak annyit jegyezhetünk meg, hogy a túlnyomólag indifferens színek és maga a pikkely-ruha is melegvárító rendeltetésűnek látszanak.

*V. Hymenoptera.* Nem csodálkozhatunk azon, hogy a fejlett röpülő szerveikkel és gyorsaságukkal kitűnő hártás-szárnyúak sorában sok a sötét színezetű vagy feketén tarkázott faj.

A méhféléken föltűnik, hogy a gyéreb szőrözetű potroh gyakran fekete, ellenben a tor világosabb és hosszú, sűrű szálakból álló prémezet borítja. A test elő részének ez a különös dús szőrzete, úgy tapasztaljuk, a viráglátogatással jár együtt. Más rendek, a bogarak és a legyek nemei közül is elég biztossággal kiválaszthatjuk a prémes tor alapján a virágkedvelőket. Lehet ez a virágok tölcser-alakjára számító általános tapintó-berendezés is, de a melegvűjtés esetén akkumuláló jelentősége könnyen belátható. Ha a potroh alkalmasabb fölszínével és thermoszópos színezetével meleget gyűjthetett, azt a hátedény áramlása szakadatlanul vezeti át a torba és a fejbe, itt pedig ez a meleg a prémbunda védelme alatt hosszabb időre elraktározódhat. A fekete bogarak érdes fölszíne gyorsan fölveszi, de gyorsan ki is sugározza a meleget; a méhféléket szőrözetük védi a kisugárzás ellen. Ezért a legtöbb

méh előző nap gyűjtött melegkészetével már az első napsugár előtt gyorsan útrakelhet. Gyérszörű kisebb méhfajokat ellenben gyakran a későbbi órákban is elrejtözve találunk, virágokon lombok között.

Még gyorsabb röptűek az ásó-darazsak, *Sphegidae* és a valódi darazsak, *Vespidae*, jellegzetes thermoszópos fekete díszítéseikkel. De legélénkebbek és ezért érthetőleg legsötétebb színezetűek némely fürkésző-darazsak és különösen a gyalog-darazsak, *Pompilidae*, Egyes fürkésző-darazsak a nyári meleg napokon barlangokba rejtőzködnek. Érthetőnek tartjuk azt is, hogy a legnaposabb helyeken épen a déli órákban mutatkozó dísz-darazsak, *Chrysididae*, túlnyomólag a trópusok lakói; fémes sugártörő és bőrpánczélukkal a hőtöbblet ellen védekeznek.

A gyors hangyák és gubacs-darazsak sötét színei általán ismeretesekek.

Nagytapasztalású tudósunk, BIRÓ LAJOS szives értesítése nyomán közölhetem, hogy még a törpe-darazsak családjai sem függetlenek a hőhatásokkal szemben; a túlnyomólag feketén színezett *Proctotrupidák* ugyanis tavasszal jelennek meg nagy számmal, a fémes-zöld *Chalcididák* ellenben nyáron, nem ritkán a legforróbb és legszárazabb hegytetők gyér avarán. Ebben is időszakos hőalkalmazkodást láthatunk.

Mindezen családoktól lényegesen elütő szervezetű és ebből kifolyólag lassúbb röptű és mozgású rovarok a leveli-darazsak, *Tenthredinidae*. Érthető tehát, ha túlnyomólag halvány, indifferens színűek. Némelyikük aranyos fényű, *Abidák*, vagy fémes-kék, *Hylotomiák*. Csak az erőteljesebb *Tenthredók*, *Allanthusok*, *Macrophydák* fekete-sárgák. Ellenben néhány tavasszal röpülő faj, pl. *Dolerusok*, túlnyomóan fekete színűekkel felelnek meg az időszakhoz mért hőigényüknek.

**VI. Diptera.** Leggyorsabb és legerősebb repülőink általán a legyek. Erre vall tökéletesen differenciált erezetű szárnyuk. Ez magyarázza meg, hogy sok közöttük a thermoszópos színezetű alak. A szőrös-torú viráglátogatókra áll az, amit a méhekre vonatkozólag megjegyeztünk.

Az apró *Mycetophilidák*nak, *Chironomidák*nak, *Culicidák*nak stb. puha, gyöngye szervezetét kétségkívül védelmezi a besugárzás ellen általános halvány színezetük. A *Bibionidák* több tavaszi megjelenésű és havasi faja fekete, a nyáriak ellenben világosabbak. A *Tipulidák* is, néhány gyorsabb röptű *Ctenophora* és sötét tarkázatu havasi *Tipula* kivételével jobbára halványak. A gyorsröptű



*Stratiomyidák*on már nagy szerep jutott a fekete színeknek. A család második csoportjában a fémes színezet azokat a fajokat jellemzi, amelyek nyáron is a napon üldögélnek, sétálnak, keveset röpülnek.

Az erőteljes rabló-legyek, *Asilidae* családjában több sötét-szürke és fekete szín utal fokozott meleggyűjtő képességre. A cikázó röptű *Bombylidák*at gyakran látjuk napon sütkezéni. A gyászlegyek fekete szárnya kiváló hő-akkumulátor lehet. Mediterrán rokonaik azonban már halvány színekkel, vagy sűrű, egész testüket fődő prém-szőrőzettel védekeznek a nagyobb meleg ellen.

A bögyölyöket, *Tabanidae* főnnebb már megbeszéltük. Különösen jellegzetes a lebegő-legyek, *Syrphidae* fekete-sárga gyűrűzetes darázs-rajza. Hasonlóságuk némely darázsakhoz minden valószínűség szerint nem mimikrizmus, hanem ugyanazon rendeltetésnek megfelelően fejlődött és bevált szakaszos hőgyűjtő rendszernek convergentiális ismétlődése. Ugyanezt mondhatjuk egyes *Conops*-félékre.

A különös fürgeséggel futó, ugró és röpülő calyptrás muscidák többnyire kiváló meleggyűjtők. Nehány gyöngye, puhatestű alakot tüntet ki csak halvány védő színezet, pl. *Limnophora diaphanus*, *Aricia pallida*. Sok *Tachinidának*, *Sarcophaginának*, *Muscínának* ismert csillámló sakktábla-foltozata nyilván a legtökéletesebb meleggyűjtő fölszinképződés, mert a légy gyors helyzet-változtatásának megfelelőleg mindig más-más foltok válnak fénytelenekké, tehát hő-elnyelőkké.

Az acalyptrások közt ismét a nagyon gyöngéd szervezet, a chitin-váz puhasága és ennek megfelelőleg a halvány antithermás színezet a gyakoribb.

**VII. Hemiptera.** A poloskák, kabóczák és levelészek szivogató táplálkozása tartós helyben ülést föltételez a legdúsabb vegetáció időszakában is. Túlnyomólag tehát semleges vagy antithermás színezetet igényelnek. Csupán néhány föltünőbb kivétel érdemel megjegyzést. A színjátékos fajok és a fekete, de nagyon fényes, sima és domború kató-alakúak a melegebb országok insolatiójának is megfelelnek. A tompa fekete *Brachypelta aterrima* és néhány hasonló sötét alak a tavaszi időhöz alkalmazkodott, ugyanígy a *Pyrhocoris apterus*, a melynek télvégi csoportosulását és meleggyűjtő viselkedését a nép is megfigyelte és elnevezéseibe szötte. Ezek és a hasonló színezetű *Lygaeusok* később nyáron már nem sütkezének, inkább árnyas helyeken futkároznak, sőt időközönként el is rejtőzködnek.

A legtöbb sötét vagy fekete tarkázatú fajt a nagyobb erőt

kifejtő ragadozók, *Reduviidák* családjában találjuk: *Reduvius*, *Harpactorok*, *Peirates*. A vizek közül csak a sekély part szélén terpszkedő *Nepa cinerea* sötét háta gyűjthet némi meleget. A többiekben a vízi bogarakéval convergáló semleges alapszin az általános. Ellenben a vizen futó *Veliák*, *Gerrisek* stb. sötétbarna és fekete szinei a cikázó mozgás energia-igényével függenek össze.

Az életük nagyrészen kéreg alatt rejtőző *Aradidák* sötét kéreg-szine a szabadon tartózkodás rövid ideje alatt is elég meleget gyűjthet. Néhány igen gyors mozgású apró fajunk is különösen sötét szinezetű: *Heterocordylusok*, *Macrotylusok*, *Cimicidák*. Az ugró és röplő *Saldák* sötét tarkázatukra, a szintén ugró *Halticusok* szárnyuk fekete színére támaszkodhatnak fokozottabb meleg igényük érdekében.

Különös dolog, hogy a megfigyelőknek nem jutott eszükbe mérlegelni azt a szembeszökő összefüggést, amelyet némely rovar viselkedése és a napsugár behatása közt napról-napra észlelhetünk. Gyakran szemlélem gyönyörűséggel azt az eleven tánczot, élénk szellemi képességekre valló játékot, a mit a tifuzos vagy házi legyek az első reggeli napsugártól megaranyozott foltokon, szobánk falán vagy padlóján véghezvisznek. Itt jut eszembe HOWARD ismert könyvének (*The Housfly*) az a része, amely a légytevékenység és az időjárás közti összefüggéseket igyekszik tisztázni és az erre vonatkozó megfigyeléseket ismerteti. Többek közt SEDGWICK és WINSLOW kutatásaira (1902) hivatkozik. Ezek szerint «a tifuzos megbetegedések számának emelkedése a levegő átlagos hőmérsékletének emelkedésével annyira általános és annyira jelentékeny, hogy e kettő között kétségtelenül van összefüggés». Hasonló eredményre jut maga HOWARD is, midőn azt állítja, hogy a hőmérséklet emelkedése «siettetí a házi légy tenyészésének gyorsaságát». De a betegség-csirák terjesztése szempontjából, mert ez a könyv főkérdése, nemcsak az az irányadó, hogy mikor szaporodik a légy, hanem az is, hogy mikor élénkebb a mozgása. A baj tehát első sorban azért terjed a nyári hónapokban gyorsabban, mert a legyek mozgékonyasága a fokozódó hőfölvétellel emelkedett.

Már ez a futólagos áttekintés is meggyőzhet afelől, hogy a thermoszkópos színekre vonatkozó fölfogásunkat sok példa igazolja, de emellett sok külső sajátságunk adhatunk vele megfelelő értelmezést és újabb néző pontokat is nyerhetünk.

Fölvethetnők még azt a kérdést is, hogy nem alkalmazhatnók-e magyarázatunkat a rovarokon kívül más állatcsoportok bizonyos színeinek értelmezésére. Már föntebb kifejtettük volt, hogy csak

szárazföldi változó hőmérsékű állatokról lehet szó. Csupán a legsekélyebb vizek néhány lakója tehet ebben a tekintetben kivételt. Szamba vehetjük tehát a rovarokon kívül a pókokat, százlábuakat, a szárazföldi csigákat és a gerincesek közül a kétéltűeket meg a hüllőket.

A százlábuak jobbára rejtett életmódot folytatnak s így nem csodálkozhatunk azon, hogy néhány feketén csikozott és nappal, leginkább tavasszal járó Julus kivételével nem tettek szert meleggyűjtésre alkalmas szineződésre.

A pókok közt sok indifferens szinezetűnek mondható, de vannak élénk mozgású, tehát nagyobb energia-igényű, sötét fajok az ugrók és futók csoportjaiban. Több faj ellenben, a virágokon és ernyős virágzatokon a legforóbb napon óraszám üldögél lesben mozdulatlanul és ezek ebben a helyzetben kétségkívül nemcsak mint alkalmazkodó, hanem mint hővisszaverő, antithermikus színek is jó hasznát veszik a testüket nagy részben vagy egészen elborító fehér színek, pl. *Misumena vatia*, *tricuspidata*, *Thomisus albus*, *Theridium lineatum*.

A szárazföldi csigák a közvetlen meleggyűjtésre alig vállalkozhatnak, mert nyálkás, meztelen testüket veszélyeztetnék. Ebben a tekintetben is kivételt tehet azonban néhány faj héjjának vagy testének fekete tarkázata.

Az eurythermás *Limax agrestis* színe a világos szürkétől a feketéig variál, ellenben a havasi *Limax coeruleans* sötét zöldes-azurkék. SOÓS LAJOS szíves közlése alapján hivatkozhatom az Erdélyi Havasok sajátos *Alopiá* fajaira. Ezeknek a héjja sötétbarna, a testük pedig a középhegységi fajok kivételével sötétszürke, sőt gyakran bársonyos fekete. És ez arra vall, hogy itt csak a test sötét színében lehet meleggyűjtő jelleget keresni, a hájj sötét csíkjai esetleg épen ellenkező jelentőségűek lehetnek. Az is fölfogásunkat támogatja, hogy a Földközi-tenger forró partjain csupa fehér és vastag héjú csiga él.

A nedves bőrű kétéltűek sem sütkérezhetnek a napon hosszabb ideig egyfolytában. Egyes hazai fajairól azonban föltehetjük, hogy hátuk fekete foltjait meleggyűjtő szerv gyanánt használják. Ilyen foltokat a kecskebékán, az unkákon és a barna békákon látunk. A fekete alapszínű *Salamandrák* csak eső utáni nedves időben jelentkeznek a szárazföldön és akkor is inkább csak az erdő-árnyék védelme alatt. Sekély vízben azonban jól kihasználhatják a közvetlen napsugárzást. Hogy a fekete szín itt valóban meleggyűjtő szerepű, arra vall az is, hogy a leghidegebb elterjedési

körben élő kétéltű, az alpesi *Salamandra atra* egészen fekete. Hasonló thermoszópos életmódot folytat valószínűleg Északamerika két feketés színezetű szalamandrája: *Amblystoma tigrinum* és *Siren lacertina*.

A hüllők körében sok olyan színeződés ismeretes, amely az ijesztő szín vagy a mimikri kategóriájába nem illeszthető és épen ezért sok vitára adott alkalmat. Ilyen például a Transkaspai vidék több *Phrynocephalus*-ának és *Eremias*-ának a foltos vagy csikos diszítése, a kiálló, fényes fekete szaru-bibircsek, a fiatalokon különösen sötét fekete csíkok és egyes fajok fehér-kék-fekete szemfoltjai. Nyilván ezek is meleggyűjtő és részben melegérző szervek lehetnek.

A hüllők pikkelyruháján átlag a zöld és barna színek uralkodnak és ezek kétségkívül leginkább megfelelnek e tulnyomóan meleg vidékeket lakó állatok hőigényeinek. Ezek a színek aztán leginkább indifferens színekkel tarkázódnak, ellenben a szélsőséges thermoszópos és antithermás színek ritkán jelentkeznek. Néhány *Scincus*-faj nagyon világos, majdnem fehérnek mondható, de a fekete diszítés a trópusi hüllőkön ritkán mutatkozik. Néhány nagyon élénk viselkedésű alak tesz leginkább kivételt, így például a röpködő gyíkok *Dracok* szárnyvitorláin vannak fekete foltok, meg néhány óriás kigyó, *Anaconda* visel sötét rajzokat. Ellenben a pólusok felé haladva mind több feketével tarkázott vagy egészen fekete fajt találunk.

Az ismeretes ausztráliai álviperának, *Pseudechis porphyriacus* sok lokális színváltozata ismeretes Új Guineában és Ausztráliában, de fekete kigyónak nevezett alakja leginkább a mérsékelt délkeleti Ausztráliában honos.

A mi középeurópai hüllőinknek minden csoportjában vannak többé-kevésbé feketével tarkázott fajok vagy változatok. És az északibb országokban, meg a havasokon ez a színezet a klímával párhuzamban fokozódó melegigény arányában terjed. Fekete foltok vannak a *Testudo graecán*, *Tropidonotus*ainkon, *Lacerta*inkon és *Viperá*inkon, pedig ugyanezek már a középtengeri (mediterrán) övben rendszerint világosabbak. Különös figyelmet érdemel a *Vipera berus* zezgugos fekete háti sávjával és a hegyi gyík, *Lacerta vivipara* három fekete hosszanti sávjával. Mind a kettő jól alkalmazkodik a hegyvidéki élethez és evégből mondhatnánk szemünk láttára szerzik meg a fokozottabb meleggyűjtéshez szükséges sötétebb színezetet. Erre vall legalább is az, hogy a fekete alakjaik (*var. prester* és *var. nigra*) szórványosan, de mégis leginkább magas fekvésű helyeken található. Az is érdekes, hogy Németországban több a fekete vipera,

mint a törzsalak. A feketeségük nem a nemi különbségtől függ, de MÉHELY szerint a nőstény mindig még valamivel sötétebb. Ez már az elevenszüléssel függhet össze.

Nem kerülheti el figyelmünket, hogy a most tárgyalt két gerinces-osztálynak három alakja milyen sajátos egyezéseket mutat föl. A fekete szalamandra, fekete vipera és fekete hegyi gyík mind hegylakók, mindhárman feketék és elevenszülők. E jelenségek belső összefüggése nyilvánvaló.

Megemlíthetjük még azt is, hogy a fémes, interferenciás színjáték a trópusok alatt úgy a hüllőkön, mint a kétéltűeken (*Dendrobates*) előfordul.

A madarak és emlősök osztálya, mint tudjuk, önálló melegfejlésével jelentékeny fokú függetlenségre tett szert a külső melegforrásokkal szemben, mégis fölmerül az a kérdés, hogyan bíráljuk el, ha ezeken az állatokon is hőgyűjtő és hőszigetelő szinkekkel találkozunk.

Mivel a szőr- és tollruha itt a melegszigetelés szerepét átvette, azért a madarak és emlősök fehér színeiben alig kereshetünk külön szigetelő jelleget, de sok trópusi madár interferenciás színezete mégis ezt a célt szolgálhatja, mert a mérsékelt övben csak gyéren, északon még kevésbé találunk a madarakon ilyen színjátékot. Az sem tagadható, hogy a felső oldal nagyon sok emlősön sötétebb az alsónál, sőt többé-kevésbé feketébe hajló és hogy ez a felemás színeződés épen a poláris alakokat jellemzi, noha sok mérsékelt övi fajon is föltűnik már, a forró övi fajokon ellenben sokkal gyakoribb az egyöntetű alapszín, vagy csak kevéssel világosabb a has a test többi részénél.

Föltűnő ellenmondásnak látszik első tekintetre az egyenlítői népek fekete bőrszíne. A néger ugyan fekete bőrével több meleget vehet föl, mint a fehér vagy sárga bőrű fajták, de ezt a többletet ellensúlyozza bőrének fokozott zsírkiválasztó képessége, állandóan zsiros, fényes fölszíne (Fettglanz). Ezt esetleg még maguk is elősegítik azzal, ha testüket bezsirozzák. MARTIN embertani kézikönyvének 355. lapja erre vonatkozólag a következő megjegyzést teszi: «Da die Haut des Negers infolge ihres beträchtlichen Pigmentgehaltes sich mehr erwärmt, als diejenigen des Europäers, so bedarf sie eines stärkeren Abkühlungsmittels, um den Körper vor zugrosser Erhitzung zu bewahren. Dies leistet die fettige Hautoberfläche vermöge ihrer starken Wärmeausstrahlung. (GUILLAUME 1899.) MARTIN: Lehrbuch d. Anthrop. 1914.

Más nézetet vall e tekintelben a fiziologus STEMPEL, mert ő az emberbőr pigmentációjában épen védőernyőt lát: «physiolo-

gische Lichtschirme».<sup>1</sup> Máshol negatív photokatalysatoroknak nevezi őket és ekként jellemzi: «So ist ja der dem Licht besonders ausgesetzte Rücken der meisten Tiere dunkler, als die Bauchseite, so sind die Menschenrassen des lichtdurchströmten Südens dunkler als die des lichtarmen Nordens». (28. p.). — «Der Organismus sucht sich auch hier durch Pigmente gegen zu intensive Lichtwirkung zu schützen» (30. p.) — írja folytatólag a mesterséges napfürdők bőrszínező hatására vonatkozólag.

«Diese Doppelfärbung so vieler Tiere hat aber zweifellos auch einen physiologischen Grund, denn offenbar muss die Oberseite viel mehr gegen starke Lichtwirkung durch Pigmente geschützt werden, als die Unterseite. Immerhin gibt es einige Tiere mit heller Ober- und dunklerer Unterseite; doch sind solche «verkehrt gefärbte» Arten nicht sehr zahlreich.» (85. p.) — Ez a részlet nyilván az emlősökre vonatkozik, a hidegben megbarnuló zöldbékáról ellenben azt véli, hogy itt «die Dunkelfärbung mit einer geringeren Wärmeabgabe und einer grösseren Wärmeaufnahme verknüpft ist.» (90. p.) Több poikilothermás állat szintartó sejteinek még hőgyűjtő jelentőséget tulajdonít (105. p.) és az ember fekete ruháját is meleggyűjtőnek minősíti. Ezek az ellenmondások két hibából erednek. Egyik az, hogy az állandó és változó testhőmérsékletű állatokat nem lehet egyféleképp itélni meg. A másik az, hogy más jelentősége lehet a fekete színnek akkor, ha az a test felszínén és más, ha szőrön vagy csigahéjjon, tehát a testtől rossz hővezető közeggel elkülönözten jelenik meg.

Ezekből látható, hogy itt már további fiziológiai tanulmányok nélkül véleményt nem nyilváníthatunk.

Nem akarok abba a hibába esni, hogy minden színjelenséget a hőhatások alapján igyekezzek megmagyarázni. A természet sohasem olyan egyszerű, mint ahogy egy-egy új törvényszerűség megismerése alkalmával, általánosítani vágyó szemeink előtt föltűnik. Az első meglátó sok mindenben tévedhet. LOEB is nagyon sok esetben fényhatást, fototropizmust látott ott, ahol legalább ugyanolyan joggal thermotropizmusról beszélhetnénk. A tévedés oka az, hogy a fényhatásokra támaszkodás mondhatnám divatját élte és a vele együtt járó megleghatással nem törődtek a buvárok. Az állatoknak nagyfokú alkalmazkodása a hideghez és meleghez, meg az a körülmény,

<sup>1</sup> Licht und Leben im Tierreich. 1917. p. 20. Ugyanezen szerzőnek KOCH-al együtt írt «Elemente der Tierphysiologie»-ját eddig nem tudtam megszerezni. Ebben és más irányú hézagosságokban a háborús bajokra kell hivatkoznom.

hogy egyazon klíma alatt, közel egymáshoz fekvő területeken nagyon elütő, távolosó helyeken ellenben nagyon is hasonló alakok található; — ez a két tény azt a helytelen képzelet idézte elő, hogy a hőkülönbözetek nem lehetnek lényeges módosító tényezők és így ezeknek a jelentősége még sok esetben nincsen tisztázva.

Fényhatásokkal, selectióval, mimikrizmussal sokan magyarázták már a trópusok szingazdagságát, de hogy ezek a magyarázatok milyen bizonytalanok és tökéletlenek, azt WALLACE A. R. Trópusi Világ című ismert könyve V. fejezete tanúsíthatja. Mai napig egy lépést sem tehattünk e kérdés megértésében, mert új eszközökre volt szükség. E nélkül BRUNNER VON WATTENWYL díszes munkája (Betrachtungen über die Farbenpracht der Insekten 1897.) is csak azt mondhatta, hogy a rovarok színében minden eddig ismert törvény mellett is olyan önkény uralkodik, hogy az, bírálója, GARBOWSKY szavai szerint «als Emanation eines über der Weltordnung bestehenden Willens angesehen werden muss». A színek termoszkópos jelentőségének tanulmányozása talán mégis előbbre vihet egy lépéssel.

Örömmel tapasztalhatjuk, hogy a korunkban fölvirágzó gyakorlati entomologia buvárai máris sok olyan ismeretanyagot gyűjtöttek, ami nézetünket megerősítheti, de elvünk szemmeltartása itt is eredményeket ígér. Példaképen csupán azokra az észleletekre hivatkozom, amelyeket egyes vérszívó legyek árnyékkedvelő vagy napkedvelő viselkedésére nézve újabban tettek.

Annyi bizonyos, hogy sok teendő vár reánk ezen a téren. De ebben a munkában a leghálátlanabb szerep azokra vár, akik az új elvet néhány jól-rosszul összeválogatott kivétel vagy ellenmondás alapján sietve visszautasítják és a mellette szóló tények túlnyomó erejével nem vetnek számot.

Ha egyszer a részletjelenségek tömkelegében meg tudtuk látni az általános törvényszerűséget, ne riadjunk meg olyan tévedésektől, amelyeket a későbbi tapasztalás még helyesbíthet, sem az esetleg kínálkozó kivételektől, amelyek gondosabb szemlélet után talán épen a legérdekesebb megfejtéshez vezetnek.

Magam sem tudom megmagyarázni egyelőre azt, hogy a sarkvidéki *Collembolák* nagy része miért fehér. *Wahlgreen* 13 faj farkonugró közt 9 fehéret talált Yan Mayenben. De azért nem elégíthet ki az a magyarázat sem, (J. R. Micr. Soc. 1900. p. 580.), hogy azért fehérek, «perhaps because the concealed habitat of white forms enables them to whitstand the cold more readily».

Az ilyen ellenmondó adatok mutatják leginkább, mennyire

szükség van behatóbb thermoszkópos vizsgálatokra. Dolgozatom csak bevezetés kívánt lenni ebben az irányban. Mivel azonban a részletes földolgozás talán, megfelelő alkalmak és eszközök hijján túlhalad erőmön, mindenkinek lehetővé kívánom tenni, hogy a kérdés további kifejtésében részt vegyen.

Nézetem szerint a következő kérdések tisztázása kívánatos.

1. Összehasonlító szövettani vizsgálatok a köztakaró szerkezetére vonatkozólag.

2. Hőtani kísérletek a különböző szerkezetű fölszinek hőelnyelő és hőkisugárzó természetének számtani meghatározása végett.

3. Hőtani kísérletek a különböző szinek elnyelő és kisugárzó képességének meghatározására hasonló alakban.

4. Részletes kutatások lehetőleg állatcsoportonként arra vonatkozólag, hogy a föltehetőleg meleggyűjtő, illetőleg melegszigetelő szinek és fölszinek megjelenése milyen összefüggésben áll:

a) az energia-kifejtés fokával,

b) az állat évszakos viselkedésével,

c) a nyári álomnak még kevésbé ismert tényeivel,

d) az állat mai földrajzi elterjedésével.

5. Ivari kétalakúság esetén a különböző színű vagy fölszínű him és nőstény viselkedésének tanulmányozása, hőgyűjtés és energia-kifejtés szempontjából.

A kérdés láthatólag messzire térít és a részletekben fizikai segítséget kíván, hogy matematikai bizonyosságokhoz vezethessen.

---

Közlemény a m. kir. állatorvosi főiskola anatómiai intézetéből.

Igazgató: DR. ZIMMERMANN ÁGOSTON ny. r. tanár.

## **Adatok a foltos hiéna külső nemiszerveinek ismertetéhez.\***

Irta: DR. SCHMOTZER BERTALAN, m. kir. állatorvosi főiskolai tanársegéd.

Aki a nemiszervek morfológiájával foglalkozik, annak úgy az összehasonlító anatómiai viszonyokra, mint azok fejlődési folyamataira is ki kell terjeszkednie. Ezek ismerete egyrészt az általános tájékozódás, másrészt az egyes részletek homológiája, illetve ennek alapján azok helyes felismerése végett szükséges; egyes állatfajok nemi szervei ugyanis annyira sajátosságosak, hogy az anatómiai cso-

\* A Kir. Magy. Természettudományi Társulat állattani szakosztályának 223. ülésén 1921. évi február hó 4-én tartott előadás.



portosítás általános elvei sokszor nem egykönnyen alkalmazhatók reájuk.

A foltos hiéna (*Hyaena crocuta*) nőtényének külső nemi szervei nem olyanok, mint más húsevők, vagy akár más hiénafajták nemi szervei. A hím és nőtény foltos hiéna külső nemi szerveinek külseje, szerkezete és elhelyeződése ugyanis annyira hasonló, hogy első megtekintésre nemcsak megtévesztik a szakembert, hanem közelebbi vizsgálat nélkül a nem meg sem állapítható. Nemi szerveinek ilyen kialakulása miatt a hiénát sokáig a hermafroditizmus példájaként emlegették. Ez volt az oka a hím és nőtény hiéna példányok vásárlásánál előfordult tévedéseknek és a pároztató kísérletek balsikerének is. Ugyancsak magyarázatát adja ez a rendkívüli állapot annak a már régebbi keletű fölfogásnak is, amely szerint a hiéna a penisén keresztül szül. Ennek a lehetetlenül hangzó tévhitnek különben, mint az alábbiakból ki fog tűnni, van némi anatómiai alapja is.

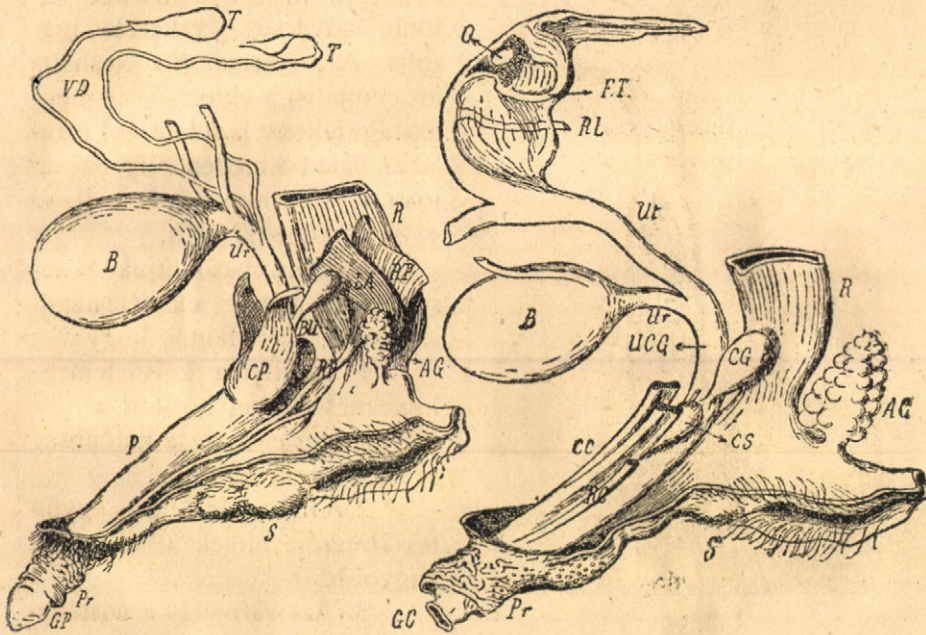
A hiéna mindkét nemének szerveit WATSON angol anatómus már 1887-ben részletesen ismertette; ezt a közleményt nem sok figyelemre méltatták. WATSON említi, hogy már előtte MORIE és HUNTER közöltek a hiéna nemi szerveiről részben egyes adatokat, részben leírás nélküli ábrákat. Legelőször mégis GARROD ismerte fel a nőtény hiéna nemi szerveinek sajátosságait, de ezeket olyan rendkívülieknek találta, hogy újabb vizsgálat nélkül eredményeit nem merte közzétenni. WATSON vizsgálatait CHAPMAN angol buvár ellenőrizte és megerősítette; leírásaiban azonban tévedéseket találunk, ami onnan ered, hogy a nemi szervek egyes részeinek elkülönböztése fejlődéstani ismereteink mai fokán pontosabb, mint akkoriban lehetett. WATSON részletes leírásaira támaszkodva újabban GRUMPE lipcsei zoologus élő hiénákon végzett érdekes megfigyeléseket, abból az alkalomból kifolyóan, hogy véletlenségből két hiéna pároztatása és a pázásból származó hiénakölykök fölnevelése sikerrel járt. GRUMPE vizsgálataival kiegészítette és helyesbítette azokat az adatokat, amelyek BREHM munkájában tévesek voltak, s amelyekről WEBER is, értékes könyvében WATSON-ra hivatkozva, csak annyit említ meg tévesen, hogy a hiénának nincs vaginája. GRUMPE írja, hogy a hiéna pároztatása, nemi szerveinek feltűnő hasonlósága miatt, tisztán a véletlenre volt bízva aszerint, hogy különmemű hiénákat zártak-e össze, vagy egyneműeket. Hasonló véletlen volt a lipcsei állatkert hiénáinak a pároztatása is. A hiénák egyikét nőtényként vették, de mint később kiderült, hím volt, a másik ivarjelzés nélkül került az állatkertbe. A két hiéna jól megfért egymás mellett, s

párási kísérleteket végeztek. Ezt azonban nem méltatták nagyobb figyelemre, mert más hiénáknál is gyakran észlelték. Egy idő múlva azonban az egyik megkölykezett. Az így fölismert hímet ezután, egy másik hiénával zárták össze, mire ezek a hiénáknál szokásos hangos lármával üdvözölték egymást s nemsokára párási kísérleteket végeztek. A szerző ezt sem minősítette komoly kísérletnek miután mindkettőnek egyformán erigált penise volt. Mint GRUMPE írja, a párást hosszadalmas és kiállhatatlan hangoktól kísért szerelmi jelenet előzi meg, mely idő alatt mindkétnemű hiéna penise egyforma. Úgy látszik a nőtény nemiszervei később elernyednek s így válik lehetővé a párázás. Ezt a jelenetet GRUMPE nem tudta megfigyelni, 14 hét múlva azonban az utóbbi hiéna is megkölykezett. GRUMPE a továbbiakban kiterjeszkedik a fiatal hiénákon végzett észleléseinek eredményeire, valamint a nőtény hiéna úgynevezett penisének az elbírálására is, sőt a női nemiszerv ezen sajátosságos szerkezetében bizonyítékot lát FLEISCHMANN állításával szemben, hogy a nem kialakulása már a magzatkor indifferens állapotában el volna döntve.

A közelmúltban alkalmam volt a hiéna nemiszerveinek közelebbi vizsgálatára. A vizsgált hiéna az állatkertből származott s MÉHELY professor úr volt szives az állatorvosi főiskola anatómiai intézetének átengedni, ahol ZIMMERMANN professor úr szives megbízása folytán és ellenőrzése mellett végeztem a vizsgálatot.

A hiéna női nemiszervei a czombok közötti ritkább szőrrel borított területen, előre és lefelé irányulva úgy helyeződnek, mint általában a ragadozók *hím* nemiszervei. Az ivarnyílás ilyenformán a végbéltől mintegy 15 cm-re esik elő-felé. A gáttájék a hímneműkéhez hasonlít, WATSON szerint mindkét nemnél 4 hüvelyk hosszú. A gáttájon nőtényeken sem vulva, sem kifejezett herezacskó nem látható. GRUMPE WATSON-nal egybehangzóan a nőtényeken ú. n. *álsrotumot* ír le, ez a gáttájékon a bőrnek laza, tasakszerű, redőzött részlete és rapheszerű behúzódása is van (l. az 1. és 2. képen S). Példányomon ez az álherezacskó nem tűnt föl, bizonyára azért, mert az állat nagyfokú lesoványodása következtében a bőr szabálytalan ránczokat vetett. Az álsrotum a leírók szerint csak alig különbözik a hímek valódi herezacskójától, úgylátszik azért, mert egyik esetben sem lehetett sem hullán, sem élő fiatal hímeken a scrotumban a herét tapintani, bár a herék descensusa bekövetkezett. A külső nemiszerveket fedő palaszürke bőr az ivarnyílás közelében laza ránczokat vet és szőrtelen. Ez a ránczos bőrrészlet a penis, illetve a clitoris praeputiumának külső lemeze, amely e

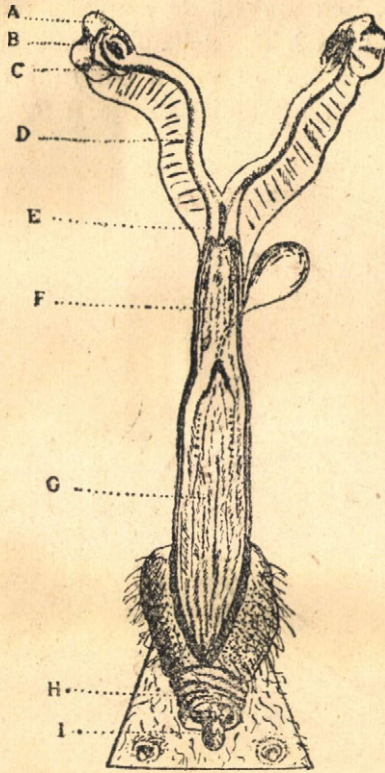
helyen a hasfaltól eláll, tehát körkörösen szabad, de nagyobb mértékben, mint más carnivorákon (l. az 1. és 2. képen *P*). A praeputium külső lemeze a hímekéhez hasonlóan a szabad végén befordul s a 3 cm. átmérőjű fitymagyűrűt (annulus praeputialis) alkotja. A fityma



1. kép. A foltos hiéna him nemiszervei. 2. kép. A foltos hiéna női nemiszervei.  
(WATSON szerint.)

AG = glandula analis	GC = glans clitoridis	RL = ligamentum uteri
B = vesica urinaria	GP = glans penis	RP = musc. retractor penis
BU = bulbus urethrae	LA = musc. levator ani	S = scrotum
CC = corpus clitoridis	O = ovarium	T = testis
CG = glandula Cowperi	P = penis	UCG = canalis urogenitalis
CP = corpus penis	Pr = praeputium	Ur = urethra
CS = corpus spongiosum	R = rectum	Ut = uterus
FT = tuba Fallopii	RC = musc. retract. clitoridis	VD = vas deferens

hátrahúzása után előtűnő clitoris szabad vége duzzadt, hátrafelé irányuló szarútüskével borított (l. a 2. képen *GC*) s hossza a praeputium belső lemezének tapadásáig 2.5 cm., átmérője 1.5 cm. A fityma lemezei az alsó felületen széles és laza féket (frenulum) alkotnak, amely az ivarnyílás szélébe olvad. Az ivarnyílás kb. 6—8 mm., hosszúkás alakú. Három oldalról laza bőr, fölülről a



3. kép.

3. kép. A foltos hiéna női nemi szerveinek tagozódása. *a* = bursa ovarii; *b* = ovarium; *c* = oviductus; *d* = cornu uteri; *e* = cervix uteri; *f* = vagina; *g* = vestibulum (canalis urogenitalis); *h* = praeputium; *i* = glans clitoridis.

clitoris teste határolja. A canalis urogenitalis átfúrja a penis-alakú clitorist. A nőstény hiéna clitorisa kb. kisujnyi vastag és 11 cm. hosszú. Merevedő képességét más hímnemű húsevő peniséhez hasonló szivacsos szerkezete igazolja. Az ivarsatorna (canalis urogenitalis) a clitoris teste mentén tágulékony, laza falú cső alakjában halad a medenczéig, hasonlóan a hím húgycsovéhez (l. az 1. és 2. képen UCG).

Ha összehasonlítjuk WATSON leírása alapján a kétféle nemi szerveket, azt találjuk, hogy:

1. A fityma külső lemeze hímeknél szőrrel borított, a nőstényen szőrtelen, ez a különbség azonban nem feltűnő.

2. A fityma és a penis együttes átmérője hímeken valamivel nagyobb.

3. Az ivarnyílás a nősténynél bővebb és tágulékonyabb.

4. A makk merevedő teste hímeekben az ivarnyílást körkörösén övezi, miután a húgycső merevedő teste a makkéval közvetlenül összefügg; a nőstényben az

ivarsatorna a makknak mintegy a függeléke, falában a merevedő testek két különálló s a makk merevedő testétől elválasztott csoportot alkotnak. Ez az utóbbi különbség azonban inkább csak fejlődési fokozat. WATSON különbségként említi fel a nőstény makkján a szarutüskék hiányát; a vizsgált esetben azok jól kifejlődtek.

A belső nemi szervek általános megtekintésre más húsevő emlősök belső nemi szerveihez hasonlóak. A petefészek a vese szomszédságában van, a bursa ovarii nagy, a petevezeték nem övezi körül az ovariumot, mint más carnivorákban. A méh kétszarvúnak látszik (l. a 3. képen), de közelebbi vizsgálattal uterus divisusnak bizonyul. A nemiutak tagozódása normális. A canalis urogenitalis

18 cm. hosszú, folytatása a vagina, 8 cm. Ez utóbbit a méhtől jól kifejezett körkörösen szabad végű méhszáj (portio vaginalis uteri) különíti el. WATSON és reá hivatkozva WEBER, mint rendkívüliséget említik föl azt, hogy a hiénának, egyes *Xenarthra*-fajokhoz s az elefánthoz hasonlóan, nincsen vaginája. Az elefántra nézve ezt a leletet azóta már megczáfolták, a hiénánál pedig a vizsgált eset szintén az ellenkezőt igazolta, sőt a hiéna hüvelyének hosszúsága más hasonló nagyságú húsevő vaginájáéval kb. egyező (l. a 3. képen). A méh ürege 3 cm. hosszú szűk csatornából áll, ez ketté-oszlik, de a kettős csatorna egy ideig egymás mellett halad s azután tér el a megfelelő méhszarvba.

A belső nemiszervek tehát a nőtény hiénában, a hosszú, tágas és hosszanti redőkkel borított canalis urogenitalis (g) kivételével, nem különböznek más emlősök nemiszerveitől. A canalis urogenitalis lefutása mindkét nemű hiénában hasonló, azaz az ülőcsonti kivágást megkerülve ívben tér a penis és a clitoris testéhez s avval kötőszövet útján függ össze, míg a penis és a clitoris végén az összenövés annyira szoros, hogy a fityma visceralis lemezével olvad össze. Ez az állapot a hímben a nőtényhez képest csak fokozatbeli különbséget tüntet föl. A hím urethrájának az ülőcsont táján levő megvastagodott bulbosa jól kifejezett, a nőténynél az urethra merevedő teste csak a már említett körülirt corpus spongiosum (cavernosum) vestibulinak megfelelő néhány cm. hosszú önálló merevedő test alakjában van jelen (l. a 2. képen CS), ami egyéb-iránt természetszerű szükségesség, különben a női canalis urogenitalis a szüléskor nem tágulhatna. Feltűnő az ivarutak nyálkahártyáján a húgycsatorna benyílási helye mellett két vakon végződő tasak, úgy látszik a Wolf-féle csövek maradványai. Ezek mögött vannak a vestibularis mirigyek sorban helyeződő nyílásai. WATSON leírása szerint végül a Cowper-mirigyek mind a két nemben egyforma nagyságúak (l. az 1. és 2. képen CG) és szerkezetűek s a hímnak prostatája nincs.

A leirtakból megállapítható, hogy az ismertett különbségek nyújtanak ugyan adatokat a nem elkülönítéséhez, mégis, miután a különbségek csak tüzetes vizsgálattal állapíthatók meg, élő hiénán ez alig keresztülvihető. GRUMPE nem említi, hogy élő hiénákon sikerült-e valamilyen föltűnő különbséget észlelnie, megjegyzi mégis azt, hogy a vemhes hiéna emlője föltűnően megnagyobbodott, de a tejelés megszűnése után újra korábbi alakját vette föl, vagyis olyant, mint a hímé. WATSON szerint a különböző nemű hiénák csecsbimbói nem különböznek. A vizsgált esetben a lágyék táján

1—1 jól fejlődött csecsbimbó volt (l. a 3. képen), mindegyikük 9 jól látható nyílással.

Fölmerül ezek után a kérdés, miképen bírálendő el a nőtény hiéna külső nemiszerve?

WATSON a vagina hiányát összefüggésbe hozza avval, hogy hímeiben a prostata nem fejlődött ki s ezen az alapon messze-menő következtetéseket von le. Fejtegetései azonban tárgytalanokká válnak annak megállapításával, hogy a hiénának rendesen fejlődött vaginája van, úgy hogy ezek után egyedül a *Bradypus*-félék volnának vagina nélküli állatok. Talán a prostata hiányának a megállapítását is kétségessé teszi az a körülmény, hogy ismerünk állatfajokat, mint a juh és a kecske, amelyekben a prostatának csak a húgycső falában disseminált részlete fejlődött ki és ezt makroszkópos vizsgálattal alig sikerült megtalálni.

Érdekesebb kérdés a nőtény hiéna clitorisának az elbírálása. Ezt WATSON penisszerű szervnek nevezi, GRUMPE pedig kijelenti, hogy bármennyire lehetetlennek látszik, mégis inkább lehet azt női penisnek, mint clitorisnak nevezni és minősíteni. A penis és a clitoris fejlődéstanilag azonos eredetűek s közöttük csak a fejlődés fokában van különbség. A húgycső egyes állatfajokban (egyes rágszáló fajok) a clitorishoz társul, illetve, mint azt általában mondani szokták, a clitorist átfúrja. Eszerint nem lényeges anatómiai különbség a penistől az, hogy ezt a *canalis urogenitalis* fúrja át. A hiénánál észlelt állapot már odáig érkezett, hogy a clitoris az *urogenitalis* csatornával olyan anatómiai viszonyban van, mint a penissel. Ha e mellett tekintetbe vesszük azt, hogy a clitoris merevedő képessége nagy, nagysága nem sokkal marad a hím peniséé mögött, amellett úgy a *praeputiuma*, mint a makkja a peniséhez annyira hasonló alakú és szerkezetű, hogy a clitoris makkján még ama hátrafelé álló szarutüskék is jelen vannak, amelyeknek a macskafélék hímeiben a *coitus*-nál tulajdonítanak jelentőséget, — akkor nem sok alapunk maradna arra, hogy a nőtény hiénánál clitorisról beszéljünk. A clitorisnak azonban, bármilyen is az alakja, más a *physiologiás* jelentősége, szerepe, mint a penisnek. Továbbá miután általánosan elfogadott megállapítás az, hogy a nőtény állatokban az ivargumóból kifejlődött szervrészletet clitorisnak nevezik, főlegesenek látszik és fogalomzavarra adhat okot a «női penis» elnevezés még akkor is, ha az eddig jellegzetesnek vélt különbségek nem fődik teljesen az elnevezés fogalmát.

Hátra van ezek után még annak az elbírálása, hogy a nőtény hiéna külső nemiszerveinek a kialakulása mennyiben felel meg

a fejlődéstan ismert szabályainak, illetve rendes állapot-e a labia vulvae, a *szeméremajkak hiánya*. Fejlődéstan ismeretek híján első tekintetre hihetőnek látszanék az a gondolat, hogy a szeméremajkak hiánya abnormális állapot, már csak azért is, mert a clitorisnak is van praeputiuma s a mellett más állatokban a vulva is ki-fejlődik. E kérdés tárgyalásához a külső nemiszervek homológiáját kell figyelemmel kíséni. Ismeretes, hogy a hímek herezacskója a külső ivarredők analis részéből fejlődik, de a külső ivarredők teljes egészükben is hozzájárulnak a scrotum kifejlődéséhez. Nőstényekben a vulva a belső ivarredőkből alakul ki, ez utóbbiak viszont hímeben a penis urethralis felületét és a praeputiumot adják, Ha tehát a nőstény hiénának a híméhez hasonló praeputiuma van, nem lehet egyben vulvája is, mert a két utóbbi ugyanazon embryonalis szervrészlet fejlődésének a következménye. Ilyen állapot mellett azonban a nőstény hiénának scrotuma, illetve *álscrotuma lehet*, mert ez utóbbinak más az embryonalis kezdemény-alapja. Ez a fejlődési folyamat magyarázza azt is, hogy a scrotumok normális körülmények között mindig a praeputium mögött vannak, mert a belső ivarredők a fejlődés rendes iránya és foka mellett mindig túlnövik a külső ivarredőket, mely utóbbiaknak a cranialis részlete a fejlődés folyamán eltűnik, elsimul. Abnormis fejlődésnél pl. pseudohermaphroditismus masculinus externus esetén a praeputium a scrotum mögé, a vulva helyére kerülhet, ilyenkor alakja is a vulva hasított formáját veszi fel s vakon végződő üregéből nyúlik ki a csökevényes penis. Ha tehát a scrotum vagy álscrotum kifejlődése a nőstény hiéna esetében fejlődéstan alapon lehetséges, csak az marad kérdés, nevezhető-e az a herezacskóhoz hasonló bőrredő scrotumnak vagy álscrotumnak? Ha a hiéna külső nemiszerveit elméletben visszavezetjük arra az indifferens embryonalis állapotra, amikor azokon is csak az ivarredők vannak kifejlődve s innen követjük a fejlődés fokozatait, akkor arra az eredményre jutunk, hogy a differenciálódás ott is csak úgy mehet végbe, mint más hím állatnál, miután nem abnormális jelenséggel állunk szemben, hanem csak a hímnemhez közeledő túlfejlődéssel. Ha tehát az álscrotum, amint WATSON és GRUMPE is leírták, szabadszemmel jól megállapítható, akkor a nevezett szerzők megállapítása és elnevezése helyes. A herezacskók önállóan, a herék burkainak egyrészétől és a heréktől függetlenül fejlődnek; így pl. megvannak hererejtő hímeben is, a hol a scrotumnak nincs ürege, miután a belső burkok hiányzanak. A hiéna úgynevezett álscrotumának kifejlődése tehát nem a fiziologiai szükségesség alapján bírálendő el,

mert egyedül a nemiszervek előrehaladt differenciálódásának a következménye.

Helyesbítendőnek vélem a föntebb előadottak alapján HERTWIG elbírálását is, aki a nőstény hiéna nemiszerveit WATSON alapján a fejlődésben elmaradottnak minősíti azért, mert vaginája nincsen.

Ezek után a mennyire különösen hangzik a GRUMPE által használt «női penis» elnevezés, annyira rendkívüli lehet az, hogy a hiénánál tulajdonképpen olyan álhermafroditizmussal találkoztunk, amely rendes állapot. Amennyire körülményes sokszor a kóros álhermafroditizmus jelenségénél a nem mineműségét egyedül a külső nemiszervekből megállapítani, annyira részletes vizsgálat szükséges erre a hiénánál is.

Hogy az ilyen szerkezetű női nemiszervekkel hogyan megy végbe a párzás, arra analógiát találunk az elefánt példájában. Ennek is előre és lefelé irányul az ivarnyílása, de közösüléskor hátrahúzódik. Ezt az elmozdulást a hiénánál a praeputium körkörösén szabad vége megengedi, de úgy látszik a musculus retractor clitoridis nevű izom, amely más nőstényekben elkorcsosult, a hiénánál erős fejlettségével (l. a 2. képen *RC*) ezt elő is segíti. Nem sikerült a hiénánál ezideig a szülési folyamatot sem megfigyelni, amit különben WATSON is nagyon körülményesnek tart. Ha azonban figyelembe vesszük, hogy az ivarcsatorna bőven redőzött s már eredetileg is tág és a clitoris testéhez csak laza kötőszövet fűzi, amellet az ivarcsatornát hímekben körülzáró musculus bulbocavernosus (l. az 1. képen *BU*), amely izom a kitágulást legjobban akadályozná, hiányzik, akkor az ivarnyílás szűk voltán kívül nem látunk más akadályt. Ez utóbbi körülmény mégis rendkívülivé teszi a szülést még akkor is, ha tudjuk, hogy a húsevő állatok vulvája a szülés előtt tetemesen megduzzad és megnövekszik. Ezek megismerése után azonban nem mondhatjuk, hogy a hiéna penisén keresztül szül.

Az elmondottakból kiderül, hogy a hiéna nemének megállapítása csak a részletezett különbségek figyelembe vételével, de akkor is csak közvetlen közelből történő vizsgálattal sikerül, annál inkább, mert a különben jelentéktelen külső különbségeket a hiéna bozontos szőre eltakarja. A nemiszervek anatómiájából kiindulva véleményem szerint a nem megállapításának egyszerű és biztos módja a vizelés megfigyelése volna. Az a körülmény ugyanis, hogy a női ivarcsatorna és ivarnyílás jóval tágabb és tágulékonyabb a híménél, a vizeletsugár alakját bizonyára annyira megváltoztatja, hogy a két ivar között e tekintetben jellegzetes különbség áll elő.



## Irodalom.

1. CHAPMAN, Proc. Acad. Nat. S. Philadelphia, 1888, 1890. T. IX., X.
2. GRUMPE, G., Hyänologische Studien. Zool. Anz. Leipzig. XLVIII. No. 2. 1816. S. 49.
3. HERTWIG, O., Lehrb. d. Entwicklungsgeschichte. Jena, 1910.
4. — Handb. d. Entwicklungslehre d. Wirbeltiere. Jena, 1906. B. III.
5. KEIBEL—MALL, Handb. d. Entwicklungsgesch. d. Menschen. Leipzig, 1911.
6. WATSON, Proc. Zool. Soc. London, 1877. ♀ T. XL., XLI.
7. — Proc. Zool. Soc. London 1878. ♂ T. XXIV., XXV.
8. WEBER, Die Säugetiere Jena, 1904.
9. ZIMMERMANN Á., Fejlődéstan. 1917. Budapest.
10. ZSÁMÁR Gy., Adatok a hermaphroditismus ismeretéhez. Á.L. 1913. 15., 16. sz.

## IRODALOM.

DR. L. ADLER: *Metamorphosestudien an Batrachierlarven. II. Der Einfluss überreifer Eier. Arch. für Entwicklungsmech. Bd. 43. p. 243—360.*

HERTWIG Richardnak 1907-ben végzett vizsgálataiból tudjuk, hogy a túlérétt békapetékből többnyire hímek fejlődnek és hogy az ilyen petékből származó porontyok jóval nagyobbak, mint a rendes körülmények között, idejében megtermékenyített petékből fejlődő békaporontyok. BABÁK, DUSTIN és ROMEIS kísérleteiből viszont kétségtelenül kitűnt, hogy a békalárvák fejlődése és metamorphosisa szoros összefüggésben van thyreoideájuk és thymusuk működésével. A szerző ennek a kétféle vizsgálatnak az eredményét összekapcsolta és megvizsgálta, hogy vajjon a HERTWIG-féle túlérétt petékből fejlődő óriás lárvák paizs- és csecsemő-mirigye nincsen-e kórosan elváltozva. Kísérleti anyagul kecskebéka-petéket használt. Úgy járt el, hogy a peték lerakásának megkezdése után a hímet eltávolította a nőstényről, az eddig letojt, normálisan megtermékenyített petéket ellenőrzésül használva, a többi, meg nem termékenyített petét két részre osztotta és első részét 84 óra, másik részét pedig csak 108 óra után termékenyítette meg mesterségesen az ondósejtek hozzáadása által. A normálisan megtermékenyített és a túlérétt békatenyészeteket egészen hasonló körülmények között tartotta. Miután a lárvák kifejlődtek, szabad szemmel is föltűnt, hogy a túlérétt petékből mennyivel nagyobb és nehezebb lárvák fejlődtek, mint az ellenőrzésül használt, idejében megtermékenyített petékből. Minthogy a túlérétt petékből származó lárvák átalakulásának ideje is eltolódott, a belőlük fejlődő kis békák, közvetlenül az átalakulás után, a normálisokhoz képest föltűnő nagyok voltak.

Megvizsgálta a túlrettet petékből fejlődő lárvák pajzsmirigyét a fejlődés különböző fokán, mindig az ellenőrző tenyészet állataival összehasonlítva. Legelőször is megállapította, hogy pajzsmirigyük rendellenes nagyságú, majdnem kétszer akkora, mint az ellenőrzésül szolgáló testvéreiké. De a pajzsmirigy szöveti szerkezete is megváltozott. Tudjuk, hogy a béka normális pajzsmirigyének szerkezete az ember-pajzsmirigy szerkezetével megegyezik. Ezeknek a túlrettet petékből lett békáknak a pajzsmirigye ellenben minden tekintetben ugyanolyan szöveti képet mutatott, aminőt az ember Basedow-kóros pajzsmirigyéből ismerünk.

A túlrettet petékből fejlődő békák csecsemőmirigye is túlfejlődik. Még pedig a thymus alapszövet-anyaga az, amely itt hatalmasan kifejlődik és minthogy épen az alapszövetanyag az, amely a thymus-mirigy belső váladékát szolgáltatja, valószínű, hogy ez a hormon a rendesnél nagyobb mennyiségben jut a túlrettet petékből lett békák szervezetébe. HART-nak 1908-ban megjelent nagyfontosságú értekezése óta azonban azt is tudjuk, hogy az ember csecsemőmirigyének túlzott tevékenysége okozója lehet a Basedow-kórnak. HART ugyanis rájött, hogy a thymus megnagyobbodásával az általa termelt anyagok ellensúlyozására a thyreoidea is megnagyobbodik, ebből a továbbfejlődő megnagyobbodásból keletkezik a Basedow-kórra jellemző hyperthyreoidismus. HART vizsgálatai alapján kimondja, hogy a kóros elváltozás mindig a thymus-mirigyen észlelhető először és hogy a túltengő thymus jellemzője a rendellenes szervezetnek. Szervezeti rendellenesség alatt azonban nem a szerzett, hanem az egyénnel veleszületett, a csiraplasmában lévő kezdeményeket érti, amelyek physiologiai vagy aphysiologiai hatásokra állandósulhatnak. Minthogy a thymus a gyermekkor szerve, már korán észlelhető ennek a szervnek rendellenessége. A Basedow-kórral járó thyreoidea-elváltozást megelőzi tehát a thymus rendellenes elváltozása.

ADLER vizsgálatai azért érdekesek, mert neki sikerült először kísérleti úton olyan kóros elváltozásokat létrehozni, amelyek az ember Basedow-kóros pajzsmirigyéhez szerkezetükben meglepően hasonlóak.

Érdekesek ezek a vizsgálatok azért is, mert megerősítik HART-nak azt a tanítását, hogy az emberi Basedow-kór rendellenes konstitúción alapulhat. A békalárvák esetében a szervezet rendellenességét a peték túlrelése útján érte el. De hasonló módon befolyásolhatjuk a csiraplasmát hőemeléssel vagy talán még egyébképen is. Magas hőmérséklettel is sikerült szerzőnek hasonló kóros elvál-

tozásokat létrehozni, amelyek bár nem tökéletesen, de lényegileg mégis a basedowos pajzsmirigy képét mutatták.

A peték túlérlelése vagy meghatározott hőmérsékletekkel ingerlése útján sikerült tehát a thyreoideát megváltoztatni. Ez a két hatás azonban, mint azt HERTWIG R. kimutatta, a nemre is befolyással van, a hímek számát szaporítja. Minthogy azonban az ivarmirigyek és a thyreoidea között szoros összefüggés van, föl kell tennünk, hogy a külső ingerektől eredő nem-meghatározás a pajzsmirigy útján történik. Ez már csak azért is valószínű, mert a pajzsmirigy a fejlődés folyamán hamarabb alakul ki, mint az ivarmirigy.

DR. HANKÓ BÉLA.

## MEGEMLEKEZÉS.

Állattani folyóiratunk főnállása óta, egyszer sem érte még a magyar zoológiát akkora veszteség, mint most, rövid hónapokon belül, mióta lapunk szünetelt.

1919 szept. 21-én halt meg

### PASZLAVSZKY JÓZSEF

főreáliskolai igazgató, társulatunk volt titkára. Nevét kiváló középiskolai tankönyvei és számos népszerűsítő cikke mellett több jeles állattani (gubacsdarazsakra vonatkozó) dolgozat teszi emlékezetessé. Ő szerkesztette a Magyar Birodalom Állatvilága cz. fauna-jegyzékünket is.

• 1919 decz. 4-én hunyt el

### MEZŐKOMÁROMI ID. ENTZ GÉZA

egyetemi tanár, az Akadémia III. osztályának elnöke, társulatunk volt alelnöke és állattani szakosztályunknak hosszú időn át volt elnöke. Nemes próféta-alakját nem látjuk, elragadóan kedves előadását nem halljuk többé. De munkássága elmulthatatlan dísze marad tudományos és ismertető lapjainknak és a hálás tanítványok sokáig emlegetik nevét szeretettel és tisztelettel. Speciális munkatere a véglények tanulmányozása volt, de sok nagybecsű dolgozattal szolgálta a zoologia más ágait is, kivált a nagy, általános kérdések tisztázását. Első nagy horderejű fölfedezése 1876-ban

a zoochlorellák szimbiozisának kimutatása a véglényekben. Ugyanakkor kezdte közleményeit az erdélyi sóstavak faunájával. Véglénytani téren összefoglaló könyve az 1888-ban megjelent «Tanulmányok a véglények köréből». Dolgozatai régebben az Erdélyi Múzeum-Egylet folyóirataiban, budapesti tanársága óta többnyire társulatunk és az Akadémia folyóirataiban jelentek meg. Ismertetésüket 1900-ig DADAY—SZILÁDY: A magy. állattani irodalom ismertetése cz. mű adja, az újabbak czimeit az Akadémiai Értesítő sorolja föl.

1920 husvétjén hunyt el

### DEÉSI DADAY JENŐ

műegyetemi tanár, akadémiai r. tag, Entznek egykori assistense és legkiválóbb tanítványa. Az édesvizek faunájára vonatkozó dolgozatainak és monografiáinak hosszú sorával világszerte hírnevet szerzett a magyar tudományosságnak. Népszerűsítő cikkeket is közölt, állattani szakosztályunknak pedig a múlt század végén egyik legbuzgóbb munkása volt. Irodalmi működését az ő maga szerkesztette «Magyar állattani irodalom ismertetése» és az Akadémia Évkönyvei referálják. Részletesebb méltatásukra szakosztályunk külön alkalmat fog szentelni.

Mindhárman vezető szerepet tölthettek be, más-más téren, de egyaránt tiszteletre méltó színvonalon. Emlékezetükhöz még visszatérünk. Példájuk új munkára serkent. Nevük büszkeségünk.

Folyóiratainknak egy régebbi mulasztását kívánjuk jóvátenni, amidőn egy elfeledett zoológusunk emlékét is fölújítjuk. 1913 szept. elején hunyt el Nagyenyeden

### SZOLCZAI SZANISZLÓ ALBERT

gazdasági akadémiai tanár, volt egyetemi magántanár. Irodalmi munkássága a mezőgazdasági állattan terén úttörő volt. Tanszékén kiváló érzékű pedagógusnak bizonyult; gazd. rovar-tani előadásait «Vezérfonal» czimén adta volt ki, 1896-ban II. kiadásban is. Igen becses kis könyve a «Teremtés és evolutio» czimű (1893), a fajkeletkezés elméleteit és főképp Nägeli tanait ismerteti nagyon világos áttekintésben. Önálló dolgozatai a *Phylloxera*-t pusztító *Hoplophora*-ra és a *Thrips*-re vonatkoznak, ezenkívül számos ismertető czikke is jelent meg.

## RÖVID KÖZLEMÉNYEK.

### A magyar zoologia válságos helyzete.

A megszállottság és a vele járó pénzügyi helyzet súlyos következményei a magyar zoológiát is többszörösen sujtották.

1. A budapesti egyetem első állattani tanszéke az egyetlen, amely még normálisan működik.

2. Ugyanott a 2. tanszék nincs betöltve.

3. Világhírű kolozsvári állattani intézetünket elvesztettük. Professzora két éve nem adhat elő.

4. Pozsonyi egyetemünk elmenekült, állattani tanszéke fölállítására nincsen kilátás.

5. A debreczeni egyetemen is ugyanez a tanszék hiányzik.

6. A budai polg. isk. tanárképző zoologiai tanszéke évek óta betöltetlen.

7. Kiváló hírv állatorvosi főiskolánkon még nincsen állattani katedra.

8. A József-műegyetem állattani tanszékét megszüntették és miután az ott helyettesként működő professzor ezzel laboratórium és könyvtár nélkül maradt, a budapesti egyetemen reá váró meghívás után is kénytelen volt külföldre menni. Ebből kifolyólag.

9. Erzsébet-nőiskolánk állattani tanszéke is helyettes kezébe jutott.

10. Ezzel egyidejűleg a Nemzeti Múzeum állattári osztálya is új vezetőre vár, mert igazgatója már két éve kéri nyugdíjaztatását.

Nyolcz vagy kilencz vezető állás sorsa forog kockán. Ezekről függ ma tárgyunk jövője. A magyar zoologusok csöndes munkában, versengés nélkül várják a bölcs elintézést.

### Adatok a házi patkány életmódjának ismeretéhez.

É. Gy. úrnak ilyen tárgyú közleményét (Állattani Közlemények XVIII. 1919. 45. 1.) még a következő adatokkal egészíthetem ki. Ormánd környékén a zala- és somogy megyei községekben a házi patkányt igen jól ismerik és fekete patkánynak, tetőpatkánynak, «Dachratte»-nak hívják. Egy kiskomáromi (Zala m.) földmives szerint az ő falujában mindig honos volt és színére vonatkozólag annyit mondott: «fekete, mint a bársony». Juhistállók padlásán, vizimalmokban él. Állatunk elterjedésének mindenesetre különös színt kölcsönöz az, hogy a közlekedési vonalak mentén is előfordul a vándor-

patkánnyal szomszédságban. Szavahihető emberek állítják, hogy a fekete patkányt egy félreeső marhaállásban az erdőben is látták. Én egyébként «fekete színű erdei patkány»-ról is hallottam. Nem lehetetlen, hogy ezeknek a népies megfigyeléseknek zoológiai alapjuk is van. A házipatkány könnyen gondolható részben erdei állatnak. Táplálékát mindenestre megtalálja a szabadban is. Ahol a tropusokra behurczolták, ott részben a czukornád-ültetvényekben tartózkodik. A növényi táplálékot jobban szereti, mint a húst vagy szalonnát, almával felcsalizott csapdával meglehetősen biztosan fogható. Kúszó tehetsége igen nagy és ennek nem utolsó szerepe van abban, hogy a vándorpatkány nem olyan veszélyes ellenfele, mint általában írják. Hasonlóan egyiptomi fajrokonához, a fákra is föl kúszik. Taponyban (Somogym.) a háztetőre hajló szilvafa ágairól szedték a gyümölcsöt, egy szederfát pedig egy alkalommal valósággal elleptek. Beksics, gr. Zichy Béla potihidi halgazdaságának intézője említette nekem, hogy sürgönydróton is látta kúszni.

VASVÁRI MIKLÓS.

## SZAKOSZTÁLYUNK ÜLÉSEI.

221. ülés: 1920 decz. 3-án.

Elnök: DR. HORVÁTH GÉZA.

1. Elnök a forradalmi zavarok után újra alakult szakosztály első ülését azzal a beszéddel nyitja meg, amelyet lapunk élén közlünk.

2. BR. FEJÁRVÁRY GÉZA ismerteti CSIKI ERNŐ balkáni herpetologiai gyűjtését és észleleteit. Az eredményeket «The Batrachians and Reptiles collected by Mr. E. CSIKI in the northern parts of Central Albania and in Servia» czimmel fogja közölni.

3. HANKÓ BÉLA Uj halfaj Albániából czimmel a CSIKI gyűjtése révén felfedezett *Phoxinus Csikii* n. sp. bemutatásával és ismertetésével kapcsolatban ugyanonnan való *Petromyzon*-korcsot is mutat be.

4. SZÜTS ANDOR a bütykös lúd, *Tadorna tadorna* L. nevű északi fajnak Fejérmegyében lőtt példányát mutatja be. Erre vonatkozólag SCHENK JAKAB megjegyzi, hogy ez a negyedik hazai példánya és hogy egy hazai júliusi adat tanúsága szerint e faj valószínűleg költ is nálunk.

# ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

ORGAN DER ZOOLOGISCHEN SEKTION

DER KGL. UNGARISCHEN NATURWISSENSCHAFTLICHEN GESELLSCHAFT

REDIGIERT VON Z. SZILÁDY.

XIX. BAND.

1920.

1—4. HEFT.

## Abhandlungen.

S. 1—4. *Eröffnungsrede des Präses.* Präses G. HORVÁTH eröffnet die Sitzung der wiedererstandenen zoologischen Sektion des Kgl. Ung. Naturwissenschaftlichen Vereins mit der Hoffnung, daß trotz der vielen Schicksalsschläge, die uns getroffen haben, die Sektion die alte wissenschaftliche Arbeit fortsetzen wird und eine bessere Zukunft hoffend, bezüglich der Erforschung der ungarischen Fauna die alten, tausendjährigen Grenzen Ungarns beibehalten wird.

S 1—28. Z. Szilády: *Wärme speichernde und ablenkende Farben.* Verfasser hat an in den *Chrysops*-Genus gehörenden Tabaniden die Beobachtung gemacht, daß dieselben im Sonnenschein mit halbgeöffneten Flügeln (siehe die Abbildung) Wärme speichern. Zu diesem Zweck entwickelten sie, nach Verfasser, dunkle Flecke, deren Ausdehnung von der Energieentwicklung des Tieres und der Temperatur des Ortes abhängt. So leben in der Sippe der *Chrysopsiden* gegen Norden dunkler gezeichnete, in den Ländern des Mittelmeeres dagegen zum Teil ganz fleckenlose Arten (z. B. *Nemorius vitripennis*). Die Männchen mancher moderner *Chrysops* Arten sind dunkler gezeichnet, wie die weniger beweglichen Weibchen. Die dunklen Farbflecke sind, unabhängig von der Mimikrihypothese als thermoskopische, wärmespeichernde Charaktere anzusehen und aus diesem Gesichtspunkte bei anderen Insektenarten zu untersuchen. Die weißen und zum Teil die gelben und roten Farben dagegen sind aus demselben Grunde als wärmeablenkende, antithermische Farben zu deuten. Aus Versuchen, die an Schmetterlingen gemacht wurden, ist seit langer Zeit bekannt, daß die Kälte dunkle Formen erzeugt, jedoch wurde aus dieser Tatsache die Konklusion nicht gezogen: nämlich daß das Tier in der dunklen Kleidung, durch deren wärmespeichernde Eigenschaft, gegen die Kälte geschützt wird.

SAJÓ und KOLBE haben den Sommerschlaf der *Chrysomeliden* beobachtet, doch haben sie nicht darauf geachtet, daß bloß die schwarzen, und dunkelgezeichneten Arten Sommerschlaf halten, da die übrigen durch ihre Farben vor zu großer Hitze geschützt sind. Die beste antithermische Einrichtung besitzen die Käfer in ihrem interferenzierenden, lichtbrechenden Hautpanzer, hauptsächlich das farbenschillernde Prunkgewand vieler Arten, welches besonders in den Tropen nötig ist. Dies ist die

Erklärung dafür, daß in den Tropen so viele interferierende Insekten leben. Gegen die große Hitze schützt auch die glänzende, kallose Oberfläche, deren Wölbung, wie auch die lichte oder weiße Farbe der Tropiceniere. Schwarze Insekten sind hier selten, die vorhandenen sind jedoch entweder Nachttiere (z. B. *Nyctobates*) oder zeichnen sie sich durch außerordentliche Energieentwicklung aus. (Mistkäfer der Saharawüste.)

Verfasser kommt, nach Übersicht der bekanntesten einheimischen Insektenarten bezüglich der wärmespeichernden und abwehrenden Farben, zu der Auffassung, daß das Farbenkleid der poikilothermen Tiere, nach Kenntnis der Lebensbedingungen, der Energieäusserungen des Tieres sowie der Temperatur der Umgebung, leicht erklärbar ist. Bei sexualdimorphen Arten sind die Männchen meistens dunkler gezeichnet, da selbe ein größeres Wärmebedürfnis haben, weil sie sich lebhafter bewegen, besonders beim Aufsuchen der Weibchen.

Verfasser findet die bestentwickelten Wärmespeicherungs-Einrichtungen bei den Dipteren. Das Wespenkleid, welches bei verschiedenen Insekten vorkommt, ist nach Verfasser nicht auf Mimikri, sondern auf konvergente thermoskopische Zeichnung zurückzuführen. Wärmespeichernde Farbenzeichnung gibt es auch bei anderen poikilothermen Tieren, so gehören z. B. die im Hochgebirge Siebenbürgens lebenden *Alozien*, jene charakteristischen Schnecken mit schwarzem Leib, ferner die Viperarten, *Lacerta vivipara*, *Salamandra* etc. hierher.

Die homoiothermen Tiere mit warmem Blute sind jedoch separat zu beurteilen. STEMPER (1917) und andere haben z. B., ohne an das thermoskopische Prinzip zu denken, einunddieselbe Erscheinung verschieden gedeutet.

In dieser Richtung sind noch gründliche physiologische Studien nötig, deren wichtigste Fragen Verfasser am Ende seiner Abhandlung zusammengestellt hat, auch lenkt er die Aufmerksamkeit der Forscher auf viele interessante Probleme, die sich auf Grund des thermoskopischen Prinzips zur Untersuchung darbieten.

S. 28—37. Dr. B. Schmotzer: *Beiträge zur Anatomie der weiblichen Geschlechtsorgane der Hyaena crocuta*. (Mit 3 Textfiguren.) Verf. stellte fest, daß bei der Hyaena dieselben weiblichen Geschlechtsorgane erscheinen, als bei den Säugern überhaupt (also daß sie auch eine Vagina hat), daß jedoch die übliche Entwicklung der Begattungsorgane weiter fortschreitet, wodurch sie den männlichen äusseren Geschlechtsteilen näher kommen und eine solche Ähnlichkeit zu diesen erreichen, daß die Unterscheidung beider Geschlechter nur bei eingehender anatomischer Untersuchung möglich ist. Im Leben könnte man vielleicht aus der Form des Harnstrahles auf das Geschlecht folgern, da beim Weibchen aus der weiteren Harnröhre ein stärkerer Strahl kommt, als beim Männchen.

S. 37—39. *Literatur*. Referat von B. HANKÓ.

S. 39—41. *Nekrologe*.

S. 41. *Kurze Mitteilungen*. ETZ.





STEPHANEUM NYOMDA R. T.  
Budapest, VIII., Szentkirályi-utca 28. szám