

1-7-elye

MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLEMÉNYEK

VONATKOZÓLAG A HAZAI VISZONYOKRA.
KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI ALLANDÓ BIZOTTSÁGA.

SZERKESZTI
MAURITZ BÉLA
OSZTÁLYTITKAR.

XXXIX. KÖTET 1. SZÁM.

A CHARAFÉLÉK
(CHARACEAE L. CL. RICHARD)
MONOGRÁFIÁJÁNAK
KÍSÉRLETE

IRTA

DR. FILARSZKY NÁNDOR
TISZTELETI TAG

37 SZÖVEGKÖZTI ABRAVAL

A GRÓF VIGYAZÓ SANDOR- ÉS FERENC-VAGYON JÖVEDELMÉNEK
FELHASZNÁLÁSAVAL KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

BUDAPEST
1941





A CHARAFÉLÉK
(CHARACEAE L. CL. RICHARD)
MONOGRÁFIÁJÁNAK
KÍSÉRLETE

ÍRTA

DR. FILARSZKY NÁNDOR
TISZTELETI TAG

37 SZÖVEGKÖZTI ÁBRÁVAL

BUDAPEST
KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
1941



50003



Előszó.

Még egyetemi tanulmányaim előtt kezdtem az algákkal foglalkozni egy ódon mikroszkóp segítségével. Kis vidéki szülővárosom vízvezetéki csatornalefolyásában találtam fonálmoszatokat és zöld, kocsonyás moszatokat, amelyek érdeklődésemet felkeltették. Az algákra vonatkozó pontosabb kimutatásaim az egyetemi évek alatt kezdődtek és folytak hosszú évtizedeken át. Különösen egy algacsoport, a Charafélék csoportja vonta magára figyelmemet. Több ismertetésem és dolgozatom jelent meg ezekről. Nagy munkámuak ez a most megjelenő első része a Charafélék összefoglaló természetrajzát adja, a még kéziratban levő nagyobb része az európai Charafélék fajait és formáit írja le és a Magyarországon eddig megfigyelt alakokat és lelőhelyeket sorolja fel. A munkában közölt ábrák közül az 1. és 3. ábrát természet után magam, a 31. ábrát dr. Krenner József készítette. A többi ábra mind különböző szerzőktől származó másolat. Ezek elkészítésénél, valamint a korrektúra átnézésénél nagy segítségemre volt dr. Halász Márta tanár, akinek ez úton is köszönetet mondok.

Mély tisztelettel mondok köszönetet a Magyar Tudományos Akadémiának, hogy nagy munkám első részének megjelenését lehetővé tette.

1941. április hó.

Dr. Filarszky Nándor.

I.

A) A Charafélék általános természetrajza.

I. A Charafélékről általában: előfordulásuk, gyűjtésük, vizsgálásuk, meghatározásuk, stb.

A *Charafélék* (*Characeae*, Armleuchtergewächse, *Girandole d'eau* és *Lustre d'eau*, Charagnes Water chandelier, Featherbeds, Csillárkafélék) édesvízi, félig sósvízi és sósvízi növények; testök telepet alkot, amely chlorophyllban gazdag, tagoltsága szabályos és a magasabbrangú növények testéhez hasonló. A síkság és a hegyek álló, vagy lassan folydogáló vizeiben egyaránt előfordulnak, rendszerint nagyobb mennyiségben, együttesen élnek, egész vízalatti zöld növénygyepeket alkotnak és csak ritkábban találni egyes fajokat szálanként is, részint más *Charafélék*, részint más vízi növények között. Termőhelyök nem minden esetben állandó, mert miként a többi Algák, úgy a *Charafélék* is sokszor egyik helyen, másszor más helyen ütik fel tanyájukat; gyakran keressük őket sikertelenül olyan helyeken, ahol még az előző évben szépen tenyésztek és rájuk bukkanunk váratlanul olyan vizekben, melyekben azelőtt talán sohasem láttuk. A termőhelyek természete s sajátosságai, változásai, a víz állása és sok más és más körülmény vagy elősegíti tenyésztésüket, vagy akadályozza terjedésüket, vagy egészen meg is semmisíti őket. Némelykor egy helyen a *Charafélék*nek a nyomát évekig sem látni, de azután kedvező tenyészetű körülmények beálltakor ismét előtűnnek, hogy díszei legyenek az azelőtt pusztá vagy más vízinövényektől elfoglalt

termőhelynek. Csak olyan vizek Charavegetációja állandó, melyek változásoknak úgyszólván nincsenek alávetve. A *Charafélék* szeretik a tiszta és a más moszatoktól vagy vízi növényektől még el nem lepett helyeket és élénken tenyésznek mindaddig, míg hatalmasabb vagy szaporább növények el nem nyomják őket. Mélyebb és sekélyebb vizekben egyaránt előfordulnak, rendszerint azonban más fajok jelentkeznek az előbbi és más fajok az utóbbi helyeken; így pl. a *Chara jubata*, *Tolypellopsis* a mélyebb, a *Chara coronata* és a legtöbb *Nitella*-faj a sekélyebb vizeket kedveli, míg a *Chara ceratophylla* a sekélyebb és mélyebb vizekben is egyaránt szépen terem. Hasonló a dolog a réti kis pocsolyák vagy tőzegmocsarak és nagyobb kiterjedésű tavak *Chara*-lakóinál. A víz tartalma is lényegesen kihat a *Charafélék* előfordulására; így a sós vagy félig sós vízben előforduló fajok rendszerint mások, mint az édes vízben előfordulók, a *Chara crinita* pl. kizárólag sós vagy félig sós vizeknek a lakója, a *Chara foetida* pedig csak édes vizekben terem. Sajátságos *Chara*-alakjai vannak a thermáknak, a különböző ásványvíz-források és a közönséges édesvíz-források vizeinek stb. *Chara*-fajokban és formákban csaknem leggazdagabbak az utak-, különösen a vasutak mentén húzódó árkok és pocsolyák. Piszkos, szennyes, szerves részeket oldva tartó, tehát rothadt vizekben a *Charafélék* nem tenyésznek, termőhelyüket csak kismértékben is ért szennyeződés hamarosan elpusztítja őket.

Charaféléket egész nyáron át lehet találni, mindazáltal vannak egyes fajok, melyek már kora tavasszal és mások, melyek csakis ősszel jutnak teljes kifejlődésre. Némelyek már a jég olvadásakor ivarérettek, pl. *Tolypella intricata*, *Nitella capitata*, mások csak késő ősszel, sőt már a tél beálltakor vannak ivarzásban, pl. *Nitella tenuissima*, *Chara tenuispina* és ismét mások csaknem az egész vegetáció alatt folyton fejlődnek. A legtöbb *Chara*-faj a téli időszak közeledtével teljesen elpusztul és csak a vizek fenekére süllyedő oospórák maradnak vissza, hogy belőlük az új vegetáció megkezdésével, természetesen kedvező körülmények között ismét új telepek keletkezzenek, ezek az egynyári vagy egyéves *Charafélék*; csak kevés faj vagy forma két, többnyári vagy kitartó annyiban, hogy telepüknek egyes részei télen át is épen maradnak és ezekből azután ivar-



1. ábra.

Nitella capitata (N. a. b. Z. s.) A g. A. telepének egy részlete, habituskép, természetesen nagyít. *t* tengely, *r* rhizoidák, *s* sugarak, *oa* oldalágak, *s*¹ elsőrendű sugarak, *iv* ivarszervek, *n* tengelycsomók, *i* tengelyinternódiumok; B. tengelyének egy csomója termő ♀ sugárral, gyengén nagyítva, *s*¹ sugarak, *os* oospórák, *s* sugár-részletek; C. himivarjellegű fiatal tengelyrészlet gyengén nagyítv. különböző fejlődésben lévő antheridiumokat (*a*) viselő termősugarakkal (*s*), *t* tengely, *s*¹ elsőrendű sugarak; D. oogonium coronulája kb. 70. n., *k* kéregtömlők, *p* pete.

talán úton ismét új meg új egyének fejlődnek, ilyen pl. a *Chara hispida*.

Az elmondottakból kitűnik, hogy *Charaféléket* bárhol és az év legnagyobb részén át keresni lehet; *Chara*-gyűjtések tehát mindig lehetségesek, csak hogy az egyes fajok különböző és meghatározott időszakban keresendők.

A *Charafélék* gyűjtése korántsem olyan könnyű és egyszerű, mint a más növényeké. A legtöbbnek felette törekeny, gyenge telepe nagy vigyázatot és óvatosságot kíván. Ahol pusztá kézzel könnyen hozzáférhetők, ott nagy nehézségbe éppen nem kerül szép, teljes telepeket az iszából kiemelni; más-kép áll azonban a dolog az olyan helyeken, ahol a *Chara*-telepek megszerzésére segítőeszközöket kell alkalmazni. Ily módon gyakran sok hasznavehetetlen törmelékanyagot, kisebb-nagyobb teleprészleteket emelünk ki a vízből és sokszor huzamos időbe kerül, míg ez úton egy-egy jóra való példányt megszerzünk, melyet némelykor csak nagynehezen tudunk megszabadítani a többi vele összekevert és összetördelt anyagtól. Ajánlanak különböző eszközöket a *Charafélék* gyűjtésére, azonban egy sem felel meg teljesen a céljának és pedig nem is hiányos volta, hanem tisztán ezen növényekék sajátosságos szerkezete, természete miatt. Én magam, ahol csak tettem, mindig pusztá kézzel dolgoztam, ritkábban vettem segítségül egy több méterre kihúzható halászbótot, melynek végére kétoldalt, kissé felfelé görbített 2 cm hosszú fogakkal ellátott kis, 15 cm hosszú és 200 gr súlyú nikkelezett vasgereblyét erősítettem meg és még ritkábban használtam pusztán magát a gereblyét igen hosszú zsinórra kötve, hogy mélyebb és hozzáférhetetlenebb helyekről vele az anyagot a partra vagy csónakhoz mintegy oda vonszoljam. A pusztá kézzel szerzett anyag mindenkor a legjobb volt s aránylag legkevesebb dolgot adott.

Mint hogy a *Charafélék* meghatározására a telep egyes ágai nem elegendők, hanem már külső habitusuk, termetük miatt is egész növényekék szükségesek, a gyűjtőnek mindig arra kell törekednie, hogy gyökérfonals példányokra tegyen szert. Az ily módon szedett anyaghoz mindig több-kevesebb iszap is tapad, mely a helyszínén rögtön lemosandó, ami csendes folyású vízben legjobban s leggyorsabban végezhető; az állóvízben a



2. ábra.

Tolypella prolifera (Ziz) Leonh. A. teleprézlet, habituskép kisebbítve, *t* fő-
 tengely, *oa* oldalágak, *s* sugarak; B. kétsomos fertilis sugár (*s*) sugárakkal
 (*s*¹ kb. 10. n.), *a* antheridiumok, *o* oogoniumok, *v* többsejtű végszelvény; C. sugár
 csúcsa (*h* kb. 50. n.) *m* mucro; D. oogonium coronulával. Mind M i g u l a nyomán.

telepek tisztítása nehezebb, körülményesebb; mindenhol és mindenképen óvatos, gondos eljárást igényel, ha gyűjtésünk sikerét biztosítani akarjuk.

Az így gyűjtött és minden idegen anyagtól szépen letisztított *Chara*-növénykéket legjobb guttaperchába vagy pergamenpapirosba kis csomagokba begöngyölíteni, ezeket hosszában egymás mellé nagyobb viaszkos vászonba berakni és az egész, nem nagyon szorosan összekötött csomagot hazaszállítani, ahol azután a különböző helyeken szedett és jól megjegyzett kis csomagok friss vízzel töltött nagyobb edényekbe, üvegtálakba, porcelláncészékbe külön-külön elhelyezve, mindaddig tartatnak, míg a kellő vizsgálatot, meghatározásokat el nem végeztük rajtuk és esetleges későbbi vizsgálatok céljából az anyag bizonyos mennyiségének eltevéséről kellőképen nem gondoskodtunk. Ajánlatos az üveghengerekben való gyűjtés és hazaszállítás is, mégpedig a körülményekhez képest majd vízben, majd víz nélkül, de utóbbi esetben az üvegedény egészen megtöltendő a begyűjtött és megtisztított anyaggal az összerázódás elkerülése céljából.

Gyakran a hazahozott anyag a vizsgálatra még nem, vagy már nem alkalmas; mindkét esetben a növényeket olyan edénybe tesszük, hol huzamos ideig is maradhatnak és tovább tenyészhetnek; egyszóval kultúra alá fogjuk őket, lehetőleg tekintetbe véve mindazokat a körülményeket, melyek között a szabad termőhelyen megfigyeltük. A kultúra alá veendő növénykéket mindenkor csak csekély számban és lehetőleg magas, tág üvegedényekbe kell helyeznünk; kis edényekben, nagyszámban, sűrűn eltett növénykéek igen hamar elpusztulnak. Kultúra alá vesszük rendszerint a hazahozott, többnyire fiatal, meddő fajokat, hogy ivarszervük megjelenésének és elhelyezéseinek módját később megállapíthassuk, vagy pedig idősebb, már széteső példányokat, hogy oospóráikból, vagy esetleg a tengelynek maradó nódusaiból célunknak megfelelő új, fiatal nemzedéket nevelhessünk.

Régebben a *Chara*-gyűjtők a begyűjtött anyagot pusztán csak papiros közé rakták azon a szokott módon, melyet e helyen részletesen leírni már nem akarok; azután megszáritották, esetleg gyöngén le is préselték és az így elkészített *Chara*-



3. ábra.

Charina verticillata F. és G. O. Allen. A. többsomós és elágazó tengelyű, kis növénykének vázlatos képe kb. 15. nagyítv. *t* tengely, *s* egycsomós sugarak és kétsomós sugarak, *s*¹ elsőrendű sugárkák, *oa* háromsomós kis oldalág; B. egycsomós tengelyrészlet csomótlan és egycsomós sugár részlettel és egy oldalág részlettel, a sugárkák kétsejtűek; C. háromsomós csúsi tengelyrészlet még fejletlen, csomótlan egysejtű sugarakkal; D. sugarak csúsi részlete egysejtű sugárkák utolsó örvével; E. Sugarak csúsi részlete kétsejtű sugárkák utolsó örvével. F—G. egysejtű sugárkák csúsi részlete; H. kétsejtű sugárkának csúsi részlete.

Mind a Groves hagyatékából származó mikrosk. praeparatum után r. F.



növénykéket gyűjteményeikbe helyezték. Egyes fogásokat nem véve számba, tehát egészen úgy bántak velök, mint a virágos növényekkel szokás. A begyűjtött anyagnak egy részét szárítani és gyengén lepréselni mindenesetre kívánatos már a herbariumba való beosztás céljából, de az így eltett *Chara*-növénykéek a későbbi vizsgálatra is némelykor még egészen jól használhatók, ha újra feláztatjuk vízben és bizonyos kémszereket, pl. tejsavat öntünk rájuk; legtöbbszörre azonban mikroszkópi vizsgálatokra nem alkalmasak. Azért újabban nemesak szárítva, hanem másképp is szokás eltenni a *Chara*-növénykéket, nevezetesen kis hengerüvegekben alkalmas, a sejteket szilárdító folyadékokban, mint abszolút alkoholban, formaldehydiban stb.-ben és mikroszkópi készítményekben. Előbbi módon a legnagyobb telepű *Charafélék* is szépen és gondosan összehajtva, kitűnően eltarthatók, utóbbi módon pedig az egyes fajokat vagy formákat jellemző teleprészletek legalább oly szépen eltehetők, hogy bármikor elővehetjük, s mikroszkóppal újra meg újra átvizsgálhatjuk s könnyű módon másokkal össze is hasonlíthatjuk őket. Kis hengerüvegekben a *Charafélékből* gyűjteményt csinálni igen könnyű, könnyebb mint őket szépen szárítani; kevesebb időbe is, de annál több költségbe kerül. *Charafélékből* szép és tartós mikroszkópi készítményeket előállítani nehezebb, mert némi jártasságot kíván már maga a praeparálás, de gyakran igen nagy fáradsággal és munkával jár az egész készítmény helyes előállítás; azonban az ilyen gyűjteménynek van is azután akkora értéke, hogy a legszebben szárított *Charafélék* gyűjteménye meg sem közelíti. De azért jó és szükséges az egyik és másik is, ha azt akarjuk, hogy a gyűjtemény hiánytalan legyen. Az én *Chara*-gyűjteményem szárított *Chara*-növénytelepekből és részben abszolút alkoholban, részben faecetben (*Acetum pyrolignosum*), legnagyobbbrészt azonban formaldehydiban, keskeny hosszú üvegesékben eltett egyes *Chara*-növénykékből áll; a faecetes praeparatumok, bár egyideig igen szépek, kevésbé tartósak, legajánlatosabb az 5—10% formaldehyd használata. Gyűjteményem harmadik, legértékesebb része pedig az egyes fajok- és formáknak jellemző részeiből készült mikroszkópi készítmények gyűjteménye, melynek anyaga tiszta faecetrel vagy hígított sósavval előbb a mézinkrusztináció-



4. ábra.

Tolypellopsis stelligera (Bauer) Mig. f. *nodosa* F. A. teleprészet habituskép, kisebbitve; t főtengey, oa' oldalágak, s sugarak, s' sugarák, n tengely-nódusok, cs tengelyi csillagnódus gyengén nagyítva; B. tengelyesomó fiatal oldalággal (oa') és sugárreszletekkel (s) kb. 15. nagyítv.; C. fiatal sugár sugárkával (s') kb. 45. nagyítva; D. sugáresúcsok kb. 50. n.; E. tengelyesomók kb. 50. n.; F. fertilis oogoniumos sugárcsomó kb. 10. n.; G. fertilis antheridiumos sugárcsomó kb. 10. n.; H. oogonium coronulája kb. 150. n. A—E természet után, F—G Groves után, H Migula nyomán.

tól megszabadítva, azután tiszta vízzel gondosan kimosva, esetleg chloralhydrattal is még felderítve, majd a használatban lévő szerek egyikébe vagy másikába beágyazva a szokásos módon légmentesen el van zárva.

A *Charafélék* behatóbb vizsgálására és helyes meghatározására mindenkor mikroszkóp szükséges, lupa sohasem elegendő, ez legfeljebb a gyűjtés alkalmával használható, de itt sem mindig biztos eredménnyel, mert a legtöbb esetben az egyes fajokat és formákat jellemző tulajdonságok megfigyelésére az egyszerű kis nagyítók nagyítása elégtelen, miértis mindenkor tanácsos valamennyi termőhelyről *Charákat* gyűjteni és hazavinni, ahol azután a mikroszkóppal pontosan megállapítjuk, hogy mit kell megtartanunk és mire nincs szükségünk. A 200-szoros nagyítást adó mikroszkópi lencsék a legtöbb esetben megteszik már a kellő szolgálatot, csak néhelykor szükséges már meghatározás közben is a még nagyobb nagyítás, a behatóbb vizsgálatok alkalmával pedig hol kisebb, hol nagyobb nagyítással kell dolgoznunk. A mikroszkópi vizsgálatokban figyelem fordítandó bizonyos kémszerek alkalmazására is, így különösen az inkrusztált fajok mindaddig pontosan meg nem vizsgálhatók, míg telepüket előbb valami savval a mézskéregtől meg nem szabadítottuk; diluált salétromsav vagy sósav meglehetősen gyorsan célra vezet, de ecetsav, tejsav, faecet stb. is jó szolgálatot tesz. Behatóbb vizsgálatokban esetleg még más és több kémszer alkalmazandó, mindezekre azonban itt áttérni nem akarok. Az idevágó munkákban elég részletesen le vannak már írva úgy a gyűjtés, valamint a vizsgálás és meghatározás alkalmával követendő módozatok, ami pedig azokban sincs felvéve, arra a serény *Chara*-gyűjtő és kutató rövidebb-hosszabb ideig tartó foglalkozás után maga is rábukkan. Itt is, mint mindenben, a gyakorlat teszi a mestert.

A *Charafélék* tanulmányozására és meghatározására nemcsak jó leíró munkák szükségesek, hanem ellenőrzés szempontjából nem egy esetben lehetőleg hű ábrák és exsiccatumok is kellenek, mert kétségkívül már biztosan meghatározott egyénekekkel való összehasonlítás szolgáltatja a zárókövet a meghatározásokhoz. A legnevezetesebb munkákat és idevágó segéd-eszközöket, melyek nyomán jelen munkám is nagyrészt készült, más, megfelelő helyen fogom elsorolni.

II. A Charatelep általános morfológiája.

(*A telep alakja és anatómiai szerkezete.*)

A *Chara*-telep szövettestet alkot feltűnő szabályos tagolt-sággal, amiért nem kis mértékben hasonlít némely magasabbrendű növény testéhez; legnagyobb részében csak a legalsóbb-rangú alakok telepe sejtfonalas szerkezetű, de már kifejezetten átmenetet tanúsít a szövettest szerkezetéhez; a magasabbrendű alakoknál ellenben a sejtfonalas szerkezet mindenhol a telepnek már csak részeire szorítkozik, legnagyobb részében pedig ez határozottan a szövettest szerkezetét mutatja.

A telep főrésze a többnyire hosszúra nyúlt tengely, melyet a régebbi és újabb botanikusok egyaránt szár-nak (*caulis*) neveznek, de elég tévesen, mert a telepes növényeknek szárképletei nincsenek, tehát a *Charafélék*nek sem szabad ilyeneket tulajdonítanunk; meg kell tartani a tengely- (*axis*) nevet, amely, ha valahol, itt van a legjobban a helyén. Régente a *Chara*-tengelyt tagolt fonálszárnak (*caulis articulatus*), egyszerűbben fonálnak (*filum Agardh*), csőnek, (*tubulus Martius*, *physema physeuma Wallroth*) is mondták.

A tengely alsó részén egyes, csomóknak nevezett helyein számos hosszabb-rövidebb, egysejtű, szüntelen tömlő ered, vagy itt többsejtű hosszabb, erőteljesebb sejtfonalat találunk, amelynek néhol más telepes növényeken is előfordulnak, ezek gyökérhajszálak vagy rhizoidák (*rhizoides*), gyökérfonalak (*fila rhizoidea*), melyek a víz iszapjában elterülve, nemcsak az egész növénytelepet a talajhoz erősítik, hanem onnét számára a kellő táplálékot fel is veszik, tehát ugyanaz a feladatuk, mint a Mohok hasonló szerveinek és a magasabbrendű növények valódi gyökérképleteinek. Egyes bűvárok a *Charafélék* gyökérfonalait gyökérnek mondják, ami éppúgy téves, mint az előbbi, mert gyökereket csak olyan növényeknek tulajdoníthatunk, melyeknek edénynyalábokat magában foglaló száruk van, ilyen pedig a Mohoknál sem fordul elő. A gyökerek mindig többsejtű, endogen származású szervek, a rhizoidák pedig, ha többsejtű sejtfonalat is alkotnak, mindig csak egyetlenegy felületi fekvéssel bíró sejtből erednek, tehát miként a szárképletek, úgy

ők is exogen származásúak. A többsejtű, erősebb gyökérfonalak, melyek néhol tetemes hosszúságot érnek el, nemcsak sajtáságosan kialakuló, többnyire ferdén hajlott falaktól tagoltak, hanem e helyeken, ahol a harántfalak képződnek, rendszerint erősen fel is duzzadnak és miután itt újabb, különbözőképpen fellépő falaktól többsejtűekké lesznek, e helyen csomót képeznek, amelyből azután többnyire már csak egysejtű rhizoidtömlők erednek, de gyakran többsejtű, vastagabb gyökérfonálágak is kiágazhatnak és ez utóbbiak szintén többsejtű csomókra és hosszú egysejtű ízekre tagolódnak. Régente a *Charafélék*-nek is általában gyökereket (radices) tulajdonítottak, a többsejtű gyökérfonalakat, különösen az első (fő) gyökérfonalat hajszálgyökérnek (radix capillata) nevezték, a gyökérfonalakból eredő egysejtű rhizoidtömlőket pedig gyökérhajszálnaknak (pili radicales *Bischoff*, fibrillae *Wallroth*) mondták.

A tengely legalsó végétől a csúcsáig szabályosan csomókra (nodi, nodi caulium), nódusokra és ízekre, internódiumokra (internodia, internodia caulium) tagolt; míg alsó részében a csomók rendszerint távolabb esnek egymástól, középső és felső részén a csomók hol sűrűbben, hol távolabban következnek egymás után, rendszerint azonban a tengely felső vége felé igen sűrűn állanak, sőt a végesúcson, a tenyészőkúpon olyan szorosán követik egymást, hogy közöttük az ízek alig megkülönböztethetők. A tengelyen lefelé a csomók mindinkább és egyenletesebben távolodnak egymástól. A tengelycsomókon is mindenhol oldalképletek erednek, amelyek idősebb telepek tengelyeinek legalsó már az iszapban rejtőző csomóin, vagyis a tengelynek, régebben gyökértörzsnek (caudex s. pars radicalis *Wallroth*) is nevezett részén többnyire szintelen gyökérfonalak vagy rhizoidtömlők, a feljebb eső szabad tengelycsomókon azonban mindenkor már nem szintelenek, nem is a talajba növekedő tömlők, hanem zöldszínű, többé-kevésbé mereven elálló vagy íveltén hajló, a tengelyhez hasonló szerkezetű képletek, melyek, minthogy a tengely csomóján egymagasságban, köröskörül sugarasan foglalnak helyet, sugaraknak (radii) neveztetnek; akik a *Charafélék* szárairól és gyökereiről beszélnek, azok leveleknek (folia *A. Braun*, phylla, elema is) mondják, bár elismerik, hogy ezen korlátolt növekedésű oldalképletek és a ten-



5. ábra.

Lamprothamnus alopecuroides (Del) A Br. A. fiatal telep, habituskép természet n.; t főtengey, oa oldalágak, s sugarak, ms melléksugarak, s¹ sugárcák; B. tengelyrészlet kb. 10. nagyítv., i internódium, n tengelycsomó melléksugárkoszorúval (ms), s sugarak; C. sugár kb. 15. nagyítv. si sugárinternódium, sn sugárcsomó sugárcsúccal (s¹); D. sugárcsúcsok kb. 65. nagyítv.; E. sugárcsomó ivarszervekkel kb. 25. nagyítva, a antheridium, o oogonium, s¹ sugárcák; F. oogonium coronulával kb. 50. n.; G. az oogonium coronulája alólról tekintve kb. 150. n. E Groves után, a többi mind Migula nyomán.

gely szerkezetében és felépítésében nincs nagy különbség, sőt *Goebel* egy helyen (Zur Organographie der Characeen in Flora Bd. 110. Neue Folge Bd. 10. p. 381 és 384) határozottan kimondja, hogy „der Unterschied zwischen Blatt und Spross ist bei den Characeen kein so grosser als die formale Morphologie geglaubt hatte“. Régebben lombnak (frondes *Linné*) tartották, sertéknek (setae *Hedwig*, physeumata lateralia *Wallroth*) is nevezték, későbben már helyesebben örvös ágacskáknak (ramuli s. verticillorum ramuli *Bischoff*) mondták. Ezen gyűrűs állású sugarak többnyire nagyobb számban jelennek meg egy-egy csomón és míg az egymagasságban lévők, azaz egy és ugyanazon sugárörvnek (verticillus) a tagjai szerkezet és nagyság tekintetében egymás közt csaknem mind egyenlők, addig a tengely csúcsa felé közeledők mindinkább kisebbednek, fejletlenebbek, a csúcson levők pedig, melyek a tengely tenyészőkúpjára gyöngéden rásimulnak, oly aprók, hogy csak nagyítóval észlelhetők, előbb óvatosan eltávolítván az őket elfedő, a lejjebb eső csomókból eredőket. Valamint a tengelyen, úgy a sugarakon is csomókat lehet találni, melyek azután a sugarakat is a tengelyhez hasonlóan egyes ízekre osztják, vagyis szerkezetükben szintén kétféle rész különböztethető meg, nevezetesen a már említett csomók (nodi, nodi foliorum) és két-két csomó közt lévő ízek vagy csomóközök (internodia, internodia foliorum). A sugarak száma egy-egy csomón a különféle *Charaféléken* különböző; öt a legkisebb szám s ez a legritkább; pl. *Nitelleae*-nél, itt is többnyire hat, *Characeae*-nél rendszerint hat, nyolc, vagy tíz képződik, sőt néhány esetben tizenöt is előfordul egy-egy csomón. Állásuk a tengelyen váltakozó, de nem soros, mivel a felváltva egymásután következő nodusok sugarai sem esnek egymás fölé, hanem gyenge csavarvonalban helyezkednek el a tengelyen, úgyhogy az egyes sugarak állása mindenkor képletben is kifejezhető. Legtöbbnyire az $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{18}$ között ingadozik, ami annyit jelent, hogy csak a tizenkettedik—tizennyolcadik csomó sugarai esnek egy és ugyanazon vonalba, vagyis míg két szigorúan egymás fölé eső sugarat találunk, 12—18 náduson át szükséges a csavarvonalat folytatnunk, amely a kiinduló pontul szolgáló alsó sugártól kezdve, a vele egy síkba eső felső sugárig csak egyetlenegyszer kerüli meg a tengelyt. Ezen sajátásá-

gos jelenség a *Characeae*-tengely spirotroph növekedésének a következménye; a tengely végig csavarodott balfelé és ez a csavarodás (spirotrophia) a legtöbb esetben feltűnően szembe ötlő. A sugarakon ilyen csavarodás nem igen észlelhető, vagy csak igen ritka esetekben és akkor is csekély mértékű és ellenkező irányú; csak a *Nitelleae*-nél úgy mint a tengelyen, szintén balfelé irányul. A tengelynek soksejtű csomói mind dorsiventrális szerkezetűek, azaz egyik oldaluk erősebben fejlett mint a másik; *Goebel* az erősebben fejlett oldalt plus-oldalnak, a másikat minus-oldalnak nevezi; a plus-oldalon indul meg a succedan módon fellépő sugarak fejlődése, a minus-oldalon az utoljára fejlődésnek indult sugárral fejeződik be az egész sugárörv végleges kialakulása. A csomók dorsiventrális szerkezete ellenére az egész tengely spirotroph növekedése folytán radiális alkotásúvá lesz, a sugarak ellenben, melyeknek csomói szintén, ugyancsak dorsiventrális szerkezetűek, egészben véve is dorsiventrális alkotásúak, mert növekedésük nem spirotroph és ugyanez áll a többsejtű gyökérfonalakra is.

A gyűrűs állású sugarakon kívül ugyancsak a tengely egyes csomóin keletkeznek a tengely ágai, oldalágai (rami); ritkán marad a tengely egyszerű, el nem ágazó, ágatlan (simplex, simplicior); ahol csak egy oldalág fejlődik a *Chara*-tengely csomóján, ez mindenkor a csomó plus-oldalát jelzi. Az oldalágak mindig az őket létrehozó tengelyhez, a főtengelyhez hasonlóan csomókból és csomóközökből (ízekből) állanak és a csomókon szintén gyűrűs állású sugarakat fejlesztenek, sőt másodrangú új ágakat is létesítenek; a másodrangú ágak továbbá harmadrendűeket, ezek negyedrendűeket fejleszhetnek és így tovább, minek következtében a *Charafélék* teste azután legtöbbnyire egy oly gazdagon elágazó, bokros termetű teleppé válik, mely a szomszédos, hozzá hasonló fejlődésű telepek ágai-
val összefonódva, könnyen megmagyarázza a néha oly nagy, terjedelmes, vízalatti, zöldszínű, sűrű gyepek keletkezését, amelyek tisztán *Charafélék*ből állanak.

Mind a főtengely, mind ágainak a sugarai részint pusztán a legelső nódusokon, részint több egymásra következő csomóin ismét kisebb oldalképleteket, ú. n. sugárkákat (helytelenül levélkéket, foliola) viselnek, melyek többnyire már nem tagol-

tak (inarticulata), hanem egysejtűek, de némely *Charaféléken* többsejtűek is lehetnek és akkor rendszerint szintén csomókra és ízekre, csomóközökre tagoltak (articulata, nodi et internodia foliolorum). A sugárcák ugyancsak gyűrűs állásúak, de egymástól rendszerint eltérők, amennyiben a sugarak hasi, azaz a tengely felé fordult, plus-oldalán nagyobbak (foliola ventralia), a háti, azaz a tengelytől elfordult, minus-oldalán pedig jóval kisebbek, sőt az utóbbin némelykor egészen fejletlenek és csak mint apró kiemelkedések vagy szemölcsök tűnnek fel (foliola dorsalia). Míg a tengelyen levő sugarak állása általában gyűrűsen váltakozó, azaz nagyjából annak látszik, szigorúan vizsgálva a dolgot a sugarak tulajdonképen spirális állásúak, addig a sugarak különböző nódusain keletkező sugárcák mindig, bár nem is egészen pontosan, egymás fölé esnek, azaz superponáltak, ami a sugaraknak nem spirotroph, illetőleg igen csekély spirotroph növekedésével magyarázható. *Bischoff* az örvös ágacskákon, vagyis a sugarakon fejlődő nem tagolt, egysejtű sugárcákat leveleknek (folia) tartotta, míg más régi auctorok ezeket fogak-, fogacsák-, ágacsák-, levélkék-nek mondták (dentes *Linné*, denticuli *Hedwig*, ramuli *Martius*, ramenta *Wallroth*, foliola s. foliola lateralia *A. Braun*); ennek értelmében *Bischoff* különböztetett leveles- és levéltelen örvös ágacskákat is (ramuli foliosi és r. aphylli), előbbieknél a sugárcás sugarak, utóbbiaknál a csak egycsomós, egyszer elágazó sugarak értendők, amilyenek a *Nitelleae*-nél fordulnak elő. Némely *Charaféléken* csak egyetlenegy sugárka fejlődik a sugár nódusán és ez akkor mindig nagyobb, egy vagy kétsejtű vagy többsejtű, sőt utóbbi esetben szintén csomókból és csomóközökből állhat és 1—2 csomójából újra egy vagy több sugárcát másodrendű sugárcát fejleszthet, mely néhol ismét tagolt és harmadrendű sugárcát hozhat létre és így tovább, úgyhogy végre a telep azt a látszatot kelti, mintha tengelye, az egész növényke többszörte dichotomikusan elágazna. A tagolt sugárcák általában másodrendű sugárcákat fejlesztenek és ha még ezek is tagoltak, rajtuk harmadrendűek is jelenhetnek meg stb.

Némely *Charaféléken* a tengely csomóin, a sugarakon kívül még melléksugarakat (stipuláris képleteket, helytelenül pálhákat, stipulae) is lehet találni, melyek mindig egysejtűek, kisebbek, nagyobbak, vagy csak igen csökevényes fejlettségűek.



6. ábra.

Lychnothamnus barbatus (Meyen) Rupr. A. teleprészlet, habituskép term n., t főtengely, oa' oldalágak, s sugarak, ms melléksugárkoszorú, s¹ sugárcsók; B. fiatal tengelyrészlet kb. 10. nagyítva, i hiányosan kérgezett internódium, n tengelycsomó melléksugárkoszorúval (ms), s sugarak; C. fiatal sugár kb. 5. nagyítva, si sugárinternódium, fsn fertilis sugárcsomók sugárkoszorúval, s¹ sterilis sugárcsomó; D. sugárcsomó kb. 45. nagyítva; E. oogonium coronulájával kb. 45. nagyítva; F. coronula kb. 100. nagyítva, mind Migula nyomán.

Ezek a melléksugarak egy-két, ritkábban három sorban övezik körül a tengely csomóit a belőlük eredő sugarak alatt s mintegy koszorút, melléksugárkoszorút (stipuláris koszorút, corona stipularis, nem helyes pálhakoszorút) alkotnak. Ahol e koszorú csak egysoros (corona simplex), ott a melléksugarak mind fölfelé irányulnak és a tengely csomójára borulnak vagy a sugarakhoz simulnak vagy elállanak; (8. ábra) ahol ellenben kétsoros (corona duplex), ott a felső sort alkotó melléksugarak a tengely csomójára, az alsó sort alkotók pedig az internódiumra simulnak; a háromszoros melléksugárkoszorún (corona triplex), két sor fölfelé, egy pedig lefelé irányul.

Bischoff a melléksugarakat levélkéknak (foliola) tartotta és az örvös ágacskákat, vagyis a sugarakat alapjukon koszorúzottaknak és szakállasaknak is (ramuli basi coronati, barbati) mondotta.

Néhol a melléksugarak helyett, a gyűrűs állású sugarak között, ezektől alakra és szerkezetre nézve többé-kevésbé eltérő sugárképletek is jelennek meg; ezek járulékos sugaraknak (folia adventiva r. radii adv.) tekintendők, mert megjelenésük helye és sorrendje előre meg nem állapítható. Kivételes esetekben ilyen járulékos sugarak a stipuláris koszorút alkotó melléksugarak mellett is fejlődhetnek, úgyhogy ilyenkor a tengely csomóin sugarakat, melléksugarakat és járulékos sugarakat lehet megkülönböztetni.

A melléksugarakhoz igen hasonló képleteket némely *Charaféléken* a tengely internódiumain is lehet találni; ezek tüskéknek (aculei spinae, Stacheln, aculeoli, spinulae), töviskéknek is mondatnak s majd sűrűbben, majd gyéribben, majd kisebb, majd nagyobb számban, sohasem gyűrűs állásban, hanem mindig szétszórtnak, különböző magasságban jelennek meg, hol egyesével, hol kettesével, ritkábban kisebb csoportokat alkotva (aculei singuli, bini, fasciculati). Az egyes tüskék nagysága is különböző lehet, mert vannak igen hosszúak és igen kicsinyek, sőt némelykor mint alig észrevehető kiemelkedések vagy szemölcsök (Warzen, papillae) tűnnek fel a tengely internódiumainak felületén.

Gyökérfonalak és sugárkák gyakran csak egysejtű képletek; a melléksugarak és tüskék mindig egysejtűek; a suga-

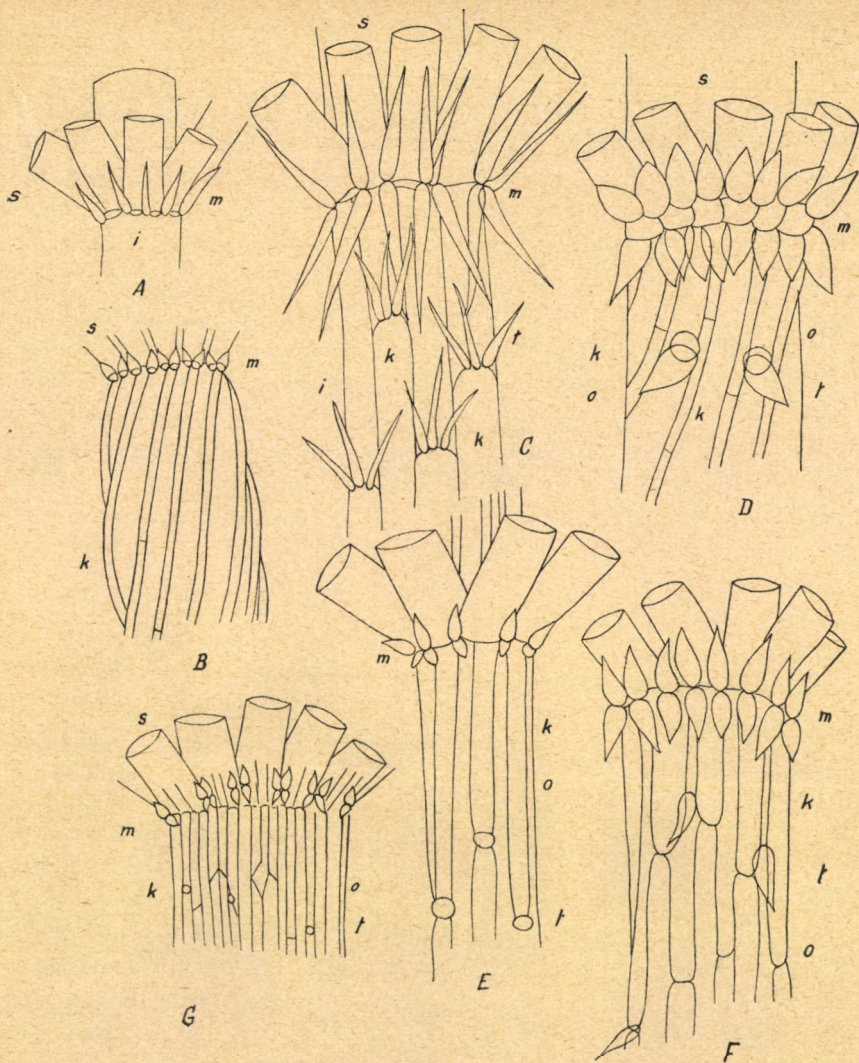


7. ábra.

Chara gymnophylla A Br. A. telepének egy részlete, habituskép természet. n., t tengely, r gyökérfonalak, s sugarak, oá oldalágak, s¹ sugárkák, iv ivarszervek, n tengelyi csomók, i tengelyi internódiumok; B. tengelyének egy csomója termő sugárral, s¹ sugárkák, ms melléksugarak, tü tüskék, ks kéregsejtek, o oogonium, a antheridium, v végszelvény, sn a sugár csomói, si a sugár internódiumai, t tengely, s sugár részletek; természet után gyengén nagyítva.

rak, járulékos sugarak rendszerint, az oldalágak és a főtengely mindig többsejtűek. Az egysejtű szervektől eltekintve az összes vegetatív szervek szabályosan csomókra és ízekre tagoltak, ami legjellemzőbb a *Charafélék* összes képviselőire.

A főtengely és oldalágak anatómiai szerkezete a különböző *Charafélék*en különböző. Az internódiumok vagy egyetlenegy, hosszúra nyúlt sejtből állanak (*Charae ecorticatae*), vagy pedig egy hosszú, nagy központi sejtből és ezt egy rétegben körülvevő több, rövidebb, kisebb, keskeny hengeralakú sejtből alkotottnak, mely utóbbiak kéregsejteknek nevezetnek (*Charae corticatae*). Régebben a kéregtelen tengelyt egyszerűen csöves, csíkolatlan szárnak (caulis simpliciter tubulosus v. ecorticatus, caulis e striatus, tubulus solitarius *Martius*, caulis fistulosus *Wahlenberg*, physeuma monosiphonium *Wallroth*), a kéregzett tengelyt pedig összetett csöves, csíkolat szárnak (caulis composite tubulosus v. corticatus, caulis striatus, tubulus compositus *Martius*, caulis vasculosus *Wahlenberg*, physeuma polysiphonium *Wallroth*) is mondták. A kéregsejtek, ahol előfordulnak, mindenkor egyszerű sejtróstkát képeznek, melyek a főtengely és oldalágak internódiumain legtöbbszörre csavarvonalban futnak egyik nódustól a másikig; jobbról balfelé irányuló csavarodásuk különösen jól kivehető a teljesen kifejlett, tehát a megnyúlt internódiumokon, ahol az egyes kéregsejtek is már megnyúltak és gyakran tetemes hosszúságot értek. A kéregsejtsorok (kéreglebenyek, series corticis) száma néhol szigorúan a sugarak számának felel meg (*Charae isostichae* vagy *Ch. haplostichae*); máshol meg a sugarak számát háromszor is meghaladja (*Charae triplostichae*) és ez esetben az egyes kéregsejtsorok között is különbség teendő, nevezetesen akkor azok a sorok, amelyek közvetlen a sugarak alatt erednek, középkéregsejtsoroknak v. elsőrendű-főkéregsejtsoroknak (series corticis primariae), az ezektől jobbra és balra eső kéregsejtsorok pedig oldali- vagy mellékkéregsejtsoroknak v. másodrendű-oldali kéregsejtsoroknak (series corticis secundariae) nevezetnek. Az előbbieket kétféle nagyságú sejtekből állanak, nagyobb hengeralakú és kisebb, ezekkel váltakozó ú. n. közbeeső vagy csomósejtekből; utóbbiak a középkéregsejtsorok csomóit képezik és mindig csaknem egyforma nagyságúak. Néhol a kéregsejt-



8. ábra.

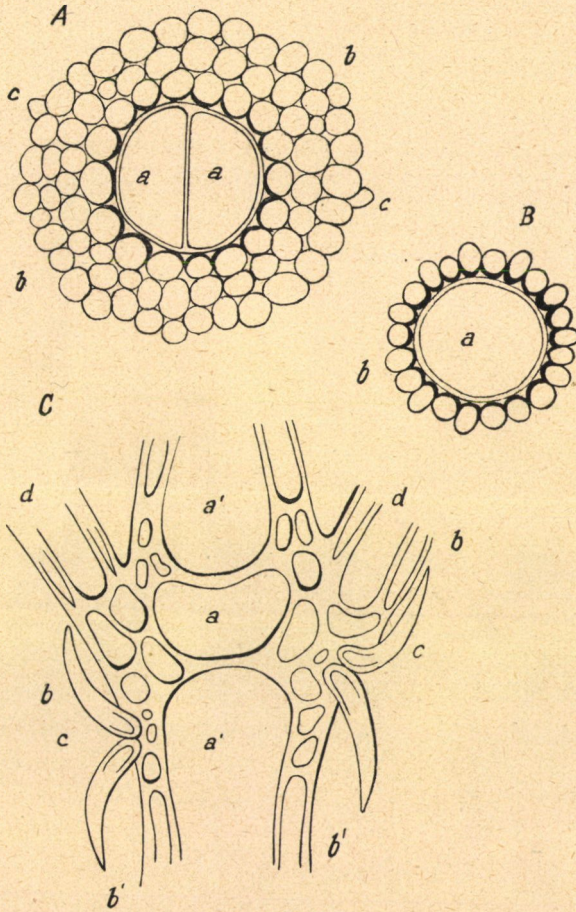
A mellékszorú és a tengelyi kéregsejtsorok (kéregzés) különböző formái. A. *Chara coronata* nodus egysoros melléksugárkoszorúval (*m*) kéregtelen internódiumrészlet (l. Groves nyomán kb. 20. n.); B. *Ch. imperfecta*, nodus kétsoros melléksugárkoszorúval (*m*), *k* hiányosan kéregzett internódiumrészlet. Migula nyomán, 25. n.; C. *Chara crinita* nodus erősen kifejtett kétsoros melléksugárkoszorúval (*m*), *i* internódiumrészlet isostich, azaz csak közép kéregsejtsorokból álló kéreggel (*k*) és csoportos tüskézettel (*t*); természet után kb. 25. n.; D. *Ch. ceratophylla* nodus hámosoros melléksugárkoszorúval (*m*), *i* internódiumrészlet diplostich kéregzéssel és tylocanth tüskézettel (*t*), a kéreg középkéregcsorai (*k*) erősen kiemelkedők, oldali kéregsejtsorai (*o*) be vannak mélyesztve és részben elfedettek; természet után kb. 25. n.; E. *Chara contraria* nodus kétsoros melléksugárkoszorúval (*m*), *i* internódiumrészlet diplostich kéregzéssel és tylocanth tüskézettel (*t*), *k* kiemelkedő középkéregcsorok, *o* bemélyesztett és részben elfedett oldali kéregsejtsorok, részben Migula nyomán, kb. 25. n.; F. *Chara foetida* nodus kétsoros melléksugárkoszorúval (*m*), *i* internódiumrészlet diplostich kéregzéssel és aulacanth tüskézettel (*t*), *k* bemélyesztett középkéregcsorok, *o* kiemelkedő oldali kéregsejtsorok; természet után kb. 25. n.; G. *Chara fragilis* nodus kétsoros melléksugárkoszorúval (*m*), *i* internódiumrészlet triplostich kéregzéssel és fejletlen tüskézettel (*t*); természet után kb. 25. n.

sorok száma csak kétszer látszik annyinak, mint a sugaraké (*Charae diplostichae*) s ez különösen akkor van így, amikor a szomszédos oldali kéregsejtsoroknak egyes sejtjei egymás közt szoros, folytatólagos összeköttetésbe lépnek úgy, hogy két-két középkegsejtsor között csak egy-egy oldali kéregsejtsor keletkezik. Vannak *Charafélék*, melyeken az egymagában kifejlett középkegsejtsorok oldalt nem érnek össze, hanem szabad közegekkel egymástól különválva maradnak, miáltal a tengely bekérgezése igen hiányosnak, hézagosnak látszik (*Charae imperfecte corticatae*); ezek, valamint a csekély mértékben kérgezetek (*Charae subcorticatae*) a teljesen bekérgezettektől (*Charae perfecte corticatae*) mintegy átmenetet alkotnak azon alakokhoz, amelyeknek internódiumai egészen kéregnélküliek, tehát egysejtűek. (8. ábra.) A nodusok mindenkor többsejtűek; egy nagyobb korongalakú vagy két nagyobb félkorongalakú, rövid hengeralakú központi sejtől és több gömbalakú vagy polyédrikus kerületi sejtől állanak, melyek az előbbieket hol két, hol több rétegben övezik köröskörül. (9. ábra.)

A sugarak a tengelyhez hasonló anatómiai szerkezetűek. Internódiumaik szintén vagy kéreggel bírnak, vagy kéregnélküliek. Ha kérgük van, úgy rendszeren csak az alsó 1—2—4 internódium központi sejtjét veszi körül egy kéregsejtréteg, a sugarak felső része pedig mindig fokozatosan rövidülő sejtekből álló egyszerű kis sejtstort, ú. n. végszelvényt (segmentum ultimum) képez, (articulus summus- vagy articulus terminalisnak is mondják). Figyelemre méltó, hogy a sugarak kéregsejtjei a tengely kéregsejtsoraitól eltérőleg nem csavaros irányban, hanem egyenes irányban haladnak az egyik csomótól a másikig, vagy legfeljebb fölötte kis mértékben árulnak el kis csavarodást balról jobb felé. Számuk is többé-kevésbé egyezik a tengely internódiumait fedő kéregsejtsorok számával és alakjukon sincs lényeges eltérés, legfeljebb az, hogy a sugárkák alatt közvetlenül eredő kéregsejtsoroknak sincsenek csomósejtjeik. A sugarak nódusai is, nem tekintve elemeiknek csekélyebb számát, mindenkor olyan szerkezetűek, mint a főtengely és oldalágainak a nódusai, csakhogy fejletlenebbek.

Érdekes, hogy a kéregsejtsorok kialakulása úgy a tengelyen és oldalágain, valamint a sugarakon is mesterségesen nagy

mértékben befolyásolható a táplálkozási viszonyok megváltoztatása által; így pl. normális viszonyok mellett fejlődő kérgezett tengelyű és kérges sugárú alakokon megfelelően változott kultiválás folytán a kéregsejtsorok fejlődése teljesen elmarad,



9. ábra.

A *Chara hispida* L. tengelyének anat. szerkezete. A. a tengelycsomó harántmetszete, *a* központi sejtek, *b* kerületi sejtek, *c* melléksugarak metszetei; B a tengelyinternódium harántmetszete, *a* központi sejt, *b* kerületi sejtek; A is, B is félig vázlatosan természet után gyengén nagyítva. C. a tengely nódusának és internódiumának hosszanti metszete, *a* nódus, *a'* internódium központi sejtje, *b* a nódus kerületi sejtjei, melyekből a melléksugarak (*c*) és a kéregsejtsorok (*b'*) veszik származásukat, *d* sugarak hosszanti metszetei; Mi g u l a nyomán kb. 30. nagyítva.

ú. n. nitellizált alakok (formae nitelloides) állanak elő. Hasonló módon a csomók kialakulása is elnyomható, különösen a sugarakon, úgy hogy ez utóbbiak csak mint egyszerű sejtsorok jelennek meg. Kedvezőtlen életviszonyok a szabad természetben is sokszor oly alakváltozásoknak lehetnek az okozói, melyek mint normális tulajdonságok más fajokra jellemzők és állandók, pl. a gymnophyllia: teljesen kéregtelen sugarak fejlődése.

A teljesen kifejlett, ivarérett *Charafélék* telepén az itt általánosan ismertetett vegetatív részeken kívül megtaláljuk a szaporodásra szolgáló szerveket, azaz ivarszerveket is, melyek rendszerint a sugárkák helyzetéhez kötve, mindig a telep sugaraiknak, vagy néhol, bizonyos fajokon, a sugárkák nódusain is jelennek meg. Vannak hím- és nőivarszerveik. A hímivarszervek (♂ antheridiumok) rendszerint szép pirosszínűek, gömbalakúak és kis szövettestet alkotnak, amely néhol egy kis nyélsejten, néhol látszólag közvetlenül a sugár vagy sugárka csomóján foglal helyet. A női ivarszervek (♀ oogoniumok) zöldszínűek, ritkábban pirosszínűek, tojásdadalakúak, néhol szintén kis nyélen jelennek meg, legtöbbször azonban látszólag szintén közvetlenül a sugár vagy sugárka csomóin ülnek. Hím és női ivarszervek vagy egy és ugyanazon növényegyéneken, az egyén egy és ugyanazon vagy pedig különböző csomóin fejlődnek, vagy különböző növényegyéneken jutnak kifejlődésre, külön telepen a hím- és külön telepen a női ivarszervek: egylaki (monoikus ♀ vagy ♂ + ♀) és kétlaki (dioikus ♂ — ♀) fajok. Az ivarszervek fejlődése nagy mértékben a fény behatásától függ; sötétben nevelt növények sterilisek maradnak, hiányos világítás mellett pedig könnyen és gyakran az ivarszervek csak csökevényesen, torzalakban alakulnak ki. Kedvezőtlen életviszonyok egyáltalában a reproductív szervek rendellenes kifejlődésének szintén gyakori okozói.

Míg a hím ivarszervek az ivarzás megtörténte után szét-esve, a telepről eltűnnek, addig a női ivarszervek tetemesen gyarapodva, zöld színüket elvesztik, barnás-fekete színt öltenek és utóbb e növények fenntartására szolgáló nyugvó vagy oospórákká (oosporae) alakulnak, melyek mint apró, keményhájú, fekete kis szemeeskék egyideig még a telep idősebb sugaraik láthatók ugyan, de utóbb onnét leválva, a víz iszapjába

kérülnek, hol azután bizonyos nyugalmi idő letelte után kihajtva, új *Chara*-telepeket létesítenek.

Az oospórák megérése és lehullása után kevés kivétellel az egész *Chara*-telep általában rövidesen elhal, összes részei elpusztulnak, elkorhadnak és csak az oospórák maradnak vissza, melyek a víz fenekére szállva, az iszapban várják új életre ébredésüket: egynyáriak (*Charae annuae*); csak kevés faj két és több nyáron át is marad életben (különösen kultúrában) és ismételten fejleszt ivarszerveket és érlel oospórákat: többnyáriak (*Charae multenses*); de az egynyáriak között is vannak olyan, többnyire erőteljesebb fajok, melyeknek telepe teljesen el nem pusztul az oospórák lehullása után és a kedvezőtlen életviszonyok beálltakor, hanem egyes részei, nevezetesen a tengely alsó felduzzadó és tartaléktápláló anyagokkal megtelő nódusai a telep többi részének elpusztulása után is megtartják életképességüket. Ugyancsak a faj szaporodása és fenntartása céljából, ezeket némelyek kitartóknak mondják (*Charae perennes*).

A sűrű, kisebb-nagyobb kiterjedésű gyepekben előforduló fajok telepei néhol a sekély víz gyorsabb elpárolgása és így a termőhelyek gyorsabb kiszáradása következtében gyakran legszebb fruktifikálásuk közben, tehát idő előtt szárazra kerülve hol lazább, hol sűrűbb, vékonyabb-vastagabb rétegben összeszövődve, összeaszva és a naptól elhalványítva mint szürkés-fehér meteorpapír, lepelként vonják be a kiszáradt termőhelyek fenekét. Midőn azután ilyen meteorpapír borította termőhelyek újból vízzel telnek meg, a meteorpapír is ugyancsak hamarosan eltűnik, teljesen elkorhad és korhadó részei a felfrissült vízmedence iszapjában elvegyülnek. Ide kerül aztán természetesen a megmaradt rengeteg oospóra is, hogy biztosítsa a faj fennmaradását.

Előfordulhat azonban, hogy a *Charafélék* kiszáradt termőhelye soha többé nem kerül víz alá, a megmaradt oospórák végleg el lesznek temetve az iszapban, évről-évre újabb meg újabb földrétegek is rakódnak rájuk, esetleg hosszú évsorokon át más földkéregképződési folyamatok is mennek végbe körülöttük és fölöttük. A keményebb, szilárdabb burokkal felruházott, de természetesen már réges-régen életképességüket

vesztett oospórák az ilyen régen eltűnt termőhelyeken is még mindig feltalálhatók és e földrétegek feltárásakor kisebb-nagyobb mértékben elváltozva tanúbizonyságot tesznek az egykori *Chara*-vegetációról. Ilyen *Chara*-maradványok Európa csaknem minden országában édesvízi formációkból, különösen a harmadkorszakból ismeretesek. Régebben az idevágó irodalomban mint „gyrogonitok“, „gyrolithok“¹ néven is írtak le. *Leman* (in. Nouv. Bulletin des sciences par la Soc. philomat. Tome 3., 3. année p. 108.) volt az első, ki ezen gyrogonitokban a *Charafélék* ásatag oospóráira ráismert. *Brongniart*, aki munkájában (Mém. du mus. d'hist. nat. Tome VIII. 1822 p. 320. t. VI. f. 1—3) elsőnek kísérletet tett a növény fossziliák rendszeres összefoglalására, a „Carpolithes“ rendjében már háromféle ásatag *Chara*-oospórárt ír le és képüket is közli, nevezetesen a *Chara helieteres*-, a *Ch. Lemani*- és a *Ch. medicaginula* fosszilis oospóráit, melyek mindjobban a *Nitelleae* oospóráira emlékeztetnek. Azóta természetesen az ilyen ásatag oospóra-adatoknak a száma tetemesen növekedett és nem egy esetben a talált fosszilis oospórákat most élő *Chara*-fajok oospóráival is lehetett identifikálni. Magyarországból is van adatunk, *Hollós L.* a kecskeméti gőzmalom udvarán végzett kútfúrások alkalmából 34—35 m mélységből felkerült turfában 13 szem oospórárt gyűjtött, melyeket annak idején a *Chara foetida* oospóráinak határozta meg (*Hollós L.* Kutak, geológiai viszonyok, növényzet in *Bagi László*: Kecskemét multja és jelene 1896. p. 45. f. 8—9; különleny. p. 25.).

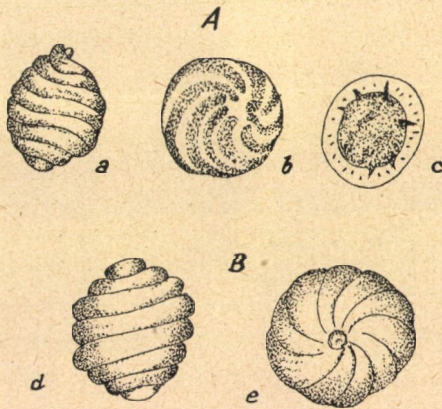
Schimper a *Chara* oospóráihoz hasonló, de 100—200-szor nagyobb szemeket ír le a Carbon korszakból „*Spirangium*“² név alatt, melyeken egymással összenőtt üreges, spirális tömlők egy centrális üreget zárnak körül; *Nathorst* ezeket szintén egykori, de óriási *Charafélék* oospóráinak tartja.

Az irodalom a *Chara*-telep egyéb ásatag részeiről, pl. a tengely és sugarak kövületeiről és lenyomatairól is tesz említést, azonban ezek az adatok ritkák, és tekintve a *Charafélék* telepének szerkezetét, nem is olyan biztosak. *Groves J.* és

¹ γύρος = csavarulat, λίθος = kő, γονί = eredés (Gyrogonites Lamark).

² σπειρα = osavar, spirális, ἄγγειον = edény, tartály.

Bullock—Webster G. R. „The British Charophyta“ c. jeles munkájuk II. köt. „Chareae“ London, 1924. p. 72. „A Sketch of the geological History of the Charophyta“ c. fejezetében mindezekről is beszámolnak a szintén közölt odatartozó irodalom feltüntetésével. A fosszilis *Chara*, *Nitella*, *Tolypella* és *Tolypellopsis* (*Nitellopsis*)-on kívül következő, az irodalomban szereplő fosszilis genusokról emlékeznek meg: *Palaeonitella* (*Algites*) *Palaeochara*, *Calciophaera* *Characeites*, *Clavator*, *Gyrogonites*, *Kosmogyra*, *Kosmogyrella*, *Lagynophora*, *Moelleriana*, *Saccamina*, *Sycidium* és *Trochiliseus*-genusokról. A Carbon, Jura, Creta, de nagyobbbrészt a Eocen, Oligocen, Miocen-ből, de a Pliocen- és Pleistocenből is származó néhány kétes természetű leleteket szerzők mind faj-néven rendszeresen elősorolják. Átvettem ezeket a fosszilis fajokat mind megfelelő jelzéssel, a „C. II.“ faj-varietas- és formanevek betűrendes jegyzékébe. (10. ábra.)



10. ábra.

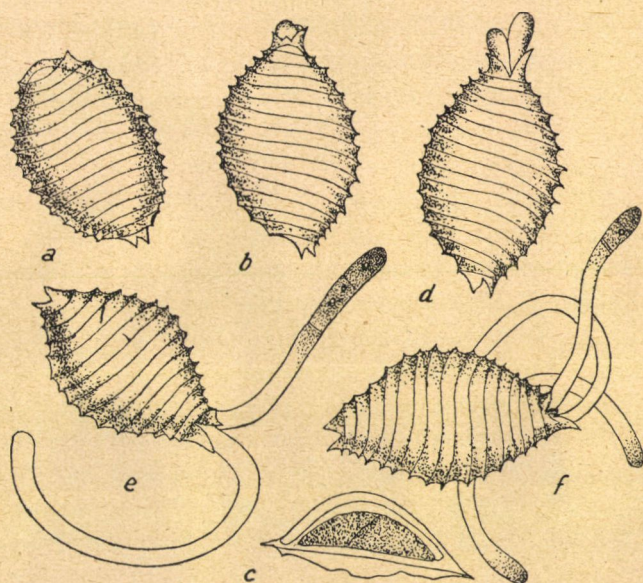
Fosszilis Charafélék. A. *Palaeochara acadica* Bell a oldalról, b alsó végéről tekintve, c hosszanti metszetben, mind kb. 20. n. Bell nyomán Groves után. B. *Calcisphaera Lemoni* Knowl. d oldalról tekintve, e alsó végéről tekintve, kb. 20. n. Knowlton nyomán Groves után.

III. A Charatelep fejlődése.

1. Az oospóra kihajtása, előtelepfonál (*protonema*).

A *Charafélék* fenntartására és szaporodására szolgáló nyugvó spóra vagy oospóra keményhéjú, spirálislécű, taréjos, egysejtű, tojásdad vagy elliptikus szerv, barna-feketés héja egyik — alsó — végén vagy sima, vagy a spirális léceknek (gyres, striae) megfelelő számú, azaz öt vagy kevesebb rövid kis töviskében (spinulae) végződik, másik — felső — végén ellenben a spirálisan futó, kisebb-nagyobb léces kiemelkedésektől ötélűnek látszik. Az oospóra tartalma gazdag tartalék-táplálékokban; a protoplasmán kívül keményítő és olaj a főalkatrészei. Kihajtásakor a finomszemcséjű plasma legnagyobb része az oospóra felső végébe húzódik, alsó, nagyobb részében pedig csaknem tisztán a tartaléktápláló anyagok maradnak hátra. Az oospóratartalom ilyenén elrendezése után a tiszta, átlátszó, finom szemcséjű plasmarészt nemsokára egy keletkező válaszfal egészen elkülöníti az oospóra többi tartalmától és az egész spóra kétsejtűvé válik, úgy, hogy a nagyobb, a tartaléktápláló anyagokkal telt sejt vagy alap (basális)-sejt az alsó, a kisebb, a tiszta protoplasmát tartalmazó sejt vagy első csomósejt pedig a felső végében van. A kisebbik sejt gyors növekedésnek indul, az oospóra kemény héja ennek következtében felső végében az említett öt léces kiemelkedés között ugyanannyi repedést kap s minthogy e repedések az oospóra csúcsán összeérnek, e helyen nagyobb nyílás támad, melyen az erősen növekedő, plasmában gazdag sejt, a burkoló héjból kilépve, csakhamar az első falra többé-kevésbé merőlegesen eső fal segítségével két új sejtre szakad. Ezek a fióksejtek kezdetben tömlőalakúak és mind alakjukra, mind nagyságukra nézve meglehetősen egyenlők, vagy legalább is hasonlók egymáshoz, csakhamar azonban lényegesen eltérnek további fejlődésükben. Míg az egyik u. i. hosszúra megnyúlva, a talajnak veszi útját, + geotropismust mutat, tehát első, szintelen gyökérfonallá alakul, addig a másik hasonlólag erősen növekedve, fölfelé tart, — geotropismust mutat és egy, a hossztengelyre merőlegesen álló harántfallal két fióksejtre, egy alsó és egy felső csúcs-

sejtre oszlik; míg az alsó sejt hosszúra megnyúlik és utóbb felső és alsó fióksejtre oszlik; (11. ábra.) a csúcssejt szintén fokozatosan fellépő 1—2 harántfallyal 2—3 fióksejtre oszlik, ily módon hamarosan rövid kis sejtfonál, azaz előtelepfonál (protonema, Vorkeim *πρότος* = első, *νήμα* = fonál) létesül, mely csakhamar két hosszabb internódiumra, két nádusra és 2—3-sejtű, rövidebb-hosszabb végszelvényre tagolt proembryovává (előteleppé *πρό* = előtt, *ἔμβριον* = embryo, foetus) alakul és csak ezen indul azután fejlődésnek a tulajdonképi fiatal Characea-növényke.

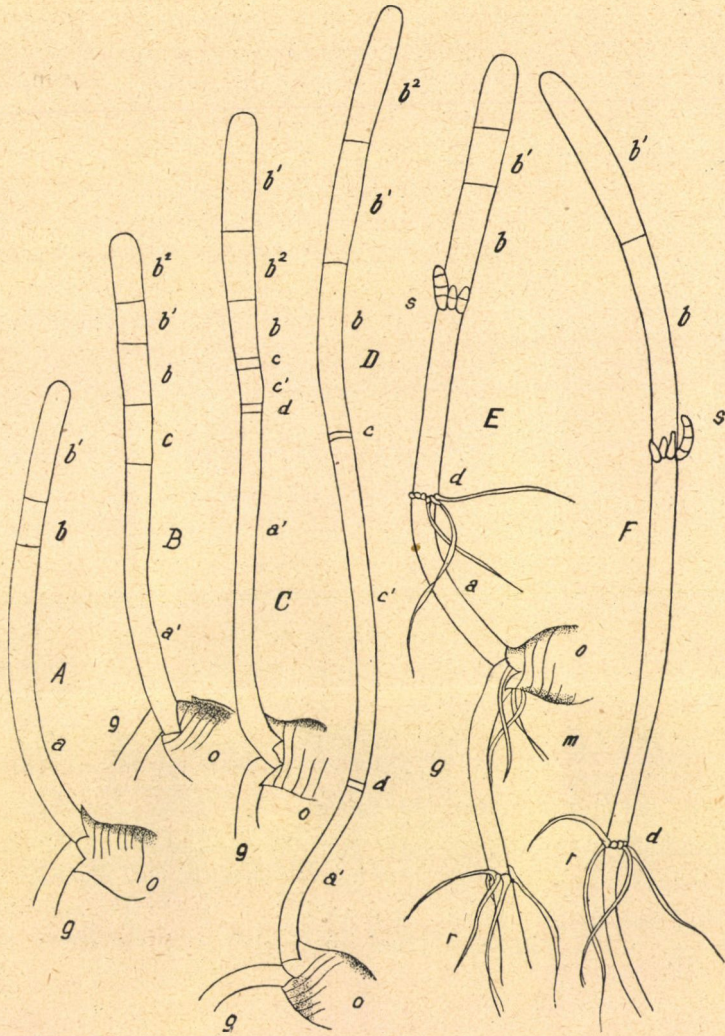


11. ábra.

Chara gymnophylla A Br. a—f oospóra kihajtása természet után gyengén nagyítva, a érett oospóra, alsó végében tövisekkel, b felrepedő oospóra tartalmának nagy alapsejtre és kis, plasmodus csúcssejtre, azaz első csomósejtre történt osztódása után, c az oospóra csúcsi részlete az első csomósejt és osztódásának feltüntetésével, kb. 200. n. Groves nyomán; d kihajtó oospóra kis plasmodus csomósejtjének hosszanti fallal történt kettéoszlása után, e kihajtó oospóra első, igen fiatal gyökérfonállal és előtelepfonállal, f kihajtó oospóra fiatal előtelepfonállal, rendes és első járulékos gyökérfonállal.

Az egész folyamat a következő: az előtelepfonál két alsó sejtje megtartja osztódó képességét, a többi pedig mind csekély nagyobbodás után állandó, azaz többé nem osztódó sejtté alakul. Ezen két hosszabb legalsó sejt felső végében egy-egy haránt

válaszfalat kap, mitől mindegyik két új fióksejtre szakad, egy hosszabb alsó és egy kis felső sejtre; az előbbiekkor szintén állandó sejtekké változnak át, ez utóbbi alacsony, korongalakú sejtek azonban az anyasejt osztódó képességét öröklik, belőlük keletkezik fokozatos osztódás folytán az előtelepfonál első két nádusa, míg a jóval hosszabb testvérsejtjük közben még erősebben tovább növekedve, hosszanti irányban osztatlan marad és az előtelep első két internódiumává alakul. (12. ábra.) Mind a felső, mind az alsó, nádussá alakulandó korongalakú sejt u. i. tovább osztódva központi és kerületi sejtekre szakad. Az alsó náduson a kerületi sejtek különösen a csomónak egyik oldalán erősen kinyúlva, mindinkább hosszabbodó tömbökké változnak, szüntelenek maradnak és utóbb hosszú rhizoidokká vagy gyökérfonalakká alakulnak; e nádusnak a belőle eredő rhizoidák miatt rhizoidesomó (nodus rhizoideus) is a neve; mint ilyen az oospórával, valamint az első gyökérfonállal azon többnyire ilyenkor már igen hosszúra nyúlt, hasonlólag szüntelen állandó sejt segítségével van összekapcsolva, mely eredetileg mint az egész előtelep legalsó sejtje nem más, mint annak első internódiuma. Az előtelep második internódiuma és felső nádusa már chlorophyllt tartalmaz, tehát szép zöldszínű; az utóbbi is központi és kerületi sejtekből áll, melyek olyformán keletkeznek, hogy az említett alacsony, korongalakú sejtet először egy központi válaszfal két félre osztja; a központi válaszfalra mindkét fióksejtben, mégpedig először az egyikben, azután a másikban egy-egy olyan ívesen lefutó fal jelenik meg, amely egyrészt a válaszfalra, másrészt az eredeti csomósejt kerületére is merőlegesen áll; ezáltal a központi válaszfal egyik, majd a másik oldalán is egy-egy új sejt jön létre, melyek a csomó egyik oldalán foglalva helyet, megalkotják az első két kerületi sejtet; mindkettőt tehát egyfelől a központi válaszfal egy részlete közösen határolja, másfelől pedig mindegyiket az eredeti csomósejt kerületi falának egy-egy részlete és az új, a legutóbb keletkezett ívalakú fal veszi körül. Az utóbbi falakra azután fokozatosan ismét ívalakú falak keletkeznek és pedig olyformán, hogy ezek is merőlegesen állanak úgy az első kerületi sejtek ívalakú falaira, valamint az eredeti csomósejt kerületére; ezáltal ismét egy-egy kisebb kerületi sejt származik a csomó jobb és bal olda-

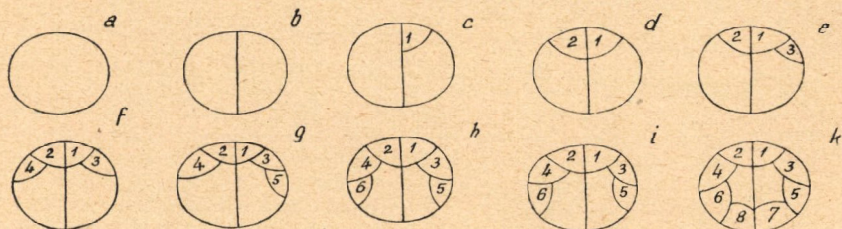


12. ábra.

Chara gymnophylla. A B r. az előteleponálból fokozatosan kialakuló előtelep (proembryo) A—F. természet után vázlatosan gyengén n., o oospóra, a az előteleponál legelső, szintelen, osztódó sejtje, b, b¹ b² az előteleponál felső állandó sejtjei képezte végszelvény, c és a¹ az a-ból keletkezett fióksejtek, c¹ az előteleponálból alakuló előtelep (proembryo) első és egyetlen internódiuma. d rhizoid-csomójának korongalakú anyasejtje, e felső vagy sugárcsomójának korongalakú anyasejtje, g első vagy gyökérfonál, m mellégyökérfonalak, r gyökérfonalágak és rhizoidák, s sugarak.

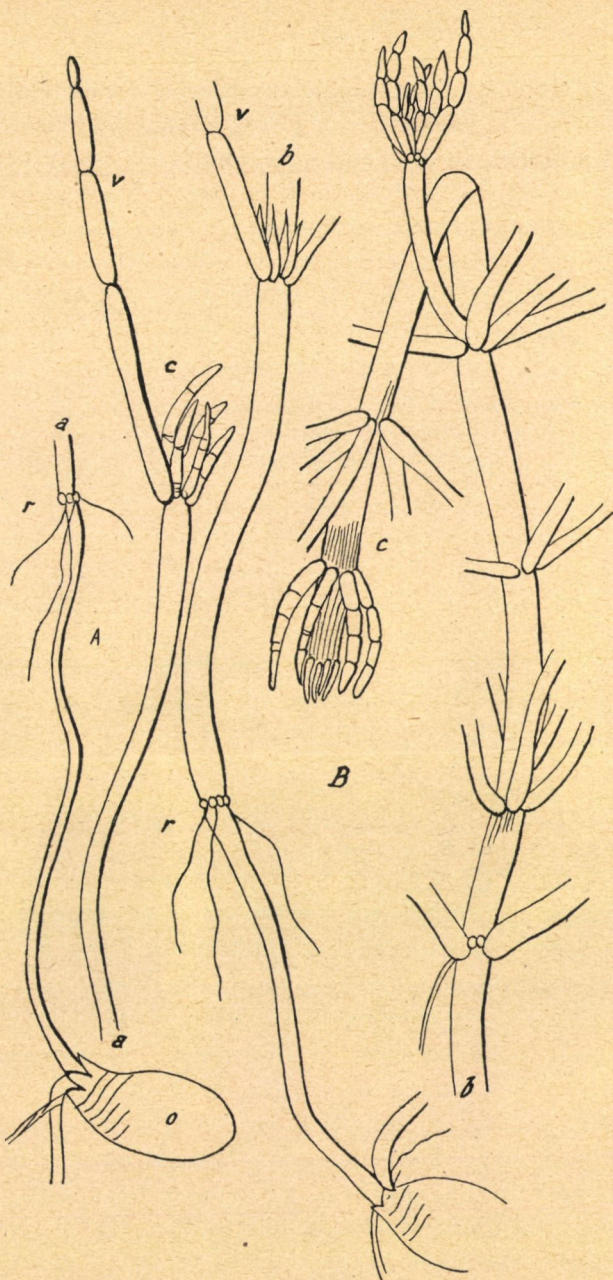
lán; ezek határát azonban már nem központi választófalrészlet, hanem az első s másodízben keletkező ívalakú falak, valamint ismét az eredeti csomósejt kerületi falának egy-egy részlete képezi. Hasonló módon fejlődnek a többi kerületi sejtek is fokozatosan felváltva a csomó jobb és bal oldalán. Végre az utolsó kerületi sejtek képzésére az ívalakú falak egyrészt ismét a központi válaszfalra támaszkodnak merőleges irányban, másrészt pedig az utoljára keletkezett ívalakú falakon állanak függőlegesen, minek következtében ezek a sejtek is az elsőkhöz hasonló határuak, de velök átellenes állásban vannak; a legutoljára keletkező sejt legtöbbször az elsővel éppen átellenben esik. Ilyképpen az eredeti csomósejt több fióksejtre oszlik; kettő ezek közül a csomó középső részét foglalja el, ezek többé nem osztódnak, változatlanul megmaradnak és a csomó központi sejtjeit alkotják; a többi, e két központi sejtet gyűrűsen köröskörül záró, kisebb kerületű sejt pedig tovább oszlik és így ezek az első sugarak anyasejtjeivé lesznek; számuk nem állandó, többnyire 6—7, de több is lehet. A kerületi sejteknek ezen sajátos succedan módon való képződése és ennek következtében egyenlőtlen kialakulása folytán az egész csomó, vagyis sugárcsomó (nodus foliaceus) szerkezete dorsiventrálissá lesz, + (plus) és — (minus) oldallal, mely szerkezet később még feltűnőbbé lesz a csomóból eredő oldalképletek különböző fejlettsége és nagysága folytán. (13. ábra.)

A kerületi sejtek u. i. a csomó egyik oldalán, nevezetesen a + oldalán fokozatosan csakhamar kinyúlnak, hossztenge-lyükre merőleges falakkal újra osztódnak s ily módon mind-egyik egy-egy rövid, csekélyszámú sejtéből álló egyszerű sejt-



13. ábra.

A *Chara*-előtelep sugárcsomójának kialakulása, korongalakú anyasejtje fokozatos (a—k) osztódásának (1—8) feltüntetésével, vázlatosan.



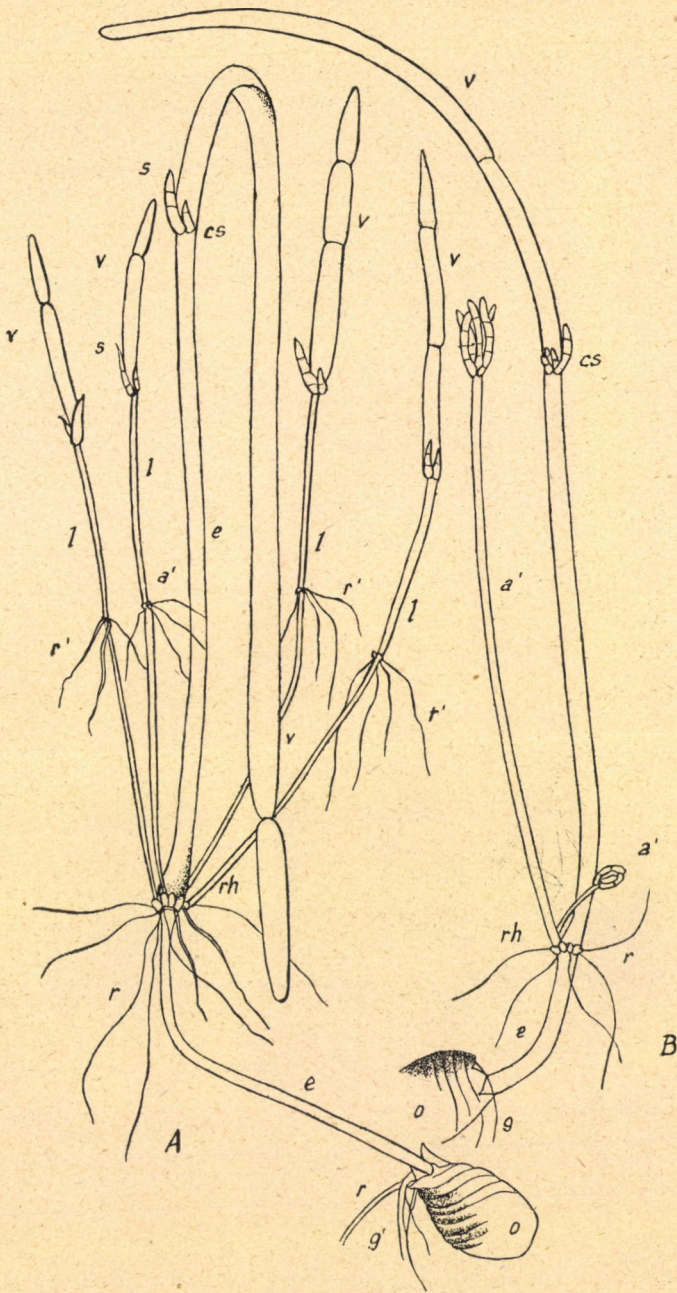
14. ábra.

Chara fragilis Desv. fiatal növénykének fejlődése az előtelepen; természet után gyengén n. (a két rajz kettémetszve *a*-, illetőleg *b*-nél). A. előtelep (*a*-nál kettémetszve) erősen kifejtett sugárcsomóval: *o* oospóra, *r* rhizoidcsomó rhizoidákkal, *e* sugárcsomó sugarakkal, *v* végszelvény; B. előtelep fejlettebb (*b*-nél kettémetszve) fiatal növénykével, melynek felső internódiumán már a fokozatos be-
kérgezés is látszik; jelzés úgy, mint A-nál.

fonallá alakul, mely sejtfonalak sugarasan, a csomótól elállva, az előtelep első sugarait teszik. Ezek a sugarak, az első (legidősebb) kerületi sejtből keletkező sugarat nem számítva, mindig egyszerűek maradnak, csak egyszerű kis sejtsort képeznek; a legidősebb kerületi sejtből fejlődő sugár azonban további fejlődésében lényegesen eltér, amennyiben új csomósejteket s így internódiumokat is alkotva, a tulajdonképi *Chara*-növényke tengelyévé alakul. Ritkább esetekben a második kerületi sejtből sem fejlődik egyszerű sugár, hanem az első kerületi sejthez hasonlóan egy tovább növekedő tengely jön létre, úgy, hogy ilyenkor az előtelepből kéttengelyű *Chara*-növényke létesül. A csomónak másik vagy — oldalán a kerületi sejtek rendszerint csak kismértékben dudorodnak ki és sugarakká már nem is fejlődnek, legfeljebb kis kiálló szemölcsöket képeznek. Az előtelep sugaraihoz feltűnően hasonlít a már régebben meglévő, néhány sejtből, többnyire 2—3 sejtből, a *Tolypellae* és *Charae*-nél 3—7 sejtből alkotta csúcsi részlete, sőt minthogy ez is egyszerű sejtsort, sejtfonalat alkot, néha sugarakkal könnyen össze is téveszthető; legtöbbször azonban egyes sejteinek vastagságával, különösen pedig megnyúltságával, tehát egészben véve hosszúságával, mint az előtelep végszelvénye tűnik ki és az első sugárörvön tetemesen túlelmelkedik. (14. ábra.) *De Bary* szerint az előtelepnek ilyen módon való kifejlődése igen gyors lefolyású, 24 órán belül megy végbe az egész folyamat az oospóra kihajtásától kezdve az első sugárörv és ezen belül a tengely csúcsrügyének kialakulásáig.

A fiatal *Chara*-növényke nem mindig veszi eredetét a leírt módon az előtelepnek első s egyetlen, sugarakat viselő nádusán, hanem néhol az előtelep első vagy rhizoidcsomójából is fejlődhetik olyanformán, hogy valamelyik kerületi sejtje erősen megnyúlva, az előtelephez hasonló hosszú tömlőt alkot, melynek felső végén közvetlenül a csúcssejt alatt rendes sugaras csomó keletkezik, vagyis a rhizoidcsomó kerületi sejtjéből egyenesen fiatal *Chara*-növényke alakul. Némelykor az előtelepfonál legfelső, vagyis sugárcsomójából és első, vagyis rhizoidcsomójából is erednek fiatal *Chara*-növénykének tengelyei. (15. ábra.)

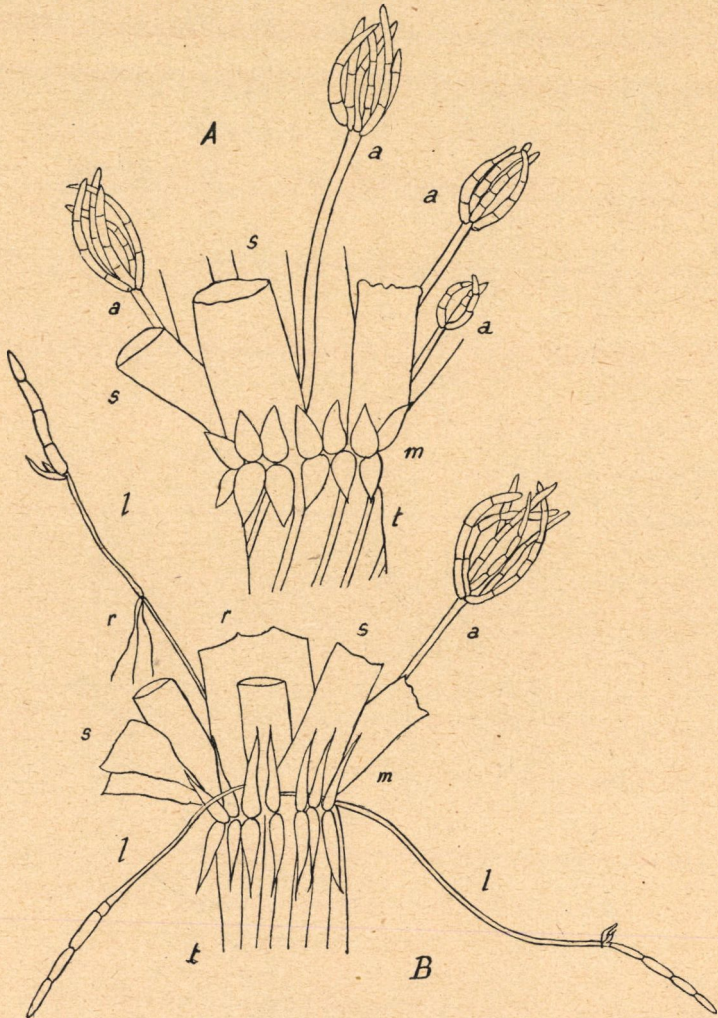
Gyakran, de többnyire csak bizonyos készítő körülmé-



15. ábra.

A Chara gymnophylla A B r. két előtelepe (*e*), az egyikén A. négy ágélőtelep (*l*, másodlagos előtelep), a másikán B. két igen fiatal csupasz lábú ág (*a'*) az előtelep rhizoidcsomójából (*rh*) ered, mindenhol *l* ágélőtelepek, *cs* az előtelep sugárcsomója, *o* oospóra, *g* első gyökérfonál, *r* az előtelep rhizoidcsomójából eredő rhizoidák, *v* végszelvény, *r'* az ágélőtelepek rhizoidcsomójából eredő rhizoidák.

nyek között előtelepek a teljesen kifejlett tengelyek alsó nódu-
saiból és áttelelt tengelycsomóiból is fejlődhetnek, ezeket úgy
mint a thalidiumokból eredő és rhizoidákból átalakult előtele-



16. ábra.

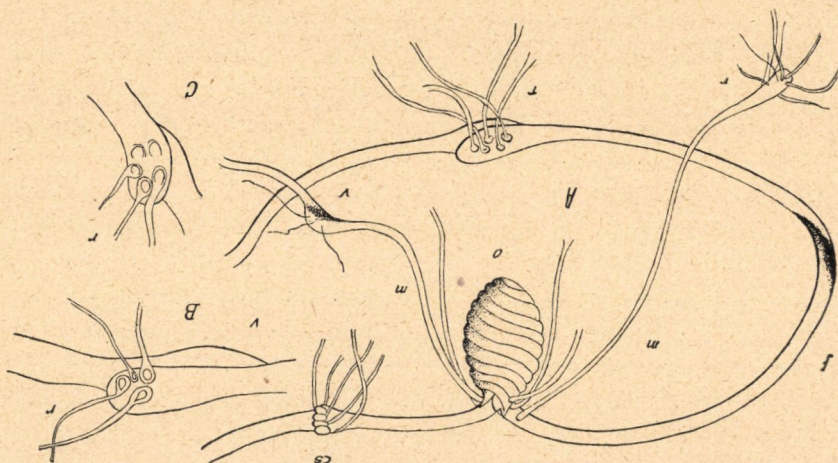
Csupaszlábú ágak: A. *Chara ceratophylla* Mig. idősebb tengelycsomó csupasz-
lábú ágakkal (a): t tengely, s sugarak, m melléksugárkoszorú, természet után
gyengén nagyítva; B. *Chara hispida* L. idősebb tengelycsomó csupaszlábú ággal
(a) és ágelőteleppel (l); s sugarak, m melléksugárkoszorú, t tengely, r rhizoidák;
természet után gyengén nagyítva.

peket (l. p. 23.) az oospórából kihajtó előtelep megkülönböztetésére másodlagos előtelepeknek, illetőleg ágelőtelepeknek is nevezik (protonemae secundariae). (16. ábra. B.) A *Charafélék*-életfolyamatában mint praeformált szaporodási szervek szerepelnek.

2. *A rhizoidák, gyökérfonalak fejlődése.*

Mint említve volt, a *Chara*-telep első gyökérfonala igen korán, már az oospóra csirázásakor a protonemával egyidőben fejlődik. Míg u. i. az oospóra felrepedt héjából kibúvó sejtnek egyik fele protonemává alakul, addig másik fele gyorsan kinyúlva, hosszú tömlőt alkot, mely csakhamar több választófal keletkezésétől egyszerű sejtfonallá alakul át. Jellemző itt e választófalakra, hogy a fonál hossz tengelyére nem merőlegesek, hanem többé-kevésbé ferde, hajlott irányúak. A gyökérfonálnak legalsó, tehát részben még oospóra falán belül lévő sejtje többnyire másirányú falak keletkezése következtében újra oszlik s így az előtelep csomóihoz hasonlólag egy kis csomót alkot, amely szintén két vagy több kerületi és egy, esetleg több központi sejtből áll. A központi sejt a már említett első gyökérfonálban folytatódik s minthogy állandóan ez szokott lenni a legerősebb s legfejlettebb, azért főgyökérfonálnak (filum rhizoideum primarium is nevezetik). A kerületi sejtek szintén hosszúra nyúlva, hasonlólag hosszú, de rendszerint vékonyabb tömlőkké alakulnak, melyeknek mellékgyökérfonal (fila rhizoideae secundaria) a nevéik. A mellékgyökérfonalakhoz hasonló, sőt szerkezetük tekintetében teljesen egyenlő gyökérfonalak az előtelep első nádusából, a rhizoidcsomóból is erednek többnyire nagyobb számban, ezeket is mint mellékgyökérfonalakat különböztetik meg a főgyökérfonáltól, sőt fejlődhetnek gyökérfonalak mint járulékos gyökérfonalak (fila rhizoidea adventiva) a *Chara*-telep tengelyének alsó csomóiból vagy bármely tengelycsomó kerületi sejtjeiből is, ha ezek a csomók valamiképp a talajba kerülve vagy ahhoz érve, a természet nyújtotta viszonyokhoz alkalmazkodnak s nem fölfelé hajtanak ki, hanem kerületi sejtjeik kinöve, mint színtelen tömlők a talajba lefelé hatolnak. (17. ábra.)

Mind a fő-, mind a mellékgyökérfonalak és járulékos gyökérfonalak egyes sejtjei ritkán tartják meg egész terjedelmükben hengeres alakjukat, hanem rendszerint két sejt érintkezése helyén, tehát a ferde válaszfalon különösen a feljebb eső (idősebb) sejt erősen kidomborodik és e részében különböző irányban fellépő falakról csakhamar több kisebb sejt szeptetik le belőle, melyek anyasejtjük helyzetét tekintve, csakis a gyökérfonál egyik, nevezetesen az abaxiális oldalán képződhetnek

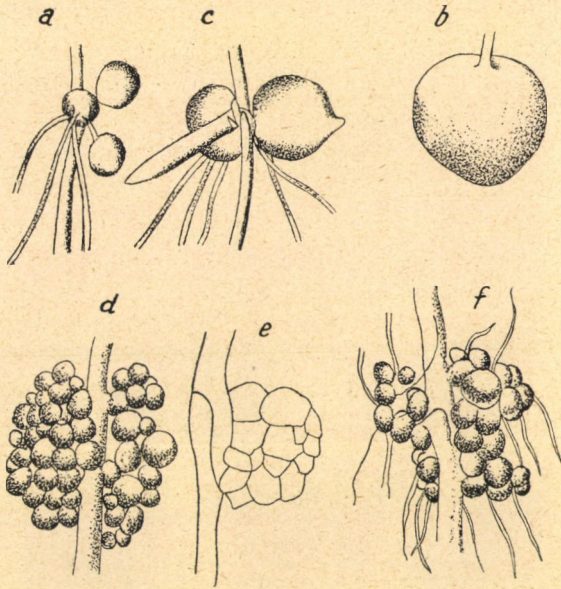


17. ábra.

Chara contraria A. B. A. gyökérfonalak és gyökérhajszálak fejlődése (gyengén nagyítva), *o* oospóra, *f* főgyökérfonál, *m* mellékgyökérfonál, *a* gyökérfonálág, *r* rhizoidák, *cs* rhizoidcsomó, *v* a gyökérfonál ferde válaszfala; B. és C. gyökérfonálrészlet: ízület erősebben nagyítva: *v* ferde válaszfal, *r* a gyökérfonál kidomborodó s kisebb sejtekre osztott csomós részletéből (izületéből) eredő rhizoidák.

és így egy dorsiventrális csomót alkotnak. Ezek a sejtek is hosszú tömlökké nyúlva, utóbb pedig ferde válaszfalaktól több sejtre is osztva, hasonlólag gyökérfonalakká lesznek, de minthogy a fő-, mellék- és járulékos gyökérfonalakból egyaránt ágazhatnak ki, általában gyökérfonálágaknak (rami rhizoidales) neveztetnek. Ezek szerkezetükre nézve semmiben sem térnek el a többi fajta, csak fejlődéstanilag tőlük megkülönböztethető gyökérfonálaktól, legfeljebb nagyságra, vastagságukra nézve különböznek némileg, amennyiben mindig kisebbek,

gyengébbek, mint amazok. Csaknem mindenhol a gyökérfonalágak mellett igen vékony, rövidebb, egysejtű tömlőszerű oldalágak, gyökérhajszálak is fejlődnek nagyobb számban és ezeket rövidesen csak rhizoidáknak (rhizoides) mondják. A különböző gyökérfonalak csomóin igen gyakran csakis ilyen egysejtű, hosszú, tömlőalakú rhizoidák fejlődnek.



18. ábra.

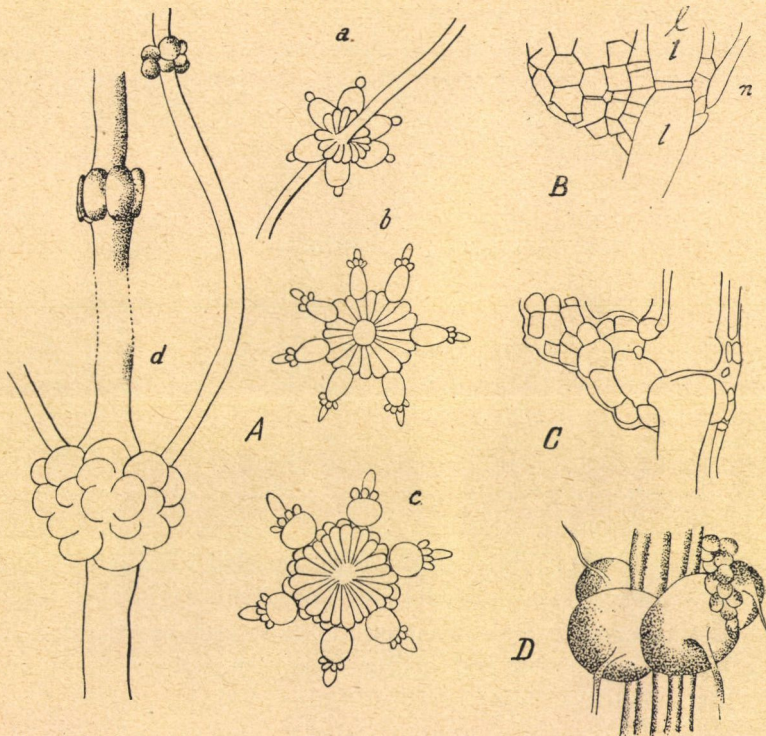
Módosult gyökérfonalak és módosult rhizoidák (rhizoid thallidiumok). *a—c Chara aspera* (Deth.) Willd. egysejtű gömbalakú és hengeralakú rhizoid thallidiumok (*a*—8. n., *b*—20. n. Migula nyomán, *c* Giesenhagen nyomán Groves után); *d—e Chara fragifera* Darien soksejtű rhizoidthallidiumok, *d* előlről tekintve kb. 15 n., *e* hosszanti metszetben kb. 24. n., Giesenhagen után Groves nyomán; *f Chara baltica* (Fries) Wallst. soksejtű szabálytalan alakú rhizoid thallidium Giesenhagen nyomán Groves után.

Néhol a gyökérfonalágak vagy rhizoidák is többékevésbé átalakulva egyszerű kis gömbalakot öltenek s mint ilyen egysejtű módosult szervek, gumócskák (bulbillae s. bulbuli) néven íratnak le, bár helyesebb, kifogástalanabb elnevezésük thallidium, mert úgy a bulbilla valamint a tuberula név a gumósan módosult leveles szár (hajtás) fogalmát involválja, már pedig a Telepeseknek sem száruk, sem levelük nincsen.

Az egysejtű thallidiumok majd kisebb, majd nagyobb számban keletkeznek a gyökérfonalak egyes esomóin, vékonyfalúak s valóságos kis tárházai a tartaléktápláló anyagoknak. Jellemzők ilyen egysejtű rhizoidthallidiumok (b. unicellulares, helyesebben: thallidia unicellularia) a *Lamprothamnus alopecuroides*-, a *Lychnothamnus macropogon*- és a *Chara aspera*-ra; utóbbi növénykénél *Giesenhagen* szerint ezek a thallidiumok tulajdonképpen nem is egysejtűek, hanem többsejtűek (b. multicellulares, helyesebben: thallidia multicellularia), mert a tartaléktáplálóanyagokkal telt nagy internódiális sejt csúcsi részéhez az igen apró sejteknek még egy kis csoportja is csatlakozik, mely a gömbalakú thallidium csúcsán alig emelkedik ki. (18. ábra.)

Máshol a gyökérfonalak nódusai maguk módosulnak kisebb-nagyobb gömb- vagy másalakú, néha szederjes kinézésű többsejtű gumócskákka — összetett thallidiumoknak (th. composita) is neveztetnek ugyancsak a tartaléktáplálóanyagok (keményítő) felhalmozódására és elraktározása céljából, mint a *Chara fragifera*, *Chara delicatula* és *Chara crinita f. bulbifera*-nál; ilyen soksejtű thallidiumok ezen említett fajoknál mint cauloid thallidiumok is jutnak kifejlődésre, míg a *Chara baltica*-nál főleg többsejtű cauloidthallidiumok és csak alárendelten többsejtű rhizoidthallidiumok találhatók. Elvértve cauloid thallidiumokon kívül különben rhizoidthallidiumokat más *Chara*-fajokon is megfigyeltek, mint pl. a *Chara hispida*-, *Ch. horrida*-, *Ch. rudis*-, *Ch. intermedia*- és *Ch. polyacantha*-nál. (19. ábra.) Mindezek az egysejtű és soksejtű rhizoidthallidiumok (thallidia rhizoidina) úgy mint a cauloidthallidiumok (thallidia caulina) nevezetesek élettani tekintetből is, mert mint praeformált ivartalan szaporodási szervek szerepelnek, sőt némely termőhelyen az új *Chara*-telepek tisztán ily thallidiumoknak köszönik létüket. Néha a gyökérfonalak esomósejtjeiből nemesek gyökérfonalgagok vagy egyszerű rhizoidák fejlődnek, hanem másodlagos előtelepek is eredhetnek belőlük, sőt másodlagos előtelepek létesülhetnek fiatal gyökérfonalak csúcssejtjeiből is és igen gyakran a tengely alsó nódusaiból olykor nagyszámban eredő egyszerű rhizoidák között is találhatók másodlagos előtelepek, melyek nyilván rhizoidákból alakultak, azok helyett képződtek. Kultúrákban tapasztaltatott, hogy másodlagos előtelepek gyak-

ran oly tengelyi csomókon is fejlődnek, melyek felett a tengely és az esetleg ugyanazon csomón eredő tengelyi oldalág lemetsetett, vagyis a tengelynek minden további gyarapodása megátoltatott; valószínűleg ezek a másodlagos előtelepek is, melyek itt rendszeren csupaszlabú ágak (l. p. 26.) és rhizoidák társaságában jelennek meg, szintén rhizoidák átalakulása folytán állanak elő, vagyis módosult rhizoidáknak tekintendők.



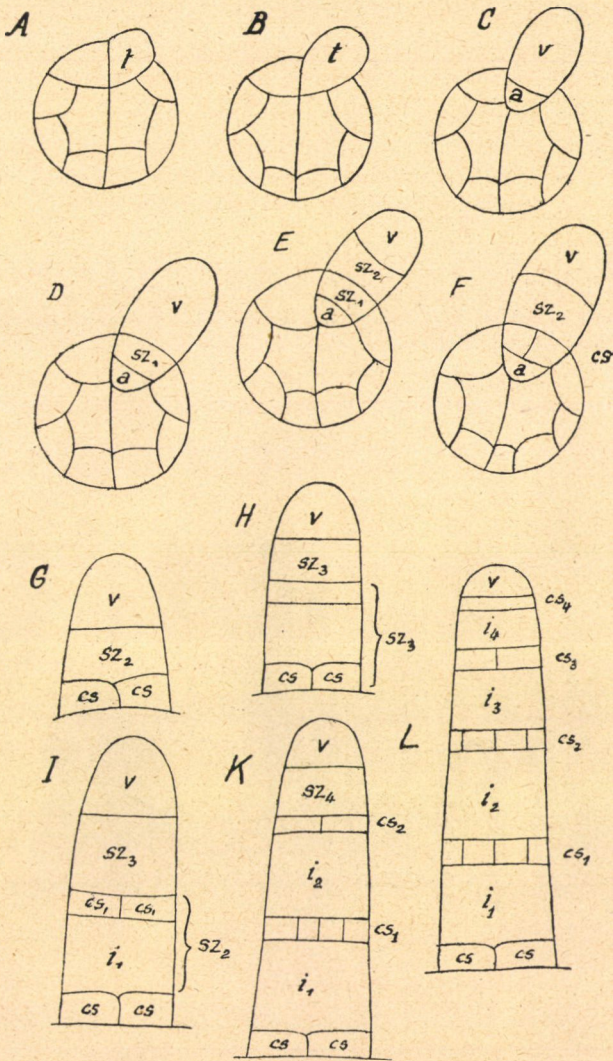
19. ábra.

Soksejtű cauloid thallidiumok. *A. Tolypellopsis stelligera* (Bauer) Mig. tengelythallidiumai: *a* süllyesztő oldalág részlet csillagalakú csomóval kb. 4 n., *b* és *c* különböző soksejtű csillagalakú cauloid thallidiumok kb. 7. n. Mind Migula nyomán, *d* kúszó elágazó tengelyrészlet egyik csomójából alakult soksejtű, szederalakú thallidiummal, természet után kb. 4. n.; *B. Ch. fragifera* Durien gömbalakú tengelyi soksejtű thallidium hosszanti metszetének kis részlete, *l* tengely-internodiális sejtjei, *n* nodiális sejtje Giesenhagen után Groves nyomán kb. 24. n.; *C. Ch. baltica* Brucelius oldali tengelyi thallidium átmetszete, Giesenhagen után Groves nyomán kb. 15. n.; *D. Ch. crinita* Wallr. tengelyrészlet soksejtű, összetett gumóalakú thallidiummá alakult tengelycsomóval, természet után kb. 4. n.

3. A főtengely, melléktengelyek és oldalágak, a csupaszlábi ágak és ágelötelepek fejlődése.

A főtengely (caulis s. axis primarius) mindenkor az előtelep nádusainak egyikéből vagy másikából veszi eredetét; akár a rhizoidesomóból, akár a sugárcsomóból fejlődik, az összes sejtjeinek ősanynasejtje mindig az illető csomó kerületi sejtjeinek legidősebbikje. Ez a sejt a csomó kerületi sejtjeitől eltérőleg gyors növekedésnek indul s csakhamar a csomóból erősen kiálló dudort alkot. A kellő nagyság elérte után egy, a hossz tengelyére merőlegesen álló harántfaltól egy kisebbik s egy nagyobbik sejtire oszlik. A kisebbik sejt többnyire állandó sejté alakul s mindvégig az előtelep csomójában marad; a nagyobbik sejt azonban erősen kidudorodik, kúp alakot ölt s a tengely egymetszésű vezérsejtjévé alakul. E sejt, melynek határa alul egy sík, korongalakú válaszfal, felül pedig egy erősen domború fal, a tengely fejlődésében nevezetes, mert a teljesen kifejlesztett tengely összes alkotó elemei a vezérsejt folytonos működésének köszönik eredetüket. (20. ábra.)

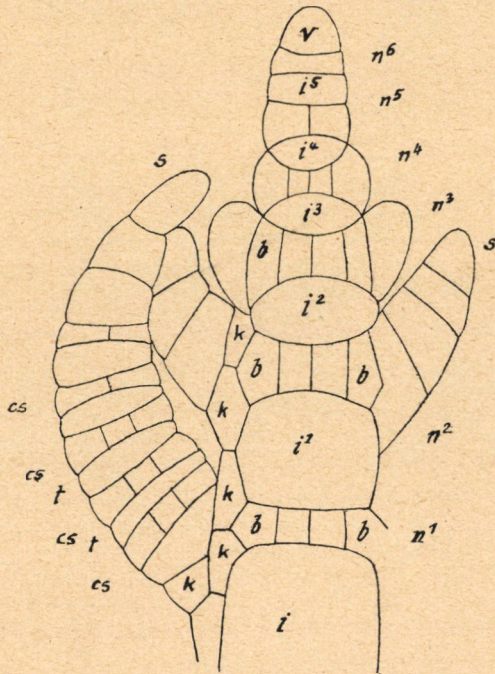
Mihelyt a vezérsejt a kellő nagyságot elérte, a hossz tengelyére merőleges harántfaltól két sejtire oszlik, melyek közül az alsó fióksejt korongalakú, a felső fióksejt az anyasejthez hasonló kúp alakú; az előbbi szeletsejtnak nevezetetik, az utóbbi vezérsejtnak marad. Mindkettő, de különösen a vezérsejt erősen növekedik tovább, s nemsokára az első harántfállal párhuzamos harántfaltól ismét két fióksejtire szakad; az alsóbb korongalakú sejt szintén szeletsejtté, második szeletsejtté lesz, a felső kúp alakú fióksejt pedig ismét marad vezérsejtnak s így tart ez tovább, amíg a *Chara*-növényke él; illetőleg a tenyésztési időszakot a nyugalmi időszak fel nem váltja, amikor, amint az illető fajokon ezt észlelni lehet, a vezérsejt is megszünteti működését, még pedig egyéves *Charaféléknél* végképen el is pusztul, többéveseknél ellenben a legfelső, legfiatalabb sugáraktól beborítva és megóva, ezekkel télirügyformát (hybernaculum) alkotva, csak nyugalomra tér, hogy a következő új tenyészési időszak beálltával folytathassa működését. A tengely végén tehát mindig a kúp alakú, egymetszésű vezérsejtet lehet találni, (21. ábra.) amely folytonosan egy irányban hozza létre



20. ábra.

Chara-tengely fejlődése, az előtelep sugárcsomóján keletkező főtenyely fokozatos fejlődése, vázlatosan. A—F. az előtelep sugárcsomójának legidősebb kerületi sejtje (*t*), mint a főtenyely összes elemeinek ősanysesztje fokozatos osztódásban, *a* állandó sejt, *v* vezérsejt, *sz*¹ első szeptesejt, *sz*² második szeptesejt, *cs* alapesomó; G—L. a vezérsejt fokozatos és folytonos osztódása folytán keletkező tengelycsomók (*cs*) és internódiumok (*i*) kialakulása.

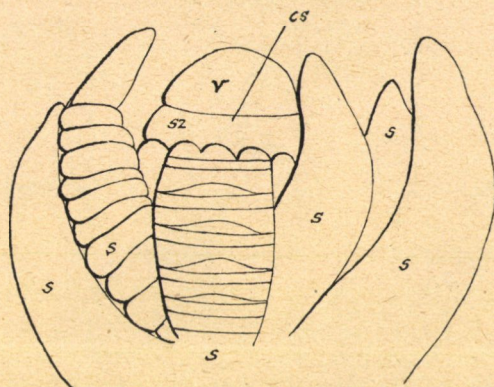
a korongalakú szeletsejtek hosszú sorát. Míg a vezérsejt ilyen működése szakadatlanul tovább tart, a tőle leszelt szeletsejtek is növekednek, sőt mindnyájan öröklik az anyasejt osztódási képességeit is. Így a leírt módon keletkezett első szeletsejt az alap falára merőleges faltól két újabb félkorongalakú sejtre szakad; mindkettő még az előtelep csomójába van ugyan mélyesztve, de felső részökben rendszeren többé-kevésbé kiálló, sőt ha mind a kettő az előtelepi sugáresomó keletkezésekor leírt módon tovább oszlik és kerületi és központi sejtekre szakad, akkor az előbbieket gyakran erősebben kidudorodván, kis egysejtű, kiálló sugarakká is alakulhatnak. A tengelynek elsőizben



21. ábra.

A *Chara* tengely szabályos fejlődése és a csomóin eredő sugarak és kéregsejtsorok kialakulása, vázlatosan, *v* a tengelynek egymetszési vezérsejtje, *i*, *i*¹, *i*², *i*³, *i*⁴, *i*⁵ a tengely internódiális sejtjei koruk szerint, *n*¹, *n*², *n*³, *n*⁴, *n*⁵, *n*⁶ a tengely nádusai koruk szerint, *b* a nádusoknak belső kerületi sejtjei, *k* a nádusoknak külső kerületi sejtjei, melyek már az alakulandó sugarak alapcsomóját alkotják és lejjebb a tengely kérgének anyasejtjeit is szolgáltatják. A sugarakon (*s*) a csúcs felé eső osztatlan sejtek a végszelvényt alkotják, a végszelvény alatti szeletsejtekből a sugár esomói (*cs*) és internódiumai (*t*) alakulnak.

létrejött szeletsejtéből fejlődik tehát a tengely első csomója, amely, minthogy részben még az előtelep csomójába be van zárva, a tengely alapesomójának (Basilarknoten) is nevezetik. (22. ábra.) A másod-, harmad-, negyed- stb. ízben keletkezett szeletsejt mind fokozatosan megnyúlik, ha pedig a kellő nagyságot elérte, akkor vízszintes, a harántfalakkal párhuzamos faltól ismét két sejtre oszlik, ú. m. egy nagy alsó és egy kisebb felső fióksejtre; az alsó fióksejt mindig gyorsan növekedik és erősen megnyúlik, de semminemű fal több sejtre nem



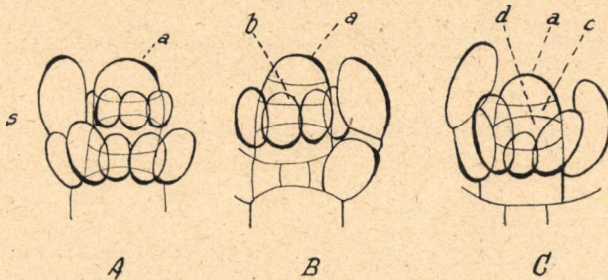
22. ábra.

A *Chara hispida* L. főtengegyének kpraeparált tenyészőkúpja természet u. v egy-metszésű vezérsejt, sz. legutoljára képezett szeletsejt, melyből kialakulnak a legfelső csomó (nodus cs) a legutolsó sugárdudorokkal; s fiatal sugarak.

osztja, tehát állandó sejtté, azaz internódiummá fejlődik; a felső fióksejt egyáltalában rövid marad s aránylag csekély mértékben nagyobbodik, e helyett azonban gyorsan oszlik tovább s miként az előtelep csomósejtje is, csakhamar két nagyobb központi és fokozatos egymásutánban több kerületi sejt kerül ki belőle, vagyis átalakul dorsiventrális nódussá. (23. ábra.)

Internódiumok és nódusok (internodiális sejtek és csomóanyasejtek) tehát szabályosan váltakozva fejlődnek a vezérsejttől leszelt szeletsejtekből, még pedig akként, hogy minden szeletsejt egy internódiumnak és egy nódusnak a közös anyasejtje. Az előtelep csomóján létrejövő vezérsejtről leszelt első szeletsejtből képződik a tengely alapesomója, a másodikból a

tengely első szabad internodiuma és első csomója, a harmadik szeletsejtéből a második internódium és a második csomó és így tovább. Az egymással szabályosan váltakozó csomók- és csomóközökre v. ízekre tagolt tengely fejlettségét, kialakulását tekintve nevezik a tengelyt vastag-erőteljesebbnek (*crassus*, *crassior*), finom, gyöngéd vékonyabbnak (*tenuis*, *tenuior*), továbbá megnyúlt, hosszúnak (*elongatus*), midőn az internódiumok legalább is olyan hosszúak vagy hosszabbak mint a sugarak, részben megnyúlt- részben rövidültnek (*elongato-condensatus*),



23. ábra.

Nitella a tengely tenyészőkúpja egymetszésű vezérsejttel (*a*), *s* sugarak, *b* a vezérsejtéből származott osztódó fióksejt, amelyből *c* csomósejt és *d* internodiális sejt fejlődött. *A*-nál a vezérsejt még osztatlan, *B*-nél a vezérsejt már két fióksejtre, *a* és *b* szeletsejtre osztódott, *C*-nél *a*-szeletsejt a két fióksejtre, *c* és *d*-re oszlott. Giesenhagen után Groves nyomán kb. 150. n.

midőn a tengelyen egymástól távolesó nódusokra tömötten, sűrűn egymásra következő nódusok fejlődnek, laza, lazább tagoltnak (*laxus*, *laxior*), midőn a tengelycsomók egymástól való távolsága nagyobb, közepes, laza, tömött, sűrűn tagoltnak (*condensatus*), midőn a tengelycsomók sűrűn következnek egymásra, az internódiumok félakkorák és még rövidebbek a normálisan kifejlett sugaraknál.

A tengely csomóinak kerületi sejtjei mind alakjukra, mind számukra nézve rendszerint eltérnek az előtelep csomójának kerületi sejtjeitől; a teljesen kifejlett nódusokon tett metszeteken sem helyzetök, sem elrendezésök többé nem oly szabályos; mindez onnan van, mert itt is a mindig normális sorrendben jelentkező kerületi sejtek újabb, a tér mindhárom irányában végbemenő osztódásokon esnek át, számuk többszörösödik,

s így természetesen változik eredeti alakjuk s helyzetük is; azonfelül ők alkotják a tengely csomóin eredő sugarak és oldalágak, csupaszlábú ágak és ágelőtelepek stb. kiinduló pontjait, melyek miatt az egyes kerületi sejtek ismét többé-kevésbé változnak.

Melléktengelyeknek (axis-vulgo caulis adventivus) a főten-gellyel egyrangú, vagyis azon tengelyek nevezendők, melyek a főten-gelyhez hasonlóan az előtelep sugár- vagy rhizoidcsomó-jából veszik eredetüket. Néha u. i. az előtelep csomóin nemcsak a legidősebb kerületi sejt lesz a tengely vezérsejtjévé, hanem mindjárt a mellette lévő, korára nézve második kerületi sejt is átalakulhat vezérsejtté és nem sugárrá, valamint a többi kerü-leti sejt is és ilyen esetben az első vagy a főten-gely mellett keletkező tengely melléktengelynek neveztetik. Hasonlólag mel-léktengelyek az esetleg későbbben keletkező tengelyek is, ha a főten-gely létrejövése után az előtelep egy másik nódusából erednek. Fejlődésük mindenkor a főten-gelyével teljesen meg-egyeznek.

Az oldalágak (rami) mindig a fő- vagy melléktengely cso-móiból veszik eredetüket. Egy-egy csomón rendszeren csak egyet-lenegy ág fejlődik; így van ez a *Chara*-nemmél, a *Nitella*-ge-nusznál azonban néha kettő is keletkezik. Minden esetben az oldalág egyetlenegy kerületi sejtéből indul fejlődésnek és pedig mindenkor a legidősebb sugár alapesomójának egyik sejtjéből, úgy hogy az oldalág ezen legidősebbik sugár hónaljában lát-szik eredni. Ahol két ág jelentkezik, ott a korára nézve máso-dik ág a sugár alapesomójának egy másik sejtjéből veszi szár-mazását. Az ágak továbbfejlődése egyébként a főten-gelyével teljesen megegyezik. Sok esetben az ágak továbbfejlődése el-marad, csak egyes ágak növekednek tovább, a legtöbb, bár fejlődésnek indult, nem folytatja további növekedését, hanem rejtve visszamarad a sugárörvben; e szerint azután ágas (ra-mosus), gyéren ágazott (pauciramosus) és igen ágas vagy gaz-dagon elágazó (multiramosus) tengelyt vagy telepet különböz-tetnek meg. Régebben a még embryonális állapotban vissza-maradó oldalágakat rügyeknek (gemmae) tekintették.

Az ú. n. csupaszlábú ágak (rami gymnopodes) lényegök-ben szintén csak közönséges oldalágak; többnyire az áttelelő

tengelycsomókon keletkeznek, még pedig azoknak bármelyik kerületi sejtjéből indulhatnak fejlődésnek, de rendszerint az ilyenkor már pusztulófélben lévő vagy már is elpusztult sugarak aljában erednek. Főjellegök az, hogy még a kéreggel bíró fajoknál is, alsó internódiumaik csupaszkok, kéreg híján vannak. Mesterségesen is nevelhetők, ha p. o. az áttelelő *Chara*-fajok egyes nódusait egyideig vízben tartjuk.

A *Tolypellopsis stelligera* telepének alsó nódusain néha a csupaszlábú ágakhoz hasonló ágak fejlődnek, de ezektől eltérően lefelé növekednek, csomóikon csökevényes sugarakat és gyökérhajszalakat fejlesztenek, főleg azonban arról nevezetese, hogy csomóikon rendes oldalágak is fejlődnek és ez utóbbiak új telepeknek a létesítői.

A csupaszlábú ágakhoz ugyancsak hasonló oldalágak nagyobb számban a *Tolypellopsis stelligera* tengelynódusaink előre meg nem határozott helyein is fejlődnek, hol a sugarak felett, hol a sugarak alatt, vagy a rendes normális oldalágak felett vagy alatt is. Mint járulékos oldalágak (*rami accessorii*) íratnak le és valószínűleg a rendes, normális oldalágak képzésére fel nem használt, tehát fölös tápanyagoknak köszönik létüket.

Sajátságos járulékos oldalágak ugyancsak a *Tolypellopsis stelligera*-nak ú. n. elmerítő v. süllyesztő oldalágai (*Senkspresse*, *rami immergentes*); a tengely alsóbb nódusainak határozatlan helyein erednek, s főleg nyáron és nyár elején fejlődnek változó számban; nevezetese arról, hogy tevőleges geotropismust mutatnak, ferdén a talaj felé nőnek és csomóik sugaraikkal egyetemben csillagalakú thallidiumokká módosulnak (l. p. 29.). Ezek a csillagos, járulékos oldalágak tetemes hosszúságot (80 és több cm) érhetnek el az iszapos talajban és újból meg újból el is ágaznak; az elágazásuk olyformán történik, hogy a csillagalakú csomóiknak bizonyos kerületi sejtjei — valószínűleg a legidősebb sugarak kezdeményei — nem módosult sugarakká, azaz csillagkarokká fejlődnek, hanem mint oldalágak nőnek ki, melyek hasonlólag módosult, csillagalakú nódusokra és hosszú internódiumokra taglalódnak; növényi irányuk ugyanaz, mint az anyaágé, amelyből erednek és amelyen túl is nőhetnek. A csillagos süllyesztő oldalágak hosszúságával

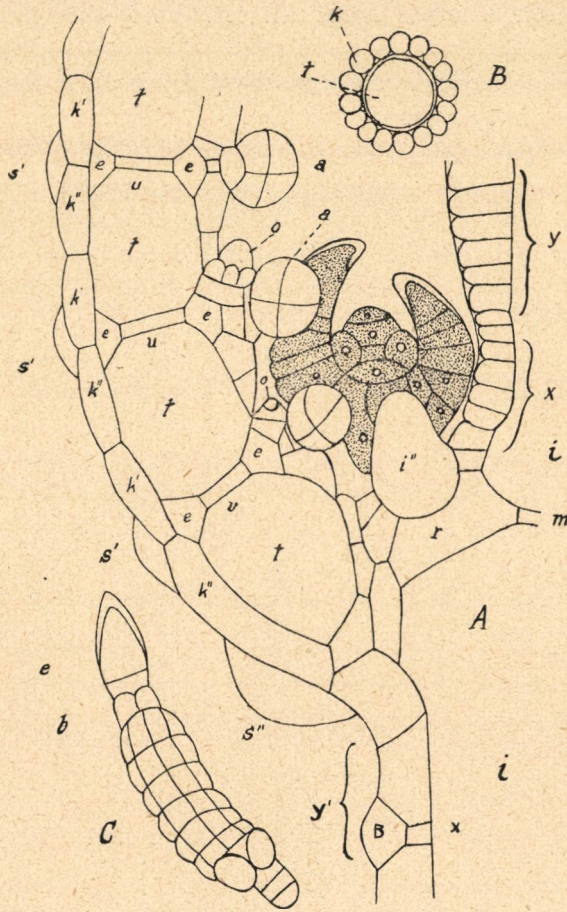
természetesen arányos a rajtuk észlelhető csillagthallidiumok száma.

Az oldalágak és a csupaszlábú ágak egyéb sajátosságairól még később is lesz szó.

A csupaszlábú ágakhoz hasonló körülmények között fejlődnek némely *Chara*-fajokon végre ugyancsak a nódusokból másodlagos előtelepek vagy ú. n. ágelőtelepek (Zweigvorkeime, protonemae secundariae) is (l. p. 20.). Ezek a szervek a spórából fejlődő előtelepekkel teljesen megegyeznek. Egy csomónak több kerületi sejtje is kinyúlhatik egy-egy ágelőteleppé, melyen azután szintén meg lehet különböztetni a rhizoidesomót a gyökérfonalakkal vagy rhizoidákkal, a sugárcsomót az egysejtű sugarakkal és a tengelyt fejlesztő vezérsejtet is. Ágelőtelepek gyakran a spórából fejlődő előtelepek rhizoidesomójából is erednek, ezek igazi másodlagos előtelepfonalak, sőt némelykor a gyökérfonalak csomóiból is fejlődhetnek, ha ezek elég gazdagok keményítőtartalomban vagy keményítőtartókkal szoros összefüggésben állanak. Mindezen utóbbi esetekben úgy látszik, csak előtelepekké módosult rhizoidákról lehet szó (l. p. 11. és p. 12.).

4. *A sugarak, sugárkák, melléksugarak, tüskék és kéreg fejlődése.*

A sugarak (radii, folia, phylla, clema), melléksugarak (stipulae) és kéreg (cortex) ősanyagsejtjei a tengely csomóinak kerületi sejtjeiből veszik származásukat. Ezek a sejtek, melyek a fejletlen csomókon az állandó középponti sejteket egyszerű gyűrűben körülövezik, a tengelynek további növekedésével fokozatosan gyarapodnak és osztódás útján szaporodnak is. Legelőször oszlik a kerületi sejtek legidősebbikje, erre az utána következő és így tovább. Mindegyiknek az osztódása olyformán történik, hogy először egy válaszfal két sejtre osztja, egy alsóbb kisebb, és egy felsőbb nagyobb fióksejtre; az alsó állandó sejtte alakul, a felsőt ellenben egy vízszintes fal csakhamar újra két sejtre osztja, melyek közül az alsóbb fióksejt az előbb keletkezett állandó sejthez csatlakozik és a sugár alapcsomó-sejtjévé alakul, a másik, felsőbb fióksejt pedig a sugár vezér-



24. ábra.

Chara fragilis Desv. A. egy teljesen kifejtett termősugarának és egy hónaljában keletkezett oldalágacsának hosszanti átmetszete: *n* a tengely központi csomósejtje, *i* a tengely egy felső és egy alsó internódiumának központi sejtrésze, *x* a tengely felső internódiumának felhágó, *y* lefelé tartó kéreglebenye, *y'* a tengely alsó internódiumára simuló és lefelé tartó kéreglebenye, *a* annak egyik csomósejtje, amelynek kifelé eső fióksejtje (β) szemölcsé alakul, *i''* az oldalágacska első internodiális sejtje, *r* annak alapsejtje, vagyis a tengely nódusának egy belső kerületi sejtje, *t* a sugár internodiális sejtjei, *n* a sugár nódusainak központi sejtjei, *e* a sugár nódusainak belső állandó kerületi sejtjei, *s'* igen fiatal sugárkák, *s''* melléksugár, *k'* a sugár felhágó, *k''* a sugár lefelé tartó kéregtömlő, *a* antheridiumok *a* sugárkák helyén, *o* oogoniumok, melyek a sugárka alapsejtjéből veszik eredésüket, miért is *e* helyeken felhágó kéregtömlő nem fejlődik; Sachs rajza után. B. a sugár internódiumának harántmetszete: *k* az internódium kerületi, *t* központi sejtje; természet után gyengén nagyítva; C. igen fiatal sugár, *b + c* végszelvénye. Sachs rajza után.

sejttjévé lesz és mint ilyen, rendszeren a tengely csomójából már kissé kiemelkedve kúpalakot ölt.

A sugár alapesomósejttjét a csomó anyasejtjeihez hasonlóan tovább osztják különböző, a tengely irányára nagyrészt ferdén eső válaszfalak és így ő lesz a kiinduló pontja úgy a melléksugaraknak, valamint a kéregsejtsoroknak; a legidősebb sugár alapesomójából az oldalág is veszi eredetét. A sugár vezérsejtje ezalatt szintén tovább nő, továbbboszlik és fejleszti a sugarat. (24. ábra.)

A sugarak fejlődése egészben véve a tengely fejlődéséhez hasonlít; a vezérsejt itt is a korongalakú szeletsejtek egész sorozatát létesíti, melyek hasonlólag felváltva csomósejttekké és csomókközti (internódiális) sejtekké lesznek. A tengely csúcsában az ismételten újuló vezérsejt működése folytán a szeletsejtek képződése korlátlan, a sugarakban ellenben korlátolt, mert bizonyos számú szeletsejt képződése után a vezérsejt mindig állandó sejté alakul s nem oszlik tovább. Nevezetes, hogy a sugarak fejlődésének egyéb tekintetében is van eltérés, míg u. i. a tengelyen a szeletsejtek átalakulása akropetális, addig a további alakulás itt basipetális sorrendben történik. Először a sugár csúcsát alkotó s utóbb állandó sejté változó vezérsejt fejlődik ki teljesen, erre a vele határos szeletsejt vagy szeletsejtek sora fejlődik ki véglegesen, ekképen a sugár egyszerű végső részét, végszelvényét alkotva és csak ezután fejeződik be fokozatosan a lejjebb eső, idősebb szeletsejtekből keletkező nódusok és internódiumok alakulása. A sugarak végszelvényét (Endsegment, segmentum terminale, s. ultimum, régebben articulus summus vel terminalis) alkotó szeletsejtek, melyeknek a száma 1 — több lehet, csomó- és csomókközti fióksejtekre már nem osztódnak, azért az állandósult csúcsejttel egyetemben csak egyszerű, rövidebb-hosszabb kis sejtsort képeznek. Némelyek ezeket a végszelvényt alkotó szeletsejteket külön sugártagoknak veszik, vagy összeségben, az egész sejtsort vagyis az utolsó nódus feletti sugárrészletet a sugár végtagjának (Endglied daetylis δάκτυλος = ujj) mondják. *Nitellae*-nél, ahol a sugarak legtöbbszörre újból és ismételten ágaznak el, vagyis 1—2—3 stb. rendű sugárkák fejlődnek, a sugarak végszelvénye és sugárkák végszelvénye között különbség teendő. — Úgy az

egysejtű (s. n. unicellulare s. holodactylus ὅλος = egész, mint a kétsejtű (s. n. bicellulare s. diarthroactylus δις = kettő ἄρθρον = tag, δάκτυλος = ujj) és a többsejtű végszelvény (s. n. multicellulare s. polyarthroactylus πολυς = sok, ἄρθρον = tag, δάκτυλος = ujj), hol hegyes, tüskeszerű csúcsban végződik (micronatum), hol tompán lekerekített hegyű (obtusiusculum), némelykor egyes vagy összes sejtjei is erősen felduzzadtak, tonnaszerűleg kihasasodtak (ventricosum s. inflatum). A lejjebb eső, idősebb szeletsejtek, úgy mint a tengely szeletsejtjei egy-egy harántválaszfalal két-két fióksejtre osztódnak, egy-egy alsó és egy-egy felső fióksejtre. Az alsó fióksejt erősebben megnyúlik és állandó sejté, azaz internódiummá alakul; a felső pedig rövid korongalakot ölt és nádussá lesz. Az utóbbi nem oszlik úgy, mint a tengely csomósejtjei, melyeket egy merőleges válaszfal két félkorongra oszt, hanem a tengely felé eső oldalán egy ívalakú fal szeli le belőle az első kerületi sejtet, ezt hasonló módon követi azután a második, ugyancsak a tengely felé eső oldalán, a harmadik ismét az első mellett, a negyedik a másodszer keletkező mellett és így tovább folyik a kerületi sejtek képződése a sugár belső oldalától kezdve két oldalt a sugárnak hátsó, azaz a tengelytől elfordított oldala felé, hol végre a kerületi sejtek összeérve, egyszerű gyűrűt vonnak az egyetlenegy, osztatlan központi sejt köré. Mindezekből önként következik a sugarak dorsiventrális szerkezete, mely a sugarak továbbfejlődése alatt mindjobban feltünővé lesz, amikor a tengely felé fordult, azaz adaxiális (hasi, ventralis) oldalon már sugárkák, esetleg ivarszervek is fejlődtek, míg a tengelytől elfordult vagy abaxiális (háti, dorsalis) oldalon a sugárkák, ha fejlődtek is, mindig fejletlenebbek, ivarszervek ellenben ezen az oldalon sohasem jelennek meg. A sugárcsomók kerületi sejtjeinek a száma mindig jóval kisebb, mint a tengelyéi; rendszerint 4—5 közt ingadozik s csak ritkán képződik több, p. o. 6—7 kerületi sejt. A sugaraknak első, legalsó tagja rendszerint igen rövid marad, internódialis sejtje teljesen a tengelycsomóban rejtőzik, csomósejtjéből pedig a sugár basiláris vagy alapcsomója fejlődik, amely szintén még a tengelycsomó elemeit gyarapítja, ezért sugárkákat nem is fejleszt, de e helyett a melléksugarak és a kéregsejtsorok eredési helyéül szolgál.

A sugarak ilyképen fejlődő nádusainak és internódusainak a száma is változó a különböző *Charaféléken*, de azért az egyes fajokon legtöbbszörre állandó, sőt faji jelleggel bír egészen úgy, mint a fentebb már említett végszelvényt alkotó sejtek száma is. A csomókra és ízekre, meg végszelvényre tagolt sugarak, tagolt sugaraknak (f. articulata) neveztetnek, de vannak sugarak, amelyek teljesen tagolatlanok, azaz csomókra és ízekre (csomóközökre) nem tagoltak, hanem egyszerű, többsejtű, korlátlan növéssű, rövid kis sejtfonalat alkotnak, ezek tagolatlan sugarak (f. inarticulata) és ezeknek végszelvényük sincsen, ezt az egyszerű sejtfonál csúcssejtje képviseli. Vannak *Charafélék*, melyeken a sugarak összes tagjainak a száma 2—5 közt, és olyanok, melyeken 7—12 közt változik; igen ritkák a még többtagú sugarak. A tagok száma szerint nevezik a tagolt sugarakat 1—2-többtagúaknak (f. 1—2-multiarticulata), míg a tagolatlan sugarakat alkotó elemeik száma szerint 1—2—3-többsejtűeknek (f. 1—2—3-multicellularia) mondják. Mind a tagolatlan, mind a tagolt sugarak a tengely nádusain örvösen fejlődve, teljesen kifejlett állapotban is azokon mindenkor többes számban sugárörvöt (verticillus foliorum) alkotnak, amelyben a sugarak hol mint egyenes sugarak (orthophylla, orthoelema), hol mint ívelő sugarak (folia arcuata) jutnak kifejlődésre és hol erősen állanak el a tengelytől (f. patentia), hol egyenesen felfelé állanak (f. adscendentia) vagy felfelé befelé ívelnek (f. incurvata), mely utóbbi két esetben az ugyanazon örvben álló összes sugarak vagy szorosán, tömören, összehajlanak, összezáródnak (f. clausa), vagy sűrű gomolyban (glomeruli), vagy tömött fejecsbén (capita) tömörülnek össze (f. glomerata, f. capitata), vagy fészekszerűleg, fejecsszerűleg összegomolyodott örvöt képeznek (f. nidificio-capitato glomerata), hol a tengelytől visszafelé, lefelé hajlanak (f. recurvata, f. refracta), vagy alsó részükben befelé, felső részükben kifelé hajlanak, elhajlók (f. divergentia), összehajlók (f. convergentia), félig nyílók (f. conniventia), mereven felfelé állók (f. stricta) etc. Különböztetnek továbbá hosszú, azaz megnyúlt, hosszú internódiumos sugarakat (longifolia s. macrophylla), rövid, azaz rövid internódiumos sugarakat (brevifolia, s. brachyphylla), hosszú, finom, vékony sugarakat (tenuifolia s. leptophylla),

vastag sugarakat (crassifolia), midőn a tengelyhez viszonyítva vastagok, erőteljes sugarakat (f. validiora) etc., továbbá kérgezett sugarakat (f. corticata s. phlocophyll), kéregtelen, csupasz sugarakat (f. ecorticata s. gymnophylla, γυμνός = csupasz, φύλλον = levél, nudifolia is), kérgezett legalsó taggal bíró sugarakat (f. phlocopoda), kéregtelen legalsó taggal bíró sugarakat (f. gymnopoda γυμνός = csupasz. πούς = láb); azután termő v. fertilis sugarakat (f. fertilia), meddő v. sterilis sugarakat (f. sterilia), fertilis legalsó taggal bíró sugarakat (f. podophora), sterilis legalsó taggal bíró sugarakat (f. podosteira); egyivarú sugarakát (f. diklina) még pedig oogoniumos s. (f. feminea) és antheridiumos s. (f. mascula), kétivarú sugarakat (f. monoklina).

A *Chareae* sugarai akár osztatlanok (f. indivisa), akár osztottak (f. divisa), mindig egyszerűek (f. simplicia), azaz hozzájuk hasonló szerkezetű, tagolt új oldalképleteket nem fejlesztenek és ha egy- vagy többtagúak, esomójukon, illetőleg esomóikon legfeljebb egysejtű sugárkák fejlődnek. A *Nitelleae* sugarai igen ritkán egyszerűek, osztatlanok (f. simplicia), hanem rendszerint osztottak (f. divisa), még pedig egyszerűen vagy többszörösen, ismételten is osztottak, villásan vagy legyezősen elágazók (f. furcata aut f. flabellata, régebben fractogeniculata); az egyszerűen, villásan osztott sugarak (f. simpliciter furcata) lehetnek hosszú- és rövid villaágúak (f. longifurcata et f. brevifurcata); a kétszeresen és többszörösen osztottak (f. duplicato- et multifurcata) nemesak 1-rendű, hanem 2–3— magasabbrendű sugárkákat fejlesztenek, melyek tehát szintén tagoltak, sőt ismételten el is ágazhatnak (f. repetito furcata) és összeségükben legyezőszerű sugárka-rendszert (flabellum) formálnak. Némelykor az osztott sugaraknak egyetlen esomójából csak egy vagy két erősebb sugárka fejlődik, akkor az ilyen sugarak úgy tűnnek fel, mintha villásan, illetőleg trichotomikusan elágaznának (régebben f. bifurca, trifurca), vagy még ezek az elsőrendű sugárkák is hasonlólag újból fejlesztenek 2—3— másodrendű, de már egysejtű sugárkát (f. duplicato bifurca, dupl. trifurca); régebben ez utolsórendű sugárkiágazásokat villaágaknak nevezték (furcae *Wallroth*, segmenta *A Braun*, ramuli *Martius* és ramelluli *Reichenbach*); az egy-

sejtű sugárkákat régebben tagolatlan-, a többsejtűeket pedig tagoltaknak (inarticulata, articulata) mondták. A sugarak végszelvényeit, úgy mint az utolsórendű sugárkákat (dactyli δάκτυλος = ujj) a szerint, hogy 1—2- többsejtűek 1—2- többtagúaknak is mondják (anarthrodactyla ἄν = nem, ἄρθρον = tag, δάκτυλος = ujj v. monarthrodactyla μόνος = egyes, s. holodactyla ὅλος = egész, és arthrodactyla, illetőleg di- δίς = kettő, polyarthrodactyla πολλή = sok); általában hosszú és rövid végszelvényű sugarakat (f. macrodactyla et f. brachydactyla) különböztetnek; nevezik ezeket a sugarakat macroteles- illetőleg microteles- vagy brachytelesnek is, és említ az irodalom gymnoteles- meg conoteles nevű sugarakat is. A sugarak végszelvényének utolsó sejtje úgy mint a sugárkák utolsó sejtje v. csúcssejtje (cellula ultima) kialakulása szerint a sugarak és sugárkák csúcsa, hegye (apex, cuspis, mucro) szintén többféle elnevezést nyer, lehet kúpidomú (conicus s. conoideus κωνος = kúp, ἕδος = hasonló mint a *Tolypella* féléknél), hurkaszerű (allantoideus ἄλλᾱς = hurka, kolbász, ἕδος = hasonló), tompított (obtusus), hegyes, éles (acutus), fokozatosan kihegyeződő (acuminatus), hirtelen kihegyezett (apiculatus), tüskésen kihegyezett (mucronatus), félbeszakítotán tüskehegyű (intermisso mucronatus) etc.

A sugárörvök (verticilli) a tengelyen hol távolabb (v. distantes s. remoti), hol közel (v. approximati) esnek egymástól; néhol a sugárörvök — és ez áll különösen a termősugarakból álló fejecses, gömbalakú (v. globosi) sugárörvökre — olyan közel esnek egymáshoz, hogy egymást érik, sőt összezáródnak (v. contracti), vagy a termősugarak nem képeznek kifejezetten fejecseket, hanem lazábban állanak, lazább örvöt alkotnak (v. conglobati); legfeltűnőbbek a vékony tengelyen olvasószerűleg kialakuló, többnyire kis gömbalakú sugárörvök (v. moniliformes), melyek hol meddők, hol termők; különben a sugárörvök vagy egynemű sugarakból állanak (v. homoeomorphi: v. homoeofoliis s. v. homoeophyllis s. v. homoeoclemis) vagy különemű sugarakból (v. heteromorphi: v. heterofoliis s. v. heterophyllis ἕτερος = különböző, φύλλον = levél, v. heteroclemis); vannak aztán hosszúsugarú sugárörvök (v. longifoliis, s. v.

macrophyllis s. v. macroclemis) és rövidsugarú sugárörvök (v. brevifoliis, s. v. microphyllis s. v. microclemis); továbbá vastagsugarú sugárörvök (v. crassifoliis, s. v. pachyphyllis s. v. pachyclemis) és vékony, finom sugarú sugárörvök (v. tenuifoliis s. v. leptophyllis s. v. leptoclemis), esavart sugarú sugárörvök (v. streptofoliis s. v. streptophyllis s. v. streptoclemis), kéregtelen sugarú sugárörvök (v. nudifoliis s. v. gymnophyllis γυμνός = csupasz, φύλλον = levél, s. v. gymnoclemis), kérgezett sugarú sugárörvök (v. foliis corticatis s. v. phlocophyllis, s. v. phlococlemis), etc.

A *Charafélék* egyik alosaládjában, a *Nitelleae*-nél néhol a rendes sugarakon (itt fősugarak) kívül még oldali vagy járulékos sugarak (folia adventiva) is fejlődnek, de ezeken rendszerint sugárkák már nem képződnek. Mindenkor a sugarak basiláris csomójából veszik eredésüket, amiért is némelyek ezeket melléksugaraknak is tekintik.

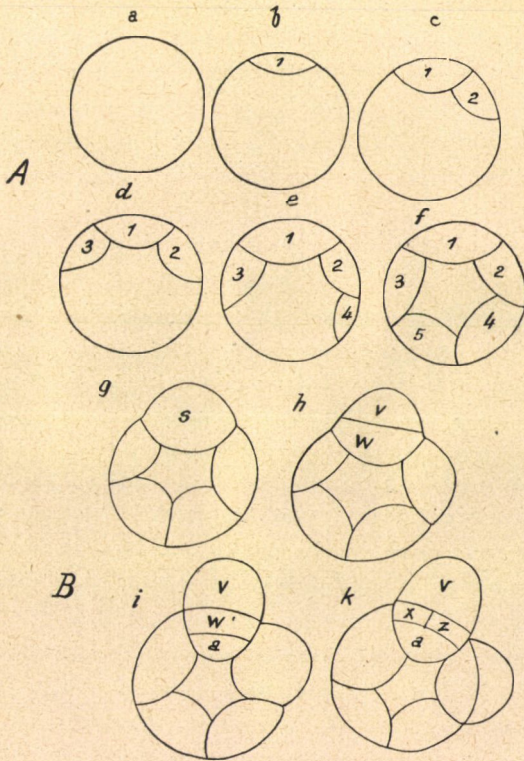
Némely *Charafélék* (*Tolypellopsis stelligera*) tengelyének bizonyos, a talajba folytatódó részein, nevezetesen a telepnek ú. n. süllyesztő járulékos ágainak (l. p. 26.) csomóin a sugarak nem mint zöldszínű normális, rendes sugarak fejlődnek, hanem helyettük sajátságos képletek keletkeznek, melyek sokszor az átalakult rhizoideképletekhez, az ú. n. thalidiumokhoz (tévesen bulbillák) hasonlítanak, amennyiben szintén telvék tartaléktápláló anyagokkal, azaz keményítővel s így csaknem színtelenek vagy fehérszínűek. E képletek a tengelycsomó kerületében köröskörül foglalnak helyet s nem egyebek, mint módosult sugarak. Számuk egy-egy csomón 5—7 között változik; összeségükben sajátságos kis csillagokat alkotnak, melyek annyi karból állanak, ahány módosult sugár van egy-egy náduson. E csillagoeskák fejlődése a rendes sugárörvök fejlődésével csaknem azonos. A tengely csomója szintén központi és kerületi sejtekre különül; bizonyos kerületi sejtekből további oszlással azután itt is kis sugarak keletkeznek, melyek azonban csak egyetlenegy nagyobb, kissé felduzzadó sejtéből és ennek csúcsán fellépő 2 vagy legfeljebb 3 más apró sejtéből állanak. Az előbbi sejt a csillagkar- vagy módosult sugár egyetlenegy internódiumának felel meg, az utóbbi sejtek pedig egyetlenegy nádusának és a hozzátartozó sugárkáinak tekintendők. Ritkáb-

ban még e kis csökevényes csomó közepéből is kiemelkedik egy kisebb sejt, melynek csúcsából hasonlólag néhány apró sejt ágazik ki, mintegy helyettesítve a normálisan fejlődő sugárkákat. A csillagkarok között foglalnak helyet a karokká ki nem nyúlt kerületi sejtek, hol kettesével, hol többesével, amelyek mindvégig aprók maradnak és mintegy elválasztásul szolgálnak az egyes csillagkaroknak. Ily csillagocskák összes alkotó elemei tehát a tengely csomójának központi sejtje, a kerületi sejtek belső gyűrűje és a részben kis karokká alakuló, részben változatlanul maradó kerületi sejtek külső koszorúja. Valamennyi tartaléktápláló anyagokban, nevezetesen keményítőben igen gazdag, együttvéve szintén thallidiumot alkot, mely azonban mint tengelyi thallidium (tengelyi gumócska) jól megkülönböztetendő a rhizoid-thallidiumoktól (rhizoid-gumócskák l. p. 22.). Mert míg az utóbbiak ha egysejtűek, csak egyszerű átalakult rhizoidok, ha pedig soksejtűek, többnyire gyökérfonalak soksejtű csomóinak átalakulásából származnak, addig az előbbiek mindig többsejtűek és sajátosságosan, szabályosan módosult csillagalakú csomói (nodi stelliformes) a talajban szétterjedő tengelynek, azaz a *Tolypellopsis stelligera*-t jellemző csillagthallidiumai, (thallidia stelliformia l. 19. á. is), melyek mint szaporító és fajfenntartó szervek szerepelnek ezen gyéren és nem is minden termőhelyen fruktifikáló ritkább növénykéek életében; áttelelnek és tavasszal a módosult, többnyire tonnaalakú sugarak hónaijából új, rendes, normális tengelyi ágak (hajtások) erednek, melyek az új telepek kezdeményezői. Az adott életviszonyokhoz mérten a csillagthallidiumok hosszabb időn — éveken át is — nyugalomban maradhatnak és keményítőtartalmukat változatlanul megtartják; utóbbi azonban különböző lehet, némely években ez igen szegényes, amikor a csillagthallidiumok is fejletlenebbek és ilyenek azután új telepek képzésére nem is képesek. Gazdagon fruktifikáló növénykéek állítólag csillagthallidiumokat nem is fejlesztenek. Némelykor a rendszerint kicsi, összenyomott, gömbded tengelyi csomókból (nodi depresso globosi) alakuló tengelyi vagy cauloid thallidiumok sem mutatnak szabályos, csillagszerű sugaras szerkezetet, hanem más, pl. gömbölyűded, vesealakút, vagy többé-kevésbé karélyos külsejűt, bogyó-alakút, szederjes-fürtösöket

stb. (th. globosa, th. reniformia, th. plus-minusque pannosa, th. aciniformia, th. fragariformia, th. uvaeformia etc.), amint t. i. alkotó elemei egyenletesebben, vagy kevésbbé egyenlően gyarapodnak az egész telep fejlődésekor, vagy pedig az egész gumócskát kisebb, beljebb álló és nagyobb kidudorodó kerületi sejtek alkotják. Az ilyen különböző, határozatlan alakú tengelyi thallidiumok szintén keményítővel telvék és annak mintegy tárházául szolgálnak, hogy belőlük a fejlődésben lévő telep, vagy épp a belőlük keletkező fiatal növénykének teste fölépüljön.

Valamint a tengelyesomó kerületi sejtjeiből a sugarak veszik származásukat, úgy a sugarak csomóinak kerületi sejtjeiből is fejlődnek oldalképletek, ezek a sugárkák (radioli, vulgo foliola). A sugárkák sugárkaörvöt (verticillus foliolorum) alkotva mindig csekélyebb fejlettségűek s anyasejtjük is rendszerint kismértékű osztódásoknak van alávetve. Itt is a csomó legidősebb kerületi sejtje, vagyis a sugár csomójának adaxiális (hasi, ventrális) oldalán legelőször kialakuló kerületi sejt indítja meg a sugárka képződését, ezt követi a korra nézve második, harmadik stb. sejt. A folyamat igen egyszerű: végeredménye a sugárkának egyetlen, csak néhány sejtéből álló alapsomója, mely egészen a sugárcsomóban marad hátra és az ebből kiemelkedő hosszabb-rövidebb kúpalakú vezérsejt, mely a legtöbb esetben már osztatlan és az egysesztű sugárkát alkotja. A legidősebb kerületi sejtéből kisugárzó sugárka a leg-hosszabb, legfejlettebb, utána következik a második kerületi sejtéből kisugárzó sugárka s így tovább; az utoljára, tehát a sugár csomójának abaxialis (háti, dorsális) oldalán keletkezett kerületi sejtekből fejlődő sugárkák gyakran már csak mint alig kivehető dudorok tűnnek elő, sőt némelykor fejlődésük egészen is elmarad. Innen magyarázható, hogy miért hosszabbak a sugárkák rendszerint a sugarak belső, hasi, tehát a tengely felé fordult oldalán s miért vannak gyakran apró, csak igen csekélyes szemölcsök, papillák a sugár külső, azaz háti, vagyis a tengelytől elfordított oldalán. (25. ábra.) A sugárcsomó összes kerületi sejtjeiből csak egyes esetekben fejlődnek a szinte egyenlő hosszú sugárkák, de azért ezek is magukon viselik a fejlődési sorrend egyéb jellegét. Egyáltalán e sugárkák hossza felette változó még az egy és ugyanazon fajon belül is, s e

sajátságukat fel is használják a rendszerben bizonyos formák elkülönítésére, mint pl. hosszú és rövid sugárcákkal bíró formákra stb. A sugárcák a sugarak alsó nódusain fejlődnek ki legjobban; a felső nódusok kerületi sejtjei gyakran már csak fejletlen sugárcákat fejlesztenek, vagy ilyeneket egyáltalában nem hoznak létre és csaknem mindenkor hiányza-



25. ábra.

A *Chara* sugarak nódusainak harántmetszete a kerületi sejtek fokozatos keletkezésének és a sugárcák eredésének feltüntetésével, vázlatosan. A. a sugárcsomók kerületi sejtjeinek (a–f) fokozatos (1–5) fejlődése. B. a sugárcakezdemények (g–k) fokozatos kialakulása: s a sugárcsomónak kidudorodó legidősebb ker. sejtje (az első sugárcának anyasejtje), ennek kettéoszlása folytán egy kifelé és egy befelé eső fióksejt (*v* és *w*) áll elő, *v*-ből lesz az első sugárca, *w* tovább oszlik, lesz belőle *w*¹ és *a*. *a* állandó marad mint a sugárcsomó belső kerületi sejtje, *w*¹ mint a sugárca alapsejtje tovább oszlik *x* és *z* fióksejtre, vagyis a sugárcsomó kerületi sejtjeire, melyek esetleg a sugárinternódium kérgének anyasejtjeivé alakulnak.

nak a sugaraknak azokon a végszelvénnel határos és közel fekvő nádusain, melyek esetleg már igen csökevényes fejlettségűek, alig néhány kerületi sejtet tüntetnek fel. Néhol azonban még az ilyen csökevényes utolsó sugárcsomón is fejlődnek kisebb sugárkák, melyek az ugyanolyan hosszú, vagy csak kevésel hosszabb, néha még rövidebb végszelvénnel együtt azután a sugár végén mintegy kis 2- többágú koronát (*corona foliola*) formálnak (f. *coronata*). Mindezeket a fejlődési viszonyokat tekintve, nevezik a sugárkákat örvösállásúaknak (fl. *verticillata*), félig örvösöknek (fl. *semiverticillata*), egyenlő hosszúaknak (fl. *aequilonga*), egyenlőtleneknek (fl. *inaequilonga*); továbbá különböztetnek mellső v. belső v. hasi sugárkákat (*interiora* s. *anteriora* v. *ventralia* s. *adaxialia*) oldali sugárkákat (fl. *lateralia*) és hátsó v. külső v. háti sugárkákat (fl. *exteriora* s. *posteriora*, s. *dorsalia* s. *abaxialia*); alakjukat tekintve vannak árképző (fl. *subulata*), serteszerű v. szálszemű- (fl. *setiformia*), fonálalakú- (fl. *filiformia*), tojásalakú- (fl. *oviformia*), duzzadt, felfújtt (fl. *inflata*), stb. alakú sugárkák; különben a tüskékhez hasonlóan a sugárkák is fejlettségükhöz képest különböző elnevezést nyernek, így különböztetnek még nagy-, hosszú- (*macroptila* s. *longibraetea*), kis-, rövid- (*microptila* s. *brevibraetea*), egynemű- (*isoptila*), különmemű- (*heteroptila*), kezdetleges, csökevényes- (fl. *inchoata*), szemölcszerű- (fl. *papillaeformia*), tojásdad- (fl. *ovoidea*), hurkaszerű- (fl. *allantoidea*), hengerded- (fl. *cylindrica*), finom tűalakú- (fl. *aciculata*), alapjukon gumósan kiszélesedő (fl. *bulbosa*) stb. sugárkákat.

A termő sugarak termő csomóin (*genicula fertilia*) az ivarszervek mellett látható sugárkák a régi irodalomban mint virágtakarólevelek (*foliola perianthi* Schreber) szerepelnek és összeségükben hol csészének (*calyx* *Schmidel*), hol lepelnek (*perianthium* *Schreber*) nevezték, de murváknak (*bractea* *De Candolle*) is tartották, különösen a termő csomóknak oldali sugárkáit; murvának vagy murvácskának (*bractea* s. *bracteola*) nevezik sokan még ma is az oogonium alatti, a többi sugárkánál mindenkor jóval kisebb támasztó sugárkát. *Wallroth* az ivarszervek mellett megjelenő sugárkákat „ramenta baccifera“-nak nevezte.

Némely *Charaféléken*, nevezetesen *Nitellaféléken* a su-

gárkák olyannyira fejlettek, hogy a sugarakhoz hasonlóan nádusokra és internódiumokra taglalódnak, sőt egy-két náduson új sugárkákat — másodrendű sugárkákat — hajtanak, melyek esetleg még harmadrendű- és még ezek is negyedrendű sugárkákat hozhatnak létre, úgy, hogy ilyenkor az egész telep olybá tűnik, mintha a főtengelelyből fokozatosan kisebbedő oldalágak erednének; némelykor villásan elágazónak látszik (fl. furcata), sőt az olyan alakon, amelyen a sugarak csak igen rövid sugárkákat fejlesztenek, rövid villaágakról is beszélnek (fl. brevifurcata) (l. p. 29.).

A melléksugarak (stipuláris képletek, stipulae), melyek összeségükben egy-egy náduson az ú. n. melléksugárkoszorút (Stipularkranz, corona stipularis) alkotják, nem fordulnak elő valamennyi *Charafélén*, és ahol előfordulnak, csakis a tengely csomóin jelennek meg, a sugarak csomóin seholsem fejlődnek. Fejlődésük, úgy mint a sugarak fejlődése, a tengelycsomók kerületi sejtjeiben indul meg. Mint már említettem, a melléksugár anyasejtje mindenkor a sugári alapcsomósejtek egyike, melyet az eredeti vagy anyaalapcsomósejtből egy válaszfal szel le. Ha az anyasejt a kellő nagyságot elérte, újabb oszlásnak indul, még pedig vagy oly módon, hogy egy tangenciális, tehát a csomó kerületével többé-kevésbé párhuzamos faltól két, egy beljebb eső kisebb és egy kijjebb eső nagyobb sejtre oszlik, mely esetben a nagyobb s kijjebb eső sejt erősen kidudorodva, utóbb a csomótól fölfelé irányuló egysejtű melléksugárrá alakul; vagy a melléksugár anyasejtjét egy radiális fal osztja előbb két, egymás mellé elhelyezkedő fióksejtre s csak ezekben található azután az említett tangenciális fal. Ennek következtében az anyasejtből mindössze négy fióksejt keletkezik, melyek közül kettő beljebb és kettő kijjebb esik; ez esetben is a kijjebb eső fióksejtek dudorodnak ki erősen és az utóbb szintén fölfelé irányuló melléksugarakat alkotják. Megtörténik az is, hogy a melléksugár anyasejtjét a két említett fal keletkezése után még egy harmadik, mindkettőre merőleges, vízszintes fal felső és alsó fióksejtre elkülöníti és akkor a kijjebb eső sejtek erősen kidudorodva, melléksugarakká alakulnak, mégpedig olyanformán, hogy a felsők fölfelé, az alsók lefelé irányulnak. Végre az utóbbi módon keletkező melléksugárdudorok közé utólag még egy har-

madik, szintén többé-kevésbé kiálló sejt is beékelődhetik és ezek szintén kissé fölfelé irányulnak. A melléksugarak képződésekor mindössze tehát négy esetet különböztetünk meg; az első esetben a melléksugarak száma a tengelycsomó kerületi sejtjeinek és így a sugarak számának is megfelel; a második annak kétszeresét, a harmadik esetben annak négyszeresét, a negyedik esetben pedig annak hatszorosát teszi. Az első és második esetben a melléksugarak egyetlenegy sort alkotnak, mely a csomótól felfelé irányulva, többé-kevésbé a sugarakra simul, pl. *Chara coronata*, vagy a melléksugarak a tengely csomójától erősen, sugarasan elállanak, pl. *Lychnothamnus barbatus*, vagy tőle lefelé irányulnak, pl. *Lamprothamnus glopecuroides*; a harmadik esetben már két sort alkotnak, egy felfelé és egy, a csomótól lefelé irányuló sort; a negyedik esetben végre a melléksugarak három sorban állanak, kettő fölfelé és egy lefelé irányul. Az első és második esetben a melléksugárkoszorút egyszerűnek (*Ch. haplostephanae*), a harmadikban kettősnek (*Ch. diplostephanae*) és a negyedik esetben hármassnak mondják (*Ch. triplostephanae*). A melléksugarak képződése meglehetősen szabályos, mindazáltal teljes kifejlődésökig az erősebben növekedő szomszédos sejtek többnyire eltolják őket s eredeti helyzetüket változtatják; innen van; hogy némelykor a sugarakkal szigorúan átellenes, máskor váltakozó állásban foglalnak helyet a tengelycsomókon. Ez különösen szembevetendő az egyszerű vagy egysoros melléksugárkoszorúban (*haplostephana* *ἁπλοῦς* = egyszerű, egyes, *σιέφανος* = koszorú) ott, ahol a melléksugarak száma olyan nagy mint a sugarak száma (*unistipulata*), így pl. a *Chara coronata* (Ziz), ABr.-nál a melléksugarak a sugarakkal váltakozó állásban vannak (*alternantes*), a *Chara succineta* ABr.-nál pedig a sugarakkal átellenében állanak (*oppositae*); ahol az egysoros melléksugárkoszorúban a melléksugarak száma kétszerannyi, mint a sugarak száma (*bistipulata*), pl. a *Chara flaccida* ABr.-nál épp úgy, mint a kétsoros- (*diplostephana* *διπλοῦς* = kettős) és a háromsoros melléksugárkoszorúban (*triplostephana* *τριπλοῦς* = háromsoros), a legtöbb *Chara*-fajoknál a melléksugarak rendszerint szabályosan a sugarak mellett (között) foglalnak helyet. Különben a melléksugarak vagy igen erősen fejlettek (*valde evoluta*), nagyok (*makrostephana*),

vagy kicsinyek (mikrostephana) etc. *Nitelleae*-nél és a *Toly-pellopsis*-nál melléksugárkoszorú nincsen; a *Nitelleae*-nél melléksugarak néhol mint járulékos sugarak jelennek meg.

A kéreg (cortex, corticatio) fejlődésének kiinduló pontja a melléksugárkoszorúhoz hasonlóan a sugarak alapesomójának bizonyos sejtjeiben keresendő. Mint a *Chara*-telep általános morphológiájából már ismeretes, nincs kérge valamennyi *Charaféle*-növénynek. Némelyeken a tengely úgy mint a sugarak kéreggel be vannak vonva, másokon csakis a tengelynek van kérge (*Ch. corticatae*) és még másokon a kéregnek egyáltalában nyoma sincs az egész telepen (*Ch. ecorticatae*).

A tengely kérgének ősanycsejtjei a sugár alapesomósejtjei; mindegyiköket a tengely irányára ferdén eső válaszfalak több fióksejtre különítik olyképen, hogy egy többé nem osztódó középső és tőle fel- és lefelé eső többoldali sejt keletkezik. Ez utóbbiak egyikéből, mint már említve volt, egy melléksugár veszi eredetét, a többi pedig részben kéreggé alakul át. Az ilykép létrejött kéreganycsejtek száma ott, ahol a telep sugarai is kéreggel bírnak, néha négy, legtöbbször kettő; ott ellenben, ahol a sugarak kéregnélküliek és csak a tengelynek van kérge, számuk mindig kettő. A kéreg anycsejtjei mindenekelőtt hosszanti irányban nyúlnak ki és míg a felső a tengelyesomó feletti internódiumhoz simul és így azzal gyorsan fölfelé nő, addig az alsó, a tengelyesomó alatt fekvő internódiumhoz lapul és még erősebben növekszik lefelé. Mindkettőben azután csakhamar bekövetkezik az oszlás, még pedig olyképen, hogy egy vízszintes válaszfal két-két fióksejtre különíti el őket; a tengelyesomó felé eső fióksejtek állandó sejtekké lesznek, alkotván a fölfelé, illetőleg lefelé növekvő kéregsejtsor (kéreglebeny) első internodiális sejtjeit; a tengelyesomótól tovább eső fióksejtek pedig öröklik az anycsejt osztódó képességét és ők lesznek a kéregsejtsorok vezérsejtjei. Ez utóbbiak a tengelyinternódium növekedésével lépést tartva, folyton tovább nőnek, és azalatt ugyan csak vízszintes falak képzése útján egész szeptesejtsorozatot létesítenek, a szeptesejtek mindegyike pedig egy kisebb korongalakú és egy hosszabb, hengeralakú fióksejtre tovább oszlik, úgy hogy e kéregsejtsorok utóbb felváltva kisebb, rövidebb és hosszúra nyúló elemekből állanak. A kisebb sejtek a kéregsejt-

sorok csomósejtjei, a nyúlt sejtek ellenben a kéregsejtsorok internódiális sejtjei lesznek. Az utóbb szintén állandó sejté alakuló vezérsejt leszlete szeletsejtek kezdetben mind rövid korongalakúak, de amint a tengely internódiuma kinyúlik és osztódásuk is bekövetkezett, a kéregsejtsorok összes elemeinek egyéb jellemző sajátos tulajdonsága mellett nagyságbeli különbségük is mindinkább feltűnőbbé válik.

Az ily módon létrejött kéregsejtsorok fő- vagy közép-kéregsejtsoroknak (*series corticis primariae*) nevezetnek és minthogy a tengelycsomóból eredő mindegyik sugárnak alapcsomójából egy-egy lefelé irányuló ilyen sejt sor fejlődik, számuk mindenkor a sugarak számával egyenlő; a fölfelé növekedő kéregsejtsorok száma azonban mindig eggyel kisebb, minthogy a legidősebb sugár alapcsomójából, mint már említve volt, nem egy fölfelé növekedő kéregsejt sor, hanem helyette egy oldalág keletkezik.

Minthogy a tengely minden csomója ilyen föl- és lefelé növekedő kéregsejtsorokat növeszt, szükségképpen következik, hogy a tengely mindegyik internódiumán az öt határoló felső csomótól lefelé és az alsó csomótól fölfelé növekedő kéregsejtsorok egymással találkozzanak; a találkozás a sejtek gyors növekedése következtében igen korán be is következik, mégpedig rendszerint nem az internódium közepe táján, hanem valamivel lejjebb; itt lehet azután jól látni, hogy a tengely sugarai és az aljukon eredő kéregsejtsorok nem egymás fölé esnek, azaz nem superponáltak, hanem váltakozó elrendezésűek, azaz interponáltak.

A fel- és lefutó kéregsejtsorok egyesülése egészen szabálytalan, minthogy a különböző sejt sorok különböző fejlettségűek; lehetetlen is, hogy valamennyi egy magasságban, egy övben találkozzék, mert az összeérést részben módosítják a szomszédos sorok is.

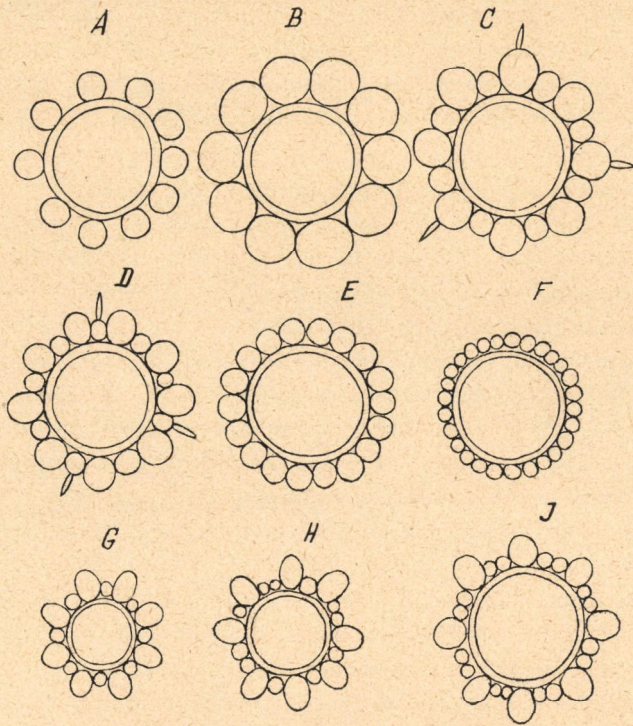
A kéregsejtsorok csomósejtjeit igen korán, még mielőtt a többi, internódiális sejt kinyúlnának, két radiális, a tengely felületére merőlegesen álló fal újra osztja, miáltal mindegyik csomósejtből három-három új sejt keletkezik. E három sejt némelykor alig változik hosszanti irányban és az eredeti sejt sorban is megtartja eredeti helyzetét; az internódium kérgét ilyenkor egymással teljesen egyenlő kéregsejtsorok, azaz középkéreg-

sejtsorok alkotják és számuk szigorúan a sugarak számával egyenlő (*Ch. isostichae* s. *haplostichae*). Legtöbbszörre azonban a három sejt közül csak a középső marad hátra mint úgynevezett közbeeső sejt, hosszanti irányban alig nagyobbodva a kéreg eredeti fő- vagy középkéregsejtsorában; a tőle oldalt eső két sejt ellenben erősen megnyúlik és az eredeti középkéregsejtsorok közé ékelődik. Később ezek az oldali sejtek a középkéregsejtsor csomója fölött és alatt levő, hasonlóan keletkező s kinyúló oldali sejtekkel összeérve és további növekedésükben az internódium nyúlásával is folyton lépést tartva, újabb kéregsejtsorokat alkotnak; ezek az úgynevezett oldali- vagy mellék-kéregsejtsorok (*series corticis secundariae*), melyeket a fő- vagy középkéregsejtsoroktól eltérőleg nem kétféle, hanem csak egyféle nagyságú elem, azaz tisztán csak hosszúra nyúlt sejtek alkotnak (*Ch. anisostichae*, s. *Ch. heterostichae*).

Minthogy ily módon mindegyik középkéregsejtsortól jobbra és balra is egy-egy oldali kéregsejtsor fejlődik, a tengely internódiumainak kérgé ugyanannyi középkéregsejtsorból és kétszer annyi oldali kéregsejtsorból, összesen tehát háromszor annyi kéregsejtsorból áll, mint ahány sugár található a tengely csomóin (*Ch. triplostichae*). Ez azonban nincs mindig így, mert némelykor az egymás mellett eredő oldali kéregsejtsorok sejtjei nem egymás mellé, hanem egymás fölé és alá is sorakoznak, tehát együttesen csak egyetlenegy kéregsejtsort alkotnak; ez esetben az internódium kérgé ugyanannyi középkéregsejtsorból áll, mint ahány oldali kéregsejtsorból, vagyis a kéregsejtsoroknak a száma mindössze kétszer akkora, mint a sugarak száma (*Ch. diplostichae*). Ez a viszony azonban az internódiumnak csak felső felében áll fenn szigorúan, alsó felében már nem, mert mint említettem, itt az egyik középkéregsejtsor rovására rendszerint a tengelynek egy oldalága fejlődik, a középkéregsejtsorok száma eggyel kevesebb lesz, mint a sugarak száma; és mivel az oldali kéregsejtsorok a középkéregsejtsorok csomósejtjeinek köszönik eredetüket, természetesen számuk is kisebb az internódium alsó felén, mint a felsőn, vagyis: ahol az internódium kérgét pusztán egyféle, azaz középkéregsejtsorok alkotják, ott az internódium alsó felén a sugarak számánál eggyel kevesebb kéregsejtsort találunk, ahol pedig közép- és oldali

kéregsejtsorok együttesen alkotják az internódium kérgét, ott annak alsó felén a kéregsejtsorok száma kettővel, illetőleg hárommal kisebb a sugarak számánál. Ritkábban változik a sugarak száma egy és ugyanazon tengely különböző nódusain, ami ha meg is történik, a kéregsejtsorok száma is a szerint módosul.

Az egyes kéregsejtsorok legtöbbszörre szorosan egymás mellé helyezkednek (contiguae), ezáltal a tengely internódiumának hosszúra nyúlt sejtjét a kéreg minden ponton teljesen elfedi (*Ch. perfecte corticatae*). A kéregsejtsorok csak ritkán nem záródnak össze, (dissolutae), hanem kis hézagokat hagy-



26. ábra.

Különböző *Chara*-internódiumok harántmetszetei Migula és Groves nyomán: A. *Chara imperfecta* (haplostich imperfect kéreggel), B. *Chara crinita* (haplostich, isostich, perfect kéreggel). C. *Chara contraria* (diplostich, perfect, tylacanth kéreggel), D. *Chara crassicaulis* (diplostich, perfect, aulacanth kéreggel), E. *Chara connivens* (triplostich, perfect kéreggel), F. *Chara fragilis* (triplostich, perfect kéreggel), G—I. *Chara strigosa* (diplostich G. és triplostich is I. meg részben diplostich, részben triplostich H kéreggel).

nak maguk között, melyeken azután a tengely internódiális sejtje fedetlen marad (*Ch. imperfecte corticatae*); de ez csak akkor történik, mikor az oldali kéregsejtsorok képződése hiányos. (26. ábra.) Megtörténik, hogy teljesen összezáródó kéregsejtsorok még akkor is folytatják további növekedésüket, mikor a tengely internódiális sejtje többé nem nyúlik tovább, ennek következtében azután a kéregsejtsorok helyenként a tengely internódiális nagy sejtjétől elválnak, a kéreg összeteperedik, majd attól leválik és csupasz falát láttatja, vagy csak a kéregsejtsorok végei válnak el a tengelytől s tőle elállva mintegy tüskét imitálnak, áltüskét (pseudacantha) formálnak. A közép-kéregsejtsorok és oldali kéregsejtsorok elemei némely esetekben teljesen egyenlő fejlettségűek, amikor is az egész tengely egyenletesen csikoltnak látszik (*aequistriata*); néhol a közép és oldali kéregsejtsorok csaknem egyenlő, vagy csak részben egyenlő fejlettségűek, a tengely csak részben egyenletesen csikolt (*subaequistriata*); legtöbbször azonban a közép-kéregsejtsorok internódiális-sejtjei és az oldali kéregsejtsorok elemei különböző fejlettségűek, hol az előbbiek erősebben fejlettek és az utóbbiak fölé finom bordákként (*costae*) kiemelkednek, míg az utóbbiak e bordák közötti barázdákban (*sulci*) futnak végig, hol megfordítva, az oldali kéregsejtsorok fejlődtek erősebben és ők alkotják a tengely finom bordáit, míg a közép-kéregsejtsorok a barázdákban haladnak a tengely egyenlőtlenül csikolt (*inaequistriata*); legtöbbször azonban a normális fejlettségű oldali kéregsejtsorok csak kevéssel, alig észrevehetően emelkednek a középkéregsejtsorok fölé, amikor a kérgezést közönségesnek (*vulgaris*) jelzik. Mindezek a viszonyok különösen a középkéregsejtsorokon fejlődő tüskék megjelenési módjára jellegetesek. Ritkábban a középkéregsejtsorok csaknem egészen elfedettek az oldali kéregsejtsoroktól (*Ch. rudes s. rudicorticatae*); néha meg a kérgezés a többi rendes, normális kérgezési esettől, vagyis a szabályos kérgezéstől (*Ch. regulariter corticatae*) teljesen eltérő, egészen szabálytalan (*Ch. irregulariter corticatae*), vagy a kérgezés mintegy feloldottnak látszik, a kéregsejtsorok oldalt nem érnek össze (*Ch. dissolute corticatae*).

A kéreg fejlődése alatt a középkéregsejtsorok nádusainak

visszamaradó kis középső sejtje többnyire szintén kisebb-nagyobb változásoknak van alávetve; mindenekelőtt a tengely felületével párhuzamos faltól két újabb, egy beljebb eső kis állandó és egy kifelé néző nagyobb fióksejtre oszlik. Az utóbbi vagy szintén állandó sejtje alakul át és többé-kevésbé a kéregből kiemelkedve kis dudort, szemölcsöt ábrázol, amikor a tengelyt szemölcsösnek (c. verruculosus), vagy ha a szemölcsök hegyes csúcsúak, tüskésen szemölcsösnek (c. muricatus) mondják, vagy meglehetősen hosszúra nyúlva, áralakú tüskévé (spina, seta, aculeus, aculeolus) alakul, vagy pedig vízszintes és merőleges falakkal újra több fióksejtre oszlik, melyeknek mindegyike csakhamar külön-külön hosszabb-rövidebb tüskévé növekszik. Előbbi esetben a tüskék egyenként (solitarii), többnyire szórtan, ziláltan állanak a tengely internódiumának kérgén (setae s. aculeoli sparsi), az utóbbi esetben pedig megjelenésük csoportos (fasciculati) vagy páros (geminati). Jellemzi a tüskéket, hogy az internódium felső felén fölfelé, alsó felén pedig lefelé irányulnak és a középkéregsejtsorok fejlettsége szerint hol az internódiumok bordáin állanak (Ch. tylacanthae), hol az internódiumok barázdáiban jelennek meg (Ch. aulacanthae). A Charafélék tengelyének armatúráját képező tüskék fejlettségük, alakjuk stb. szerint igen sokfélék lehetnek, így különböztetnek hosszú, hosszabb és igen hosszú tüskéket (ac. longi, longiores, longissimi), rövid, rövidebb és igen rövid tüskéket (ac. breves, breviores, brevissimi), kezdetleges tüskéket, (ac. inchoati), szemölcsszerű tüskéket (ac. papillaeformis), tojásdadalakú t. (ac. ovoidei), hurkaszerű t. (ac. allantoidi), hengerded t. (ac. cylindrici), árképű t. (ac. subulati), tűalakú t. (ac. aciculati), csonkított t. (ac. truncati), tompított hegyű t. (ac. obtusi), hegyes, éles t. (ac. acuti), kihegyezett t. (ac. acuminati), gumós t. (ac. bulbosi), elálló t. (ac. patentis), hozzásimuló, hozzáfekvő t. (ac. adpressi) etc. Ahol a középkéregsejtsor csomósejtjéből keletkező két oldali sejt nem járul az oldali kéregsejtsorok képzéséhez, ott azok is a kis középső sejtthez hasonlóan viselkednek és szintén tüskéket alkotnak, minek következtében csoportjuk még gazdagabbá válik. *Linné* a tengely tüskéit „aculei caulini“, *Wallroth* „ramenta“-nak nevezi. A szemölcsöktől és tüskéktől teljesen men-

tes tengelyt simafelületűnek (*laevis*), de gyakran fegyvertelennek (*inermis* v. *enermis*) is mondják, míg a kis tüskékkel és gyéren álló kis tüskékkel felruházott tengelyt alig tüskésnek (*subinermis*) nevezik.

A sugarak kérge a legtöbb esetben tisztán a sugárcák alapesomójának kifelé eső sejtjeiből veszi eredetét. A sugarak legalsó internódiumát is pusztán az első csomón keletkező sugárcák alapesomóiból eredő kéregsejtsorok borítják, s csak néhol található rajta alólról fölfelé növő kéregsejtsorok is, melyek a sugár alapesomójának sejtjeiből veszik eredetüket, egészen úgy, mint a tengely kéregsejtsorai. A sugár kéregsejtsorainak a száma mindenkor függ a rajta keletkező sugárcák alapesomói kifelé eső sejtjeinek számától; mert ha egy ilyen sugárcának alapesomója két kerületi sejtet mutat fel, akkor mind a kettő hosszanti irányban kinyúlik s míg az egyik fölfelé irányul, addig a másik lefelé növekedik; az előbbi a sugárcsomó felett eső internódiumra simul, az utóbbi ellenben a sugárcsomó alatt fekvő internódium bekérgezésére szolgál. Ha a sugárcák alapesomójának négy kifelé eső sejtje van, közülük kettő felfelé, kettő pedig lefelé hatol; ha még több kerületi sejtje van a sugárka alapesomójának, akkor is az egyik fele a felső, a másik fele az alsó internódium bekérgezéséhez járul hozzá. Minthogy a sugárcák a sugár csomóin nem váltakozó gyűrűs állásúak, hanem a különböző nódusok sugárcái szigorúan egymás fölé, azaz egy vonalba esnek, szükségkép a kéregsejtsorok sem alternálnak, hanem a sugár internódiumának közepe táján mindig csúcsaikkal összeérnek. Tehát mind a felhágó, mind a lefutó kéregsejtek egy és ugyanazon vonalba esnek és így elrendezésökben lényegesen eltérnek a tengely kéregsejtsorainak elhelyezkedésétől. A sugarak internódiumainak középtája, ahol a felhágó és leszálló kéregsejtsorok összeérnek, ál- vagy középízületnek (*geniculum spurium* s. *interjectum*) is mondják az igazi ízületek vagy sugárcsomókkal (*genicula* s. *nodi*) szemben. Nevezetes továbbá a sugarak kéregsejtjeire nézve, hogy valamennyi hosszúra nyúlt hengeres sejt, hogy kisebb, korongalakú sejt köztük sohasem található, tehát a sugarakon a kéregsejtsorok csomósejtek vagyis csomók híján vannak és minthogy a tengely kérgében a kéregsejtsorok csomó-

sejtjeiből egyrészt mellékkéregsejtsorok, másrészt szemölcsök vagy tüskék is fejlődnek, a sugarak internódiumain a kéregsejtsorok csomóinak teljes hiányában már sem mellék- vagy oldali kéregsejtsorok, sem tüskék vagy szemölcsök nem fejlődhetnek. A sugarak kérge egészben véve csak egyféle egyenes sejtsorokból épül fel, amelyek száma vagy a sugárcák számának felel meg, vagy azok kétszerese vagy többszöröse. Kéregzett sugarak csak kéregzett tengelyű *Charaféléken* találhatóak, de vannak kéregzett tengelyű *Chara*-formák, melyeken a sugarak alsó internódiuma teljesen csupasz, míg a következő internódiumok normálisan kéregzettek (gymnopoda). Ezeknél jóval gyakoribbak az olyanok, melyeken a sugarak mind teljesen kéregtelenek (gymnophylla) vagy részben vagy hiányosan kéregzettek (paragymnophylla, subgymnophylla), noha tengelyük mindenhol normálisan kéregzett. (*Wallroth* az ilyen telepet „physeuma heterosiphonium“-nak nevezte).

A tengely kéregsejtsoraira jellemző, hogy a tengely internódiumával együtt balfelé irányuló csavarodást tüntetnek fel, amely kisebb és nagyobb fokú lehet. Ritkábban a sugarak kéregsejtsorai sem egyenes lefutásúak, hanem szintén gyenge, csavaros elhelyezkedésűek, amely ez esetben ellenkező irányú és mindenkor csekélyebb mérvű. A *Chara*-telep tengelyének e jellemző sajátága, mely a spirotophia következménye, egyébiránt tüzetesebb vizsgálattal sokszor még ott is megállapítható, ahol kéreg egyáltalában nem fejlődik, tehát ahol a tengely internódiumai csupaszok és ahol a balfelé irányuló csavarodás a sugarakra is egyformán áttérjed.

*

Visszapillantva a *Chara*-telep összes részeinek fejlődésére, önkéntelenül szembe ötlük az az egységes elv, mely szerint a *Charafélék* teste úgy egészében, mint egyes részeiben felépül. Az egymetszésű vezérsejtből leszármazó szeletsejtek itt mindenhol két egyenlőtlen, további magatartásukban teljesen eltérő, vagyis nem egyenlő képességgel felruházott, nem „aequipotens“ fióksejtre osztódnak, nevezetesen egy, állítólag kisebb fióksejtmagot öröklő nagyobb- és egy kisebb fióksejtre, mely utóbbinak a nagyobb fióksejt jut osztályrészül; előbbi fióksejt csak

növekedésre képes, már osztatlan marad, utóbbi ellenben örökli az anyasejt osztódási képességét, sőt ismételten bekövetkező sejtosztódásokkor számos sejtnak is lehet az ősananyasejtje; előbbi a legkülönbözőbb szervek internódiális részének, utóbbi a nódialis teleprészeknek a létesítője. Nódusokból és internódi-umokból áll az egész telep. A nódusok legfejlettebbek a tengelyen, ahol többnyire számos (kerületi és középponti) sejtből képzettek, kevésbé fejlettek a sugarakon, az előtelepen és gyökérfonalakon, legfejletlenebbek pedig a sugárkákon és kéreg-sejtsorokon, ahol némelykor csak egyetlenegy kis sejttel vannak jelezve. A telepnek nódusokra és internódi-umokra való elkülönülése igen korán, már az oospóra kihajtásakor veszi kezdetét és innen van, hogy kifejlett állapotban olyan szabályos alakot ölt, hogy sokszor valami magasabbrangú növény testéhez is élénken hasonlít. Mindazáltal belsejére nézve távol áll az ilyenektől. Míg a még alsóabbrangú *Siphoneae* csoportjába tartozó némely családnak egysejtű fajain egyetlen nagy, hatalmas sejt híven utánozza valamely magasabbrangú növény test-alkotását, pl. *Caulerpaecae*, addig a *Charafélék* soksejtű telepe szintén különböző életfeladattal bíró részekre különül. A *Siphoneae* egyetlenegy sejtjének különböző karélyain látjuk az egysejtű nagy telep ilyen tagoltságát, a *Charaféléken* ellenben már számos sejt, sejtesoport alkotja a telep egyes tagjait, de ezek a sejtesoportok a szerint, hogy milyen hivatású szerveknek az alkotó elemei, majd fejlettebb, majd kevésbé fejlett állapotban a feltűnőleg szabályosan tagolt szövettést összes részeiben feltalálhatók. Ez pedig igen fontos körülmény, mely teljesen megokolja, hogy a *Charafélék* testét époly igazi telepnek tekintsük, mint akár a *Siphoneae* testét. Szabályos tagoltságuk pedig korántsem olyan értelemben veendő, mint a magasabbrangú növények tagoltsága, ahol mindig morfológiai- és anatómiai- is eltérő szerveket, nevezetesen gyökeret, szárát és levélképleteket vagy csak a két utóbbit lehet különböztetni.

A *Charafélék* telepén az egyes, külön életfeladattal bíró tagok csak ágai egy hosszúra nyúlt, többsejtű tengelynek, egészen úgy, mint pl. a *Siphoneae*-n is, az egyes különböző hivatású tagok csak karélyai egyetlenegy hatalmasan fejlődő sejt-

nek. Ezért a *Charafélék* morfológiájában gyökér, szár, levél stb. kifejezések eredeti jelentőségeiket figyelembe sem véve, még sajátos értelemben sem használandók, hanem a telep egyes tagjainak jelölése és megnevezése tisztán csak a természet nyújtotta sajátságok jelentőségére alapítandó.

IV. A *Charafélék* szaporodása.

1. *Ivartalan szaporodás.*

A *Charafélék* ivartalan szaporodása főleg thalldiumok (bulbillák), másodlagos ágelőtelepek és csupaszlábú ágak képzése által történik, de végbe mehet teleposztás útján is. Ez utóbbi abban nyilvánul, hogy a tengely egyes ágai valami külső hatás, vagy a főtengelynek hirtelen elhalása következtében az utóbbtól egészen elválva mint külön egyének tovább folytatják életműködésüket, miközben a talajt érő alsó nádusokból gyökérfonalakat is bocsátanak és így az anyanövényhez hasonlóan a talajhoz nőnek. Mesterségesen így dugványozással is könnyen fel lehet nevelni új növénykéket.

A csupaszlábú ágak, melyekről röviden már volt szó, (l. p. 26.) csekély mértékben átalakult közönséges oldalágai a fő-tengelynek, melléktengelynek vagy bármilyen rendes tengelyi oldalágaknak; egy-egy náduson rendszerint többes számban fejlődnek, főjelligük az, hogy az alsó internódiumaik egészen vagy részben kéregnélküliek s innen nevék is. Némelykor a csupasz ág első csomójából ugyan keletkeznek kéregsejtsorok, de nem borulnak a csomóalatti internódiumra, hanem szabadon függenek le eredésük helyéről és szabadon, különváltan folytatják hossznövekedésüket egy egyszerű sejtfonál módjára. Máskor a csupaszlábú ágak alsó nádusai szintén hiányos fejlettségűek, minek következtében a sugarak és kéregsejtsorok képzésében is különböző rendellenességek állhatnak elő és ezek az ágak fejlődésök kezdetén a legkülönbözőbb alakúak lehetnek; amint azonban tovább nőnek, felső részükben a rendellenességek mindinkább elmaradnak és utóbb csakis normálisan fejlett csomók és internódiumok jönnek létre, vagyis rendes ágakká

alakulnak, amelyek újra normálisan elágazva, csakhamar újra szépen tenyésző, többszörösen összetett telepet létesítenek. Időközben az áttelelt csomó, amelyből a csupasz ágak erednek, egészen szabaddá válik a már ilyenkor elkorhadt régi tengely többi részeitől s ily módon a belőle fejlődő friss telepek is egészen önállóvá lesznek. Az áttelelő *Charaféléken* e szaporodási mód nem ritka jelenség s minthogy az ilyen csupaszlábú ágak többnyire egy tengely több csomójából keletkeznek, még pedig rendszerint többes számban, könnyen belátható, hogy egyetlenegy áttelelő tengely elegendő, hogy belőle az új vegetáció beálltával az új telepek egész sora létesüljön.

A másodlagos előtelepek vagy ágelőtelepek (l. p. 26.), melyek különböző eredésűek lehetnek, mégis legtöbbszörre csupaszlábú ágak társaságában fejlődnek az áttelelő telepek nődusain, épp azon módon létesítenek új *Chara*-telepet, mint a spórákból fejlődő közönséges vagy elsődleges előtelepek. Az ivartalan szaporodás e neme sem ritka, olyannyira nem, hogy kultúra alatt álló *Charaféléken* nemesak az áttelelt, hanem még fiatalabb csomókból is fejlődhetnek másodrendű előtelepek.

A thallidiumok (bulbillák l. p. 22.), annyiban felemlítendők e helyen is, hogy belőlük úgy csupaszlábú ágak, valamint másodlagos ágelőtelepek is keletkezhetnek és így közvetve szintén létesítői az új *Chara*-telepeknek.

2. *Ivaros szaporodás:*

Az ivarszervek fejlődése és szerkezete, a termékenyítés folyamata és az oospórák képződése.

Az ivartalan szaporodásnál jóval elterjedtebb és általánosabb csaknem az összes *Charaféléknél* az oospóra útján való szaporodás, az oospórák pedig, eltekintve a szűznemzéstől, kizárólag mindig az ivarzási folyamat termékei.

Az ivarszervek (sexualia), melyeket némelyek gametangiumoknak is neveznek, antheridiumok (hím ivarszervek) és oogoniumok (női ivarszervek); mindig a sugarakon, tagolt sugárkákon is, azoknak adaxiális (hasi) oldalán fejlődnek és pedig egy és ugyanazon növényegyénen, a növényke egy és ugyan-

azon, vagy különböző csomóin, mint az egylaki (monoikus) fajoknál (monoccia conjuncta vagy monoccia sejuncta), vagy pedig különböző növényegyéneken, mint a kétlaki (dioikus) fajoknál. Régebben, mikor a *Charaféléket* még Virágos növényeknek tekintették, az antheridiumot hímvirágnak (flos masculus, anthera) tartották, „discus orbicularis“- (*De Candolle*), „globulus“- (*Wallroth, Agardh*), „bursa“- (*Martius*), „condylium“- (*Wallroth*), utóbb „spermatocytium“-nak (*A. Braun*) is nevezték; az oogoniumot pedig női virágnak (flos femineus) tartották és terméskezdeménynek is nézték, de „aermen“- (*Linné*) epigonum, clonarium, oosphaera és „pistillum“-nak (*Hedvig*) is nevezték. Némelyek a *Charaféléknek* hímnős, hermaphroditikus virágokat tulajdonítottak (flores hermaphroditici *Reichenbach*) és az antheridiumok és oogoniumok viszonylagos állását tekintve, *Charae epigynae*-, *Charae pleurogynae*- és *Charae typogynae*-t különböztettek; a hypogyn antheridiumokat mint „extrafoliaceae“ is írtak le *Wallroth* nyomán. Voltak, akik ezeket a szerveket csupasz, csésze és pártanélküli virágoknak tekintették, de némelyek 3–5-levelű csészés virágoknak is nézték. *Wallroth* (*De Chara Algarum genere tractatus in Annus botanicus 1815*) volt az első, ki az ivarszerveknek ezt az értelmezését helytelenítette, de helyes magyarázatokkal még ő sem szolgált, mert a „globuli“-t vagyis az antheridiumokat rügyeknek tekintette; az oogoniumokat, szerinte „nuculae“ pedig többmagvú vagy többspórás tartóknak nézte. *Vaucher* (*Mémoire sur les Charagnes in Mém. de la Soc. d. Phys et d'Hist. nat. de Genève 1821.*) és *Kaulfuss* (*Erfahrungen über das Keimen der Charen 1825.*) ez utóbbiakat már egyspórás terméseknek tartották és ilyen értelemben tovább haladtak e szervek helyesebb magyarázatában *Bischoff* (*Die kriptogamischen Gewächse etc. 1828*), *Müller K.* (*Zur Entwicklungsgesch. der Charen in Bot. Ztg. 1845*), *Pringsheim N.* (*Ueber die Vorkeime der Charen in Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1862* és *Ueber die Vorkeime und die nacktfüss. Zweige der Charen in Jahrb. f. wiss. Bot. III. Bd. 1863*), *Nordstedt O.* (*Nägra iakttagelser öfver Characernas groningen in Lands Univers. Arsskr. 1866*) és *De Bary A.* (*Zur Keimungsgesch. der Charen in Bot. Ztg. 33 Jhg. 1875.*). Hogy a „globuli“-nak nevezett antheridiumok sper-

matozoidákat fejlesztő szervek, először *Fritzsche* (Ueber den Pollen in Mémoire de l'Akad. Imp. d. scienc. de St. Petersbourg Tom. T. 1838.) majd *Meyen* (Pflanzenphysiologie III. 1839.), *Thuret G.* (Note sur l'anthère des Chara et les animalcules qu'elle renferme in Ann. d. sc. nat. II. ser. T. 14. 1840. és Recherches sur le zoospores des Alges et les anthéridies des Cryptogames in Ann. d. sc. nat. III. ser. T. 16. 1851.) és mások; de a termékenyítés tulajdonképeni folyamatát először *De Bary* közölte (Ueber den Befruchtungsvorgang bei den Charen in Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1871.).

Az ivarszerveket létesítő termősugarak a meddő sugarakhoz hasonlóan többnyire laza örvökben állanak a tengelyen, néhol azonban ezek a termő sugárörvök a tengelyek végén többé-kevésbé sűrű, tömött fejecsekben tömörülnek össze (*capitato condensato*) vagy a tengely csúcsa alatt is a termősugarak képezte örvök tömött fejecseket (*capita*) alkotnak. Így különösen a *Nitellaféléknél*, hol a tengely végén, internódiumainak rövidülése folytán tömött örvökben állanak és itt feltűnő, különböző alkotású fejecset képeznek (*subcapitata*, *e. heteromorpha*), hol az egymástól távolabb eső termősugárörvök is ilyen tömött fejecsekben tömörülnek össze, amikor, ha ezek a fejecsek a tengely hosszúra nyúlt internódiumaihoz viszonyítva igen kiesinyek, az ilyen alakokat gyöngysoros alakoknak is mondják (*moniliformis*). Ugyancsak *Nitellaféléknél* néhol a termősugarak kifejezetten nem képeznek fejecseket, hanem kevésbé sűrű örvökben állanak (*conglobata*) vagy egyáltalában fejecseket nem alkotnak, hanem laza örvökben jelennek meg (*simplex*). A *Chara*-fajoknál a termősugarak általában csak laza, ritkábban tömöttebb örvökben állanak.

Az antheridiumok gömbalakúak (*globosa s. sphaerica*), ritkábban csaknem körteképűek (*subpyriforma*), néhol egy kis nyélsejten, máshol legalább látszólag közvetlenül a sugár csomóin foglalnak helyet; előbbi esetben mindig végállásúak (*terminalia*), azaz a sugár vagy sugárka utolsó sejtjének, csúcssejtjének helyén képződnek és akkor meddő, azaz antheridiumokat nem viselő sugárkákkal vétetnek körül; az utóbbi esetben az antheridiumok mindig egy sugárkát helyettesítenek és a sugarak hasi oldalán fejlődnek (*ventralia*). Egy-egy csomón az

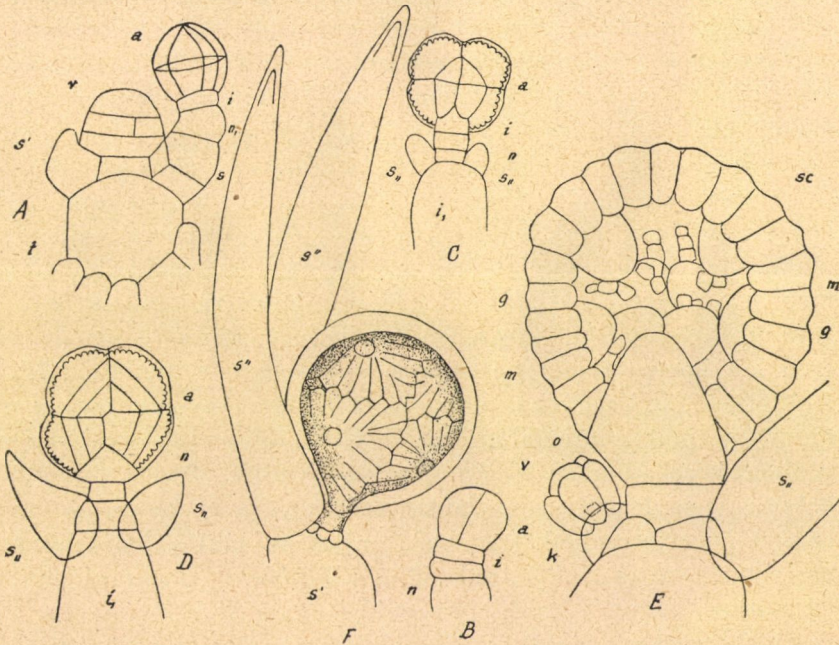
antheridiumok száma különböző lehet; vannak *Charafélék*, melyeken csak egyetlenegy antheridium foglal helyet a sugár, illetőleg a sugárka csomóján (anth. solitaria, singula) és vannak *Charafélék*, melyeken kettő (anth. geminata, bina), sőt kettőnél több is fejlődik egy-egy csomón (anth. pluralia, aggregata). Nagyságuk is változó; a leírásokban megkülönböztetnek nagy, nagyobb és igen nagy antheridiumokat (anth. magna, majora, maxima) és kis, kisebb és igen kis, apró antheridiumokat (anth. parva, minora, minima), általában a kétlaki fajokon az antheridiumok jóval nagyobbak, mint az egylaki fajokon s az előbbiekek antheridiumaiban mindig több spermatozoid is képződik, mint az utóbbiak antheridiumaiban.

Az antheridium rendszerint egy sugárka helyén fejlődve, mindig egyetlenegy sejtéből veszi eredetét; ez a sejt kis dudor alakban kiemelkedve csakhamar egy, a hossz tengelyére merőlegesen eső faltól két fióksejtre oszlik, egy kisebb alapsejtre és egy nagyobb, egészen kiálló sejtre, az antheridiumnak tulajdonképi anyasejtjére vagy antheridiális sejtre. Míg az utóbbi sejt erősen legömbölyödik és tetemesen nő, addig az alapsejt hosszanti irányában erősen kinyúlik, sőt felső végével az antheridium gömbalakú anyasejtjét behorpasztva, annak a közép-pontja felé irányul, minek következtében az antheridiális sejt őt mindinkább elfedi, sőt végre csak kis alsó részlete látszik ki belőle; ritkább esetekben az alapsejt oly hosszúra nyúlik ki, hogy mind a két sejtet tisztán ki lehet venni. A gömbalakú antheridiális sejt a kellő nagyság elérte után mindig újabb osztódásra készül, az alapsejt ellenben vagy már állandó sejtté alakul át, vagy pedig előbb még egy harántválaszfaltól szintén két fióksejtre különül; ezek közül azután az alsó, a tovább nem igen növekedő, korongalakot öltő sejt nyélsejtté lesz, a felső, erősebben palackszerűleg kinyúló sejt ellenben megmarad alapsejtnek. Az alapsejtet ilyenkor az antheridium gömbalakú anyasejtje egészen elborítja és csak a nyélsejt marad szabad alsó felében. E két sejt utóbb színre nézve is eltér, mert míg a nyélsejt mindig chlorophyllt tartalmaz, tehát zöldszínű, addig az alapsejt a cytoplasmájába beágyazott piros szemcséktől piros színű. Az antheridium gömbalakú anyasejtjét először egy merőleges fal két félgömbre osztja, erre mindkét fióksejtet egy-

egy, ezen első falra merőlegesen eső új fal újabb két sejtre különíti, minek következtében az egész anyasejt négy gömbnegyedre oszlott. Ezután mind a négy fióksejtet az előbbi falakra ugyancsak merőlegesen eső fal ismét két-két új sejtre, vagyis összesen nyolc sejtre, azaz gömbnyolcadokra osztja, melyek közül négy felfelé, négy pedig lefelé, az alapsejt felé esik, vagyis azzal határos. A négy felfelé eső sejt szabad felülete gömbháromszöget ábrázol, a négy lefelé eső sejtnek pedig nincs szabályos háromszögű felülete, mivel ezen az oldalon az alapsejt eredetileg behorpasztotta az antheridium gömbalakú anyasejtjét és így mind a négy alsó sejtnek összeérő harmadik csúcsa épp a behorpasztás következtében letompul. A nyolc sejt kevéssel létrejötté után újra oszlik és pedig a gömb felületével párhuzamos falakkal, aminek tizenhat, azaz nyolc lapos külső kerületi és ugyanannyi, gömbnyolcadot alkotó központi sejt az eredménye. A kerületi sejtek ezentúl nem osztódnak, hanem a nyolc központi sejtet ugyancsak a felülettel párhuzamos falak hasonló módon újra két-két fióksejtre különítik, minek következtében az egész antheridiális gömb végre huszonnégy sejtből, az antheridium alapsejtjét is ideszámítva, összesen huszonöt sejtből áll, melyek közül a nyolc legnagyobb sejt és az antheridium alapsejtje a gömb külső, a nyolc kisebb sejt a gömb középső és a nyolc legkisebb sejt pedig a gömb belső rétegét alkotja. E huszonnégy sejt létrejötté után az antheridiális gömb erősen kezd növekedni; a nyolc külső sejt különösen szélességi és hosszanti irányban kezd terjedni, vastagsági irányban pedig aránylag alig gyarapodik. Eleinte ezek a sejtek is chlorophylltartalmúak, tehát zöldszínűek, külső faluk egészben véve sima felületű; azonban a falak külső felületén csakhamar ráncok támadnak a sejtek kerületétől sugaras irányban, melyek a háromoldalú sejtfa középpontja felé mindinkább elsimulnak, úgyhogy e helyen a sejtfa még ezután is sima felületű marad; e helynek megfelelően, de e sejtek belső falához a középső rétegnek részlegesen továbbnövekedő sejtjei illeszkednek. Ezek a ráncok a külső réteg sejtjeinek sajátságos külsőt kölcsönöznek, amit méginkább növel az a nagymennyiségű piros szemecske, mely a teljesen kifejlett antheridiumban a chlorophyllt helyettesítve, az egész antheridiumot pirosra szí-

nezi. Sajátságos, hogy a piros szemcsék csak a belső fal mentében helyezkednek el, a külső, sugarasan ráncos fal mentén pedig ilyen piros szemcsék nem fordulnak elő; ez az oka annak, hogy e sejtek külső fala mindvégig szép tiszta marad és erősebb vastagságánál fogva úgy tetszik, mintha szintelen, átlátszó burok volna a teljesen kifejelett antheridiumokon. Külön el is nevezték ezt a régiek „membrana utriculi“-nak, sőt „arillus“ — *Wallroth* — és „indusium“ *Agardh* is. Minthogy az antheridiumnak nyole külső lapos sejtje többé-kevésbé pajzsalakú, pajzssejteknek (scutae) is neveztetnek, vagy mivel az antheridium megérésekor e sejtek fedőszerűleg válnak el egymástól, az egész antheridium pedig kis toknak tekinthető, régebben fedősejteknek (valvulae) is mondattak. (Régebben „lamellae“ *Wallroth*, „peltae“ *Wahlenberg*, „stigmata peltata“ *Reichenbach* és „segmenta triangula“ *Bischoff* is volt a nevük.) A pajzssejteket gyakran nyálkás, víztiszta burok is körülveszi, úgy, hogy az egész antheridiumgömb mintegy nyálkás tömegbe van zárva, amely átlátszósága következtében különösen a fiatal antheridiumokon alig vehető ki tisztán, az idősebbeken azonban a beléje költöző más apró moszatok miatt átlátszóságát veszítve, már sokkal könnyebben felismerhető. (27. ábra.) A középső réteg nyole sejtje az antheridium növekedtével szintén nyúlni kezd, de csak hosszirányban, részlegesen növekedik, hengeres alakot ölt és ennek következtében úgy egymástól, valamint részben a nyole külső sejt belső falától is mindinkább elválik, úgyhogy a sejtek között nagyobb üregek is támadnak. Végre a pajzssejtek belső falának közepétől az antheridiális gömb középpontja felé sugarasan irányuló, hengeres alakú sejteknek látszanak, melyek egyik végével a pajzssejteket, másik végével pedig a harmadik, legbelsőbb sejtréteg nyole sejtjét kapcsolják össze, háromszögletű üregeket hagyva egymás között, mely utóbbiak természetesen legtágabbak a pajzssejtek határában és legkeskenyebbek a legbelső nyole sejten, ahol hegyes szögben végződnek. Ezeket a hengeralakú sejteket belső nyélsejteknek (manubriae, régebben „tubuli“, „ovaria“ is *Reichenbach*) mondják és valamint a pajzssejtek, úgy ezek is vörösszemesés tartalmuknál fogva szintén pirosszínűek s csak ritkábban szintelenek. (Érdekes, hogy a régiek közül némelyek ezeket a piros szemcséket spóráknak tar-

tották, mint *Martius*, mások meg ovuláknak, mint *Reichenbach*). Az antheridiális gömb legbelső rétegének nyole sejtje többé-kevésbé gömbalakú vagy az egymásra ható oldalnyomás következtében sokszögű; a nyelsejtek belső végén helyet foglalva, a gömb középpontjában összezáródnak és az antheridium centrális sejtjeit alkotják. Alakjuknál fogva gömbsejteknek, vagy mások szerint fejsejteknek (*capitula*) is mondják őket. Ezek a sejtek befelé eső végükön újabb kisebb gömbsejteket szelnek le 3—8 számban, ezek a másodrangú gömbsejtek. A fejsejtek, nöha keletkezésük helye az antheridiális gömb közepe táján van, oldalt csak lazán kapcsolódnak össze egymással, vagy



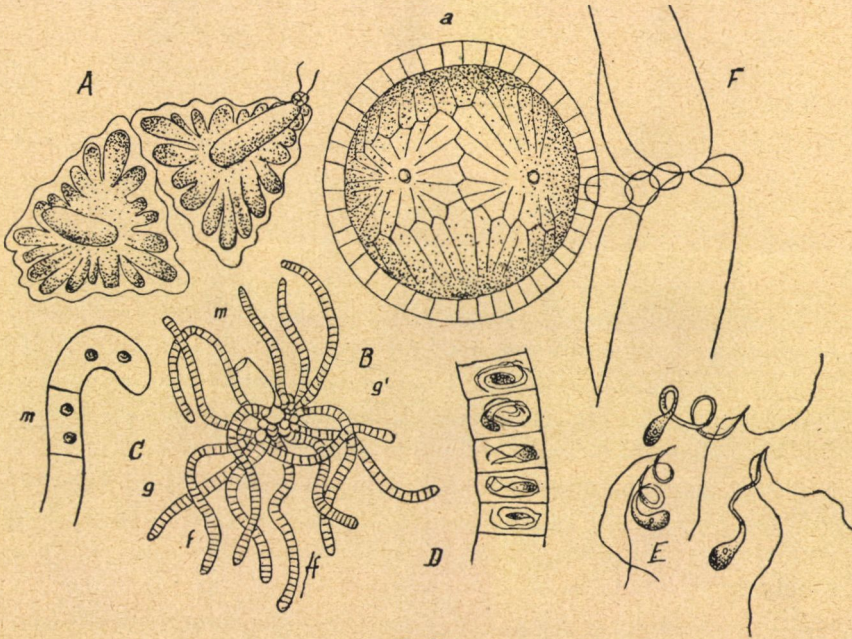
27. ábra.

Nitella flexilis (L.) Ag. antheridiumának fejlődése és szerkezete. A. fiatal tengely hosszmetsete két sugárral, melyek közül az idősebbik csúcssejtjéből antheridium fejlődik. B. fiatal antheridium a fejlődés első stádiumában. C—D. az antheridium fokozatos továbbfejlődése, a gömbnyolcadok először külső kerületi és belső központi sejtekre osztódtak és az utóbbiakból már a középsőréteg is keletkezett. E. egy még fejlettebb antheridium optikai átmetszetben. F. teljesen kifejlett antheridium. Mind Sachs rajzai nyomán: *t* tengely *v* tenyészőkúpja, *a* antheridium, *s* idősebb, *s'* fiatalabb sugár, *n* a sugár első nádusa, *o* oogonium, *k* az oogonium kéregtömlője, *n'* a sugár alapsomósejtje, *i* a sugár első internódiuma, *s''* elsőrendű sugárcák, *m* manubrium, *g* gömbsejtek.

oldalt egészen is szabadok; mindig színtelenek, piros szemcséket nem tartalmaznak. Néha a nyélsejtek végén nem egy, hanem 2—3 gömbsejt is foglal helyet, ha t. i. a centrális sejtek alapjukra többé-kevésbé merőleges falakkal előbb osztódnak, mielőtt másodrangú gömbsejteket létesítenének. A másodrangú gömbsejtek, mihelyt létrejöttek, szabad végükön sarjadzás útján újra 3—5 még kisebb sejtet létesítenek; ezeknek mindegyike hosszanti irányban fokozatosan megnyúlva hossz tengelyére merőleges falakkal újból és újból osztódván, utóbb egy-egy hosszú, vékony, egyszerű sejtfonalat, ú. n. hímes sejtfonalat (filum masculinum) hoz létre, melynek elemei a kétszázat is jóval meghaladják. Régebben „fila transverse striata“ néven írtak le, de „fila spiralia“ *Wallroth*, „staminodia“ *Reichenbach* néven is szerepeltek; összességük a régiek felfogása szerint képezte az „anthera“-nak gomolyos tartalmát (contentum). E fonalaknak nagyszámú, rövid korongalakú, apró elemei, melyeknek összessége nagyban valami *Oscillatoria* fonalához hasonlít, a spermatozoidák anyasejtjei. Ezek az anyasejtek mindenkor szélesebbek, mint hosszúak, tisztán cytoplasmával és sejtmaggal teltek; mindegyikből egyetlenegy spermatozoid fejlődik, mely hosszú, keskeny, spirális, ékalakú, hátsó végén kissé duzzadt, vastagabb, mellső részén pedig hegyben végződő, ugyanitt ered két hosszú finom csillószála, helyesebben csillangója. Az említett számviszonyokat szem előtt tartva, egy-egy antheridium spermatozoidtartalma rendkívül nagy, csakúgy hozzávetőleg kerek számban 14.000 ($8 \times 3 \times 3 \times 200$)-tól, 38.400 ($8 \times 8 \times 3 \times 200$)-ra tehető a spermatozoidák száma egy-egy antheridiumban. A spermatozoidák (régebben antherozoidák) a fonalakban basipetalis sorrendben jutnak teljes kifejlődésre; megérésökkor az antheridiumnak nyolc pajzssejtje egymástól elválik és a spermatozoidákat tartalmazó fonalak az antheridium üregéből kiszabadulnak; erre a fonalaknak minden egyes sejtje oldalt felhasad és a spirálisan összegombolyított spermatozoidák teljesen szabadon a vízben rajzásnak indulnak, hogy tulajdonképeni életfeladatukat teljesítsék. (28. ábra.)

Kétségtelen, hogy a *Charaféléken* az antheridiumoknak ilyenén alkotása és fejlődése, nemkülönben nagy spermatozoidtartalmuk, valamint a spermatozoidák külalakja is lényegesen

eltér a Moszatok hím ivarszerveitől, illetőleg spermatozoidjaitól; de tekintetbe véve a *Chara*-telep szabályos alkotását s összetettebb szerkezetét, ivarszerveik is az általános szabályt követve, csak összetettebb és fejlettebb szerkezetűek lehetnek. Régebben némelyek (pl. *Hofmeister* is), a *Charafélék* antheridiumait nem is egyszerű, hanem összetett, több antheridiumból álló hím ivarszerveknek (Antheridiumstände) tartották. Ezek a tulajdonságok mind közelebb hozzák ugyan a *Charaféléket* a magasabbrangú, határozott tagoltságú Mohokhoz, de még mindig nem elegendően arra, hogy a Moszatok osztályából kirekesztve, a rendszerben a Mohokhoz számíttassanak, avagy mint legújában történik, Moszatok és Mohok között álló, mintegy át-



28. ábra.

Chara ceratophylla Wallr. és *Nitella flexilis* (L.) Ag. antheridium és szerkezete. A. érett antheridiumok két pajzssejtje manubriummal, részben Migula után. B. manubrium a spermatozoidákat létesítő egyszerű hímes sejtfonalakkal (*f*), a spermatozoidák anyasejtjei, *m* manubrium, *g* gömbsejtek, *g'* másodrendű gömbsejtek, C. fiatal antheridiális sejtfonálrészlet oszlásban lévő sejtekkel, *m* sejttag 550 n. Migula után; D. kifejlett antheridiális sejtfonálrészlet érett spermatozoidákkal 550 n. Migula után; E. szabad kétszillangós spermatozoidák 550. n. Migula után; F. érett antheridium kb. 20. n. Migula után Sachs nyomán.

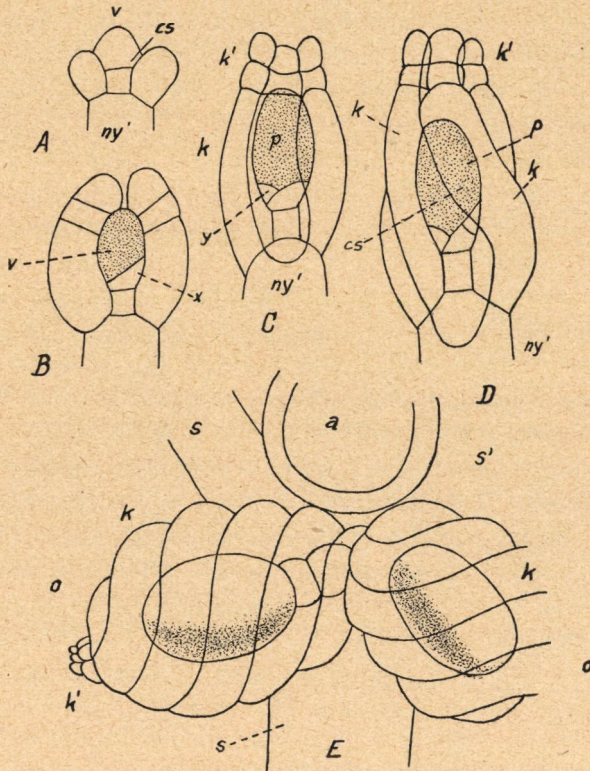
meneti csoportul külön tárgyaitassanak. A *Charafélék*, még a szó szorosabb értelmében véve a dolgot, Moszatok.

Az oogoniumok (régebben amphigonium, sporophyas, sporophydium) többnyire elliptikusak (ellipsoidea), vagy gömbded-kerülékes alakúak (sphaerico-ellipsoidea), ritkábban gömbded- (subglobosa), tojásdadalakúak (ovoidea), megjelenésük igen változó, azonban mindenkor a sugarak, esetleg az első- és másodrendű sugárkák csomóin és sohasem a csúcsain jelennek meg, amint néhol ez az antheridiumok fellépésén észlelhető. Gyakran fejlődnek a sugárkák helyén, mely esetben a sugarak csomóin a sugárkák száma annyival kisebb, ahány oogonium jutott kifejlődésre; néha az oogoniumokat viselő ilyen sugarcsomókon sugárkák egyáltalában nem fejlődnek; máskor nem a sugárkák helyett, hanem a sugárkák hónaljában jönnek létre és pedig, vagy a sugárkák alapesomójából eredve, amint ezt a kétlaki fajokon meg lehet figyelni, vagy pedig az antheridiumok alapesomójának felső sejtjéből erednek, mint az egylaki fajokon, ahol azután az oogoniumok mindig felfelé irányulnak és az antheridiumok felett, mintegy azok hónaljában foglalnak helyet. Egyáltalában az oogoniumok, állásukat tekintve, mindenkor a sugarak csomói fölé emelkednek s nem úgy, mint néhol az antheridiumok, melyek a csomók alatt jelennek meg, azonban az antheridiumokhoz hasonlóan mindig a sugarak, illetőleg sugárkák adaxialis, vagyis hasi oldalán található. Az oogoniumokat viselő sugarakra jellemző, hogy rendesen fejlettebbek, többsejtűek, mint a meddő sugarak; ellenben a termősugarak sugárkái mindig kisebbek, mint a meddő sugarak csomóinak a sugárkái, sőt többnyire nagyság dolgában még azon sugárka is feltűnően eltér a többi szomszédos sugárkáktól, amelyeknek hónaljában az oogonium ered. Gyakran a normális számban fejlődő sugárkákon kívül az oogonium mellett, tőle jobbra és balra, egy-egy vagy két-két számon kívüli sugárka is keletkezik, melyek az antheridium alapesomójából veszik eredetüket és jóval kisebbek a többi sugárkánál. Azok a munkák, melyekben a sugárkák levélkének (foliola) mondatnak, a *Chara*-telep ez utóbbi képzeteit murvácskáknak (bracteolae) nevezik, azt a sugárkát pedig, amelynek hónaljában az oogonium foglal helyet, vagyis az ú. n. támasztó sugárkát murva

(bractea) néven ismertetik. Az oogoniumok száma egy-egy náduson a különböző *Charaféléken* felette változó. Előfordulhatnak egyesével (solitaria, singula), kettesével (geminata, bina) és többesével (aggregata, pluralia); ahol az oogoniumok az antheridiumok alapsomójából veszik eredetüket, ott számuk természetesen azokéval egyenlő; ahol ellenben a sugárkák hónaljában, avagy azok helyett képződnek, ott rendszerint csak egy, vagy legfeljebb két oogonium fejlődik, még ha alattuk az antheridiumok többesével is jelennek meg. Nagyságuk is, úgy mint alakjuk különböző a különböző *Charaféléken*, vannak nagyobb és kisebb, elliptikus és gömbölyded oogoniumok (macro- et microcarpa).

Valamint az antheridiumok, úgy az oogoniumok is mindenkor egy sejtéből veszik eredetüket. Ez a sejt, mint már jelezve volt, vagy az antheridium alapsomójának legfelsőbb, legidősebb sejtje, csak ritkábban annak a legalsó vagy bármelyik más sejtje, vagy pedig a sugár hasi oldalán keletkező sugárka alapsomójának a legidősebb sejtje, vagy végre a sugáresomó hasi oldalán fekvő valamelyik kerületi sejtje, mely sugárka helyett oogoniummá alakul. Az oogoniumnak ez ősananyagsejtje kezdetben erősen kidudorodik (29. ábra.), egy vízszintes válaszfal két fióksejtre osztja, egy kisebb alsóra (alapsejtre) és egy nagyobb felsőre (csúcssejtre). Az alsó sejt nemsokára újból oszlik egy kisebb, rövid, lapos, hengeralakú sejtre, az oogonium nyélsejtjére, amely létrejötté után már állandó sejté alakul, nem igen nő tovább s ennek következtében az antheridium vagy sugárka alapsomójából, illetőleg sugáresomójából ki sem emelkedik és egy nagyobb sejtre, mely fokozatos osztódás útján mindig öt kerületi és egy központi sejtre különül. Ha az oogonium rövid nyélsejtje az oogonium első internódiumának tekintendő, akkor ez az utóbbi sejtesoport az oogonium első s egyetlen nádusát képezi. E nádusnak öt kerületi sejtje oldal-falaival szorosan egymáshoz tapadva, gyors növekedésnek indul, csakhamar erősen kidudorodik, tömlő-alakot ölt s mint ilyen, az oogonium ősananyagsejtjéből származó felső fióksejthez simulva, ezt utóbb kéregszerűleg körülövezi, miértis e sejteket kéregtömlőknek vagy kéregsejteknek (cellulae corticales) nevezik. E folyamat alatt a még eddig osztatlanul maradt felső

fióksejt vagy oogoniumcsúcssejt hosszirányban szintén kinyúlik, később szélességében is terjed és ily módon többé-kevésbé hosszúkás gömbalakot vesz fel; a kellő nagyság elérte után egy harántfal vagy az aljában osztja két fióksejtre, egy igen kicsiny alsó, korongalakú sejtre és egy nagy, erősen gömbölyödő felső sejtre, a petesejtre (ovum); vagy pedig hátsó részében a csúctól kezdve szel le fokozatosan három lapos kis sej-



29. ábra.

Nitella flexilis (L.) Ag. oogoniumának fejlődése és szerkezete. A. fiatal oogonium optikai átmetszetben, B. fejlettebb oogonium opt. átmetszetben, az oogonium csúcssejtje (*v*) alján egy sejtet (*x*) szelt le, mely az oogonium csomójához csatlakozik; C. még fejlettebb fiatal oogonium, a később petévé (*p*) alakulandó csúcssejt alján egy második, az oogonium csomójához csatlakozó kis sejtet (*y*) szelt le. D. fiatal oogonium, amelyen a kéregtömlősejtek (*k*) már balra csavarodnak. E. két teljesen kifejlett oogonium. — Mind Sachs nyomán, mindenütt *a* antheridium, *cs* az oogonium csomósejtje, *k* kéregtömlők, *k*¹ koronasejtek, *ny*¹ az oogonium nyálsajtsejtje, *o* oogonium, *p* pete, *s* sugár, *s*¹ elsőrendű sugárcák, *v* az oogonium csúcssejtje.

tet, melyek ferdén, egymás' alá helyezkedvén, utóbb az oogonium csúcssejtjének alapjára kerülnek s itt szintén az oogonium-csomónak központi sejtjéhez csatlakoznak, a fölējök eső nagy csúcssejt pedig legömbölyödve, hasonlólag petévé alakul. (Régebben az oogoniumnak ezen belső részét vagy tartalmát „endogonium“-nak mondták.) A pete fejlődése közben a fentebb említett öt tömlősejt rendkívül gyors növekedésnek indul, az oogoniumnak eredetileg szabad csúcssejtjét, azaz petesejtjét felülről is körülzárja s minthogy utóbbi inkább szélességében történő növekedése és gyarapodása miatt a hosszirányban erősen növekedő és kinyúló kéregtömlőkkel lépést tartani nem tud, a hozzá szorosan simuló kéregtömlők mindinkább jobbra csavarodnak és végre mint spirálisan futó sejtek a petesejtet köröskörül mintegy bekérgezik s ilyenén módon az oogoniumnak csavarszerű burkát, kérgét, (sporostegium, régebben ezt „epigonium“-nak nevezték), alkotják. A pödördeden lefutó kéregsejteket még hosszanti növekedésük közben is, közvetlenül csúcsuk alatt, egy-egy vagy két-két harántválaszfal tovább osztja, minek következtében az oogonium kérge teljes kifejlődésekor nem öt, hanem tíz, illetőleg tizenöt sejtből áll, melyek kettésével, illetőleg hármasával öt sort alkotnak. Erős hosszanti növekedése és csavarodása csak az öt kéregsejtsor alsó öt sejtjének van, a felső öt vagy tíz sejt ellenben aránylag kicsiny marad, a petesejt csúcsa felett foglal helyet és az egész oogoniumot mintegy koronázza, miért is összeségükben nevük korona (corona). A koronát alkotó sejtek vagy koronasejtek közepén szorosan záródnak; ahol ötös számban fejlődnek, ott nagyobbak, csúcsosak, ahol ellenben tizes számban jönnek létre, ott igen kicsinyek, laposak s csak igen kis koronát (coronula) alkotnak. (A koronát régebben bibének „stygma“ *Linné* is nézték.) A korona különben alkotó 5- vagy 10 elemének fejlettsége szerint lehet hosszúra nyúlt vagy hosszabb (*longa* s. *longior*), rövid, alacsony v. alacsonyabb (*brevis*, *brevior*), egyenes (*recta*), kiszélesedett (*patula*), félig nyíló (*connivens*) etc. Az oogonium nyélsejtje és összes kéregsejtjei, tehát a koronasejteket is ideértve, teljes kifejlődésükkor legtöbbször élénkzöld színűek, bennök a chlorophyllszemesék szép sorokban helyezkednek el a fal felületével szigorú párhuzamos irányban; némely *Chara*

féléken azonban a chlorophyll helyett az oogoniumot bekérgező öt spirális kéregsejt tartalmában is, úgy mint az *antheridium* pajzssejtjeiben, piros szemcsék jelennek meg, melyek az oogoniumoknak is piros vagy pirosas színt kölcsönöznek. Csak a *Nitelleae* apró koronasejtjei színtelenek, de *Overton* szerint itt is igen apró, nehezen kimutatható chromatophorok jelennek meg a sejtek tartalmában. A korona és a petesejt csúcsa között mindig kis sejtközötti üreg található, melyet nyálkás anyag tölt ki és melyet kifelé a korona alatt szorosan összeérő kéregsejttömlők zárnak el.

Ha az oogoniumok teljesen kifejlődtek, s a kéregtől körülzárt pete ivaréretté lett, bekövetkezik a termékenyítés folyamata, mely a két különböző ivarú sejtnek, a petének és a spermatozoidnak egyesülésében áll. E folyamatot megelőzőleg, az ivarérett oogoniumnak úgy belső, mint külső részében csaknem egyidőben kis változás következik be. Termékenyítés előtt ugyanis a pete felső csúcsán egy kis világos folt, az ú. n. fogamzási folt tűnik elő; e folt színtelen, plasmataralmú s igen vékony elnyálkásodó hárttyával van elhatárolva, mely jód és alkohol alkalmazása után könnyen felismerhető. A pete többi része, amely zsír- és olajcseppekkel, keményítővel és egyéb, a plasmában beágyazott szemcsékkel sűrűn telve van, sohasem színtelen és így mindvégig átlátszatlan. A fogamzási folt megjelenésével egyidőben, vagy már előbb is az oogonium kéregsejtjei szintén módosulnak, de csak a korona alatti részökben; belső oldaluk mindinkább legömbölyödve az eddig közepükön szorosan egymással összefüggő öt kéregsejt mindinkább eltávolodik egymástól és nemsokára a pete felett egy sejtközötti járatot, csatornát létesít, melyet csak a koronasejtekből alakult korona zár el és mely egyenesen a pete csúcsa felett lévő sejtközötti üregbe vezet. A csatorna létrejötte után az öt kéregsejt ugyancsak a korona alatt gyors hosszanti, közbenső (interkaláris) növekedésnek indul; e növekedésben azonban a sejtfalaknak csak belső rétege vesz részt, a külső, kutikularizált rétege ellenben nem nyúlik tovább, minek következtében e réteg köröskörül felreped és a kinyúló sejtek annál tisztábban vehetők ki a végükön emelkedő koronával. Az öt sejtnek interkalárisan növekedő részei összeségükben ilyenkor az oogonium

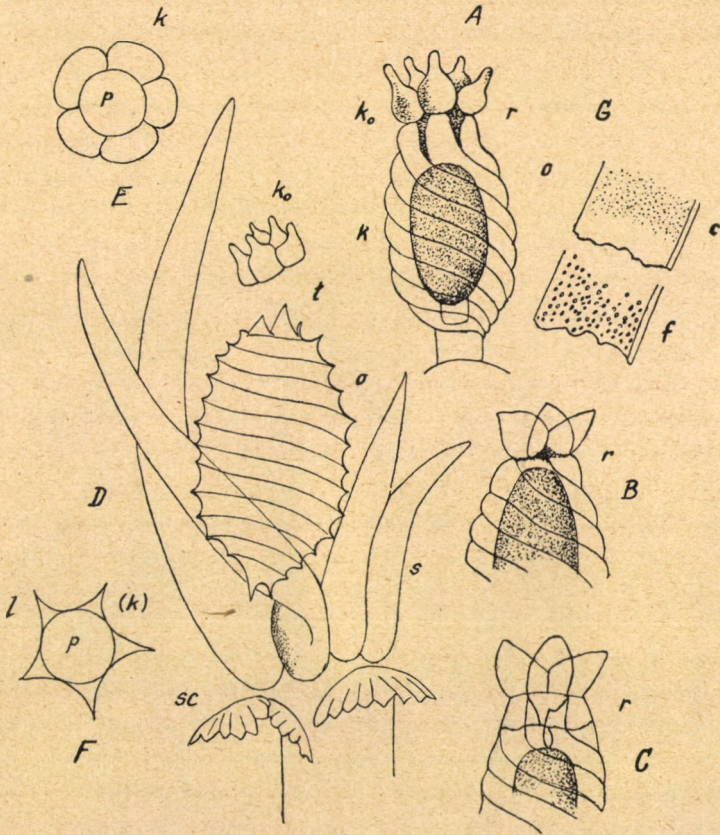
nyaki részét alkotják és közepén zárják körül a már említett nyaki csatornát. A kéregsejtek vékonyfalú nyaki részlete kifelé is erősebben legömbölyödik és minthogy mindegyik csúcsán a vastagabbfalú koronasejtet hordozza, mi sem természetesebb, hogy mind az öt kéregsejt közvetlen a korona alatt mindinkább elválik egymástól, amitől azután az oogonium nyaki részletén öt, felfelé jobban szélesedő, hosszanti repedés támad, mely a központi csatornát tárva tartja a korona alatt. A repedések csak a fogamzási folt létrejötte után keletkeznek és ugyanolyan nyálkás anyaggal vannak kitöltve, mint maga a csatorna és a petesejt feletti üreg. Néhol ily hosszanti repedések nem is keletkeznek, hanem a pete ivarérettségekor a korona egészen el- és levál az oogoniumtól, minek következtében a petéhez vezető, ilyenkor igen rövid kis csatorna szintén nyitva áll.

Mikor az antheridiumokból kiszabaduló spermatozoidák az oogonium repedéseire kerülnek, nyálkás tartalmuk fogva tartja őket és azon át a csatornába jutnak, vagy ahol repedések nem keletkeznek, a korona lehullásakor létrejött nyíláson át egyenesen a csatornába kerülnek; itt lassankint elvesztik mozgási képességüket és utóbb a pete fogamzási foltjához érve, az utóbbinak elnyálkásodott hártáján könnyen áthatolva, lassanként a petével egybeolvadnak, azaz a petét megtermékenyítik. Az oogonium nyaki csatornájába nem kerülő spermatozoidák a vízben igen hamar elpusztulnak, a csatornába jutott, de a petével egybe nem olvadó spermatozoidák tovább élnek ugyan, de utóbb szintén felbomlanak és akkor csak néhány visszamaradt szemese jelzi multjukat.

A termékenyítés folyamatát, mint már fel volt említve, először *De Bary* észlelte, utána mások is; de sem *De Bary*nak, sem a többi bűvárnak nem sikerült a termékenyítés összes stádiumainak teljes megfigyelése; hogy miként megy végbe a spermatozoidnak egybeolvadása a pete fogamzási foltjával, mai napig sem látta senki. A termékenyítési folyamat e részének leírása mellett csakis a valószínűség szól és még jelenleg pusztán következtetéseken alapul. Itt is, mint mindenhol, az egész folyamat a két különböző értékű ivari elem haploid magvának egyesülésében, helyesebben fuzionálásában, azaz a diploid zygocellus képzésében kulminál. Az egylaki fajokon az egy és

ugyanazon egyénen, sőt sugáron keletkező antheridiumokban létrejött spermatozoidák megtermékenyíthetik ugyanazon telep, illetőleg sugár bármelyik oogoniumának petéjét, de egy és ugyanazon fajhoz tartozó különböző egyének között is végbe-mehet a termékenyítés, amint ez kétlaki fajokon történik és történhetik, sőt különböző fajok közötti ivarzás lehetősége, vagyis a keresztődződés sincsen kizárva, noha ezirányban tett biztos megfigyelések avagy észleletek mindeddig hiányzanak, jóllehet a *Charafélék* rokonalakúsága, előfordulási viszonyai erre egyenesen felhívják a bűvárokat.

A termékenyítés folyamata után (30. ábra.) a pete erős hártját kap, erre fogamzási foltját is elveszti, egész tartalma mindinkább átlátszatlanává válik a benne rendkívüli nagy mennyiségben felhalmozódó tartalék táplálóanyagoktól; a kezdetben színtelen sejtfa! csakhamar sárgás, utóbb barnás színt vesz fel; ezalatt a petét köröskörül övező kéregsejtek is átalakulnak és előáll a Telepeseket olyannyira jellemző nyugvóspóra vagy oospóra, amely teljes kifejlődésekor, vagyis megérve, a telepről lehull és bizonyos nyugalmi idő eltelte után, kedvező tenyésztési viszonyok között a már leírt módon új *Chara*-növénykéket létesít. Régebben az oospórát „spóratermés“-nek (sporocarpium, oocarp. is), „mag“-nak (semen *Linné*, *Hedwig*), sőt termésnek (fructus), még pedig „bogyócská“-nak (bacca *Schreber*), „tokocská“-nak (capsula *Vaillant*, *Hedwig*), „diócská“-nak (nucula *Martius*, clonarium nucamentaceum *Wallroth*, gemma drupacea *Reichenbach*) is tekintették; az irodalomban ennek alapján a keskeny, hosszúkás oospórákat „leptosperma“-nak, a vastag, tojásdadalakúakat „pachysperma“-nak, a nagy oospórákat „macrosperma“ és a kicsiny oospórákat „microsperma“-nak mondják. A régibb irodalomban, ahol még mint termés szerepel, megkülönböztettek tojásalakú (oviformis), tojásdad (ovoideus, obovoideus), elliptikus (elliptoideus), megnyúlt elliptikus (elongato-ellipsoideus), hengerded-elliptikus (cylindro-ellipsoideus), és csaknem gömbalakú (subglobosus) és gömbalakú (globosus) terméseket; továbbá állásuk, megjelenésük szerint magányosan álló (solitarii), párosan álló (geminati s. bini), csoportosan álló (aggregati), csúcsállású (alaris) és hónalji állású (axillaris) terméseket, mely utóbbiak, ha a támasztó su-



30. ábra.

Chara coronata Ziz. és *Ch. foetida* A Br. oogoniumja és oospórája. A. a *Ch. coronata* ivarérett oogoniumja (o) a termékenyítési folyamat alatti stádiumában, a koronasejteket (ko) alatt az oogonium kéregtömlői (k) szétválnak és egymásközt tág részek (r) keletkeznek a spermatozoidák befogadására. Migula nyomán 50. n.; B—C. *Chara foetida* oogoniumjának felső koronás részlete a koronakéregtömlők között fellépő részek feltüntetésével, Groves nyomán; D. *Chara coronata* teljesen megérett, a telepről már lehullófélben lévő oospórája (o), csúcán három kis tüskével (t), ko lehullott korona, sc a kiürült és széjjel hullott antheridiumnak néhány, még a fertilis sugárcsomón, a sugárkák (s') alatt visszamaradt pajzssejtje; E. az oogonium vázlatos harántmetszete: közepe táján: p pete metszete, k a petét körülzáró öt kéregtömlő metszete, F. az oospóra vázlatos harántmetszete az elpusztult spirális kéregtömlősejteknél (k) belső megmaradt fali részletéből kialakult spirális lécek átmetszete (l); G. *Ch. coronata* (c) és *Ch. foetida* (f) petesejtfalának kis részlete felülről tekintve kb. 600. n. Groves nyomán.

gárka és a mellett a felsősugárkák is jól kifejlettek „fructi bracteati“, ellenkező esetben „fructi ebracteati“ is nevezetnek.

Az oogonium kéregsejtjei az oospóra képzésekor sajátos magatartást tanúsítanak. Mindenekelőtt chlorophylltartalmuk sárgás-pirosas színt ölt, csak a koronasejek tartalma marad zöld, legnevezetesebb azonban a kéregsejttömlők falának az elváltozása. A pete megtermékenyítéséig aránylag vékony és átlátszó faluk u. i. először akként változik el, hogy belső, a pete hártájával érintkező részletei erősen megvastagodnak, megbarnulnak, megkeményednek és a pete falával szorosán össze is nőnek; ez természetesen mind az öt kéregsejt belső oldalát határoló sejtfalrészletekre áll és e folyamat az oogonium alsó és felső végén (a korona leválása után) is végbemegy; fele részben legtöbbszörre átterjed a kéregsejteknek egymással érintkező oldalfalaira is, de nem mindig; ellenben a kéregsejtek külső oldalát határoló sejtfalrészlet sohasem vastagodik meg, hanem vékony marad, sőt legtöbbszörre el is pusztul a kéregsejtek tartalmával együtt, minek következtében a megtermékenyítés után az oogoniumból utóbb csakis a megtermékenyített pete saját erős falával és a kéregsejteknek hozzá nőtt belső oldali falrészletei maradnak vissza, mely utóbbiak ezután az oogoniumból származó oospóra kemény, külső, fekete-barnás színű burkát vagy héját alkotják. Sósavval kezelt oospórák héja rendszeren világosbarna színt ölt (phaeopyrena, phaeocarpa), de vannak olyanok is, melyeknek a héja feketére változik (melanopyrena, melanocarpa). Régebben az oospórák kemény burkát a megmaradt sejtfal elfásodásának tulajdonították, újabban kimutatták, hogy ez lignint egyáltalában nem tartalmaz, hanem suberin- és kova-savtartalmú. Ahol a kéregsejteknek csak belső falai vastagodnak és maradnak meg, ott az oospóra burka sima felületű (leiopyrena), ahol ellenben a kéregsejteknek oldalfalai is részben megvastagodnak és egymással össze is nőnek, ott az oospóra burkának felületén különböző kiemelkedések, lécek vannak, melyek mindig pödörded, spirális lefutásúak és az oospórák felületén kisebb-nagyobb számú, erősebben vagy gyengébben kiemelkedő éles v. vastag csavarulatot (oxygyra vel pachygyra) tüntetnek fel. Ezeknek a száma 5—16 között változik, közöttük pedig ugyanannyi finom barázda (fossula) fut végig spirálisan

az oospóra felületén. Az oospórák alsó végében a kemény héj gyakran 5 rövid, körben elrendezett töviskét (spinula) tüntet fel, melyek az 5 kéregsejttömlő alsó végének felelnek meg és némelykor keskeny, vékony gyűrűvel egymással összefüggésben is állanak. Az oospórák felső végén is néha ilyen töviskéket lehet látni. Nem véve figyelembe az oospóraburok csavaros léceit, a burok szabad felülete és az oospóra hárttyája, sejtfal-lemeze (lamella) egészben is igen változatos lehet, ú. m. egészen sima (levis) vagy különböző, kifelé haladó részleges sejtfalvastagodásoktól, majd apró tüskés (aculeolata), majd gödörkés (scrobiculata), hálózatos (reticulata), szemcsés (granulata), szemölcsös (tuberculata), pontozott (punctata), továbbá vékony (tenuis), vastag (crassa), átlátszó (translucens), átlátszatlan (opaca), félig átlátszatlan (semiopaca), hajlékony, rugalmas (flexilis), merev (rigida), félig rideg (semirigida), végül színére nézve: sárga (flava), halványsárga (pallida-flava), sárgás-vere (flavo-rubra), sárgás-barna (flavo-brunnea), vere (rubra), vere-s-barna (rubro-brunnea), barna (brunnea), gesztenye-barna (castanea), feketésbarna (atro-brunnea), fekete (atra) stb. (Groves et Bullock-Webst. British Charophyta I. tab. 4. 5.) Néhol a kéregsejtek külső oldalfala is megmarad az oospóra kifejlődésekor és akkor a kéregsejteknek egymással határos, egymással összetapadó oldalfali részletek mind elnyálkásodnak, az elnyálkásodott rétegben pedig, mely a kéregsejtek külső oldali és vastag belső oldali falrészletei között foglal helyet, nagymennyiségű mész rakódik le, az oospóra meszes köpenyrétegét, mintegy második burkát, szilárdabb héját alkotva. A meszes köpenyréteg, amely a legkülső mészinkrusztációval össze nem tévesztendő, csak az oospóra oldalát borítja körös-körül, az oospóra csúcsán, tehát a koronasejtekben, valamint az oospóra alján mész sohasem rakódik le; e két helyen az oospórákat körös-körül burkoló meszes héj meg van szakítva, ottan nyílás látható. Némelykor egy és ugyanazon fajnak vannak meszes és nem meszes héjú oospórái, rendszerint azonban az előbbieket is és az utóbbiakat is külön-külön fajoknak állandó, jellegzetes tulajdonságai. Ritkább esetekben p. o. kedvezőtlen életviszonyok között az oospórák összes kéregsejtjei lágyak maradnak, falaik meg nem vastagodnak és mészréteg sem rakódik le a külső és belső

határfalak közé; ilyenkor az érett oospóra krétafehér színű, az épen maradó kéregsejtek áttetsző fehér belsejétől. Az ilyen oospórák rendszerint más alakúak is, nem tojásdadok, hanem többé-kevésbé gömbalakúak, felduzzadtak. Némelyek szerint nem termékenyített oogoniumokból képződnek és kihajtásra nem képesek, tehát léha oospórák, ezek mindig feltűnő fehér-színűek (leucospermae, leucosporae); kevésbé feltűnők a néha szintén fehéres, meszeshéjú, nem léha oospórák. Ez a régibb megfigyelés az újabb és legújabb megfigyelések- és kísérletekből folyó tapasztalások alapján valóban helyesnek is bizonyult. A régi irodalomban, amikor az érő és érett oospórákat még termésnek tekintették, rajta kezdetben spóratartót (sporangium) és spórát (spora) különböztették meg, előbbi alatt az oogonium kéregsejttömlői képezte oogoniumkérget (corolla *Vaillant*, calyptra *Gärtner*, integumentum s. involucrum *Wallroth*, indumentum *Wahlenberg*) a koronával (coronula) együtt, utóbbi alatt pedig a tulajdonképeni, már teljesen megérett oospórákat értették. Ezt a sporangiumot nevezték jól kivehetően csikosnak (distincte s. eviderter striatum), még pedig a kéregsejttömlők csavarulatainak száma szerint „sex-septem-multi-striatum“-nak és jól ki nem vehető csíkoltnak (obsolete striatum). A teljesen megérett oospórán megkülönböztették a spóra kettős burkát (sporodermis duplex), melynek külső vastag részét, a kemény, fás héjat „testa“-nak is mondták és az oospóra magmáját (nucleus sporae *Bischoff*, pulpa granulifera s. seminifera *De Candolle*, embryo *Wallroth*), melyet még ma is általában „nucleus“-nak neveznek.

Mint az eddigiekből kitűnik, az oospóra szigorúan a termékenyítési folyamat végeredménye. A *Charafélék* közt azonban ez alól is van — még pedig igen nevezetes kivétel; egy fajon u. i. már régen számos bűvár észlelte, hogy kihajtásra képes oospóra meg nem termékenyített oogoniumból is fejlődhetik. E folyamat, melynek szűznemzés (parthenogenesis) a neve, a *Chara crinita*-n fordul elő; kétlaki növényke ez, melynek női (oogoniumos) egyénei nagyon elterjedtek, ellenben hímivarú (antheridiumos) egyénei a legutóbbi időkig csak kevés helyről voltak ismeretesek; nevezetesen Courteison-ról (Orange mellett Franciaország), Gurjen-ről (Kaspi-tenger melléke), Pyraeus-

ról (Athen mellett, Görögország), a Lago di Pergusa-ból Castrogiovanni mellett (Szicília), Nagyszeben vidékéről (Erdély) és a Gubacsi puszta környékéről (Érzsébetfalva mellett, Budapest közelében); ezen elősorolt helyek közül újabban csak a szicíliai termőhelyen és a Gubacsi puszta mellett fekvő kis szikes tóban került még elő, a többi helyekről újabb adataink nincsenek; az utolsó három évi *Chara*-kutatásaink megcsonkított hazánkban azonban a *Chara crinita* termőhelyeinek egész sorát tárták fel és egy-kettő kivételével csaknem mindegyiken nagy bőven hím- és női ivarú telepek keverten teremnek. Az elterjedtebb női egyének mindenütt, ahol tisztán, hím ivarú telepeknek teljes hiányával tenyésznek, jóllehet oogoniumaik nem lesznek megtermékenyítve, mindenkor teljesen megérő, normális fejlettségű és kihajtásra képes oospórákat, azaz parthenoospórákat (*sporangia parthenogeneticae*) termelnek. Pontos kultúrai kísérletek már számos bűvárt meggyőztek erről és az én régiebb, öt évre terjedő megfigyeléseim is a tiszta női példányok kultúráin a szűznemzést szintén megállapították. Az első évben ültetett oospórák példányok érett oospóráik lehullása után teljesen tönkrementek, de az edény, melyet víz- és iszaptartalmával gondosan tovább is őriztem, a következő év tavaszán újra megtelt a spórákból fejlődött női ivarú *Chara crinita*-példányokkal. Csekély nagyság elérése után az üde telepek mindegyike ismét oogoniumokat létesített és jóllehet, az edény sem hímivarjellegű *Chara crinita*-t, sem másféle *Chara*-t nem tartalmazott, az oogoniumok rövid idő múlva mégis csaknem kivétel nélkül mind szép, fekete, érett oospórákká alakultak át, melyek megérése és lehullása után a növénykéék ismét tönkrementek. A harmadik évben a megelőző vegetáció alatt létrejött oospórák szintén kihajtottak, új női ivarjellegű növénykéék keletkeztek és oospórákat is termeltek; így ismétlődött ez évről-évre és jelenleg is, most már több mint 25 éves tiszta, könnyen és biztosan ellenőrizhető kultúráim szintén a szűznemzésnek köszöni létét.

A parthenoospórák úgy, mint a közönséges oospórák diploid magvúak; csakhogy míg az utóbbiaknak a zygonucleusa felerészben ♂, felerészben ♀-chromosomákból áll, a parthenoospóra sejtmagvát tisztán csak ♀-chromosomák alkotják. A parthenoospórák csak diploid növényegyedeken fejlődhet-

nek, ilyenek pedig oly módon állanak elő, hogy haploid növénykéek termelte oospórák kihajtásukkor sejtmagvuk nem redukciós, hanem acquatiós separatiós osztódása folytán ♂-chromosomás magvú rhizoid- és ♀-chromosomás magvú cauloid részből álló diploid ♀-magvú előtelepfonalat létesítenek; ezen természetesen csak diploid ♀-ivarú egyén alakulhat, melyen csakis diploid ♀-magot tartalmazó, vagyis termékenyítésre nem szoruló oogoniumok fejlődhetnek, ezekből pedig partheno-oospórák alakulnak.

Winkler (Verbreitung und Ursache der Parthenogenesis im Pflanzen- u. Tierreiche. Jena, 1920. p. 10.), két eshetőségre gondol a diploid ♀-ivarú haploid egyének keletkezésénél, az egyik az, hogy fiatal, fejlődésnek induló ♀-ivarú haploid egyének csúcssejtjében a chromosomák száma megkétszereződik, mire természetesen már egy diploid ♀-ivarú egyén juthat teljes kifejlődésre; *Winkler* ezt nem tartja olyan lehetetlennek, miután ki van mutatva, hogy magasabbrangú növényeknél bizonyos szövetekben és egyes sejtekben spontán átmenet a diploidia-tól a polyploidia-hoz rendszeresen előfordul, a másik eshetőséget szintén egy haploid növényen normálisan fejlődött oospórában végbemenő továbbfejlődési folyamatokkal magyarázza, nevezetesen az oospóra magva mint rendszeren, redukciósan osztódik 4 fiókmagra, de ez esetben nem 3 fiókmag, hanem csak 2 pusztul el, kettő pedig ismét egybeolvad diploid maggá, amelyből azután az új növényke veszi származását; a zygotamagból származó 4 fiókmag közül kettőnek ♂-, kettőnek pedig ♀-értéket (jelleg) tulajdonít, a szerint, hogy 2 ♂-, vagy 2 ♀-, vagy 1 ♂- és 1 ♀-fiókmag egyesül egymással, diploid ♂-, diploid ♀- vagy diploid hímnős növényke állhat elő. *Winkler* az utóbbi kettőt parthenogenetikus oospórák létesítésére alkalmasnak tartja, de a diploid növénykéek kialakulására a két hypothesis közül az előbbit, a csúcssejtben való chromosomakétszereződését valószínűbbnek tartja. (*Winkler*-nek mindkét hypothetikus magyarázata felette erőltetett, sőt az utóbbi, tekintve a Chara-oospóra magvának 2- és nem 4-fiókmagra való osztódását, még mint hypothesis sem felemlíthető.)

Az oospórának a tartalma új életre ébredésekor, mint említve volt, két fióksejtre oszlik, egy tartaléktáplálóanyagokkal

telt nagyobb sejtre és egy plasmadús kisebb sejtre, mely utóbbiból továbbosztódással megindul az új *Chara*-növénykének a fejlődése. Ezt az első életfolyamatot bevezeti a zygonucleus redukciós kettéoszlása, melyből kifolyólag az oospórából kihajtott haploid előtelepen egy minden ízében szintén haploid növényke áll elő. Ezzel ellentétben a parthenoospórának a sejtmagva nem redukciósan, hanem aequatiósan osztódik és így az ilyen oospórából fejlődő növényke is csak diploid lehet. Kétlaki fajoknál a zygonucleus redukciós osztódása a kétféle, különböző értékű chromosomáinak teljes, egyenletes separatiójával megy végbe, egyik fiókmagva az összes ♂-eredésű chromosomáit, a másik fiókmagva pedig az összes ♀-eredésű chromosomáit öröklí. Ha a csupa ♂-chromosomákból álló fiókmag az oospóra plasmadús, kisebb sejtjének jut osztályrészül, az oospórából kihajtott növényke ♂-ivarú lesz, csak antheridiumok létrehozására képes, ha pedig az oospórának plasmadús, kisebb sejtje a csupa ♀-chromosomákból álló fiókmagot kapja örökségbe, az új növényke csak oogoniumok produkálására képes ♀-ivarú növényke lesz. Az egylaki fajoknál egészen másképen áll a dolog: az oospóra diploid zygonucleusának redukciós osztódása a chromosomák separatiója nélkül megy végbe; a belőle keletkező két fiókmag teljesen egyenlő értékű, mind a kettő, úgy mint az anyamag, fele részben ♂-, fele részben ♀-chromosomákból épül fel és ebből kifolyólag mindenkor az oospórából csak olyan növényke fejlődhetik, amely úgy antheridiumok, mint oogoniumok termelésére képes. Azért az egylaki fajoknál is van separatiós magosztódás, de ez a folyamat csak az ivarszervek fejlődését előzi meg, vagyis az aequatiós osztódással együttesen annak a sejtnak a magván következik be, amelynek egyik fióksejtjéből megindul egy antheridium- vagy egy oogoniumnak a fejlődése, ez pedig mindig egy sugárkának az alapsejtje. Az egylaki *Chara*-fajoknál pl. ennek az alapsejtnak alsó fióksejtjéből mindig egy antheridium indul fejlődésnek, mert ez a fióksejt öröklí az alapsejt magvának ♂-chromosomás fiókmagvát, míg a felső fióksejtből mindenkor egy oogonium veszi származását, mert az alapsejt ♀-chromosomás fiókmagva ennek a felső fióksejtnak jut örökségbe. Innen van, hogy ez esetben az antheridium egy sugárkának a helyén áll és köz-

vetlenül felette, mintegy a hónaljában az oogonium ered. Az egylaki *Nitella*-fajoknál, ahol az oogoniumok az antheridiumok alatt foglalnak helyet, fordítva áll a dolog és hasonlóképen megmagyarázható az ivarszervek eredése azoknál a *Charafélék*-nél is, ahol az oogoniumok többes számban jelennek meg az antheridium alatt vagy az antheridium körül (*Tolypella*) vagy az antheridiumok az oogonium mellett találhatóak (*Lychnothamnus*).

A parthenoospórából fejlődő növénykéek, mint már említve volt, mindig csak oogoniumos növénykéek, (31. ábra.) melyeknek további szaporodása, eltekintve esetleges ivartalan szaporodásuktól, mindig csak parthenogenetikusan történik; de ilyen parthenogenetikusan tovább szaporodó növénykéek nemcsak parthenoospórákból, hanem diploid, ♂♀-chromosomás zygonucleust tartalmazó, tehát közönséges, normális oospórákból is állhatnak elő, ha zygonucleusuk rendellenesen, aequatiósan és nem redukciósan oszlik két fiókmagra és ez az aequatiós magosztódás teljes separatióval megy végbe. Ily módon ugyan nemcsak ♀-ivarú, hanem ♂-ivarú, diploidmagvú új egyének is állhatnak elő, mindeddig azonban csak ♀-ivarú, diploidmagvú egyének ismeretesek, amint a parthenoospórákból is természetesen mindenkor csak ♀-ivarú, diploid magvú egyének fejlődnek. Diploidmagvú ♂-ivarú egyéneknek nem is volna különös életcéljuk, ha csak nem diploidmagvú, ♀-ivarú egyének megtermékenyítésére szolgálnának, mely folyamatnak természetesen egy teraploid oospóra lenne az eredménye és az ebből fejlődő növényke a mondottak értelmében vagy diploid, vagy tetraploid lehetne; tetraploid növénykéek mindeddig nem ismeretesek, sem a természetes termőhelyekről származó *Chara crinita*-anyagból, sem a kultúrákból nem kerültek elő. A ♂-ivarú és ♀-ivarú *Chara crinita*-telepek termőhelyein általában azt lehet tapasztalni, hogy a ♂-ivarú telepek korábban jutnak teljes kifejlődésre mint a ♀-ivarú telepek, és hogy az utóbbiakon még mindig fejlődnek oogoniumok, amikor antheridiumos telepek már igen gyéren láthatók a *Chara crinita*-gyepeken, vagy ezek már teljesen elpusztultak. Az ilyen későn fejlődő oogoniumok már nem termékenyíttetnek meg és belőlük csak léha oospórák lesznek, melyek krétafehér színű héjukról (leuco-



31. ábra.

Chara crinita Wallr. ♀ parthenospórák teleprészlet érett oospórákkal. Term. után rajzolta Kr. J.

spora) könnyen felismerhetők és megkülönböztethetők a fekete-barnás héjú normális oospóráktól, esetleg az ilyen termőhelyen képződő parthenoospóráktól is. *Ernst* a Gubacsi puszta melletti termőhelyről származott *Chara crinita* kultúráiban háromféle különböző értékű egyéneket figyelt meg: 12-chromosomás haploidmagvú ♂-ivarú egyéneket, 12-chromosomás haploidmagvú ♀-ivarú egyéneket és 24-chromosomás, tehát diploidmagvú parthenogenetikus úton szaporodó egyéneket; kétségkívül mindezek vegyesen az eredeti termőhelyen is teremnek és bizonyára mindenhol a ♂-ivarú és ♀-ivarú telepek vegyesen fordulnak elő, parthenogenetikus telepek is lesznek közöttük.

A különböző *Charafélék* oospóráinak kihajtási képessége különböző, a legtöbbé évekig is eltart; az egyéveseké egy nyárra, az évelőkké több évre terjed; többéveseknek vagy évelőknek különben rendszeren azokat az erőteljesebb telepű fajokat mondják, melyek egyes áttelelő, vegetatív részeikkel évek hosszú során át fenntartják magukat, bár a vegetáció végével telepüknek legnagyobb része rendszerint szintén elpusztul. Olyan *Chara*-faj azonban nincsen, melynek oospórái kihajtási képességüket századokig vagy éppen évezredekig megőrizhetnék, miként régebben egy, kiváltképp Magyarországon botanizáló florisztikus következtetni vélte, ki egy érdekes *Chara*-faj termőhelyét csak ezen a módon tudja megvilágítani és magyarázni.* Botanikai absurdum ez és mesebeszéd, minden tudományos alap nélkül.

Különösen az ivarszervek fejlődése és kialakulása körül kedvezőtlen életviszonyok mellett élő *Charaféléken* gyakran különböző rendellenességeket is lehet megfigyelni. Az irodalom az ilyen eseteknek egész sorát említi, melyeket különböző bűvárok részint a szabad természetben, részint és főképen kultúrákban figyeltek meg. Így pl. *Braun* a *Nitella syncarpa*-n olyan oogoniumokat észlelt, amelyeken a kéregtömlők egész szabadon, örvösen vették körül a sugár csúcssejtjéhez hasonló, átformált centrális sejtet vagy petesejtet. Hasonló eseteket, vagyis oogoniumokat elvált kéregtömlőkkel említ *Ernst* is a *Nitella*-n és magam is figyeltem meg ilyeneket a *Chara contraria* f. *Ganocziáná*-n, amelyen különben sok egyéb rendellenes-

* „Szepesi Hirnök“ XXVII. évf., 1889.

ség is volt észlelhető és több esetben a *Chara coronata* oogoniumain is, ahol azonban a centrális sejt vagy petesejt elpusztulása után csak a koronasejttel tetőzött kéregsejttömlők mint szabad képletek jelentek meg a sugár csomóján. *Goebel Chara foetida*-kultúrákkal kísérletezett és főleg az ivarszervek fejlődése tekintetében mesterséges úton ért el különböző abnormitásokat; közülök csak az érdekesebbeket említem meg rövidesen. Az antheridium nyélsejtje hosszúra megnyúlt, 1–2 sejtű, chlorophyllban gazdag, tehát zöld nyéllé változott, míg maga az antheridium csak csökevényesen fejlődött. Az antheridium fejlődése teljesen elmaradt, csak a nyélsejtje alakult át sugárkává, ez esetben tehát zöld sugárka fejlődött az antheridium helyett. Antheridiumok fejlődtek oogoniumok helyén. Antheridium fejlődött egy oogoniumból átalakult oldalágacsának a csúcssejtjéből. Az utóbbi két esetben az oogoniumnak egyik kéregsejtömlője többnyire tagolt sugárkává módosult. Hasonló elzöldüléseket figyelt meg *Goebel* abnormálisan fejlődött oogoniumokon is; a legegyszerűbb esetekben a teljesen szabadon álló 4 (nem 5!) kétsejtű kéregsejttömlőktől körülvelt és így szintén egészen szabad petesejt zöldült el teljesen, sőt vastagfalú, hegyes csúcsával inkább kis zöld sugárkához hasonlított, mint az oogoniumnak centrális petesejtjéhez; más esetekben csak három összezáródó kéregsejttömlő övezte részben a csökevényes oogonium centrális sejtjét és ennek csúcsára is ráborult, a többi kéregsejttömlő helyett pedig egy oldalágacsának a kezdeménye, vagy egy másik, hasonló módon elcsökevényesedett oogonium jelent meg mellette. Észlelt átnőtt oogoniumokat is; a szabadon álló kéregsejttömlők között hosszabb internodiális sejtten egy új, normális fejlettségű oogonium, vagy egy hiányosan kéregzett új oogonium keletkezett, de utóbbi esetben annak legfiatalabb kéregsejtömlője helyén még egy másik, már igen csökevényes oogonium képződött, vagy még máskor az átnőtt oogonium egyik kéregsejtömlője helyén fejlődött egy másik oogonium, úgyhogy a négy szabadon álló kéregsejtömlő között két teljesen kifejlett oogonium volt látható. Gyakrabban figyelt meg *Goebel* olyan átnőtt oogoniumokat, ahol az oogonium centrális petesejtje helyett nódusos tengelyke fejlődött apró, egyszerű sugárkákkal és ezt legalább többnyire csak három

kétsejtű kéregsejttömlő szabadon vette körül, a negyedik kéregsejttömlőnek a helyén pedig erősebb oldalágacska fejlődött szintén apró egysejtű sugárkákkal. Talált oogoniumok helyén olyan tengelyképleteket (?) is, melyeknek alsó csomóján jellegzetes kétsejtű kéregsejttömlők és egysejtű kis sugárkák vegyesen fejlődtek. *Goebel* ezen, szerkezetükben kezdetleges tengelyképleteket az előtelep sugárcsomóján a legidősebb sugár helyén eredő, első, szintén még igen kezdetleges, fiatal tengelyvel hasonlítja össze és arra a conclusióra jut, hogy a másoktól (*Braun, Giesenhagen, Wahlstedt*) a természetes termőhelyeken megfigyelt növényképeknek egynémely sugarán talált és „járulékos rügyek“-nek elnevezett oldalágacsok szintén ilyen elzöldült, átnőtt oogoniumoknak tekintendők. *Goebel* az elzöldülésnek egy olyan esetéről is tesz említést, ahol az antheridium helyett egy sugárka, felette pedig az oogonium helyett egy ágacska fejlődött. Egy kultivált *Nitella*-fajon a legkülönösebb, abnormális fejlettségű oogoniumokat találta; a meglehetősen normálisan fejlődött, csavarosan összeháródó kéregsejttömlők u. i. nem egy centrális petesejtet, hanem egy kis többsejtű szövettestecskét, sejtesomót zártak körül, amely némely esetben határozottan csökevényes antheridiumra emlékeztetett, amennyiben annak egyes sejtjein az antheridiumok pajzssejtjeire jellemző sejtfal vastagodásokra, ráncolatokra lehetett ráismerni, spermatozoidákat létesítő sejtfonálkákat azonban egy esetben sem észlelt. *Goebel* ezen sajátosságos abnormitások kapcsán a szabad természetben gyűjtött *Nitella syncarpa*-n *Ernst*-tól megfigyelt hasonló és „pseudohermaphroditismus“ néven ismertetett rendellenességekre is rámutat. Végül ezen *Nitella*-faj oogoniumain is megfigyelt elzöldülést: az oogonium centrális sejtje zöld sugárkává alakult, miután kéregsejttömlői már fejlődésnek indultak.

Mindezeknek a különböző rendellenességeknek a magyarázatára *Goebel* említi, „hogy az asszimiláták felhalmozódásának a csökkenése és a fénynek elvonása nagymértékben elősegítik az ivarszervek abnormális kialakulását, sőt azt egészen el is nyomhatják, míg a vegetatív szervek fejlődésére kedvező hatásúak“. A külvilág bizonyára nagy befolyással van a szervek fejlődésére és kialakulására, de minden esetben ez már

korán indukált és ez az indukció az ivarszervek ősanycsejtjének megosztási folyamatában keresendő. Az okozat mint az ok következménye kifürkészhető, de az ok mint végok, örökre rejtély marad előttünk.

Valamint az antheridiumok és oogoniumok kialakulása az ezen szervek ősanycsejtjében végbemenő sejtmagosztódási módjának, a chromosomák teljes separatiójának a kifolyása, úgy a felsorolt rendellenességek is a separatiós megosztódással magyarázhatók; ez pedig minden esetben csak egyenlőtlen vagy részleges separáció lehet, melynek folytán pl. ha az ősanycsejtben oogonium indukált, ez az ősanycsejt csak olyan sejt lehet, amelynek sejtmagva több ♀-, mint ♂-chromosomát örökölt és ez a szerv akkor már nem lehet tökéletes, normális fejlettségű, miután képző és alkotó elemeinek sejtmagvában ellenkező értékű chromosomák foglaltatnak. De ha a további sejtosztódásoknál újabb egyenlőtlen separatiós magosztás következik be aequatiós magosztás helyett, utóbb olyan két fióksejt is állhat elő, melyek közül az egyiknek a magva ugyanannyi ♂- mint ♀-chromosomát, a másikkal a magva pedig csak egynemű, a felvett esetben csak ♂-chromosomákat örökölt és akkor, ha az előbbi indul továbbosztódásnak, aequatiós magosztódással, vegetatív szerv, pl. tengelyképlet fejlődik belőle, ha pedig a másik indul továbbfejlődésnek, ez mint egy tökéletesen kialakuló antheridiumnak az ősanycsejtje oszlik tovább. Ha pl. a még vegetatív anyasejt magva 8 chromosomás, még pedig

4 ♀ + 4 ♂-chromosomás mag (a következőkben is a ♂-chromosomák száma aláhúzva) és egyenlőtlen separatiós magosztás folytán belőle

(3 + 5) és (5 + 3) fiókmag keletkezik és ez utóbbiból indul most fejlődésnek egy oogonium, miután ez a fiókmag tartalmaz több ♀-chromosomát mint ♂-chromosomát: aequatiós osztódás folytán belőle, ,a' és ,b' fiókmag keletkezik:

a (5 + 3) és b (5 + 3), az ,a'-t örökli a nyélsejt, a ,b'-t kapja a tovább osztódó csúcssejt; utóbbiból lesz újabb aequatiós, de egyenlőtlen separatiós magosztódás folytán ,c' és ,d' fiókmag:

c (8) és d (2 + 6); a ,c'-t örökli az oogonium csomósejtje, amelyből az oogonium kéregtömlői veszik származásukat, a ,d'-t

pedig kapja a továbbosztódó csúcssejt; utóbbinak magvából újabb részleges separatióval lesz ,e' és ,f' fiókmag:

e ($4 + 4$) és f (8); és ha most az ,e'-fiókmagot örökölt sejt aequatiós magoszlással oszlik tovább, belőle vegetatív szerv, tengelyképlet indul fejlődésnek, ha pedig az ,f'-fiókmagot örökölt sejt oszlik tovább, antheridium lesz belőle. Első esetben természetesen az ,e' sejt lesz a kialakulandó tengelyképletnek továbbosztódó csúcssejtje, míg alatta az ,f' sejt állandó sejtte alakul, utóbbi esetben ellenben megfordítva, az ,f' sejt lesz a csúcssejt, amelyből az antheridium alakul ki a rendes módon, az ,e' sejtől egyszeri osztódás után pedig keletkezik az antheridium alapsejtje és nyélsejtje. — Midőn antheridium fejlődik egy oogoniumból átalakult oldalágacsának a csúcssejtjéből, a fejlődési folyamat kezdete ugyanaz, de amikor az ,e' és ,f' fióksejtek keletkeztek és továbbá az ,e' sejt, mint csúcssejt folytatja működését és létesült már egy kis oldalágacska, utóbb ennek a csúcssejtje, amelynek az értéke a folytonos, separatió nélküli aequatiós osztódások értelmében ($4 + 4$), ismét egyenlőtlen separatiós osztódással két fióksejtre különül, egy ($5 + 3$) értékű szeletsejtre és egy ($3 + 5$) értékű csúcssejtre; előbbiből, amely már osztatlan marad, lesz az antheridium nyélsejtje, utóbbi pedig újból egyenlőtlen separatiós osztódással egy ($6 + 2$) értékű új szeletsejtre, az antheridium alapsejtjére és egy (8) értékű új csúcssejtre, az antheridiális sejtre különül, mely utóbbi mint az antheridium-gömböcskének anyasejtje már a szerint rendesen oszlik tovább és létesíti az antheridiumot.

Ilyen úton és módon valamennyi felemlített rendellenesség létrejötte könnyen és érthetően levezethető.

V. A Charafélék telepének és elemeinek élettana.

A *Charafélék* mint tisztán vízi növények, élettanilag semmiben sem különböznek a hasonló körülmények között élő és előforduló többi Zöld Moszatoktól. Táplálkozásuk és gyarapodásuk ugyanazon törvényeken alapszik; csakhogy míg ott egyszerűbb, sokszor alig vagy nem is igen tagolt telep végzi az élet funkcióit, addig itt a már összetettebb, jól tagolt test különböző tagjainak megvan a magok külön életfeladata.

Mint valamennyi növénynek, úgy a *Charafélék*nek táplálkozási folyamata sem más, mint a gyarapodásra szükséges táplálékok felvétele. A talaj és környezet adta már cseppfolyós, tehát könnyen felvehető táplálék megszerzésére itt egyrészt a rhizoidák, másrészt az egész telepnek csaknem összes felületi sejtjei szolgálnak. A Zöld Moszatok többi családjaiban itt-ott vannak szintelen rhizoidképletek is, de ezek nagyrészt inkább a növények rögzítésére, az aljazathoz való erősítésére, mint a szükséges táplálék felvételére vannak hivatva, miért is rendszerint csekélyebb fejlettségűek és gyakran csak apró tányéralakú diskust alkotnak. A *Charafélék*en az igen jól kifejlett, nádusokra és internódiumokra tagolt gyökérfonalak és egysejtű tömlőszerű rhizoidák helyettesítik a gyökereket éppen úgy, mint Mohoknál az egyszerű rhizoidák, mert a növénykét nemesak a talajhoz erősítik, hanem abban szétterjedvén, a szükséges táplálék jórészt felveszik és tovább is szállítják a növényke fő-részt, a tengelyt alkotó elemekbe.

A gyökérfonalak, úgy mint a rhizoidák, mely utóbbiak mindig egyszerű, egyenletesen vastagodott, vékonyfalú, rövidebb-hosszabb tömlők alakjában jelennek meg a gyökérfonalak csomóin, de a tengely csomóin is, mindenkor szintelenek s nagyrészt cytoplasmával és vízzel teltek; csak az átalakult, módosult rhizoidák, az egysejtű vagy többsejtű thallidiumok (bulbilák) mennek kivétel számba, mert a növényke felsőbb részeiben gyártott tartaléktápláléknak tárházául szolgálnak, sőt egyes esetekben közvetve új *Chara*-növénykéket is létesítenek.

A rhizoidáktól felvett táplálék a tengely legközelebbi elemeibe kerülve, diffúzió útján tovább jut, útja sejttról-

sejtre halad, végre a növekedésben lévő részekbe, nevezetesen a telep főtengelyének és ágainak csúcsát alkotó, még oszlásban lévő elemekbe, különösen pedig a sugarakba kerül, melyek, mint említve volt, a telep legfontosabb részeinek, az ivarszerveknek hordozói. E helyeken a táplálék az új meg új elemek képzésére, illetőleg a már képzettek gyarapodására folyton fel lesz használva és újabb meg újabb szállítmányokkal helyettesítve, s míg ily módon a gyarapodás helyein a diffúzió-nak folyton zavart egyensúlya mindig helyre áll, addig a táplálék felvételi helyén a beszerzés új meg új erővel folyik.

De nemcsak a rhizoidák, hanem a tengelyek és a sugarak egyes elemei is bizonyos táplálék felvételére valók, még pedig a vízben oldott állapotban előforduló táplálék az, amely a vízzel együtt jut fel a sejtekbe; itt azután az asszimiláció ismeretes folyamatán átesve, részint az elemek gyarapodására használtatik fel, részint kémiaiilag átalakítva, tovább szállítatik és mint tartalék táplálék bizonyos sejtekben felhalmozódik. A folyamat tehát egészben véve ugyanaz, mint valamennyi, víz alatt tenyésző növénynél, melyeken testöknek vízbe merülő felülete hasonlólag e célra is szolgál.

A tengely és sugarak összes sejtjei igen gazdagok chlorophyllban, különösen a fiatalabb fejlettségű sejtek tartalma a chlorophylltól csaknem egészen zöld; a nagyobb, idősebb sejtekben a chlorophylltartalom tetemesen apad, s helyét a keményítő, mint az asszimiláció első látható, s legnevezetesebb terméke foglalja el; végre az igen fiatal, még fejlődésben lévő sejtek főképen cytoplasmával és vízzel telvők, chlorophyllt alig vagy éppen nem tartalmaznak, ilyenek p. o. a tenyészőkúp vezérsejtje és első szeptesejtjei, melyek az ivarszervekkel egyetemben a *Chara*-telepnek táplált elemeit képezik; a többi, főleg a telepet alkotó elemek tápláló elemeknek is nevezhetők.

A táplálkozással karöltve járó növekedés, valamint maga a táplálkozás és a vele rokon egyéb életfolyamatok is ugyanazon törvények szerint történnek, mint a hasonló körülmények között élő többi növényeknél. A *Charafélékre* a fénynek, hőnek, nehézségnek stb. épúgy megvan a maga hatása, mint a többi növényekre.

Általánosan ismert jelenség, hogy a fény csekélyebb in-

tenzitása a hosszanti növekedést rendkívül elősegíti. Sötétebb, p. o. árnyékos helyeken avagy nagyobb mélységben tenyésző *Charafélék* tengelytagjai általában felette hosszúra nyúltak, úgyhogy tengelyök némelykor a három métert is meghaladja. Hasonlólag igen könnyen megfigyelhető jelenség a *Charafélék* növekedésekor a fény forrása felé való törekvésök; pozitív heliotropismust árulnak el, ami igen jól látható az egyoldali megvilágításban tenyészőkön, különösen pedig kultúra alatt lévő *Chara*-növényeken. Míg a gyökérfonalak és rhizoidák az igazi gyökerekhez hasonlólag mindig pozitív, addig a tengely és ágai mindig negatív geotropismust tanúsít. — Sajátságos és jellemző életjelenség a *Charaféléken* a tengely torsiója, csavarodottsága, amelyről már volt szó. Ez az élettani jelenség a kúszó, tekerődő szárak, tengelyeknek általános jelisége, kivált merően, vertikálisan növekedő, felálló tengelyképleteken azonban talán sehol sem található oly feltűnően, mint éppen a *Charaféléken*. Ez a jelenség elsősorban a tengely spiroid növekedésén (spirotophia) alapul, de a kéregzett tengelyeken fokozódik ez azáltal is, hogy az internódiumok kéregsejtjei erősebben és tartósabban növekednek hosszirányban, mint a tőlük körülzárt központi sejt, minek következtében a kerületen és a centrum között bizonyos feszültség áll elő, mely azután úgy a kerületi sejtek spirális lefutását, valamint az egész internódium csavarodottságát okozza. Hogy a sugarak succedán fejlődésének és az oldalágak egyenlőtlen elosztásának is része van e jelenségben, igen valószínű; legalább e mellett látszik tanúskodni a kéregnélküli *Charaféléknek* jobbról balfelé csavarodó tengelye.

A *Chara*-telepet alkotó összes elemeinek összehasonlításakor feltűnő az a már más helyen is érintett jelenség, hogy a telepen mindjárt a fejlődés első stádiumában és azután végéig csúcssejteket és az azokból leszelt szeletsejtekből származó csomósejteket és internódiális sejteket lehet megkülönböztetni. A tengely és ágainak, valamint a rhizoidfonaloknak a csúcssejtjei korlátlan osztódási képességgel felruházott sejtek, a sugaraknak csúcssejtjei pedig korlátolt osztódási képességet tanúsítanak. A csomók sejtjei szintén kétfélek, korlátolt osztódási képességgel felruházott ú. n. alakító vagy embryonális sej-

tek, melyekből a sugárcák, a kéregsejtsorok, a gyökérfonalak s rhizoidák és az ivarszervek is származnak, és osztódásra nem képes sejtek, melyek ha utóbb valamilyen szervekké, pl. melléksugarakká vagy rhizoidákká is alakulnak, szintén még az embryonális sejtek kategóriájába számíthatók, ha pedig csak a *Chara*-test gyarapítására valók, mint somatikus sejtek szerepelnek. Végül az internódiális sejtek már keletkezésükkor elvesztik osztódási képességüket, de e helyett növekedési képességük messzire felülmúlja a többi sejtek növekedési képességét, ez szinte korlátlanul mondható oly értelemben, mint a csúcssejtek korlátlan osztódási képessége. A charocytologiai vizsgálatok szerint a csúcssejtek mindig a leggazdagabbak cytoplasmában, melynek sűrű, több extranucleáris nucleoliot tartalmazó rétege szorosan körülveszi a sejtmagot és ez a sűrűbb cytoplasmarészlet a csúcssejt osztódásakor mindig a nagyobb fióksejtmaggal az új csúcssejtbe kerül, míg a szeptesejt belőle semmit sem kap. Egyáltalában az osztódó és már állandósult sejtek sejtmagvai között *Strasburger* és mások nemcsak nagyságbeli, hanem nagy szerkezeti, tartalmi különbségeket is tudtak megállapítani. Mindenkor plasmadús sejtek a fentemlített embryonális sejtek, melyeknek közös jellegük, hogy belőlük új szervek alakulnak vagy tőlük veszik származásukat.

A *Charafélék* egyes elemein több oly feltűnőbb élettani jelenség is van, aminőket vagy hozzájuk hasonlókat más alsóbb- vagy felsőbbbrangú növényeken csak ritkábban lehet észlelni. Mint ilyen életjelenség, első helyen említendő a cytoplasma keringő mozgása (rotatio v. cyclosis), mely a *Chara*-telep csaknem összes tápláló sejtjeiben a legtisztábban megfigyelhető, míg a táplált sejtjeiben, milyenek az alakító, a szaporító és tartalék táplálóanyagok tárházául szolgáló sejtek, kivehető plasmamozgás nincsen. A plasmamozgást *Bonaventura Corti* fedezte fel (Osservazione microscop. sulla *Tremella* e sulla circolazione del fluido in una pianta acquajuola Lucca 1774.), de a későbbi botanikusoknál ez feledékenységre ment, mígnem *Amici G.* (Osservazioni sulla circolazione del succhio nella *Chara* in Mem. de mat. et fiz. della Società italiana Modena T. VIII. vol. II. 1818. és Observations microscopiques sur diverses espèces de plantes in Ann. d. scienc. nat. 1824. Tom. II. p. 41. et

211.) újból felkeltette az általános figyelmet e nevezetes tüne-
ményre, mely azután számos kutatót serkentett újabb és újabb
vizsgálatokra és megfigyelésekre, mint *Schultz-Schultzenstein*-,
Agardh-, *Meyen*-, *Varley*-, *Slack*-, *Becquerel-Dutrochet*-* és
különösen *Goepfert u. Cohn* (Ueber die Rotation des Zellinhalts
in *Nitella flexilis* in Bot. Ztg. VII. Jhg. 1849. p. 665), *Trevira-*
nus L. (Beobachtungen über die Bewegung d. körnig. Wesens
in einigen Conferven und einer Chara in Weber u. Mohrs Bei-
trag. zur Naturk. II. 1851., *Holtz* szerint *Treviranus* már 1817.
— tehát *Amici* előtt — megfigyelte és közölte volna a plasma-
mozgást?!), *Braun A.* Ueber die Richtungsverhältnisse der
Saftströme in den Zellen der Fructificationsorgane der Cha-
raecen in Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin,
1852. p. 220 u. 1853. p. 51.), *Naegeli C.* (Die Bewegung im Pflan-
zenreiche in Nägeli Beitr. z. wiss. Bot. II. H. 1860. p. 60: Rota-
tionsströmung der Characeen), *Hörmann G.* (Studien über d.
Protoplasmaströmung b. d. Characeen Jena, 1898.) etc. A je-
lenség abban áll, hogy a sejtek belsejében lévő vastag cyto-
plasmareteg a sejtfal mentén folytonosan áramlik oly módon,
hogy minden egyes részecskéje a sejtüreget újra és újra
mintegy megkerüli. Ezen plasmaáramlás kétségkívül igen fon-

* *Schultz-Schultzenstein K. H.* Die Natur der lebend. Pflanze. Erweiterung
u. Bereicherung der Entdeckungen des Kreislaufes im Zusammenhange etc. Berlin,
1823. I. p. 318—408; *Agardh C. A.* Ueber die Anatomie u. den Kreislauf des
Charen (in *Nova Acta Phys.-med. Acad. Caesar. Leop. Carol. nat. carios.* Vol.
XIII. p. I. 1825 p. 113—163); *Meyen F.* Beobachtungen u. Bemerkungen über
die Gattung Chara (in *Linnæa* 1827. p. 53.), *Nouvelles observat. sur la circula-*
tion du suc cellulaire dans les plantes (in *Ann. des scienc. nat.* 1835. II. p. 257.)
és *Neues System der Pflanzen-physiologie* II. 1838. p. 206; *Varley Corn.* Ueber
Samen, Keimung u. Saft-Circulation der Chara vulgaris etc. (übersetzt von
Beilschmied in *Flora* 1834. 1 Beibl. p. 61—82. aus *Transact. of the Soc. for of*
arts, manufact. commerce etc. „Improvements in the microscope“. Vol. 48. Lon-
don, 1832); *Slack* Ueber das Elementar-Gewebe der Pflanzen u. einige Fälle der
Saft-Circulation (im Auszuge übersetzt von Apotheker Beilschmied in *Flora* 1834.
1. Beibl. p. 31—60 aus *Transact. of the Soc. for the encouragement of arts, etc.*
vol. 49. London, 1833); *Becquerel* Influence de l'électricité sur la circulation du
Chara (*Compt. rend.* 1837. p. 784); *Dutrochet* Observations sur le Chara flexilis.
Modificat. dans la circulation de cette plante etc. (*Comptes rendus* 1837. p. 775)
és *Observations sur la circulation des fluides chez le Chara fragilis Desv.* (*Ann.*
d. sc. natur. II. ser. IX. Tom. Paris, 1838).

tos a tápláló anyagok szállítási folyamatában. Igen fiatal sejtekben, melyekben a mozgás már megindult, az egész tartalom keringésben van, azonban a plasmának egy vékony rétege a fal mellett csakhamar nyugalomra tér; itt sorakoznak szépen egymás mellé az időközben létrejött és megzöldült chlorophyllszemesék is, ez a sejtnak nyugalomban levő, szorosan a falhoz fekvő, kisebb, vékonyabb cytoplasma rétege. Ezen a rétegen belül terül el a cytoplasmának legnagyobb rétege és ez a sejt többi részeivel együttesen mindaddig végzi keringő mozgását, míg a sejt élete tart. Minthogy a plasmamozgásnak e neme teljes körforgás, tehát az áramlás a sejt egyik oldalán felszálló, a másik oldalán pedig leszálló, önként következik, hogy a mozgás a fal felé eső részében gyorsabb, mint a sejt közepe felé esőben; a sejt másik két oldalának azon helyén pedig, hol a fel- és leszálló áramlásnak egymással érintkeznie kellene, ott a cytoplasmának egy vékony rétege éppen teljes nyugalomban van és ez az a réteg, melyben chlorophyllszemesék nem helyezkednek el és amely ennél fogva úgy tűnik fel a szemlélő előtt, mintha hosszú, szüntelen csík itt határolná a mozgásban lévő rétegeket; ezt a csíkot a cytoplasma közömbös csíkjának (Indifferenzstreifen) nevezik. A közömbös csík a sugarak internódiális sejtjeiben többnyire egyenes irányú, a tengely és ágainak hosszú internódiális sejtjeiben ellenben többé-kevésbé spirális lefutású, miután az egész internódium is csavarodott. Legszebben látni a cytoplasma fehéres közömbös csíkját a kéreg nélküli, hosszú internódiális sejtekben, kevésbé jól, vagy éppen nem tisztán a kéregsejtekben, különösen, mikor a faluk csaknem átlátszatlan a mézlerakódástól; sohasem vehető ki az inkább isodiametrikus csomósejtekben, ahol a cytoplasmának nyugalomban levő fali rétege is felette vékony lemez és az egész chlorophylltartalom csaknem be van ágyazva a keringő cytoplasmában. Minden szervben, a tengely és sugarak internódiális sejtjeiben egyaránt, a cytoplasmaáram mindig fölfelé irányul a sejtek abaxiális vagy külső oldalán és lefelé tart az adaxiális vagy belső oldalán; a tengelyben a felszálló áram az asszimilátákat fölfelé, a növekedő és fejlődő teleprészekhez szállítja, a sugarakban ellenben a leszálló árammal kerülnek az ivarszervek képződéséhez szükséges táplálóanyagok rendeltetési

helyükre. Mindkét esetben tehát a szállítóáram e szerveknek pozitív (+) oldalára esik, amiből önként következik a szervek ezen oldalának korábbi s ezért erősebb kialakulása. Ez a tengelyen az itt korábban fellépő és fejlettebb sugarak, a sugarakon pedig a fejlettebb sugárkák- és ivarszerveknek megjelenésében nyilvánul, de a tengelyen, mint említve volt, az oldalágak is mindig a pozitív oldalnak a jelzői. A nódusok sejtjeiben a cytoplasmaáram hasonló irányú, csak látszólag-ellenkező irányú is, miután a körben elrendezkedett sejteknek abaxiális oldala a tengely jobb oldalán lévő sejtekben a szemlélő előtt jobbra, a tengely bal oldalán lévő sejtekben pedig balra esik; a mindenhol fölfelé irányuló áram az előbbi sejtekben jobbról bal felé, az utóbbiakban balról jobb felé látszik haladni, azért tulajdonképpen mindegyik sejtben egyirányú. — Alacsonyabb hőfokon a cytoplasma keringése valamennyi sejtben lassúbb, mint a magasabb hőfokon, mert a hő gyorsítja a cytoplasma mozgását; általában úgy a maximális, valamint az optimális és minimális hőfok hatása a különböző *Charafélék*re nem igen tér el, hanem valamennyin csaknem teljesen megegyezik. Hogy a fény is hat-e a cytoplasma mozgására vagy nem, erre vonatkozólag a kísérletek még hiányosak.

A *Chara*-sejteknek egy másik életjelensége a mézlerakódás, mely úgy a tengely, valamint a sugarak kéreg-illetőleg kerületi sejtjeinek külső falán észlelhető. Ez fontos és jellemző a *Charafélék* előfordulási módjára, mert egyedül a mézlerakódás adhatja meg a sugártermetű, gyakran igen magas tengelynek azt a merevségét, hogy ez sugaraival együtt nemesak külalakilag emlékeztet oly élénken némely magasabbrangú növényre, hanem ezáltal bizonyos száras növények tenyészési és előfordulási módját is teljesen utánozza. A fiatal, még oszlásra képes sejtek fala mindenkor mentes a mézlerakodástól, rugalmas, és ha tetemes vastagságú is, csak tiszta celluloséból áll; külső rétege több-kevésbé elnyálkásodik, innen a sikamlós felülete is; amint azonban a sejt tovább növekedik, nyálkás külburka mindinkább eltűnik és helyét szénsavas méz foglalja el, kezdetben csak felette apró szemcsékben, csakhamar azonban egész bekérgező lemezkét alkot, amely idősebb tengelyképletek sejtjeinek falain tetemes vastagságot is elérhet. Magában a sejt-

falban mészlerakodás nem történik, legalább úgy látszik, hogy erről győznek meg az inkrusztálás első fázisai, amidőn a sejttel még színtelen, áttetsző, tehát tiszta cellulose foltok is láthatók a már mésszel bevont kis helyek között. Némely *Charafélék*, különösen a nagyobb fajták, igen erős mészkéreggel bírnak, e szerint változik azután külszínök is; másokon, mint p. o. a kisebb fajtákon, inkrusztáció alig, vagy éppen nem látható s rendszerint élénk, szép zöld színökkel tűnnek ki. Az utóbbiakat jellemzi sikamlós felületök, az előbbieken ellenben mindig kisebb-nagyobb mértékben érdes, rideg felületűek; ezek rendszerint az édes, amazok a sós vagy féligsós vizek lakói. Ugyanis hígabb vízben a hajlékony, vékony tengelynek nagyobb szüksége van a szilárd mészkéregre, mint sóoldatokkal telített, sűrűbb vízben, ahol szilárdító kéreg nélkül is könnyen fenntarthatja magát. A leíró munkákban a mészréteggel bevont telepű alakokat vagy fajokat általában inkrusztált fajoknak „incrustata“-nak mondják, a legcsekélyebb inkrusztációtól mentes fajokat, valamint a különben inkrusztált fajoknak olyan formáit is, melyek minden inkrusztálás híján vannak „munda“-nak nevezik; ha pedig a tengelyen gyűrűsen inkrusztált részletek teljesen mészmentes gyűrűsrészletekkel szabályosan váltakoznak, az alakot „zonatim incrustata“-nak mondják. A nem inkrusztált alakok színe (color) mindenkor szép, élénkzöld (viridis, laete viridis), vagy erős sötétzöld (perviridis), vagy feketén zöldelő (atrovirens), ritkábban feketélő (nigricans s. nigrescens), vagy barnuló (fuscescens); a gyengén inkrusztált alakok színe többnyire zöldelő (virescens), vagy halványzöld (pallideviridis), vagy halvány sápadt (pallidus), vagy sárgás-zöld (flavo-viridis); míg az erősen inkrusztált alakok színe többnyire szürkülő, hamuszínű (einerascens s. canescens), kékesen szürkülő (glauco-cinerascens), szürke (cinereus) etc.

Az ivarszervek csaknem mindenkor egészen mentesek az inkrusztációtól, de az oogoniumokból kialakuló oospórák, mint említve volt, mészköpenyréteggel bírnak; ez csaknem állandó jelenség, csakhogy más keletkezésű és nem egyszerű mészlerakodás az oogonium kéregsejttömlőinek külső falára. Az ivarszerveket néhol, főleg *Nitelleae*-nél inkrusztáció helyett vaskos, nyálkás burok (mucus, mucilago) veszi körül, melynek alkata

nines és amely nem más, mint a külső sejtfalrétegek cellulose-reakciót már nem mutató elnyálkásodásának a terméke. A nyálkás, kocsonyanemű burokba zárt oogoniumokat „gloeocarpa“ névvel jelzik a nyálkás burok híján lévő oogoniumokkal, a „gymnocarpa“-val szemben.

Befelé haladó sejtfalvastagodásokat szintén észlelhetni némely *Chara*-sejteken, különösen a rhizoidák falain. Sajátságos az a jelenség, melyet némely megsérült sejtfalon lehet tapasztalni s amely abban áll, hogy a teljesen kifejtett sejtek a megsérülés, p. o. szűrés helyén cellulose-t halmoznak fel úgy, hogy a sérülés következtében keletkező nyílás gyorsan elzárul, ami az egész sejtet az elpusztulástól megmenti.

Ami a *Chara*-sejtek tartalmi részei, finomabb szerkezetét és képződését illeti, erre nézve a vizsgálatok mindeddig még nagyon hiányosak s ellentmondók, jóllehet a *Chara*-sejtek a legnagyobb növényi sejtekhez tartoznak. A fiatal sejteknek csak egyetlen sejtmagvuk van, mely a sejt közepét foglalja el. A sejtek osztódása a magosztódással veszi kezdetét, amely azonban nehezen követhető. A magosztódás eredménye gyakran egy nagyobb és egy kisebb fiókmag. Idősebb, hosszúra nyúlt sejtekben nem egy, hanem több sejtmagot lehet találni, melyek igen kicsinyek, a plasmarétegbe be vannak ágyazva s áramával gyakran ide s tova ragadtatnak; alakjuk különböző, de többnyire nyúlt. A legújabb vizsgálatok szerint (*Linsbauer K. Ueber eigenartige Zellkerne in Chara-Rhizoiden. Oesterr. Bot. Zeitschr. 1927. Bd. LXXVI. p. 249.*) a rhizoidák és tengelyképletek hosszú internódiális sejtjeiben a többesszámban megjelenő sejtmagvak igen különböző alakúak és nagyságúak. A rhizoidákban mindig a sejt mellső, akroskop végében foglalnak helyet és a tartalom rotációs mozgásában nem vesznek részt. A rhizoidák idősebb internódiális sejtjeiben hosszú, fonál-szalagalakúak, 2800 μ hosszúak és 10—100 μ szélesek lehetnek, nagyságuk állítólag a sejtüreag átmérőjétől függ. Ezen fonál- vagy szalagalakú sejtmagvak különbözőképen el is ágazhatnak, egymással anastomozálhatnak és egyik vagy mindkét végükön finoman kihúzódhatnak. Idősebb, nagyobb rhizoidsejtekben haránt- vagy hosszanti irányban több-kevesebb darabra feldarabolódhatnak. A nagyobb sejtmagvakban általában vakuolák

jelennek meg, melyek median hosszanti sorban, de oldalt is elrendeződhetnek és nagyobb hasítékokban kiszélesedhetnek. A magvak hosszanti osztódása vagyis hasadása valószínűleg ilyen vakuolák felléptével veszi kezdetét. A nagyobb, idősebb magvak a rhizoidákban szilárdabb, kocsonyanemű állományúaknak látszanak. A tengelyképletek internódiális sejtszeleiben lévő sejtmagvak jóval kisebbek, rendszerint gömb-elliptikus alakúak, ritkábban hosszabbra nyúltak, osztódásuk befűződéssel veszi kezdetét, úgyhogy ilyenkor biskuit alakot öltenek. A *Chara foetina*-nál chromatinszemcséik (nucleoli?) vannak, melyek hasonlólag szintén osztódnak (direkt oszt.) és arányosan oszlanak el a fiókmagvakban. Közelebb és behatóbb sejtmagvizsgálatok folytak újabb időben az ivarjellegű sejtek, elemek fejlődésének tanulmányozása kapcsán, melyek főleg a chromosomák számának és természetének megalapítására irányultak; az eddig ismeretessé vált eredményekről beszámol *Tischler* „Pflanzliche Chromosomenzahlen“ c. dolgozatában (in *W. Junk* Tabulae Biologicae IV. Berlin, 1927. p. 4—5. E szerint a chromosomák száma a *Nitella flexilis*-nél 12 (*Lindenbein* 1926. Ref. in „Nature“ azzal a megjegyzéssel: „die Verfasserin glaubt, dass dies die diploide Zahl sei und dass die Reduktions-Teilung vor der Bildung der Gameten einsetze“?!); a *Nitella syncarpa*-nál 12. (*Strasburger* Histolog. Beitr. Heft 7. Jena, 1909. és *Oelkers F.* Ber. d. d. Bot. Gesellsch. 1916. Bd. 34. p. 233.); a *Nitella translucens*-nél 18 (*Lindenbein* 1926.); a *Chara aspera*-nál 12. (*Ernst Alfr.* Zeitschr. f. indukt. Abst. u. Vererb.-Lehre 17. Bd. 1917. u. Bastardierung als Ursache der Apogamie im Pflanzenreich Jena, 1918.); a *Chara crinita*-nál 12 (*Ernst A.* u. o. 1917. és 1918.); *Ch. cr. bivalens*-nél (parthenog.) 24 (*Ernst Alfr.* u. o. 1917. és 1918.);* a *Ch. galioides*-nél 12. (*Ernst Alf.* u. o. 1918.); a *Chara foetida*-nál 16—18 (*Goetz G.* Bot. Ztg. 57. I. Abt. 1899. p. 1.) és 16. (*Oelkers F.* i. h. 1916.); a *Chara fragilis*-nél 18.

* *Strasburger* (Einiges über Characeen u. Amitose 1908.) a *Ch. crinita* úgy mint a *Ch. fragilis*-nak minden osztódásánál a chromosomák számát 18-ban állapítja meg: „Bei der parthenogenetisch sich entwickelnden Azygote von *Ch. crinita* würde diese Redaction denn ausbleiben; wirklich zeigt auch diese Art wie *Ch. fragilis* bei allen Kernteilungen 18 Chromosomen, auch ihre oogonien-tragende Generation darf als haploid gelten“ (l. p. 56. és p. 329. is).

(*Strasburger* i. h. 1908.) 24. (*Oelkers F.* i. h. 1916, és *Dibski B.* Jahrb. f. wiss. Bot. 30. Bd. 1897. p. 227) és 16. (*Riker A. J.* Bull. Torrey bot. Club 48 k. 1921. p. 141.) A sejtmagvakon, chlorophyll- és keményítő-szemcséken kívül, mely utóbbi kettő alig különbözik némileg a más növények chlorophyll- és keményítő-szemcséitől, a *Chara*-sejtek más idomult sejttalkatrészeket is tartalmaznak, nevezetesen sima felületű kis hólyagoeszkákat és apró, tüskés felületű gömböcskéket különböző nagyságban és mennyiségben. Ezeket is régebben sejtmagvaknak tekintették, legújabbban azonban kimutatták, hogy nem sejtmagvak, hanem valószínűleg cseranyag és fehérjenemű anyagok vegyületei; hogy mi az ő élettani feladatuk, eddig teljesen ismeretlen.

VI. A Charafélék állása a növényrendszerben.

Ha a régibb botanikai műveket átlapozgatjuk, a *Chara-félékkel* különböző helyeken találkozunk. Telepök sajátoságos rendes alkotása nem egy botanikust arra indított és csábított, hogy olyan magasabb rangú növényekhez sorozza őket, melyeknek teste látszólag amazokéval bír némi közös jelleggel.

Így *Linné* előtt *Bauhin J. Casp.* régi botanikus műveiben (*Phytopinax* s. *Enumeratio plantarum* etc. 1596, *Pinax theatri* bot. s. *Index* etc. 1623, *Historia plant. univers.* etc. 1651, *Theatri* bot. s. *Historiae plantar.* etc. 1658, *Prodromus Theatri* bot. etc. ed. II. 1671.) egy *Chara*-faj, mint *Equisetum* szerepel írásban és képen „*Equisetum foetidum sub aqua repens*“ néven, (a *Phytopinax*-ban p. 33 még mint *Equisetum olidum* is; a kezdetleges kép valamelyik *Chara foetida*-formát látszik ábrázolni). Hasonlólag említi az *Equisetum sub aqua repens*-t *Gerardi J.* (*Historia Plantarum emaculata* 1597) és *Scheuchzer* (*Itinera alpina*), míg *Rajus* (*Historia plant. specus hactenus editas* 1686—1704 III. p. 104) egy „*Equisetum sub aqua repens ad genicula polyspermum*“—ról, azután egy „*Equisetum ramosum sub aquae repens semine Litkospermi*“ és egy „*Equisetum non foetens sub aquae repens*“—ról szól, de már előbb (*Catalogus plantarum circa Cantabrigiam nascentium.* Cambridge, 1660. p. 48) „*Equisetum palustre ramosum aquis immersum*“ néven

szintén egy Charaféléről emlékezik meg. „*Equisetum fragile majus subcinereum aquis immersum*“-ot említ Morison R. (Plantarum Universalis Ooxoniensis II. Oxford, 1699. p. 620 t. 4) és „*Equisetum Indicum mansu arenoso simile*-t (Ch. *brachypus*?) találni Plukenst L.-nél (Almagestum Botanicum Mantissa. London, 1700. p. 68.). Helwing (Flora quasimodo genita 1772.) egy „*Equisetum granulosum sub aqua repens*“-t említ, Garide P. pedig (Histoires des Plantes qui naissent aux environs d'Aix 1723) szintén egy „*Equisetum foetidum sub aqua repens*“-t említ.

Más régibb botanikusok, kik a *Dioskorides*-től származó *Hippuris* (ἵππωνρις) nevet az *Equisetum* névvel azonosították, a *Chara*-t *Hippuris* néven is említik, mint *Plukenet*: (Opera omnia botanica IV. Almagestum Bot. 1696. p. 135) „*Equisetum s. Hippuris lacustris foliis mansu arenosis*“ és „*Equisetum s. Hippuris muscosus sub aqua repens*“; (munkájának I—III. Phytographia 1691—1694 című részében előbbinek a képe t. 29 f. 4., utóbbinak a képe pedig t. 193 f. 6. található; Giseke Index Linnacanus in L. *Plukenet* Op. omn. 1779. előbbi *Chara tomentosa*, L. utóbbi *Chara hispida*-nak mondja). Morison (Plantarum hist. univ. Oxon. Pars III. post auctoris mortem expleta et absoluta a J. Bobartio 1715 p. 621) elősorol, illetőleg idéz „*Equisetum foetidum sub aqua repens*“-t, „*Equisetum fragile majus subcinereum aquis immersum*“ és „*Equisetum s. Hippuris muscosus eauliculis spinulis erebrius exasperatus sub aquis repens*“-t.

Míg más régi művekben a *Chara* csak *Hippuris* néven szerepel, mint *Gesner*-nél (De stirpium collectione tabulae etc. Zürich, 1587. p. 81) „*Hippuris lacustris quaedam follis mansu arenosis*“; *Gerard J.*-nál (The Herball or General Histoir of Plants etc. by Th. Johnson London, 1633. p. 1115) „*Hippuris coralloides*“, *Plukenet L.*-nél (Phytographia III. t. 193 f. 6. London, 1692), „*Hippuris muscosus sub aqua repens in Hibernia*“ (Ch. *polyacantha*?), *Dillenius* (Catalogus plant. sponte circa gissam nasc. Frankfurt, 1719. p. 105) egy *Hippuris foetida*-t említ egy másik művében (Dissertatio Epistolaris de Plantarum etc. in Ephemerides academ. Nat. curiosorum V. et VI. Appendix. Nürnberg, 1717. p. 58 t. 13 f. 1.) „*Hippuris muscosa setis*“.

per extremum stellatis“-t és (p. 59 t. 13 f. 1) „*Hippuris setis bifurcis*“-t sorol elő. *Pontedera* (Anthologia sive de floris nat. III. Padua, 1720.) a „*Hippuris aquatica foetida polysperma*“ néven említ egy *Charát*, úgyszintén *Sequier* is (Plantae Veronenses seu stirp., quae etc. I. Verona, 1745.) „*Hippuris subcinerea fragilis*“ néven.

Vaillant (Caractères de quatorze genres de plantes in Histoire de l'Acad. roy. d. science à Paris, 1719. p. 17) volt az első, ki a *Chara*-genuszt felállította és az idetartozó növénykéket, 9 fajt sorol elő, mint *Pseudocryptogamae*-t *Chara*-néven az *Equisetum*-fajoktól különválasztotta, bár előtte már *Bauhin* (Historia plant. univ. III. 1651 p. 731.) is használta a *Chara*-nevet genusz-névként; említ u. i. egy fajt, a *Chara Lugdunensis*-t és ezt rövidesen le is írja: „*Equisetum minimum aquis coenosis innatans vel sub iis occultatum semper brevissimis et asperis setis ac caulibus lutosam virus olentibus, quod Lugdunenses Chara vocant.*“¹

¹ Ezt a *Dalechamps J.* (Historia Generalis Plantarum I. Leiden, 1887. p. 1070) található eredeti szöveget folytatólagosan is itt közlöm: „quasi Cheredranon, quo nomine Equisetum vocari in supposititiis nomenclaturis Dioscoridis legimus, ea quae lanceae etcarias et reliquam ejusmodi supellectilem abstergunt, ut et primo genere, quod vocant *Prelle* quasi *ψευδοσεν*. Nam et sic appellari loco proximo citato traditur.“ Idézik *Groves J.* et *Bullock-Webster G. R.* „The British Charophyta I. Nitelleae“ c. művük 14. oldalán. A *Chara*-név etymológiájára nézve a nézetek különbözők; *Vaillant* genusz-névnek vette a *Chara*-nevet, mint olyant, amely akkoriban a lyoni nép nyelvén már el volt terjedve egy régebbi auctor nyomán (? *Dalechamps J.* Histoire des plantes de Lyon I. 1587. p. 1070), ki bizonyára *Bauhin*-nak nem volt ismeretlen. *Vaillant* a „*Chara*“-név értelmének magyarázatába nem bocsátkozik. A régi idők írói „*Chara*“-t, helyesebben „*Cara*“-névvel számos ernyősvirágzatú növényt illették, melyeknek gyökereit a nép használta és élvezte, így pl. *Caesar* is (De bello civil. III. 48) valószínűleg *Dioskorides* után, ki a valamikor vadon termő növényt, *Carum Carvi* L. hol „*κάρως*“, hol „*κάρων*“-nak nevezi. Növénykéink őrös sugaras habitusának némi hasonlatossága az Ernyősök (*Umbelliferae*) általános habitusára enged is valamilyen következtetést a *Vaillant*-tól végérvényesen bevezetett elnevezésre, hiszen a korábban használatban volt „*Equisetum*“ és „*Hippuris*“-nevek is ezen növények általános természetének nagy hasonlatosságán alapulnak. — *Bischoff* (Die Kryptogamischen Gewächse 1828. p. 26) szerint a „*Chara*“ vagy „*Cara*“-név inkább a „*κάρων*“, -szóból és ez *Plinius* (Natur hist. XIX. 8) nyomán „*Caria*“ tartomány nevéből volna leszármaztatandó. — *Linné* (Philosophia bot. 1751. p. 163) a görög „*καρά*“, -ból származtatja, mely szó örömet (laetitia) jelent és „a víz öröme“ (gaudium aquae)-val magyarázza.

Linné kezdetben (*Systema naturae per regna tria naturae* 1735. Tom. II. 1. p. 14) a *Charaféléket* még a *Phanerogamae*-hez veszi és a *Monandria*, *Monogyna* alatt négy fajt sorol elő (*Chara tomentosa*, *Ch. vulgaris*, *Ch. hispida*, *Ch. flexilis*); de még később is (*Mantissa plantarum generum editionis VI. et Specierum editionis II.* 1767, mely munka a hírneves *Species plantarum*-nak fontos és nevezetes kiegészítése), a *Chara*-t a *Phanerogamea*-hez, még pedig a *Monoccia*, *Monandria*-hoz osztja, noha már korábban a legtöbb s legnevezetesebb munkáiban (*Genera plantarum eorumque characteres naturales* ed. I. 1737, *Flora Lapponica* ed. I. 1737, *Hortus Cliffortianus* 1737, *Oelandska och Gothlandska Resa- Iter* Gothl. 1745, *Flora Succica* ed. I. 1745, *Philosophia botanica* ed. I. 1751, *Species plantarum* ed I. 1753), ugyanezeket a *Chara*-fajokat, melyeket először a *Phanerogamae*-hez sorolt, a XXIV. osztályába, a *Cryptogamae*-hez, még pedig az Algákhoz sorolja és a *Chara*-genuszt a *Lichen*- és *Tremella*-genusz közé állítja. — *Linné* munkáinak, különösen a *Systema naturae* II. kötetének későbbben megjelent, már másoktól átdolgozott, újabb kiadásában az említett *Chara*-fajok hol a phanerogam növények között a *Monoccia*, *Monandria* alatt vannak felsorolva (mint pl. C. Linnaei *Systema Plantarum* sec. cluss., ord., genera, species ed. nova curante *Reichhard* 1780, C. Linnaei *Systema Vegetabilium* sec. classes, ord. genera et spec. characteribus ed. XIV. curante *Murray* 1784, *Linné*s *Pflanzensystem nach der XIV. Aufl. v. Murray* 1784 aus dem Lateinischen mit einigen Zusätzen von *H. J. Lippert* 1786, C. Linnaei *Genera plantarum* ed VIII. cur. *Schreber* 1789—1791, Car. Linnaei *Systema genera, species plant. ed. critica s. Codex Botanicus Linnaeanus* ed. *Richter* 1835—1840. etc.), hol a kryptogam növények között az Algae alatt tárgyaltnak (mint pl. Car. Linnaei *Species plantar.* ed. V. curante *Willdenow* 1797—1830, *Willdenow* itt a *Linné* említette 4 számot 5, Európán kívüli fajjal 9-re emelte. Car. Linnaei *Systema vegetabilium* ed. XVI. curante *Sprengel* 1825—1828, Car. Linnaei *Genera plantar.* ed. nova 1831. etc. a *Syst. veget.* IV. 1827-ben 16 *Chara*-fajt említ, közöttük 9 európaít).

Linné után a botanikusok legjelesebbjei a *Charaféléket* az Algák között sorolják elő, mint *Scopoli J.* (*Methodus plan-*

tar. etc. 1754 és Flora Carniolica ed II. 1772), *Gerard L.* (Flora Galloprovincialis 1761.), *Wernischek J.* (Genera plantar. etc. 1764), *Crantz* (Institutiones rei herb. 1766), *Jussieu B.* (Ordines nat. etc. 1769), *Pollich* (Historia plantar. in Palatinatu etc. 1777), *Roth A.* (Bemerk. ü. d. Stad. d. Krypt. Wassergew. 1797), *Wallroth* (Annus bot. 1815. 6 fajt említ és a Flora Germ. cryptog. Pars II. Alg. et Fung. cont. in *J. Bluff et A. Fingerhut* Compendium Flor. Germ. Sect. II. Pl. crypt. 1833 már 11 fajt sorol elő), *Martius K.* (Flora cryptog. Erlang. 1817. „Algae vegetantes“), *Dumortier B.* (Commentationes botanicae 1822.), *Ficinus H.* (Flora d. Gegend um Dresden II. Abt. Kryptogamie ed. II. 1823.), *Schlectendahl D.* (Flora Berol. II. Cryptog. 1824.), *Agardh C.* (Systema Algar. 1824.) 32 Charafélét (Nitella- és Charát) említ, közöttük 25 európai. Classes plantar. 1825 és Ueber die Anat. u. d. Kreislauf der Char. etc. 1826, mely utóbbi munkában p. 137 azt mondja: „Die Characeen sind als eine zu den Kryptokotyledonen übergehende Form der Confervoideen zu betrachten.“ *Reyger G.* (Die um Danzig wildwachs. Pflanzen etc. Neue Aufl. II. 1826.), *Voigt S.* (Lehrb. d. Bot. ed. II. 1827.), *Meyen* (Beobacht. u. Bemerk. ü. d. Gatt. Chara in Linnaea II. 1827.), *Fuhlrott C.* (Jussien's u. De Candolle's natürl. Pflanzensyst. etc. 1829.), *Perleb K.* (Clavis classium, ordinum etc. regni veget. 1838.), azután *Kützing Fr.* (Phycologia gener. 1843, Phycologia Germ. 1845. elősorol 32 faj Charafélét; Spec. Algar. 1849. elősorol már 75 faj, közöttük 43 európai és a Tab. phycol. VII. 1857-ben 92 faj és 28 var. szerepel), továbbá *Wallmann* (Försök till en system etc. 1853. elősorol 116 faj, közöttük 69 európai), *Wahlstedt* (Monogr. öfver Sverig. 1875.) etc.

Azonban számosan a *Charaféléket* még mindig magasabbrendű növényeknek tartották, rendszertani állásuk még korántsem állapodott meg.

Egyesek Mohoknak nézték, mint korábban *Lindley J.* (An Introduct. to the nat. syst. of Bot. Ed. II. 1830. és ennek német kiadásában: Einleitung in d. natürl. System der Bot. 1833.).

Mások Edényes Cryptogamoknak tartották, mint *Haller A.* (Historia stirp. indig. Helv. 1768 „Plantae apetalae caulifoliae“), *Sprengel K.* (Florae Halensis Tentamen nov. 1806 és ed. II. 1832.), *Fries E.* (Novitiae Florae Suecicae VI. 1823.),

Wahlenberg (Flora Suecica enum. 1826. App. b.) „Filicoideae verticillatae“, *Bartling Fr.* (Ord. nat. plant. 1830.), *Wilbrand J.* (Die natürl. Pflanzen f. 1834.), *Wahlenberg et Säve* (Synopsis Flor. Gothland. 1837.), *Meyer E.* (Pflanzengeogr. Dakumente in Flora 1843.), *Ruprecht* (Beitr. zur Pflanzenk. d. Russ. Reiches 1845. és Symbolae ad hist. et geogr. plant. Ross. 1846.); *Roth A.* (Catalecta bot. 1797—1806) is a *Charaféléket* a XXIV. osztályban, Cryptogamia „Miscellaneae“ alatt első helyen az *Equisetum* és *Filices* előtt tárgyalja.

Még mások pedig ugyancsak Virágos növényeknek vették a *Charaféléket* és *Linné* mesterséges rendszerének hol az I. Class., az Egyhímeselek osztályába (*Monandria*), hol a XXI. Class., az Egylakiak osztályába (*Monoccia*) sorozták őket.

Igy a *Monandria*, *Monogynia* alatt: *Willdenow K.* (Flor. Berol. Prodrum. 1787.), *Schultes J.* (Oesterreichs Flora etc. 1794 és 1814.), *Smith J.* (Flor. brit. eur. Römer I. 1804.), *Besser W.* (Primitiae Flor. Galliciae. 1809.), *Bory de Saint-Vincent* (Exped. scient. de Morée 1852.).

A *Monandria*, *Digynia* alatt: *Baumgarten J.* (Flora Lipsiensis 1790.).

A *Monandria*, *Polygynia* alatt: *Pursh Fr.* (Flora Americ. septemtr. 1814.).¹

A *Monocciaba*, még pedig a *Monandria*hoz osztályozzák a *Charaféléket*: *Schreber* (Icones et descript. plantar. 1766.), *Mattuschka* (Flora silesiaca II. Bd. 1777.), *Hoffmann G.* (Deutschland's Flora od. Bot. Taschenbuch f. d. Jahr 1804.), *Vest L.* (Manuale botanicum 1805.), *Persoon C.* (Synopsis plantar. s. Enchirid. bot. 1805—1807., a II. k.-ben 14 Chara-fajt sorol elő, közöttük 9 európaít), *Willdenow K.* (Enumeratio plantar. horti r. bot. Berol. 1809.), *Link* (Enumeratio plantar. horti reg. bot. Berol. II. 1822.), *Aiton W.* (Hortus Ken. or a Catalogus etc. Vol. V. 1813.), *Lapeyrouse P.* (Histoire abrégé des plantes d. Pyrenées 1813.), *Nuttall Th.* (The genera of North Amer. plants etc. 1818.), *Bertoloni A.* (Flora Italica Vol. X. 1854.).

Nem a *Linné*-féle mesterséges rendszert követő, hanem

¹ Ez utóbb említett művekben különben a *Linné* rendszerének három utolsó előtti osztályában beosztott növények mind ugyanennek a rendszernek többi phanerogam osztályaiba vannak szétosztva.

más, természetes rendszerek vagy természetes növényesorozatok régibb szerzőinél a *Charaféléket* szintén a Virágos növények különböző helyein, de legtöbbször a Najadeae között találjuk. Így *Haller A.* (Enumeratio methodica stirp. Helvetiae, 1742) négy *Chara*-fajt sorol elő első helyen a „II. Plantae semine et staminibus conspicuis donatae, I. Apetalae VIII. Ordo Aquaticae variae“ alatt; *Wedel J.* (Tentamen bot. 1747) a „XVIII Class. Plantae florum vel plane vel tamen ad visum carentes siccitate, II. Aquaticae, 4. substantiae tetaceae“ alatt a *Chara*-t a *Hippuris*-sal sorolja elő; *Gmelin J.* (Flora sibirica 1747—69) a „IX. Class. Incompletae“ alatt a *Myriophyllum* és *Thesium* között tárgyalja a *Chara*-t; *Scopoli J.* (Flora Carniolica exhibens etc. 1760) a „IV Class. Filices után az V Class. Innundatae“ alatt sorolja elő a *Chara*-t a *Hippuris* és *Sparganium* között; *Adanton M.* (Famil. d. plant. II. 1763) az „56 Fam. Arum. III Sect. ban a *Ceratophyllum* és *Najas* között veszi fel a *Chara*-t; *Oeder G.* (Elementa bot. 1764—66) és *Batsch A.* (Dispositio plantar. Jenens secundum Linnaeum et families naturales 1786) rendszerében a „VI Class. Incompletae, 50 Fam. Inundatae“ családjában a *Chara*-genusz a *Hippuris*, *Lemna*, *Ceratophyllum* stb. társaságában kap helyet; *Gärtner J.* karpológiai rendszerében (De fructibus et seminibus plantar. 1788—1791) az „I. Acotyledones“ alatt a *Chara*-t a *Ruppia*, *Zanichellia*, *Zostera* stb. előtt tárgyalja; a *fussiese Laur* rendszerében (Genera plantar. sec. ord. nat. disp. 1789) „I. Class. Acotyledones, 6. Ordo Najades“ alatt a *Najas*, *Hippuris* etc. között szerepel a *Chara*; *Necker N.* (Elementa botanica III. 1790) a „XLIX. genusz (nemzetség) Catobophytum“ alatt a *Ceratophyllum* és *Isoetes* között sorolja elő a *Chara*-t; *Giseke P.* (Car. Linnæi Praelutiones in Ordines naturales 1792) az „Inundatae“ alatt a *Zostera* *Sparganium* után a *Typha* és *Najas* között sorolja elő a *Chara*-t; *Möneh K.* (Methodus plantarum hort. bot. et agri Marburgensis a staminum situ descript. 1794) az I. Class. Thalamostemon VIII. Divisio alatt sorol elő egy *Chara*-fajt (*Ch. vulgaris*), a *Myriophyllum* és *Cannabina* között; *Sprengel Curt* (Anleitung zur Kenntn. der Gewächse II. Aufl. 1817) szintén a „Najadeae (II. Fam.)“ alatt veszi fel a *Chara*-t; *De Candolle P.* (Theorie elementaire de la Bot. 1813 és ed. II. 1819) rendszerében a *Chara*

ugyanesak a Najadesnél kap helyet: „I. Plantae vasculares II. Class. Endogenae s. Monocotyledones, 2. subelass. Cryptogamae, 184. Ordo Najades“ a 185. Ordo Equisetaceae előtt; hasonlólag egy másik nagy művében is (Flora française Vol. V. 1815) a Gramineae családja előtt a Fam. des Najades-ban sorol elő öt *Chara*-fajt; Oken (Lehrbuch d. Naturgesch. 2. Theil Botanik 1825) a *Chara*-t az *Equisetum*-mal együtt a Tobzosok között az *Ephedra* és *Casuarina* közelében tárgyalja; későbbben pedig sajátos rendszerében (Allgem. Naturgeschichte für alle Stände 2. Bd. Botanik 1841) az „Acotyledones s. Cryptogamae II. osztályának (Aderpflanzen) a) Wassermoose (Stockmoose, Algae) 3. Ordojában (Stammaderer, Stammmoose, Tange) a 7. Sectio (Wurzel-Aderer, Wurzelmoose, Drahlen) alatt az *Ectocarpeae*, *Ceramicae* mellett veszi fel a *Chara*-t; *Reichenbach L.* (Botanik für Damen etc. 1828 és Das Pflanzenreich in seinen natürlichen Classen und Familien 1834) mint 1. Fam.-t a 2. Fam. Ceratophylleae előtt tárgyalja a *Charaféléket* az „V. Class. Synchlamydeae, 1. Ordo Enerviae, 1. Sorsz. Najadeae“ alatt; *Schultz K.* (Natürliches System des Pflanzenreiches nach der inn. Organisation 1832) rendszerében közvetlenül a III. osztály (Homorgana caulospora)-ban tárgyalta Mohok után a IV. oszt. (Homorgana florifera)-ban első helyen a *Characeae*-t (35. Fam.) sorolja elő, azután következik 36. Fam. *Fluviales*, 37. Fam. *Ceratophyllaceae* etc., *Martius K.* (Conspectus regni vegetabilis secundum characteres etc. 1835) rendszerében a *Charafélék* mint külön 3. Ordo a „Vegetacio primigenia, I. oszt. Plantae ananthae, II. aloszt. Acrobryae, 2. csapata Ananthae phyllidiophorae, 1. sorozatában, Axylinae astomae foglalnak helyet; *Fries E.* (Flora scanica 1835) az „I. Dicotyledoniae Apetalae, IV. Incompletae, XII. Nudiflorae, 3. Najadeae“ alatt veszi fel a *Chara*-t (*Cryptogena*) a Ceratophyllum után.

De *Schultz* és *Martius* előtt jóval előbb *Richard L. Cl.* volt az első, ki a *Charaféléket* mint külön, önálló családot tárgyalta *Characeae* néven (in Kunth Voyage de *Humboldt* et *Bonpland* VI. part. Botanique Nov. gen. et spec. plantar. I. 1815) a *Marsiliaceae* et *Piperaceae* vagyis a *Cryptogamae* et *Phanerogamae* között. Hasonlólag járnak el *Brongniard* (in Diet. class. 3 1823); *Greville R.* (Flora Edinensis or a descript. of

plants gron. near Edinburgh 1824); *Duby E.* (De Candolle A. P. Botanicon Gallicon s. Synopsis plantar. in Flora Gall. descript. ed. II. 1828) a *Charaféléket* a „III. oszt. Monocotyledoneae s. Endogenae cryptogamae“ első helyén külön Ordóban, CXII. *Characeae* a CXIII. Ordo *Equisetaceae* előtt tárgyalja; *Bischoff Gottl.* (Die Kryptogamischen Gewächse 1828) a *Charaféléket* mint külön Ordo, kapocsnak tekinti az *Acotyledones* és *Monocotyledones* között, de későbben (Lehrbuch d. Botanik III. Bd. 1840 már a leveles sejtes növények (Cellulares, Siphonocaulae, Characeae) legalsó fokára, a Mohok és Algák közé állítja; *Hooker W.* (The British Flora compr. the phaenog. plants and the ferns 1830.) az I. Class. *Acotyledones* Juss. külön, mint 4. Ordo tárgyalja a *Characeae*-t a 3. Ordo *Algae* után és az 5. Ordo *Hepaticae* előtt; *Lindley J.* (Nixus plantarum 1833 és A Natural System of Botany 1836) az V. Class. *Esexuales* alatt mint 4. Nixus a *Charales*-t tárgyalja, az 5. Nixus *Fungales* (*Fungi, Lichenes, Algae*) előtt és a 3. Nixus *Muscules* után; *Endlicher St.* (Genera plantar. sec. Ord. natural. 1836—40 és Enchiridion bot. exhib. class. et Ord. plant. 1841). Regio I. *Thallophyta*, Sect. 1. *Protophyta*, Class. 1. *Algae*, Ordo 4. *Characeae*; *Richard Ach.* (Elém. de botanique 1825, Grundriss der Botanik und der Pflanzenphysiologie nach der 6-ten französ. Original Ausgabe frei bearbeitet von *Kittel M.* III. Aufl. 1840)-nél a *Characeae* Jussieu rendszerének I. osztályában, *Acotyledones* 10. családjaként tárgyalatnak; *Kittel* e munkában p. 704 említi, hogy *Richard L. Cl.* (Vater) először *Michaux* Flora borealis americana etc. 1803. c. munkában közölte a *Charaféléket* különálló családként; erről az irodalom más helyen nem tesz említést! *Michaux* két köt. művének újabb, 1820 megjelent kiadásában *Charafélékről* nincsen szó.

A *Charafélék* rendszertanára vonatkozó illetén eltérő nézetek csaknem a XIX. század közepéig tartottak. Ekkor tette *Meyen F. J. F.* (Pflanzenphysiologie I—III. 1837—1839), *Müller C.* (Zur Entwicklungsgesch. der Charen in Bot. Ztg. III. 1845) és *Naegeli C.*-nek (in Monatsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. Mai 1852 u. Jan. 1853) a *Charafélék* morfológiai szerkezetére vonatkozó vizsgálatait után első beható fejlődéstani vizsgálatait

Pringsheim N.,¹ *De Bary A.*,² *Nordstedt O.*³ és mások; különösen *Braun A.*⁴ szerzett örökké tartó érdemeket a *Charafélék*

¹ *Pringsheim N.* Ueber die Vorkeime und die nacktfüssigen Zweige der Characeen in Jahrb. f. wiss. Bot. 3. Bd. 2. H. 1862; Ueber die Vorkeime der Characeen in Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. z. Berlin Math. phys. Kl. 1862; Ueber die nacktfüssigen Vorkeime der Charen, in Jahrb. f. wiss. Bot. 3. Bd. 1864; Ueber Inanition der grünen Zelle und den Ort ihrer Sauerstoffabgabe, in Ber. d. Deutsch. bot. Gesellsch. V. Bd. 1887; Ueber die Entstehung der Kalkinkrustationen an Süßwasserpflanzen, in Jahrb. f. wiss. Bot. 19. Bd. 1888.

² *De Bary A.* Ueber den Befruchtungsvorgang bei den Characeen, in Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. z. Berlin, 1871; Aus Sporen erzogene Chara crinita, in Verhandl. d. 46. Naturf. Vers. Leipzig, 1872; Zur Keimungsgeschichte der Charen in Bot. Ztg. 33. Jhg. 1875.

³ *Nordstedt O.* Skandinaviens Characeer, in Bot. Notiser 1863 p. 33; Nagra iakttagelser öfvers. Characernas groning in Lunds Univors. Arsskrift II. 1866; Tilläg till Skandinaviens Characeer in Bot. Notiser 1867 p. 63; *N. et Wahlstedt* Ueber die Keimung der Characeen in Flora 1875; *Nordstedt O.* De algis aquae dulcis et Characeis ex insula Sand vicentibus a Sv. Berggren 1875 reportatis. 1878. Om Nya Zelandis Characeen in Verhandl. d. 12. Skand. Naturf. Vers. z. Stockholm, 1880; De Algis et Characeis. 2. Characeae Novae Zealandiae in Acta Univers. Lundensis XVI. Vol. 1880 p. 15; *Nordst. u. Ruchn* Ueber Farne und Characeen der Insel Socotora in Ber. d. Deutsch. bot. Gesellsch. I. 1883; *Nordstedt Braun's* Fragmente eines Monographie der Characeen in Abhandl. d. phys. Kl. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. z. Berlin, 1882; Einige Characeen-Bestimmungen, in Hedwigia VI. 1888 p. 181; Characeae in Forschungsreise S. M. S. Ganelle IV. Bot. Algen von E. Askenasy 1888 p. 6; De Algis et Characeis. 4. Ueber die Hartschale der Characeen-Früchte. 5. Ueber einige Characeen aus Spanien és 6. Ueber einige extraeurop. Characeen in Acta Univers. Lundensis XX. Vol. 1889; Australasian Characeae described and figured 1891.

⁴ *Braun A.* Esquisse monographique du genre Chara in Ann. d. sc. nat. 2. sér. I. 1834 p. 349; Sitzungsber. d. Kgl. bayer. bot. ges. in Regensburg in Flora XVIII. Jhg. I. 1835 p. 10; Uebersicht der genauer bek. Charenarten in Flora 18. Jhg. Z. 1835 p. 49; Salzmann Coll. venal. pr. Tingidem lect. u. o. p. 73; Ueber den gegenwärt. Stand einer monogr. Bearb. d. Gatt. Chara, in Verhandl. Freiburg 1838 und Flora 1839 p. 308; Charae Preissianae adjectis reliquis spec. e Nova Hollandia hucusque cognitis in Linnaea 17. Jhg. 1843 p. 113; A brief notice on the Chara of North Amer. Sillim. Amer. Journ. of Scienc. and arts XLVI. 1844 p. 92; Atlas de la Flore d'Algérie in Exploration scientifique de l'Alg. publ. par ordre du Scienc. Nat. Bot. Paris 1846—49; Chara kokeilii, eine neue deutsche Art in Flora 1847 p. 17; Uebersicht der schweiz. Characeen in Neue Denkschr. d. allgem. schweiz. Ges. f. d. ges. Naturwissensch. X. 1847; Characeae Indiae orientalis et insularum maris pacificis etc. in Hooker Journ. of Bot. Z. 1849 p. 292; Charae Austral. et Antaretic. or. charact. and observat. on the Characeae of Australia etc. in Hooker Journ. of Bot. 1849 p. 193; Plantae

rendszeres ismertetésében és leírásában, aki híres munkáival új alapvetője lett az egész *Chara*-tudománynak. *Braun A.* morfológiailag, élettanilag és fejlődéstanilag is foglalkozott e növényekkel oly módon, mint senki előtte; a *Charafélék* leírását és tárgyalását nemcsak lényegesen előmozdította, hanem közeli befejezéséhez is juttatta és *De Bary* meg *Pringsheim* legújabb, a *Charafélék* fejlődéstanára vonatkozó munkálatait *Braun* munkálataihoz kiegészítésül véve, valóban nem is találunk más növényesaladot, amely a legapróbb részletekig oly pontosan át volna kutatva, mint éppen a *Charafélék*.

Mindezek ellenére a *Charafélék* rendszertani állásának ügye még mai napig sines végleg eldőntve. *Braun* azt mondja róluk, hogy az Algákhoz közelebb állanak, mint a Mohfélékhez, de azért mint önálló csoportot dolgozta fel *Cohn F.*-nak „Kryptogamen-Flora von Schlesien 1876.“ című munkájában, melynek rendszerében a Mohok és Algák között foglalnak helyet. Hasonlólag áll a dolog *Rabenhorst L.*-nak „Kryptogamen flora von Deutschland etc.“ című nagyobb munkájában, melynek 2. kiadásában, 1897. befejezett V. kötetében *Migula W.* a *Charaféléket* szintén önállóan, a Mohok csoportjával egyrangú csoportként tárgyalja.

A legtöbben most is Algáknak veszik; így a nagyobb

Muellerianae Characeae in *Linnaea* 25 Bd. 1852 p. 704; Ueber die Richtungsverhältn. d. Saftströme in den Zellen der Fructificationsorg. der Characeen in *Ber. d. kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin* 1852 p. 220 and 1853 p. 51; *Charac Preisstianae et reliquae novae Hollandiae species* 1853; Ueber Parthenogenesis bei Pflanzen in *Abhandl. d. Berl. Akad. d. Wissensch.* 1856. p. 311; Ueber Characeen aus Columbien u. Guyana. *Berlin*, 1858; Characeen aus Columbien, Guyana und Mitteleuropa in *Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin*, 1858 p. 349; *Conspectus system. Characearum europ.* Dresden, 1867; Die Characeen Afrikas in *Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin* 1867 p. 782; Ueber den endlich durch Prof. de Bary in Halle entdeckten Befruchtungsvorg. d. Characeen in *Sitzungsber. d. Ges. d. naturf. Freunde zu Berlin*, 1871. p. 59; Characeen in *Cohn Kryptogamen-Flora von Schlesien* I. Bd. 1876; Mittheilung. über die Charaflora der Mark Brandenburg in *Sitzungsber. XVIII.* 1876 p. XLII; *Flora Badensis kryptog. ined.*, *Fragmente einer Monographie der Characeen nach den hinterlassenen Manuskripten A. Braun's von O. Nordstedt* in *Abhandl. d. phys. Klasse d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin* 1882; (és számos *Chara*-meghatározás különböző helyen).

botan. munkákban csaknem mindenütt a *Chlorophyceae* (Zöld Moszatok)-nak egyik családjaként tárgyaltnak és Engler A.-nak „Die natürlichen Pflanzenfamilien“ című jeles nagy munkájában a *Charafélék* Wille N.-tól 1897. ugyancsak az Algák — még pedig a Zöld Moszatok, *Chlorophyceae* között vannak felvéve oly helyen, mely őket kétségkívül legjobban megilleti, nevezetesen a *Phaeophyceae*, Barna Moszatok előtt, mint a *Chlorophyceae* utolsó, legmagasabb rendű családja.

Migula az idézett munkában sorban előveszi azokat a jellemző sajátosságokat, melyekben úgy a többi Moszatokból, valamint a Mohoktól eltérnek, illetőleg amazokban és ezekhez is hasonlítanak; így felemlíti, „hogy az Algáktól főleg fejlődéstanilag különböznek, hogy csirázásuk más, hogy előteleppel bírnak, csúcssejttel növekednek, hogy sejtheik szabályosan továbbosztódnak és ennél fogva teljesen kifejlett testük kiválik szabályosságával, hogy spermatozoidjaik egészen más alakúak és végre, hogy termékenyítésük folyamata is eltérő a többi Algáétól. Mindezekben pedig részben közelebb állanak a magasabb-rangú Cryptogámokhoz, bár eltérnek tőlük testök egyszerűbb, sejtes szerkezetében, ivarszerveik alkotásában, valamint az ivadékcsereiben, mely utóbbi mint jellemző tulajdonság már a Mohoknál feltalálható.“ Ez okokból a *Charaféléket* sem a Moszatokhoz, sem a Mohokhoz nem csatolhatja, hanem önálló növénycsoport rangjára emeli, sőt mint ilyennek új nevet is ad és a növényrendszerben „*Charophyta*“ néven az Algák és Mohok közé állítja. Legújában Engler A. az Eichler-féle természetes rendszerből átalakított legmesterségesebb rendszerében a *Charaféléket* ugyancsak *Charophyta*-néven mint külön növénycsoportot (Abteilung) a szintén külön növénycsoportoknak vett *Chlorophyceae* és *Phaeophyceae* közé állítja és ezekkel egyenlőrangú növénycsoportnak értékeli. (*Engler Ad. Syllabus der Pflanzenfamilien VII. Aufl. 1912 p. 24. és későbbi kiadásai-ban is.*)

Hogy mennyire nem igazolt, hanem határozottan téves ez az eljárás, kitetszik a következőkből: Fejlődéstanilag eltérések igen csekély és talán egyedül az oospóra kihajtásában rejlik; igaz, hogy oly értelemben, mint a *Charaféléken*, némely *Rhodophyceae* kivételével, a többi Moszatokon előtelepet nem lehet

találni, de nem tekintendő analóg esetnek az a jelenség, hogy akárhány édesvízi Moszaton a nyugvó spórából hasonlólag nem fejlődik egyenesen az ivarszerveket létesítő teljesen kifejlett növényegyen, hanem előbb ivartalan rajzók, ú. n. sporozogonidiumok (pl. *Pandorina*, *Oedogonium*) keletkeznek belőle és csak ezek létesítik azután az anyanövényhez hasonló egyéneket. Ily esetekben tehát ezek a nyugvóspórából (oospórából) létesülő rajzósejtek tennék némely Moszatokon azt a fejlődési szakaszt, melyet a *Charaféléken* az előtelep alkot és ha ezt csakugyan analógnak vesszük, mihez ellenvetés alig fér, akkor a fent idézett különbség nemcsak hogy meg nem áll, hanem félreismerhetetlen a hasonlatosság. Hogy a *Charafélék* csücssejttel növekednek, eltérő tulajdonságnak éppen nem tekintendő; mert hány Barna- és Piros Moszatról ismeretes a legapróbb részletekig a csücssejttel való növekedés? Csak a *Cladostephus* és *Nitophyllum*-ra utalok, a legtöbb sejtfonalas Zöld Moszat csücs- vagy vezérsejtjének egészen analóg működését részletezni nem is szükséges; tehát ez az okoskodás is megsemmisül. Hogy a *Charafélék* sejtjei szabályosan osztódnak és ennél fogva testök jellemzően szabályos alkotású, ugyancsak el nem térő sajátossága a *Charafélék*nek, mert különösen a magasabbrangú Moszatokon ez is feltalálható, persze a maga nemében. Leginkább hasonlít a *Characeae* szabályos telepének fejlődése és szerkezete a Zöld Moszatokhoz tartozó *Dasycladaceae* telepének fejlődéséhez és szerkezetéhez, amelyekkel a *Characeae*-t egy közös csoportba, a Zöld Moszatok legmagasabbrendű csoportjába, a *Verticillatae* cohorsba is egyesítem. A termékenyítés folyamata a *Charaféléken* teljesen ugyanaz, mint a többi Zöld Moszatokon, csak a petesejtet termékenyítő elemek, a spermatozoidák olyan jellemző alakúak, minőket más Moszatokon sehol sem találni. A *Charafélék*nek ez utóbbi sajátosságát már *Braun A.* is kiemelte; továbbá a spóra kihajtása volna még az a jellegzetes eltérés, melynél fogva némileg a Mohokra emlékeztetnének, különben összes tulajdonságaik többé-kevésbé a Moszatokéval megegyeznek.

Mindezt tekintetbevéve a *Charafélék* igazi Moszatoknak veendő; különben legújabbán már *Migula* is a *Charaféléket* a „*Characeae* in Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oester-

reich und der Schweiz in Anschluss an Thomés Flora von Deutschland Bd. II. Algen II. Teil 1909“ mint VI. Ordn. a *Phaeophyceae* után tárgyalja. Mint igazi Algák azonban nem külön csoportként az Algák keretén belül, hanem a most divó és általánosan elfogadott osztályozást szem előtt tartva, élénk zöld színök, vagyis tiszta chlorophyll-tartalmuk miatt a *Chlorophyceae*-hez sorozandók, még pedig testök szerkezete, fejlődése s egyéb, a többi *Chlorophyceae* között pusztán csak őket jellemző tulajdonságok révén, a rendszerben alulról felfelé haladva, utolsó helyen tárgyalandók, mint olyan telepes növények, melyeken a magasabbrangúakhoz való átmenet már némileg jelezve van. A jelenleg élő növények között egyetlenegy csoportot sem találunk, mely a *Charafélék*hez különösen anatómiai szerkezete és fejlődése tekintetében közel állana, miért is e növénykéek olyan algacsoport maradékainak tekintendők, mely algacsoport valamikor földünk növényzetében gazdagabban volt képviselve és a most élő *Charafélék*ben érte el legmagasabb kialakulását.

Telepeseken sehol sem lévén szó a test tagoltságáról olyan értelemben, mint a magasabbrangú növényeken; azért a *Charafélék* leírásában is mellőzendők az olyan kifejezések, mint gyökér, szár, levél stb., hogy ez minden zavart kizáró módon könnyen keresztülvihető, a jelen munka előbbi fejezeteiből is kitetszik. A *Charafélék* leírásában általánosan használatosak az említett kifejezések a telep egyes részeinek megkülönböztetésére, ha nem is olyan értelemben, mint a magasabbrangú növények leírásában. De ez még ott sem helyeselhető eljárás, ahol a *Charaféléket* nem is mint Moszatokat, hanem mint külön, önálló, pl. a Mohokkal egyenlőrangú növénycsoportot tárgyalják, annál kevésbé mondható jónak ott, ahol tisztán Telepesekről van szó. A leírás e módja, úgy látszik, abból az időből maradt ránk, mikor a *Charaféléket* még phanerogam növényeknek, vagy legalább is *Equisetum*-fajoknak tartották.

A morfológiai rész terminológiájában nem volt nehéz a régi és még most is szerte használt elnevezéseket újakkal felcserélni, de már a leíró részben a régi morfológiai kifejezések alapján elnevezett fajok és formák elnevezéseit megváltoztatni természetesen nem lehet, marad pl. a macrophylla és longi-

folia-, a brachyphylla és brevifolia-név etc., bár e növénykének egyáltalában nincsenek levelei, hanem csak korlátolt növekedésű örvösállású ágai vagy sugarai etc.

Úgy hiszem, ha illetén módon csak felerészben is járunk el a régi termini kiküszöbölésében, de ez ott történik, ahol a tudomány mai állása és nem speciális egyéni felfogás ezt követeli, akkor is ez az eljárás teljesen jogosult, sőt mindenképen követendő a régibb és újabb keletű faj- és forma-elnevezések érintetlensége mellett.

II.

B) A Charafélék rendszertana és leírása.

I. Általános megjegyzések.

A Charafélék fajokban szegény család, rendszertanuk tehát igen egyszerű; a fajok csoportosítása meg sem közelíti azon nehézségeket, melyekkel más Algacsaládoknál különösen a kezdőknek meg kell küzdeniök.

Igaz, hogy ezen, az egész földön elterjedt növénykéek sem olyan szegények alakváltozatokban, mint a mondottakból következtetni lehetne, de ez csak az egyes, jól körvonalozott fajokon belül észlelhető és ezért csoportosításuk minden sokalakúság ellenére is felette egyszerű. *Agardh*-ig a Charafélék összes fajait a „*Chara*“ genusz név alatt egyesítették; *Agardh* már két genuszt különböztetett meg, a *Nitella*- és a *Chara*-genuszt; *Kützinger* egy harmadik, közbeeső genuszt, a *Charopsis*-genuszt állította fel; *Ruprecht* ismét egy új genusszal szaporította a Charafélék genuszainak számát a növénykéek külső habitusának alapján, megkülönböztette a *Nitella*, *Lychnothamnus*, *Charopsis* és a *Chara*-genuszokat. *Braun A.* 1849 az oogonium koronájának szerkezetét főalapul véve, az említett genuszok számát kettőre redukálta és az összes Charaféléket a *Nitella*- és *Chara*-genus alá vonta, úgy azonban, hogy mindegyik genuszon belül az antheridiumok megjelenési módját tekintve két-két algenuszt különböztetett meg: a *Nitella*- és *Tolypella*-algenuszt és a *Lychnothamnus*- és *Chara*-algenuszt. *Leonhardi* ezen két genuszt alcsaládi rangra, ezen négy algenuszt pedig genusz-rangra emelte;

öt követte *Wahlstedt* és utóbb *Braun A.* is ezt az új rendszerezést helyesebbnek találta. *Nordstedt O.* a „*Braun Fragmente*“ c. munkájában a *Lychnothamnus*-genuszt *Lamprothamnus*- és *Lychnothamnus*-genuszra hasította és végül *Migula* a *Chara*-alcsaládon belül még egy harmadik genust állított fel: a *Tolypellopsis*-genuszt, úgy hogy most a Charafélék, *Characeae* családján belül két alcsaládot különböztünk meg: a *Nitelleae* alcsaládot a *Nitella*- és *Tolypella*-genusszal és a *Chareae* alcsaládot a *Tolypellopsis*-, *Lamprothamnus*-, *Lychnothamnus*- és *Chara*-genusszal.

Az első leírók a *Chara*-test különböző tulajdonságait faji jellegeknek vették, figyelmet nem fordítva arra, hogy bizonyos tulajdonságok más, feltűnően eltérő alakokon is feltalálhatók, sőt a legkülönbözőbb egyéneken a legkülönbözőbb átmenetekről tanúskodnak. Így keletkezett a fajoknak tekintélyes nagy sora, mely manapság tetemesen leolvadt (körülbelül 150—170-re).

A. Braun volt az első, ki a fajok körülírására tisztán csak olyan tulajdonságokat vett fel, amelyek állandók, nem átmenetiek és több-kevesebb számú alakokon egyformán feltalálhatók. Ilyen jellemző fajtulajdonságoknak tekintette: a tengely bekérgezésének módját, a melléksugarak minőségét, a sugarak tagoltságát és elágazását, valamint az ivarszervek fejlődését, megjelenését és külalakját. A többi tulajdonságokat, minthogy nem állandók, hanem a határozottan különböző alakokon a legkülönbözőbb átmenetekben megfigyelhetők, jellemző faji tulajdonságoknak nem vette fel, hanem az egyes, állandó jellegekkel jól körülvonalozott fajokon belül bizonyos formák megkülönböztetésére használta fel. Az egyes formák jellemző tulajdonságaihoz tartozik: a tengely hosszúsága és rövidege, az egyes internódiumok hossza, vagyis a nódusok gyér és sűrű állása, a sugarak hossza és külalakja, a tengely felülete, nemeze, inkrusztációja stb., mindannyi folyton változó és a viszonyokhoz képest gyakran alkalmazkodó tulajdonság, melynek kellő felhasználása az egyes formák felállítására a fajon belül kétségkívül nemesak felette alkalmas, hanem a *Chara*-félék rendkívüli alakbeli gazdagsága mellett igen fontos és sokszor szükséges is. Mi sem természetesebb, hogy ily módon szinte ugyanazokat a formákat feltalálhatjuk a legkülönbözőbb fajokon.

Különösen áll ez az olyan fajokról, amelyeknek sokalakúsága igen nagy, azaz, melyek formákban igen gazdagok.

Braun A. a tőle felállított és megkülönböztetett formák megjelölésére új terminológiát is használ; a fajnév után ugyanis mindenütt a formát jellemző tulajdonságot említi rövid latin kifejezéssel. Ahol több ilyen tulajdonság jellemző, ott valamennyit kiteszi rövid latin kifejezéssel a fajnév után; ily módon gyakran igen hosszú nevek keletkeztek, melyek azonban páratlan rövidséggel a *Chara*-növénykének csaknem egész diagnózisát magukban foglalták.

Azok a morfológiai kifejezések, melyeket az előző fejezetekben az egyes teleprészek, szervek leírásakor nagyrészt már felemlítettem, a *Charafélék* részletes leírásának alapjai; *Braun A.* után a *Carafélék*kel foglalkozók nemcsak változatlanul átvették, hanem munkálataikban még szaporították is ezeket a jellegzetes kitételeket; az újabban megjelent nagyobb *Chara*-munkákban is ugyanezt a *Braun* alapította rendszert követik a leírásban, de az egyes formák megjelölésére nem úgy, mint *Braun* tette, az összes jellemző tulajdonságok rövid kifejezéseit alkalmazzák, hanem minden egyes formát csak egy ilyen kiváló tulajdonság megjelölésével, vagy esetleg más jellegzetes névvel is neveznek meg.¹ Ma már általában a formák elneve-

¹ *Migula* nagy munkájában az egyszerűsített forma-név-után az egyes formák diagnózisát részletesen is adja, de gyakran a különböző — még a tőle felállított formák közti jellemző eltéréseket sem emeli ki vajmi nagy sikerrel, úgy hogy sokszor a formák rövid kulcsának hiányában az eligazodás, a formák biztos meghatározása csaknem vagy egészen lehetetlenné válik.

zése ez értelemben, hol a tengely minősége, hol a sugarak és sugárkák hossza s szerkezete, hol pedig az egész növénykének külalakja, termete stb. stb. szerint történik.

Az egész *Chara*-telep külseje, vagyis a növénykéek külalakja, erőssége (*statura et habitus*) szerint nevezik a telepet, illetőleg alakot *f. major*-nak, ha normális alaknál nagyobb a tengely, a sugarak is nagyobbak, erőteljesebbek; de van *f. magna* és *f. maxima* is, *f. minor*-nak, ha a rendes, tipikusan kifejlett alaknál kisebb, a tengely, a sugarak is kisebbek, csekélyebb fejlettségűek, de van *f. parva* és *f. minima* is, azután *f. pumila*; *f. pusilla*- vagy *perpusilla*-nak mondják, ha igen alacsony, apró, kicsiny minden részében; továbbá *f. robusta*-, *f.*

robustior-nak, ha erőteljes, köpecős; *f. crassa*- és *f. crassior*-nak, ha kiválóan erőteljes, nagytelepű, vastag tengelyű; *f. gracilis*-, *f. gracilior*-, *f. gracillima*-nak, ha alakja finomabb, karcsúbb, vékonyabb tengelyű; *f. tenuis*-, *f. tenuior*-, *f. tenuissima*-nak, ha a sugártermetű telep minden tagja vékony, gyöngye; *f. humilis*-, *f. humilior*-nak, ha a növényke alacsonyabb, kevesebb az örve, de különben a törzsalaktól nem igen eltérő; *f. concinna*, *f. expanda* stb. Ha a főtengeylen és ágain a csomók (sugárörvök) távol esnek egymástól, az internódiumok olyan hosszúak vagy kétszér olyan hosszúak, mint a sugarak, vagy még hosszabbak, az alakot *f. elongata*-nak mondják; *f. condensata*-nak, ha a sugárörvök sűrűn következnek egymásra, az internódiumok félakkorák, mint a tipikusan kifejlett sugarak; *f. elongata*-, *condensata*-nak, ha a tengelyen egymástól távoleső sugárörvökre utóbb sűrűn, tömötten álló sugárörvök következnek; *f. laxa*-nak mondják, ha a sugárörvöknek egymástól való távolsága közepes, a sugárörvök lazák; *f. laxior*-nak, ha a sugárörvök lazán, távolabb állanak egymástól, mint a törzsalaknál; végül *f. contracta*-nak, ha a sugárörvök közel állanak egymáshoz, egymást érik, összezáródnak; *f. stricta*, *f. strictior*, *f. strictissima*, etc.

A tengely minőségét tekintve, van *f. munda*, ha nincs inkruztációja, tiszta; *f. incrustata*, ha mészkéreggel egészen be van vonva, régebben érdesfelületűnek (scaber *Martius* és scabrisculus *Wahlenberg*) is mondták és *f. zonatim incrustata*, ha a mészkéreg helyenkint gyűszűszerűleg vonja be a tengelyt, úgy, hogy gyűrűs mészrétegek mintegy váltakoznak a tiszta, be nem kérgezett gyűrűalakú helyekkel. A nem inkruztált alakok tengelye rendszerint hajlékony (flexilis), az inkruztált alakoké pedig kisebb-nagyobb mértékben törékeny (fragilis).

A tengely kérgezését tekintve nevezik általában az alakot *f. vulgaris*-nak, ha az oldali kéregsejtsorok normális fejlettségűek, kevéssel emelkednek a középkéregsejtsorok fölé, vagy fordítva; *f. rudis*-nak, ha a középkéregsejtsorok teljesen elfedettek az oldali kéregsejtsoroktól, vagy fordítva; *f. aequistriata*-nak, ha a közép- és oldali kéregsejtsorok egyenlő fejlettségűek, nem igen különböztethetők meg egymástól; *f. spiralter* s. *contorto striata*-nak, midőn a kéregsejtsorok feltűnően a ten-

gely körül csavarodottak; ha ilyenkor az erősebben kiemelkedő kéregsejtsorok között mélyebb barázdák is tűnnek fel, régebben *f. sulcatocontorta* (Reichenbach) is beszéltek; végül *f. pseudacantha*-nak, midőn a kéregsejtsorok annyira nőnek hosszanti irányban, hogy a tengelytől elválva, feldudorodnak, mintegy tüskéket imitálnak.

Az internódiumok kérgén lévő tüskék hiányát vagy jelenlétét tekintve, általában megkülönböztetnek *f. inermis*-t, *f. subinermis*-t, *f. subhispidata*-t, *f. aculeolata*-t és *f. aculeata*-t, (*f. hispidata*-t, régebben *setosa*-t is); első esetben a tüskék egészen hiányzanak, a másodikban nyomukat látni ugyan, de igen kicsinyek és gyakran csak apró szemölcsök alakjában jelennek meg; a harmadik esetben a tengelyen igazi tüskék vannak és ezek különösen a tengely felső részében erősen fejlettek, a tengely átmérőjénél többnyire hosszabbak; a negyedik esetben a tüskék rövidek, kicsinyek, az ötödik esetben pedig mindenhol jól fejlettek, erősek és hosszúak. Van *f. hispidula* is, midőn különben tüskétlen (*inermis*) vagy apró tüskéket fejlesztő (*subinermis*) alakok mint gyéren tüskézett alakok módosulnak; *f. setaceo-aculeata* s. *strigosa*, ha a hosszabb tüskék serteszzerűek, *f. vesiculari-aculeata*, midőn a tüskék erősen duzzadtak, szélesek; *f. rarispina*, midőn a tüskék egyenként, szórványosan fejlődnek és *f. dasyacantha*, ha tüskék igen hosszúak, sűrűn és többnyire csoportosan jelennek meg. A tüskék maguk vagy rövidek, rövidebbek a tengely átmérőjénél, a *f. brevispina* (*f. micracantha*)-nál, vagy hosszúak, akkorák vagy hosszabbak a tengely átmérőjénél: *f. longispina* (*f. macrocantha*), de használatos az utóbbi két elnevezés akkor is, ha a tüskék a típusos alak tüskéinél rövidebbek, illetőleg hosszabbak; míg más formák elnevezései a tüskézet (*armatura*) tekintetében: *f. pachyacantha*, *f. leptacantha* v. *rodinacantha*, *f. desmacantha*; továbbá *f. papillata*, *f. verrucosa*, *f. horrida* etc.

A sugarak fejlettsége szerint nevezik a *Chara*-alakot *f. longifolia*- (*macrophylla*)-nak, ha a sugár internódiumai hosszúak, a sugarak tehát igen hosszúak; *f. brevifolia* (*brachyphylla*)-nak, ha internódiumai rövidek, a nódusok tehát igen közel esnek egymáshoz, a sugarak igen rövidek; *f. tenuifolia*-nak, ha sugarai vékonyak, finomak; *f. crassifolia*-nak, ha suga-

rai a tengelyhez viszonyítva vastagok;¹ *f. leptophylla*-nak, ha a sugarai igen hosszúak, vékonyak, finomak; *f. orthophylla*-nak, ha a sugarak egyenesen állanak el a tengelytől vagy csak igen gyengén hajlanak befelé; *f. stricta*-nak, ha a sugarak, a tengellyel együtt mereven felfelé irányulnak; *f. refracta*-nak, midőn a sugarak már a legelső internódiumukban a tengelytől ívesen elhajlanak vagy tőle lefelé és kifelé elhajlanak, vagy egészen visszafelé fordulnak; *f. divergens*-nek, ha a sugarak alsó részükben befelé, felső részükben ellenben kifelé hajlanak; *f. clausa*-nak, midőn a sugárörvnek összes tagjai a tengely felé hajlanak úgy, hogy csúcsaikkal körülötte gömbszerűleg összezáródnak; megkülönböztetnek *f. streptophylla*-t is, melyen a sugarak többé-kevésbé balról jobbra csavaródnak. Kéreg nélküli *Charaféléken*, különösen a *Nitelleae*-nél gyakoriak azon esetek, amidőn a sugarak internódiumai igen megrövidülnek s a nódusok a rajtuk eredő sugarakkal együtt kis gömbalakú fejceskéket alkotnak, miként ez a *f. subcapitata* (*heteromorpha*)-n észlelhető; a *f. moniliformis*-on a fejceskék az internódiumokhoz képest igen aprók, a *f. conglobata*-n pedig csekélyebb fejlettségűek és inkább csak jelezve vannak.

A sugarak végszelvényét tekintve, megkülönböztetnek *f. macroteles*-t, ha a sugarak végszelvénye hosszabb, többnyire vastagabb is a sugarak utolsó kérgezett internódiumánál; *f. microteles*-t, midőn a sugarak végszelvénye rövidebb a sugaraknak utolsó kérgezett internódiumánál; *f. brachyteles*-t, ha a sugarak végszelvénye igen rövid; *f. gymnoteles*-t, ha a sugarak csupasz végszelvénye alatt még 1—2—3 sugártag is teljesen csupasz; végül *f. mucronata*, amidőn a sugarak csupasz végszelvénye, vagy legutolsó sejtje (csúcssejtje) csak mint igen apró, kis tüskealakú sejt jut kifejlődésre, *macrót* képezve a sugár végén, az alatta lévő sugártag vagy utolsóelőtti sejt többnyire rendkívül hosszúra kinyúló.

A sugárkák hosszát tekintve, van *f. longibracteata* (*macroptila*) és *f. brevibracteata* (*microptila*), az előbbin a belső

¹ Az első fejezetek értelmében helyesebb volna tulajdonképp a *f. longiradiata*, *f. breviradiata*, *f. tenuiradiata*, *f. crassiradiata* etc., azonban tekintettel az idegen régibb irodalomra, a bevett nomenklaturára és egyéb okokból is, munkámban mindenhol a régi latin és latin-görög műneveket tartottam meg.

sugárkák sokkal hosszabbak az oogoniumoknál (oospóránál), utóbbi esetben olyan hosszúak vagy rövidebbek az oogoniumoknál (oospóránál); megkülönböztetnek még *f. isoptila*-t, midőn a sugárkák a sugáresonókon körös-körül körülbelül egyforma hosszúak és *f. heteroptila*-t, amidőn a sugárkák a sugáresonók háti oldalán fejletlenek vagy egyáltalában ki nem fejlődnek.

A melléksugarakat tekintve leírnak *f. macrostephana*-t, ha a melléksugarak jó hosszúak, nagyok és *f. microstephana*-t, ha a melléksugarak rövidek, kiesinyek.

Még számos formát is jelölnek az előfordulás körülményei, a termőhely minősége stb. szerint; ezeknek a magyarázata csaknem mindenkor már maga a név értelméből tetszik ki; ha pedig a forma-nevek még más alakbeli tulajdonságokat jeleznek, magyarázatuk a jelen munka Általános részé-nek megfelelő helyein is található.

A felsorolt különböző formák egy és ugyanazon *Chara*-faj körén belül ugyan soha sem észlelhetők, de azért vannak egyes fajok, amelyek formákban rendkívül gazdagok és még az egyes típusos formák között is oly sok átmeneti alakot mutatnak fel, hogy gyakran felette bajos köztük eligazodni és az igaz formát egész helyességgel megállapítani.

Nordstedt O. a „*Braun* Fragmente etc.“ c. munkájában a *Characeae* családjából eddig ismert fajok és alfajoknak a számát 142-re teszi; *Migula* nagy művében kb. 150-re. Ezekből Európára esik 51, Afrikára 45, Ázsiára 34, Amerikára 47 és Ausztráliára 44 faj és alfaj. Ezek a számok ma már természetesen nem nyújtanak kellő képet az eddigi charologiai kutatások- és megfigyelésekről, mert ha ez irányban a kutatás nem is lendült fel oly mértékben, mint egyéb növények elterjedése stb. tekintetében, mégis sok történt azóta e téren is. De minderről beszámolni oly feladat, melynek pontos, lelkiismeretes keresztülvitelét a felette szétszórt irodalom beszerzésének módfeletti nehézsége, de főleg a sok kétes adat manap még lehetetlenné teszi. Az a tény azonban kétségkívül megállapítható, hogy Németország még ma is a legjobban átkutatott ország, utána következik Svéd-, Norvég- és Franciaország, míg Európa egyéb országai közül még csak Svájc, Angol-, Olasz-, Orosz- és Csehország szerepelnek számottevő adatokkal az irodalomban. Újab-

ban megjelent kiváló, jeles munka, nevezetesen *J. Groves* and *G. R. Bullock-Webster* „The British Charophyta“ London, 1920—24. című kétkötetes munka ismerteti Angolország Charaféléit írásban és képen.

A Charafélék elterjedéséről Európában kimerítőbb táblával találkozunk *Migula* és *Sonder* művében is, ezeket az adatokat innen veszi át *Holtz* is (1903.). A többi világrészek között Amerika vezet, utána következik Afrika, azután Ausztrália és végül Ázsia, azonban az ezekre vonatkozó és az irodalomban található számadatok is már régiek, azonfelül aránylag kevés megbízható kutató- és Chara-gyűjtőtől származnak, úgyhogy a Charaféléknek az ezen földrészekben való elterjedéséről ma még jóformán beszélni sem lehet. Itt is, és ez áll Európa legtöbb országáról is, csak az eddigi adatok egyszerű regisztrálásáról lehet szó, melyből a Charafélék elterjedését megfelelő módon még megállapítani nem lehet. Ilyen munkálathoz aránylag nagyon kevés az adat, mert sajnos kevesen vannak, akik e növény-csoporttal behatóbban foglalkoznak ilyen irányban. Mint az erre vonatkozó irodalomból kitetszik, a gyűjtők sorában a legtöbb olyan, ki csak mellékesen, kedvező esetekben a Charafélékre is fordította figyelmét és mindennek okát csakis a Charafélék gyűjtési és konzerválási nehézségében, a gyűjtések gyakori háladatlanságában kell keresnünk.

A Magyarországból eddig irodalmilag közölt fajok száma nem nagy és egyes formáknak meghatározására a régibb adatok vagy éppen nem, vagy alig terjednek ki. Hazánk több helyén tett sok évi gyűjtésem és az azóta ismeretessé vált többi, más gyűjtőktől származó magyarországi adat is csak kevéssel szaporítja ezt az eddig ismert számot, de már ebből is világosan kitetszik majd, hogy hazánk *Charafélék*ben szegénynek éppen nem mondható más országokhoz képest, sőt ami az egyes, ritkább, csekélyebb elterjedésű fajokat és némely faj gazdag formakörét illeti, ebben a tekintetben nem egy sokkal jobban átkutatott idegen országot felül is múl.

II. A Charafélék rövid, rendszertani áttekintése.

Fam. Characeae L. Cl. Richard. 1815.

Characeae L. Cl. Richard in *C. S. Kunth Voyage de Humboldt et Bonpland VI. Botanique. Nova genera et species plant. etc. 1815. p. 45; Fam. Characeae* in *Achille Richard Elements de botanique 1819 és Grundriss der Botanik etc. nach der sechsten französisch. Original-Ausgabe frei bearbeitet von V. B. Kittel III. Aufl. 1840 p. 703; Ordo Confervoideae h) Characeae (Nitella, Chara) in Agardh Systema Algarum 1824 p. 703; Chareen in G. W. Bischoff Die Kryptogam. Gewächse I. Fasc. 1828; Gymnophykea Wallroth Flora Cryptog. Germanica II. 1833 p. 100; Charales J. Lindley Nixus plantarum 1833 és a Natural Syst. of Bot. 1836; továbbá Brongniart 1823, Greville 1824, Duby 1828, Hooker 1830, Schultz 1832, Martius 1835, Endlicher 1836—40 és 1841 etc. (lásd p. 70. „a Charafélék állása a növény-rendszerben“ c. fejezetet, különösen p. 76 és tovább); ezután *Fam. Characeae (Nitella, Charopsis, Chara) in Kützing Phycologia generalis 1843 és Phycologia germanica 1845; Fam. Characeae Rich. (Nitella, Chara) in Kützing Species Algarum 1849 és Tabulae phycologicae VII. 1857. No. 1919—2032; Characeae (A. Ch. epigynae, B. Ch. pleurogynae, C. Ch. hypogynae) in A. Braun Esquisse monographique du genre Chara (Annal. des scienc. nat. 2. ser. I. 1834 p. 349), Uebersicht der schweizerischen Characcen (Neue Denkschr. d. allgem. schweiz. Gesellsch. f. d. ges. Naturwissenschaft. X. 1847); Characeae (I. Nitella, II. Chara) in A. Braun Charae Australes et Antartiecke (Hooker Journ. of Bot. and Kew. Garden Miscelany I. 1849 p. 193) és Die Characeen Afrikas (Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1867 p. 782); Characeae (Nitella Ag. em. Chara L. em.) in A. Braun Conspectus systematicus Characearum europ. 1867; Characeae Rich. (I. Fam. Nitellae, II. Fam. Chareae) in A. Braun Characeen in Cohn Kryptogamen-Flora von Schlesien I. Bd. 1876 p. 353; Characeae (A. Nitella Ag., B. Lychnothamnus, C. Charopsis Ktz., D. Chara) in Ruprecht Symbolae ad historiam et geographiam plantar. Rossie. 1846; Fam. Characeae Rich. (I. Nitella Ag. 2. Chara Vaill.) in Wallmann Essai d'une**

exposition systematique de la Fam. der Characées. Traduit du Suédois par *W. Nylander* (Extrait des Actes de l'Académie roy. des sciences de Stockholm, 1852 p. 229—331. Stockholm, 1854.) Bordeaux 1856. *Characeae* Richard (A. *Nitelleae*, B. *Chareae*) in *Leonhardi* Die böhmischen Characeen (Lotos XIII. 1863) és Die bisher bekannten Oesterr. Armeleuchtergew. (Verhandl. d. naturforsch. Vereins zu Brünn II. Bd. 1863); *Characeae* Rich. (I. Fam. *Nitelleae* Leonh. II. Fam. *Chareae* Leonch.) in *O. Nordstedt—A. Braun* Fragmente einer Monographie d. Characeen etc. (Abhandl. d. phys. Kl. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1882. p. 1); végül *Charophyta* (Fam. *Characeae* L. Cl. Rich., I. subf. *Nitelleae* A. Braun, II. subf. *Chareae* A. Braun) in *W. Migula* Die Characeen in *Rabenhorst's* Kryptogamen-Flora von Dutstehland etc. II. Aufl. V. Bd. 1897. p. 94. és *Characeae* in Kryptogam.-Flora von Deutschland etc. im Anschluss an *Thomé's* Flora von Deutschland etc. II. Bd. Algen II. Teil 1909 p. 262; *Characeae* in *Wille* ap. *Engler-Prantl* Die natürl. Pflanzenfamilien I. Teil 2. Abt. 1897 p. 161. és Abt. *Charophyta* (Fam. *Characeae* 1. subf. *Nitelleae*, 2. subf. *Chareae*) in *Engler A.* Syllabus der Pflanzenfam. VII. Aufl. Berlin, 1912; *J. Groves and G. R. Bullock-Webster* The British *Charophyta* (Vol. I. *Nitelleae* London, 1920. Vol. II. *Chareae* London, 1924.).

Zöldszinű, chlorophyllban gazdag vízi moszatok, jól fejlett, hosszúra nyúlt és gazdagon elágazó tengelyes teleppel. A tengely tagolt, csomókból, nódusokból és csomóközök- izékből, internódiumokból áll; a csomókon gyűrűs állásban sugaraknak nevezett, korlátolt növekedésű oldalképletek vannak, melyeken az ivarszervek, antheridiumok és oogoniumok keletkeznek. A sugarak a tengelyhez hasonlóan tagoltak, csomóikon sugárcák erednek és ezen elsőrendű, ugyancsak örvös állású sugárcák némelyeknél szintén még tagoltak lehetnek és másodrendű sugárcákat fejleszhetnek és így tovább. A tengellyel minden tekintetben megegyező korlátlan növekedésű oldalágak szintén a tengelyek csomóin erednek. Az antheridiumok pirosszinű, többsejtű gömbök, belsejökben számos hosszú, egyszerű, szintelen sejtfonálkával, melyeknek egyes sejteiben spirális alakú és két csillangóval ellátott spermatozoidák fejlődnek. Az oogoniumok tojásdadalakú, szintén többsejtű szervek spirális sejt-

burokkal és központi nagy petesejttel. Ivarzás után az oogonium oospórává alakul, amely érett állapotban feketésbarna vagy fekete színű és keményburkú. Az oospóra csirázáskor kis előtelepet fejleszt, ezen fejlődik az anyanövényhez hasonló ivaros növény. Ivartalan szaporodás főleg praeformált szaporodási szervek, mint csupaszlábú ágak képzései, másodlagos vagy ágelőtelepek és thallidiumok (bulbillák) útján történik.

1. *subf. Nitelleae Leonh. 1863.*

(Chareae epigynae A. Br. 1876.)

Characeae Richard A. Nitelleae H. v. Leonhardi Die böhmischen Characeen in Lotos XIII. 1863. p. 69. Separat, p. 9 és Die bisher bekannten oesterr. Armleuchtergewächse in Verhandl. d. naturforsch. Vereins zu Brünn II. Bd. 1863 Separat p. 36., *Characeae epigynae A. Braun* Esquisse monographique du genre Chara in Ann. des scienc. nat. 2. sér. I. 1834. p. 351. és I. Fam. *Nitelleae* in Characeen in Cohn Kryptog.-Flora von Schlesien I. Bd. 1876. p. 395; I. Fam. *Nitelleae Leonhardi* in O. Nordstedt—A. Braun Fragmente etc. 1882. p. 28; I. *subf. Nitelleae A. Braun* in W. Migula l. c. 1897. p. 95; I. *Nitelleae* in Wille Characeae in Engler—Prantl etc. 1897. p. 172. etc.

Főjellegük az oogonium koronája (coronula), amely mindig tíz apró, kezdetben zöldszínű, későbben egészen színtelen sejtből áll; ezek a sejtek két körben helyezkednek egymás fölé, úgy, hogy az alsó és felső közre is öt-öt sejt esik. Telepök egészen kéreg híján van; a tengelyinternódiumokat hosszú, nagy hengeralakú, vastagabb falú sejt alkotja, a csomók kevésbé fejlettek és melléksugárkoszorúval nem bírnak. A csomókon 5—8 sugár van, melyek örvös állásúak s vagy mind egyenlők, vagy egymás között különböző nagyságúak; 1—3 csomójuk van, melyen a mindig erősen kifejlett sugárkák foglalnak helyet. Az utóbbiak szintén többtagúak, többnyire van csomójuk, melyen a másodrendű sugárkák erednek; gyakran még ezeknek is van egy-egy kis csomójuk harmadrendű sugárkákkal és így tovább. A tíz aprósejtű, színtelen és többnyire korán lehulló koronával ellátott oogoniumok mindig a sugarakon, néha a su-

gárkák csomóin is jelennek meg és vagy a csomókból erednek a sugárkák helyén, vagy az antheridiumok és sugarak alapsejtcsomóiból veszik eredésüket, mely utóbbi esetben kis kocsánal (antheridiophorum) is bírnak; többnyire többes számban foglalnak helyet egymás mellett. Az antheridiumok arányilag nagyok, az elsőrendű stb.-rendű sugárkákön végállásúak, gyakran kocsánosak és vagy magányosan, vagy mások társaságában jelennek meg. Az oospórák falazatán belül mészréteg nem képződik, teljesen érett állapotban gömbded alakúak vagy oldalt összenyomottak.

A *Nitelleae*-hez két genus tartozik: a *Nitella* (Ag.) em. A. Br. és a *Tolypella* (A. Br.) Leonhardi. Az előbbin a sugarak egy vagy több csomójából eredő sugárkák mindig olyan hosszúak, mint a sugarak végszelvénye, vagy még annál is hosszabbak és ez a növési arány a másod- és harmadrendű sugárkákön is látható az első, illetőleg másodrendű sugárkákkal szemben; az utóbbin ellenben a sugarak csomóiból eredő sugárkák mindig jóval rövidebbek, mint a sugarak végszelvényei és a másodrendű sugárkák is rövidebbek az elsőrendűeknél. Néhol az előbbieken a sugarak, illetőleg sugárkák elágazása villásnak is látszik, az utóbbiakon tiszta monopodiális. A *Nitella*-n a sugarak vagy sugárkák végszelvénye rendszerint 1—2 sejtű, igen ritkán többsejtű, a *Tolypellá*-n pedig mindig többsejtű.

1. *Nitella* (Ag. 1824.) em. ABr. 1867.)¹

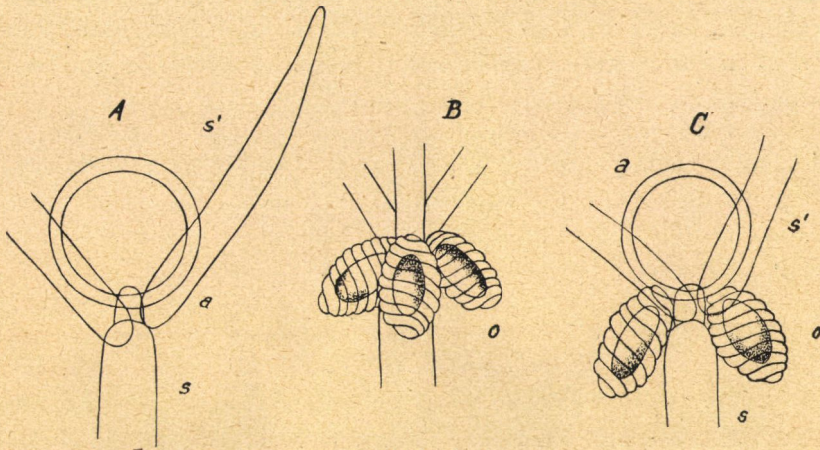
C. A. *Agardh* Systema Algarum 1824 p. XXVII. és p. 123; *Nitella* in *Fr. Tr. Kützing* Phycologia generalis 1843 p. 313; Phycologia germanica 1645 p. 255 és Tabulae phycologicae VII. 1857 No. 1919—1952 et 2031—2032; továbbá *Nitella* Ag. (A. *Nit. furcatae*, B. *Nit. candatae*, C. *Nitellae nec furcatae nec candatae*) in Species Algarum 1849 p. 513—518; *Nitella* (1. sect. *Ebracteatae* A. *Radiolae*, B. *Dichotomae*. C. *Furcatae*. 2. sect. *Pseudobracteatae*) in *Wallman* Essai d'une exposition systematique de la famille des Characées traduit du Suédois par

¹ *Nitella* = fény, fényesség, ragyogás.

W. Nylander in Actes de la société Linnéenne de Bordeaux 1854 p. (11); *A. Nitella* Ag. in *Ruprecht* Symbolae ad histor. etc. 1846 p. 75; *Nitella* Ag. (Series *Ebracteatae* Wallm. A. *Radiolae* Wallm. etc. mint Wallman-nál) in *Wahlstedt* Bidrag till kännedomen om de Skandinav. Ast af Växtfam. Characeae 1862 p. 1—10; 1. *Nitella* Ag. em. (Sect. *Eunitella* ABr., *Nitellae furcatae* ABr.) in *H. v. Leonhardi* Die böhm. Characeen etc. 1863 p. 69 Separat. p. 9. és Die bisher bekannt. oesterr. Armleuchtergew. etc. 1863. Separat p. 36; *Nitellae furcatae* *A. Braun* Uebersicht d. Schweiz. Characeen in Neue Denkschr. d. allgem. schweiz. Gesellsch. f. d. ges. Naturwissenschaft. x. 1847 p. 6.; I. *Nitella* subgen. *A. Nitella* (a *Nit. furcatae*, b. *Nit. macromatae*) in *A. Braun* Charae Australes et antarticae in *Hooker* Journ. of Bot. and Kew Garden Misc. I. 1849 p. 195 Separat. p. 3; I. *Nitella* Ag. em. subgen. *Eunitella* *A. Braun* Conspectus systemat. Charae. europ. 1867 p. 1.; továbbá I. *Nitella* subgen. 1. *Eunitella* (A. *Monarthrodactylae* a. *Simpliciter furcatae* α. *Homoeophyllae*. f. *Heterophyllae*; β. *Repetito furcatae* s. *flabellatae*, B. *Diarthrodactylae*, C. *Polgashrodactylae*) in *A. Braun* Die Characeen Afrikás (Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1868 p. 796.; *Nitella* Ag. em. *A. Braun* Characeen in *Cohn* Kryptog.-Flora von Schlesien I. Bd. 1876 p. 395; *A. Nordstedt*—*A. Braun* Fragmente etc. 1882 p. 28.; *W. Migula* l. c. 1897 p. 95 1909 p. 268; *Wille* Characeae in *Engler*—*Prantl* Pflanzen fam. 1897. p. 173.

Az oogoniumok a sugárcsomók, illetőleg a sugárkaesomók oldalán, vagy az egylaki fajokon közvetlenül az antheridiumok alatt, egyesével vagy többesével nőnek egy, *illetőleg több sugárka* helyén, gömbded-, tojásdadalakúak, spirális kéregsejttömlők fiatalon szép zöld, utóbb élénk piros színűek; koronájuk hol megmaradó, hol a petesejt megérésekor, amikor alatta a kéregsejttömlők erősen megnyúlnak, leválik az oogoniumról; előbbi esetben mindig nagyobb, utóbbi esetben igen apró. Az érett oospórák oldalt kissé összenyomottak. Az antheridiumok a sugarak vagy elsőrendű sugárkák csúcsán foglalnak helyet, tehát végállók, terminálisállásúak és csaknem kocsántalanok, mert nyélsejttök csak igen alacsony korongalakú sejt; mindenkor sugárkák zárják körül; ahol csak két sugárka fogja közre

az antheridiumot, ott ez az antheridiális sugár vagy sugárka villásan osztottnak látszik, a valóban azonban az elágazás csak álernyős, vagyis fürtös dichasiális áldichotomia. (32. ábra.) Az egyes sugárörvökben 6—8 számban fellépő sugarak két- vagy több tagból állanak; a termő sugarak néha csak egy sugárkát viselő csomóval bírnak, a meddő sugarakon ellenben a csomók száma rendszerint több kettőnél. Néhol egyes sugárörvökben



32. ábra.

Nitellák ivarszervei: A. *Nitella capitata* (N. ab Es.) Ag. ♂, B. *Nitella capitata* (Nes ab Es.) Ag. ♀, C. *Nitella flexilis* (L. e. p.) Ag. ♂♀. Mind a három kép vázlatos. s sugár, s' sugárka, a antheridium, o oogonium.

a rendes, normális sugarakon kívül még két vagy több kisebb járulékos sugár is jelenik meg, de ezek mindenkor fejletlenek. Termő egyéneken az elsőrendű sugárkák a sugarak hosszát túlhaladják, rendszeren egycsomósak; a csomójukból eredő másodrendű sugárkák az elsőrendű sugárkák internódiumát szintén felülmúlják és így tovább a harmad- sőt negyedrendű sugárkáig. Meddő egyéneknek elsőrendű sugárkái csaknem olyan hosszúak, mint a sugarak végszelvénye, azaz egyenes folytatása, a másodrendű sugárkák ismét olyan hosszúak, mint az elsőrendű sugárkák végszelvénye és így tovább. Mind a sugarak, mind a sugárkák végszelvényei vagy egy-, vagy két-, vagy ritkábban többsejtűek, de az utóbbi két esetben az utolsó sejt rendszeren csak igen apró mucrót képez. (A legtöbb leíró munkában

a sugárnak első csomóján átmenő egyenes folytatását fősugárnak vagy középsugárnak, a sugár első csomója alatti részét pedig levél-nek mondják. Jelen munkámban mindkét elnevezést egyre redukálom, mert az úgynevezett levél és annak egyenes folytatása, az úgynevezett közép- vagy fősugár együttesen csak egyetlenegy sugarat alkotnak, melynek csomójából, illetve csomóiból erednek azután az elsőrendű sugárcák. Ezek értelmében az az állítás, hogy a *Nitella* sugarai mindig csak egy-csomósak, nem állja meg a helyét. Itt íz (izek)-re, csomó (csomók)-ra és végszelvényre tagolt sugarakkal és nem közép-sugárból és fősugárból álló levelekkel van dolgunk.)

A *Nitellá*-nak számos faja van, az európai fajok feltüntetésével (vastag szedés) a legjobban ismertek következőleg csoportosíthatók: *A. Nordstedt*—*A. Braun* Fragmente einer Monographie der Characeen etc. (Abhandl. d. phys. Klasse d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1882) nyomán.

I. HETERODACTYLAE F.

A sugarak, illetőleg sugárcák végszelvénye különböző, hol 1-, hol 2-sejtű.

Nitella praeclara J. Groves et Stephens, *N. inaequalis* J. Groves, *N. divaricata* J. Groves et E. L. Stephens, *N. Sumatrana* F.

II. HOMOIODACTYLAE F.

A sugarak, illetőleg sugárcák végszelvénye mind egy-nemű.

A) *Monarthrodactylae* ABr. s. *Monarthrae* s. *Anarthrodactylae* Groves.

A sugarak, illetőleg sugárcák végszelvénye egysejtű.

a) *Simplicissimae*.

A sugarak általában egyszerűek, el nem ágazók.

N. monodactyla ABr.

b) *Divisae*.

A sugarak elágazók, 1—2, stb.-rendű sugárcák.

α) *Furcatae* s. *Simpliciter furcatae* (*divisae*).

A sugarak csak egyszer ágaznak el, csak 1.-rendű sugárcákkal (rendszerint 1 csomósak).

1. *Homoeophylleae* s. *Homoeoclemae*.

A sugárörvök csak egynemű, normális sugarakból állanak.

1a) *Europeae*. (Európai fajok.)

2a) *Glococarpae*.

Kétlaki növénykéek, nyálkás burokban zárt ivarszervekkel.

N. syncarpa (Thuill.) Ktz., **N. capitata** (Nees ab Es.) Ag.

2b) *Gymnocarpae*.

Egy- v. kétlaki növénykéek nyálkás burok nélküli ivarszervekkel.

3a) *Dioicae* (kétlakiak).

N. opaca Ag.

3b) *Monoicae* (egylakiak).

N. flexilis (L. e. p.) Ag., **N. spaniocelema** Groves et Ball.-Webst.

1b) *Exoticae* (idegenföldi fajok).

2a) *Gymnocarpae*.

3a) *Dioicae*.

4a) *Apiculatae*.

A sugarak és sugárcáinak a csúcsa hirtelen hegyes, elvértve tompított.

N. obtusa Allen, **N. occidentalis** Allen, **N. paucicostata** Allen, **N. polygyra** ABr., **N. cernua** ABr.

4b) *Acuminatae*.

A sugarak és sugárcáinak a csúcsa fokozatosan hosszúra kihégyezett.

N. conifera J. Groves et E. Stephens, **N. Missouriensis** Allen, **N. Blankinshipii** Allen, **N. montana** Allen.

3b) *Monoicae*.

4a) *Apiculatae*.

N. laxa Allen, **N. Californica** Allen, **N. Mexicana** Allen.

4b) *Acuminatae*.

N. subspicata ABr., **N. acuminata** ABr., **N. Indica** ABr., **N. Mauritiana** ABr., (*monarthrodactyla*), **N. subglomerata**

ABr., *N. stellaris* Allen, *N. capitulifera* Allen, *N. Bellangeri* ABr., *N. Lindheimeri* ABr., *N. Gollmeriana* ABr., *N. glomerulifera* ABr.

2b) *Gloeocarpae*.

N. praelonga ABr., *N. Bastini* Allen, *N. Knightiae* J. Groves et E. Stephens.

2. *Heterophylleae* s. *Heteroclemae*.

A sugárörvök normális és járulékos sugarakból állanak.

N. clavata (Bertero) ABr., *N. dilatata* Allen.

β) *Fabellatae* s. *Repetito furcatae (divisae)*.

1. *Dioicae*.

N. tricuspis ABr.

2. *Monoicae*.

N. Stuarti ABr., *N. Macounii* Allen.

B) *Diarthrodactylae* s. *Diarthrae*.

A sugarak, illetőleg sugárcák végszelvénye kétsejtű.

a) *Homoeophylleae* s. *Homoclemae*.

Csak egynemű, normális sugarak alkotják a sugárörvöket.

α) *Macroactylae* s. *Mucronatae*.

Az 1—2—3-szor osztott sugarak végszelvénye hosszabb.

1. *Gymnocarpae*.

Nyálkás burokkal körül nem zárt ivarszervekkel.

1a) *Dioicae*.

Kétlakiak: *N. remota* ABr., *N. dispersa* ABr., *N. Sonderi* ABr.,
N. Robertsonii ABr., *N. gunnii* ABr.

1b) *Monoicae*.

2a) *Sublabellatae*.

A sugarak kétszer, ritkábban csak egyszer osztottak.

3a) *Europae*.

N. translucens (Pers.) Ag., *N. brachyteles* ABr.

3b) *Exoticae*.

4a) *Diffusae*.

A fertilis sugarak nem tömörülnek össze fejecsekbe.

N. leptodactyla J. Groves, *N. Leibergi* Allen, *N. bipartita* F.

4b) *Congestae*.

A fertilis sugarak sűrű fejecsekbe tömörülnek össze.

N. tricellularis Nordst., *N. annularis* Allen, *N. axillaris* ABr.,

N. Morongii Allen, *N. sublucens* Allen, *N. Tanakiana* Allen, *N. rigida* Allen, *N. Saitoiana* Allen.

2b) *Flabellatae*.

A sugarak többszörösen (négyyszeresen is) osztottak.

3a) *Europeae*.

N. tenuissima (Desv.) Ktze., ***N. confervacea*** (Bréb.) ABr., ***N. gracilis*** (Smith.) Ag. ***N. mucronata*** ABr., ***N. virgata*** Wallm., ***N. Wahlbergiana*** Wallm.

3b) *Exoticae*.

N. oivalis J. Groves et E. Stephens, *N. habrocoma* J. Groves et E. Stephens, *N. pygmaea* ABr., *N. Muthuatae* Allen, *N. formosa* Allen, *N. dictyosperma* H. et J. Groves, *N. graciliformis* J. Groves, *N. expansa* Allen, *N. transilis* Allen, *N. gracillima* Allen, *N. orientalis* Allen, *N. capitellata* ABr., *N. dimorpha* Mig., *N. leiopyrena* ABr., *N. pseudoflabellata* ABr., *N. multipartita* Allen.

2. *Glococarpae* (Glococephalae).

Nyálkás burokkal körülzárt ivarszervekkel.

1a) *Dioicae*.

N. Doidgeae J. Groves et E. L. Steph., *N. glocostachys* ABr., *N. subtilissima* ABr.

1b) *Monoicae*.

2a) *Pseudoflabellatae*.

N. vermiculata J. Groves.

2b) *Subflabellatae*.

N. leptoclada ABr., *N. microphylla* ABr.

2c) *Flabellatae*.

N. minuta Allen, ***N. batrachosperma*** (Reichenb.) ABr., *N. Blowiana* J. Groves, *N. leptosoma* Nordst., *N. intermedia* Nordst., *N. Asagrayana* Schaff., *N. conformis* Nordst.

β) *Brachydactylae* s. *Coronatae*.

A gyakran négyszer is osztott sugarak végszelvénye rövid, az utolsó rendű sugárcák a végszelvényvel együtt a sugarak, illetőleg sugárcák végén 3—4 ágú kis koronát képeznek.

N. axillocarpa J. Groves et E. Stephens, *N. oligospira* ABr., *N. Abyssinica* ABr., *N. microglochis* ABr., *N. microcarpa* ABr., *N. Glaziovii* Zeller, *N. megacarpa* Allen,

N. polyglochis ABr., *N. Japonica* Allen, *N. Mauritiana* ABr., (*diarthrodactyla*), *N. Guineensis* Ktz.

b) *Heterophylleae* s. *Heteroclemae*.

Normális és járulékos sugarakból álló sugarörvök.

α) *Monoicae*.

N. hyalina (DC.) Ktz. *N. pseudograciliformis* F.

β) *Dioicae*.

N. congesta (R. Br.)ABr., *N. conglobata* ABr., *N. heterophylla* ABr.

γ) *Polyarthrodactylae* s. *Polyarthrae*.

A sugarak, illetőleg sugárcák végszelvénye 3-, többsajtú.

a) *Dioicae*.

N. plumosa ABr., *N. struthioptila* J. Groves et E. Stephens, *N. diffusa* ABr., *N. daulis* Nordst., *N. myriotricha* ABr., *N. huillensis* ABr., *N. cristata* ABr., *N. polycephala* ABr., *N. tasmanica* (F. Müll.) ABr., *N. gelatinosa* ABr.

b) *Monoicae*.

N. sphaerocephala J. Groves, *N. pulchella* Allen, *N. capillata* ABr., *N. Archavaletae* Spegaz., *N. leptostachys* ABr., *N. interrupta* ABr., *N. ornithopoda* ABr., *N. hawaiiensis* Nordst., *N. Bonaërensis* Spegaz., *N. heteroteles* J. Groves et E. Stephens, *N. Duthieae* J. Groves et E. Stephens, *N. Hookerii* ABr., *N. trichotoma* ABr.

Elöttem ismeretlen vagy hiányos diagnózisuk miatt ezen áttekintésben nem vettem fel a következő idegenföldi *N.*-fajokat: *N. anomala* Wallm., *N. penicillata* ABr., *N. partita* Nordst, Australasian Characeae Part I. 1891 fig 1. c. Bailey F. M. Comp. Cat. Queensland 1903 fig 687 J. Groves—G. O. Allen. A Review of the Queensland Charophyta in Proceed. Roy. Soc. of Queensland XLVI. 1935 p. 40 et 43. (Australia Georgina River.) (A „Homoiodactylae, Diarthrodactylae, Homocophylleae, Macroactylae, Gymnocarpae, Dioicae“ csoportból való! L. 47—50. kuleszszám.) *N. tumida* Nordst., *N. Comptoni* J. Groves. A Syst. Ac. of the Plants coll. in N. Caledonia. Charophyta in Linn. Soc. Journ. Bot. XLVI. 1922 p. 69. pl. 5. J. Groves—G. O. Allen. A Rewiew of the Queensland Charophyta in Proc. Roy. Soc. of Queensland XLVI. 1935. p. 41 et 46 fig.

3a—e. (Új Caledonia.) (A „Homiodactylae, Diarthrodactylae, Homoeophylleae, Macroactylae, Gloeocarpaceae, Monoicae, Flabellatae“-csoportból való! L. 88—93. kuleszszám.) *N. phauloteles* J. Groves. A New Species of *Nitella* (Characeae) from Southern Queensland in Proceed. Roy. Soc. of Queensland XXXVIII. 1927. XVI. p. 262 fig. 2a—c. J. Groves—G. O. Allen. A Review of the Queensland Charophyta in Proceed. Roy. Soc. of Queensland XLVI. 1935. p. 40 et 43. (A Homiodactyle, Diarthrodactylae, Homoeophylleae, Macroactylae, Gymnocarpaceae, Monoicae, Flabellatae, Exoticae“-csoportból való! L. 69—81. kuleszszám.) *N. gracilescens* J. Groves, *N. Dixonii* H. et J. Groves, *N. merabilis* (Noordst. M. S.) J. Groves, *N. patula* Groves and Allen., *n. flagellifera* Groves and Allen. Továbbá a „F. Idegenföldi Charafélék határozása“ (Math. és Természettud. Értesítő LV. 1936 p. 476—481. c. dolgozatban) említett és szereplő J. Groves- és G. O. Allen-féle fajok. *N. Allenii* J. Groves, *N. Clarkii* J. Groves, *N. Moorei* J. Groves, *N. Petchii* J. Groves, *N. fascicularis* F. et G. O. Allen, *N. heterodactyla* F. et G. O. Allen.

2. *Tolypella* (A. Br. 1849.) Leonhardi 1863.)¹

II. *Tolypella* (ABr. als Section von *Nitella*, *N. caudatae* ABr.) *Leonhardi* Die böhm. Charae. etc. 1863 p. 72, Separat. p. 12. és Die bisher bek. oesterr. Armleuchtergew. etc. 1863 Separat. p. 39; *Nitellae caudatae* A. Braun Uebersicht der schweizerischen Characeen in Neue Denkschr. d. allgem. schweiz. Ges. f. d. ges. Naturwissensch. X. 1847 p. 10; I. *Nitella* subgen. B. *Tolypella* (a. *Tolypellae tricaspidatae*, b. *T. caudatae*) A. Braun Charae Australes et Antaret. in *Hooker Journ. of Bot. and Rew. Garden Misc.* I. 1849 p. 194. et 199 Separat. 7; I. *Nitella* Ag. em. subgen. *Tolypella* in *Braun Conspectus systematicus Charae. europ.* 1867. p. 3; továbbá I. *Nitella* subgen. 2. *Tolypella* in *Braun Die Characeen Afrikas* in Monatsber. d. kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1867 p. 797; *Nitella* sect. *Pseudobracteatae*

¹ τολύπη γη = gomoly, mint deminutivum gomolyka, amilyent a sűrű, tömött fejecsekben álló ostorszerű sugarak alkotnak.

Wallman Försök syst. Charac. 1853 p. 39; *Tolypella Leonhardi* in *A. Braun* Characeen in *Cohn* Kryptog.-Flora von Schlesien I. 1876 p. 400; *O. Nordstedt*—*A. Braun* Fragmente etc. 1882 p. 93; *Migula* l. c. 1897 p. 198 és 1909 p. 278; *Wille* Characeae in *Engler*—*Prantl* Pflanzenf. 1897. p. 194. etc.

Az oogoniumok vagy a sugár és sugárkák, vagy az antheridiumok alapsejtesomóiból erednek, mindig nagyobb számban vannak a sugár-, illetőleg sugárkacsomók oldalán és körülveszik az antheridiumokat, amelyek vagy egyesével, vagy szintén többesével az egysejtű kis sugárkák vagy a járulékos sugarak egysejtű sugárkáinak végén jelennek meg, tehát kocsánosak; sohasem a sugarak vagy a sugárkák végszelvényeinek a helyén fejlődnek, mindig termő sugárkákon terminális állásúak. Az antheridiumokat hordozó sugárkák, melyeket antheridiális sugárkáknak is neveznek, vagy a sugár alapsejtesomójából, vagy a sugarak, illetőleg sugárkák első csomójából erednek és ez utóbbi esetben, úgy látszik, mintha az örvösen álló sugárkák között az örv közepén állanának. Az oogoniumok az egylaki fajoknál mindig az előbb fejlődésnek induló és előbb is kifejlett antheridiumok alap vagy basiláris csomójából veszik származásukat; innen van, hogy az oogoniumok mindig fejletlenebbek az antheridiumoknál és gyakran a telepen már csak oogoniumok találhatók, miután az antheridiumok már eltűntek. Kétlaki fajoknál az oogoniumok csak a sugárkák basiláris nódusából eredhetnek. Az érett oospórák gömbded alakúak. (33. ábra.) A sugarak fejlődésük és fellépésük tekintetében kétfélék, normális és járulékos sugarak. A normális sugarak száma egy-egy tengelynóduson 5—8, egyszerű sejtsorból állanak vagy soktagúak, elsőrendű sugárkákat viselő 1—3 csomóval és többnyire hosszú végszelvényvel bírnak; ritkábban a sugarak végszelvénye helyett két elsőrendű, rendszerint egycsomós sugárka fejlődik, amelyen kisebb, másodrendű sugárkák erednek. A sugarak végszelvénye 3—7 sejtből áll, sejtjei a csúcs felé arányosan rövidülnek, az utolsó vagy csúcssejtjük néhol már csak mint apró kis mucro jut kifejlődésre; ahol a csúcssejt nem mucroszerű, hanem hosszabb hengeres-kúpos sejt, ez vagy tompa, vagy hegyes csúcsban végződik. A soktagú sugarak, melyek fertiliznek, de steriliznek is lehetnek, a csomóikon 2—5 számban fejlesztenek

elsőrendű sugárkákát; ezek mindig jóval rövidebbek a sugarak végszelvényénél és ha csomósak, természetesen kisebbszámú másodrendű sugárkákát is fejlesztenek, mely utóbbiak ismét feltűnően rövidebbek az elsőrendű sugárkák végszelvényénél és ez a fejlődési viszony érvényesül a további osztódásnál is, ahol t. i. még harmadrendű sugárkák is fejlődnek; többnyire azonban az elsőrendű sugárkák már csak egyszerű sejtsort képeznek, nem csomósak s újból nem ágaznak el. A normális sugarak tehát általában közalaposan ágaznak el és csak ritkábban, elvértve lehet ez elágazásuk látszólag villás is. A járulékos sugarak a normális sugarak hónaljában erednek, de továbbfejlődésük közben eltolódva sokszor úgy tűnnek fel, mintha a normális sugarak között erednének; hol kisebb, hol ugyanolyan számban találhatóak, mint a normális sugarak, de feltűnően kisebbek, csekélyebb fejlődésűek, mindezáltal szintén fertilisek is lehetnek; utóbbi esetben is csak egyes csomósak és a rajtuk fellépő sugárkák száma mindenkor kisebb a normális sugarak számánál. A *Tolypella*-nál a sugárörvök igen sűrű, tömött csomókat, gomolyákat formálnak, melyek a *Nitella* fejecseitől abban is eltérnek, hogy a sugarak hosszú végszelvényei a sugárörvök gomolyaiból feltűnően, ostorszerűleg kiemelkednek. A tengely általában gyéribben elágazó, internódiális sejtszelei néhol tetemes hosszúságot érnek el, lehetnek 20 cm hosszúak és 3 mm vastagok is, sejtthártyájuk azonban aránylag vékony.

A csekélyszámú fajokat következőképen szokás csoportosítani:

A) *Monoicae*.

Egylakiak; ilyenek: *T. normanniana* Nordst., *T. prolifera* (Ziz.) Leonhardi, *T. longicoma* ABr., *T. nidifica* (Müller) Leonhardi, *T. glomerata* (Desv.) Leonhardi, *T. apiculata* ABr., *T. intricata* (Trentep.) Leonhardi, *T. californica* ABr., *T. fimbriata* Allen, *T. comosa* Allen, *T. intertexta* Allen, *T. stipitata* Allen.

B) *Dioicae*.

Kétlakiak: *T. hispanica* Nordst.

Ismeretlen leírás miatt nem szerepel az áttekintésben az idegenföldi *T. giennensis* Prosper és a „F. Idegenföldi Charafélék határozása“ (Mat. és Természettud. Értesítő LV.

1936 p. 476) c. dolgozatban felemlített T. Sawyarae J. Groves.

2. *subf. Chareae Leonh. 1863.*

(Chareae pleurogynae ABr. et Chareae hypogynae ABr. 1876.)

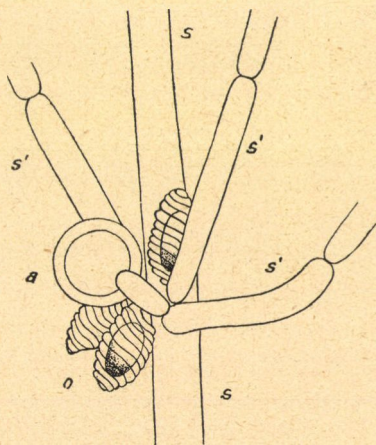
B. *Chareae. H. v. Leonhardi* Dje böhmischen Characeen in Lotos XIII. 1863 p. 72. Separat. p. 12 és Die bisher bekannten Oesterr. Armleuchtergewächse in Verhandl. d. naturforsch. Vereins in Brünn II. Bd. 1863 Separat. p. 10; *A. Braun Charae pleurogynae et Charae hypogynae* in Esquisse monographique du genre Chara in Ann. d. scienc. nat. 2. ser. I. 1834 p. 353. II. Fam. *Chareae* in *A. Braun* Characeen in *Cohn* Kryptog.-Flora von Schlesien I. Bd. 1876. p. 401; II. Fam. *Chareae Leonh.* in *O. Nordstedt—Braun* Fragmente etc. 1882 p. 100; II. *subf. Chareae ABr.* in *W. Migula* l. c. 1897 p. 252; II. *Chareae* in *Wille* Characeen etc. 1897 p. 174.

A szorosabb értelemben vett Chara-féléken az oogonium koronáját nem tíz, hanem csak öt nagyobb s chlorophyllt tartalmazó sejt alkotja; a korona legtöbbször az oospóra megéréséig megmarad, azután lehullik. Telepük vagy egészen vagy részben kéregmentes, legtöbbször azonban kérgezett. Az internódiumok ha kérgezettek, gyakran egyes kiálló kéregsejtek-től tüskések vagy legalább szemölcsösek. A nódusok erősek, rendszerint mellésugárkoszorúval bírnak és jól kifejlett sugarakat viselnek. A sugarak szabályos örvben állanak, szám szerint 6—12-en, soktagúak, többször számos, ritkábban csak egyetlenegy, sugárkát viselő csomóval; nódusaik és internódiumaik hasonlólag jól kifejlődtek, kérgezettek vagy kéreg híján vannak, 1—3 sejttű végszelvényük mindig csupasz. A sugarak csomóin 1—8 számban eredő sugárkák mindig egysejtűek, többé el nem ágazók s jóval rövidebbek a sugaraknál; többször csak a sugarak hasi oldalán jutnak teljes kifejlődésre. Az ivarszervek mindig a sugarak csomóinak hasi oldalán fejlődnek; az oogoniumok vagy a sugár csomójából a sugárkák helyén, vagy az antheridium, vagy a sugárkák alapsejtesomójából erednek egyesével, ritkábban többesével; az antheridiumok is egyesével vagy többesével jelennek meg, mindig a sugárkák he-

lyén jönnek létre és mindig kisebbek az oogoniumoknál. Az érett gömbded-elliptikus oospóra falazatán belül mészréteg (mészköpeny) rakódik le. A legtöbb *Chareae*-nak a telepe kisebb-nagyobb mértékben mésszel inkusztált, de vannak fajok, melyek mindig teljesen mentesek minden inkusztációtól és olyanok is, melyek némely termőhelyen inkusztáltan, más termőhelyen inkusztálás nélkül fordulnak elő.

A *Chareae*-hez négy genusz tartozik, ú. m. a *Tolypellopsis* (Leonh.) Mig., a *Lamprothamnus* ABr., a *Lychnothamnus* (Rupr.) ABr. és a *Chara* Vaillant. Az elsőnek nincs mellék-sugárkoszorúja, a többi háromnak van; a *Lamprothamnus*on az oogoniumok az antheridiumok alatt foglalnak helyet, a *Lychnothamnus*on az oogoniumok az antheridiumok között állanak és a *Chara*n az oogoniumok az antheridiumok fölött helyezkednek.

A *Nitelleae*-nek a *Chareae*-hez tartó átmeneti alakjaként a „F. Idegénföldi Charafélék határozása“ (Mat. és Természet-tud. Értesítő LV. 1937 p. 490.) c. dolgozatban „*Charina*“ néven leírt új genusz egyetlen „*verticillata*“ nevű fajával talán a *Chareae* alosalád első nemének tekintendő. (3. ábra.)



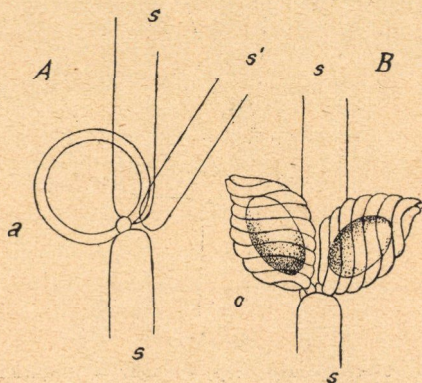
33. ábra.

Tolypella ♂♀ ivarszervei, vázlatos kép: *s* sugár, *s*¹ sugárka, *a* antheridium, *o* oogonium.

3. *Tolypellopsis* (Leonhardi 1863.) Migula 1897. (138)

Chara 1 subg. *Tolypellopsis* (*Eucharæ astephanae* ABr.) *H. v. Leonhardi* Die böhmischen Characeen (Lotos XIII. 1863 Separat. p. 13.) és *Chara* 1. sectio *Tolypellopsis Leonhardi* Die bisher bekannt. oesterr. Armleuchtergew. in Verhandl. d. naturf. Vereins zu Brünn II. Bd. 1863. Separat. p. 41; *Chara* sect. *Astephanae* A. Braun. in *Cohn* Kryptog.-Flora v. Schlesien I. 1876. p. 402; *Nitellopsis Hy* in Bull. Soc. bot. France XXXVI. 1889 p. 397; *Tolypellopsis* (Leonhardi) Migula in *W. Migula* l. c. 1897 p. 255 és 1909 p. 281; *Wille* Characeen in *Engler—Prantl* Pflanzenfam. etc. 1897 p. 174.

Kétlaki növénykék. Az oogoniumok és antheridiumok mindig a sugárcák helyén a sugarak hasi oldalán jelennek meg; az oogoniumok egyenként vagy párosan rövid kis, gyakran közös nyélsejten (sugárcán), az antheridiumok mindig egyenként, nem kis nyélen, hanem közvetlenül a sugár csomóján állanak. Az oogoniumok nyaki része a kéregsejttömlők erősebb megnyúlása folytán esőszerűleg kihúzott, koronája apró, lekerekített és öt keskeny kihegyesedő sejtből áll. (34. ábra.) A telep kéreg híján van, melléksugárcoszorúja nincs (*Eucharæ astephanae* ABr., a kéreg, a melléksugárcoszorú is csak mintegy jelezve van a sugár alapesomójából eredő három kis sejttel



34. ábra.

Tolypellopsis stelligera (Bauer) Mig. A. ♂, B. ♀, mind a két kép vázlatos: s sugár, s¹ sugárka, a antheridium, o oogonium.

a sugarak alján s külső oldalán. A sugarak 1—2 csomósak, a sugárcák rajtuk egyesével vagy kettesével fejlődnek, gyakran egészen is hiányzanak, a sugarak hosszú végszelvénye 1—2-sejtű. A tengely alsó részén csillagalakú bulbillák vannak. A kéregnek és melléksugaraknak csaknem teljes hiánya és egyáltalában az egész növény habitusa élénken emlékeztet a *Nitelleae*-re.

Csak két európai és egy exot. faja van:

Tolypellopsis stelligera (Bauer) *Migula*, *T. simplicissima* F. és
T. nitelloides F.

Nem szerepel az áttekintésben.

Tolypellopsis obtusa Beguinot et Formiggini, valamint a „F. Idegenföldi Charafélék határozása“ (Mat. és Természet-tud. Értesítő LV. 1937 p. 488) c. dolgozatban szereplő *T. inflata* F. et G. O. Allen.

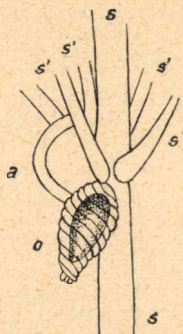
4. *Lamprothamnus* (ABr. 1876.) Nordst. 1882.)¹

Lamprothamnus A. Braun 1876 in *O. Nordstedt A. Braun* Fragmente 1882 p. 100 azzal a megjegyzéssel „muss generisch getrennt werden“ (t. i. a *Lychnothamnus*tól); a *Lamprothamnus*-név megemlítése nélkül (!) már egy korábbi művében t. i. *Characeen* in *Cohn* Kryptog.-Flora von Schlesien I. 1876 (!) p. 388 a ² jegyzékben mondja: „*Lychnothamnus Wallrothii* verhält sich abweichend und muss vielleicht generisch getrennt werden“; *Lychnothamnus Wallrothii* (Rupr.) Wahlst. a *Lamprothamnus alopecuroides* (Del.) ABr.-nak felel meg, mely név legelőször a „Fragmente“-ben szerepel. II. *Chara* subg. *Lychnothamnus* b) *excorticati conjuncti* A. Braun. Die Characeen Afrikás (Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1867 p. 798; *Lamprothamnus* (ABr.) Nordstedt in *Migula* l. c. 1897 p. 272 és 1909 p. 282; *Wille* Characeae in *Engler—Prantl* Pflanzenfam. etc. 1897 p. 174; *Lamprothamnium* J. Groves in Journ. Bot. LIV. 1916 p. 336.

Egylaki növényké. Az oogoniumok az antheridiumok

¹ λαμπρός = fénylő, világos, tündöklő.

alatt, csak kivételesen az antheridiumok mellett a sugárcák hónaljában jelennek meg, de mindig az antheridiumok alapsejtsomójából erednek, egyenként, ritkábban kettésével található. Az antheridiumok, valamint az oogoniumok is, mely utóbbiak úgy mint a *Nitelleae*-nél, lefelé irányulnak, a sugarak hasi oldalán jönnek létre egyenként, ritkábban párosan és mindig sugárcák helyén fejlődnek. Az oogoniumok koronáját öt, ívesen kimagasló kis sejt alkotja. (35. ábra.) A telep kéreg nélküli, a nódusokon egyszerű mellésugárkoszorúval, a mellék-



35. ábra.

Lamprothamnium alopecuroides (Del) A Br. ♂♀, vázlatos rajz Migula nyomán. *s* sugár, *s¹* sugárka, *a* antheridium, *o* oogonium.

sugarak száma a sugarakéval megegyezik, pontosan a sugarak alatt állanak. Az utóbbiak nagyon hasonlítanak a *Chara* sugaraihoz; 4–7-, többnyire 4–5-tagúak; a sugárcák a sugarak összes csomóin, vagy ritkábban csak a legalsón fejlődnek köröskörül. A mellésugárkoszorú egyszerű, de erősen kifejlett, a mellésugarak egyesével közvetlen a sugarak alatt fejlődnek, miért is számuk a sugarak számával egyenlő; gyakran azonban néhány feles számú, határozatlan eredésű mellésugár is fejlődik és ezek azután a sugaraktól oldalt állanak az egysoros mellésugárkoszorúban. A *Lamprothamnium* szerkezetére nézve szintén fölötte hasonlít a *Nitelleae* telepéhez, de külső habitusa már élenken a *Chara*-éra emlékeztet.

Csak két faja van, mind a kettő európai:

Lamproth. alopecuroides (Del.) ABr. és **Lamproth. Hansenii** Sonder.

Nem szerepel az áttekintésben: *Lamprothamnus montevidensis* Spegazzini.

5. *Lychnothamnus* (Rupr. 1846.) Leonhardi 1863.)¹

Lychnothamnus (Rupr., Charae ABr.) in *Leonhardi* Die böhm. Characeen (Lotos XIII. 1863 p. 72. Separat. p. 12. és Die bisher bekannten oesterr. Armluchtergewächse (Verhandl. d. naturforsch. Vereins zu Brünn II. Bd. 1863. Separat. p. 40; *Charopsis Kützing* e. p. in *Phycologia generalis* 1843 p. 319; *Phycologia germanica* 1845 p. 256 és sub *Chara* ABr. A. *Charae barbatae* ABr. in *Species Algarum* 1849; *Chara* sect. *Lychnothamnus* Ruprecht Beiträge zur Pflanzenkunde des Russ. Reiches 1845 p. 11 és *Chara* B. *Lychnothamnus* (*Charae plarogynae* ABr.) *Ruprecht* Symbolae ad. histor. et geograph. Plantar. Ross. 1846 p. 79; *Chara* subgenus A. *Lychnothamnus* A. *Braun* Charae. austral. et antaretic. (*Hooker* Journ. of Bot. and Rew Gadren Misc. I. 1849 p. 200. Separat. p. 8., továbbá II. *Chara* subgen. *Lychnothamnus* a) *excorticati sejuncti* et b) *subcorticati* in Die Characeen Afrikas (Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1867 p. 798; azután in *Conspectus systematicus Characear. europ.* 1867. p. 3; *Lychnothamnus* (Rupr.) Leonh. in *A. Braun* Characeen in *Cohn* Krytpog.-Flora von Schlesien I. 1876 p. 401; *O. Nordstedt*—*A. Braun* Fragmente 1882 p. 102; *Migula* l. c. 1897 p. 286 és 1909 p. 283, *Wille* Characeen in *Engler—Prantl* Pflanzenfam. 1897 p. 174.

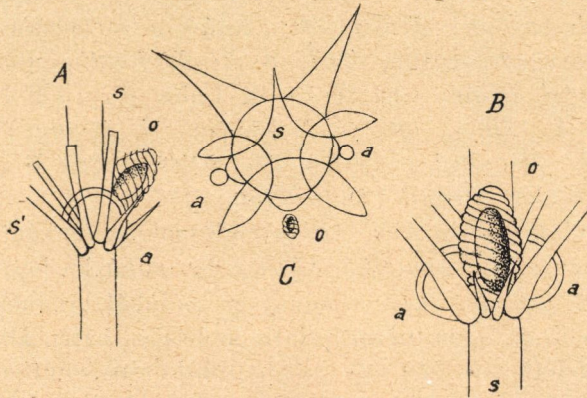
Egylaki növénykéek. Az oogoniumok egyenként jelennek meg a sugarak hasi oldalán, mindig egy sugárka helyét foglalják el és így egyenesen a sugár csomójából erednek. Az antheridiumok az ogoniumtól oldalt, jobbra és balra állanak, ritkábban keletkezik még egy harmadik, középső antheridium is az oogonium alatt; valamennyi az oogóniumhoz hasonló eredetű, vagyis azon sugárka alapsejtesomójából veszi származá-

¹ λύγγογ εὐ = lámpa, világosság, világító; θάμνος = bokor, cserje.

sát, amelynek helyén oogonium fejlődött. Az oogonium, amely ily módon mindig az antheridiumok között foglal helyet, kis lapos koronájú; alapján mindig két apró sugárka is ered, csak ahol alatta még egy harmadik antheridium is jelenik meg, ezek a sugárkák hiányzanak. A korona nem hull le, de túlérett oospórákon már nem található, mert a köpenyréteg nyaki részével letörik róla. (36. ábra.) A telep kéreg nélküli, vagy hiányosan bekéregzett tengellyel bír, u. i. csak egyes kéregsejtsorok erednek itt-ott a tengely nódusain és haladnak le- és felfelé a tengely internódiumain. A sugarak állandóan kéreg híján vannak, többágúak és csomóikon körös-körül erősen s csaknem egyformán fejlett sugárkát hordanak. A tengely ágai csak a legidősebb sugarak, ritkábban a korukban utánuk következő sugarak hónaljában is fejlődnek. Járulékos ágak rendszeresen nagyobb számban a tengely alsó, már az iszapban rejtőző nódusainkon keletkeznek. A melléksugárkoszorú egyszerű, de erősen fejlett; a melléksugarak száma kétszer olyan nagy, mint a sugaraké, minden sugár alapján, mindkét oldalt, jobbra és balra egy-egy melléksugár ered.

Eddig csak két fajta ismeretes, az egyik európai, a másik idegenföldi:

Lychn. barbatus (Meyen) Leonhardi és *Lychn. macropogon* ABr.



36. ábra.

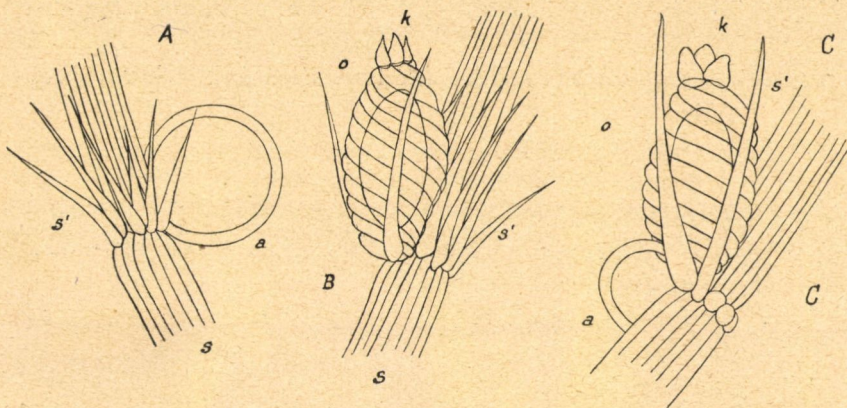
Charafélék ivarszervei: A. B. C. *Lychnothamnus barbatus* (Meyen) Leonh. Mind vázlatos kép: s sugár, s¹ sugárka, a antheridium, o oogonium, Migula nyomán. C. vázlatos átmetszeti kép a sugár termő csomójából, A. Braun után.

6. *Chara* Vaillant 1719.

Chara Vaillant in Hist. de l'acad. roy. d. scienc. à Paris 1719. p. 17.; *Chara* emend. C. A. *Agardh* Systema Algar. 1824. p. XXVII. és p. 126.; *Chara* in *Kützing* Phycologia generalis 1843 p.319 és Phycologia germanica 1845 p. 257; *Chara* ABr. (A. *Ch. barbatae* ABr. = *Charopsis* Ktz. e. p. et *Lychnothamnus* Rupr. B. *Ch. bracteatae* ABr. v. *Ch. hypogynae* ABr. a) *Ecorticatae* b) *Corticatae*) in *Kützing* Species Algarum 1849 p. 518—520 és Tabulae phycologicae VII. 1857. No. 1953—2030. *Chara* Ag. in *Ruprecht* Symbolae ad histor. et geograph. plantar. Rossic. 1846 p. 12; *Chara* emend. A. *Braun*. Uebersicht der Schweizer Charac. etc. 1849 p 12; II. *Chara* subg. B. *Chara* a) (*Ch. haplostephanae* α) *ecorticatae*, β) *corticatae*; b) *Ch. diplostephanae* α) *ecorticatae*, β) *corticatae isostichae*, γ) *corticatae diplostichae*, *gymnophyllae*, et *phlocophyllae*, δ) *corticatae triplostichae*, *phlocopodes* et *gymnopodes* A. *Braun* Charae Australes et antarcticae etc. 1849 Separat. p. 8—11; II. *Chara* L. em. subg. *Euchara* A. *Braun* Conspectus systematicus Charac. europ. 1867 p. 3; II. *Chara* subg. *Euchara* (A. *Astephanae* B. *Haplostephanae*, a) *Unistipulatae* α) *Eurticatae*, β) *Corticatae*, b) *Bistipulatae*, C. *Diplostephanae* a) *Imperfectae* s. *primordiales*. b) *Perfectae*, α) *Haplostichae*, β) *Diplostichae* γ) *Triplostichae* *Phlocopodes* et *Gymnopodes*), A. *Braun* Die Characeen Afrikas (Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1867. p. 798—799.); *Chara* Vaill. em. A. Br. in A. *Braun* Chraceen in *Cohn* Kryptog.-Flora von Schlesien I. Bd. 1876 p. 402; *Chara* (1. sect. *Monosiphonicae*: A. *Barbatae* B. *Imberbes*, 2. sect. *Polysiphonicae*: A. *Heterosiphonicae*, B. *Polysiphonicae propriae* a) *Strigosae* ser. *Gymnopodiae* ser. *Canescentes*: 1. *Foctidae*, 2. *Hispidae*, ser. *Virentes*, b) *Inermes*) in *Wallman* Essai d'une exposition systematique de la famille des Characees traduit Suédois par W. *Nylnder* in Actes de la societé Linnéenne de Bordeaux 1854 p. 44; *Chara* L. (Vaillant) (series *Monosiphonicae*, series *Polysiphonicae*: 1. *Foctidae*, 2. *Balticae*, 3. *Hispidae*, 4. *Crinitae*, 5. *Asperae*, 6. *Ceratophylleae*, 7. *Fragiles*) in *Wahlstedt* Bitrag till kannedomen om de Skandinav Art. af Växtfam. Characeae 1862 p. 11—31; *Chara* Vaillant em. sectio *Euchara* ABr. (1. subg.

Tolypellopsis-Eucharæ astephanæ ABr., 2. subg. *Charopsis* Leonh. non Ktz. — *Eucharæ haplostephanæ*, 3. subg. *Eucharæ-Eucharæ diplostephanæ*) in *H. v. Leonhardi* Die böhm. Characeen (Lotos XIII. 1863 p. 72 Separat. p. 12 és 14.) és genus *Chara* sectio *Eucharæ* etc. Die bisher bekannten Oesterr. Armleuchtergew. 1863. Separat. p. 40—41; *Chara* Vaillant in *O. Nordstedt—A. Braun* Fragmente etc. 1882 p. 105; *W. Migula* l. c. 1897 p. 299 et 1909 p. 284; *Wille* Characeen in *Engles—Prantl* Pflanzenfamilien 1897. p. 174.

Egy- és kétlaki növénykéek. Ivarszerveik a sugarak csomóinak hasi oldalán jelennek meg, az egylakiakon az oogoniumok az antheridiumok fölött foglalnak helyet és mindig azok alapsejtesomójának legfelső sejtjéből erednek; a kétlakiakon ellenben egy, az antheridiumnak megfelelő sugárkának alapsejtesomójából eredők, azért az egylakiakon csak látszólag, a kétlakiakon pedig valóban sugárka-hónalji állásúak; számuk egy-egy csomón 1—2, ritkábban 3. Az antheridiumok mindig a sugárkák helyén keletkeznek; egylakiakon az oogoniumok alatt foglalnak helyet, de mindenkor a sugarak belső középvonalaiban találhatóak; szintén egyesével, kettesével, ritkábban hármasával ülnek egy-egy sugáresomón. Az oogoniumok koronáját öt nagyobb sejt alkotja, mely majd tompa, majd hegyesvégű, esúcsukkal ezek hol összehajlanak, hol többé-kevésbé szétállanak. (37. ábra.) Az oospórák rendszerint sötétszínűek, feketék, léces felületűek és mézsköpennyel burkoltak. A telep lehet kéreg nélküli és kérgezett; a tengely és a sugarak is kéreg híján lehetnek; a tengely kéreggel el lehet látva, a sugarak pedig kéreg nélküliek; a tengelynek és az összes sugaraknak jól fejlett kérgök is lehet és mindkettő hiányosan bekérgezett lehet, vagy csak a tengely hiányosan kérgezett, a sugarak pedig egészen csupaszok. A tengely csomóin ritkábban egyszerű, legtöbbször kétsoros, de néhol még háromsoros melléksugárkoszorút is lehet találni. Az egyes örvökben 6—15 számban fellépő sugarak többtagúak, alsó felükön többnyire jól fejlett csomókkal és rajtuk egysejtű sugárkákkal, felső felükben pedig rendszeren többsejtű, keskenyedő végszelvényvel, néhol a felső 1- néhány csomón sugárkák nem fejlődnek és ezek a csomók is csekély fejlettségűek. A sugárkák egy-egy sugáresomón vagy teljesen egyformák,



37. ábra.

Charák ivarszervei. A. *Chara crinita* Wallr. ♂. B. *Chara crinita* Wallr. ♀. C. *Chara foetida* A Br. ♂♀. Mind a három kép vázlatos: s sugár, s' sugárka, a antheridium, o oogonium.

csaknem egyenlő nagyságúak, vagy — és ez a közönségesebb eset — a hasi oldalon erősebben fejlettek, mint a háti oldalon; az utóbbi helyen gyakran csak kis papillaszerű kiemelkedések alakjában jelennek meg.

A *Charafélék* között ez a genusz a leggazdagabb fajokban és formákban, a jól körülírt fajokat következőleg szokás csoportosítani:

A) *Charae haplostephanae* ABr. (Consp. Char. Europ. 1867 p. 4. *Stenartreae* Ganterer; Sect. *Charopsis* Leonhardi). A melléksugarak a tengelycsomókon köröskörül egy sorban állanak.

a) *Unistipulatae*.

A melléksugár annyi, mint a sugár.

α) *Ecorticatae*.

A tengely, a sugarak is kéreg híján vannak.

1. *Alternantes*.

A melléksugarak a sugarakkal váltakozó állásúak.

1a) *Dioicae*.

Kétlakiak; ilyenek: *Ch. fulgens* F., *Ch. Wallichii* ABr., *Ch. australis* R. Brown, *Ch. plebeja* R. Brown, *Ch. socotrensensis* Nordst.

1b) *Monoicae*.

Egylakiak; ilyenek: *Ch. corallina* Klein, **Ch. coronata** (Ziz.) ABr.

2. *Oppositae*.

A melléksugarak a sugarakkal átellenes állásúak: *Ch. succincta* ABr.

β) *Corticatae*.

A tengely különbözőképen kérgezett.

1. *Haplostichae*.

A kéregsejtsorok száma a sugarak számával egyenlő.

1a) *Monoicae*.

Ch. myriophylla F. Müll.

1b) *Dioicae*.

Ch. submollutea Nordst.

2. *Diplostichae*.

A kéregsejtsorok száma kétszer annyi, mint a sugarak száma.

1a) *Dioicae*.

Ch. mollusca ABr.

1b) *Monoicae*.

Ch. Pelosiana Avetta, *Ch. Benthami* ABr.

3. *Triplostichae*.

A kéregsejtsorok száma háromszor annyi, mint a sugarak száma.

Ch. Mülleri ABr., **Ch. scoparia** Bauer.

b) *Bistipulatae*.

A melléksugár kétszer annyi, mint a sugár.

α) *Dioicae*.

Ch. leptopitys ABr., *Ch. longifolia* Robins., *Ch. Hornemanni* Wellm., *Ch. Nordhoffiae* (Allen) Robins., *Ch. crinitiformis* Robins., *Ch. dichopitys* ABr. *Ch. Ecklonii* ABr.

β) *Monoicae*.

1. *Macrostephanae*.

Erősen kifejlett, nagy melléksugarakkal.

Ch. Griffithii ABr., *Ch. Curtissii* Allen, *Ch. coronatiformis* Robins., *Ch. flaccida* ABr., *Ch. gymnopitys* ABr., *Ch. trachypitys* ABr.

2. *Microstephanae*.

Kis, fejletlenebb melléksugarakkal.

Ch. Morongii Robins., *Ch. Schneckii* Robins., *Ch. psilopitys*

ABr., *Ch. Thwaitesii* ABr., *Ch. kydropitys* Reichenb.,
Ch. brachytipys ABr., *Ch. Martiana* Wallen?

B) *Charae diplostephanae* ABr. (Consp. Char. Europ. 1867
 p. 4.)

Egylaki vagy kétlaki növénykék, többnyire kérgezett
 sugarakkal. A melléksugarak két, ritkábban három sor-
 ban állanak a tengely nádusain.

a) *Ecorticatae*.

Ch. Brittonii Allen.

b) *Corticatae*.

α) *Charae imperfecte corticatae*. ABr.

A tengelyek kérgezése hiányos, amennyiben a hosszúra
 nyúlt sejtekből álló kéregsejtsorok, melyeknek a száma
 pontosan felel meg a sugarak számának, elkülönülten
 egymástól, spirálisan övezik körül a tengely internó-
 diumait. Ilyenek a *Ch. imperfecta* ABr., *Ch. hypnoides*
 Robins., *Ch. inconexa* Robins.

β) *Charae perfecte corticatae* ABr.

A tengelyek teljesen bekérgezettek, a kéregsejtsorok
 vagy egyfélék vagy kétfélék nevezetesen, vagy csak kö-
 zépkéregsejtsorok, azaz internódiális sejtekből és iso-
 diametrikus esomósejtekből álló kéregsejtsorok, mely
 utóbbi sejtek rendszeren mint kis szemölcsök állanak ki,
 vagy belőlük rövidebb-hosszabb tüskék fejlődnek, vagy
 középkéregsejtsorok és oldali kéregsejtsorok, mely utób-
 biak csak hosszúra nyúlt sejtekből állanak. A közép-
 kéregsejtsorok száma mindig a sugarak számának fe-
 lel meg, a mellettük haladó oldali kéregsejtsorok száma
 ugyanannyi vagy kétszer annyi. A középkéregsejtsorok
 és oldali kéregsejtsorok együttesen teljesen összezáródva
 tökéletesen fedik a tengely hosszú, hengeralakú, inter-
 nódiális sejtjeit. Hasonlólag a sugaraknak internódi-
 umai is teljesen bekérgezettek hosszúra nyúlt sejtekből álló
 kéregsejtsorok által; ritkábban a sugarak egészen ké-
 regtelenek, vagy csak a felső internódiumaik vannak
 kérgezés híján, vagy hiányosan kérgezettek.

1. *Haplostichae* ABr. (Consp. Char. Europ. 1867. p. 4.)

Csak a sugarak számának megfelelő számú középkéreg-

sejtsorok kérgezik be teljesen a tengelyek internódiumait. A sugarak internódiumai is többnyire, de nem mindig teljesen bekérgezetek. Ilyenek: *Ch. crinita* Wallroth, *Ch. hirsuta* Allen, *Ch. evoluta* Allen.

2. *Haplo-diplostichae*.

A középkéregsejtsorok mellett néhol oldali kéregsejtsorok is fejlődnek.

Ch. dissoluta ABr., **Ch. Hungarica** F., *Ch. Altaica* ABr.

3. *Diplo-triplostichae*.

A tengely kérgezése hol diplostich, hol triplostich.

Ch. tanyglochin H. et J. Groves.

4. *Diplostichae* ABr. (Consp. Char. Europ. 1867. p. 4.)

A középkéregsejtsorok között egy-egy oldali kéregsejtsor is kérgezi a tengelyek internódiumait, a kéregsejtsorok száma tehát kétszer oly nagy, mint a sugarak száma.

1a) *Homostichae*.

Ch. Pistianensis Vilh.

1b) *Heterostichae*.

2a) *Tylacanthae* ABr. (in *Cohn* Kryptog. Flora v. Schlesien I. 1876. p. 406.)

A középkéregsejtsorok, miután erősebben fejlettek, az oldali kéregsejtsorok fölé emelkednek és gyengébben-erősebben kiálló bordákként húzódnak végig a tengely internódiumain; a szemölcsök vagy tüskék természetesen ez esetben a bordákon állanak.

1α) *Dioicae*.

Kétlakiak: **Ch. ceratophylla** Wallr., *Ch. Kirghisorum* Lessing.

1β) *Monoicae*.

Egylakiak: **Ch. baltica** Fries, **Ch. jubata** ABr., *Ch. Schaffneri* ABr., **Ch. contraria** ABr., **Ch. Scepusiensis** F., *Ch. nudifolia* ABr., **Ch. pseudogamophylla** F., **Ch. intermedia** ABr., **Ch. muscosa** J. Groves et Bull.—Webst., **Ch. strigosa** ABr., **Ch. polyacantha** ABr., *Ch. excelsa* Allen.

2b) *Aulacanthae* ABr. (in *Cohn* Krypt. Flora v. Schlesien I. 1876. p. 406.)

A közép kéregsejtsorok gyengébben fejlettek, miért is az erősebben fejlett oldali kéregsejtsorok bordákként azok

fölé emelkednek, sőt őket részben el is fedhetik, ennek következtében a szemölcsök vagy tüskék mélyebben, a bordák közötti barázdákban állanak, sőt gyakran teljesen beszorulnak az oldali kéregsejtek közé. Ritkábban mind a kétféle kéregsejtsor egyenlő fejlettségű.

1α) *Monoicae*.

Egylakiak: *Ch. gymnophylla* ABr., *Ch. Kokeilii* ABr., *Ch. Rabenhorstii* ABr., *Ch. foetida* ABr., *Ch. crassicaulis* Schleich., *Ch. Boveana* ABr., *Ch. capensis* ABr., *Ch. horrida* Wahlst., *Ch. hispida* L., *Ch. rudis* ABr., *Ch. intumescens* Robins.

1β) *Dioicae*.

Kétlakiak: *Ch. stachymorpha* (ABr.) Gant., *Ch. amplexa* J. Groves et Stephens, *Ch. phaeochiton* ABr.

5. *Triplostichae* ABr.

A középkéregsejtsorok között két-két oldali kéregsejtsor foglal helyet, úgy, hogy a kéregsejtsoroknak a száma háromszor olyan nagy, mint az őket létesítő nódus sugarainak a száma.

1a) *Anisophyllae*.

A sugarak egy és ugyanazon örvben különböző fejlettségűek és szerkezetűek.

Ch. mucronata F., *Ch. variabilis* F., *Ch. pseudocoronata* F.

1b) *Isophyllae*.

Az egy és ugyanazon örvhöz tartozó sugarak mind egyenlők v. csaknem egyenlő fejlettségűek.

2a) *Gymnophyllae*.

A sugarak mind teljesen kéregtelenek.

Ch. Quaternalensis Robinson.

2b) *Phlacophyllae*.

A sugarak összes tagjai kérgezettek, v. csak egy része a tagoknak kérgezett.

3a) *Phlaeopodes*.

A sugarak legalsó tagja is kérgezett.

4a) *Dioicae*.

Ch. fragifera Dur., *Ch. Macounii* Allen, *Ch. desmacantha* J. Groves et Bull.—Webst., *Ch. aspera* (Dethard), Willd., *Ch. curta* ABr., *Ch. infirma* ABr., *Ch. connivens* Salzm.,

Ch. Krausii ABr. var. α) *geniusa* ABr. = *Ch. Kraussia*
na nom. nov. J. Groves et E. Stephens, *Ch. galioides* Dl.,
Ch. Duriaei ABr.

4b) *Monoicae*.

Ch. brachypus ABr., *Ch. tenuispina* ABr., *Ch. pseudo-brachypus*
 J. Groves et E. L. Stephens, *Ch. chrypsospora* J. Groves
 et E. L. Steph., *Ch. leptosperma* ABr., *Ch. fragilis* Desv.,
Ch. delicatula (Ag.) ABr.

3a) *Gymnopodes*. (65. á. f.)

A sugarak legalsó — vagy két legalsó tagja kéregtelen.

4a) *Dioicae*.

Ch. Martinsii ABr.,

4b) *Monoicae*.

5a) *Sejunctae*.

Antheridiumok és oogoniumok a fertilis sugarak külön-
 böző csomóin fejlődnek.

Ch. formosa Robinson, *Ch. sejuncta* ABr., *Ch. compacta* Robinson.

5b) *Conjunctae*.

Antheridiumok és oogoniumok együttesen fejlődnek a
 fertilis sugarak csomóin.

6a) *Plant. Americanae*.

Ch. Haitensis Turpin, *Ch. Cubensis* Allen, *Ch. elegans* (ABr.)
 Robinson, *Ch. inconstans* (ABr.) Allen, *Ch. Hicksii* Al-
 len, *Ch. Carmenensis* Allen, *Ch. filicaulis* Robins, *Ch.*
fertilissima (ABr.), Robins, *Ch. stellata* Robins., *Ch.*
Sanctae-Margaritae (Allen) Robinson, *Ch. foliolosa*
 Muhl., *Ch. curassavica* (ABr.) Robins, *Ch. conjungens*
 (ABr.), *Ch. indica* Berlero, *Ch. trichacantha* (ABr.)
 Robinson.

6b) *Plant. Africanae*.

7a) *Podophorae*.

A sugarak legalsó tagja fertilis.

Ch. angolensis (ABr.), *Ch. Delilei* (ABr.), *Ch. armata* Meyen,
Ch. macilenta (ABr.), *Ch. Commersonii* (ABr.), *Ch.*
ceylonica Klein.

7b) *Podosteirae*.

A sugarak legalsó tagja sterilis.

Ch. Viellardi (ABr.), *Ch. Hildenbrandtiana* (ABr.)

Jelen áttekintésben nem szerepelnek: *Ch. denundata* ABr., *Ch. subbracteata* Nordst., *Ch. acicularis* Walltm. in kerb. Homem. (Essai p. 73.). *Ch. Javanica* ABr., *Ch. pleiospora* Ganterer p. 17. Wallmann Essai p. 70., *Ch. Wikströmii* Wallm.

Továbbá a „F. Idegenföldi Charafélék határozása“ (Mat. és Természettud. Értesítő, LV. 1937. p. 476) dolgozatban szereplő *J. Groves-* és *G. O. Allen-féle* fajok: *Chara Backelii* J. Groves, *Ch. Ehlei* J. Groves és *Ch. Corfuensis* J. Groves.

TARTALOMJEGYZÉK.

| | Oldal |
|--|---------|
| A) A Charafélék általános természetrajza — — — — | 3 |
| I. A Charafélékről általában, előfordulásuk, gyűjtésük, vizsgálásuk, meghatározásuk — — — — | 3 |
| II. A Charatelep általános morfológiája. (A telep alakja és anatómiai szerkezete) — — — — | 13 |
| III. A Charatelep fejlődése — — — — | 30 |
| 1. Az oospóra kihajtása, előtelepfonál (protonema) | 30 |
| 2. A rhizoidák, gyökérfonalak fejlődése — — — | 39 |
| 3. A főtengely, melléktengelyek és oldalágak, a csupaszlábú ágak és ágelőtelepek fejlődése — — | 44 |
| 4. A sugarak, sugárcák, melléksugarak, tüskék és kéreg fejlődése — — — — — — — — | 51 |
| IV. A Charafélék szaporodása — — — — — — — — | 74 |
| 1. Ivartalan szaporodás. — — — — — — — — | 74 |
| 2. Ivaros szaporodás. (Az ivarszervek fejlődése és szerkezete, a termékenyítés folyamata és az oospórák képződése) — — — — — — — — | 75 |
| V. A Charafélék telepének és elemeinek élettana — — — | 105 |
| VI. A Charafélék állása a növényrendszerben — — — | 115 |
| B) A Charafélék rendszertana és leírása — — — — — | 130 |
| I. Általános megjegyzések — — — — — — — — | 130 |
| II. A Charafélék rövid rendszertani áttekintése — — — | 138 |
| F. Characeae — — — — — — — — — — — — — — | 138 |
| 1. subf. Nitelleae. Leonh. 1863. (Chareae epigyneae ABr. 1876.) — — — — — — — — — — — — — — | 140 |

| | Oldal |
|---|-------|
| 1. Nitella. Ag. 1824. m. ABr. 1867. — — — — — | 141 |
| a) Heterodactylae F. — — — — — | 141 |
| b) Homoiodactylae F. — — — — — | 141 |
| 2. Tolypella. (ABr. 1849.) Leonhardi 1863. — — — | 149 |
| 2. subf. Chareae. Leonh. 1863. — — — — — | 152 |
| 3. Tolypellopsis. (Leonh. 1863.) Migula 1897. — — | 154 |
| Charina — — — — — | 154 |
| 4. Lamprothamnus. (ABr. 1876.) Nordst. 1882. — — | 155 |
| 5. Lychnothamnus. (Rupr. 1846.) Leonh. 1863. — — | 157 |
| 6. Chara. Vaillant 1719. — — — — — | 159 |

**A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLEMÉNYEK TARTALOMJEGYZÉKE
A XXX. KÖTETTŐL KEZDŐDŐLEG: ***

XXX. kötet (1911.) 1—5. szám.

1. *Gombocz Endre*, A *Populus*nem monografiája. 1908.
- 2. *Méhely Lajos*, *Prospalax priscus* (NHRG). 1908. —
3. *Péterfy Márton*, Adatok a Bihar-hegység mohafiórájának ismeretéhez. 1908. — 4. *Mauritz Béla*: A Mátra-hegység eruptív kőzetei. 1909. — 5. *Gáti Béla*, Gyorsváltakozású gyenge áramok méréséről. 1909.

XXXI. kötet (1913.) 1—2. szám.

1. *Szabó Zoltán*, A *Knautia* génusz monographiája. 1911.
- 2. *Bernátsky Jenő*, A hazai *Iris*-félék. 1911.

XXXII. kötet (1913.) 1—3. szám.

1. *Méhely Lajos*, Magyarország csikos egerei. 1913. —
2. *Daday Jenő*, Magyarország kagylós levéllábú rákjai. 1913. — 3. *Hollós László*, Kecskemét vidékének gombái. 1913.

XXXIII. kötet (1917.) 1—3. szám.

1. *Jungmayer Mihály*, Budapest és környékének szabadonélő evezőlábú rákjai. 1914. — 2. *Szűts Andor*, A földi giliszta idegrendszerének finomabb szerkezete. 1915. —
3. *Richter Aladár*, A víztartószövet s az élettani felemáslevelűség némely esete. 1916.

XXXIV. kötet (1917.) 1—4. szám.

1. *Lendl Adolf*, A pókok izomrendszere, I. 1917. — 2. *Méhely Lajos*, A Planáriák elterjedése a Magas-Tátrában. 1918. — 3. *Gelei József*, A chromosomák hosszanti párosodása s e folyamat örökléstani jelentősége. I. II. 1920. — 4. *Veress Elemér*, Az izomnak meleggel előidézhető merevségéről, különös tekintettel a merevedő izom élettani tevékenységére. 1922.

XXXV. kötet. (1926.) 1—5. szám.

1. *Hollós László*, Új gombák Szekszárd vidékéről. 1926.
- 2. *Gelei József*, A *potentia prospectiva* és a differen-

* Az I—XXIX. kötetek (1861—1908.) egyes füzetei már nem kaphatók.

tiálódás. 1926. — 3. *Hegyfokly Kabos*, A virágzás idejének ingadozásáról. 1926. — 4. *Tokody László*, A magyarországi cerusszitek kristálytani monografiája. 1926. — 5. *Zimányi Károly*, Kristálytani vizsgálatok Krassó-Szörény vármegye piritjein. 1927.

XXXVI. kötet (1927.) 1—3. szám.

1. *Vendl Aladár*, A magyarországi riolittípusok. 1927. — 2. *Vendl Mária*, Kristálytani vizsgálatok a magyarországi kalcitokon. 1927. — 3. *Szily Kálmán*, Földnyomás és kohézió. 1928.

XXXVII. kötet (1930—1935.) 1—5. szám.

1. *Filarszky Nándor*, A separatiós sejtmegosztódás elmélete és szerepe a növények fejlődésében és rendszerében. 1930. — 2. *Hollós László*, Szekszárd vidékének gombái. 1933. — 3. *Entz Géza*, Az ostor és protoplasma növekedéséről. 1934. — 4. *Gebhardt Antal*, Az abaligetű barlang élővilága. 1934. — 5. *Gelei József*, A véglények kiválasztószerve. 1935.

XXXVIII. kötet (1938—1940.) 1—4. szám.

1. *Kormos József*, Fejlődéstani vizsgálatok a Szívókásokon (Suctoria). 1938. — 2. *Tokody László*, Magyarországi piritek kristálytani vizsgálata. — 3. *Dudich Endre*, *Kolosváry Gábor* és *Szalay László*, Bars vármegye pókszabású (*Arachnoidea*-) faunájának alapvetése. 1940. — 4. *Szabó Zoltán*, A *Cephalaria*-génusz monografiája. 1940.

XXXIX. kötet (1941—) 1— szám.

1. *Filarszky Nándor*, A Charafélék (*Characeae* L. Cl. Richard) monografiájának kísérlete. 1941.

50003

MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLEMÉNYEK
VONATKOZÓLAG A HAZAI VISZONYOKRA.
KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁGA.

SZERKESZTI
MAURITZ BÉLA
OSZTÁLYTITKÁR.

XXXIX. KÖTET 2. SZÁM.

A KÖZÉPEURÓPAI HARASZTOK SPÓRÁI

ÍRTA

GREGUSS PÁL

8 TÁBLÁN 113 EREDETI RAJZZAL

DIE SPOREN DER MITTELEUROPÄISCHEN
PTERIDOPHYTEN

VON

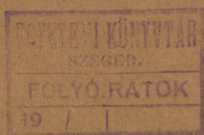
PAUL GREGUSS

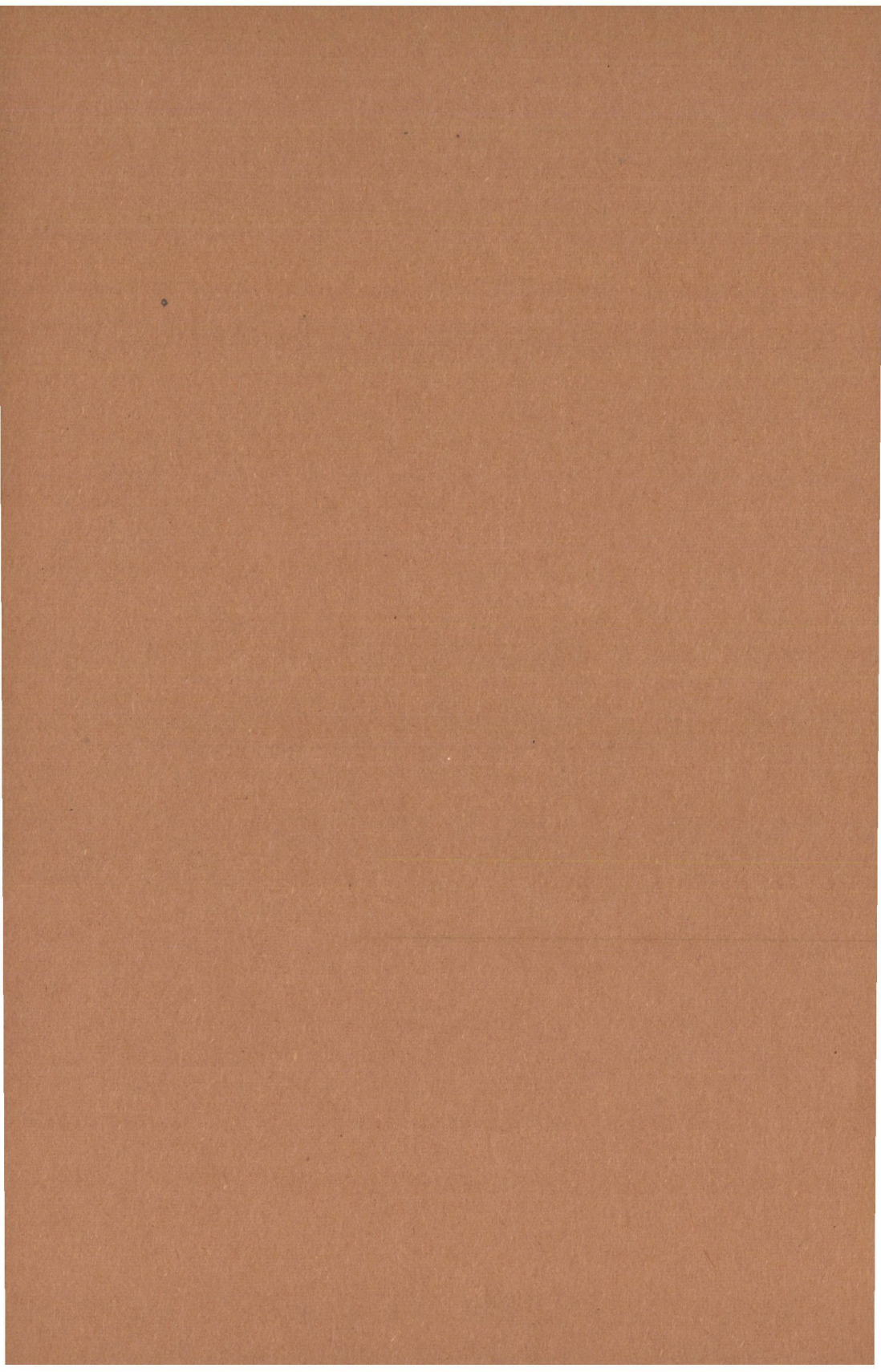
8 TAFELN MIT 113 ORIGINAL ZEICHNUNGEN

A GRÓF VIGYÁZÓ SÁNDOR- ÉS FERENC-VAGYON JÖVEDELMÉNEK
FELHASZNÁLÁSÁVAL KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

BUDAPEST

1 9 4 1





A KÖZÉPEURÓPAI HARASZTOK SPÓRÁI

Í R T A

GREGUSS PÁL

8 TÁBLÁN 113 EREDETI RAJZZAL

DIE SPOREN DER MITTELEUROPÄISCHEN PTERIDOPHYTEN

V O N

PAUL GREGUSS

8 TAFELN MIT 113 ORIGINAL ZEICHNUNGEN

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KIADÁSA

BUDAPEST 1941

50003



A kiadásért felel: Dr. Greguss Pál.

18262 Sárkány Nyomda R.-T. Budapest, VI., Horn Ede-utca 9. Tel.: 122-190, 326-036.
Igazgatók: Wessely Antal és Wessely József.

A középeurópai harasztok spórái.

Az utóbbi időben mindinkább gyarapodó pollenanalitika vizsgálatok alkalmával sajnálattal tapasztaljuk, hogy még mindig nem rendelkezünk olyan nagyszabású pollen- és spóra összehasonlító atlással és ezzel kapcsolatban olyan meghatározó kulccsal, amelyek segítségével a talajból előkerült, vagy más eredetű spórák és virágporaszemek pontosan meghatározhatók lennének. Már pedig ezek pontos ismerete hiányában a hozzájuk kapcsolódó következtetéseket sem vonhatjuk le jogos aggodalom nélkül. Ezt a hiányt érezték meg azok, akik, bár részletmunkával, de ugyanannak a célnak érdekében próbáltak ezen a hiányon segíteni. Az eddigi ilyenmű kísérletek közül említésreméltók: *Erdtmann, Zander, Meinke, Dokturovszky, Firbas* stb. munkái. A legújabb időben ugyanilyen természetű angol dolgozat jelent meg *Knox* kisasszonytól: *The spores of Pteridofita* címen, amelyben nemcsak recens, de fossilis pteridospóra rajzokat is közöl. Sajnos, ez a dolgozat a középeurópai viszonyokat nem igen veszi tekintetbe, amennyiben a felsorolt spórák közül csupán 5 középeurópai alak szerepel, nevezetesen: *Equisetum arvense, Lycopodium alpinum, Botrychium lunaria, Osunda regalis* és a *Hymenophyllum tunbridgense*.

Egy, főként a középeurópai viszonyokat figyelembe vevő összehasonlító atlasz hiányát magam is éreztem akkor, amikor a szegedkörnyéki őthalmi mammutlelet faszénmaradványait pollenanalitikai szempontból dolgoztam fel.* Ez a nagy hiány azután arra késztetett, hogy legalább egy nagyobb területen —

* Greguss P.: Az őthalmi mammutlelet pollenanalitikai vizsgálata. Szeged, 1940.

pl. a Közép-Európában — élő harasztok spóráit feldolgozzam, amely munka esetleg más, hasonló pollenanalitikai vizsgálatok alkalmával, mint megbízható összehasonlító anyag, mindenki számára rendelkezésre állhat. Igaz, hogy a fossilis spórák és a pollenek évezredekken keresztül nem maradnak meg minden esetben sértetlen állapotban, mivel az idők folyamán a perisporium és exosporium esetleges változása következtében eredeti rajzolatukat többé-kevésbé elveszítik. De még az ilyen esetekben is a spóra alakja, mérete, vagy egy-két rajttamaradó függetlenek elegendő lehet ahhoz, hogy a további összehasonlító meghatározás lehetséges legyen. Így sikerült pl. nekem a most összeállított középeurópai pteridospóra összehasonlító anyaga alapján utólag megállapítanom, hogy az öthalmi mammutlelet pteridosporái között a *Blechnum spicant* spórája is feltétlenül előfordult. Már pedig ebből és hasonló adatokból bizonyos mértékig az illető vidék akkori növényzetére és vele együtt az akkori klímára is következtethetünk.

Egy ilyen összehasonlító munka megírásához elsősorban megbízható anyagra volt szükség. A Szegedi Polgári Iskolai Tanárképző Főiskola növénytani tanszéke herbáriumából, továbbá a Magyar Nemzeti Múzeum növénytárából, valamint a Pázmány Péter-Tudományegyetem növényrendszertani intézete gazdag herbáriumi anyagából valamennyi középeurópai harasztspórát be tudtam szerezni. Minden egyes spóraféleségből részint gliceringelatinás, részint kanadabalzsamos készítményeket állítottunk elő. Ez az eljárási mód különösen a kanadabalzsamos eltevésével nem minden esetben vált be, mivel az egyes spórák a hosszú herbáriumi állás alatt beszáradtak és ennek következtében alakjuk nagy mértékben megváltozott. Ilyen esetekben a sporangiumokat tartalmazó levélrészleteket vagy gőzöltük, vagy pedig vízben gyengén főztük és utána gliceringelatinában állandósítottuk. Ez utóbbi eljárás mindig hasznosnak bizonyult, mert általa a spórák ismét természetes színüekké és formájúakká váltak, tehát jobban megfigyelhetők lettek.

A megvizsgált fajok valamennyien Közép-Európa területén élnek. Ebből a szempontból *Jávorka: Magyar flóra* és *Hegi: Flora von Mitteleuropa* c. munkája volt az irányadó, amennyi-

ben mindazoknak a fajoknak a spóráit feldolgoztam, melyek a fenti munkákban mint önálló fajok szerepelnek. (Mellesleg megemlítendő, hogy *Hegi* munkája mintegy huszonöt spóraféleség rajzát is közli.) A munkában felsorolt fajok legnagyobb része a történelmi Magyarország területén is előfordul, így a hazai anyagot csupán néhány külföldi alakkal kellett kibővíteni, hogy ezzel a vizsgálatokat Közép-Európa valamennyi fajára kiterjeszthessem. Ilyen, Magyarországon nem élő fajok: *Phyllitis hybrida*, *Asplenium lanceolatum*, *A. Seelosii*, *Pteris cretica*, *Botrychium lanceolatum*, *B. simplex*, *Equisetum trachyodon*, *E. scirpoides*, vagyis mintegy 8 faj. Ez a 8 név mutatja legjobban, hogy Közép-Európa-hoz viszonyítva Magyarország harasztokban elég gazdag.

Ez alkalommal nem szándékozom a spórák keletkezéséről, fajairól, szerkezetéről részletesebben szólni, mert ennek a dolgozatnak nem ez a rendeltetése. Sokkal fontosabb a jelen esetben a spórák alakjának, nagyságának, rajzolatának, színének, pontos ismertetése és mindezek alapján a lehető leghűbb ábrázolása, mert a spórák meghatározásában mindezek szinte elengedhetetlen feltételek.

A rajzok nem a szokásos vonalas módszerrel készültek, hanem apró pontozással, amely a testszerűséget és az egyes részleteket is jobban feltünteti. (L. *Ferdinand Bruns: Die Zeichnenkunst im Dienst der beschreibenden Naturwissenschaften. Tafel XLIV.*)

A megvizsgált spórák morfológiája.

A spórák meghatározásában különösen tekintetbe kell vennünk a spóra alakját, nagyságát, felületének szerkezetét, valamint a színét is. E tekintetben az első útbaigazítást a spóra alakja adja meg.

A megvizsgált spórák az *alakjuk* szerint 3, ill. 5 nagyobb csoportba oszthatók. Az első csoportot a *kétoldalú szimmetria* jellemzi. E csoport tagjai rendszerint *vese-* vagy *babalakúak*. Babalakú spóra azonban csak a *Filicinae*-osztályban figyelhető meg. Feltűnő és érdekes az a jelenség is, hogy a *Filicinae*

eusporangiatae-be tartozó mindkét alaknak, nevezetesen az *Ophyoglossum*-nak és a *Botrychium* valamennyi fájának tetraedrikus spórája van. Hasonlóképpen említésre érdemes az a megfigyelés, hogy a tetraederes spórájú *Gymnogramme*-, *Notholaena*-, *Allosurus*-. (Cryptogramme-), *Adiantum*-, *Pteris*- és a *Pteridium*-genuszok valamennyien a Polypodiaceae Pterideae alcsaládjába tartoznak. Az *Osmunda*-nak szintén gömbalakú tetraederes spórája van.

A tetraedrikus alak inkább a *Lycopodiales*- és az *Isoetales*-osztályra jellemző, bár tetraedrikus alakok, amint fentebb láttuk, a Filicales-osztályban is megfigyelhetők. Valamennyi *Lycopodium*- és *Selaginella*-alak spórája tetraederes szerzetű, tehát rajtuk fölülről nézve egymástól 120 fokra álló tetraederes él figyelhető meg. Ebben az osztályban tetraederes alakon kívül más típus nem is fordul elő. Ugyancsak tetraederes alakja van az *Isoetes* makrospórájának is, ellenben mikrospórájának alakja már inkább gömbcikkhez hasonlítható. Itt kell megjegyezni, hogy Knox fentebb említett dolgozatában a *Hymenophyllum tunbridgense* spóráját valószínűleg tévedésből babalakúnak, tehát kétoldalú szimmetriásnak rajzolja, holott ez határozottan tetraederes alak. (L. V. tábla, 58. b, c, és II. tábla 30 a rajzok.)

Határozottan gömbalakú spórái csak a zsurlóféléknek vannak és pedig mind a rajtuk levő eláterekekkel együtt, vagy azok nélkül.

A pteridospórák meghatározása szempontjából a spórák nagyságának ismerete is igen fontos, bár egy-egy spórafaj nagysága néha igen tekintélyes határok között ingadozhat. A nagyságot tehát nem lehet mindig abszolút értékűnek venni. A középeurópai pteridospórák nagysága igen nagy határok (20—720 μ -ig) között ingadozik. Általában azt mondhatjuk, hogy az iso- és homospóras alakok spórái, valamint a heterospórasak mikrospórái jóval kisebbek (20—60 μ -ig) mint a heterospórasak makrospórái, amelyek 350—720 μ nagyságúak is lehetnek. De még a makrospórák közül is különösen nagynak mondhatók a víziharasztok, nevezetesen a *Marsilia* (520 μ), *Salvinia* (600 μ) és a *Pilularia* (720 μ) spórái. A *Selaginella*-félék makrospórái

350—620 μ között váltakoznak. A mellékelt táblázatban a spórák nagysága (μ) függelékekkel együtt, ill. azok nélkül van megadva. Az alanti táblázatban a spórák nemcsak nagyságuk szerint vannak csoportosítva, hanem ugyanekkor az alak és az episporium szerkezete szerint is. Eme táblázat alapján a vizsgált spórák alakja, nagysága és felülete szerint mindjárt a megfelelő csoportba lehet osztani, ami a meghatározást nagy mértékben megkönnyíti.

A spórák alakja, nagysága és felülete.

(*Gestalt, Größe und Ornamentierung der Sporen*)

A) Babalakú spórák

(*Bohnenförmige Sporen*)

a) Bibircses felületűek

(*Oberfläche mit Warzen*)

| | Tábla | Rajz |
|--|-------|------|
| 52 \times 35 μ Athyrium filix femina | I. | 7. |

b) Tüskés felületűek

(*Oberfläche stachelig*)

| | | |
|---|----|-----|
| 39 \times 30 Asplenium lepidum | I. | 2. |
| 34 \times 25 Cystopteris Filix — fragilis | I. | 4. |
| 41 \times 28 „ montana | I. | 5. |
| 42 \times 29 „ regia | I. | 6. |
| 32 \times 24 „ sudetica | I. | 1. |
| 35 \times 22 Dryopteris lonchitis | I. | 8. |
| 44 \times 32 Nephrodium thelypteris | I. | 3. |
| 50 \times 30 „ spinulosum | I. | 12. |

c) Lemezes felületűek

(*Oberfläche mit bandförmigen Vorsprüngen*)

Nagyság (Größe) 28—40 μ -ig.

| | | |
|--|-----|-----|
| 36 \times 23 Asplenium Adiantum nigrum | I. | 17. |
| 33 \times 22 „ fontanum | I. | 9. |
| 34 \times 26 „ fissum | I. | 13. |
| 33 \times 23 „ Forsteri | I. | 14. |
| 28 \times 20 „ germanicum | I. | 15. |
| 30 \times 22 „ onopteris | I. | 16. |
| 30 \times 25 „ Seelosii | I. | 19. |
| 30 \times 24 „ viride | I. | 10. |
| 28 \times 21 Athyrium alpestre | I. | 18. |
| 33 \times 23 Ceterach officinarum | II. | 20. |

| | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|------|-----|
| 32—35 × 22—25 | <i>Dryopteris setifera</i> | II. | 23. |
| 37 × 27 | „ <i>lobata</i> | II. | 21. |
| 32 × 18 | <i>Phegopteris dryopteris</i> | II. | 24. |
| 30 × 20 | „ <i>Robertiana</i> | II. | 25. |
| 40 × 30 | <i>Phyllitis hybrida</i> | II. | 33. |
| 34 × 23 | „ <i>Scolopendrium</i> | II. | 27. |
| Nagyság (Größe) 40—60 μ -ig. | | | |
| 53 × 28 | <i>Blechnum Spicant</i> | II. | 35. |
| 40 × 28 | <i>Asplenium adulterinum</i> | II. | 26. |
| 41 × 26 | „ <i>obovatum</i> | II. | 34. |
| 40 × 30 | „ <i>Petrarchae</i> | II. | 29. |
| 45 × 35 | „ <i>Ruta-muraria</i> | II. | 32. |
| 50 × 35 | „ <i>septentrionale</i> | II. | 31. |
| 40 × 30 | „ <i>Trichomanes</i> | II. | 22. |
| 46 × 33 | <i>Dryopteris Braunii</i> | III. | 36. |
| 42 × 26 | <i>Nephrodium austriacum</i> | III. | 42. |
| 48 × 33 | „ <i>cristatum</i> | III. | 38. |
| 43 × 31 | „ <i>filix mas</i> | III. | 44. |
| 42 × 26 | „ <i>montanum</i> | I. | 11. |
| 43 × 32 | „ <i>Villarsii</i> | III. | 41. |
| 40 × 30 | <i>Matteuccia Struthiopteris</i> | III. | 37. |
| 44 × 35 | <i>Phegopteris polypodioides</i> | III. | 43. |
| 54 × 33 | <i>Polypodium vulgare</i> | III. | 39. |
| 60 × 39 | <i>Woodsia alpina</i> | III. | 45. |
| 47 × 36 | „ <i>glabella</i> | VII. | 73. |
| 46 × 34 | „ <i>ilvensis</i> | III. | 40. |

B) Tetraederalakú spórák

(*Tetraedrische Sporen*)

1. Nagyság (Größe) 20—40 μ -ig.

a) A tetraeder-éleken (gömb sugarakon) kettős lécc van (*An den Tetraeder-Kanten mit doppelten Leisten*)

| | | | |
|-------|---|-----|---------|
| 30—31 | <i>Selaginella helvetica</i> (mikrospora) | VI. | 66 a, b |
| 34—35 | „ <i>denticulata</i> „ | VI. | 67 a, b |
| 34—35 | „ <i>selaginoides</i> „ | VI. | 65 a, b |

b) A tetraeder-éleken egyes lécc van (*An den Tetraeder-Kanten eine Leiste*)

a) Az episporium szögletes hálózattal (*Oberfläche mit netzförmigen Leisten*)

| | | | |
|-------|-------------------------------|-----|---------|
| 23—25 | <i>Lycopodium complanatum</i> | IV. | 46 a, b |
| 28—29 | „ <i>clavatum</i> | IV. | 47 a, b |
| 32—34 | „ <i>annotinum</i> | IV. | 48 a, b |
| 36—38 | „ <i>alpinum</i> | IV. | 49 a, b |

β) Az episporiumon elliptikus gödörkés hálózat van
(Oberfläche mit elliptischen Grübchen)

| | | | |
|-------|------------------------|-----|---------|
| 28—30 | Botrychium virginianum | IV. | 52. |
| 30—32 | „ silesiacum | V. | 57. |
| 30—32 | „ lanceolatum | IV. | 53. |
| 34—35 | „ matricariaefolium | IV. | 54. |
| 40—42 | „ lunaria | IV. | 56 a, b |
| 40—45 | „ simplex | IV. | 55. |

γ) Az episporium szemcsés
(Oberfläche feinwarzig)

| | | | |
|-------|----------------------------|-----|---------|
| 30—35 | Hymenophyllum tunbridgense | V. | 30 b, c |
| 30—35 | Pteridium aquilinum | V. | 60 a, b |
| 30—35 | Lycopodium selago | IV. | 50 a, b |

δ) Az episporiumon szárnyas karélyok vannak
(Oberfläche mit flügelartigen Vorsprüngen)

| | | | |
|-------|-----------------------|----|---------|
| 35—40 | Ophioglossum vulgatum | V. | 61 a, b |
|-------|-----------------------|----|---------|

ε) Az episporium síma
(Oberfläche glatt)

| | | | |
|-------|------------------------------|------|------|
| 20—23 | Salvinia natans (mikrospora) | VII. | 72 b |
|-------|------------------------------|------|------|

2. Nagyság (Größe) 40—62 μ-g.

a) A tetraeder egyik csúcsán a három él megfigyelhető
(An der Tetraeder-Spitze sind die drei Kanten zu bemerken)

α) Az episporium tüskés
(Oberfläche stachelig)

| | | | |
|-------|-----------------------------------|------|---------|
| 55—60 | Marsilia quadrifolia (mikrospora) | VII. | 70 c |
| 55—60 | Pilularia globulifera „ | VII. | 71 b, c |
| 60—62 | Osmunda regalis | V. | 59. |

β) Az episporium szemcsés
(Oberfläche gekörnt)

| | | | |
|-------|---------------------------|------|-----|
| 55—57 | Allosurus crispus | V. | 63. |
| 42—45 | Adiantum Capillus Veneris | VII. | 74. |

γ) Az episporium hálós
(Oberfläche netzartig)

| | | | |
|-------|----------------------|-----|---------|
| 42—45 | Lycopodium inundatum | IV. | 51 a, b |
| 50—55 | Notholaena Marantae | V. | 64 a, b |

δ) Az episporiumon lemezek vannak
(Am Episporium Bändchen zu sehen)

| | | | |
|-------|----------------|----|---------|
| 50—52 | Pteris cretica | V. | 58 a, b |
|-------|----------------|----|---------|



b) A tompa tetraederalakú spórán éiek nem látszanak

(An den stumpfen tetraedrischen Sporen fehlen die scharfe Kanten)

| | | | |
|---------|---------------------------------------|-----|------------|
| 45 × 38 | Anogramma leptophylla | V. | 62 a, b, c |
| | 3. Nagyság (Größe) 350—620 μ -ig. | | |
| 350—380 | Selaginella denticulata (makrospora) | VI. | 67 a, |
| 420—430 | „ selaginoides „ | VI. | 65 a, |
| 450—460 | „ helvetica „ | VI. | 66 a, |
| 425—450 | Isoetes echinosporum „ | VI. | 69 a, |
| 550—620 | „ lacustre „ | VI. | 68 a. |

C) Ellipszoidalakú spórák

(Ellipsoidförmige Sporen)

| | | | |
|-----------|-----------------------------------|------|---------|
| 720 × 450 | Marsilia quadrifolia (makrospora) | VII. | 70 a, b |
| 520 × 420 | Pilularia globulifera „ | VII. | 71 a, b |
| 600 × 500 | Salvinia natans „ | VII. | 72 a |

D) Gömbszeletalakú spórák

(Kugelschnittförmige Sporen)

| | | | |
|---------|-------------------------------|-----|------|
| 43 × 28 | Isoetes lacustre (mikrospora) | VI. | 68 b |
| 26 × 17 | „ echinosporium „ | VI. | 69 b |

E) Gömbalakú síma spórák

(Kugelförmige, glatte Sporen)

| | | | |
|-------|--------------------|-------|---------|
| 24—25 | Equisetum palustre | VIII. | 86. |
| 25—28 | „ scirpoides | VIII. | 80. |
| 31—32 | „ limosum | VIII. | 76, 78. |
| 30—35 | „ pratense | VIII. | 85. |
| 32—33 | „ arvense | VIII. | 84 a, b |
| 32—37 | „ silvaticum | VIII. | 79. |
| 32—35 | „ maximum | VIII. | 77. |
| 34—35 | „ ramosissimum | VIII. | 81 a, b |
| 40—45 | „ variegatum | VIII. | 83. |
| 40—45 | „ hiemale | VIII. | 75. |
| 55—65 | „ trachyodon | VIII. | 82. |

L. még a „határozókulcs” mellékletet.

S. noch d. Bestimmungsschlüssel.

A megvizsgált spórák felületének, tehát exosporiumának rajza elég változatos. Alapjában véve azonban csupán néhány alaptípus uralkodik. A babalakú vagyis a kétoldalú szimmetriás alakok vagy bibircses felületűek (*Athyrium filix femina*) vagy tüskések (*Cystopteris*) vagy pedig lemezek állanak ki belőle

(*Asplenium*). A *tetraederes formák* exosporiuma lehet *bibircses, gödörkés, hálózatosan léces*, vagy kisebb-nagyobb *emergenciák, tüskék* alakjában emelkedik ki.

A teljesen gömbalakú pteridospórák, nevezetesen a zsurlóspórák felülete úgyszólván teljesen síma. Ez a síma felület azonban már nem az episporium, hanem az exosporium. Az episporium eláterek formájában fogja közre a spórát. Minthogy a zsurlók elátereit, vagyis a tulajdonképeni episporium a spórák legtöbbszöréről rövidesen leválnak és e tekintetben változatosságát nem mutatnak, ezért a zsurlóspórákon az eláterek rajzolása teljesen fölöslegesnek látszott. Csupán egyetlen (*Equisetum ramosissimum*, VIII. tábla 81 b rajz) alak spórája van eláterrel ábrázolva. Ennek hiányában pedig a zsurlóspórák meghatározása különösen nehéz.

Egyes pteridospórák jellemző sajátságának tekinthető a szín is. Az egyik barna (*Gymnogramme*), a másik sárgás vagy világoszöld (zsurlók). De nemcsak az egész spórának, hanem egyes rétegeinek is jellemző színe lehet. Ezt a színt csak a mikroszkóp megfelelő beállítása segítségével lehet a spórán észrevenni. Így pl. az *Equisetum maximum* endosporiuma halványpiros, az *E. variegatum*-é pedig barna csiknak látszik. Jól elkülönül az exo- és endosporium kétféle színe; pl. az *Equisetum arvense*-n, ahol az exosporium halványzöld, az endosporium pedig halványpiros. Az egyes spórák jellemző színe az illető faj alábbi leírásában mindenütt meg van említve.

*

Köszönettel emlékezem meg *dr. Tuzson János, dr. Jávorka Sándor, dr. Andreanszky Gábor* egyetemi professzor urakról, akik a szükséges anyag beszerzésében segítettek, valamint néhány tanítványomról, elsősorban *Göcsei Imre* és *Dambacher József* polgári iskolai tanárjelöltekről, akik szintén minden tekintetben segítségemre voltak.

Die Sporen der mitteleuropäischen Pteridophyten.

Anlässlich der in letzterer Zeit immer mehr zunehmenden pollenanalytischen Forschungen erfahren wir mit Bedauern, daß uns noch immer kein solcher großangelegter vergleichender Pollen- und Sporen-Atlas und damit ein solcher Bestimmungsschlüssel zur Verfügung steht, mit dessen Hilfe die aus der Erde hergebrachten Sporen und Pollenkörner genau determiniert werden könnten. Nun können wir aber ohne deren genaue Kenntnis keine sich an diese knüpfenden Schlußfolgerungen ziehen. Diesen Mangel fühlten alle, die, wenn auch nur mit Detailarbeit, doch im Interesse desselben Zieles versuchten, diesem Mangel abzuhelpfen. Unter der bisherigen derartigen Versuchen sind die Werke *Erdmann's*, *Meinke's*, *Dokturowsky's*, *Firbas'* und anderer. In neuester Zeit ist eine einschlägige englische Abhandlung von Frl. *Knox* erschienen unter dem Titel: *The spores of Pteridophyta*, welche nicht nur rezente, sondern auch fossile Pteridosporen-Zeichnungen mitteilt. Leider nimmt diese Arbeit die mitteleuropäischen Verhältnisse nicht in Betracht, indem zwischen den angeführten Sporen nur 5 mitteleuropäische Formen aufgezählt sind, namentlich *Equisetum arvense*, *Lycopodium alpinum*, *Botrychium lunaria*, *Osmunda regalis* und *Hymenophyllum tunbridgense*.

Den Mangel eines hauptsächlich die mitteleuropäischen Verhältnisse in Anbetracht nehmenden Atlases habe ich auch selbst gefühlt, als ich die Holzkohlen-Überreste des aus Szeged (Ungarn) stammenden Mammutfundes aus pollenanalytischem Gesichtspunkt bearbeitete.¹ Dieser große Mangel bewegte mich

¹ *Greguss*: Pollenanalytische Untersuchung des freigelegten Mammut-

damals dazu, daß ich mich mit den auf einem möglichst großen Gebiete, z. B. in Mitteleuropa, lebenden Pteridosporen befasse, welche Arbeit gelegentlich sonstiger ähnlichen pollenanalytischen Untersuchungen als verlässliches, vergleichendes Material für einen jeden zur Verfügung stehen könne. Es ist möglich, daß die fossilen Sporen und die Pollen nicht in jedem Falle Jahrtausende hindurch in unversehrtem Zustande bleiben, da die Peri- und Exosporien im Laufe der Zeiten eventuelle Veränderungen erleiden, und demzufolge ihre ursprüngliche Ornamentierung fast ganz verlieren können. Aber auch in solchen Fällen genügt fast immer die Gestalt, die Größe der Spore, oder irgendein auf ihr gebliebenes Anhängsel dazu, daß damit eine weitere vergleichende Definition ermöglicht werde. So gelang es mir z. B. auf Grund des jetzt zusammengestellten Vergleichmaterials der mitteleuropäischen Pteridosporen nachträglich festzustellen, daß zwischen den Pteridosporen des bei Öthalom entdeckten Mammutfundes Sporen von *Blechnum spicant* festgestellt werden konnten. Nun aber können wir aus diesen und ähnlichen Daten bis zu einem gewissen Masse auf die damalige Flora der betreffenden Gegend und mit ihr zugleich auch auf das damalige Klima folgern.

Behufs Zusammenstellung eines solchen vergleichenden Atlases war in erster Reihe verlässliches Material nötig. Aus dem reichen Herbarium des pflanzensystematischen Instituts der Pázmány Péter Universität und des Ung. National Museums in Budapest, ferner des botanischen Lehrstuhls der Hochschule für Lehrerbildung in Szeged gelang es mir sämtliche mitteleuropäische Pteridosporen zu beschaffen. Wir bereiteten von jeder einzelnen Sporenart teils Glicerigelatine, teils Kanadabalsampräparate. Ein solches Verfahren hat sich bei dem Aufbewahren besonders im Kanadabalsam nicht in jedem Falle bewährt, da die einzelnen Sporen im Herbarium eintrockneten und infolgedessen sich in großem Masse deformierten. In solchen Fällen entweder setzten wir die Sporangien enthalten-

und Kohlenfundes von Öthalom (Szeged). Mit 8 Tafeln und Zeichnungen. 1940. Szeged.

den Blatteile der Wirkung von Dampf aus oder kochten wir sie einige Zeit in Wasser und fixierten sie hernach in Glycerin-gelatine. Das letztere Verfahren erwies sich stets als vorteilhaft, denn dadurch behielten die Sporen ihre natürliche Farbe und Form, konnten daher besser beobachtet werden.

Sämtliche bearbeiteten Arten leben in mitteleuropäischen Gebieten. Von diesem Gesichtspunkte aus war *Hegi's Werk: Flora von Mitteleuropa* maßgebend, da ich die Sporen aller Arten bearbeitete, welche in diesem Werke als selbstständige Arten erwähnt sind. Nebenbei ist zu erwähnen, daß *Hegi's Werk* auch die Zeichnungen von beiläufig 25 Sporenarten mitteilt. Der größte Teil der im Werke angeführten Arten kommt auch in den Gebieten Groß-Ungarns vor, demnach brauchte es nur mit einigen ausländischen Formen ergänzt werden, damit ich dadurch die Untersuchungen auf sämtliche Arten Mittel-Europas ausbreiten könne. Solche in Ungarn nicht vorkommende Arten sind: *Asplenium lanceolatum*, *A. Seelosii*, *Pteris cretica*, *Botrychium lanceolatum*, *B. simplex*, *Equisetum trachyodon*, *E. scirpoides*, demnach cca. 8 Arten. Diese 8 Namen zeigen am besten, wie reich Ungarn im Verhältnis zu Mittel-Europa an Pteridophyten ist.

Ich habe nicht die Absicht bei dieser Gelegenheit von der Entstehung der Spore, von ihren Konstruktionen ausführlicher zu sprechen, denn dies ist nicht der Zweck dieser Arbeit. In unserem Falle ist die pünktliche Beschreibung der Form, Größe, Ornamentierung, Farbe und auf Grund deren die möglichst treue Abbildung der Sporen, von viel größerer Wichtigkeit, denn diese sind sozusagen unerläßliche Bedingungen der Bestimmung der Sporen.

Die Technik der Zeichnungen ist eine solche, daß dabei nicht die gebräuchlichen Linien sondern eine feine Punktierung angewendet wurde, womit die Körperhaftigkeit sowie die einzelnen Teile deutlicher dargestellt werden können. (Siehe *F. Bruns: Die Zeichenkunst im Dienst der beschreibenden Naturwissenschaften*. Taf. XLIV.)

Die Morphologie der untersuchten Sporen.

Bei der Bestimmung der Sporen müssen die *Gestalt, Form, Größe, Farbe* und besonders die *Ornamentierung* in Betracht genommen werden.

Die Form. Die untersuchten Sporen können betreffs ihrer Form in 3, resp. 5 größere Gruppen eingeteilt werden. Die erste Gruppe charakterisiert eine zweiseitige Symmetrie. Die Glieder dieser Gruppe sind in der Regel nierenförmig. Nierenförmige Sporen kommen nur bei der *Filicinae* vor. Auffallend und interessant ist auch jene Erscheinung, daß die zu den *Filicinae eusporangiatae* angehörigen Formen namentlich *Ophyoglossum* und *Botrychium* nur tetraedrische Sporen haben. Es ist auch jene Beobachtung zu erwähnen, daß die Gattungen *Gymnogramme*, *Pteris*, *Notholaena*, *Allosurus* (Cryptogramme), *Adiantum* und *Pteridium* sämtlich in die Unterfamilie der *Polypodiaceae* gehören und alle tetraedrische Sporen haben. Auch *Osunda* hat kugelförmige tetraedrische Sporen.

Die tetraedrische Form ist mehr für die *Bärlappgewächse* charakteristisch, obwohl diese Formen, wie es aus den Obenerwähnten sichtbar ist, auch in der *Filicinae*-Klasse beobachtet werden konnten. Die Sporen sämtlicher *Lycopodium*- und *Selaginella*-Arten sind tetraedrisch, demnach können an diesen von oben betrachtet, in einem Winkel von 120° stehende tetraedrische Kanten beobachtet werden. In dieser Klasse kommen nur tetraedrische Formen vor. Auch die Makrospore der *Isoetes*-Arten ist tetraedrisch, hingegen ist die Form der Mikrospore mehr mit einem Kugelschnitt vergleichbar. Hier ist auch zu bemerken, daß Frl. *Knox* in ihrer obenerwähnten Arbeit die Spore der *Hymenophyllum tunbridgense* vermutlich aus Irrtum als bohnenförmig, demnach als zweiseitig symmetrisch darstellt, wo doch diese entschieden tetraedrisch ist. (S. Taf. V. 58 a, b, c.)

Die *Schachtelhalme* haben nur kugelförmige Sporen. Die Makrosporen von *Mursilia*, *Salvinia* und *Pilularia* sind ellipsoidisch, demnach pflaumenförmig mit beflügeltem Ansatz, wäh-

rend die Form der Mikrosporen entschieden kugel-tetraedrisch ist. An letzteren sind die 3 Tetraeder-Kanten zwar verschwommen, doch stets bemerkbar.

Die Größe. Vom Gesichtspunkte der Bestimmung der Pteridosporen ist auch die Sporengröße von besonderer Wichtigkeit, obwohl die Größe der einen oder anderen Sporengattung sich zwischen weiten Grenzen bewegen kann. Die Größe kann demnach nicht stets absolut maßgebend sein. Die Größe der mitteleuropäischen Pteridosporen schwankt zwischen sehr weiten Grenzen (20—720 μ). Im Allgemeinen können wir sagen, daß die Sporen der iso- und homosporigen Formen sowie die Mikrosporen der heterosporigen derselben bedeutend kleiner sind (20—60 μ) als die Makrosporen, welche auch von der Größe von 350—720 μ sein können. Doch können auch unter den Makrosporen die Sporen der Wasserfarnen, als besonders groß genannt werden, namentlich *Marsilia* 520, *Salvinia* 600 und *Pilularia* 720 μ . Die Makrosporen der *Selaginella*-Arten variieren zwischen 350—620 μ . Auf der im ungarischen Text sich befindlichen Tabelle sind Größe, Form und Ornamentierung der einzelnen Sporen angegeben, auf Grund deren eine derzeit unbekannte Spore möglichst leicht bestimmt und eingeteilt werden kann.

Die Ornamentierung. Die Abzeichnung der Oberfläche, des Exosporiums der untersuchten Sporen ist demnach sehr mannigfaltig. Doch dominieren im Grunde genommen nur einige Grundtypen. Die bohnenförmigen, d. h. die zweiseitig symmetrischen Formen sind entweder an der Oberfläche gekörnt (*Athyrium filix femina*) oder stachelig (*Cystopteris*) oder heben sich abstehende Vorsprünge ab (*Asplenium*) etc. Das Exosporium der Tetraeder-Formen ist entweder feinwarzig, gekörnelt, oder betüpfelt, fein oder grob netzartig beleistet, oder ragt es in der Form von kleineren-größeren Emergentien hervor.

Die Oberfläche der gänzlich kugelförmigen Stachelhalm-sporen ist vollkommen glatt. Diese glatte Fläche ist aber nun nicht das Episporium, sondern das Exosporium. Nachdem die Elateren, d. h. das eigentliche Episporium sich von dem größten

Teil der Sporen in Kurzen abzulösen pflegt und in dieser Beziehung keine Abwechslung zeigt, ist infolgedessen die Zeichnung der Elateren an den Sporen vollkommen überflüssig. Nur eine Form (*Equisetum ramosissimum*, S. Taf. VIII. 81.) ist mit Elateren abgebildet.

Die Farbe. Als charakteristische Eigenschaft einzelner Pteridosporen kann auch deren Farbe betrachtet werden. Die eine ist braun, die andere gelbgrün oder hellgrün. Aber nicht nur die ganze Spore, sondern auch deren Schichten können charakteristische Farben haben. Diese Farbe kann nur bei entsprechender Einstellung des Mikrokops an der Spore wahrgenommen werden. So erscheint z. B. das Endosporium von *Equisetum maximum* blaßrot, *E. variegatum* aber als ein brauner Streifen. Gut unterscheiden sich die zweierlei Farben des Exo- und Endosporium z. B. bei *Equisetum arvense*, wo das Exosporium blaßgrün, das Endosporium hingegen blaßrot ist.

*

Zum Schlusse will ich den Herren Universitätsprofessoren *Dr. János Tuzson*, *Dr. Sándor Jávorka*, *Dr. Gábor Andreánszky* herzlich danken, die mir beim Anschaffen des nötigen Materials an die Hand gingen, als auch einigen meiner Hörer, besonders den Bürgerschullehrer-Kandidaten *Imre Göcsei* und *József Dambacher*, die mir auch in jeder Beziehung behilflich waren.

A) Bohnenförmige Sporen

a) Oberfläche mit Warzen

1. *Athyrium filis femina* (L) Roth. Bilateral symmetrisch. Bohnenförmig. Episporium mit kleinen (1—2 μ) Warzen und Körnchen bedeckt. Größe $52 \times 35 \mu$. (Taf. 1., Abb. 7.)

b) Oberfläche mit Stacheln oder Leisten

2. *Asplenium lepidum* Presl. Ellipsoidförmig. Hellbraun. Länge (ohne Anhängsel) 39 μ , Breite 30 μ . Die Oberfläche ist mit schmalen, sich kaum emporhebenden Leisten bedeckt, welche hie und da als kleine Stacheln erscheinen. Es ist eine Über-

gangsform zwischen den stacheligen Sporen und Sporen mit Leisten. (Taf. I., Abb. 2.)

3. *Cystopteris Filix-fragilis* (L) Borb. Bohnenförmig. Länge (ohne Stacheln) 34 μ , Breite 25 μ . Die Oberfläche ist mit kegelförmigen Stacheln bedeckt. Länge der braunen Stacheln ist cca. 5 μ . Dicke 3 μ . An der Hohlseite ist eine längliche Vertiefung zu bemerken. (Taf. 1., Abb. 4.)

4. *Cystopteris montana* (Lam) Bernth. Bohnenförmig, braun. Länge (ohne Stacheln) 41 μ . Breite 28 μ . Oberfläche stachelig. Länge der Stacheln cca. 6—7 μ . Die Stacheln sind nicht kegelförmig, sondern mehr oder weniger gebogen, breiten sich an den Enden kugelförmig aus und werden dann wieder spitzig. (Taf. I., Abb. 5.)

5. *Cystopteris sudetica* A. Br. et Milae. Bohnenförmig, braun, Oberfläche stachelig. Länge (ohne Stacheln) 32 μ , Breite 24 μ . Die kürzeren Stacheln sind nicht regelmäßig spitzig, sie sind stumpf, manchmal sogar warzig. Exosporium ist gut sichtbar. (Taf. I., Abb. 1.)

6. *Dryopteris lonchitis* (L) Ktze. Bilateral symmetrisch, Bohnenförmig. Die Oberfläche ist mit vielen langen (6—8 μ) fransenähnlichen Stacheln bedeckt. Größe (ohne Stacheln) 35—22 μ . (Taf. I., Abb. 8.)

7. *Nephrodium thelypteris* (L) Desv. Bohnenförmig, braun. Länge: (ohne Stacheln) 44 μ . Breite 32 μ . Die Oberfläche ist mit 3—4 μ langen Stacheln bedeckt. Es ist auffallend, daß diese *N.* Spore mit Stacheln bedeckt ist (auch *N. spinulosum*!) während alle anderen *Nephrodium*-Arten mit bandförmigen Leisten bedeckt sind. (Taf. I., Abb. 3.)

8. *Nephrodium spinulosum* (Müll.) Strep. Bohnenförmig, braun. Länge (ohne Anh.) 50 μ . Breite 30 μ . Oberfläche ist mit 4—5 μ langen, am Grunde 2—4 μ breiten Stacheln bedeckt. Zwischen den einzelnen Stacheln sind kleine vieleckige Felder zu bemerken. Die Stacheln verjüngern sich allmählich und gleichmäßig. (Taf. I., Abb. 12.)

9. *Cystopteris regia* (L) Desv. Bohnenförmig, dunkelbraun. Länge (ohne Ahn.) 42 μ . Breite 29 μ . Die Oberfläche ist mit 6—7 μ , langen, unregelmäßigen Stacheln bedeckt. Die einzelnen Stacheln sind nicht regelmäßig kegelförmig, sondern sie breiten sich hie und da kugelförmig aus. (Taf. I., Abb. 6.)

c) Oberfläche mit häutigen Bändern

I. Länge 28—40 μ

10. *Asplenium adiantum nigrum* L. Bilateral symmetrisch. Bohnenförmig. Die Oberfläche ist mit ziemlich gerade laufenden, teilweise unterbrochenen Häutchen bedeckt. Breite der häutigen Bänder: 3—6 μ . Größe 36 \times 23 μ . (Taf. I., Abb. 17.)

11. *Asplenium fontanum* (L) Bernh. Bilateral symmetrisch. Bohnenförmig. Die Oberfläche ist mit ziemlich gerade laufenden, ganzrandigen und ineinander gehenden häutigen Bändern bedeckt. Spore und Häutchen sind fein-körnig. Höhe der Bänder: 3—8 μ . Größe: 32 \times 22 μ . (Taf. I., Abb. 9.)

12. *Asplenium fissum* Kit. Bilateral symmetrisch, bohnenförmig. Die Oberfläche ist mit gut entwickelten, ineinander laufenden Häutchen bedeckt, deren Rand zerrissen ist. Spore und die Bändchen sind feinkörnig. Höhe der Bändchen ist 3—7 μ . Größe: 34 \times 26 μ . (Taf. I., Abb. 13.)

13. *Asplenium Forsteri* Sadl. Bilateral symmetrisch, bohnenförmig. Die Oberfläche ist mit wenig gebogenen und ineinander gehenden Bändchen bedeckt die hie und da zerfetzt sind. Spore feinkörnig. Höhe der Häutchen 3—6 μ . Größe: 33 \times 23 μ . (Taf. I., Abb. 14.)

14. *Asplenium germanicum* Wois. Ellipsoidförmig, braun. Länge (ohne Häutchen) 28 μ . Breite 20 μ . Die Oberfläche ist mit wenigen (3—4 μ) aber 8—10 μ breiten Häutchen bedeckt. Außer diesen sind noch einige schmälere, unregelmäßige Häutchen, und ganz winzige Aushebungen zu bemerken.

(Taf. I., Abb. 15.)

15. *Asplenium onopteris* L. Bohnenförmig, braun. Länge (ohne Anhängsel) 30 μ . Breite 22 μ . Episporium mit häutigen

Bändchen. Breite der Bändchen bis 5 μ . Die Häutchen sind gelblich. Außer den Bändchen sind andere Anhängsel nicht zu bemerken. (Taf. I., Abb. 16.)

16. *Asplenium Seelosii* Leybold. Bohnenförmig, braun. Länge (ohne Anhängsel) 30 μ . Breit 25 μ . Episorium arm an Häutchen. Breite der Bändchen 4 μ . Episorium hie und da feinkörnig. (Taf. I., Abb. 19.)

17. *Asplenium viride* Huds. Bilateral symmetrisch, bohnenförmig. Episorium mit zusammenhängenden Häutchen, deren Rand zerrissen ist. Spore wenig gekörnelt. Die Höhe der Bändchen ist 3—6 μ . Größe: 30 \times 24 μ . (Taf. I., Abb. 10.)

18. *Anthyrium alpestre* (Hoppe) Bill. Bilateral symmetrisch, bohnenförmig. Das Episorium ist gut entwickelt und besteht aus ganzrandigen, wenig gebogenen, zusammenhängenden Blättchen. Spore und Blättchen sind feinkörnig. (1—2 μ .) Höhe der Blättchen 3—6 μ . Größe: 28—21 μ . (Taf. I., Abb. 18.)

19. *Ceterach officinarum* Lam. et D. C. Bilateral symmetrisch, bohnenförmig. Das Episorium ist stark entwickelt mit ganzrandigen Anhängseln, die hie und da ineinander übergehen. Spore und die Anhängsel sind fein punktiert (1—2 μ) Bandhöhe 4—7 μ . Größe: 33 \times 23 μ . (Taf. II., Abb. 20.)

20. *Dryopteris lobata* (Huds) Schintz et Thell. Bilateral symmetrisch, bohnenförmig (37 \times 27 μ). Das Episorium ist wenig entwickelt. Die einzelnen gefranstrandigen kleineren Bändchen rühren sich nicht. Spore und Bändchen sind feinkörnert (1—2 μ). (Taf. II., Abb. 21.)

21. *Dryopteris setifera* (Fork) Woyn. Bilateral symmetrisch, 35 \times 25 μ , oder noch kleiner (32 \times 22 μ). Episorium variiert sehr. Einige sind entweder mit kleineren oder mit größeren nicht zusammenhängenden, fransigen Bändchen bedeckt. Spore und Bändchen sind mit kleinen Körnchen bestreut. Höhe der Bändchen ist 3—7 μ . (Taf. II., Abb. 23.)

22. *Phegopteris dryopteris* (L) Fel. Bohnenförmig, braun. Länge mit Anhängsel 32 μ . Breite 18 μ . Oberfläche mit ganz-

randigen fein gekörnten Bändchen. Höhe der Bändchen 3—4 μ .
(Taf. II., Abb. 24.)

23. *Phegopteris Robertiana* (Hoffm.) A. Br. Bohnenförmig, braun. Länge mit Anhängsel 41 μ . Breite 28 μ (ohne Anh. $30 \times 20 \mu$). Das Episorium ist gut entwickelt. Die einzelnen ganzrandigen Bändchen sind cca. 3—5 μ hoch.

(Taf. II., Abb. 25.)

24. *Phyllitis hybrida*. Bilateral symmetrisch, fast kugelförmig ($40 \times 30 \mu$). Das Episorium ist gut entwickelt und besteht aus sehr dünnen, gefranstrandigen, etwas welligen und zusammenhängenden Bändchen. Spore ist wenig gekörnt. Höhe der Bändchen 4—6 μ .

(Taf. II., Abb. 33.)

25. *Phyllitis scolopendrium* (L) Newm. Bilateral symmetrisch, bohnenförmig $34 \times 23 \mu$. Episorium wenig entwickelt. Spore und Bändchen sind gekörnt (1—2 μ). Höhe der Bändchen 3—5 μ .

(Taf. II., Abb. 27.)

II. Länge von 40—55 μ

26. *Blechnum spicant* (L) Sm. Bilateral symmetrisch, bohnenförmig. Der Länge nach zieht sich je ein kaum bemerkbares Bändchen in der Richtung der zwei Hauptebenen, d. h. in der Seitenansicht sind nur in dem Equator und in der vertikalen Ebene je 1—3 Bändchen sichtbar. Die an der Seite stehenden Häutchen verjüngern sich nach der Spitze allmählich. Im Exosporium sind auch kleinere und größere, (2—4 μ) kreisförmige Vertiefungen. Größe ohne Anhängsel $53 \times 28 \mu$.

(Taf. II., Abb. 35.)

27. *Asplenium adulterinum* Milde. Bilateral symmetrisch, bohnenförmig. Das Episorium ist wenig entwickelt. Die einzelnen, oder ineinander gehenden, gefranstrandigen Häutchen und die Sporen selbst sind gekörnt. Größe $40 \times 28 \mu$. Höhe der Häutchen 4—6 μ .

(Taf. II., Abb. 26.)

28. *Asplenium lanceolatum* Huds. Bohnenförmig, hellbraun. Die Länge ist ohne Anhängsel 37 μ . Breite 27 μ . Das Episorium ist mit Häutchen bedeckt. Höhe der Häutchen ist 4—5 μ .

An der Spore sind mit den Häutchen parallel laufende und aus kleinen, kaum hervorspringenden Körnern bestehende Leisten zu bemerken. (Taf. II., Abb. 34.)

29. *Asplenium Petrarchae* (Gnerin) DC. Bilateral symmetrisch, bohnenförmig. $40 \times 30 \mu$. Das Episporium ist gut entwickelt. Die einzelnen, ineinander laufenden, welligen und gefranstrandigen Häutchen sind fein gekörnt. Höhe der Häutchen $4-6 \mu$. (Taf. II., Abb. 29.)

30. *Asplenium Ruta muraria* L. Ellipsoidförmig, braun. Länge ohne Anhängsel 45μ . Breite 35μ . Das Episporium ist mit Bändchen bedeckt. Höhe der Bändchen ist $4-5 \mu$. Manchmal berühren sie sich, oder aber enden sie frei. (Taf. II., Abb. 32.)

31. *Asplenium septentrionale* (L) Hoffm. Bohnenförmig, braun. Länge ohne Anhängsel 50μ . Breite 35μ . Es ist mit Häutchen bedeckt. Höhe der Bändchen ist $4-6 \mu$. (Taf. II., Abb. 31.)

32. *Asplenium Trichomanes* L. Bilateral symmetrisch, bohnenförmig. Größe $40 \times 30 \mu$. Das Episporium besteht aus ausgeboogenen, hie und da zusammengewachsenen gefranstrandigen Häutchen. Spore und Häutchen sind wenig gekörnt. (Taf. II., Abb. 22.)

33. *Dryopteris Braunii* (Spenn) Underw. Bilateral symmetrisch, bohnenförmig. Größe: $46-33 \mu$. Das Episporium ist gut entwickelt. Die einzelnen Häutchen sind dünn, laufen bogenförmig und welligrandig. Die Körnchen sind klein ($1-3 \mu$) und ordnen sich saumartig am Rande. (Taf. III., Abb. 36.)

34. *Nephrodium austriacum* (Saeq) Fritsch. Bohnenförmig, braun. Länge (ohne Anhängsel) 42μ . Breite 26μ . An der Oberfläche sind nur wenige und ziemlich hohe Häutchen zu bemerken. Auch die einzelnen Häutchen sind mit vielen Körnchen bedeckt. (Taf. III., Abb. 42.)

35. *Nephrodium cristatum* (L) Mich. Bohnenförmig, braun. Länge (ohne Anhängsel) 48μ . Breite 33μ . Oberfläche häutig,

fein gekörnt. Die Länge der ganzrandigen Bändchen ist cca. 15 μ . (Taf. III., Abb. 38.)

36. *Nephrodium Filix mas* (L) Rich. Bohnenförmig, bilateral symmetrisch, braun. Länge ohne Anhängsel 43 μ . Breite, 31 μ . Die einzelnen Häutchen sind an der Oberfläche deutlich begrenzt. Die Bändchen sind 6—7 μ hoch und vollkommen glatt. Inwendig sind spärliche kleinere grünliche Klümpchen zu bemerken. (Taf. III., Abb. 44.)

37. *Nephrodium montanum* (Vogl) Bal. Bohnenförmig, gelblichbraun. Inwendig befinden sich kugelförmige (4—5 μ) grünliche Klümpchen. Größe ohne Anhängsel 42 \times 26 μ , mit Anhängsel 49 \times 32 μ . Bändchen 4—5 μ hoch, dünn und ganzrandig. (Taf. I., Abb. 11.)

38. *Nephrodium Villarsii* (Bell) Beck. Ellipsoid-, selten kugelförmig. Braun. Größe ohne Anhängsel 43 \times 32 μ . An der Oberfläche sind ganzrandige Bändchen. Die Oberfläche ist mit kleinen Körnchen (2—3 μ) bestreut. (Taf. III., Abb. 41.)

39. *Onoclea struthiopteris* (L) Rorh. Ellipsoidförmig, braun. Größe ohne Anhängsel 40 \times 30 μ . Das Episorium gut entwickelt. An der Oberfläche mit oft 17 μ breiten Bändchen. Die einzelnen Häutchen sind alleinstehend und bilden kein Netz. An der Oberfläche sind kleine Körnchen (1—2 μ). (Taf. III., Abb. 37.)

40. *Phegopteris polypodioides* Fee. Bohnen-, fast kugelförmig, grünlich-braun. Größe ohne Anhängsel 45 \times 35 μ . Die Oberfläche ist mit fein gekörnten Häutchen bedeckt. Höhe der Bändchen 4—5 μ . (Taf. III., Abb. 43.)

41. *Polypodium vulgare* L. Bohnenförmig, hellgelblich oder grünlich. Größe ohne Anhängsel 54 \times 33 μ . Die Oberfläche ist mit kaum hervorspringenden (anschiegenden) Häutchen oder Leisten bedeckt. Höhe der Häutchen 3—5 μ . (Taf. III., Abb. 39.)

42. *Woodsia alpina* (Bolton) Gray. Ellipsoid-, bohnenförmig, braun. Größe ohne Anhängsel 57(62) \times 39 μ . Die einzelnen ganzrandigen und ineinanderlaufenden Häutchen krüm-

men sich fast immer bogenförmig. Höhe der Bändchen bis 8 μ . In der Spore sind kreisförmige Klümpchen (1—3 μ).

(Taf. III., Abb. 45.)

43. *Woodsia glabella* R. Br. Bohnen- oder ellipsoidförmig. Größe ohne Anhängsel $47 \times 37 \mu$. Dunkelbraun. Episorium besteht aus wellig laufenden gefranstrandigen Häutchen. Die Oberfläche und die Häutchen sind fein gekörnt. Höhe der Bändchen 4—6 μ .

(Taf. VII., Abb. 73.)

44. *Woodsia ilvensis* (L) R. Br. Bohnenförmig, braun. Größe ohne Anhängsel $46 \times 34 \mu$. Höhe der Häutchen 4—5 μ . Die Häutchen ordnen sich oft netzartig. Oberfläche fein gekörnt.

(Taf. III., Abb. 40.)

B) Tetraederförmige Sporen

I. Größe: 20—40

Die Oberfläche ist glatt, gekörnt, getüpfelt oder netzartig:

a) Die Kantenleisten sind sehr kurz, Oberfläche glatt

45. *Salvinia natans* (L) All. Mikrospore. Kugelförmig. An einer Seite sind 3 sehr kurze und dünne Kantenleisten zu bemerken. Durchm. 20—23 μ .

(Taf. VII., Abb. 72 a, b.)

b) Die Kanten mit doppelten Leisten

46. *Selaginella helvetica* (L) Spring. Mikrospore. Das Episorium ist fast glatt. Das grobgekörnnte Exosporium durchschimmernd. Die einzelnen Körnchen schauen so aus, als ob im Exosporium kleine Vertiefungen wären. An den Tetraederkanten sind doppelte Leisten zu bemerken. Die Tetraederform ist nicht immer deutlich. Durchm. 30—31 μ .

(Taf. VI., Abb. 66 b.)

47. *Selaginella denticulata* Lk. (Mikrospore). An den gewölbten Oberflächen und auch am Rande der Spore sind kleinere Aushebungen zu bemerken. Das Exosporium ist auch gut zu sehen. Durchm. 34—35 μ .

(Taf. VI., Abb. 67 b.)

48. *Selaginella selaginoides* (L) Lg. (Mikrospora) Tetraederförmig. Oberfläche mit scharf begrenzten Körnchen. Die

einzelnen Leisten reichen nicht bis zum Rande der Spore, sondern verzweigen sich vor dem Rande und erheben sich, um etwas parallel mit ihm. In der Mitte der drei Tetraeder-Flächen ist je ein kreisförmiges Loch zu sehen. Durchm. 34—35 μ .
(Taf. VI., Abb. 65 b.)

c) **An den Kanten nur eine Leiste**

Episporium mit netzförmiger Zeichnung

49. *Lycopodium complanatum* L. Das Episporium ist nur an der gewölbten Seite mit netzartigen Leisten bedeckt. Die flachen Seiten sind glatt. Höhe der Leisten 1—2 μ . Durchm. d. Netzmaschen 2—4 μ . Durchm. der Spore 24—27 μ .
(Taf. IV., Abb. 46 a, b.)

50. *Lycopodium clavatum* L. Tetraedrisch. Die ganze Oberfläche mit feinen netzartigen Leisten. Die einzelnen Maschen sind vieleckig und klein (2—5 μ). Durchm. 28—29 μ .
(Taf. IV., Abb. 47 a, b.)

51. *Lycopodium annotinum* L. Tetraedrisch. Die netzartigen Leisten sind nur an der gewölbten Seite zu bemerken und sie setzen sich unweit auch auf den drei flachen Seiten fort. Die einzelnen Maschen sind ziemlich groß (6—8 μ) und vieleckig (am meisten sechseckig). Die drei Kanten sind eigentlich wie dünne Leisten, erreichen aber den Rand der Spore nicht. Durchm. 32—34 μ .
(Taf. IV., Abb. 48 a, b.)

52. *Lycopodium alpinum* L. Tetraedrisch. Oberfläche mit auffallendem Netz. Höhe der Leisten 2—3 μ , was besonders am Rande gut zu sehen ist. Größe der Maschen 4—10 μ . Durchm. 36—38 μ .
(Taf. IV., Abb. 49 a, b.)

d) **Episporium mit tüpfelartigem Netz**

53. *Botrychium silesiacum* (Trev) Kirschleger. Tetraedrisch. Episporium mit bald kleineren, bald größeren Tüpfeln. Die Wände der verschiedenförmigen Tüpfel bilden ein zusammenhängendes Netz. Größe der Maschen 2—4 μ . Durchm. 30—32 μ .
(Taf. V., A bb. 57.)

54. *Botrychium virginianum* (L) Sw. Tetraedrisch. Alle Seiten sind getüpfelt. Die Tetraeder-Kanten mit deutlichen und dünnen Leisten. Durchm. 28—30 μ . (Taf. IV., Abb. 52.)

55. *Botrychium lanceolatum*. Tetraedrisch. Durchm. 30—32 μ . Die ganze Oberfläche ist getüpfelt. Die einzelnen Tüpfel sind ziemlich groß (3—5 μ) und kommen spärlich vor. (Taf. IV., Abb. 53.)

56. *Botrychium matricariaefolium*. Tetraedrisch. Durchm. 34—35 μ . Es sind an der Oberfläche unregelmäßige, zumeist elliptische Tüpfel. Die Tüpfel sind an den Tetraeder-Flächen etwas spärlicher, als an der gewölbten Seite. (Taf. IV., Abb. 54.)

57. *Botrychium lunaria*. Tetraedrisch. An den Tetraeder-Kanten sind kammartige Leisten, diese reichen aber nicht bis zum Rande. An den drei Tetraeder-Flächen sind die Tüpfel nur am Rande zu bemerken, an der gewölbten Seite kommen sie viel häufiger vor. Die Tüpfel sind unregelmäßig und ziemlich groß (5—10 μ). Das Exosporium ist gut sichtbar. Durchm. 40—42 μ . (Taf. IV., Abb. 56 a, b.)

58. *Botrychium simplex*. Tetraedrisch. Die drei Tetraeder-Seiten sind flach. Vertiefungen befinden sich nur an der gewölbten Seite. Durchm. 40—50 μ Tetraeder-Leiste ist kurz. (Taf. IV., Abb. 55.)

e) Episporium körnig

59. *Hymenophyllum tunbridgense* L. Tetraedrisch. Durchm. 30—35 μ . Alle Seiten sind mit sehr feinen Körnchen bestreut. Die Tetraeder-Kanten sind gut bemerkbar. Die gewölbte Seite ist besonders körnig, was auch am Rande gut zu sehen ist. (Taf. V., Abb. 58 a, b, c.)

60. *Pteridium aquilinum* (L) Kuhn. Tetraedrisch, braun. Durchmesser 30—35 μ . Die Tetraeder-Kanten und Spitzen kaum bemerkbar. Alle Seiten sind mit feinen Körnchen bestreut. Von oben gesehen hat es eine stumpfe Dreieckform mit kleinen Warzen am Rande. (Taf. V., Abb. 60 a, b.)

61. *Lycopodium selago* L. Tetraedrisch. Oberfläche fein warzig. Das Episporium ist verhältnismäßig dick, blaugrün. Rand leicht wellig, auch zeigt dies, daß die Warzen sehr niedrig sind (1—2 μ). Die Tetraeder-Kanten sind als helle Linien zu bemerken. Durchm. 30—35 μ . (Siehe *Lyc. inundatum!*)
(Taf. IV., Abb. 50 a, b.)

f) Episporium mit flügelartigen Häutchen

62. *Ophioglossum vulgatum* L. Tetraedrisch, gelblichgrün. Durchm. ohne Häutchen 35 μ , mit 37 μ . Übergangsform mit einer tetraedrischen und kugelförmigen Gestalt. Tetraeder-Kanten sind kurz, dünn und oft nicht gut bemerkbar. In der Nähe der Spitze sind sie glatt, etwas ferner mit netzartigen (3—5 μ) Leisten bedeckt. An der gewölbten Oberfläche sind die Leisten ziemlich scharf und heben sich hie und da etwas spitzig hervor.
(Taf. V., Abb. 61 a, b.)

II. Größe 40—60 μ .

a) Episporium stachelig

63. *Marsilia quadrifolia*. (L.) (Mikrospore) Kugelförmig. Durchm. 56 μ . Das Episporium ist mit 1—2 μ hohen Stacheln dicht bedeckt. Die drei sehr kurzen Tetraeder-Kanten sind teilweise nicht immer deutlich zu bemerken. An diesem Teile sind kleine Stachelchen. Endosporium mit netzartigen Zeichnungen.
(Taf. VII., Abb. 70 c.)

64. *Pilularia globulifera*. (L.) (Mikrospore) Kugelförmig, gelblichbraun. Durchm. 55—60 μ . An der Oberfläche sind unregelmäßige Körnchen. Tetraeder-Kanten kaum, aber doch bemerkbar.
(Taf. VII. Abb. 71 b, c.)

65. *Osmunda regalis*. L. Kugelförmig, hellbraun. Das Episporium ist mit unregelmäßigen stacheligen und windenden Leisten bestreut. Die drei Tetraeder-Kanten sind dick, mit windenden Rändern. Durchm. 60—62 μ .
(Taf. V., Abb. 59.)

b) Episporium körnig

66. *Adiantum Capillus-veneris*. Tetraedrisch. Die drei verhältnismäßig kurzen Tetraeder-Kanten erheben sich als 4—6 μ

hohe Häutchen. Die Kanten sind etwas kammrandig und von oben gesehen scheinen sie doppelt. Die übrigen Episporien sind mit kleinen (1—3 μ) Warzen belegt, deren Höhe auch am Rande gut zu sehen ist. Durchm. 42—45 μ . (Taf. VI., Abb. 74.)

67. *Allosorus crispus* (L.) Röhl. Tetraedrisch hellbraun. Durchm. 56 μ . Die Tetraeder-Kanten reichen nicht bis zum Rande der Spore und nur bei der oberen Spitze sind sie gut bemerkbar. Episporium mit kleinen (1—2 μ) Körnchen bedeckt, was auch am Rande zu bemerken ist. (Taf. V., Abb. 63.)

c) Episporium netzartig

68. *Notholaena Marantae* (L.) R. Br. Tetraedrisch, braun. Durchm. 50 μ . Die Tetraeder-Kanten reichen nicht bis zum Rande der Spore. Die Kanten sind oft sehr kurz, aber an der Spitze sind sie immer zu bemerken. Episporium besteht aus sehr vielen unregelmäßigen und wellig laufenden 1—1 $\frac{1}{2}$ μ hohen Leisten, welche sich am Rande hie und da stachelartig hervorheben. (Taf. V., Abb. 64 a, b.)

69. *Lycopodium inundatum* L. Spore eher kugelförmig als tetraedrisch, die Tetraeder-Kanten an der Spitze sind aber immer zu bemerken. Die drei Kanten sind ziemlich kurz. Die gewölbte Seite ist mit feinen netzartigen, und windenden Leisten bedeckt. Das Exosporium ist als ein dünner Streifen gut bemerkbar. Verhältnismäßig groß. Durchm. 42—45 μ . Größte mittlereuropäische Lycop.-Spore. (Taf. IV., Abb. 51 a, b.)

d) An den stumpfen tetraedrischen Sporen fehlen die Kanten

70. *Anogramma leptophylla*. (L.) Diese Spore soll zu den tetraedrischen Formen gerechnet werden, weil sie von oben gesehen dreieckförmig ist. Die drei Linien, welche die Tetraeder-Kanten zeigen sollen, bilden einen Winkel von 120°. Die gewölbte Seite ist mit kleinen halbkugelförmigen Aushebungen voll bedeckt. Ist eine einzigartige Form unter den mittlereuropäischen Sporen. Größe in Seitenansicht 45 \times 38 μ von oben gesehen 45 μ . (Taf. V., Abb. 62 a, b, c.)

e) **Episporium mit flügelartigen Häutchen**

71. *Pteris cretica* L. Die halb tetraeder-halb kugelförmige Spore ist an der Tetraeder-Seite kaum spitzig, die andere Hälfte ist aber normal kugelförmig. An der aequatorialen Grenze des Halbkugels ist ein 5—6 μ breites abstehendes, flügelartiges Häutchen zu sehen. Größe 50—52 μ .

(Taf. V., Abb. 58 a, b.)

III. Größe 350—620 μ .

72. *Selaginella denticulata* Lk. Makrospore. Fast kugelförmig, aber die drei Tetraeder-Kanten sind immer gut zu sehen. Episporium stachelig; an ihm sind hie und da auch kaum hervorstehende, niedrige Leisten wahrzunehmen. Durchm. 350—380 μ .

(Taf. VI., Abb. 67 a.)

73. *Selaginella selaginoides* (L.) Lk. Makrospore. Spore eher kugelförmig. Die drei flügelartigen Kanten laufen in eine Spitze zusammen. Die drei Tetraeder-Flächen sind weniger stachelig. Die einzelnen Stacheln sind sehr oft stumpf doch ziemlich breit (10—15 μ) Durchm. 420—430 μ .

(Taf. VI., Abb. 65 a.)

74. *Selaginella helvetica* (L.) Spring. Makrospore. Kugelförmig. Die drei flügelartigen Tetraeder-Kanten begegnen sich in einer Spitze. Oberfläche dicht stachelig. Die einzelnen Stacheln sind ziemlich niedrig (6—10 μ) Durchm. 450—460 μ .

(Taf. VI., Abb. 66 a.)

75. *Isoetes lacustre* L. Makrospore. Die Leisten sind an den Tetraeder-Kanten gut zu sehen. Die Oberfläche ist mit kugelförmigen Stacheln besetzt, welche besonders am Rande schön bemerkbar sind. Spore ist sehr groß, 550—620 μ .

(Taf. VI., Abb. 68 a.)

76. *Isoetes echinosporum* Durien. Makrospore. Tetraedrisch. Die Tetraeder-Kanten sind gut bemerkbar. Die ganze Oberfläche ist stachelig. Die Stacheln sind aber etwas länger, schlanker und seltener als die von *I. lacustre*. Durchm. 425—450 μ .

(Taf. VI., Abb. 99 a.)

C) Ellipsoidförmige Sporen

7. *Marsilia quadrifolia* L. Makrospore. Pflaumenförmig, hellbraun. An der einen Spitze schaumartige Bildung. Länge 720 μ . Breite 450 μ . Die Oberfläche mit sehr feinen netzförmigen Leisten. Durchmesser der Maschen 6—9 μ .

(Taf. VII., Abb. 70 a, b.)

78. *Pilularia globulifera* L. Makrospore. Gelblich, oder braun. Länge 520 μ . Breite 420 μ . Ellipsoidförmig, an der einen Spitze kleine Ausschwellung. An der Oberfläche der Ausschwellung mit sehr feinen netzartigen Leisten. Durchm. der Maschen 5—6 μ ; ähnlich der *Marsilia*. (Taf. VII., Abb. 71 a.)

79. *Salvinia natans*. Makrospore. Fast kugelförmig, an den beiden Enden etwas ausgezogen. Größe 600 \times 500 μ . Die äußere episporiale Masse ist gewebeartig.

(Taf. VII., Abb. 72 a.)

D) Kugelschnittförmige Sporen

80. *Isoetes lacustre* L. Mikrospore. Die zwei radialen Seiten sind ganz flach, nur die dritte gebogene Seite ist gekörnt. Länge 43 μ . Breite 28 μ . (Taf. VI., Abb. 68 b.)

81. *Isoetes echinosporum* Durien. Mikrospore. Ähnlich d. *I. lacustre* aber viel kleiner. Länge 26 μ . Breite 17 μ .

(Taf. VI., Abb. 69 a.)

E) Kugelförmige glatte Sporen

82. *Equisetum arvense* L. Exosporium fast ganz glatt, hellgrün. Exosporium hellgrün, Endosporium blaßrot. Durchm. 32—33 μ . (Taf. VIII., Abb. 84 a, b.)

83. *Equisetum limosum* L. Spore kugelförmig. Das Exosporium ist fast glatt, dünn und hellgrün. Größe 31—33 μ .

(Taf. VIII. Abb. 76, 78.)

84. *Equisetum hiemale* L. Spore kugelförmig, fein granuliert. Exo- und Endosporium dünn. Grünlich-gelbbraun. Größe 40—45 μ .

(Taf. VIII. Abb. 75.)

85. *Equisetum maximum* Lam. Spore kugelig. Ihre Oberfläche ist fast glatt. Exo- und Endosporium dünn, das erste braun, zweite hellrot. Durchmesser 32—35 μ .

(Taf. VIII., Abb. 77.)

86. *Equisetum palustre* L. Spore kugelig. Das Exosporium ist fein granuliert. Exo- und Endosporium ist dünn, hellgrün. Durchm. 24—25 μ .

(Taf. VIII., Abb. 86.)

87. *Equisetum pratense* Ehrh. Spore kugelförmig. Exosporium ist fein netzartig, dünn und bläulichgrün. Die einzelnen Maschen sind hellgrün, Endosporium auch dünn. Durchm. 30—35 μ .

(Taf. VIII., Abb. 85.)

88. *Equisetum ramosissimum* Desf. Spore kugelförmig. Ihre Oberfläche ist ganz glatt, hellgrün. Exosporium ziemlich dick. Endosporium auch gut bemerkbar. Durchm. 34 μ .

(Taf. VIII., Abb. 81 a, b.)

89. *Equisetum scirpoides* Michx. Spore kugelförmig, ganz glatt. Das Exosporium ist hell oder dunkelgrün. Exosporium dünn und hellrot. Durchm. 25—28 μ .

(Taf. VIII., Abb. 80.)

90. *Equisetum silvaticum* L. Kugelförmig, glatt. Exosporium und Endosporium sehr dünn. Letzteres hellrot. Ersteres grünlich braun. Durchm. 32—37 μ .

(Taf. VIII., Abb. 79.)

91. *Equisetum trachyodon* A. Br. Kugelförmig. Die Oberfläche ist spärlich fein granuliert. Exosporium dick. Endosporium dünn. Durchm. 55—65 μ .

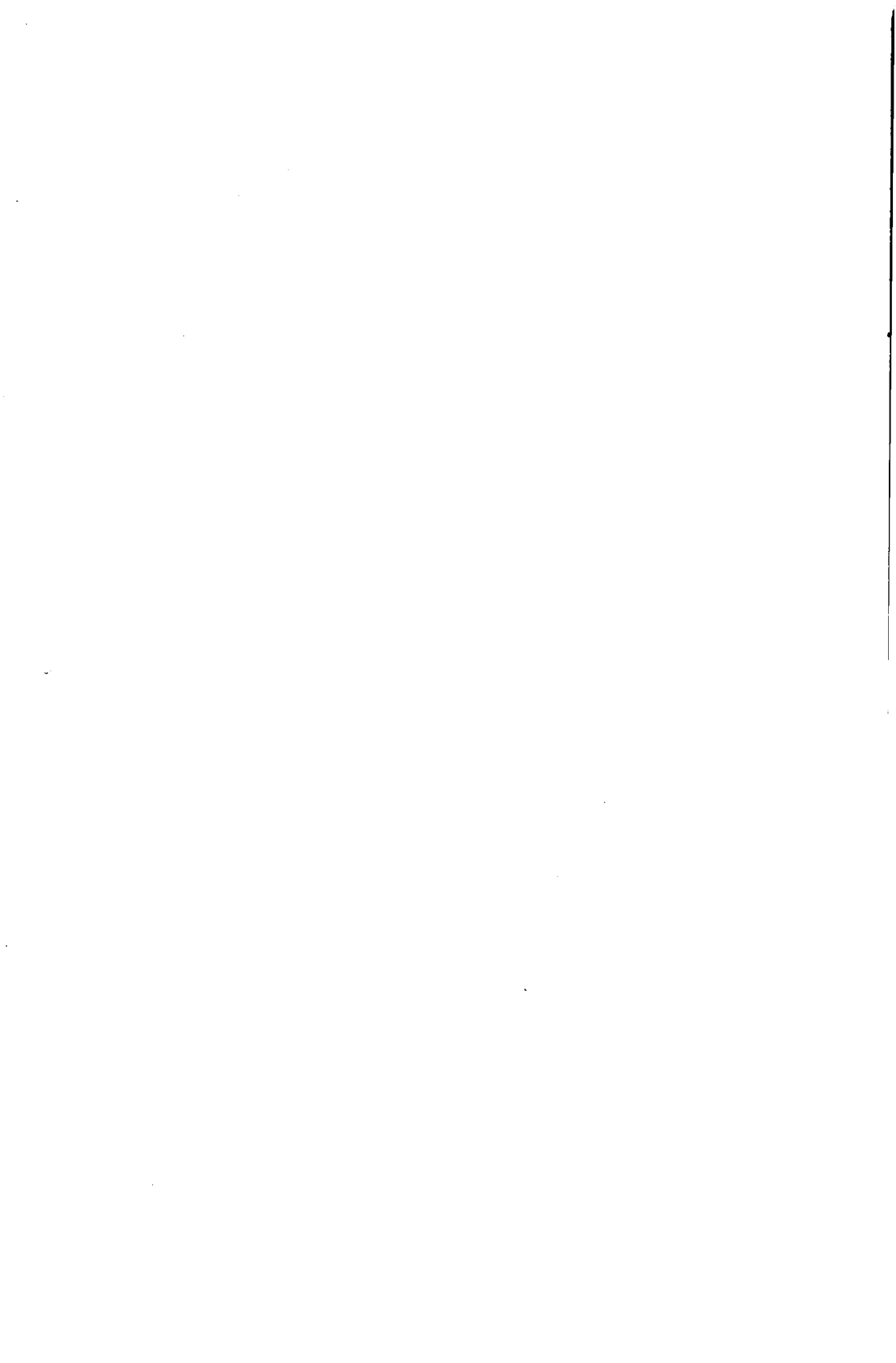
(Taf. VIII., Abb. 82.)

92. *Equisetum variegatum* All. Kugelförmig, glatt, braun. Exosporium ist ziemlich dick. Endosporium dünn. Durchm. 40—45 μ .

(Taf. VIII., Abb. 83.)

Irodalom — Literatur

Dokturowsky und *W. Kudrjaschow*: Schlüssel zur Bestimmung der Baumpollen im Torf. Botanisches Archiv 1927. *G. Erdtman*: Pollenanalytische Untersuchungen von Torfmooren und marinen Sedimenten in Südwest-Schweden, Arch. f. Botanik Bd. 17, Nr. 10, 1922. *G. Erdtman*: Beitrag zur Kenntnis der Mikrofossilien im Torf und Sedimenten, Arch. f. Botanik Bd. 18, Nr. 14, 1924. *G. Erdtman*: 1936. Neue pollenanalytische Untersuchungsmethoden. Rübel, Ber. über Geob. Inst. Rübel in Zürich f. 1935. *F. Firbas* und *F. Broihan*: Das Alter der Trockentorfschichten im Hils. Planta 26, 1936. *F. Firbas*: Der pollenanalytische Nachweis des Getreidebaus, Zeitschr. f. Bot. 31, (1937) p. 447. *F. Firbas*: Die Vegetationsentwicklung des mitteleuropäischen Spätglazials. Bibl. Bot. Stuttgart 112, 1935. *H. Fischer*: Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pollenkörner. Breslau, 1890. *H. Gams*: Kleine Kryptogamenflora von Mitteleuropa. I. Archegoniaten. Jena, 1940. *Knox*: The spores of Pteridophyta. 1939. *Meinke*: Atlas und Bestimmungsschlüssel zur Pollenanalytik. (Königsberg) 1927. *Mohl*: Über den Bau und die Formen der Pollenkörner. Bern, 1834. *H. Paul* und *S. Ruoff*: Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im südlichen Bayern. Ber. Bayer. Bot. Ges. 1927 und 1932. *E. Pop*: Pollenanalyse einiger Moore der Ostkarpathen. Bull. Grad. Bot. Cluj, 1929. *L. v. Post*: Die Zeichenschrift der Pollenstatistik. Geol. För. Stockholm Förh. 51, 543. *Rudolph* und *Firbas*: Palaeofloristische und stratigraphische Untersuchungen böhmischer Moore, Die Hochmoore des Erzgebirges, Beihefte z. Bot. Ztrl. Bl. II. Abt. 1924, 41. *Schönichen*: Mikroskopisches Praktikum der Blütenbiologie. Leipzig, 1922. *Stark*: Pollenanalytische Untersuchungen an 2 Schwarzwaldhochmooren, Ztschr. f. Botanik, 16, 1924. I. *Stark*: Der gegenwärtige Stand der pollenanalytischen Forschung. (Sammelreferat.) Ztschr. f. Bot. 17, 1925. *Stark*: Über die Zugehörigkeit des Kieferpollens in den verschiedenen Horizonten der Bodenseemoore. Ber. d. Dt. Bot. Ges. Bd. 45, H. 1, 1927. *Woodehouse*: Pollen Grains. New-York and London 1935. *E. Zander*: Pollengestaltung und Herkunftbestimmung bei Blütenhonig. *Zólyomi B.*: A Bükkhegység környékének Sphagnumlápjai. Bot. Közl. 1931.



Táblamagyarázat. — Tafelerklärungen.

(Az I—V. és VIII. táblák képei 740-szeres nagyításúak. — Die Zeichnungen der Tafeln I—V. und VIII. sind von 740-facher Vergrößerung.)

I. tábla. *I. Tafel.*

1. *Cystopteris sudetica*, 2. *Asplenium lepidum*, 3. *Nephrodium thelypteris*, 4. *Cystopteris Filix-fragilis*, 5. *Cystopteris montana*, 6. *Cystopteris regia*, 7. *Athyrium filix femina*, 8. *Dryopteris lonchitis*, 9. *Asplenium fontanum*, 10. *Asplenium viride*, 11. *Nephrodium montanum*, 12. *Nephrodium spinulosum*, 13. *Asplenium fissum*, 14. *Asplenium Forsteri*, 15. *Asplenium germanicum*, 16. *Asplenium onopteris*, 17. *Asplenium adiantum nigrum*, 18. *Athyrium alpestre*.

II. tábla. *II. Tafel.*

19. *Asplenium Seelosii*, 20. *Ceterach officinarum*, 21. *Dryopteris lobata*, 22. *Asplenium Trichomanes*, 23. *Dryopteris setifera*, 24. *Phegopteris dryopteris*, 25. *Phaegopteris Robertiana*, 26. *Asplenium adulterinum*, 27. *Phyllitis scolopendrium*, 28. *Asplenium Seelosii*, 29. *Asplenium Petrarchae*, 30. *Hymenophyllum thunbridgense*, 31. *Asplenium septentrionale*, 32. *Asplenium ruta muraria*, 33. *Phyllitis hybrida*, 34. *Asplenium lanceolatum (obovatum)*, 35. *Blechnum spicant*.

III. tábla. *III. Tafel.*

36. *Dryopteris Braunii*, 37. *Matteuccia (Onoclea) Struthiopteris*, 38. *Nephrodium cristatum*, 39. *Polypodium vulgare*, 40. *Woodsia ilvensis*, 41. *Nephrodium Villarsii*, 42. *Nephrodium austriacum*, 43. *Phegopteris polypodioides*, 44. *Nephrodium Filix mas*, 45. *Woodsia alpina*.

IV. tábla. *IV. Tafel.*

46 a, b. *Lycopodium complanatum*, 47 a, b. *Lycopodium clavatum*, 48 a, b. *Lycopodium annotinum*, 49 a, b. *Lycopodium alpinum*, 50 a, b. *Lycopodium*

selago, 51 a, b. *Lycopodium inundatum*, 52. *Botrychium virginianum*, 53. *Botrychium lanceolatum*, 54. *Botrychium matricariaefolium*, 55. *Botrychium simplex*, 56 a, b. *Botrychium lunaria*.

V. *tábla.*
V. *Tafel.*

57. *Botrychium silesiacum*, 58 a, b. *Pteris cretica*, 30 b, c. *Hymenophyllum tunbridgense*, 59. *Osmunda regalis*, 60 a, b. *Pteridium aquilinum*, 61 a, b. *Ophoglossum vulgatum*, 62 a, b, c. *Anogramma leptophylla*, 63. *Allosurus crispus*, 64 a, b. *Notholaena Marantae*.

VI. *tábla.*
VI. *Tafel.*

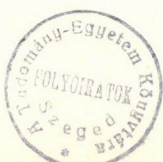
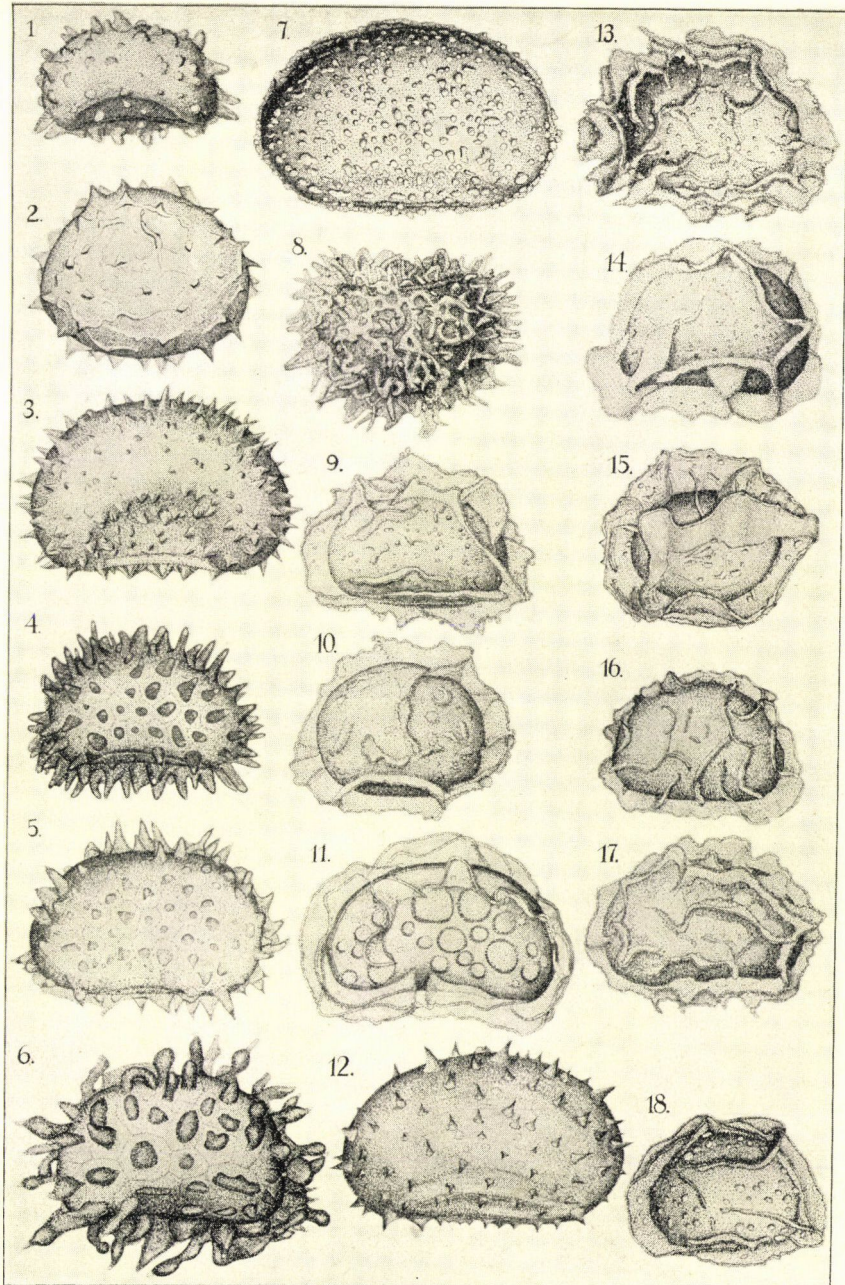
65 a, b. *Selaginella selaginoides*, 66 a, b. *Selaginella helvetica*, 67 a, b. *Selaginella denticulata*, 68 a, b. *Isoetes lacustre*, 69 a, b. *Isoetes echinosporum*. (A 65 b, 66 b, 67 b, 68 b, 69 b, rajzok 740-szeres, a 65 a, 66 a, 67 a, 133-szoros, a 68 a, 69 a, pedig 80-szoros nagyításúak. — Die Zeichnungen 65 b, 66 b, 67 b, 68 b, 69 b, sind von 740-facher, die 65 a, 66 a, 67 a, 133-facher, die 68 a und 69 a 80-facher Vergrößerung.)

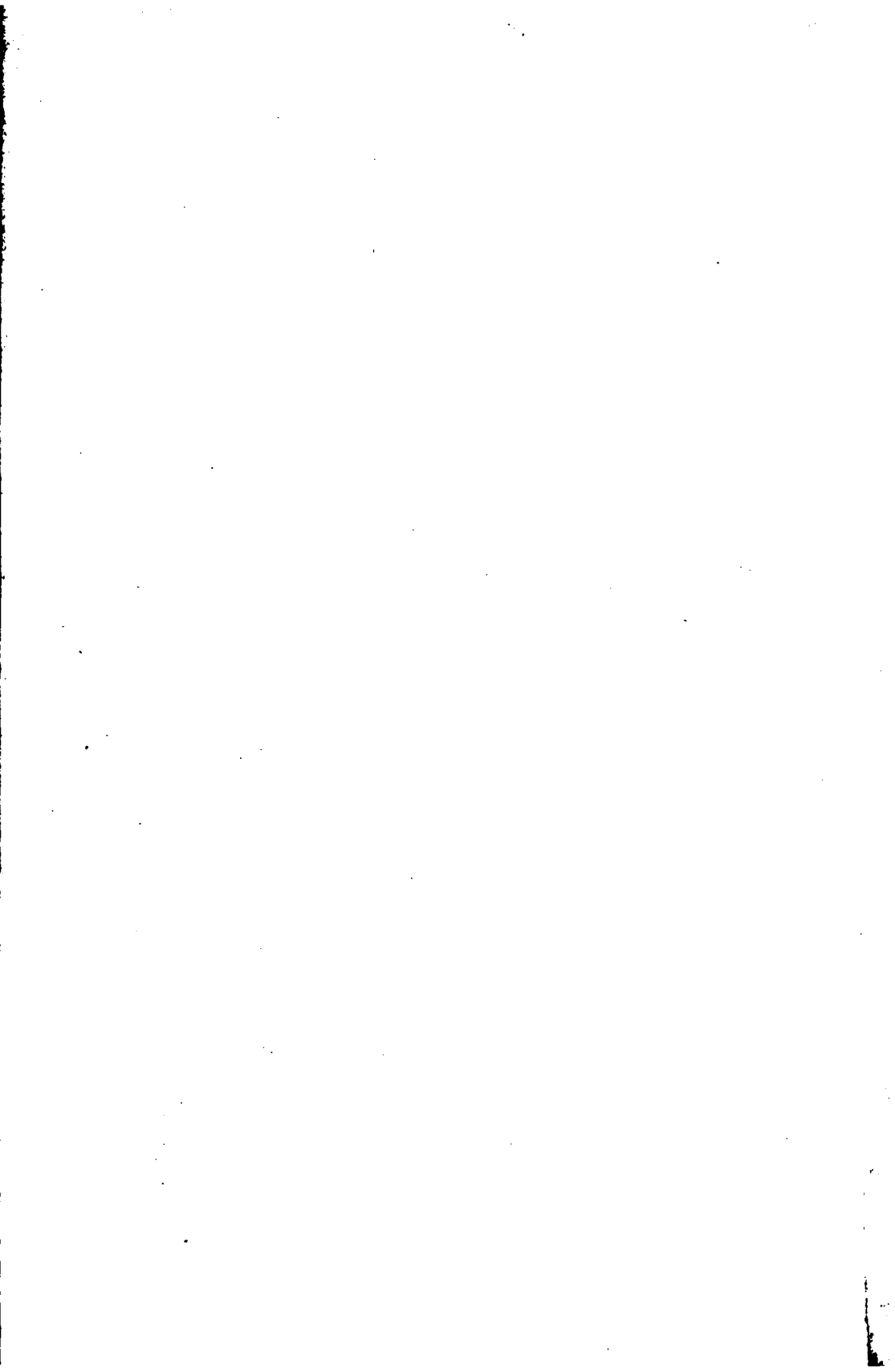
VII. *tábla.*
VII. *Tafel.*

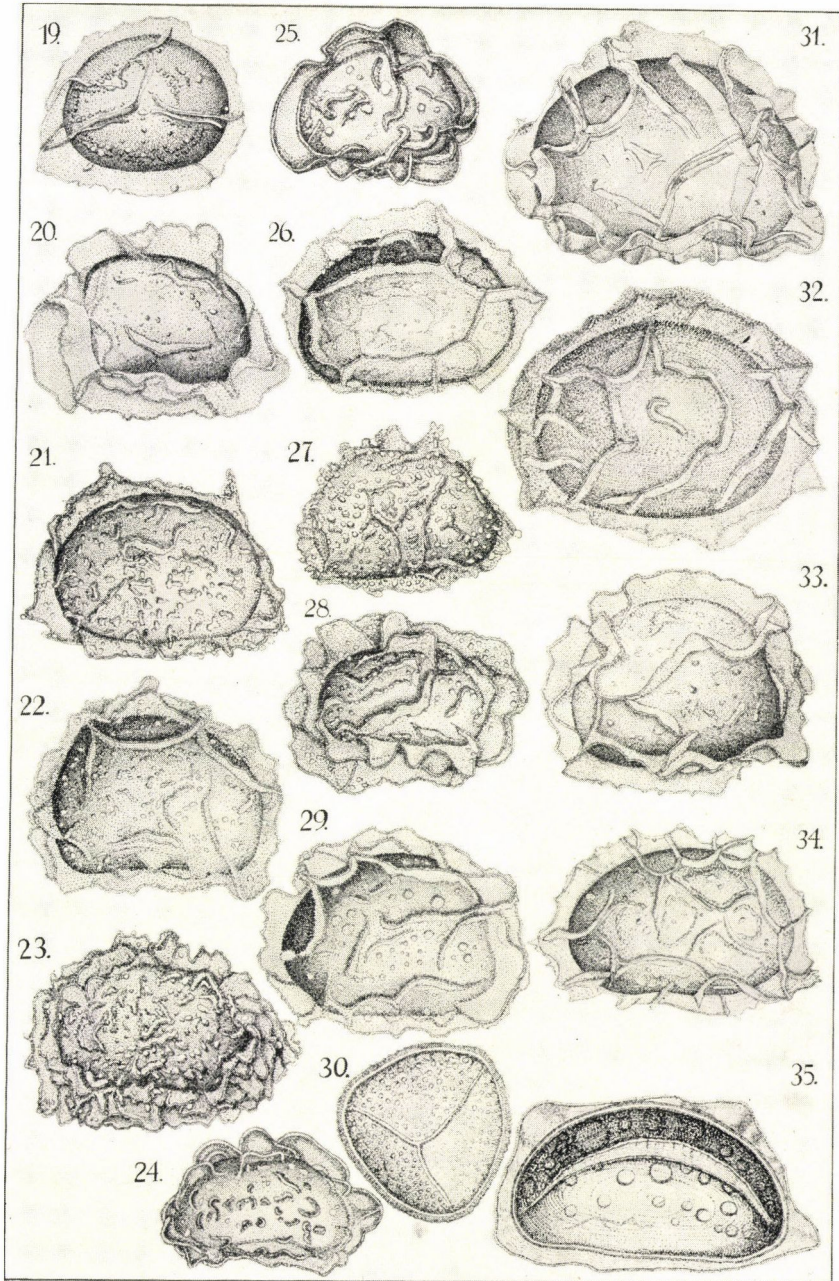
70 a, b, c. *Marsilia quadrifolia*, (a, makrospora, b, a makrospora felülete [Oberfläche d. Makrospore], c. mikrospora), 71 a, b, c. *Pilularia globulifera* (a, makrospora, b, mikrospora felülről [von oben gesehen], c. mikrospora átmetszetben [im Durchschnitt]), 72 a, b. *Salvinia natans* (a, makro-, b. mikrospora), 73. *Woodsia glabella*, 74. *Adiantum capillus veneris*. (A 70 b, c, 71 b, 73. és 74. rajzok 740-szeres, a 70 a, 71 a, 72 a rajzok pedig 80-szoros nagyításúak. — Die Zeichnungen 70 b, c, 72 b, 73. und 74. sind von 740-facher, die 70 a, 71 a, 72 a von 80-facher Vergrößerung.)

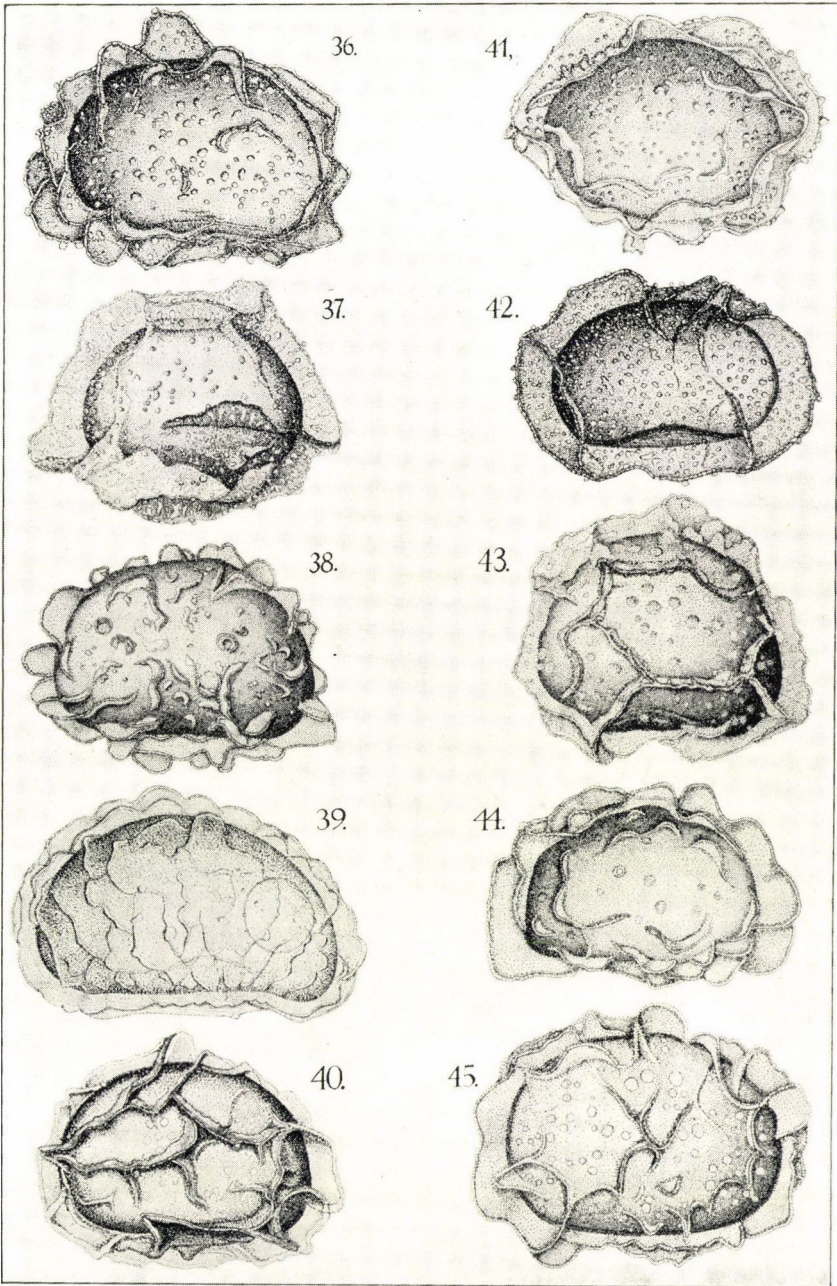
VIII. *tábla.*
VIII. *Tafel.*

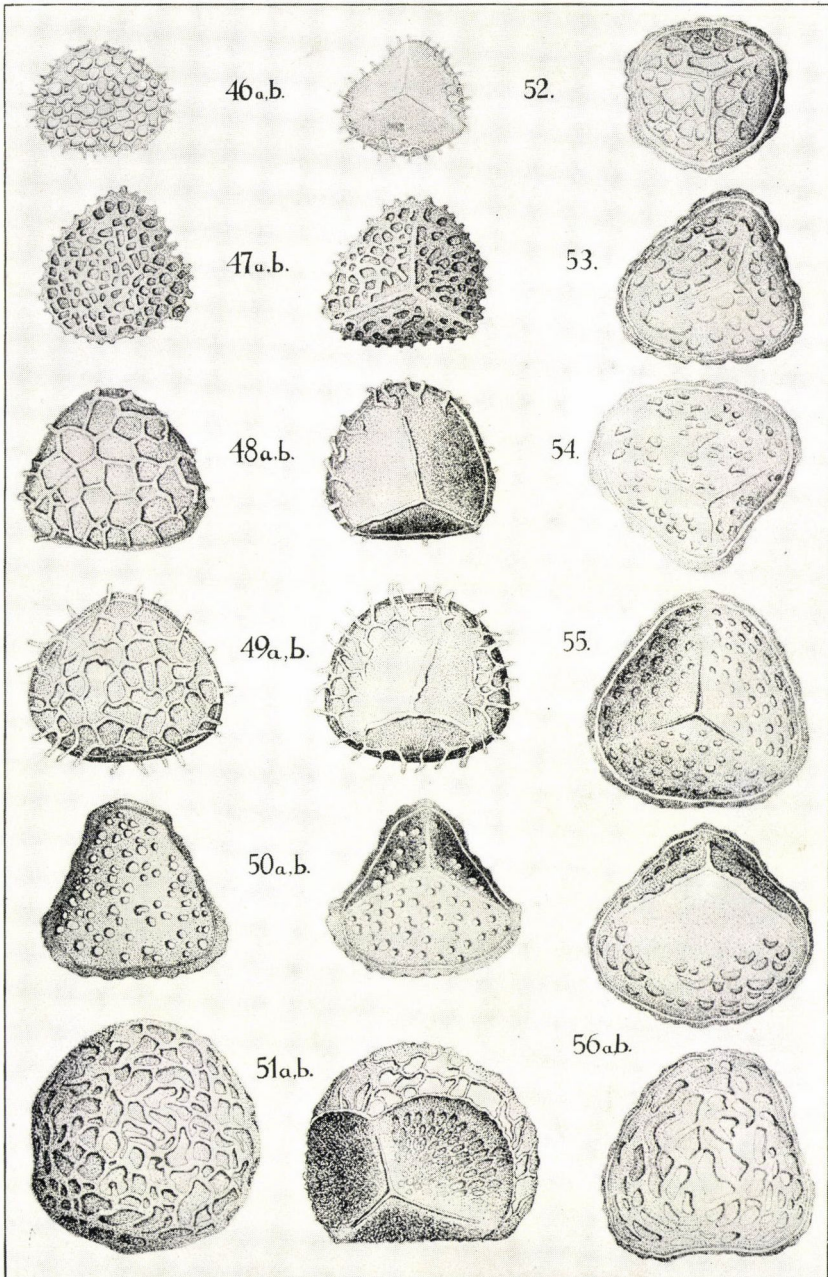
75. *Equisetum hiemale*, 76. *Equisetum limosum*, 77. *Equisetum maximum*, 78. *Equisetum limosum*, 79. *Equisetum silvaticum*, 80. *Equisetum scirpoides*, 81 a, b. *Equisetum ramosissimum*, 82. *Equisetum trachyodon*, 83. *Equisetum variegatum*, 84 a, b. *Equisetum arvense*, 85. *Equisetum pratense*, 86. *Equisetum palustre*.

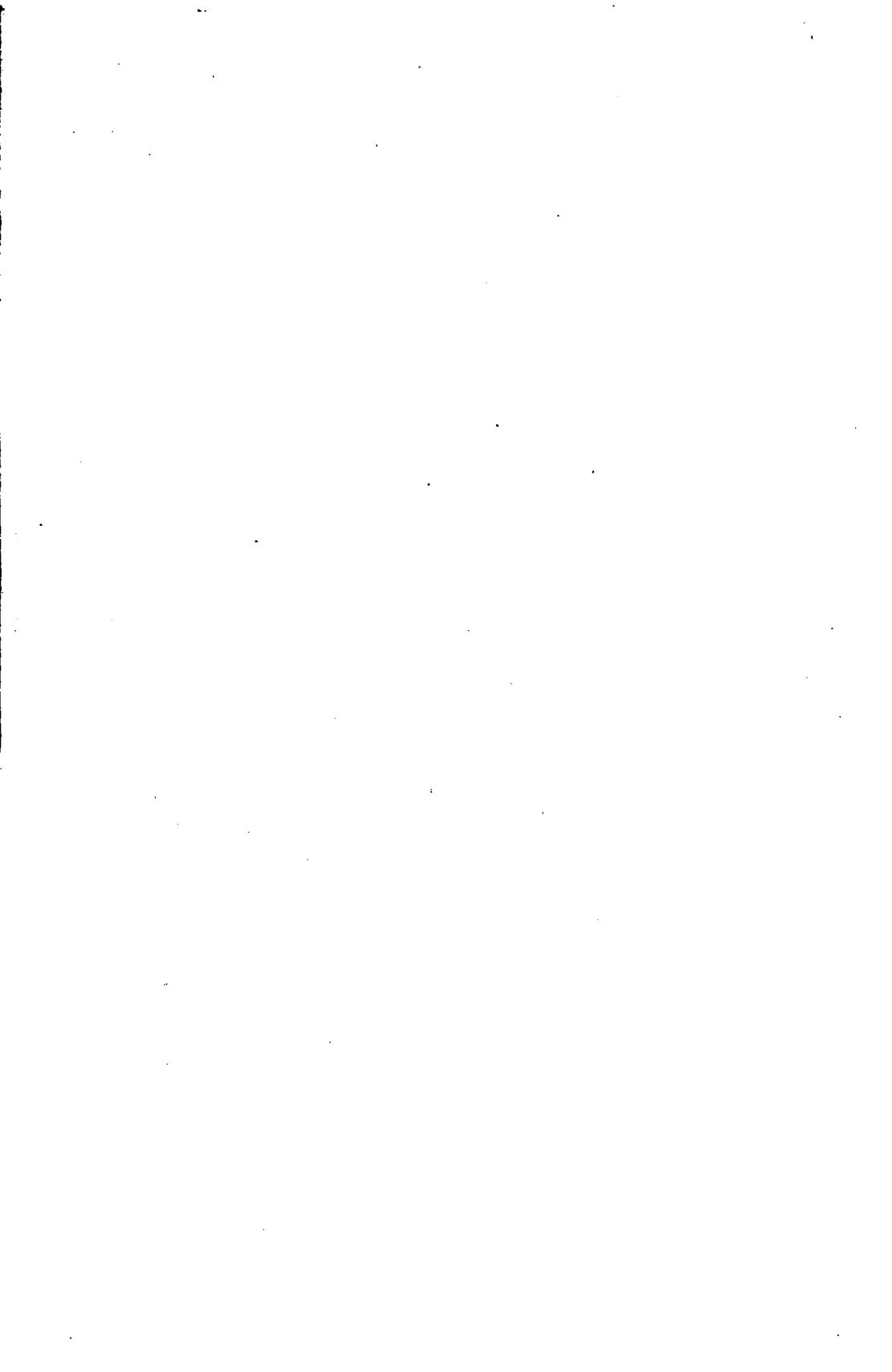


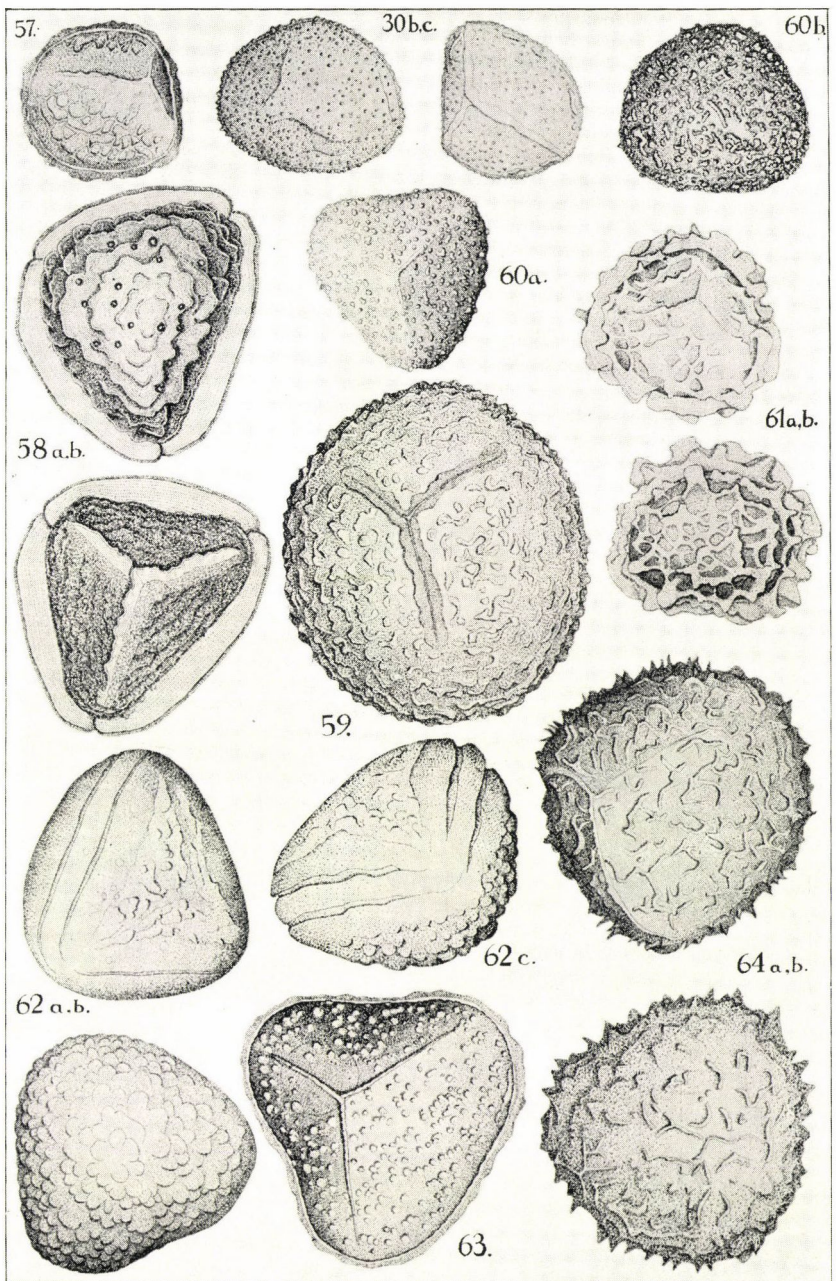




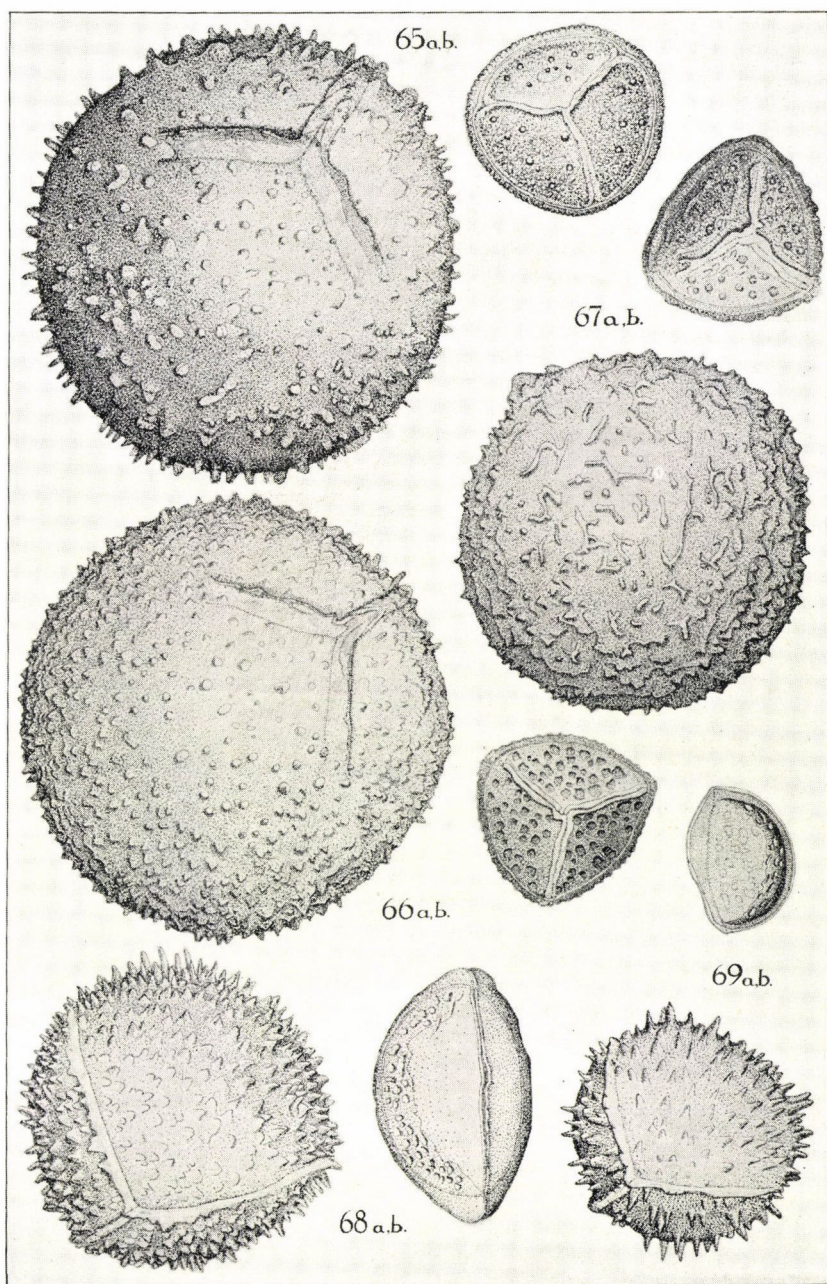


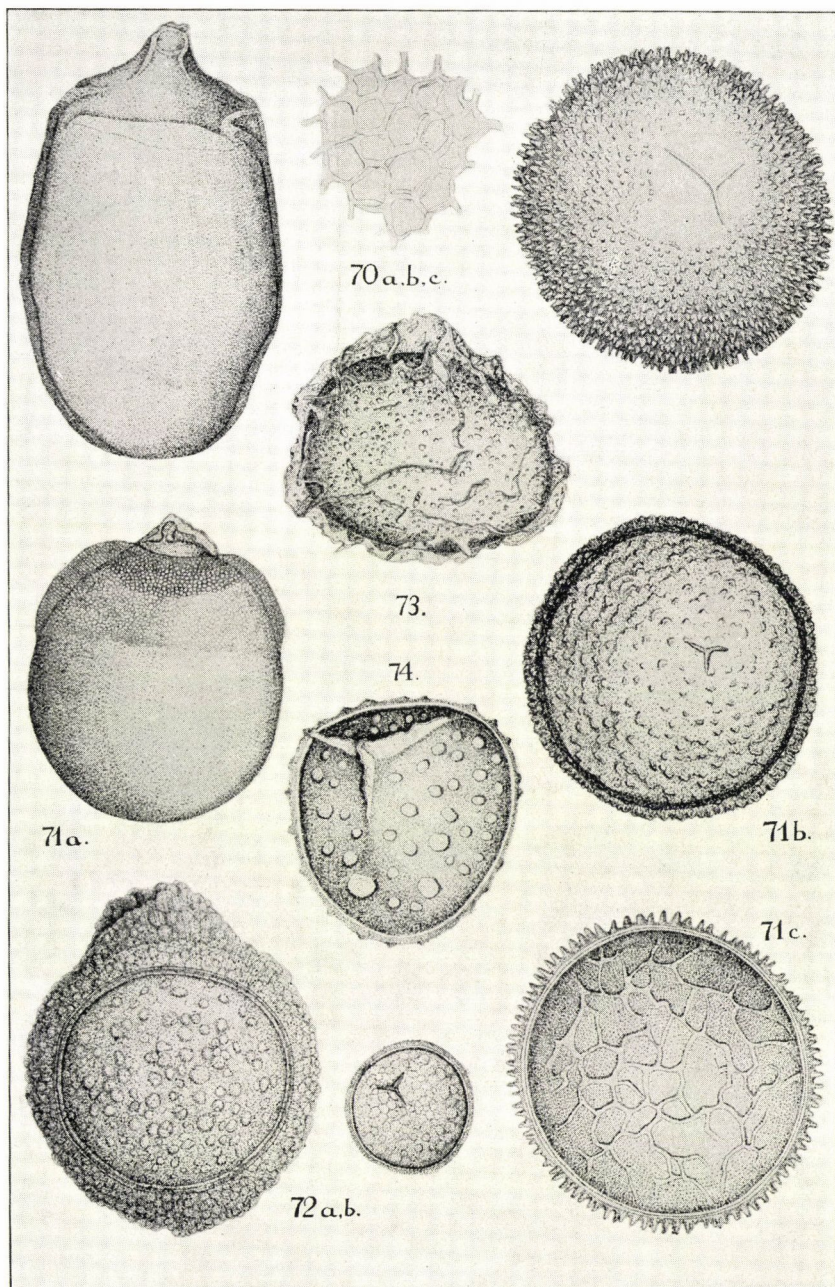




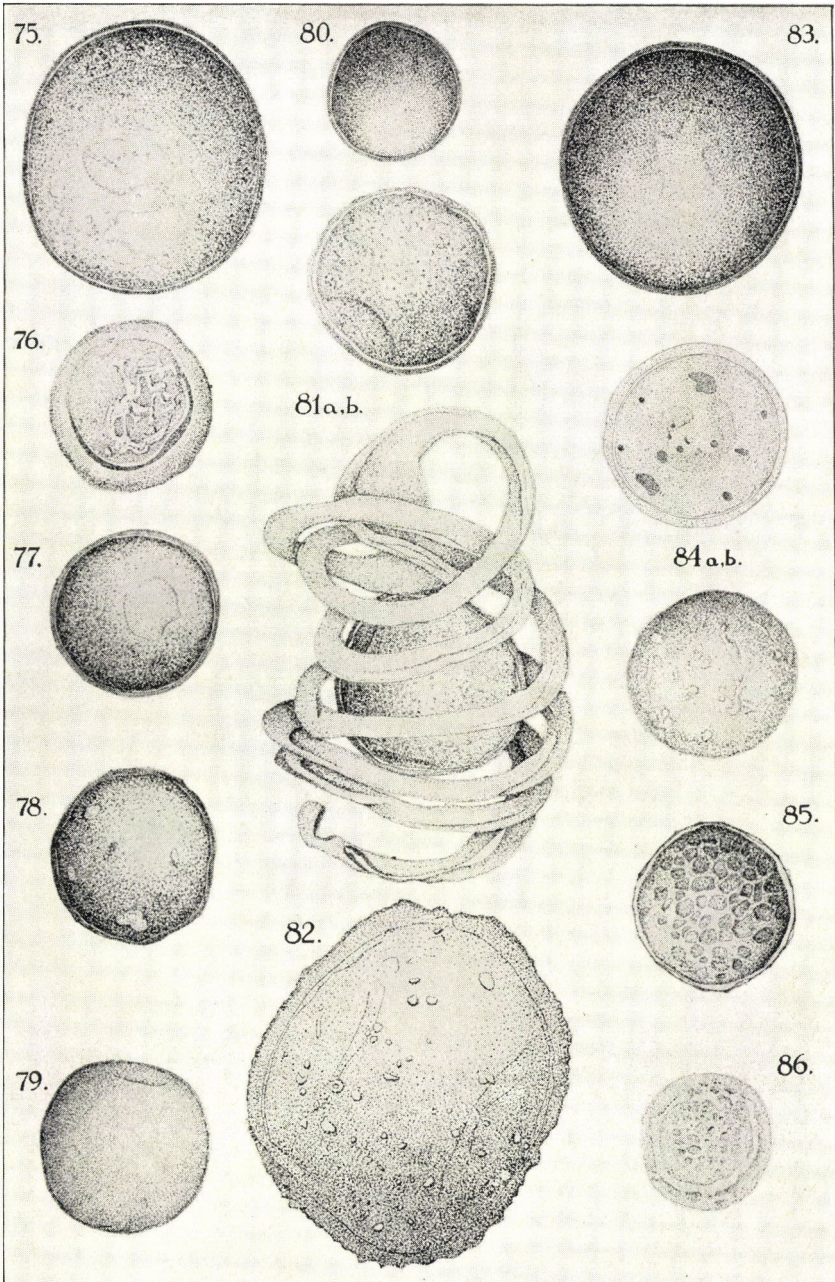












S p o r a e t e t r a e d r i f o r m e s

M a g n i t u d o s p o r a e 2 0 - 4 0 "

4 0 - 6 2 "

M a g n i t u d o m i n i m u m 3 5 0 "

| Exosporium levigatum, granulatum, foveosum vel reticulatum | | | | | | | | | | | | | | | Apex tetraedri orbicularis prominens | | | | | | | | | | Spora tetraedrico-globiformis est | | | | | Spora magis tetraedrica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|----------------------------|--|-------------------------------|---|---------------------------|--|-------------------------------|--|------------------------------|--|--|--|------------------------------|--|--|--|----------------------------------|--|-----------------------------|----------------------------|---|-----------------------|---|--|---|--|------------------------------------|--|--|--|--|--|-------|-------|--|---|--|--|--|--|---|--|-----------------------|--|--|-----------------------|--|--------------------------|--|--|------------------------|--|--------------------------|--|--|-----------------|--|--|--|---------------------------------|--|----------------------|-----------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|
| Lineae tetraedricae duplices sunt | | | | | | | | | | | | | | | Lineae tetraedricae simplices sunt | | | | | | | | | | Spora magis orbicularis et exosporium spinulosum est. | | | | | Sporae magis tetraedrifformes; exosporium planum et reticulatum vel granulosum | | | | | Diameter | | Diam. | Diam. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| In tribus planis partibus tetraedri per multae foveae orbiculares (diam. 2 ") sunt | | | | | | | | | | | | | | | Totum exosporium reticulatum est, in apice autem reticula desunt | | | | | | | | | | Exosporium reticulatum elliptice foveatum est | | | | | Exosporium granulatum est | | | | | Linea tetraedri clare prominens. Magnit. 35-40 " | | | | | Linea tetraedri brevis est et vix prominens | | | | | Linea tetraedri prominens. Longitudo lineae cc. 15-20 " | | | | | Exosporium granulosum | | | | | Exosporium reticulatum | | | | | Magnit. 42-48 " | | Margo partis sphaericae prominenter alatus est. Latitud. alae 5-6 ". Tres lineae tetraedri item parum alatae sunt. Magnit. 50-52 " | | | | | 350-380 " | | 420-460 " | | 425-450 " | | 550-620 " | | | | | | | | | | | |
| Margo sporae rectus est. Magnitudo sporae 30 " | | | | | | | | | | | | | | | Lineae tetraedri parvae sunt. Margo sporae flexuosus est. Exosporium eius partim planum, partim leviter foveatum est. Magnitudo 34 " | | | | | | | | | | Lineae tetraedri magnae sunt et in margine annulariter continuantur. Exosporium leviter granulatum, ideo margo eius leviter inaequalis. Magnit. 34-35 " | | | | | | | | | | Sola pars sphaerica tetraedri reticulata est. Diam. reticuli 6-8 ". Magnit. sporae 32-34 " | | | | | Totum exosporium dense reticulatum est. Diam. reticuli 2-3 ". Exosporium in margine denticulatum esse videtur. Diam. sporae 28-29 " | | | | | Diameter singulorum reticulorum omnino | | Magnitudo sporae 40 " | | | | | Magnitudo sporae 30-35 " | | | | | Magnitudo sporae 30-35 " | | | | | Endosporium reticulatum est | | Endosporium non reticulatum est | | Diam. sporae 60-62 " | | Granula solito maiora sunt. Lineae tetraedri alatae et breviores (longitudo earum cc. 6-8 ") sunt. Magnit. 42-45 " | | Granula parva (1-2 ") et levigata sunt. Linea tetraedri prominens. Magnit. 55 " | | Tres partes tetraedri parum concavae sunt, Pars quarta (sphaerica) reticulosa est; reticula autem paulo flexuosa sunt. Nonnullae lineae libere finiuntur. Magnit. 42-45 " | | | | | Lineae humiles flexuosae et discurrentes sunt. Lineae tetraedri marginem tangunt. Magnit. 50-55 " | | | | | | | |
| Foveae reticuli numerosae parvae sunt (2-4 ") | | Foveae reticuli raras, plerumque magnae sunt (5-8 ") | | Foveae reticuli parvae, plerumque raras sunt. Magnitudo 35 " | | Foveae reticuli magnitudine mediocres sunt (2-4 "). Magnitudo sporae 35-32 " | | Foveae reticuli magnae sunt. Magnitudo sporae 28-30 " | | Partes planae tetraedri tantum partim reticulatae sunt | | Versus apicem partes planae tetraedri leviculatae sunt. Magnit. sporae 30-32 " | | Linea tetraedri marginem sporae contingit; exosporium leviter granulatum est. Magnitudo sporae 30 35 " | | Linea brevis est (6-8 ") et marginem sporae non contingit. Magnit. granuli 1-5 ". Pars tetraedri orbicularis asperae granulata nonnunquam reticulata est. Magnit. sporae 30-35 " | | Linea tetraedri levigata est. Margo sporae fluctuosus est et granula subtiliter prominens (1-2 "). Diam. granuli 1-3 ". Magnit. sporae 30-35 " | | Longit. lineae tetraedri 8-10 ". Exosporium numerosae spinulae operiunt. Diam. 55-60 " | | Longit. tetraedri 2-3 ". Exosporium ex emergentibus obtusatis constat. Diam. 55-60 " | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Salvinia natans</i> microspora | <i>Selaginella helvetica</i> microspora | <i>Selaginella denticulata</i> microspora | <i>Selaginella selaginoides</i> microspora | <i>Lycopodium annotinum</i> | <i>Lycopodium clavatum</i> | <i>Lycopodium alpinum</i> | <i>Lycopodium complanatum</i> | <i>Botrychium simplex</i> | <i>Botrychium lunaria</i> | <i>Botrychium matricariaefolium</i> | <i>Botrychium lanceolatum</i> | <i>Botrychium virginianum</i> | <i>Botrychium silesiacum</i> | <i>Hymenophyllum tunbridgense</i> | <i>Pteridium aquilinum</i> | <i>Lycopodium selago</i> | <i>Ophioglossum vulgatum</i> | <i>Marsilia quadrifolia</i> microspora | <i>Ptilularia globulifera</i> microspora | <i>Osmunda regalis</i> | <i>Adiantum capillus Veneris</i> | <i>Allosurus crispus</i> | <i>Lycopodium inundatum</i> | <i>Notholaena Marantae</i> | <i>Anogramma leptophylla</i> | <i>Pteris cretica</i> | <i>Selaginella denticulata</i> macrospora | <i>Selaginella selaginoides</i> macrospora | <i>Selaginella helvetica</i> macrospora | <i>Isoetes echinosporum</i> macrospora | <i>Isoetes lacustre</i> macrospora | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| S p o r a e p h a s e o l i - v e l r e n i f o r m e s | | | | | | | | | | Sporae ellipsoideae | | | Sporae globiformes, exosporium levigatum | | | | Sporae globosegmentiformes | | |
|--|--|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------|--|--|---|---|--|--|--------------------------------------|--|--|--|---|---|---|---------------------------------------|-----------|
| Exosporium granulosum est | Exosporium spinulosum vel linealiter prominens | | | | | | | | Exosporium spinae laminosae operiunt | | Magnitudo spora | Magnitudo spora | Magnitudo spora | Magnitudo spora | | | | Magnitudo spora | |
| Magnitudo 52 × 35 μ | Exosporium spinae conformes operiunt | | | | | | | Spinae flexuosae vel serratae formam transitoriam e cono in laminam habent | Exosporium laminae plerumque congregantes operiunt | In margine spora aequatoriali et verticali laminae sunt. Magnitudo spora 53 × 28 μ | 720 × 450 μ | 600 × 500 μ | 520 × 420 μ | 55—65 μ | 40—50 μ | 30—35 | 25—27 | 26 × 17 μ | 43 × 28 μ |
| | Magnitudo sine spinis 32 μ | Magnitudo (sine spinis) 35—50 μ | | | | | | | Latitudo sine lamina 28—40 | Latitudo sine lamina 40—60 μ | | | | | | | | | |
| In exosporio spinae raras sunt; altitudo 4—5 μ; latitudo earum in fundamento 3—4 μ | Spinae regulariter conformes sunt | | | | Spinae fundamenta lata habent (5 μ) Exosporium omnino raris spinis est. Altitudo earum 6—7 μ Magnitudo spora 42 × 29 μ | Spinae laminosae sunt (fund. 1—2 μ, altitudo 6—7 μ). Exosporium spinae numerosae operiunt. Magnitudo spora 35 × 22 μ | Spinae omnino raras sunt. Magnitudo spora 39 × 30 μ | 30—33 <i>Asplenium fontanum</i> 33—36 <i>A. adiantum nigrum</i> 33—35 <i>A. Forsteri</i> 33—35 <i>A. fissum</i> 28—29 <i>A. germanicum</i> 28—30 <i>A. onopteris</i> 28—30 <i>A. Seelosii</i> 28—30 <i>A. viride</i> 32—34 <i>Ceterach officinarum</i> 32—35 <i>Dryopteris setifera</i> 37—38 <i>D. lobata</i> 28—30 <i>Athyrium alpestre</i> 34—35 <i>Phyllitis scolopendrium</i> 30—32 <i>Phegopteris dryopteris</i> 28—30 <i>Ph. Robertsoniana</i> | 40—42 <i>Asplenium lanceolatum</i> 38—40 <i>A. adulterinum</i> 45—47 <i>A. Ruta muraria</i> 38—40 <i>A. Petrarchae</i> 38—40 <i>A. trichomanes</i> 46—50 <i>A. septentrionale</i> 40—42 <i>Nephrodium austriacum</i> 47—48 <i>N. cristatum</i> 42—44 <i>N. filix mas</i> 40—42 <i>N. montanum</i> 42—44 <i>N. Villarsii</i> 45—47 <i>Dryopteris Braunii</i> 40—42 <i>Matteuccia struthiopteris</i> 44—45 <i>Phegopteris polypodioides</i> 38—40 <i>Phyllitis hybrida</i> 54—55 <i>Polypodium vulgare</i> 57—60 <i>Woodsia alpina</i> 47—49 <i>W. glabella</i> 47—49 <i>W. ilvensis</i> | | | | | | | | | | |
| <i>Athyrium filix femina</i> | <i>Cystopteris sudetica</i> | <i>Cystopteris Filix-fragilis</i> | <i>Cystopteris montana</i> | <i>Nephrodium thelypteris</i> | <i>Nephrodium spinulosum</i> | <i>Cystopteris regia</i> | <i>Dryopteris lonchitis</i> | <i>Asplenium lepidum</i> | <i>Blechnum spicant</i> | <i>Marsilia quadrifolia</i> macrospora | <i>Salvinia natans</i> macrospora | <i>Pilularia globulifera</i> macrospora | <i>Equisetum trachyodon</i> | <i>Equisetum variegatum</i> <i>E. hiemale</i> | 31—32 μ <i>E. arvense</i> 32—33 μ | <i>Equisetum scirpoides</i> <i>E. palustre</i> | <i>Isoetes echinosporum</i> microspora | <i>Isoetes lacustre</i> microspora | |



**A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLEMÉNYEK TARTALOMJEGYZÉKE
A XXX. KÖTETTŐL KEZDŐDŐLEG:***

XXX. kötet (1911.) 1—5. szám.

1. *Gombocz Endre*, A *Populus* nem monografiája. 1908. —
2. *Méhely Lajos*, *Prospalax priscus* (HNRG). 1908. —
3. *Pétery Márton*, Adatok a Bihar-hegység mohafőrájának ismeretéhez. 1908. —
4. *Mauritz Béla*, A Mátra-hegység eruptív kőzetei. 1909. —
5. *Gáti Béla*, Gyorsváltakozású gyenge áramok méréséről. 1909.

XXXI. kötet (1913.) 1—2. szám.

1. *Szabó Zoltán*, A *Knautia* génusz monographiája. 1911. —
2. *Bernátsky Jenő*, A hazai *Iris*-félék. 1911.

XXXII. kötet (1913.) 1—3. szám.

1. *Méhely Lajos*, Magyarország csíkos egerei. 1913. —
2. *Daday Jenő*, Magyarország kagylós levéllábú rákjai. 1913. —
3. *Hollós László*, Kecskemét vidékének gombái. 1913.

XXXIII. kötet (1917.) 1—3. szám.

1. *Jungmayer Mihály*, Budapest és környékének szabadonélő evezőlábú rákjai. 1914. —
2. *Szűts Andor*, A földi giliszta idegrendszerének finomabb szerkezete. 1915. —
3. *Richter Aladár*, A víztartószövet s az élettani felemáslevelűség némely esete. 1916.

XXXIV. kötet (1917.) 1—4. szám.

1. *Lendl Adolf*, A pókok izomrendszere, I. 1917. —
2. *Méhely Lajos*, A Planáriák elterjedése a Magas-Tátrában. 1918. —
3. *Gelei József*, A chromosomák hosszanti párosodása s e folyamat örökléstanai jelentősége. I. II. 1920. —
4. *Veress Elemér*, Az izomnak meleggel előidézhető merevségéről, különös tekintettel a merevedő izom élettani tevékenységére. 1922.

XXXV. kötet. (1926.) 1—5. szám.

1. *Hollós László*, Új gombák Szekszárd vidékéről. 1926. —
2. *Gelei József*, A *potentia prospectiva* és a differens-

* Az I—XXIX. kötetek (1861—1908.) egyes füzetei már nem kaphatók.

tiálódás. 1926. — 3. *Hegyföky Kabos*, A virágzás idejének ingadozásáról. 1926. — 4. *Tokody László*, A magyarországi cerusszitek kristálytani monográfiája. 1926. — 5. *Zimányi Károly*, Kristálytani vizsgálatok Krassó-Szörény vármegye piritjein. 1927.

XXXVI. kötet (1927.) 1—3. szám.

1. *Vendl Aladár*, A magyarországi riolittipusok. 1927. —
2. *Vendl Mária*, Kristálytani vizsgálatok a magyarországi kalcitokon. 1927. — 3. *Szily Kálmán*, Földnyomás és kohézió. 1928.

XXXVII. kötet (1930—1935.) 1—5. szám.

1. *Filarszky Nándor*, A separatiós sejtmegosztódás elmélete és szerepe a növények fejlődésében és rendszerében. 1930. —
2. *Hollós László*, Szekszárd vidékének gombái. 1933. —
3. *Entz Géza*, Az ostor és protoplasma növekedéséről. 1934. —
4. *Gebhardt Antal*, Az abaligeti barlang élővilága. 1934. —
5. *Gelei József*, A véglények kiválasztószerve. 1935.

XXXVIII. kötet (1938—1940.) 1—4. szám.

1. *Kormos József*, Fejlődéstani vizsgálatok a Szívókásokon (Suctoria). 1938. — 2. *Tokody László*, Magyarországi piritek kristálytani vizsgálata. — 3. *Dudich Endre*, *Kolosváry Gábor* és *Szalay László*, Bars vármegye pókszabású (Arachnoidea-) faunájának alapvetése. 1940. — 4. *Szabó Zoltán*, A Cephalaria-génusz monográfiája. 1940.

XXXIX. kötet (1941—) 1— szám.

1. *Filarszky Nándor*, A Charafélék (Characeae L. Cl. Richard) monográfiájának kísérlete. 1941. — 2. *Greguss Pál*, A középeurópai harasztok spórái. 1941.

50003

2.1

MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLEMÉNYEK
VONATKOZÓLAG A HAZAI VISZONYOKRA.
KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁGA.

SZERKESZTI
MAURITZ BÉLA
OSZTÁLYTITKÁR

XXXIX. KÖTET 3. SZÁM

VÍZSZOLGÁLTATÁS MÉLYKUTAKBÓL
TEKINTETTEL
AZ ALFÖLD IVÓVÍZ ELLÁTÁSÁRA
A LÉGNYOMÁSOS VÍZEMELŐ
(MAMUTSZIVATTYÚ) ÜZEMTANA

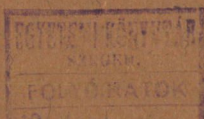
ÍRTA
DR. PATTANTYÚS-ÁBRAHÁM GÉZA
MŰEGYETEMI TANÁR

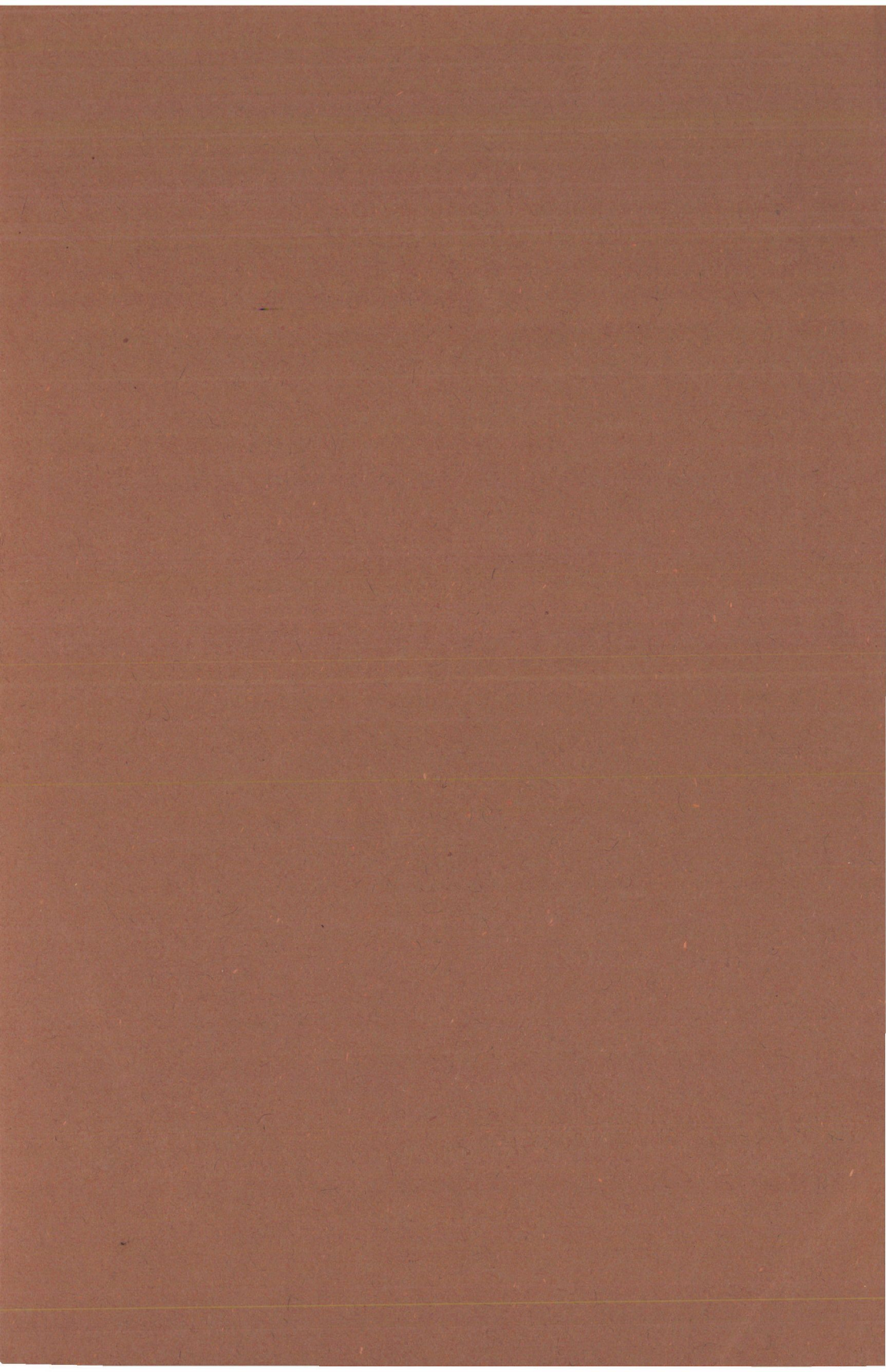
*A HORTHY MIKLÓS-JUTALOMMAL DÍJAZOTT PÁLYAMUNKA
A MŰSZAKI TUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL*

A GRÓF VIGYÁZÓ SÁNDOR- ÉS FERENC-VAGYON JÖVEDELMÉNEK
FELHASZNÁLÁSÁVAL KIADJA A MAGYAR TUD. AKADÉMIA

BUDAPEST

1 9 4 2





Jelige:

„VÍZ NÉLKÜL NINCS ÉLET“

VÍZSZOLGÁLTATÁS MÉLYKUTAKBÓL
TEKINTETTEL
AZ ALFÖLD IVÓVÍZ-ELLÁTÁSÁRA
A LÉGNYOMÁSOS VÍZEMELŐ
(MAMUTSZIVATTYÚ) ÜZEMTANA

ÍRTA

DR. PATTANTYÚS-ÁBRAHÁM GÉZA

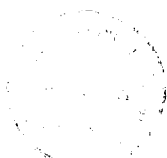
MŰEGYETEMI TANÁR

*A HORTHY MIKLÓS-JUTALOMMAL DÍJAZOTT PÁLYAMUNKA
A MŰSZAKI TUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL*

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KIADÁSA

BUDAPEST 1941

50003



T A R T A L O M.

| | |
|--|----|
| Előszó | 5 |
| I. Általános rész. | |
| 1. Az Alföld ivóvíz-ellátása | 9 |
| 2. Vízzolgáltatás mélykutakból | 12 |
| II. Üzemtani rész. | |
| 3. A légnymásos vízemelő alakja | 18 |
| 4. A légnymásos vízemelő üzeme és hatásfoka | 20 |
| III. Elméleti rész. | |
| 5. A légnymásos vízemelő (mamut-szivattyú) elmélete | 26 |
| 6. A szállítómagasság elméleti értéke | 28 |
| 7. A légbuborékok előresietése. A fajsúly-arány | 28 |
| 8. Az adagolás befolyása. Az adagoló jósági foka | 30 |
| 9. A teljes (belső) szállítómagasság számítása | 33 |
| 10. A natásos (külső) szállítómagasság szabatos számítása az áramlási veszteségek figyelembevételével | 35 |
| 11. Az áramlási veszteségek szabatos számítása | 37 |
| 12. Az áramlási veszteségek közelítő számítása | 40 |
| 13. A veszteségi tényező redukált értéke | 41 |
| IV. Alkalmazott rész. | |
| 14. Az elmélet alkalmazása | 45 |
| 15. A szerző mérései | 45 |
| 16. Josse tanár mérései | 46 |
| 17. Hoefler mérései | 47 |
| 18. Pickert mérései | 49 |
| 19. Példa a légnymásos vízemelő méretezésére | 50 |
| Összefoglalás. | |
| Zusammenfaßung | 54 |
| Felhasznált irodalom. Ábrák lajstroma | 56 |

E L Ő S Z Ó.

„Víz nélkül nincs élet“.

Többéves elméleti kutatásaim eredményeit dolgoztam fel ebben a tanulmányomban, amely a mélykutak legegyszerűbb víz-emelőjének: az ú. n. *mamut-szivattyúnak* üzemtanát igyekszik az eddiginél szabatosabb elméleti alapra építeni.

E rendkívül egyszerű, olcsó és üzembiztos vízemelő ugyanis a szakkörökben elterjedt vélemény szerint rossz hatásfoka miatt nem versenyképes.

Kétségtelen, hogy hazánkban igen sok olyan légnyomásos vízemelőt találunk, amelynek hatásfoka a 20%-ot sem éri el. Ez a kedvezőtlen érték azonban nem a rendszer jellemzője, hanem hibás méretezés vagy tökéletlen összehangolás következménye, mert külföldön számos oly mamut-szivattyút találunk, amelynek hatásfoka a 60%-ot is megközelíti.

Véleményem szerint tehát nem is annyira a rossz hatásfokra, mint inkább a biztos méretezési alap hiányára kell visszavezetni azt a kedvezőtlen minősítést, amely a mamut-szivattyút a mélykút-szivattyúk versenyében háttérbe szorította. Az éles ipari versenyben ugyanis térhódításra nem számíthat az olyan szerkezet, amelynek teljesítőképességét és hatásfokát a gyár a tervezés folyamán csak durva közelítéssel tudja kiszámítani, de ezekért az üzemi jellemzőkért súlyos kockázat nélkül szavatosságot nem vállalhat.

Tőkeszegény országunk vízrajzi adottságainál fogva pedig éppen ez a rendszer biztosíthatna sok esetben döntő előnyöket még a jobb hatásfokú versenytársaival szemben is, ha sikerül a légnyomásos vízemelő tervezését ugyanolyan szabatos elméleti

alapra visszavezetni, mint amilyenre a többi mélykút-szivattyú-rendszer méretezése támaszkodik.

Az idevágó elméleti és kísérleti kutatómunkának eredményeiről évtizedek óta olvashatunk a szakirodalomban.

Ezek között a legértékesebbek az *angol* és az *amerikai* gyakorlat bőséges tapasztalati anyagából leszűrt szerkesztési és üzemi utasítások,¹ amelyek az átlag-esetekben sikerrel alkalmazhatók, de a várható teljesítmények és veszteségek nagyságrendjét meghatározó tényezők mennyiségi kapcsolatait nem tisztázzák.

A *német* szakirodalom az üzemi kísérletek eredményeivel alátámasztott elméletek egész sorát ismerteti.² Ezek gyakorlati értéke azonban sokkal kisebb, mint azt az az elmélet kialakításához elismerésre méltó gondossággal feldolgozott mérési sorozatok bőséges anyaga megérdemelné. A megfigyelt jelenségek értelmezése ugyanis nem mindig szabatos, sőt helyenkint egészen téves. Különösen a vízoszlopban felszálló légbuborékok sebességének hibás kiszámítása tévesztheti meg az olvasót, mert a fizika alaptörvényeinek ellentmondó torzképet ad a felszállócső belsejében végbemenő jelenségek lefolyásáról. Megbízható és szabatos méretezési alapot e szerint ezekben az elméletekben sem találhatunk, mert a légnomásos vízemelő üzemi jellemzőinek bonyolult mennyiségi kapcsolatairól nem adnak szabatos képet.

Tanulmányom kidolgozásában azt a célt tűztem magam elé, hogy az Alföld ivóvíz-ellátása terén a légnomásos vízemelőt is az őt szerkezeti előnyeivel fogva megillető szerephez juttassam.

¹ *The Engineers Year-Book*. 1937: „*Air Lift Pumping*.” (966. old.) — *Ingersoll-Rand Co. Compressed Air Data*: „*Pumping with Air*.” (112. old.)

² *Prof. E. Josse*: Druckluft-Wasserheber. Z. = Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure. 1898. (981. old.) — *Darapsky u. Schubert*: Die Wirkungsweise der Pressluft-Pumpen. Z. 1906. (2062. old.) — *H. Lorenz*: Die Arbeitsweise u. Berechnung der Druckluft-Flüssigkeitsheber. Z. 1909. (545. old.) — *K. Hoefer*: Untersuchungen über die Strömungsvorgänge im Steigrohr eines Druckluftwasserhebers. Z. 1913. (1174. old.) — *F. Pickert*: Einfluss der Rohrreibung auf die Wasserförderung von Druckluftwasserhebern. Z. 1932. (638. old.)

A szabatos méretezési elvek szerint szerkeszthető mélykút-szivattyúrendszerek rováására tehát ebben a tanulmányomban a légnyomásos vízemelő üzemtanának kidolgozására vettem a súlyt. Az üzemi jellemzők között felkutatott kapcsolatokat oly függvény-ábrákkal és görbesorokkal ábrázolom, amelyek a berendezés méretezését és a várható hatásfok kiszámítását is megkönnyítik.

Számítási eljárásom gyakorlati alkalmazhatósága — mint minden méretszámításé — néhány, a szerkezet kialakításától, anyagától és megmunkálásától függő állandónak helyes becslésén fordul meg. Ezeket az állandókat: a légadagolás jósági fokát, a csősurlódás tényezőjét a szakirodalomban közzétett mérési eredményekből számítottam ki.

Kétségtelen, hogy tervszerűen előkészített és céltudatosan végrehajtott laboratóriumi kísérlet-sorozatokkal e méretezési állandók nagysága még szabatosabban is kiszámítható. Azt sem tartom kizártnak, hogy a szabatosabb elméletre alapított kísérleti kutatás az eddigieknél jobb légadagoló-berendezések szerkesztésére fog vezetni. E feladatok elvégzése azonban e tanulmányom kereteibe már nem illeszthető.

I. ÁLTALÁNOS RÉSZ.

1. Az Alföld ivóvíz-ellátása.

Hazánk vízellátásának kétségtelenül a legnehezebben megvalósítható feladata: az *Alföld* kedvezőtlen természeti adottságainak a leküzdése.

Fokozott nehézségekkel találkozunk, ha e kérdésnek népegészségügyi vonatkozásban legfontosabb részére: az *ivóvíz-ellátásra* vetjük tekintetünket. Annak ellenére, hogy a szakkörök e feladatot nemzetünk legfontosabb sorskérdései közé sorozták és állandóan napirenden tartják: átütő erejű lendületet e nehézségek sikeres leküzdésére még ma sem találunk.

Ivóvíz-ellátásunk elmaradottságáról, annak okairól és megjavítására vezető eszközökről képet ad az 1938. évi „Országos Ivóvíz-ellátási Nagygyűlés” könyvalakban is megjelent értékes anyaga,³ amelyből mindenekelőtt az tűnik ki, hogy ivóvíz-ellátásunkról még szabatos statisztikai adatszolgáltatásunk sincsen. Az alábbi összefoglaló számadatok nagyrésze ennél fogva csak durva becslésnek tekinthető.

Papp Remig szerint hazánk (Csonka-Magyarország, Felvidék és Kárpátalja) 11 millió lakosának háztartási vízszükséglete — ivás, főzés, tisztálkodás és mosás céljaira — 400 millió m³-re becsülhető. Az évi fejadag átlagosan: 35—40 m³.

Ennek a fogyasztásnak 29%-át látja el egészséges ivóvízzel kb. 65 központi (községi és városi) vízmű, 600 ú.n. körzeti vízvezeték és mintegy 12.000 mélyfúrású kút. A fennmaradó nagyobbik

³ *Magyarország Ivóvíz-ellátása.* Az Országos Ivóvíz-ellátási Nagygyűlés végrehajtó bizottságának megbízásából szerkesztette: Lászlóffy Woldemár dr. (1940.)



— 71%-os — hányadát kb. 680.000 ásott kútból kell fedezni, ami a szerényebb igényű falusi fogyasztó kisebb fejadagjának figyelembevételével annyit jelent, hogy Magyarország lakosságának kb. 80%-a kútvizet iszik.

Ha még figyelembe vesszük, hogy — különösen az Alföld mélyfekvésű árterületein és egykori mocsárvidékein telepített — ásott kutaknak mintegy 73%-a fertőzött, akkor elmaradottságunknak döbbenetes képe bontakozik ki ivóvíz-ellátásunk terén, mert kiderül, hogy országunk lakosságának több mint fele az egészségre ártalmas vizet iszik.

Ki kell azonban emelni azt is, hogy ennek az egészségtelen állapotnak orvoslására közintézményeink — s ezek között elsősorban az Országos Közegészségügyi Intézet — az utolsó évtizedben máris elismerésre méltó eredményeket értek el kifogástalan ivóvizet szolgáltató, szakszerűen épített kutak létesítésével. E szívós munkásság fokozásával a falusi vízellátásban már a közel jövőbenényeges javulás várható.

Az Alföld ivóvíz-ellátásában az 1880-as év hozta meg az első döntő fordulatot, amikor Zsigmondy Béla Hódmezővásárhelyen megfúrta az Alföld első felszökő vizű artézi kútját. A mélyebb rétegekből kifogástalan ivóvizet szolgáltató alföldi mélyfúrások száma azóta a tízezret is meghaladja és ezzel a mélykút az Alföld ivóvíz-ellátásának legfontosabb s egyben a legjellegzetesebb tényezőjévé vált.

Az ú. n. artézi-kúttársaságok körzeti vízvezetékei ma már az alföldi városok és a nagyobb községek legtöbbszörének belterületét egészséges ivóvízzel látják el. A felszökő vizű közutak száma is évről-évre nő, különösen azokon a területeken, ahol már 20—40 m mélységből jó minőségű vizet lehet kapni.

E lendületes fejlődés egyben kijelöli azt az utat is, amely az Alföld ivóvíz-ellátásának intézményes biztosítására vezet. Ma már kétségtelen, hogy az Alföld ivóvíz-ellátását a mélykutak vízhozamára kell alapítani.

A fejlesztés irányát azonban nem csupán a még ellátatlan területeken mélyítésre váró új fúrások létesítésében kell keresni, hanem elsősorban a meglévő mélykutak és csőhálózatok észszerűbb átépítésében és gazdaságosabb üzemben tartásában is.

A fejlődés első lendülete ugyanis e téren is az ötletszerűen telepített és szakszerűtlenül elkészített berendezések egész sorát hozta létre. Központi irányítás nélkül és hatósági ellenőrzés hiányában a kút-társaságokba tömörült magánosok csupán a helyi érdekeik kiszolgálására gondoltak, amikor egységes vezérelvek mellőzésével a birtokba vett utcatorokon egymás mellett, de egymástól függetlenül fektették körzeti vezetékeiket.

A viszonyok egészségtelen kialakulására jellemző példa Szentes város vízellátása, amely 105 artézi kútjával és 35 körzeti vízvezetékével sem tudja az érdekeltek igényeit kielégíteni — annak ellenére, hogy a város belterületén szolgáltatott napi 446 literes fejadagot még világvárosi viszonylatban is vízpazarlásnak kell minősíteni. A felszökő artézi víz legnagyobb része ugyanis felhasználatlanul folyik el — a távolabb fekvő fogyasztók pedig ugyanekkor a szükségesség mennyiségét sem kapják meg a csővezeték hibás méretezése miatt.

Az új vízművek és elosztó-hálózatok létesítésénél is sürgősebb feladat tehát a meglévő körzeti hálózatok oktan vízpazarlását megszüntető átépítómunka elvégzése, mert a már feltárt bőséges vízhozam észszerűbb elosztásával az eddiginél jóval nagyobb körzet kaphatna egészséges ivóvizet.

E feladatkörbe esik a meglévő mélykutak állapotának rendszeres hatósági ellenőrzése, valamint a vízszolgáltatás ama feltételeinek megállapítása is, amelyek a feltárt rétegek vízkincsének kiapadását késleltetik és magát a berendezést is megóvják az időelőtti pusztulástól. Szakszerű vizsgálat még a „kiapadt“ mélykutak egy részéről is kiderítheti, hogy megfelelő átalakítással vagy alkalmas vízemelő-berendezések beépítésével ismét üzembe helyezhetőek és az ivóvíz-ellátás terén továbbra is teljesíthetik országos fontosságú hivatásukat.

A felszökő vizet adó kutak kiapadása ugyanis nem mindig a vízholdó réteg kimerülésére vezethető vissza, hanem a nyugalmi szint leszállásának egyéb okai is lehetnek. Az ilyen kút vízhozama szivattyú-munka árán többnyire még hosszú ideig értékesíthető.

A mélyfúrású kutak nagy része már kezdettől fogva nem ad a föld felszíne fölé emelkedő vizet, a víz tükre azonban sok esetben mindössze csak néhány méterrel marad a napszint alatt. E kutak

vízhozamát olyan vízemelő-berendezésekkel lehet gazdaságosan értékesíteni, mint amilyenek az ásott kutak vízének kiemelésére használatosak. E kutak felső szakasza a talajvíztől gondosan szigetelt víztároló-aknává is kiképezhető, ami különösen a kisebb vízhozam esetén lehet előnyös.

Különleges — a kutba süllyesztett — vízemelő-berendezésre vagy szivattyúra csak a szűkebb értelemben vett mélykutaknál van szükség, amelyek azzal jellemezhetőek, hogy a teljes vízhozamot biztosító ú. n. „üzemi vízszint“ 10 méternél is nagyobb mélységbe száll a föld színe alá.

2. Vízzolgáltatás mélykutakból.

A tágabb értelemben vett *mélykút* vagy helyesebben: *mélyfúrású kút* az egészséges ivóvizet adó mélyebb rétegek kiaknázására lemélyített és acélsóvel bélelt fúróluk. Vannak vidékek, ahol a jó ivóvizet már 20—40 m mély fúrással lehet feltárni. Az Alföld számos helyén e kutak mélysége mintegy 100 méter, de sokhelyütt 200—500 m-ig kell lefúrni, hogy kellő mennyiségű egészséges ivóvizet kaphassunk. Az 1000 m, sőt 2000 m mélységet is meghaladó mélyfúrások az Alföldön újabban szintén nem ritkák, (Hajdúszoboszló, Debrecen, Karcag stb.). Ezek rendszerint forró gyógyvizet és földgázt szolgáltatnak és ezért elsősorban gyógyászati és energia-gazdasági szempontból érdemelnek figyelmet.

Vízzolgáltatás szempontjából nem a kút mélysége, hanem a nyugalmi — ill. az üzemi — vízszint magassága a mértékadó, vagyis az, hogy a mélyfúrású kút víztükre mekkora mélységben marad a napszint alatt, ha a kút nem ad felszökő vizet.

Ebből a szempontból a mélyfúrású kutak alábbi négy jellegzetes csoportba sorozhatók:

- a) Artézi kutak.
- b) Gázos-kutak.
- c) Vízigyűjtő-aknával bővíthető fúrt-kutak.
- d) Szűkebb értelemben vett mélykutak.

a) *Az artézi kutak* (vagy szabatosan: „pozitív“ artézi kutak) telepnyomása és talpnyomása *nagyobb* a kút mélységének meg-

felelő hidrosztatikai nyomásnál. Ezek tehát a talaj szintje fölé *felszökő* vizet adnak. Üzemi vízszintjük a vízhozammal csaknem arányosan száll a nyugalmi szint alá, vagyis e kutak annál több vizet adnak, mennél mélyebben csapoljuk meg a felszálló-csővet.

b) *Gázos-kutak*. Ezek — az artézi kutaktól eltérően — akkor is felszökő vizet adnak, ha a telepnyomás a színig megtöltött felszálló-cső hidrosztatikai nyomásánál *kisebb*. A gázos-kút vizét gáztartalma hozza a napszintre, amely a nagy mélységben uralkodó nyomás alatt elnyelt (oldott) állapotából szabaddá válik, mihelyest a gázos-víz kisebb nyomású szintbe emelkedik. Alföldi gázos-kútjaink vizét a *földgáz* hozza a felszínre.

Mihelyest akár szívással, akár pedig a vízoszlop felső részének „lekanalazásával“ a kút talpnyomását annyira tehermentesítjük, hogy az a vízoszlopot felfelé gyorsíthassa, a felszálló-csőben a gázkiválás is megindul. Az apró buborékok alakjában szabaddá vált gáz — a vízzel keveredve — a folyadék-oszlop fajsúlyát annyira apasztja, hogy az a cső-szájon túlemelkedik és kifolyik. A kifolyt víz helyébe áramló újabb gázos-vízadag szintén felemelkedik a gázkiválásra mértékadó ú. n. „kritikus“ nyomás szintjébe. Az áramlás tartama alatt tehát folyamatosan válik ki a víz-emeléshez szükséges gázmennyiség.

A gázos-kút jellegzetessége, hogy üzemi szintje a nyugalmi szint *fölött* fekszik és — eleinte legalább — a vízhozam növekedésével még tovább emelkedik. Alföldi gázos-kútjaink ú. n. jellegörbái jól szemléltetik a kút e jellegzetes viselkedését.⁴

A gázos-kút e különleges üzemi tulajdonságából következik az is, hogy e kút elveszti felszökő-vizét, ha azt lezárjuk. Ez a jelenség már sok esetben vezetett arra a téves megállapításra, hogy a kút kimerült, vagy, hogy a vizet adó réteg kiapadt, — holott csak a vízoszlop vesztette el a felhajtó-erőt adó gáztartalmát, amely az áramlás megindításával ismét megújul.

⁴ *Dr. Pattantyús Á. Géza*: A gázos-kutak dinamikájáról. (Technika. 1928.) — *Dr. Schmidt E. Róbert*: A debreceni I. számú kincstári gázoskút hidromechanikai viszonyai. (Bányászati és Kohászati Lapok. 1934.) — *Dr. Pattantyús Á. G.*: A gázos-kutak üzemi jellemzői. (Bányászati és Kohászati Lapok. 1935.)

c) A vízgyűjtő (tároló) aknával bővíthető fúrtkutak felszökő vizet nem adnak s ezért ezeket „negatív“ artézi kutaknak is nevezik. Telepnyomásuk kisebb a vízoszlop hidrosztatikai nyomásánál. E kutak jelleg-görbéje — vagyis a víztükör-magassággal változó vízhozam függvényábrája — az artézi-kútéhoz hasonló alakú.

Vízgyűjtő-akna építésével ez a mélyfúrású kút a vízszolgáltatás szempontjából az ásott kúthoz válik hasonlónak. Az ásott kutaknál használatos vízemelő-berendezések bármelyike tehát itt is alkalmazást találhat.

Kis vízmélységek időszakos kiemelésére az alföldi fúrt-kutak e csoportjánál nem szokatlan megoldás: a *kútgém*. Nagyobb mélységeknél a *keresek-kút* szerkezeti változatai is szóba jöhetnek, vagy a *vedres-láncos* vízemelő sokféle alakja is.

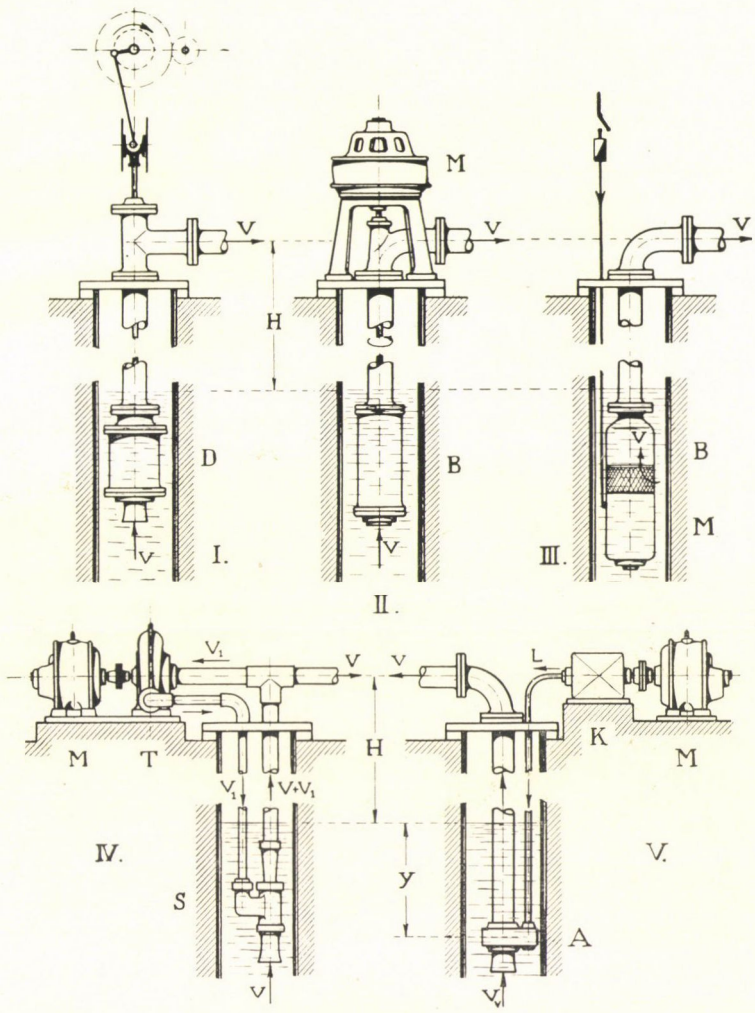
Folytonos — tartós — szivattyú-üzem esetén itt is, éppúgy, mint az ásott kutaknál — a kút üzemi szintjét, valamint a kút állagának veszélyeztetése nélkül szolgáltatható vízmennyiséget is, hosszú ideig tartó szivattyúzós-kísérletekkel kell megállapítani.

d) A szűkebb értelemben vett mélykutak szivattyúját minden esetben a kútba kell süllyeszteni, vagyis a víz csak „nyomócsövön“ át szállítható a napszintre. Minthogy pedig a víztükör mélységingadozása a nyugalmi és az üzemi szint között nagyobb is lehet a megengedhető szívómagasságnál, ennél fogva a vízszolgáltatás folytonossága érdekében a mélykút-szivattyút a legmélyebb üzemi vízszint alá merítjük (búvárszivattyú).

E mélykút-szivattyúk közös sajátossága, hogy a vízemeléshez szükséges munkát (vagy általánosabban: energiát) a napszintről a rendszerint szűk fúró-lyukon keresztül kell a víz tükre alatt dolgozó vízemelőhöz juttatni.

A munkaátvitel módja igen változatos lehet. A használatos berendezésekre szorítkozva, alábbi ötféle változat kerülhet szóba:

1. Mechanikai munkaátvitel *lengő*-mozgással. (Függőleges dugattyú-rúd.)
2. Mechanikai munkaátvitel *forgó* mozgással. (Függőleges tengely.)
3. Villamos munkaátvitel. (Kábel-vezeték a víz alatt járó villamos motorhoz.)



I. ábracsoport.

Mélykútszivattyú-rendszerek.

I. Dugattyús szivattyú. — II. Mélykút-örvényszivattyú. — III. Villamos üzemű bűvárszivattyú. — IV. Mélykút-vízszárgászivattyú. — V. Légnyomásos vízemelő (mamutszivattyú).

4. Víznyomás. (Nyomóvizet szállító munkavezeték a víz-sugár-szivattyúhoz.)
5. Légnyomás. (Sűrített levegőt szállító munkavezeték a víz-emelőhöz.)

A mélykút-szivattyúk szintén ebbe az öt csoportba sorozhatók, mert szerkezetük és üzemük a munkaátvitel módjához igazodik. Elvi elrendezésüket az *I. ábracsoport* magyarázza (14. oldal).

•
Működésük a következő:

1. *A dugattyús mélykút-szivattyú* a föld felszínén dolgozó közismert változatától elvileg abban különbözik, hogy az erőgéppel egy egységet alkotó gépcsoport motorja a szivattyú forgattyús hajtóművével van szorosabban vett gépegységgé egyesítve. Ezt a lengőmozgású *közlőművé* torzított dugattyú-rúd kapcsolja össze a kútba süllyesztett munkahengerben fel-alá mozgatott dugattyúval (I. kép). E dugattyú-rúd a felszálló-cső belsejében is vezethető.

Azelőtt a bányákban is e dugattyús szivattyúk igen változatos alakjait használták. Hátrányuk: a hosszú rudazat nagy súlya, amelyet elmés szerkezetekkel lehet tehermentesíteni. A fel és alá járó szerkezeti részek nagy tehetetlensége azonban még teljes kiegyensúlyozás esetén is csak igen kis munkasebességet enged meg.

Igen lassú járása miatt ez a szivattyú igen kis teljesítményű s ezért leginkább csak mint az időszakos üzemű, kézi hajtású kutak vízemelője érdemel említést.

2. *A mélykút-örvényszivattyú* a felszálló-cső átmérőjére zsugorított, rendszerint több-lépcsős turbinaszivattyú, amelynek függőleges tengelyét a fúróluk fölött elhelyezett villamos motor rendszerint közvetlenül hajtja. A forgó tengely a felszálló-cső belsejében vezet a szivattyúhoz, amely szintén e csővezeték alsó végéhez van rögzítve (II. kép).

A szabványossá vált legnagyobb szivattyú-egység külső átmérője mindössze 290 mm, a munkateljesítmény 40 lóerőig fokozható percenként 3000 liter vízhozamnál és 1450 fordulatonál. Az axiális elrendezésű szivattyú hatásfoka a járókerekek és vezetősatornák kis átmérőre zsugorított méretei miatt sok esetben az 50%-ot sem éri el.

Ha a kútból kiemelt vizet nagyobb magasságra vagy nagyobb távolságra kell tovaszállítani, akkor a mélykútszivattyú nyomócsöve egy a kút szájára szerelt második szivattyú szívócsövébe torkollik. A két szivattyú közös tengelyét ilyenkor is függőleges tengelyű villamos motor hajtja.

3. *A villamos üzemű búvárszivattyú* szintén igen kis átmérőre zsugorított örvényszivattyú, amely a különöleges építésű, víz alá meríthető villamos motorral szervesen összeépített gépegyeséget alkot (III. kép).

A gépcsoport a felszálló-cső alsó peremére függeszthető és gondosan szigetelt kábellel csatlakozik a villamos hálózathoz. A rendkívül tömören épített szerkezet 290 mm átmérőjű legnagyobb — többlépcsős — egysége percenkint 4000 liter vizet szállít. A szállítómagasság 120 méterig-, a motor teljesítménye 75 lóerőig fokozható. A szivattyú hatásfoka átlagosan 50%-ra becsülhető.

Különleges szerkezeténél fogva drága és kényes.

4. *A mélykút-vízszugárszivattyú* vagy *mélyszívó* a vízemeléshez szükséges energiát egy második, ú. n. „primer“ folyadéktól kapja, amelyet a napszinten felállított örvényszivattyú-gépcsoport tesz munkaképesé és külön csővezetéken szállít a mélyszívó-fejbe. Ez a szerkezet lényegében vízszugár-szivattyú, amelynek szájnylásán a primer folyadék nagy lendületű sugár alakjában lép be a keverőtérbe. Itt munkaképességét nagy veszteségek árán adja át a kútból felszívott ú. n. „szekunder“ folyadéknak s azzal együtt a felszálló-csővön emelkedik a napszintre.

A berendezés nagy előnye, hogy kútba süllyesztett eleme oly *álló* energia-transzformátor, amelynek részei mozdulatlanok, tehát sem kenést, sem ellenőrzést nem igényelnek.

Hátrány az igen rossz — sok esetben 10%-nál is kisebb — hatásfok. Alkalmazása ezért csak 25-méternél nem nagyobb mélységekre és 50 perc-liternél kisebb *időszakos* vízszolgáltatásra korlátozott. Kisebb lakóházak és nyárilakások ivóvíz-ellátása terén van létjogosultsága nagy üzembiztossága és kényelmes kezelhetősége miatt.

5. A légnyomásos vízemelő (mamutszivattyú) szintén álló energia-transzformátor, amelyet a napszinten üzemben tartott légsűrítő-gépcsoport lát el munkaképessé tett (sűrített) levegővel. E vízemelőben tehát a *primer* folyadék: a levegő, amelyet mélyen a víztükör alá süllyesztett adagoló-fejen keresztül — buborékok alakjában — keverünk hozzá a felszálló-cső vízéhez, vagyis a *szekunder* folyadékhoz. Működése a gázos-kútéval elvileg azonos, (13. old.); — itt is a légbuborékok hozzákeveredésével kisebb faj-súlyúvá tett folyadékoszlop emelkedik a felszálló-cső szájnyílásáig.

Rendkívül egyszerű szerkezete és kis méretei alkalmassá teszik szűkebb fúró-lyukak kiszolgálására és igen nagy vízmennyiségek kiemelésére egyaránt.

Hátránya, hogy az adagoló-fejet mélyen a víztükör alá kell meríteni, aminek következtében a felszálló-cső kb. kétszer olyan hosszú, mint más berendezéseké.

A szabatos elmélet hiányában a hibásan méretezett, rossz hatásfokú berendezések egész sorát találjuk üzemben, holott helyes kialakítással és az üzemi jellemzők összehangolásával egyszerű szerkezetével is gazdaságosan dolgozó vízemelő-berendezéshez juthatunk, amelynek létjogosultsága az Alföld vízellátása terén el nem vitatható.

Éppen ezért tanulmányom második részében e vízemelőbe-
rendezés szerkezetével és üzemtanával részletesen foglalkozom.

II. ÜZEMTANI RÉSZ.

3. A légnyomásos vízemelő alakja.

A vízemelő szerkezetének háromféle elvi változatát a 2. ábra-csoport mutatja.

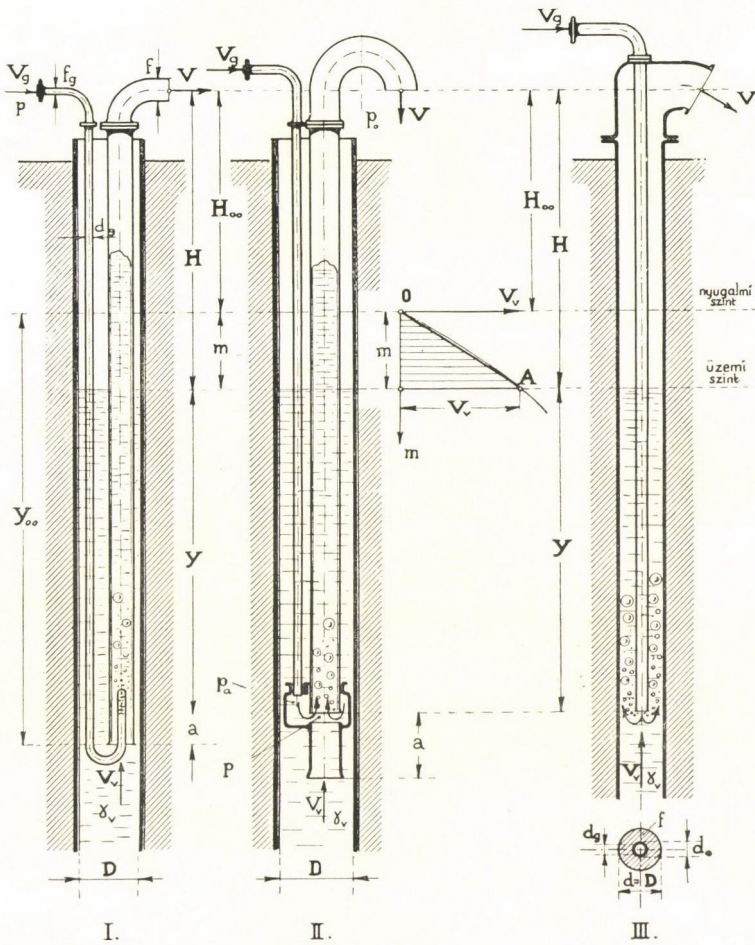
Az I. (amerikai) és a II. (német) változat jellemzője, hogy a szivattyú felszálló-csővének d átmérője a kút béléscsővének D átmérőjénél jóval kisebb.

Ahol a béléscső szelvénye oly kicsiny, hogy abban az adagoló-fejvel felszerelt felszálló-cső el nem helyezhető, ott a III. változat szerint külön felszálló-cső helyett magát a béléscsövet használják fel a víz kivezetésére. Alföldi mélykútjaink nagy részének mindössze 50—100 mm-es átmérője miatt csak ez a szükségmegoldásnak minősíthető III. változat kerülhetett szóba.

Ennél a III. változatnál a kútban csak a nyugalmi szint figyelhető meg. Üzem közben a víztükör egészen eltűnik, mert a légbuborékokkal keveredő vízoszlop a béléscső egész (szabad) szelvényében a szájnylásig emelkedik.

A levegő bevezetésének módja szerint az I. és a III. változat belső adagolású, a II. változat külső adagolású. Utóbbit a múlt század kilencvenes éveiben „mamut-szivattyú“ néven a német Borsig-gyár hozta forgalomba. Szemmel látható előnye, hogy a cső külső palástján nagyobb felület áll rendelkezésre a légbuborékoknak tökéletes keveredést biztosító adagolására, mint akkor, ha a levegőt a felszálló-cső tengely-vonalában adagoljuk.

Ebből a szempontból a II. változattal egyenértékűnek tekinthető a mélyfúrású kutak ú. n. tisztító-szivattyúzásánál szokásos elrendezés is, amelynél a felszálló-csövet egy nagyobb átmérőjű



2. ábracsoport.

A légnyomásos vízemelő változatai.

I. Belső adagolású (amerikai) változat. — II. Borsig-rendszerű (német) változat. — III. Belső adagolású, a bélésésből kialakított változat.

cső veszi körül és a két csőfállal körülzárt gyűrű-alakú tér alkotja a légvezetékét.

Az angol és amerikai gyakorlatban az I. változat szerint kialakított adagoló berendezést alábbi tapasztalati előírások szerint szokás elkészíteni:

A felszálló-cső legyen mintegy 6·4-szer akkora keresztmetszetű, mint a légvezető-cső. Az adagoló-cső végét le kell zárni és a levegő bevezetésére a cső palástján kell — az eldugulás veszélye miatt — 6 mm-nél nem kisebb furatokat készíteni. Rendkívül fontos, hogy a levegőt alsó szájnyílása fölött legalább 1 m magasságban vezessük a felszálló-csőbe, mert ellenkező esetben a levegő egy része a cső alsó végén felhasználatlanul szökik a kút víztükrén át a szabadba.

A később leírt *Hoefler*-féle mérések eredményeit mindenestre kedvezőtlenül befolyásolta a nagyobb légadagolásnál már el nem hanyagolható veszteséget okozó — mindössze 40 cm hosszú „szívó-csonk“ túlságos rövidsége.

Égészen elhibázottnak kell minősíteni a lég-adagolásnak a III. változat szerinti kezdetleges módját, amely a légvezető-cső teljes szelvényét használja fel a levegő bevezetésére. A levegőnek kis buborékokban való elkeveredéséről itt szó sem lehet, hanem a befújtatott levegőnek nagy része a cső egész szelvényét is kitöltő óriás-buborékok alakjában — nagy viszonylagos sebességgel — szökik át a felszálló-csővön, a nélkül, hogy a vízemelés munkájában hatásosan részt vehetne. A III. változat szerint készített víz-emelőknél egészen feltűnően rossz hatásfoka az adagolás tökéletlenségében talál magyarázatot.

Ugyanígy elbírálás alá esik a később leírt *Pickert*-féle kísérleti elrendezés lég-adagolója is, amelynél a légadagoló-cső teljes szelvényével *oldalról* torkollik a felszálló-cső palástjába.

Végül a légvezető-cső *elhelyezése* szempontjából: az I. és a II. változat a felszálló-cső *mellett* vezeti le az adagoló-csővet, — ezzel szemben a III. változatnál a légvezető-cső a felszálló-cső *belsejében* talál elhelyezést.

Kis fúrólyuk esetén az I. változat szerint készült vízemelő légvezető-csővét is át szokás vezetni a felszálló-csővön, ami nem-

csak azért hátrányos, mert annak szabad szelvényét szűkíti, hanem főleg azért, mert a surlódó felületek tetemes megnövekedése miatt a berendezés hatásfokát is kedvezőtlenül befolyásolja.

4. A légnyomásos vízemelő üzeme és hatásfoka.

a) *Jelölések.* A vízemelő szerkezeti és üzemi jellemzőinek kifejezésére a következőkben az alábbi jelöléseket fogom használni. (L. még: a 2. ábracsoportot.)

H_{oo} (m) = a felszálló-cső kifolyó-nyílásának magassága a *nyugalmi* víz-szint fölött.

H (m) = az üzemi v. *hatásos* szállítómagasság az üzemi szint fölött.

H_o (m) = a belső v. teljes szállítómagasság az üzemi szint fölött, vagyis a felszálló-cső áramlási veszteségeivel megnövelt magasság.

$h' = H_o - H$ (m) = a felszálló-csőben áramló folyadék *veszteségmagassága*.

y_{oo} (m) = a felszálló-cső nyugalmi „*bemerülése*“, vagyis a lég-adagolás mélysége a nyugalmi szint alatt.

y (m) = a felszálló-cső *üzemi* bemerülése.

$l = H_{oo} + y_{oo} = H + y$ (m) = a felszálló-cső hatásos hosszúsága.

$m = y_{oo} - y = H_{oo}$ (m) = a víztükör üzemi lesüllyedése.

a (m) = a tiszta vizet szállító „szívó-csonk“ hossza.

D (m) = a kút bélés-csővének belső átmérője.

d (m) = a felszálló-cső belső átmérője.

d_g (m) = a légvezető-cső belső átmérője.

d_o (m) = a légvezető-cső külső átmérője.

f (m²) = a felszálló-cső szabad keresztmetszete.

A (m) = a légköri nyomómagasság. ($A = 10$ m.)

p_o (kg/m²) = a légköri *abszolút* nyomás.

p (kg/m²) = az adagolt levegő *abszolút* nyomása y mélységben.

p_a (kg/m²) = a levegő *abszolút* nyomása az adagolótérben.

$x = p/p_o$ = a hasznosított sűrítési fok.

$\log x$ = a sűrítési fok *természetes* logaritmus.

$\text{Log } x$ = a sűrítési fok *közönséges* logaritmus.

$x_a = p_a/p_o$ = a teljes sűrítési fok.

V_g (m³/mp) = az adagolt levegő mennyisége p nyomásnál.

V_{go} (m³/mp) = az adagolt levegő mennyisége a légköri p_o nyomásnál, vagyis a másodpercenként „beszívott“ mennyiség.

V_v (m³/mp) = a kút vízhozama, vagyis a másodpercenként szállított buborék-mentes (tisztá) víz mennyisége.

V (m³/mp) = a szállított keverék másodpercenkénti mennyisége (térfogata).

γ_v (kg/m³) = a tiszta víz fajsúlya.

γ (kg/m³) = a keverék fajsúlya.

$z = \gamma_v/\gamma = V/V_v =$ a keverék térfogatnövekedése, (a fajsúlyok aránya).

c_v (m/mp) = a tiszta víz sebessége a keverékben.

c_g (m/mp) = a légbuborékok teljes (abszolút) sebessége a keverékben.

$w = c_g - c_v$ (m/mp) = a légbuborékok *viszonylagos* előresietése a keverékben.

c_o (m/mp) = a teljes f csőszelvényre átszámított vízsebesség.

$\eta' =$ a vízemelés hatásfoka (a lég-adagolási veszteségek nélkül).

b) Indulás. Az üzem megkezdésekor (az indulás első pillanatában) a kút nyugalmi vízszintjéhez igazodó $p_{oo} = p_o + \gamma_v \cdot y_{oo}$ (kg/m²) (legnagyobb) kezdőnyomással kell a levegőt a felszállócsőbe adagolni. A vízszállítás megindításához szükséges szállítómagasság ekkor a legkisebb (H_{oo}) és az indítás tartama alatt — a víztükör leszállása következtében — mindinkább a $H = H_{oo} + m$ üzemi szinthez közeledik.

Ugyanakkor a légsűrítőben is megváltozik a nyomás, mert a felszálló-cső bemerülése az y_{oo} kezdő-értékéről fokozatosan az $y = y_{oo} - m$ üzemi értékre apad.

A víztükör üzemi szintmagasságát minden V_v vízhozamhoz a kút jelleg-görbéjéből lehet megállapítani. (L. a 2. ábracsoportot a 18. oldalon.)

A vízhozam megengedhető felső határértékét a kút vízáadó rétegének és szűrőjének épségben maradása érdekében túllépni nem szabad, mert ellenkező esetben a hordalék-mozgás megindul és a víz zavarossá válik, sőt nagy mennyiségű homokot is hozhat a felszínre. Az üzemi vízszállításra helyesen beállított légsűrítő is

túlerőltetheti a kutat, ha az üzemvezető figyelmen kívül hagyja azt a körülményt, hogy a mamut-szivattyú induláskor a nyugalmi szintről az üzemi vízmennyiségnek *többszörösét* tudja felszállítani, mert a *kisebb* vízemelő-munka elvégzéséhez *nagyobb munkaképességű* (jóval nagyobb nyomású) levegőt adagol. Az indítás tartama alatt tehát a lég-adagolást csak kellő óvatossággal — folyamatosan — szabad az üzemi értékére fokozni, éppúgy, mint a villamos motort sem szabad indító-ellenállás nélkül egyszerre a hálózathoz kapcsolni.

Itt tesztek említést a légnyomásos vízemelőnek egy gyakran megfigyelt — de mennyiségi vonatkozásaiban ezideig szabatosan nem tisztázott — különleges üzemállapotáról, amely a vízszállítás ütemes változásában, sőt szakaszosan ismétlődő üzemszüneteiben jelentkezik. A tapasztalás szerint a kút üzeme kis terheléseknél válik szakaszossá; egy-egy teljes üzemszakasz (periodus) tartama a vízemelő-berendezés szerkezetétől és méreteitől, valamint az üzemi jellemzőktől is függ és a vízhozam fokozásával meghosszabbodik. Valószínű, hogy a vízoszlop ütemes leszakadását a levegőnek tömör sugárban való adagolása és általában minden hirtelen szelvény-szűkítés is megkönnyíti. Az adagoló-tér kialakításának befolyását azonban csak céltudatosan előkészített kísérlet-sorozatokkal lehet kideríteni.

A vízsebesség ütemes változása a vízadó réteg dinamikai terhelését mindenestre feleslegesen növeli és ezenfelül a vízemelő hidraulikai hatásfokát is rontja. Szerkesztéskor és üzembehelyezéskor tehát ezt a körülményt is figyelembe kell venni s a légadagolás szabályozásával a vízszállítás folyamatosságát biztosítani.

c) Egyenletes üzem. A részletesebb üzemtani vizsgálatokat a kút egyenletes üzemállapotára vonatkoztatom, amelynek tartama alatt a víztükör magassága változatlan marad.

A levegőt ebben az esetben $p = p_0 + \gamma_v \cdot y$ nyomással kell a vízoszlopba adagolni,

vagyis a hatásos (hasznos) sűrítési fok:

$$x = \frac{p}{p_0} = \frac{y + A}{A} = \frac{y}{A} + 1 \quad 1.$$

Ha a V_v vízhozam felemeléséhez elhasznált levegő „beszívott” mennyisége: V_{g0} , akkor annak x nyomásarányban — izotermikusan — sűrített térfogata:

$$V_g = \frac{V_{g0}}{x} \quad 2.$$

munkateljesítménye pedig — izotermikus kiterjeszkedést (expanziót) véve alapul — p kezdőnyomástól p_0 végnyomásig, azaz x sűrítési fokról $x_0 = 1$ -ig:

$$L_g = p_0 \cdot V_{g0} \cdot \log x \quad (\text{mkg/mp}) \quad 3.$$

A vízemelésre fordított hasznos munkateljesítmény:

$$L_v = V_v \cdot \gamma_v \cdot H \quad (\text{mkg/mp}) \quad 4.$$

A vízemelés hatásfoka tehát, — $p_0 = \gamma_v \cdot A$ helyettesítéssel:

$$\eta' = \frac{V_v}{V_{g0}} \cdot \frac{H}{A} \cdot \frac{1}{\log x} \quad 5.$$

Hasonló megfontolással lehet kiszámítani a légadagolási nyomásesést is fedező $p_a = p + \Delta p$ nyomás számításbavételével a légnyomásos *vízemelő hatásfokát* is.

A légvezető-cső veszteségei az egész berendezés gazdasági hatásfokában jutnak kifejezésre, de éppen úgy nem írhatók a mamut-szivattyú rovására, mint ahogyan más szivattyú-rendszereknél sem számítjuk hozzá a szivattyú veszteségeihez a szívó- és nyomó-cső áramlási veszteségeit sem.

d) Angol és amerikai gyakorlatban a légnyomásos vízemelő méretezésére az 5. jelű egyenlet torzított alakját szokás használni, amely Rix- és Abrams-féle képlet néven került forgalomba.

A képlet a szállított víztérfogat egységére eső fajlagos légfogyasztást fejezi ki, de a hatásfok megadása helyett egy C állandóval számol, amelynek tapasztalati értékeit a különböző szállítómagasságokra és bemerülésekre táblázatból kell kivenni.

E képlet használatát a hatásfok értékének elburkolásán kívül kényelmetlenné teszi az is, hogy a légtérfogatot köblábokban adja, ezzel szemben azonban a víztérfogatot az angol gyakorlatban

birodalmi gallonokban, Amerikában viszont USA-gallonokban kell helyettesíteni! A magasságok mértékegysége a képletben: az angol láb, a légköri nyomómagasság tehát itt: $A = 34$ láb, (a képletben egyszerűen: 34).

Végül az átszámításnál ügyelni kell arra is, hogy a sűrítési fok *természetes* logaritmusa helyett itt a közönséges logaritmussal kell számolni.

Az eredeti képlet helyett annak fenti jelölésekkel átírt alakját közlöm, azért, hogy a C állandó számértékeiből az azokkal burkoltan megadott hatásfokokat is kiszámíthassuk.

$$\text{A képlet: } \frac{V_{go}}{V_v} = \frac{H}{C \cdot \text{Log} \frac{y + A}{A}} \quad 5/a.$$

$$\text{a hatásfok pedig: } \eta' = \frac{C}{A \cdot \log 10} \quad 5/b.$$

A mi mértékrendszerünkbe átültetve: a vízemelés hatásfokát az *angol* szakirodalomban közölt C_b állandóból:

$$C_b = 488 \cdot \eta'$$

arányossági tényezővel, az amerikai C_a állandóból pedig:

$$C_a = 586 \cdot \eta'$$

alapulvételével lehet kiszámítani.

Az *angol* „Engineers Year-Book“⁴¹ (lásd 6. old.) adatait (méterrendszerre átszámítva) alábbi táblázatba foglaltam össze:

Angol gyakorlat szerint :

H méter: 15 23 30 45 60 75 90 szállítómagassághoz
 y/H : 2.5 2.0 1.6 1.5 1.3 1.2 1.0 viszonylagos bemerülés
 választása ajánlatos. A C_b állandók pedig:

| | | | | | |
|------------|-------|-------|--------|---------|---------|
| H méter: | 10—20 | 20—60 | 60—150 | 150—200 | 200—220 |
| C_b : | 204 | 194 | 180 | 153 | 130 |
| η' : | 0.42 | 0.40 | 0.37 | 0.31 | 0.27 |

Az *amerikai* Ingersoll-Rand Co.¹ (lásd 6. old.) a C_a állandó tapasztalati értékeit a felszálló-cső egész hosszára vonatkoztatott százalékos bemerülésekre adja:

| | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| y/l : | 75 | 70 | 65 | 60 | 55 | 50 | 45 | 40 | 35% |
| C_a : | 366 | 358 | 348 | 335 | 318 | 296 | 272 | 246 | 216 |
| η' : | 62 | 61 | 59 | 57 | 54 | 50 | 46 | 42 | 37% |

III. ELMÉLETI RÉSZ.

5. A légnyomásos vízemelő (mamutszivattyú) elmélete.

A vízemelő teljesítményét a 23. oldalon közölt 5. egyenletből akkor lehet szabatosan kiszámítani, ha a hatásfok várható értékét ismerjük. Az idevágó angol és amerikai tapasztalati adatok ebből a szempontból megbízható méretezési alapot nem adnak, mert a várható veszteségek nagyságrendjéről tájékoztatnak ugyan, de semmi különbséget nem tesznek a szerkezet minősége és méretei tekintetében.

Már az előző fejezetekben rámutattam arra, hogy az adagolás minőségének és a felszálló-cső keresztmetszeti méreteinek mekkora befolyása lehet az üzem gazdaságosságára, — e tényezők mennyiségi kapcsolatainak szabatos ismerete nélkül tehát a várható hatásfok megbízható becsléséről szó sem lehet. A következő fejezetekben tehát elméleti úton igyekszem tisztázni az egyes üzemi jellemzők között fennálló kapcsolatokat. E számításaimat a gázos-kút vizsgálatánál sikerrel alkalmazott elméletre alapítom.

A légnyomásos vízemelő működési elve a gázos-kútéval abban *egyezik*, hogy mindkettőnél a nyomás függvényében fejezhető ki a gázbuborékokkal ritkított vízoszlop fajsúlya. A *szállítómagasság* mindkét esetben e függvény integráljából számítható.

Elvi *különbség* a két eset között az, hogy a gázos-kútnál a gázosvíz *összetétele* állandó, mert a vízáadó rétegből feltörő víz elnyelt gázt hoz magával, — ezzel szemben a vízemelőbe adagolt levegő *mennyisége* marad állandó — a vízhozamtól függetlenül.

Egyszerűsíti a vízemelő vizsgálatát, hogy az itt előforduló kisebb mélységeknél a *gázelnyelés* rendszerint figyelmen kívül

hagyható, míg a gázos-kutaknál éppen a gáz-kiválásnak van döntő befolyása a szállítómagasság kialakulására.

Végül pedig még egy — eddig kellőképen figyelemre nem méltatott fontos különbségre kell rámutatnom, amely a vízoszlop fajsúlyát ritkító buborékok *minőségében* jelentkezik. A gázos-kút vizéből kivált egészen apró buborékok eloszlása *teljesen egyenletes*, az elkeveredés — különösen az alsó rétegekben egészen tökéletes. Ezzel ellentétben a mamutszivattyú felszállócsövét kitöltő keverékben a légbuborékok nagysága igen különböző, — azok eloszlása pedig az adagolóberendezés szerkezetétől függően *nagyon egyenlőtlen* is lehet.

Erről — a veszteségeket is döntően befolyásoló — különbségről azonnal meggyőző képet kapunk, ha a légadagolás műveletének megfordítottjára: a *permetezésre* vagy porlasztásra gondolunk s annak minősítéséhez a természetes esőt vagy a ködöt vesszük alapul.

Senki sem vonja kétségbe, hogy a levegőbe adagolt folyadéknak fátyolszerűen finom — egyenletes szétporlasztása csak jól szerkesztett és helyesen beállított permetező-berendezéssel sikerül. Annál érthetlenebb, hogy a mamutszivattyú légadagolásának minőségi befolyását az eddigi elméletek figyelemre nem méltatták, sőt még a legújabb idevágó tanulmányok⁵ is idézik Davis és Weidner ama megállapítását, amely szerint az adagoló kialakításának szerepe „csak egészen alárendelt“. A következő fejezetekben közölt számadatok kétséget kizáró módon igazolják e megállapítás tarthatatlanságát.

Az elmélet használhatósága azon fordul meg, hogy sikerül-e a vízemelő méreteitől és üzemállapotától függő *kétféle* jellegzetes veszteség nagyságát előzetes számítással is megbízhatóan meghatározni.

Az egyik: a „primer folyadék“ mennyiségi (volumétrikus) vesztesége, amely a légbuborékok viszonylagos előre-sietésétől függ s ezért röviden „*szlip-veszteség*“-nek nevezhető.

⁵ F. Pickert: Wirkungsweise u. Berechnungsgrundlagen von Druckluftwasserhebern. (9. old.) Szerző kiadása. 1932.

A másik: a keverék *áramlási vesztesége* a felszálló-csőben, amely — mint ki fogom mutatni — sokkal rohamosabban nő a keverék-fajsúly kisebbedésével, mint ahogyan azt a szakirodalomban közzétett tanulmányok szerzői feltételezik. Cáfolatom meggyőző ereje érdekében teljes részletességgel kell megalapoznom elméletemet.

6. A szállítomagasság elméleti értéke.

A légnyomásos vízemelő belső (teljes) szállítomagasságának elméleti *felső* határértékét (H_{oo}) a veszteségek figyelmen kívül hagyásával az 5. egyenletből lehet kiszámítani.

$\eta' = 1$ helyettesítéssel:

$$H_{oo} = \frac{V_{go}}{V_v} \cdot A \cdot \log x \quad 6.$$

A belső szállítomagasság tehát az adagolt levegő mennyiségével arányos, de már a nyomás fokozásával sem növelhető arányosan.

A *szipvesztések* miatt a vízemelő H_0 belső szállítomagassága a fenti elméleti értéknél mindig kisebb, *hatásos* (külső) szállítomagassága pedig a belső szállítomagasságból az *áramlási veszteségmagasság* levonásával számítható, azaz: $H = H_0 - h'$.

7. A légbuborékok előresietése. A fajsúly-arány.

A felszálló-csővet kitöltő keverék γ fajsúlyát a γ_v fajsúlyú víz szabad légtartalmának térfogata határozza meg, amely változatlan keverési aránynál is a nyomás függvénye. Minthogy a keverék súlyában a levegő súlya elhanyagolható, azaz: $V \cdot \gamma \approx V_v \cdot \gamma_v$, tehát a fajsúlyok arányát jó közelítéssel a keveréknek a tiszta vízéhez viszonyított térfogatnövekedése fejezi ki:

$$z = \frac{\gamma_v}{\gamma} = \frac{V}{V_v} \quad 7.$$

A keverék térfogat-növekedése *változatlan* keverési aránynál $V - V_v = V_g$ volna. Minthogy azonban a légbuborékok a vízhez képest w viszonylagos sebességgel gyorsabban emelkednek, ennél fogva a keverés aránya megváltozik: a keverék „besűrűsödik“.

A keverék fajsúly-arányát kifejező egyenletet a felszálló-cső valamelyik p nyomás alatt álló szelvényére a legegyszerűbben úgy kapjuk meg, hogy a gyöngyfűzér alakjában emelkedő buborékokat f_g szelvényű folytonos csatornával helyettesítjük, amely a tiszta víz számára a cső teljes f szelvényéből $f_v = f - f_g$ szűkített keresztmetszetet hagy szabadon.

Az így elképzelt áramcsövekben a víz c_v sebességgel, a levegő $c_g = c_v + w$ sebességgel emelkedik,

a teljes csőkeresztmetszet tehát így írható:

$$f = f_v + f_g = \frac{V_v}{c_v} + \frac{V_g}{c_v + w} \quad 8.$$

A teljes f csőszelvényre átszámított c_o tisztavíz-sebesség bevezetésével a keverék z térfogat-növekedése a $c_v : c_o = z$ sebesség-arányban kifejezésre jut, mert a V_v vízmennyiségnek a vizsgált szelvényen annál nagyobb sebességgel kell átfolylnia, mennél nagyobb e szelvény szűkítése, vagy más szóval: mennél kisebb a keverékoszlopnak a fajsúly-aránnyal is kifejezhető folyómétersúlya.

Ennek figyelembevételével és 2. egyenlet szerint $V_g = V_{g0}/x$ helyettesítéssel a 8. egyenlet a következő alakra hozható:

$$V_{g0} \cdot z = x \cdot (V_v \cdot z + W) \cdot (z - 1) \quad 9.$$

ahol:

$$W = f \cdot w \quad (\text{m}^3/\text{mp}) \quad 10.$$

W a w viszonylagos sebességgel hatástalanul kiáramló levegőnek a teljes f szelvényre átszámított mennyisége, amelyet a következőkben röviden: „*légvészteség*“-nek fogok nevezni. A 9. egyenletből is kitűnik, hogy e légvészteségnek jelentős szerepe van a fajsúlyarány kialakulásában.

A $z = z(x)$ alakra hozható 9. egyenlet kifejezi a fajsúlyarány és a nyomásarány között fennálló kapcsolatot, amely azonban nemcsak a légadagolás és a vízhozam nagyságától függ, hanem minden „*légvészteség*“-re is más-más függvénnyel jellemezhető. Mihelyest azonban a V_{g0} és V_v mennyiségek helyett azoknak a W légvészteséghez *viszonyított* értékeivel számolunk, egy oly egyenlethez jutunk,

amelynek alakja az igen tág határok között választható buborék-sebességtől független.

Idevágó jelöléseink a következők:

$g_0 = V_{g_0}$: W = a fajlagos légadagolás, vagyis a „beszívott“ levegő és a „légveszteség“ arányszáma.

$q = V_v$: W = a fajlagos vízhozam, vagyis a szállított vízmennyiség és a „légveszteség“ arányszáma.

$\sigma = x/g_0$ = a sűrítési fok és a fajlagos légadagolás arányszáma.

E jelölésekkel a 9. egyenlet a következő alakba megy át:

$$\sigma = \frac{x}{g_0} = \frac{z}{(z-1) \cdot (q \cdot z + 1)} \quad 11.$$

Ennek az egyenletnek z szerint megoldott inverz alakja az x/g_0 független változó függvényében *egyetlen* görbe-sereggel ábrázolható, amelynek minden egyes görbéje valamely adott fajlagos vízhozamnál (q) jellemzi a fajsúlyarány változásának törvényszerűségét.

Ezt a görbe-sereget a gyakorlatban előforduló q értékekre grafikus integrálásra alkalmas alakban rajzoltam meg a 3. függvény-ábrában (30. oldal), mert az analitikai számítás áttekinthetetlen és bonyolult s ennél fogva gyakorlati értékű méretezési eljárás kezelhetősége szempontjából itt tekintetbe sem jöhet.

8. Az adagolás befolyása a buborék-sebességre.

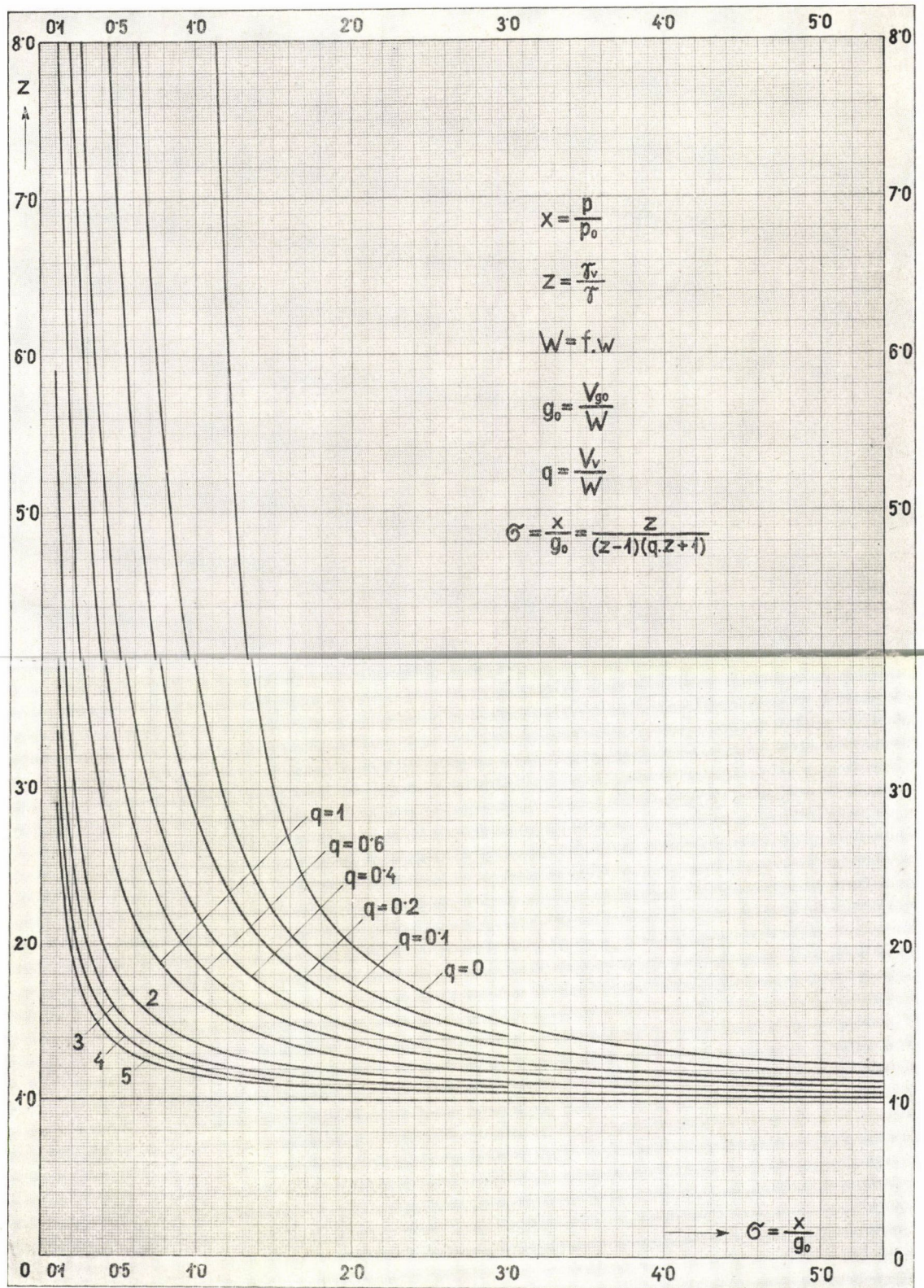
Az adagoló jósági foka.

A számítás egyöntetűsége érdekében bevezetett g_0 és q viszonyszámok csak abban az esetben adják meg az üzemi jellemzők valódi nagyságát, ha a légbuborékok viszonylagos w sebességét, ill. a W légveszteség nagyságát is ismerjük. Ebben az esetben:

az adagolt légmennyiség: $V_{g_0} = g_0 \cdot W$ (m³/mp),

a vízhozam pedig: $V_v = q \cdot W$ (m³/mp).





3. függvényábra.

$z =$ görbék.

$z =$ a keverék térfogatnövekedése (fajsúly-arány). — $x =$ sűrítési fok. — $g_0 =$ fajlagos légadagolás.

A gázos-kutaknál *Kampe*⁶ szerint a gázbuborékok előresietése átlagosan $w_0 = 0.4 \text{ m/mp}$ állandó viszonylagos sebességgel vehető számításba s e tapasztalati érték használhatóságáról az alföldi gázos-kutakra vonatkoztatott ellenőrző számítások eredményei is meggyőzőnek.

A légnyomásos vízemelőnél a viszonyok sokkal bonyolultabbak, mert az adagolás tökéletlensége következtében az egészen apró buborékok mellett egyidejűleg közepes nagyságú, sőt az egész cső-szelvényt kitöltő óriás-buborékok is keletkezhetnek, amelyek a nagyobb felhajtóerő következtében mindenesetre jóval nagyobb sebességgel sietnek előre. Itt tehát a legváltozatosabb buborék-nagyságok elegyéről lehet csak szó, de még ezek átlagos sebessége is a keverési arány függvénye.

Mint hogy azonban mindezek a tényezők végeredményben az adagolóberendezéstől függő oly jellemzők, amelyek hatása a légveszteség számértékében mindig *együttesen* jelentkeznek, ennél fogva a jelenség elemzése helyett az adagolásra jellemző átlagos előresietést minden szerkezetre kísérleti úton kell meghatározni.

Hasonló eljárás honosodott meg például a különböző talajok vízáteresztőképességének jellemzésére is. Itt sem a szemnagyság és a szemösszetétel mértékadó, hanem egységes előírások szerint végrehajtott kísérlet eredménye adja meg az áteresztőképesség számértékét.

Ugyane gondolatmenettel jutottam az *adagoló-berendezés jósági fokának* fogalmához, amelynek bevezetésével egységes összehasonlítási alaphoz jutunk az adagolás minőségének vizsgálatánál.

Az adagolás jósági fokának 100%-os alapértékéül a gázos-kút tökéletes buborékeloszlását jellemző $w_0 = 0.4 \text{ m/mp}$ előresietési sebességének reciprok értékét választottam és φ jósági foknak azt az arányszámot neveztem, amely az adagolás tökéletlensége miatt a w_0 -nál nagyobb w előresietés reciprok értékének nagyságát az alapérték százalékában meghatározza.

⁶ R. Kampe: Zur Mechanik gasführender Quellen. 1922. (Ingenieur-Zeitschrift, Teplitz-Schönau.)

A jósági fok tehát:

$$\varphi = \frac{w_0}{w} \quad 12.$$

A szakirodalomban közzétett kísérleti eredmények elemzésével sikerült az ott alkalmazott adagolófejek jósági fokára alábbi tájékoztató adatokat kiszámítani. Mindaddig, amíg ennek a jellemzőnek szabatosan és tervszerűen elvégzett újabb mérésekkel minden egyes változatra külön is meghatározható pontos értékeit nem ismerjük, alábbi, a szakirodalomban közölt mérési eredményekből kiszámított átlagértékek vehetők alapul:

Jó adagolás: (2. ábracsoport, I. és II., 18. old.)

$$\varphi = 0.7 - 0.5.$$

Rossz adagolás: (2. ábracsoport, III. változat)

$$\varphi = 0.4 - 0.2.$$

Átlagesetekben — jó adagolóberendezésnél — $\varphi = 0.6$ jósági fokkal számolhatunk, ami azt jelenti, hogy az előresietés sebessége:

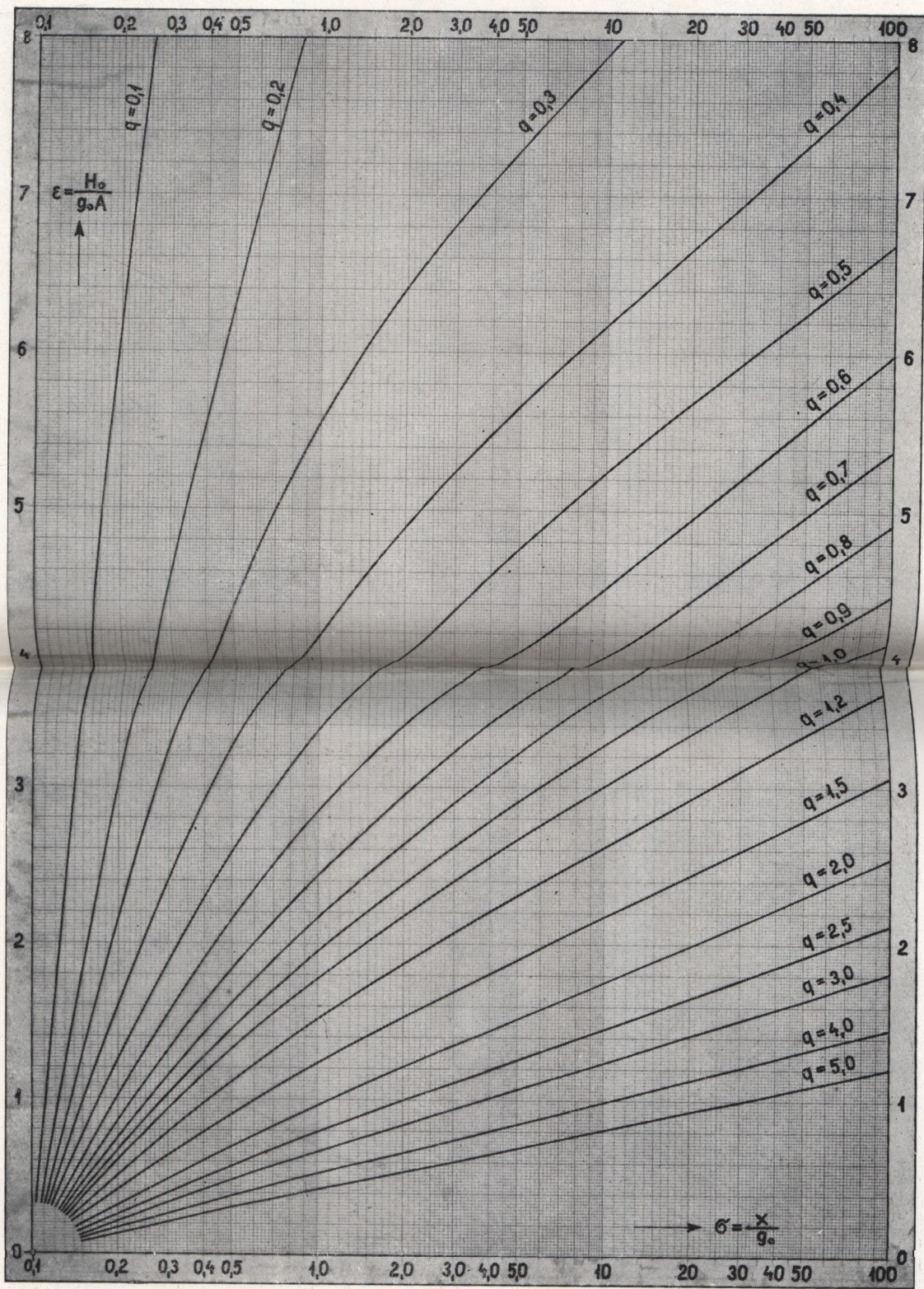
$$w = \frac{w_0}{\varphi} = \frac{0.4}{0.6} = 0.67 \text{ m/mp.}$$

A kísérleti anyag feldolgozása folyamán vizsgálataimat arra a kérdésre is ki kellett terjesztenem, vajjon az adagoló jósági fokával meghatározott előresietés sebessége minden üzemállapotnál változatlan marad-e, vagy más szóval: szabad-e itt is — úgy, mint a gázos-kútnál — *állandó átlagos buborék-sebességgel* számolni?

Arra az eredményre jutottam, hogy — nem számítva az indulás időszakát, amikor egyenletes üzemállapotról még amúgysem lehet szó, és kirekesztve az üzem gazdaságossága szempontjából figyelembe sem vehető és a kutat túlerőltető túlhajtott légadagolás esetét — az *állandó* előresietés alapulvételével kiszámított értékeim igen jól összeváltak a mérési adatokkal.

Semmi gyakorlati előnnyel nem jár tehát és e mellett nem helytálló *Hoefer*² (lásd 6. old.) javaslatára meghonosodott ama számítási mód elfogadása, amely szerint a buboréksebességet a





4. függvényábra.
A teljes szállítómagasság (H_0) görbéi.

légadagolással arányosan nagyobbodó értékekkel kell figyelembe venni. Hogy ez a mérési adatok hibás feldolgozására visszavezethető tévedés a valósággal mennyire nem egyező eredményeket szolgáltathat, — erre elrettentő példát találunk *Pickert*⁵ (lásd 27. old.) tanulmányában, aki Hoefler nyomán arra az alapjában elhibázott következtetésre jut, hogy a buborékok *viszonylagos* előresietése $w = .20 m/mp$ -es — vagyis gyorsvonati — sebességre fokozódik!

Ez az egyetlen számadat meggyőzően igazolja ennek a fel fogásnak tarthatatlanságát, amelynek kialakulására egyébként az vezetett, hogy a felszálló-cső *áramlási* veszteségére vonatkozó számítás nagy légadagolásra a valóságosnál jóval kedvezőbb értékeket eredményezett, — így tehát ezek levonásával szükségszerűen oly óriási szlipveszteségek adódtak ki a mérési eredmények energia-mérlegéből, hogy azokra más magyarázatot találni nem lehetett, mint az előresietés sebességének folytonos és a légadagolással arányos megnövekedését.

A légnyomásos vízemelőre vonatkozó elméleti számításaimat a következőkben *állandó* buboréksebességre alapítom.

9. A teljes (belső) szállítómagasság számítása.

A felszálló-cső dl hosszúságú elemén a nyomás megváltozása: $dp = \gamma \cdot dl$. Az 1. egyenletből: $dp = p_o \cdot dx$, a 7. egyenletből $\gamma = \gamma_v/z$ és $p_o = \gamma_v \cdot A$ helyettesítéssel:

$$dl = \frac{dp}{\gamma} = A \cdot z \cdot dx \quad 13.$$

Ezzel szemben a tiszta vízre: $dy = A \cdot dx$.

Az y_1 mélységig bemerített adagoló p_1 nyomásától a p_o légköri nyomásig — vagyis az x_1 és x_o határok között integrálva: a 13. egyenletből azt az l_o hosszúságú keverék-oszlopot számítottuk ki, amely az y_1 magasságú tisztavíz-oszloppal tart egyensúlyt:

$$l_o = A \cdot \int_{x_o}^{x_1} z \cdot dx \quad \text{és} \quad y_1 = A \cdot \int_{x_o}^{x_1} dx = A \cdot (x_1 - x_o)$$

Mint hogy a szállítómagasság az a „járulékos“ magasság, amellyel a keverék-oszlop a fajsúly-apadás következtében a víztükör fölé emelkedik, ennél fogva:

$$H_o = l_o - y_1 = A \cdot \int_{x_o}^{x_1} (z - 1) \cdot dx \quad 14.$$

ahol a $z = z(x)$ függvényt a 11. egyenlet adja.

A mérnöki gyakorlat számára teljesen értéktelen és bonyolultságánál fogva használhatatlan eredményt szolgáltatna a 14. egyenletnek analitikai megoldása, ezért e helyett oly — könnyen áttekinthető és kényelmesen kezelhető *függvényábrák* szerkesztésére törekedtem, amelyek birtokában az üzemi jellemzők adott értékeihez tartozó szállítómagasságot *hosszadalmas számítások nélkül* lehesen megtalálni.

E függvényábrát (4. ábra) kellő pontosság biztosítása érdekében nagy méretarányban szerkesztettem meg s elkészítéséhez ú. n. fél-logaritmus-papirozt használtam (32. oldal). Az 5. ábra (34. oldal) egy gyakorlati példa kapcsán utasítást ad a függvényábra használatára és a vízemelő teljes H_o szállítómagasságának kiszámítására is.

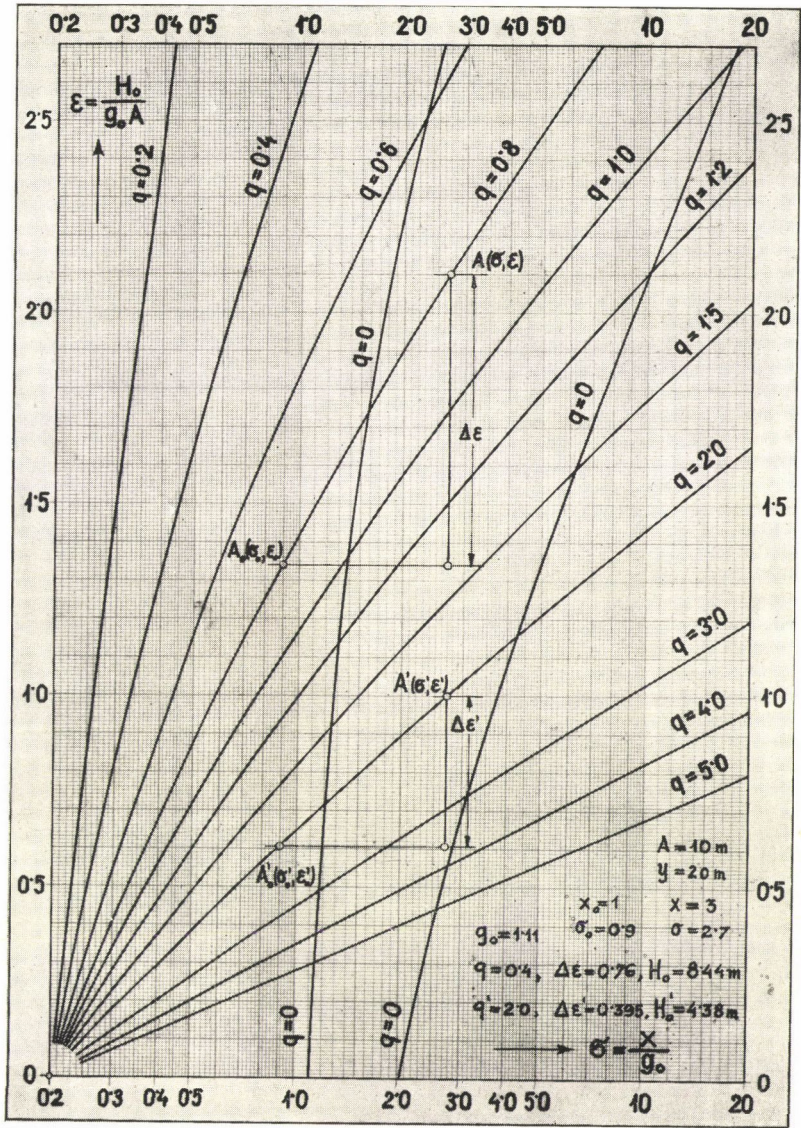
A függvényábra a *mértékrendszertől is független* eredményeket szolgáltat, ha a H_o szállítómagasság helyett annak az A légköri nyomómagassághoz viszonyított értékével számolunk, ami még azzal az előnnyel is együttjár, hogy a számítás minden barométerállásnál szabatos eredményt ad.

Az integrálást a 3. függvényábra (30. old.) görbe-seregén grafikusán végeztem el és pedig a gyakorlat számára tekintetbe vehető legkisebb: $\sigma_a = x_o/g_{oa} = 0.1$ alsó határtól.

$$(x_o = 1, g_{oa} = 10) .$$

A számítások elvégzéséhez a 14. egyenletet a következő alakra hoztam :

$$\frac{H_o}{g_o \cdot A} = \int_{\sigma_o}^{\sigma_1} z \cdot d\sigma = \varepsilon - \varepsilon_o \quad 14/a$$



5. ábra.

Utasítás a 4. függvényábrához a H_0 (teljes) szállítómagasság kiszámítására.

Minden q fajlagos vízhozamhoz tartozó z -görbe integrál-görbéje: $\varepsilon = \varepsilon(\sigma)$ a függvényábrán a $(\sigma_a = 0.1, \varepsilon_a = 0)$ kezdő-pontból indul.

Az előírt x_1 és x_0 nyomáshatárok között elérhető szállító-magasságot e nyomáshatárokhoz tartozó $(\sigma_1 = x_1/g_0, \varepsilon_1)$ és $(\sigma_0 = x_0/g_0, \varepsilon_0)$ pontok *ordinátamagasság-különbsége* határozza meg, ha azt a fajlagos légmennyiséggel és a légköri nyomómagassággal szorozzuk.

A teljes szállítómagasság :

$$H_0 = g_0 \cdot A \cdot (\varepsilon_1 - \varepsilon_0) \quad 15.$$

10. A hatásos (külső) szállítómagasság szabatos számítása az áramlási veszteségek figyelembevételével.

Az eddigi számítási módok hibás eredményeket szolgáltatnak, mert *elkülönítve* határozzák meg az áramlási veszteségeket, holott változó fajsúlyú folyadék vizsgálatánál a nyomás megváltozását okozó tényezőket *egyszerre* (egy egyenletben) kell figyelembe venni. Az adott esetben ez azt jelenti, hogy *először* a hatásos szállítómagasságot kell kiszámítani s csak a belső- és külső szállítómagasság *különbségéből* adódhatik ki a veszteségmagasság szabatos értéke.

A felszálló-cső dl hosszúságú elemén — a 13. egyenlettől eltérően — a nyomás most nemcsak a keverék-oszlop megrövidülése miatt változik meg $\gamma \cdot dl$ értékkel, hanem ezenfelül az áramlási veszteségmagasság is $\gamma \cdot dh'$ nyomásesést okoz. A nyomás megváltozása tehát:

$$dp = \gamma \cdot (dl + dh') \quad 16.$$

ahol a felszálló-cső hosszegységére eső i veszteségmagasság bevezetésével: $dh' = i \cdot dl$.

E folyóméter-veszteségnek a γ_v fajsúlyú tiszta vízre vonatkoztatott alapértéke:

$$i_0 = \frac{\lambda_r}{d_r} \cdot \frac{c_0^2}{2g} \quad 17.$$

ahol a λ_r „redukált“ csőúrlódási tényezőbe foglaltam minden más veszteséget is, ugyanúgy, mint ahogyan ezeket a járulékos veszteségeket (belépés, kötések, idomdarabok, kilépés) a gyakorlat rendszerint az ú. n. egyenértékű csőhosszúságban juttatja kifejezésre.

$d_r = d - d_o$ a redukált csőátmérő; — (ha a felszálló-cső szelvényét a légvezető-cső nem szűkíti, akkor: $d_o = 0$). c_o a teljes szabad szelvényre átszámított vízsebesség, amelyből a c keveréksebesség: $c = z \cdot c_o$, és ezzel:

$$i = \frac{\lambda_r}{d_r} \cdot \frac{c^2}{2g} = z^2 \cdot i_o \quad 18.$$

A teljes szállítómagasság kiszámításánál követett gondolatmenet szerint és az ott alkalmazott jelölésekkel (33. old.) a 16. egyenlet a következő alakra hozható:

$$dl = A \cdot \frac{z}{1 + i_o \cdot z^2} \cdot dx \quad 19.$$

ahol a teljes szállítómagasságot adó 13. differenciálegyenlettől eltérően, a 19. egyenlet a z -függvény helyett annak alább Φ -vel jelölt bonyolultabb alakját tartalmazza:

$$\Phi = \frac{z}{1 + i_o \cdot z^2} \quad 20.$$

A hatásos szállítómagasságot most a 19. egyenlet integrálásával kapott *hatásos* keverékoszlop-magasságnak a víztükör fölé emelkedő szakasza adja, ez pedig az egyenletes üzem feltételét akkor elégíti ki, ha éppen akkora, mint a felszálló-cső vízbe nem merülő $l - y$ hosszúsága.

A hatásos szállítómagasság tehát:

$$H = l - y = A \cdot \int_{x_0}^{x_1} (\Phi - 1) \cdot dx \quad 21.$$

A Φ -függvény integrálása még körülményesebb, mint a z -függvényé, ezért itt is csak a grafikus integrálás kerülhet szóba.

De erre is csak akkor kerülhet a sor, amikor a vízemelő szerkezeti és üzemi adataiból a Φ -görbék alakját módosító három állandó: g_0 , q és i_0 értékét már ismerjük.

A szerkesztés menetét a 6. ábrán mutatom be (38. old.)

$g_0 = 5$, $q = 5$ és $i_0 = 0.0615$ alapértékekkel. A H_0 és a H integrálgörbe az x nyomás-arány függvényében rajzolható fel, az összetartozó pontok magasság-különbsége: $h' = H_0 - H$ az áramlási veszteség-magasságot is megadja.

Az i_0 folyóméter-veszteség helyett célszerűnek mutatkozik: annak a buborék-sebességre vonatkoztatott i_w alapértékével számolni. $c_0 = q \cdot w$ helyettesítéssel írható:

$$i_0 = i_w \cdot q^2 \quad 22.$$

11. Az áramlási veszteségek szabatos számítása.

A felszálló-cső áramlási veszteségeinek szabatos értékét a 6. ábra szerint két integrálgörbe ordinata-metszékeinek különbsége határozza meg. Ezek egyikét: a H_0 teljes szállítómagasságot adó görbét az előre megrajzolható függvényábrából (4. ábra, 32. old.) lehet kikeresni, ezzel szemben azonban a H külső szállítómagasság görbéjét minden csőmérethez és minden üzemállapothoz külön kell megszerkeszteni, ami a számítási eljárás gyakorlati alkalmazhatóságát meghiúsítja.

A 20. egyenlet átalakításával és az egységénél mindig jóval kisebb $i_0 \cdot z^2$ tag négyzetének elhanyagolásával a hatásos szállítómagasság két integrál különbségéből adódik, amelyek egyike: a teljes szállítómagasságot kifejező 14. egyenlet. A második (levonandó) tag ennél fogva magát az áramlási veszteséget adja, mint a belső- és a külső szállítómagasság különbségét.

E közelítő számítás menete a következő:

$$\text{A 22. egyenlet:} \quad \Phi = \frac{z}{1 + i_0 \cdot z^2} \cong z - i_0 \cdot z^3 \quad 20/k.$$

(A tört számlálóját és nevezőjét $1 - i_0 \cdot z^2$ tényezővel szorozzuk és a nevezőben $i_0^2 \cdot z^4$ értékét az egység mellett elhanyagoljuk.)

Az elkövetett hiba nagyságrendjét az igen nagy ($q = 5$) vízhozamra szerkesztett 6. ábra adataiból lehet megállapítani. A rajzból: $z = 1,9$ legnagyobb értéket kikeresve és $i_0 = i_w \cdot q^2 = 0,0615$ kivételesen nagy értékkel számolva:

$$i_0 \cdot z^2 = 0,0615 \cdot 3,61 = 0,222$$

ennek négyzete: 0,0493, azaz 5%-nál kisebb.

Kevésbé túlhajtott üzemállapotnál az elhanyagolással elkövetett hiba még az egy százalékot sem éri el, de még az 5%-os pontosság is olyan közelítés, amely a veszteség-tényezők üzemben is változó érték-ingadozásainak határain belül esik, tehát a gyakorlat követelményeit kifogástalanul kielégíti.

A 21. egyenlet a 20/k. közelítő érték helyettesítésével így írható:

$$H = H_0 - h' \cong A \cdot \int_{x_0}^{x_1} (z - 1) \cdot dx - A \cdot \int_{x_0}^{x_1} i_0 \cdot z^3 \cdot dx \quad 21/k.$$

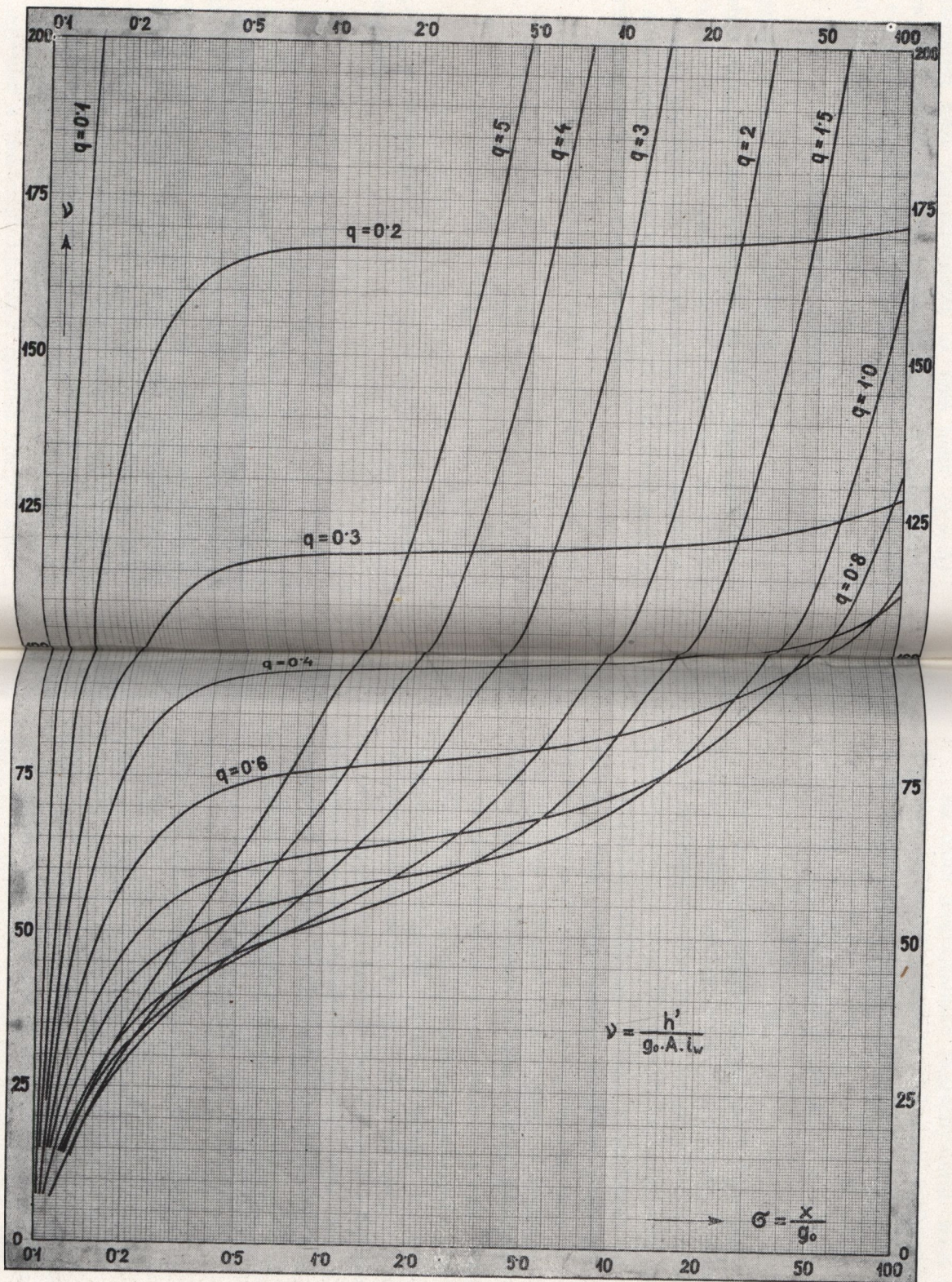
amiből $i_0 = i_w \cdot q^2$ helyettesítés után, a felszálló-cső áramlási veszteségmagassága:

$$h' \cong A \cdot i_w \cdot q^2 \cdot \int_{x_0}^{x_1} z^3 \cdot dx \quad 23.$$

A 23. egyenletből mindenekelőtt azt a meglepő megállapítást olvashatjuk ki, hogy a felszálló-cső áramlási veszteségei a fajtsúlyarány harmadik hatványával arányosak, ami azt jelenti, hogy a légbuborékokkal erősen hígított (függőleges) folyadék-oszlop veszteségmagassága a légadagolás fokozásával rohamosan nő. Ennek a jelenségnek figyelmen kívül hagyásával a légnyomásos vízemeleő elméletének kidolgozása nem sikerülhet, mint az a már többször idézett német szakírók tanulmányaiból meg is állapítható.

A 23. egyenlet a veszteségmagasságot egyetlen integrál alakjában fejezi ki, ami lehetővé teszi a H_0 belső szállítómagasság meghatározására vezető függvényábrák mintájára szerkesztett görbe-sereg megrajzolását.





7. függvényábra.
Az áramlási veszteségmagasság (h') görbéi.

Az előre megrajzolható függvény-ábrát most is a $\sigma = x/g_0$ független változóra vonatkoztatjuk és a szerkesztés elvégzéséhez a 23. egyenletet az alábbi méretnélküli alakra hozzuk:

$$\frac{h'}{g_0 \cdot A \cdot i_w} \cong \int_{\sigma_0}^{\sigma_1} q^2 \cdot z^3 \cdot dx = \nu_1 - \nu_0 \quad 23/a.$$

Ezt az integrálgörbe-sereget a 3. függvényábra z-görbéinek felhasználásával szerkesztett $q^2 \cdot z^3$ görbesereg grafikus integrálásával a szokásos q -értékekre a 7. függvényábrában szintén fél-logaritmus papirosra — nagy méret-arányban rajzoltam meg (38. oldal).

A görbék különleges alakja megnehezíti az interpolációt, amire q nem kerek számmal kifejezett értékeinél van szükség. Erre való tekintettel a 8. függvényábra (40. oldal) a ν -görbe-sereget a q fajlagos vízhozam függvényében is megadja, ami lehetővé teszi bármelyik közbenső értékhez tartozó görbe közbeiktatását is.

Az előírt x_1 és x_0 nyomáshatárok között dolgozó vízemelő felszálló-csővének áramlási veszteségmagasságát a ν -görbék ordinátamagasságkülönbségéből éppúgy számítjuk ki, mint az ε -görbék ordinátametszékeiből a teljes szállítómagasságot (l. a 34. oldalon). Egyetlen különbség, hogy a függvényábra a fajlagos folyóméter-veszteségmagasság egységére ($i_w=1$) adja meg a veszteséget, az eredményt tehát i_w mindenkori értékével még meg kell szorozni.

A veszteségmagasság tehát:

$$h' = g_0 \cdot A \cdot i_w \cdot (\nu_1 - \nu_0) \quad 24.$$

ahol a 17. és a 22. egyenletek egybevetésével:

$$i_w = \frac{i_r}{d_r} \cdot \frac{w^2}{2g} \quad 25.$$

A 4. és 7. függvényábra metszékeit a hatásos szállítómagasság görbéjének felrajzolásához is fel lehet használni, csak hogy itt is figyelembe kell venni a veszteségmagasságokat adó $\Delta \nu$ -metszékek i_w -szeres torzítását. A görbe ordinátáit kifejező egyenlet:

$$H = H_0 - h' = g_0 \cdot A \cdot (\Delta \varepsilon - i_w \cdot \Delta \nu) \quad 26.$$

12. Az áramlási veszteségek közelítő számítása.

A keverék-oszlop veszteségmagassága — mint a 23. egyenlettel kimutattam — a fajsúly-arány harmadik hatványával arányos. Ha e veszteségmagasság közelítő számítására elfogadjuk azt az általánosan elterjedt, de nem szabatos eljárást, amely a folyadék-oszlop *közepes* fajsúlyából indul ki s azt állandónak tekinti, akkor a fajsúly-arány harmadik hatványával számolva: a gyakorlatban tekintetbe vehető vízhozamokra a szabatos számítás eredményeivel kitűnően összevágó értékeket kapunk.

A 6. ábrába (36. old.) a szabatos eljárással szerkesztett *h'-görbébe* berajzoltam az alább leírt közelítő eljárással kiszámított pontokat is, annak igazolására, hogy a kapott eredmény a gyakorlat igényeit többnyire szintén kielégíti. Azt minden kétséget kizáró biztossággal meg lehet állapítani, hogy még e közelítő eredmény is jóval pontosabb, mint az eddigi elméletekben követett eljárás, mely a fajsúly-arány befolyását téves alapon veszi számításba.

A fajsúly-arány közepes z_k értékét abból a feltételből számítjuk, hogy a keverék-oszlop teljes szállítómagassága változatlan maradjon. A 14. egyenlet felhasználásával írható:

$$z_k = \frac{\int_{x_0}^{x_1} z \cdot dx}{x_1 - x_0} = \frac{H_0 + y_1}{y_1} \quad 27.$$

a 23. egyenlet alapján pedig megközelítő érvényességgel:

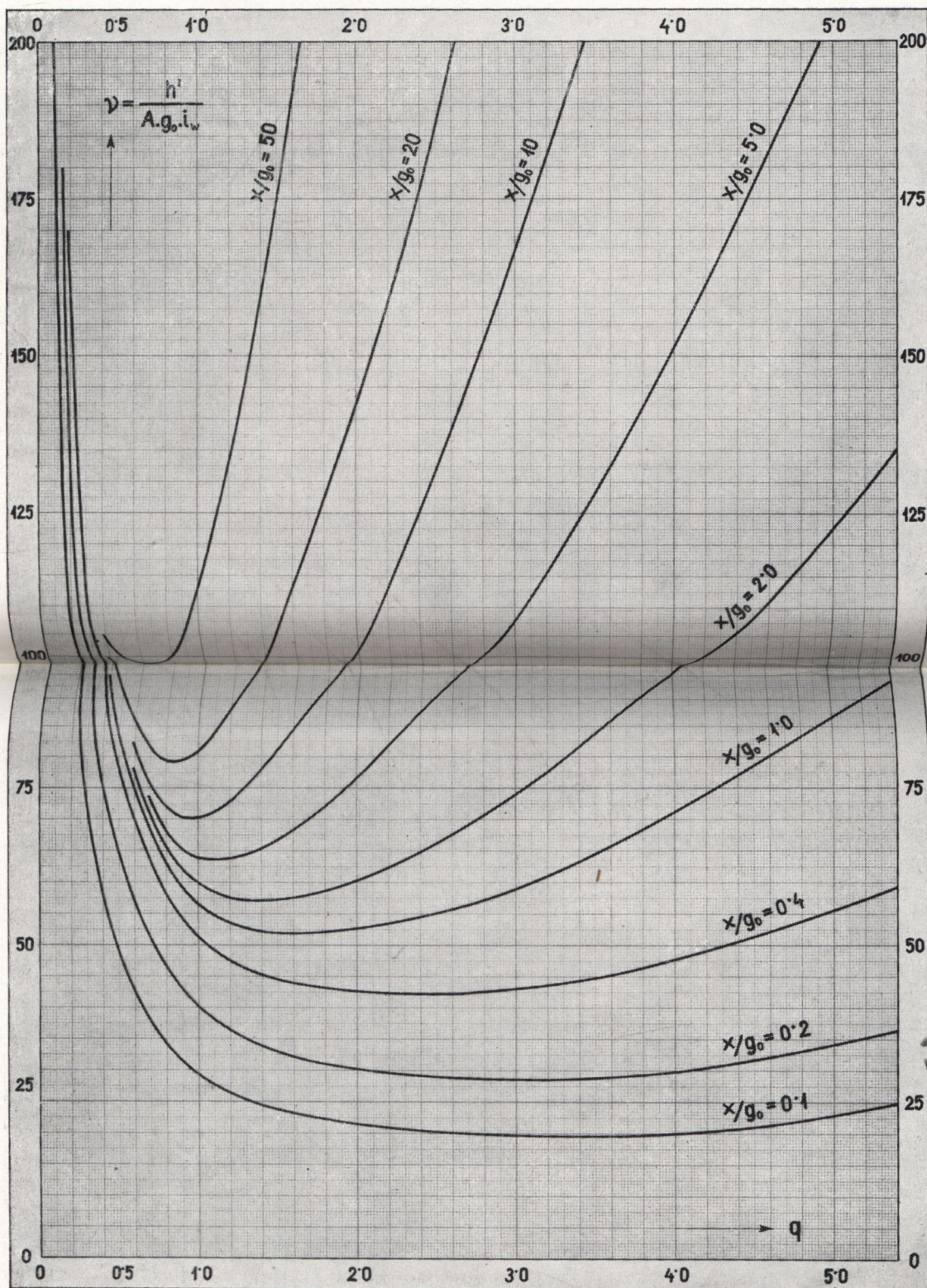
$$h' \approx A \cdot i_w \cdot q^2 \cdot z_k^3 \cdot (x_1 - x_0) \quad 28.$$

$l_0 = H_0 + y_1$ és $y = A \cdot (x_1 - x_0)$ helyettesítéssel a 28. egyenlet $i_0 = i_w \cdot q^2$ összevonásával a következő egyszerű alakba megy át:

$$h' = i_0 \cdot \frac{l_0^3}{y_1^2} = i_0 \cdot L_r \quad 29.$$

A 29. egyenletben L_r azt a *redukált csőhosszúságot* jelenti, amelynek mentén a *buborékmentes* víz ugyanazt az áramlási veszteséget szenvedné, mint a keverék az l hosszúságú felszállócsőben.





8. függvényábra.
 $v = v(q)$ -görbesor a 7. függvényábra kiegészítéséhez.

Az L_r redukált csőhosszúság kiszámításával tehát a veszteségmagasság közelítő értéke kényelmesen határozható meg.

A redukált csőhosszúság egyenlete:

$$L_r = \left(\frac{H_o + y}{y} \right)^3 \cdot y = \left(\frac{H_o + y}{y} \right)^2 \cdot (H_o + y) \quad 30.$$

A bemerüléshez viszonyított teljes szállítómagasság fogalmának bevezetésével, azaz

$$m = \frac{H_o}{y} \quad 31.$$

jelöléssel a redukált csőhosszúság egyenlete a következő alakban írható:

$$L_r = (m + 1)^3 \cdot y = \frac{(m + 1)^3}{m} \cdot H_o \quad 32.$$

Ez az egyenlet azt mutatja, hogy az $m = H_o/y$ arány az L_r/y és az L_r/H_o arányokat *egyértelműen* határozza meg, vagyis mindkettő *egyetlen* görbével ábrázolható.

E két görbét a 9. ábrában szerkesztettem meg (42. old.).

Különösen figyelemre méltó az L_r/H_o -görbének alakja, amely az $m = 0.5$ helyen veszi fel a legkisebb értékét, vagyis ott, ahol a felszálló-cső $\frac{1}{2}$ bemerülése éppen kétszer akkora, mint a teljes szállítómagasság. A szállítómagassághoz viszonyított redukált csőhosszúság és az ezzel arányos veszteségmagasság is ennél az üzemiállapotnál veszi fel a legkisebb értékét, vagyis a vízemelő itt dolgozik a *legjobb hidraulikai hatásfokkal*.

Feltűnően jól vág össze a vízemelő e jellegzetes tulajdonságát kifejező L_r/H_o -görbe alakja Hoefler és Pickert ama mérési eredményeivel, amelyek a vízhozamhoz viszonyított légadagolás legkedvezőbb értékét mutató görbét adnak.

13. A veszteségi tényező redukált értéke.

Az áramlási veszteségek számításánál azt a gyakorlatban bevált, közismert eljárást követtem, hogy a csősúrlódás tényezőjének alkalmas (százalékos) megnövelésével vettem figyelembe a járulékos veszteségeket is.

Ez az eljárás azonban csak akkor ad gyakorlati értékű eredményeket, ha az áramlási veszteségek együttes értékét kifejező ú. n. *redukált csősúrlódási tényező* várható értékét a vízemelő minden szerkezeti változatára kísérlettel is ellenőrizzük. Tervszerűen, e célkitűzéssel előkészített és végrehajtott mérések hiányában itt is azt az utat kellett választanom, mint az adagolás jósági fokának meghatározásánál (30. old.), amennyiben a redukált csősúrlódási tényezőt a szakirodalomban közölt mérési eredmények elemzésével határoztam meg.

E számítások eredményeként a vízemelő veszteségmagassága — a szerkezet jósága szerint a veszteségi tényező alábbi átlagértékeivel számítható:

Jó szerkezet: (I. és II. változat) $\lambda_r = 0.04 - 0.07$

Rossz adagolású szerkezet: (III. változat) $\lambda_r = 0.08 - 0.12$

Átlagesetekben ajánlatos $\lambda_r = 0.075$ választása, ami azt jelenti, hogy a csősúrlódásra szokásos $\lambda = 0.03$ Dupuit-féle érték 2.5-szeresét vesszük számításba.

A járulékos áramlási veszteségek nagyságrendjét *számítással* is ellenőrizhetjük, ha a vízemelő szerkezetét és az üzem jellemzőit már ismerjük. Ellenőrző kísérlet nélkül azonban e számértékek alkalmazásában óvatosság ajánlatos, mert a keverék-oszlop járulékos veszteségei az üzem természete szerint is változnak.

Az ellenőrző számítás e szerint két részre tagozódik:

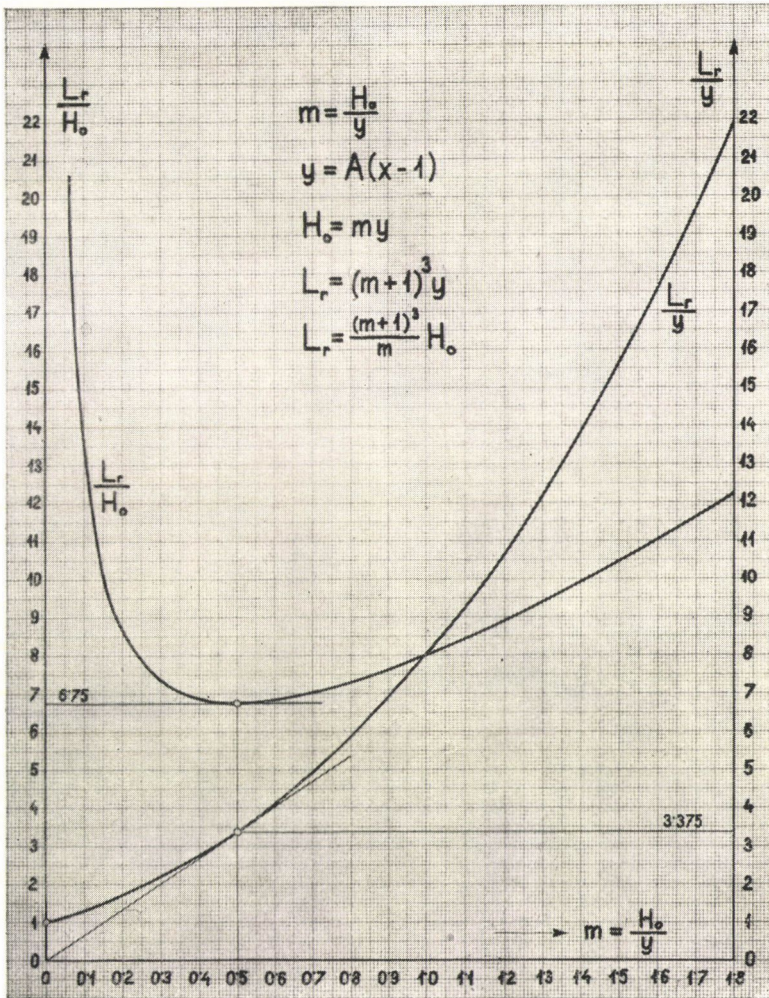
a) *Egyszerű (állandó sebességű)* üzennél a felszálló-cső áramlási (súrlódási) veszteségein felül a következő veszteség-magasságokat kell figyelembe venni:

1. Belépési veszteség:

$$h'_a = (1 + \zeta_a) \cdot \frac{c_o^2}{2g}; \quad \zeta_a = 0 - 1.0$$

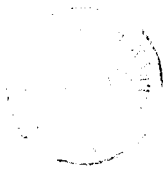
2. Keveredési veszteség az adagoló-térben:

$$h'_b = \zeta_b \cdot \frac{(z_1 \cdot c_o - c_o)^2}{2g}; \quad \zeta_b = 1.0 - 1.3$$



9. ábra.

A keverékoszlop redukált hossza.



3. Kilépési veszteség a kifolyó-csőben:

$$h'_k = (1 + \zeta_k) \cdot \frac{z_o^2 \cdot c_o^2}{2g}; \quad \zeta_k = 0.5 - 1.5$$

4. Egyéb veszteségek, a csőkötések tökéletlen elkészítése vagy a csőszelvény szűkítése (ill. bővítése) következtében, a csősúrlódás tényezőjének 20—30%-os megnövelésével vehetők számításba. ($\lambda' = \xi' \cdot \lambda$).

Ha a 17. és a 29. egyenletek összevonásával a felszálló-cső súrlódási veszteség-magasságát az L_r redukált csőhosszúsággal fejezzük ki, azaz írjuk:

$$h'_s = \lambda \cdot \frac{L_r}{d_r} \cdot \frac{c_o^2}{2g} \quad 29/a.$$

akkor a veszteségek összegét is a 29/a. egyenletből számíthatjuk, ha abba λ helyett a λ'_r alábbi redukált értékét helyettesítjük:

$$\lambda'_r = \xi' \cdot \lambda + \frac{d_r}{L_r} \cdot \left[1 + \zeta_a + \zeta_b \cdot (z_1 - 1)^2 + (1 + \zeta_k) \cdot z_o^2 \right] \quad 30.$$

ahol a z_1 és a z_o értékeket a 3. függvényábrából lehet kivenni — a kijelölt nyomás-határok alapulvételével.

b) *A lüktető (sőt ütemesen szünetelő) üzemiállapot* az áramlási veszteségeket sokkal nagyobb mértékben növeli, mint minden más járulékos veszteség. A veszteségek ugyanis a sebesség négyzetével arányosak, minden sebesség-ingadozás tehát rontja a hidraulikai hatásfokot.

A lüktetés befolyását az e egyenlőtlenégi járulék bevezetésével mennyiségileg így vehetjük számításba: az egyenletes üzemre talált λ'_r csősúrlódási tényezőt $\xi'' = 1 + e$ tényezővel szorozzuk, azaz:

$$\lambda_r = \xi'' \cdot \lambda'_r \quad \xi'' = 1.1 - 2.0$$

redukált csősúrlódási tényezővel számolunk.

Az egyenlőtlenégi járulék nagyságrendjét az áramlás egyenlőtlenégi foka (az átlagsebességhez viszonyított sebesség-inga-

dozás) és az ingadozás természetét jellemző hullám-alak határozza meg.

A sebességek négyzetével arányos veszteségek pillanatnyi értékeinek integrálásával a következő eredményre jutunk:

1. *Ütemesen ingadozó*, de egy ütemen belül állandó sebességre (ha az üzem és a szünet tartama egyenlő):

$$\xi'' = 1 + e = 1 + \frac{\delta^2}{4} \quad \text{azaz: } e = \frac{\delta^2}{4} \dots\dots\dots 31/1.$$

2. *Harmonikusan (szinusztörvény szerint) ingadozó* sebességre:

$$\xi'' = 1 + e = 1 + \frac{\delta^2}{8} \quad \text{azaz: } e = \frac{\delta^2}{8} \dots\dots\dots 31/2.$$

ahol a sebesség egyenlőtlenségi foka:

$$c_k = \frac{c_x + c_y}{2} \quad \text{értékkel: } \delta = \frac{c_x - c_y}{c_k} \dots\dots\dots 32.$$

Ha az áramlás időszakosan teljesen szünetel, ($c_y = 0$, $c_x = 2c_k$, $\delta = 2$), akkor az áramlási veszteségek lüktető vízszállítás esetén *megkétszereződnek*, harmonikusan ingadozó vízszállításnál pedig *másfélszeres* értékre emelkednek az egyenletes üzemhez képest.

A szállítás egyenlőtlenségének az üzem gazdaságosságára káros befolyása indokoltá teszi az üzem egyenletességének biztosítását minden rendelkezésre álló eszköz felhasználásával.

IV. ALKALMAZOTT RÉSZ.

14. Az elmélet alkalmazása.

A légnyomásos vízemelőnek a III. részben feldolgozott elméletét üzemi mérések eredményeivel is ellenőriztem. A mérési adatoknak a számított eredményekkel való egybevetése egyúttal lehetővé tette a két legfontosabb méretezési állandónak: az *adagolás jósági fokának* és a *redukált csőúrlódási tényezőnek* számszerű meghatározását is.

A feldolgozott mérési és kísérleti anyag nagy terjedelmére való tekintettel — azok részletes közlése helyett arra kell szorítkoznom, hogy az összehasonlító eredményeket görbékkel és függvényábrákkal szemléltessem és a következő fejezetekben csak a mérési adatokból levonható következtetéseket foglaljam össze.

Végül az utolsó fejezetben egy gyakorlati példa kapcsán mutatom be az elmélet alkalmazását és a légnyomásos vízemelő méretezésének a gondolatmenetét.

15. A szerző saját mérései.

Egy vidéki gyár területén 1937-ben megvizsgált légnyomásos vízemelő méreteit és méréseim eredményét a 10. ábra adja (46. oldal).

A vízemelő szerkezete összevág a 2. ábracsoport III. változatával. A kút jellemző-görbéje igen „meredek“, mert üzemi szintje $V_v = 13 \text{ m}^3/\text{óra}$ vízhozamnál mintegy 12 méterrel süllyedt a kifolyó-nyílás alatt 3 méretes nyugalmi szint alá.

A szállítómagasság: $H_o = 15 \text{ m}$, a bemerülés: $y = 20 \text{ m}$.

A felszálló-cső szabad keresztmetszete: $f = 125 \text{ cm}^2$, a tiszta-víz sebessége ennél a vízhozamnál: $c_o = 0.289 \text{ m/mp}$. Ennél a kis sebességnél az áramlási veszteségek figyelmen kívül hagyhatók.

(Ellenőrző számításaim szerint a veszteség az 1%-ot sem éri el). Az üzemi jellemzők e szerint $H = H_0$ felvétellel a 4. függvény-ábra felhasználásával határozhatók meg, amelyből az üzemi bemerüléshez tartozó $x = (y+A)/A = 3$ -szoros nyomás-arányra az egyelőre ismeretlen g_0 különböző értékeivel először kirajzoltam (az ábrából kihagyott) $H_0 = H_0(g_0)$ görbe-sereget s annak $H_0 = 15$ m (ha $A=10$ m) magasságú pontjaiból megszerkesztettem a 10. ábrába is berajzolt $q = q(g_0)$ görbét.

E görbe-sereg alakjának szemléltetésére többféle H_0 magassághoz szerkesztettem görbéket.

A görbe-sereg minden görbéjének egyetlen olyan pontja van, amelynél a vízhozamra vonatkoztatott légadagolás arányszáma a mérés eredményével összevág. A vizsgált esetben ez az arányszám: $V_{g_0}/V_v = g_0/q = 5.54$, amely a keresett pontot a görbéből kimetsző α hajlásszögű sugárnak az irányát jelöli ki.

E metszéspont adja a vízemelő „munkapontját“, amelynek koordinátáiból a buboréksebesség és az adagolás jósági foka is kiszámítható.

Az adott esetben a buborékok viszonylagos előresietése: $w = 1.63$ m/mp értékkel feltűnően nagy, ami egyben magyarázatot is ad a légnyomásos vízemelő e változatának feltűnően kis hatásfokára, amely még a 25%-ot sem éri el.

Az adagoló jósági foka ennél a szerkezetnél:

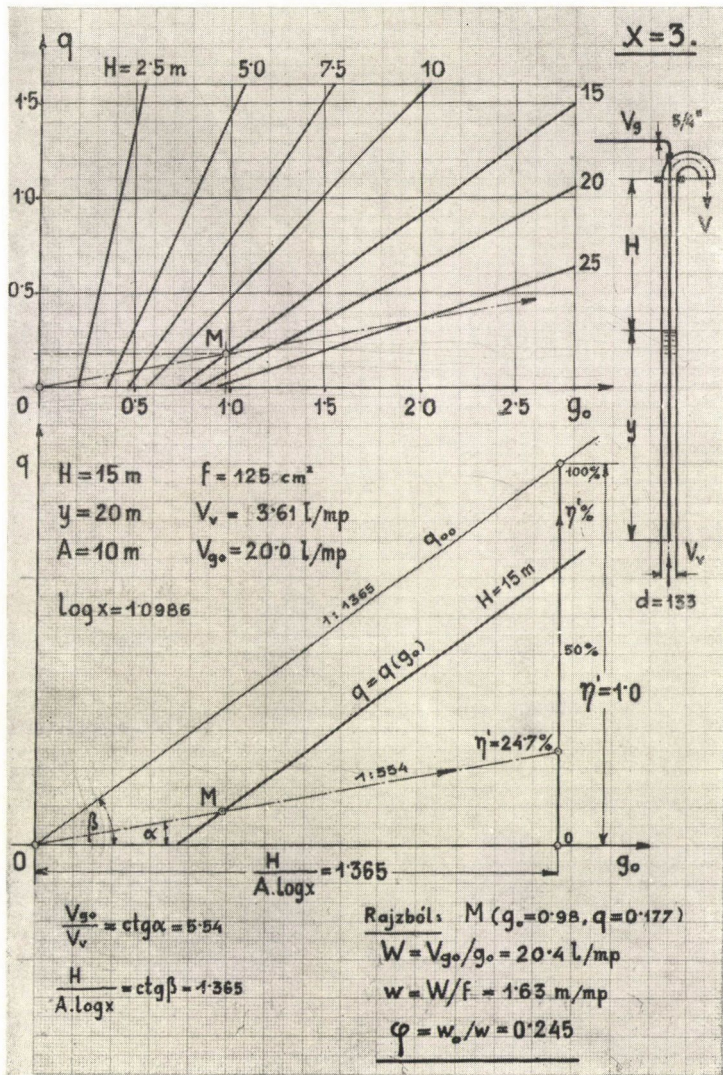
$$q = 0.245$$

ami szintén elfogadhatatlanul kis érték és a rendszer hibájául róható fel.

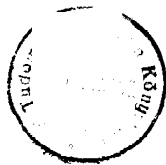
Meg kell jegyezni, hogy ennél a III. változatnál a hatásfokot lehet ugyan növelni az alul nyitott légvezető-cső alsó végének lezárásával és oldalfúratokkal adagolófejjé kiképzésével, de az üzem gazdaságosságát csak a *szállítás sebességének* fokozásával lehetne javítani, ez pedig azért nem lehetséges, mert a *felszálló-cső szelvényével lemélyített* kút túlerőltetésére vezetne.

16. Josse tanár mérései. A kagyló-ábra szerkesztése.

Josse műegyetemi tanár már 1898-ban közzétette Charlottenburgban végzett kísérleteinek eredményeit,² (6. o.) amelyeket egy



10. ábra.
A szerző mérései.



Borsig-fejjel felszerelt $d = 8 \text{ mm}$ belső átmérőjű felszálló-csőből álló (II. változat szerinti) légnymásos vízemelővel végzett. A bemerülés $y = 15 \text{ m}$, a hatásos szállítomagasság $H = 7.5 \text{ m}$ volt, — a felszállócső nagy görbületi sugarú 180° -os ívben végződött.

A 11. ábra (47. old.) görbeseregét a Z. 1898. évfolyamának 986. oldalán a II. táblázatban közzétett 24—32. számú mérés adataiból szerkesztettem $x = 2.5$ nyomásarány és $H/A = 0.75$ viszonylagos szállítomagasság alapulvételével.

A $H_o = H_o(g_o)$ -görbesereget most is a 4. függvényábra felhasználásával, a 15. pontban leírt módon rajzoltam meg, a várható áramlási veszteségekre való tekintettel azonban a 7. függvényábrát is fel kellett használnom a veszteségmagasságok $h' = h'(g_o)$ -görbeseregének ábrázolására. A módszer itt is ugyanaz volt, mint a H_o -görbék felrajzolásánál, csak hogy itt a helyes méretarányt adó i_w többféle — becsléssel felvett — értékével kellett először kísérletezni, mindaddig, amíg a $H = H_o - h'$ -görbeseregéből szerkesztett $q = q(g_o)$ -függvényábrák alakja a mérés adataival elfogadható egyezést nem mutatott.

A 11. ábra alsó görbeseregének $H/A = 0.75$ alapértékhez tartozó görbéje a kettős karikával berajzolt mérési pontokkal legalábbis annyira összevág, hogy az elméleti módszer használhatóságát igazolhatja. A „*regula falsi*“ elvének ismételt alkalmazásával a számított eredményeket valószínűleg sikerült volna a méréssel még jobban összehangolni, aminek azonban csak akkor lett volna gyakorlati értéke, ha a két méretezési állandó meghatározására tervszerűen előkészített kísérletről lett volna szó.

A számítással és a méréssel meghatározott üzemi jellemzők egybevetésével arra az eredményre jutottam, hogy az ábra szerkesztésekor kiadódott:

$$\lambda_r = 0.034 \text{ redukált csősurlódási tényező,}$$

$w = 0.87 \text{ m/mp}$ viszonylagos buboréksebesség és az ezzel kiadódó:

$$\eta = 0.46 = 46\% \text{-os jósági fok}$$

összhangban áll a vízemelés hatásfokával, amelyre a 25. számú mérés adataival jellemzett üzemállapotnál:

$$\eta' = 0.468 = 46.8\%;$$

vagyis az adagolás jósági fokával csaknem teljesen összevágó értéket találunk.

A $q = q(g_0)$ görbesereg azonos hatásfokkal jellemzett pontjainak összekötésével megrajzoltam a légnyomásos vízemelő ú. n. „*kagyló-ábrá*“-ját is, amely a szivattyú viselkedését *minden üzemiállapotra* jól szemlélteti, még ha a mennyiségi egyezés nem is egészen kielégítő.

A *kagyló-ábra* alakjából levonható tanulságos következtetéseket a szerkesztő-mérnök régóta értékesíti az örvényszivattyú építésénél. Remélhető tehát, hogy a légnyomásos vízemelő *kagyló-ábrájának* a birtokában sikerülni fog e rendszer gazdaságosságának fokozása is.

17. Hoefler mérései.

A 12. ábrában (a 48. oldalon) Hoefler 1911-ben a Charlottenburgi géplaboratóriumban végzett mérési sorozatainak 6—14. sz. kísérletét ismertetem, amelynek adatai a Z. 1913. évfolyamának 1179. oldalán találhatóak.²

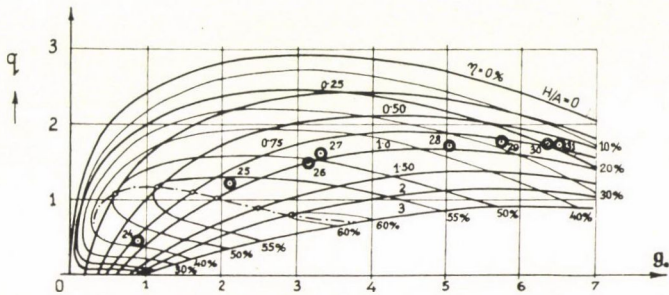
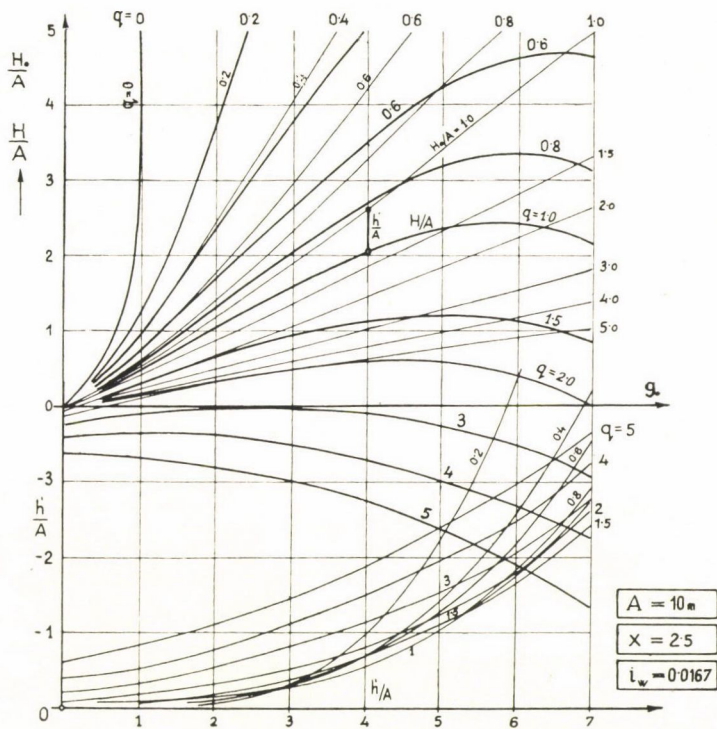
A kísérleti berendezés hasonló, mint Josse tanáré volt (16. pont), azzal a különbséggel, hogy a felszállócső végig egyenes, teljes hosszúsága: $l = H + y = 22.2 \text{ m}$.

A méretezési állandók meghatározására vezető számítást még a 7. függvényábrára elkészítése előtt végeztem el, ezért a 12. pontban leírt közelítő módszert kellett választanom, amelynek alkalmazhatóságát itt ellenőriztem.

Itt is a „regula falsi“ elvét kellett alkalmaznom, csakhogy most az adagolás jósági fokának többféle értékével végeztem a számítást. A 4. függvényábrára minden egyes esetben megadta a H_0 teljes szállítómagasságokat, amelyek az y (mérés folyamán 13.64 m és 12.73 m közt ingadozó) bemerülések figyelembe vételével az L_r redukált csőhosszúságnak és a h' veszteségmagassággal arányos $q^2 \cdot L_r$ szorzatnak kiszámítására vezettek.

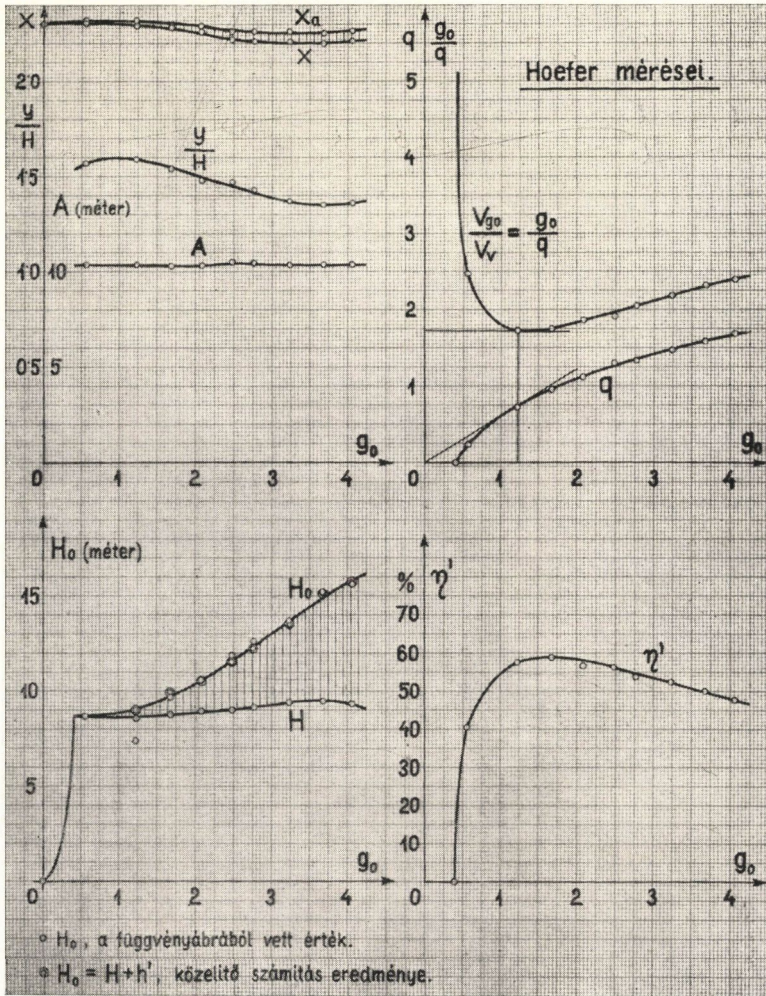
A veszteségmagasság másfelől a méréssel megállapított (8.56 m és 9.47 m közt ingadozó) H hatásos szállítómagasság levonásával is kiadódott. ($h' = H_0 - H$).

A különböző felvételekhez tartozó értéksorozatok közül azt választottam ki, amely a 29. egyenlet (40. old.) szerint kiszámított



11. ábra.

Josse tanár mérései.
 A légnyomásos vízemelő-kagyló ábrája.



12. ábra.
Hoefler mérései.



$$i_w = \frac{h'}{q^2 \cdot L_r}$$

hányadosra minden üzemállapotnál közelítően ugyanazt az értéket szolgáltatatta.

Az adott esetben ez a megegyezés, az egészen kis terhelésnél valószínűleg szakaszosan működő vízemelő első mérési pontjának kirekesztésével, *kifogástalannak* minősíthető.

Az ellenőrzést a 12. ábra $H_o = H_o(g_o)$ görbéjének kétféle úton kiszámított pontjai teszik lehetővé, amelyek közül a 4. függvényábrából vett értékeket egy körrel, a $H_o = H + h'$ szerint felrakott h' vesztesémagasságok közelítő értékeit pedig kettős karikával jelöltem.

A pontok csaknem mindenütt jó fedést adnak, így tehát az alapulvett két méretezési állandó alábbi értékei is elfogadhatók.

A buboréksebesség: $w = 0.575 \text{ m/mp}$.

A redukált csősurlódás: $\lambda = 0.07$.

Az adagoló jósági foka tehát: $\eta = 0.7 = 70\%$!

Az adagolás jósága az $\eta = 57.5\%$ -os hatásfokból is kitűnik, amely a levegő nyomásesésének figyelmen kívül hagyásával 58.8% -ra emelkedik.

18. Pickert mérései.

A 13. ábrában (50. old.) teljesen ugyanezzel az eljárással dolgoztam fel Pickert 4. kísérletsorozatának mérési eredményeit is. Pickert 1926-ban a Schriedebèrgi bányában egy $d = 100 \text{ mm}$ -es, $l = 42 \text{ m}$ hosszú, végig egyenes felszállócsőből álló vízemelőn 124 különböző mérést eszközölt. Ezek 4. sorozata a 41–55. mérések adatait foglalja össze, $y = 27.85 \text{ m}$ bemerüléssel és $H = 14.15 \text{ m}$ szállítómagassággal.

Az 532 méteres tengerszint feletti magasságon, $b = 708.2 \text{ mm}$ barométer-állásnál a sűrítési fok $x = 3.89$ volt.

A mérés átszámított eredményeit a 13. ábrában közlöm. A H_o teljes szállítómagasságának a kétféle számítással meghatározott értékei itt is elfogadható egyezést mutatnak, így tehát



az ezzel ellenőrzött két méretezési állandó alábbi értékei nagyságrendre helyezesek.

A viszonylagos buboréksebesség: $w = 1.27 \text{ m/mp}$,

az adagolás jósági foka tehát csak $\varphi = 0.315 = 31.5\%$.

Igen nagy értéket kaptam az áramlási veszteségekre is $\lambda_r = 0.11$ redukált csősurlódási tényezővel, ami valószínűen a rossz adagolásból eredő erős lüktetésnek lehet a következménye.

A Pickert-féle adagoló elrendezéséről és annak hibáiról már a 3. fejezetben (19. old.) emlékeztem meg. A viszonylagosan nagy bemerülésnek köszönhető, hogy ezzel a rossz adagolóval Pickert az adott esetben mégis

$$\eta' = 44.5\% \text{-ig emelkedő}$$

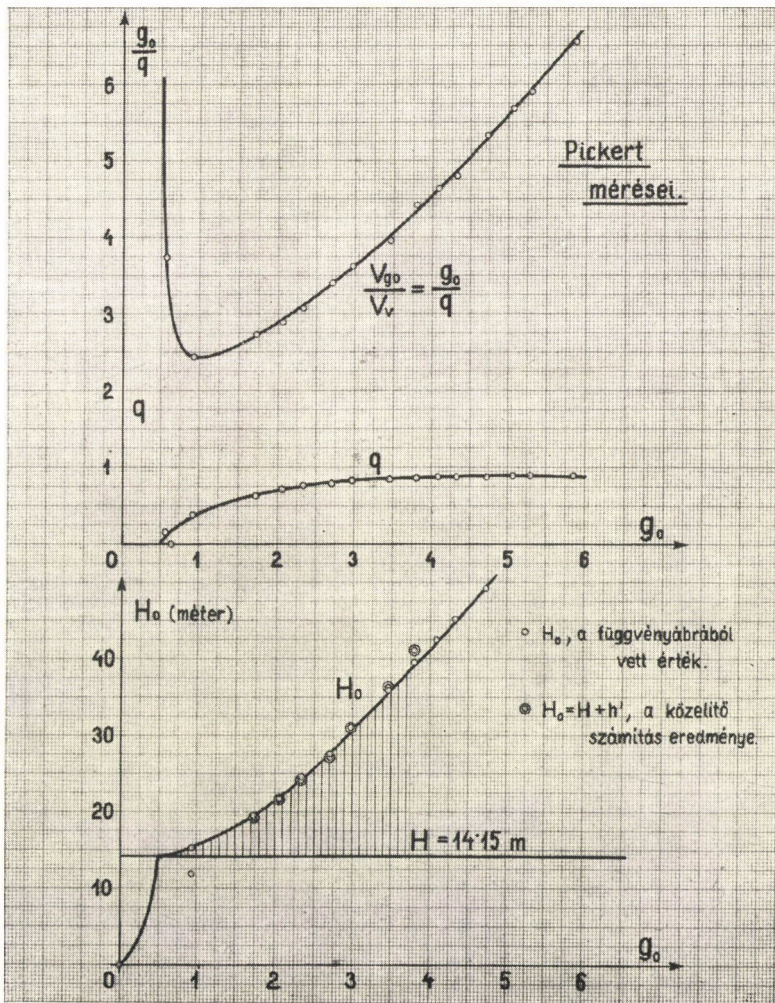
hatásfokot tudott elérni.

Tanulságos következtetések vonhatók le a 12. és a 13. ábra jó és rossz adagolásra jellemző függvényábráinak alakjából. Az összehasonlításnál szembeűnő a rossz adagolás befolyása a vízhozamra, amely a légszállítás fokozásával alig emelkedik.

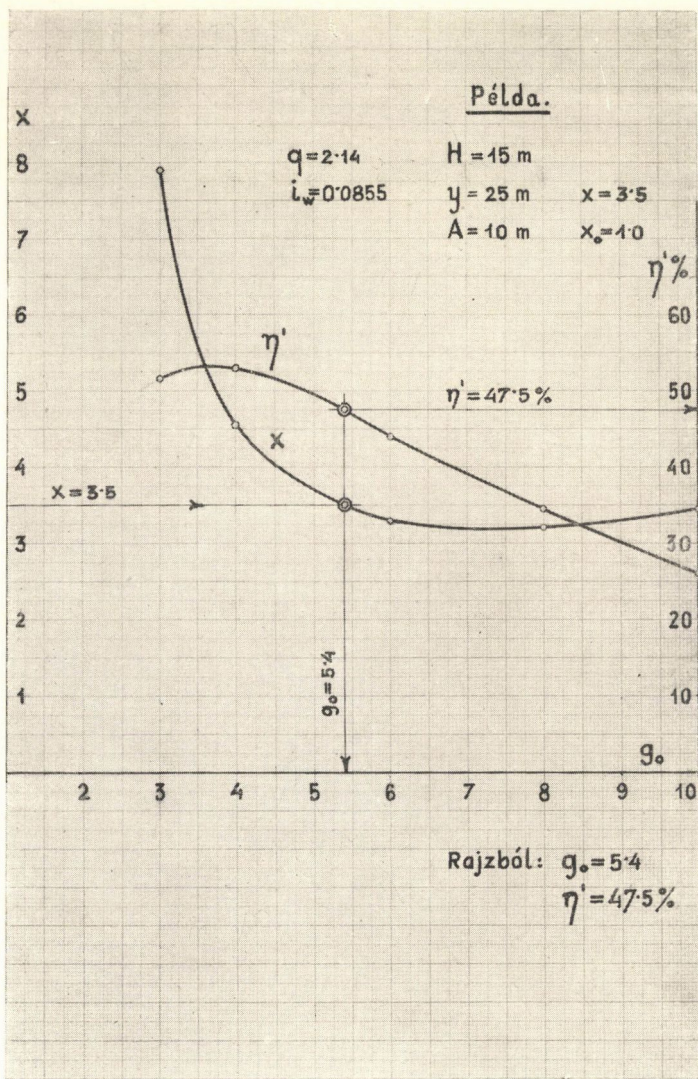
Végül még arra a körülményre hívom fel a figyelmet, hogy a 13. ábrában szemléltetett Pickert-féle mérési eredményeket a *mindvégig állandó értéknek* tekintett $w = 1.27 \text{ m/mp}$ viszonylagos buboréksebesség alapulvételével tudtam az elméletemmel összhangba hozni, ezzel szemben Pickert *ugyane* mérési adatokból a *légmennyiséggel* arányosan növekedő, $w = 2.56$ -ról $w = 7.69 \text{ m/mp}$ -ig folytonosan emelkedő viszonylagos buboréksebességet határoz meg. A mérési eredmények téves értelmezése szembeűnő.

19. Példa a légnomáso_s vízemelő méretezésére.

A szivattyút mindig arra a szállítomagasságra kell méretezni, amelyet a kijelölt kifolyószint és a megengedett legnagyobb vízhozamhoz tartozó tükörszint magasságkülönbsége határoz meg. Új mélykútnál természetesen a tartós, ú. n. tisztító-szivattyúzás után kialakult *végleges* jelleggörbe alakja a mértékadó.



13. ábra.
Pickert mérései.



14. ábra.

A légneműs vízemelő üzemi jellemzőinek szerkesztése.



Példaképpen egy bő hozamú mélykút adatait vesszük alapul, amelynek nyugalmi szintje: $H_{oo} = 6 \text{ m}$, üzemi szállítomagassága pedig $V_v = 45 \text{ l/mp}$ megengedett vízhozamnál ($m = 9 \text{ m}$ tükörleszállással) $H = H_{oo} + m = 15 \text{ m}$.

Jó hatások érdekében a tisztavíz sebességét a felszállócsőben

$$c_o = 1.5 \text{ m/mp}$$

irányérték környezetében választjuk.

Ezzel: a felszállócső (kerekített) átmérője $d = 0.2 \text{ m} = 200 \text{ mm}$, a vízsebesség pedig: $f = 0.0314 \text{ m}^2$ csőszelvényre: $c_o = 1.43 \text{ m/mp}$.

A két méretezési állandót — jó adagolás feltételezésével —

$$\varphi = 0.6 \quad \text{és} \quad \lambda_r = 0.075$$

értékekkel vesszük számításba. Ezekkel:

$$w = 0.4 : 0.6 = 0.67 \quad \text{és} \quad W = 21 \text{ l/mp.}$$

A fajlagos vízhozam eszerint: $q = V_v : W = 2.14$,

a buboréksebességre vonatkoztatott folyómétervesztés tehát:

$$i_w = \frac{\lambda_r}{d} \cdot \frac{w^2}{2g} = 0.00855$$

Az y bemerülést oly nagyra választjuk, amennyire azt a kút méretei megengedik, (hogy az $y = 2H_o$ gazdaságos bemerülés értékét megközelíthessük).

Az adott esetben: $y = 25 \text{ m}$ választással és $A = 10 \text{ m}$ felvétellel a nyomáсарány: $x = 3.5$, a csőhossz pedig: $l = 40 \text{ m}$.

A vízemeléshez szükséges fajlagos légmennyiséget a 4. és a 7. függvényábrára görbéi közé iktatott $q = 2.14$ értékhez tartozó ε és ν görbe felhasználásával a 14. ábrában szerkesztéssel határoztam meg. (51. old.)

Különböző g_o értékek alapulvételével a q adott értékéhez tartozó

$$H = A \cdot g_o \cdot (\Delta\varepsilon - i_w \cdot \Delta\nu)$$

szállítomagasságokat először x/g_o függvényében lehet megrajzolni. E görbékéből kiválasztjuk a $H = 15 \text{ m}$ szállítomagassághoz tartozó

pontokat s azok abszcisszájából kiszámítjuk minden g_o értékhez kiadódó x nyomásarányt.

Az előírt szállítómagasságot adó (g_o, x) értékpárokkal a 14. ábrában felrajzoltam az x görbét, amelynek $x = 3.5$ nyomásarányhoz tartozó pontja a légmennyiséget:

$$g_o = 5.4 \text{ és } V_{g_o} = g_o \cdot W = 113.5 \text{ l/mp}$$

értékkel adja meg.

A vízemelés hatásfoka: $\eta' = 47.5\%$.

A légsűrítő hajtásához szükséges tengelyteljesítmény pedig $\eta_k = 0.7$ sűrítő-hatásfok felvételével:

$$N = \frac{p_o \cdot V_{oo} \cdot \log x_k}{75 \cdot \eta_k} = 30.4 \text{ LE,}$$

ha a légvezetés veszteségei miatt: $x_k = 3.5 + 0.5 = 4$.

ÖSSZEFOGLALÁS.

Tanulmányom I. részében kimutattam, hogy az Alföld ivóvízellátásában az eddiginél is nagyobb szerep vár a felszökő vizet nem adó mélykutakra, amelyek vizét csak a kútba süllyesztett különleges, ú. n. mélykút-szivattyúkkal lehet kiemelni.

Az ismertetett szivattyú-rendszerek közül a dugattyús- és a vízsugárszivattyú csak kis vízmennyiséget ad. Nagy vízhozamot a függőleges tengellyel hajtott mélykút-örvényszivattyú és a villamos motorral egybeépített bűvárszivattyú mellett a légnyomásos vízemelőtől is várhatunk, ha azt jó hatásfokú szerkezetté sikerül kialakítani.

Erre való tekintettel a II. részben részletesen ismertetem a légnyomásos vízemelő (mamut-szivattyú) szerkezetének válfajait, azok előnyeit és hibáit. Rámutatok azokra az okokra, amelyek megnehezítik a méretezést és az üzem gazdaságosságának a biztosítását.

Ez okok között első helyen áll a légnyomásos vízemelő szabatos elméletének a hiánya. Ezért a III. részt egy — elméleti megfontolásokra alapított — számítási és méretezési eljárás kidolgozásának szenteltem, amely az erre a célra szerkesztett függvényábrák és görbeseregek felhasználásával a teljesítőképesség és a hatásfok szabatos meghatározására vezet.

Elméleti okfejtéssel kimutattam, hogy a légnyomásos vízemelő üzemi tulajdonságait két méretezési állandó: a léghadagolás jóságfoka és a felszállócső redukált veszteségtényezője adott üzemi feltételek mellett egyértelműen határozza meg.

E méretezési állandókat a IV. részben a szakirodalomban leírt kísérletek közzétett mérési adataiból határoztam meg, de egyben rámutattam újabb kísérletek szükségességére.

Célomat elértem, ha tanulmányommal sikerül a mamutszivattyúnak az Alföld ivóvíz-ellátásában az eddiginél jelentősebb szerepet biztosítani.

Die Wasserförderung aus Tiefbrunnen mit Rücksicht auf die Trinkwasserversorgung des ungarischen Tieflandes.

Wirkungsweise und Berechnung des Druckluft-Wasserhebers.

Von Prof. Dr. Géza v. Pattantyús-Ábrahám (Budapest).

Zusammenfassung. Der Verfasser gibt im *I. Teil* einen Überblick über den heutigen Stand der Trinkwasserversorgung im ungarischen Tiefland mit Hinweis auf die Bedeutung der Tiefbrunnen.

Die Wasserförderung mittels Kolbenpumpen oder Wasserstrahl-Pumpen ist gering. Grosse Leistungen werden mit Anwendung der Kreiselpumpen erzielt, der Antriebsmotor wird entweder mit einer langen vertikalen Welle gekoppelt, oder unter den Wasserspiegel gesenkt.

Der Druckluft-Wasserheber ist zufolge seiner einfachen und schlanken Bauart und grossen Betriebssicherheit als Tiefbohrbrunnen besonders geeignet, nur müssen auch die Bedingungen eines guten Wirkungsgrades erfüllt werden.

Im *II. Teil* wird die Wirkungsweise des Drucklufthebers beschrieben und auf die Mängel der Berechnungsgrundlagen hingewiesen. In der Fachliteratur werden theoretische Abhandlungen veröffentlicht, welche mit einander im Widerspruch stehen und auch keine exakte Lösung des Problems geben, obwohl auch über hohe Wirkungsgrade berichtet wird.

Der *III. Teil* enthält die Forschungsergebnisse des Verfassers, welche zu brauchbaren Berechnungsgrundlagen führten. Das verwickelte Rechnungsverfahren wird dadurch wesentlich vereinfacht,

dass die Förderhöhen und Rohrverlusthöhen für alle Betriebskennwerte aus den in grossem Masstab ausgearbeiteten Fluchtlinientafeln entnommen werden. In der Forschungsarbeit des Verfassers werden auch Beweise erbracht, dass die in der Fachliteratur angeführten enorm grossen relativen Geschwindigkeiten der Luftblasen im Steigrohrrecht stark überschätzt sind, die Rohrreibungsverluste hingegen mit der dritten Potenz des Mischungsverhältnisses anwachsen.

Im *IV. Teil* wird eine volle Übereinstimmung der errechneten Werte mit den aus der Fachliteratur bekanntgewordenen Versuchsergebnissen nachgewiesen und ein Anwendungsbeispiel der vorgeschlagenen Berechnungsweise ausgearbeitet. Eine zuverlässige Vorausberechnung ist abhängig von der richtigen Wahl der beiden Kennwerte des Druckluft-Wasserhebers. Die genauen Kennwerte (Gütegrad der Luftverteilung und Rohrreibungszahl) müssen für die verschiedenen Ausführungsmöglichkeiten versuchsweise erforscht werden; — aus den bisher veröffentlichten Angaben wurden nur Richtwerte errechnet.

Felhasznált irodalom.

| | Oldal |
|---|--------|
| <i>Lászlóffy</i> : Magyarország ivóvízellátása | (3) 5 |
| <i>The Engineers Year-Book</i> . 1937 | (1) 3 |
| <i>Ingersoll</i> : Compressed Air Data | (1) 3 |
| <i>Josse</i> : Druckluft-Wasserheber | (2) 3 |
| <i>Hoefer</i> : Untersuchungen ... eines Wasserhebers | (2) 3 |
| <i>Darapsky-Schubert</i> : ... Pressluft-Pumpen | (2) 3 |
| <i>Lorenz</i> : ... Druckluft-Flüssigkeitsheber | (2) 3 |
| <i>Kampe</i> : Zur Mechanik gasführender Quellen | (6) 32 |
| <i>Pattantyús</i> : Gázos-kutak dinamikájáról | (4) 10 |
| <i>Pattantyús</i> : Gázos-kutak üzemi jellemzői | (4) 10 |
| <i>Pickert</i> : Wirkungsweise u. Berechnungsgrundlagen v. Druckluft- wasserhebern | (5) 26 |
| <i>Pickert</i> : Einfluss der Rohrreibung | (2) 3 |
| <i>Schmidt E. R.</i> : A debreceni I. gázoskút | (4) 10 |

Az ábrák lajstroma.

| | Oldal |
|--|-------|
| 1. ábracsoport. Mélykútszivattyú-rendszerek | 14 |
| 2. ábracsoport. A légnomásos vízemelő változatai | 18 |
| 3. függvényábra. <i>z</i> -görbék | 30 |
| 4. függvényábra. A teljes szállítómagasság | 32 |
| 5. függvényábra. Utasítás a 4. függvényábrához | 34 |
| 6. ábra. A hatásos szállítómagasság | 36 |
| 7. függvényábra. Az áramlási veszteségmagasság | 38 |
| 8. függvényábra. $v = v(q)$ -görbék | 40 |
| 9. függvényábra. A keverékoszlop redukált hossza | 42 |
| 10. ábra. A szerző mérései | 46 |
| 11. ábra. Josse mérései. A „kagylóábra“ | 47 |
| 12. ábra. Hoefer mérései | 48 |
| 13. ábra. Pickert mérései | 50 |
| 14. ábra. Az üzemi jellemzők szerkesztése | 51 |

Kiadásért felelős: Dr. Pattantyús Á. Géza.

40.465. — Kir. Magy. Egyetemi Nyomda, Budapest. (F.: Thiering Richárd.)

50003

213

MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLEMÉNYEK
VONATKOZÓLAG A HAZAI VISZONYOKRA.
KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁGA.
SZERKESZTI
MAURITZ BÉLA
OSZTÁLYTITKÁR

XXXIX. KÖTET 4. SZÁM

RENDSZERTANI TANULMÁNY
A MAGYARORSZÁGI PLESIOCERATÁKRÓL
(DIPLOPODA)

ÍRTA
JERMY TIBOR

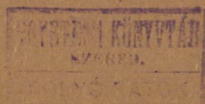
SYSTEMATISCHE STUDIEN
AN UNGARLÄNDISCHEN PLESIOCERATEN
(DIPLOPODA)

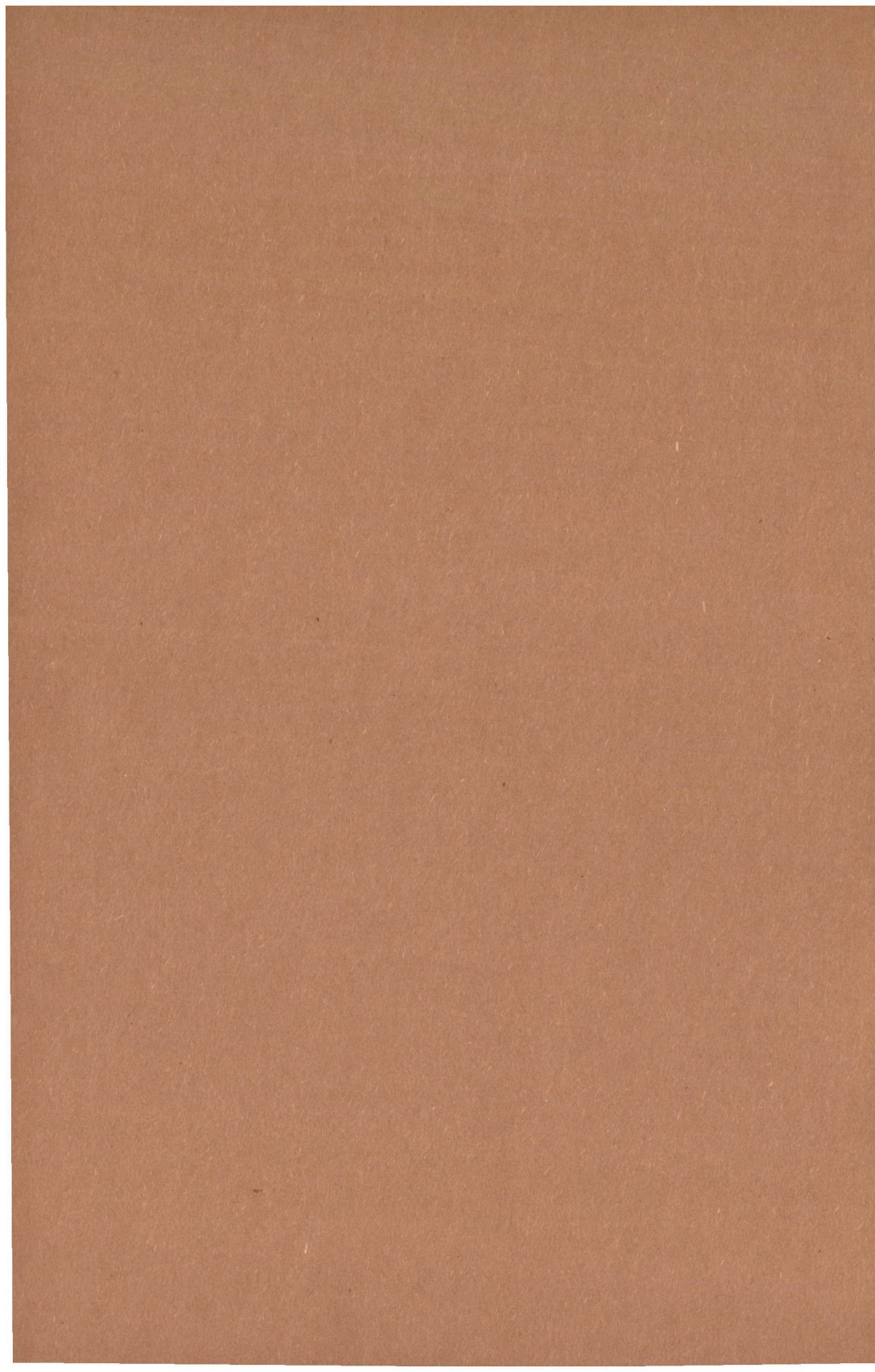
VON
TIBOR JERMY

A GRÓF VIGYÁZÓ SÁNDOR- ÉS FERENC-VAGYON JÖVEDELMÉNEK
FELHASZNÁLÁSÁVAL KIADJA A MAGYAR TUD. AKADÉMIA

BUDAPEST

1 9 4 2





**RENDSZERTANI TANULMÁNY
A MAGYARORSZÁGI PLESIOCERATÁKRÓL
(DIPLOPODA)**

ÍRTA

JERMY TIBOR

**SYSTEMATISCHE STUDIEN
AN UNGARLÄNDISCHEN PLESIOCERATEN
(DIPLOPODA)**

VON

TIBOR JERMY

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KIADÁSA

BUDAPEST 1942

50003



A *Diplopoda* osztály *Plesiocerata* VERHOEFF 1911 (= *Glomeridia* ATTEMS 1926) alrendjének hazai képviselőivel először TÖMÖSVÁRY (21., 22.) foglalkozott. LATZEL 1884-ben megjelent „Myriopoda“-monográfiájában (17.) is találunk néhány adatot, de az első részletes és alapos feldolgozás DADAYTÓL (8.) származik. A hazai *Plesiocerata*król azóta nem jelent meg összefoglaló munka, de sok adatot köszönhetünk VERHOEFFnek és ATTEMSnek. Az újabb összefoglaló feldolgozás hiánya és a fajok, ill. a fajon belüli kategóriákba tartozó alakok elkülönítésében és rendszerezésében mutatkozó nehézségek és zavarok miatt hívta fel a figyelmemet DR. DUDICH ENDRE egy. ny. r. tanár úr erre a csoportra.

A *Plesiocerata*ik legnagyobb részét nagyfokú változékonyság jellemzi. Ez az oka annak, hogy néhány faj elhatárolása nem éles, továbbá, hogy a legtöbb fajnál sok alfajt, változatot (varietas), eltérést (aberratio) írtak le, ami gyakran történt a nélkül, hogy a szerzők a leírás alapjául szolgáló bélyegek rendszertani értékéről meggyőződtek volna. Munkámban ezért két cél vezetett: egyrészt felülvizsgálni a hazánkból leírt vagy nálunk is előforduló fajokat, alfajokat stb.; másrészt kiválasztani azokat a bélyegeket, amelyek alapján a fajok biztos elhatárolása és a fajokon belüli rendszerezés lehetővé válik.

* *

A feldolgozott terület felöleli egész Magyarországot. A megvizsgált anyag egy részét a Magyar Nemzeti Múzeum Állattárának gyűjteménye alkotta, melynek szíves átengedéséért DR. PONGRÁCZ SÁNDOR főigazgató úrnak és DR. SZALAY LÁSZLÓ igazgató úrnak e helyen mondok hálás köszönetet. Ugyancsak hálás köszönettel tartozom DR. HANKÓ BÉLA egy. ny. r. tanár úrnak, aki az Erdélyi Múzeum Egyeslet birtokában lévő *Glomerise*ket vizsgálatra meg-

küldeni szíves volt, továbbá mindazoknak, akik az anyag összegyűjtésében segítségemre voltak.

Külföldi összehasonlító anyagot a rendkívüli viszonyok miatt nem kaphattam, ezért néhány részletkérdés tisztázatlan maradt.

A Plesioceratak rendszertani helye.

(18)

Classis: *Diplopoda*.
 Subclassis: *Chilognatha*.
 Superordo: *Opisthandria*.
 Ordo: *Oniscomorpha*.
 Subordo: *Plesiocerata*.

A Plesioceratak alaktana.

(3., 18., 32)

Habitusuk az összegömbölyödő ászkarákokéra emlékeztet.

Fejük lekerekített háromszögalakú, csápjuk a háti felületen nem mély gödörben ered, bunkós és háthasi irányban lapított, az utolsó (hetedik) ízben ülnek az érzőcsapok. A fejtok oldali szögletein sorakoznak az egyszerű szemek (ocellumok). A csápok és a szemek között találjuk a két patkóalakú Tömösváry-szervet. A fej hasi oldalát egy pár fejpleurit v. pofa és a széles ajakállkapcsi készülék (gnathochilarium) alkotja. Utóbbi jellemző vonásai: a sarokízek (cardok) erőteljesen fejlettek, a páratlan nyelvlemez (lamella lingvalis) teljesen elválasztja egymástól a két nyélízt (stipes), az áll (mentum) két részből áll és nincs összenőve a nyelvlemezszel.

A törzs chitinpáncélzatának részei és a végtagok a következő táblázatban foglalhatók össze:

| Törzsszelvények | Lábpárok | Oldallemezek (pleuritek) | Hátlemezek (tergiték) |
|-----------------|----------|--------------------------|---------------------------------------|
| 1. | — | — | 1. nyakpajzs (collum) |
| 2. | 1 (1.) | — | 2. } kettősikerhátlemez (bisyntergit) |
| 3. | 1 (2.) | 1 | 3. } |
| 4. | 1 (3.) | 1 | 4. 1. középső hátlemez |

| Törzsszelvények | Lábpárok | Oldallemezek (pleuritek) | Hátlemezek (tergitek) |
|-----------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 5. | 1 (4.) | 1 | 5. 2. középső hátlemez |
| 6. | 2 (5—6.) | 1 | 6. 3. „ „ |
| 7. | 2 (7—8.) | 1 | 7. 4. „ „ |
| 8. | 2 (9—10.) | 1 | 8. 5. „ „ |
| 9. | 2 (11—12.) | 1 | 9. 6. „ „ |
| 10. | 2 (13—14.) | 1 | 10. 7. „ „ |
| 11. | 2 (15—16.) | 1 | 11. 8. „ „ |
| 12. | ♂ 2 (17—18.) ♀ 1 (17.) | 1 | 12. 9. „ „ (néha esökevényes) |
| 13. | ♂ 1 (19.) ♀ — | — — | 13. farlemez (pygidium) |
| végsszelvény | — | — — | végbélzárók |

Az 1. törzsszelvény hátlemeze a nyakpajzs (collum) körszelet vagy félholdalakú (5. ábra *np*).

A 2. és 3. törzsszelvény hátlemeze összeolvadva a kettős ikerhátlemezt (bisyntergit) alkotja (5. ábra *b*). A továbbiakban a rövideg kedvéért a latin kifejezést használom. A bisyntergit széles pánt, kétoldalt bevágással (schizma) (6. ábra *s*), mely a két összeolvadt hátlemez határát jelzi. Összegömbölyödéskor az összes többi hátlemez oldalszélével a bisyntergitre támaszkodik.

A 4—12. törzssz. hátlemezei (5. ábra k_1 — k_9) gömbhély-cikk alakúak. Az elülső és hátulsó ikerszelvényrész az elő- és utóöv (pro- és metazonit) (1. ábra *e* és *u*) határa (*h*) teljesen elmosódott és csak a hátlemezek kétoldalán látható.

A 13. hátlemez a farlemez, negyed gömbhéjalakú, hátsó szélén néha kissé kicsípött (5. ábra *f*).

A végbélzárók (Analklappen) háromoldalú gúlaalakú hártvás képződmények, a végbélnyílást veszik körül és szorosan a farlemez belső felületéhez símulnak.

A hátlemezek felülete síma, fényes vagy rövid szőrös, vagy pedig érdes és különböző függelékeket visel. A bisyntergit, a középső hátlemezek és a farlemez hátulsó felükben bőrkettőzetet (duplikatura) viselnek, ennek alsó lapjához elől vékony intersegmentális hártva csatlakozik, mely a következő hátlemez elülső széléig ér és az állat összegömbölyödésénél a hátlemezek egymás fölött való

elcsúsztatását teszi lehetővé. A hátpáncélzat elrendezése olyan, hogy az állatok összegömbölyödve teljesen zárt gömböt alkotnak.

A mell-lemezek (sternitek) igen vékony, többé-kevésbé háromszög alakú lemezek, a csípőkkel két ponton ízesülnek: a csípők elülső szélének közepetáján és a csípők oldalszélén. A mell-lemezeken nyílnak a lélekzónyílások.

Az oldallemezek (pleuritek) erőteljesen fejlettek, többnyire lekerekített téglalap alakúak, a csípők, ill. a mell-lemezek és a hátlemezek oldalsó széle között sorakoznak.

A törzsszelvényekhez tartozó végtagok a járólábak, a mellék-, a segédivar lábak és az ivarlábak (telopoda).

A járólábak hatizűek: 1. csípő (coxa), 2. előcomb (praefemur), 3. comb (femur), 4. térdíz (postfemur). 5. lábszár (tibia), 6. lábfej (tarsus). Az összes ízék, de főként a basalisak nyílrányban erősen lapítottak. A 2. lábpáron vannak az ivarnyílások. A hímvarnyílás a csípőkön lévő bütykön. a női a csípőkhöz simuló cyphopodákon (vulvae) található.

A hímek 17. lábpárjának (mellékivarláb) szerkezete a járólábakéhoz hasonló, de az ízék egy része hiányzik és az egész végtag jóval kisebb. (155., 163., 182. ábra.) A 18. lábpár (segédivarláb) csípői a középvonalban összeolvadva ikercsípőt (syncoxit) alkotnak, melynek distalis széle középen kicsipett (ikercsípőből); oldalszélein ízesülnek az előcombok (153., 154., 161., 162., 181. ábra). A 19. lábpár, az ivarláb (telopoda) felépítése változatos. A csípők itt is ikercsípővé olvadtak össze, rajta ikercsípőlebenyt és ikercsípőnyúlványokat különböztetünk meg. A többi ízén is különböző nyúlványok és lebenyek lehetnek. (Részletesen lásd a családok és nemek jellemzésében.) A 18. és 19. lábpár szabad ízeit együttesen lábvégnék (telopodit) nevezzük, részei a következők: előcomb (praefemur), comb (femur), lábszár (tibia), lábfej (tarsus) (3., 174., 183. ábra).

Az egyes fajok jellemzésében az alábbiakban a bisyntergit szélességét (két legszélső pontjának háti vagy hasi irányból mért távolságát), a középvonalban mért hosszát (a felületére emelt merőleges irányából mérve), továbbá a farlemez szélességét (két sarkának távolságát) és — amennyiben annak megállapítása lehetséges volt — a test hosszát adom meg. Az irodalomban úgyszólván

kizáróan a testhossz és a test szélességére vonatkozó adatok szerepelnek. Előbbi méret azonban nem állandó, mert értéke a test víztartalmától függ. Így a 96%-os alkoholban tartott állatoknál kisebb, mint a 70%-osban tartottaknál. Ezenkívül sokszor az alkoholos (múzeumi) anyag összegömbölyödött példányait nem lehet az izmok elszakítása nélkül kiegyenesíteni, ami a pontos mérést lehetetlenné teszi. A fenti méretek közül az első hármat azért választottam, mert állandóak, könnyen meghatározhatók és az állat arányait egyértelműen kifejezik.

A rendszerezésben szereplő bélyegek értékelése.

A rendelkezésre álló *Plesiocerata*-anyag és az idevágó irodalom gondos áttanulmányozása alapján a fajok, alfajok, változatok (varietasok) és eltérések (aberrációk) leírásának alapját tevő különbségeket a következőképpen csoportosíthatjuk:

1. *Az egyéni fejlődés folyamán megjelenő különbségek.* VERHOEFF először a *Glomeris guttata* RISSO-n figyelte meg azt (42. p. 342—343.), hogy a pigmentáció az egyéni fejlődés és a kifejlett állapotban bekövetkező további vedlések folyamán fokozódik s így — tekintettel arra, hogy a leírt változatok és eltérések legtöbbször csak a pigmentáció fokában különböznek egymástól — ugyanaz az állat egymásután több változaton mehet át. Hasonló megfigyelést tett VERHOEFF a *Glomeris pustulata* LATR.-en (36. p. 150.) és STRASSER (19. p. 187—188.) a cherso-szigeti *Glomeris pulchra* C. L. KOCH-on is. E tények felismerése azonban egyik szerzőt sem gátolta meg abban, hogy a leírt alakok számát újabbakkal ne növelje, holott nyilvánvaló, hogy ugyanazon faj különböző fejlődési fokozatai között semmiféle rendszertani különbséget tenni nem lehet s a külön elnevezés nem fér össze a tudományos rendszertan elveivel. A *Gl. pustulata* LATR. példányok összehasonlítása mindenben megerősítette VERHOEFF fentemlített megfigyeléseit. Ezenkívül hasonló szabályszerűséget figyelhettem meg más fajokon is.

2. *Hullámzó változatosság* (fluktuáló variáció). Egyforma fejlettségű egyedek közötti különbségek, amelyek fokozatos átmenetekkel vannak összekötve és amelyek nem szorítkoznak meghatározott földrajzi területre. Legalább részben valószínűleg

ökológiai, ill. mikroklimatikus hatásokra vezethetők vissza. Ide tartozik a legtöbb fajonbelüli alak. Ezeknek az eseteknek az értékelése a legnehezebb. A variációs sorok szélső tagjai néha annyira elütnek a gyakoribb alakoktól, hogy külön névvel való megjelölésük jogosultnak látszik. Véleményem szerint azonban sokkal áttekinthetőbb és tisztább képet kapunk a fajokról, hogyha nem néhány önkényesen kiragadott alakot írunk le, hanem a variálás *főirányait* jellemezzük. Éppen ezért dolgozatomban a hullámzó változatosságból eredő alakok elnevezésétől eltekintettem, e helyett lehetőleg sok ábrával igyekeztem az egyes fajok változékonyságát bemutatni.

3. *Allel tulajdonságpárok.* Ide tartozik pl. a *Glomeris hexasticha* BRANDT „formae sexseriatae“ és „formae septemseriatae“ csoportjában egymásnak megfelelő alakok egy része. (Részletesen lásd *Gl. hexastichánál.*) A tulajdonságpároknak megfelelő állatoknak külön nevet adni felesleges.

4. *Önálló elterjedési területre szorítókozó különbségek.* A *Plesioceraták* kisfokú vagilitása eleve valószínűvé teszi, hogy ugyanannak a fajnak a tenyészt területén belül az egymástól távolabb eső vagy a terjedésnek gátatvető akadályokkal elválasztott területeken élő példányok az általános változékonyságon túlmenően állandó különbségeket mutatnak. Az ilyen alakok elnevezése helyes és szükséges. (Alfajok.)

5. *Állandó faji bélyegek.* Egy-egy fajra jellemző, a variabilitáson túlmenően állandó bélyegek.

A hazai *Plesioceraták* rendszere.

A hazai *Plesioceraták* három családba tartoznak:

1. Fam.: *Glomeridae.*
2. „ *Glomeridellidae.*
3. „ *Gervaisiidae.*

VERHOEFF (34. p. 32.) a *Glomeridellidae* családot a *Glomeridae* alcsaládjának tekinti. ATTEMS (3. p. 125.) és SCHUBART (18. p. 50.) az ivarlábak szerkezetében mutatkozó nagy különbségekre alapítják a külön családot. Az alábbiakban ezt a beosztást vettem alapul.

I. FAM.: GLOMERIDAE LEACH.

Az ivarlábak előcombján sertét viselő ujjnyúlvány vagy ülőserte van. A combon és a lábszáron szintén lehetnek ilyen képződmények, ezeken kívül mindig van egy-egy befelé irányuló lebeny (3., 174. ábra). A lábvég 4-ízű. A 17. és 18. lábpár lábvége 4—5-ízű.

A hazai fajoknál a Tömösváry-szerv csapja a tövén nem szűkül össze feltűnően. A szerv rése belül síma. Az ajakállkapcsi készülék külső tapogatóján 15—20 érzőcsap van. A szemek mindig megvannak.

Mindig 9 szabad közepső hátlemez van. A hátlemezek símák, fényesek, az összes hazai fajnál csupaszok, rajtuk az elülső szegély mentén futó, ú. n. szegélybarázdán kívül különböző számú és hosszúságú harántbarázda található.

A hazai fajok a csápon lévő 4 érzőkúppal jellemzett

SUBFAM. GLOMERINAE VERHOEFF

alcsaládba tartoznak és két nembe sorolhatók: *Glomeris* LATREILLE és *Haploglomeris* VERHOEFF.

Mindkét nem fajai erősen variálnak, ami a fajok elhatárolását és a fajon belüli rendszerezést nehezíti meg. Különösen a rajzolat változékonysága feltűnő, ez mégis — bizonyos elvek szem előtt tartásával — minden más bélyegnél jobban használható. Az ivarlábak szintén jó faji bélyegek, de a különbségek nem eléggé feltűnőek s így nehezen kezelhetők. Elég jól használható bélyegnek bizonyult a farlemez alakja, továbbá a bisyntergit harántbarázdáinak száma és lefutása. Semmiféle jellemző különbséget sem találtam a többi plasztikai bélyegben, mint pl. a Tömösváry-szerv alakja, a csápok ízeinek alakja és aránya, a rágók alakja és fogazata, a fejtök, mell-lemezek, oldallemezek alakja, a test különböző részeinek szőrözete.

VERHOEFF volt az első, aki a rajzolat különböző részleteire felhívta a figyelmet és az ezekben észlelhető különbségek gondos tanulmányozása, de igen gyakran helytelen értékelése alapján az alfajok, változatok, eltérések egész sorát írta le. Hasonlóképen járt el ATTEMS is, aki azonban újabb munkáiban a leírt alakok egy



részének rendszertani értékét — amint azt az alábbi idézetek mutatják — kétségbe vonja:

„Die Abgrenzung der Varietäten ist oft eine derartige, dass schon durch eine geringe Zunahme des dunklen Pigments an einer bestimmten Körperstelle eine Varietät zu einer anderen Varietät werden kann, ja in eine andere Subspecies geraten kann“. (2. p. 3.).

„Es ist allerdings noch sehr fraglich, ob alle diese Varietäten konstant sind, oder ob nicht die aus einer Zeugung stammenden Geschwister eine ganze Anzahl solcher sogenannter Varietäten liefern können. Dass die verschiedenen Varietäten angehörenden Tiere sich kreuzen, wurde schon beobachtet, ja noch mehr, es wurde auch die Kopula zwischen verschiedenen Arten beobachtet... Dass die Kreuzungen nahe verwandter Farbvarietäten fruchtbar sind, muss ohne weiteres angenommen werden und man kann sich nach der Art ihres Vorkommens denken, dass die Kreuzung zwischen verschieden gefärbten Tieren sehr häufig ist, dass somit reine Linien in der Natur kaum vorkommen. Dementsprechend muss man dann den Wert dieser systematischen Kategorien einschätzen“. (3. p. 121.)

A változatok megtartását a következőképpen indokolja: „... es ist sehr wichtig auf alle Farbendetails genau zu achten, da wir nur so mit der Zeit zur Erkenntnis der Gesetzmässigkeit im auftreten dieser Färbungen kommen können. Dazu brauchen wir aber, um uns verständigen zu können, eine Bezeichnung der verschiedenen Färbungen und diese soll durch die . . . Varietätennamen gegeben werden“. Véleményem szerint ez a felfogás teljesen hamis elgondoláson alapszik és csak arra alkalmas, hogy a szerzők tucat-számra írassák le az új „változatokat“. A különböző alakok előfordulásában mutatkozó törvényszerűségek megállapításának egyetlen célravezető módja a feldolgozandó terület sok pontjáról származó nagyszámú állat vizsgálata. Ez természetesen sokkal hosszadalmasabb munka, mint az új „változatoknak“ leírása néhány példány alapján.

Hogy az eddigi változatileírások milyen kevésbé tisztázták a *Glomeris*-alakok kérdését, azt az mutatja legjobban, hogy a szerzők lépten-nyomon szinonimálják egymás elnevezéseit és a változatoknak magasabb kategóriákba való csoportosítására semmilyen alapot

nem találtak. Hazánkból eddig 103 változatot és eltérést írtak le a nélkül, hogy a leírásokat egyetlen ábrával támogatták volna. Ez természetesen szintén nem könnyíti meg az áttekintés megteremtését és az alakok azonosítását gyakran lehetetlenné teszi.

A *Glomerida*-rajzolat könnyebb kezelhetősége céljából az egyes részleteket HAASE és VERHOEFF szerint (25. p. 113.) a 44. ábrán látható módon számozzuk. A hátlemezeket kiterítve rajzoltam. Tekintettel arra, hogy a hátlemezek a félgűrűalakú bisyntergit kivételével gömbhéjcikkalakúak, természetes, hogy a kiterítésnél bizonyos fokú torzítással kell számolni. A középső hátlemezek ábrái mindig a 7. hátlemezre (4. középső hátlemez) vonatkoznak.

1. GENUS: GLOMERIS LATREILLE

Az ivarlábak előcombján és combján jól fejlett, ujjalakú, sertét viselő nyúlvány van (3. ábra *en* és *cn*).

a) SUBGENUS: STENOPLEUROMERIS VERHOEFF

A középső hátlemezek előöve keskeny, a 4. hátlemez oldalrészén nem éri el az utóöv hosszának felét (1. ábra, *h* = a két öv határa), barázda nincs rajta.

Glomeris pustulata LATREILLE.

(1., 3. ábra.)

| | ♂ | ♀ |
|----------------------------|-------------|-------------------------|
| Bisyntergit hossza | 1·1—1·5 mm. | 1·2—2·0 mm. |
| Bisyntergit szélessége . | 2·8—4·1 „ | 3·0—5·3 „ |
| Farlemez szélessége .. | 1·9—3·0 „ | 2·1—3·9 „ |
| Testhossz | 4·5—11·0 „ | 6·0—14·0 „ (18. p. 31.) |

Fekete vagy kávébarna alapon szürkéssárga, sárga vagy vörös világos foltok. A nyakpajzs egyszínű, sötét. A bisyntergiten 4 világos folt van (I. és III.). A bakonyi példányokon ezen kívül még a középvonalban is van egy halvány világos folt. A többi hátlemezen csak a III-as foltok vannak meg, de az erősen pigmentált példányokon a (9.) 10—12. hátlemezen ezek is hiányzanak. A foltok

kerekdedek vagy ferde-, ill. harántoválisak. A farlemezen két többé-kevésbbé kerek. pigmenttel teljesen körülvelt világos folt van.

A bisyntergit barázdáinak száma 3—5, közülük rendszerint egy teljes. A farlemez hátsó széle a nőstényeken lekerekített, a hímeken erősen kicsípett.

A mellékivarlábak csípőlebenyei magasak, elérhetik az előcomb distalis végét. A segédivarlábak ikercsípőőble változó alakú, legtöbbször keskeny és mély. Az ivarlábak *connexáé*hoz hasonlók. Az ikercsípőlebeny alacsony, lekerekített, az ikercsípőnyúlványok erőteljesen sertézettek. Az előcomb ujjnyúlványa tövén vastag, egyenletesen vékonyodik (3. ábra).

A megvizsgált anyagban a törzsalakon (var. *genuina* LATZ.) kívül a var. *proximata* C. L. KOCH-ot és a var. *concinna* C. L. KOCH (= var. *continua* VERH.)-t találtam meg. A három alak abban különbözik egymástól, hogy az elsőnek a 10—12. hátlemezen a másodiknak a 11—12. hátlemezen nincs világos folt, a harmadiknak pedig az összes hátlemezen (kivéve a nyakpajzsot) megvan a III-as világos foltpár. A fiatalok általában (!) az utóbbi változatba sorolhatók, míg a legfejlettebb, erősen pigmentált példányok az elsőhöz, ill. a másodikhoz tartoznak. Ugyanaz az állat tehát a fejlődés különböző fokán más és más változatba sorolandó. Ebből nyilvánvalóan következik, hogy ezeknek a rajzolatkülönbségeknek semmiféle rendszertani jelentősége nincs. Tekintettel arra, hogy a többi változatot is ilyen jellegű különbségek alapján írták le, (a világos foltok aprók, pontszerűek: var. *microstemma* BRA.; az összes foltok aprók, elmosódottak vagy részben hiányznak: var. *pseudomarginata* VERH.; a *genuinához* hasonló, de a foltok sárgásvörösek vagy vörösek — délen mindegyik fajnál találunk ilyen alakokat —: var. *rufoguttata* C. L. KOCH; a 9—12. tergiten hiányzanak a világos foltok: var. *abbreviata* VERH.; a hátlemezek keskeny fehér csíkkal vannak beszegve — a fiatalokon nagyon gyakori jelenség —: var. *albocincta* C. L. KOCH) a fajt egységesnek kell tekinteniünk.

A rendelkezésre álló anyag a következő lelőhelyekről származik: Ruszt (MÉHELY 1911. V. 29.), Bakony, Cuhaszurdok (DUDICH 1923. VI. 24.), Királyszállás (DUDICH 1934. VI. 3.), Börzsöny,

Királyháza (1921. VIII. 25. DUDICH), Börzsöny, Kemence-p. (1940. IV. 26. Áll. Int.).

Az irodalomban a következő adatok szerepelnek: LATZEL (17. p. 106.): „Croatien“. — KOVAČEVIĆ (14. p. 5.): Sljeme, Ivanščica; (15. p. 4./69.): var. *pseudomarginata*: Sljeme, var. *proximata*: Sljeme, var. *genuina*: zágrábi hegyek, var. *concinna*: zágrábi hegyek, Ivanščica. — DADAY (8. p. 74.): Beszkidhegy, Buccari, Fiume, Kolozsvár, Ostaria. — ATTEMS (4. p. 310.): Vidovec, Tersatto.

Glomeris norica LATZEL.

= *Gl. pustulata* var. *norica* LATZ. (17. p. 106.)

= *Gl. pustulata norica* LATZ. (VERH. 25. p. 180.)

Ez a faj csak abban különbözik *pustulata*tól, hogy mindkét nem farlemezének hátsó széle előtt púp van és a teljes bisyntergitbarázdák száma legtöbbször (!) 2, míg előbbi fajnál 1. Az alábbi idézetből láthatjuk, hogy a két faj elhatárolása egyáltalában nem mondható határozottnak (28. p. 118.):

„G. Präanalschild in beiden Geschlechtern, besonders aber beim ♂, mit einem erhobenen glänzenden Höckerchen, vor dem Hinterrand... Brustschildfurchen 1 + 2 (1) + 1—2 *norica* LATZ.

H. Präanalschild in beiden Geschlechtern ohne erhobenes Höckerchen, manchmal aber mit der schwachen Andeutung eines solchen. Brustschild meist mit einer, seltener mit zwei durchlaufenden Furchen *pustulata* LATREILLE“.

Egyetlen példányt sem volt alkalmam megvizsgálni.

Hazánk területéről a következő lelőhelyeket említik: VERHOEFF (25. p. 180.): Herkulesfürdő; (28. p. 118.): Bánát. — KOVAČEVIĆ (15. p. 4./69.): Sundjer (Velebit), Sopač (Nagy-Kapela).

Glomeris ornata C. L. KOCH.

(4., 6—11. ábra.)

| | ♂ | ♀ |
|--------------------------|---------|-------------|
| Bisyntergit hossza | 1·4 mm. | 1·5—1·9 mm. |
| Bisyntergit szélessége . | 3·5 „ | 3·6—4·8 „ |
| Farlemez szélessége ... | 2·4 „ | 2·5—3·5 „ |
| Testhossz | — | — |

Sötétbarna vagy fekete alapon világossárga foltok. A nyakpajzs hátulsó felében két világos folt van. A bisyntergiten hátul az I-es és III-as vil. foltok nagyok, élénkszínűek, a II-es foltok homályosak, a bisyntergit elülső felére is átterjednek, de az erősen pigmentált példányokon hiányzanak. A IV-es folt keskeny csík alakjában van meg vagy hiányzik (6. ábra). A középső hátlemezen (7. ábra) az I-es világos foltok a hátlemez szélét teljesen elfoglalják, tehát nincsenek pigmenttel körülvéve. A II-esek homályosak vagy hiányzanak, a IV-esek legalább a hátsó középső hátlemezekon megvannak, de homályosabbak az I- és III-asoknál. A farlemezen a pigmentált terület a középvonalban húzódó, többékevésbé piskótaalakú és az ehhez elől kétoldalt illeszkedő harántfoltokból áll (8. ábra). Ezek fokozatosan összeolvadhatnak úgy, hogy végül csak két kerekded, pigmenttel teljesen körülvett világos folt marad szabadon (9–10. ábra).

A bisyntergit barázdáinak száma: 4–7, közülük 2 teljes. A teljes barázdák között rendszerint van egy rövid; ha hiányzik, akkor a két barázda oldalt egymástól távolabb van, mint a szomszédoktól.

A farlemez hátsó széle a hímeken sem kicsípett, előtte mindkét nemnél szabadszemmel is jól látható púposka van. A 11. ábra a farlemez profilját mutatja.

Az egyetlen megvizsgált hím mellékivarlábainak csípőlebenyei magasak, csaknem elérik az előcomb distalis külső sarkát. A segédivarlábak ikercsípőoble félköralakú. Az ivarlábak (4. ábra) ikercsípőlebenye lekerekített, kb. az ikercsípőnyúlványok kétharmadáig ér. A nyúlványok vége kétágú, a belső ág valamivel vékonyabb, mint a külső.

Csak néhány példányt volt alkalmam megvizsgálni s így a leírt alakok értékét nem tudtam ellenőrizni. KOVAČEVIĆ (15. p. 3/68.) Horvátországból három változatot írt le (var. *licanensis*, *semiatrata*, *medioatrata*), amelyek azonban — amint az az elég primitív ábrákból kitűnik (1. c. p. 7./72. 1., 2., 3. ábra) — csak a pigmentáció különböző fokozatainak felelnek meg.

A megvizsgált példányok lelőhelyei: Lokve (Soós L. 1912. VI. 2.), Fužine (—?— 1901).

Az irodalomban a következő hazai adatok szerepelnek: DADAY (8. p. 75.): Vlegyásza. — KOVAČEVIĆ (15. p. 3./68.): var. *licanensis*. Plitvica, Štirovača, Debelog-luga; var. *semiatrata*: Plitvica, Jasenka, Sopač; var. *mediotrata*: Plitvica. (14. p. 5.): Štirovača. — ATTEMS (4. p. 310.): Mali Rainac, Štirovača, Šatorina. Plitvica.

Glomeris pulchra C. L. KOCH.

(5. ábra.)

A megvizsgált egyetlen példány adatai:

| | |
|------------------------------|--------|
| Bisyntergit hossza | 1·9 mm |
| Bisyntergit szélessége | 4·9 |
| Farlemez szélessége | 3·6 „ |
| Testhossz | 10·5 „ |

A nyakpajzs hátsó szegélye világos. A bisyntergit hátsó fele világos, elülső fele sötét, a kettő közötti határvonal hullámossága az összeolvadt 4 világos foltot jelzi. A középső hátlemezek hátsó szélén világos szegély fut, mely a 6—9. tergiten paramediálisan beöblösödve és a hátlemezek két szélén is kiszélesedve a négy foltot alkotja. A farlemez nagyobb része világos, elülső szegélye mögött sötét sáv húzódik, mely a középén hátrafelé kihegyezett (5. ábra).

A bisyntergit-barázdák száma 4, kettő teljes. A farlemez lekerékített.

Lelőhely: Trányis, 1878. VII. 5. (Valószínűleg Tömösvárv gyűjtése.)

A fenti példány hím, de a kb. 60 éve glicerinben tartott állat lábai annyira törékenyek, hogy az ivarlábakat a teljes szétmorzsolás veszélye nélkül nem lehetett kipreparálni. LATZEL szerint (17. p. 102—103.) a *pulchra* ivarlábai nem különböznek észrevehetően *connexiáétól*. Más idevágó adatot nem találtam az irodalomban.

Eddig három alfajt írtak le, melyek közül egy Spanyolországban, kettő pedig a Balkán-fsz. nyugati felében, a horvát partvidéken és Észak-Olaszországban él. Az utóbbi kettőt a következő bélyegek jellemzik:

Gl. pulchra pulchra C. L. KOCH. A bisyntergiten 4 barázda van, ezek közül 2 teljes. A bisyntergit 4 világos foltja szélesen összeolvadt egymással, a farlemez világos foltjai szintén összefolynak,

mert a középvonalban hátrafelé nyúló fekete csúcs nem éri el a farlemez hátsó szélét.

ATTEMS (2. p. 45—49.) 13 változatot különböztet meg a rajzolat alapján. A fent leírt példány is ebbe az alfajba tartozik és rajzolata a var. *Kochi*-hoz áll legközelebb.

Gl. pulchra bukkariensis VERH. (35. p. 106.) = *Gl. p. quarnerona* ATT. (2. p. 43.). A bisyntergiten 2, ritkábban 3 barázda van, közülük 1 vagy egy sem teljes. A bisyntergit 4 világos foltja hátul csak keskeny darabon érintkezik egymással vagy teljesen el van választva. A farlemez világos foltjai legtöbbször nem érintkeznek egymással.

Ebbe az alfajba 8 változat tartozik, melyek egy részéről STRASSER (19. p. 188.) kimutatta, hogy nem egyebek különböző fejlődési fokozatoknál: „Bezüglich der genannten Varietäten der *pulchra bukkariensis* kann kein Zweifel darüber bestehen, dass wir es nicht mit genetisch verschiedenen Formen zu tun haben. Ich bin vielmehr der Ansicht, dass ein und dasselbe Individuum durch fortschreitende Ausbreitung des Pigments aus var. *transitiva* über var. *insulana* zu var. *progressa* gelangen könne“. Ennek a felismerése ellenére STRASSER a legsötétebb, tehát a legfejlettebb alakot külön névvel látta el. Természetes, hogy az ilyen megkülönböztetésnek semmi értelme sincs. Valószínű, hogy STRASSER fenti megállapítása nemcsak e három változatra, hanem a többire is áll, mindamellett a teljesség kedvéért az alábbiakban a leőhelyek felsorolásában a változatneveket is feltüntettem.

A hazai előfordulásra vonatkozó adatok a következők: TÖMÖSVÁRY (22. p. 33.): Hunyad m. — DADAY (8. p. 75.): Déva, Trányis. TÖMÖSVÁRY gyűjtése. A fenti példány valószínűleg ezek közül való. — VERHOEFF (35. p. 106.): *Gl. p. bukkariensis* VERH.: Bukkari; (40. p. 653.): Šušak, Bukkari. — ATTEMS (2. p. 49.—50.): *Gl. p. bukkariensis* var. *quarnerona* ATT.: Tersatto; var. *interrupta* ATT.: Novi Vinodol; var. *transitiva* ATT.: Zengg, Medarija, Novi Vinodol.

b) SUBGENUS: EURYPLEUROMERIS VERHOEFF.

A 4. hátlemez oldalszélén az előöv hossza körülbelül az utóöv hosszának felével egyenlő (2. ábra $h = a$ két öv határa), az előövön rövid barázda van.

Glomeris conspersa C. L. KOCH.

(12—32. ábra.)

| | | | |
|---------------------------|-------------|-------------|--------------|
| Bisyntergit hossza . . . | 2·3—3·4 mm. | 2·5—3·6 mm. | |
| Bisyntergit szélessége . | 6·0—7·0 „ | 6·0—9·0 „ | |
| Farlemez szélessége . . . | 4·4—5·1 „ | 4·4—6·5 „ | |
| Testhossz | 6—12 „ | 6—17 „ | (18. p. 35.) |

Világossárgától skarlátvörösig változó színű alapon sötét-barna-fekete rajzolat, melynek kifejlődése rendkívül változatos. A rajzolat jellemző bélyegei: a bisyntergit kétoldali és elülső szegélye, továbbá a középső hátlemezek két széle mindig világos; a középvonalban sötét foltos van, melynek foltjai hátrafelé kihégyezett háromszög- vagy inkább romboidalakúak. A hátlemezek többi részén nincsenek határozott körvonalú és helyű fekete foltok, hanem csak szétszórott pettyek. Ezeknek mennyisége, esetleges hiánya, továbbá határozatlan alakú és körvonalú foltokká való összeolvadása, vagy egyenletes eloszlása az oka annak, hogy két teljesen egyforma rajzolatú példány nincs, sőt ugyanannak az állatnak a két oldala is csak a legritkább esetben tükörképe egymásnak. A 12—31. ábrák a bisyntergit, a 7. hátlemez és a farlemez rajzolatának különböző kialakulását mutatják. (Részletesen lásd alább.)

A bisyntergiten 3—5, ritkábban 6 barázda van, a középen mindegyik megszakad. A farlemez a hímeken sincs kicsípve.

A mellékivarlábak csípőlebenyei közepes magasságúak. A segédivarlábak ikercsípőble kikerekített. Az ivarlábak ikercsípőlebenye keskeny és magas, félkör vagy félellipszisalakú, az ikercsípőnyúlványok erősen sertézettek. Az előcomb ujjnyúlványa rövid, hengeres (32. ábra).

A fajnak alfajokra való beosztását VERHOEFF és ATTEMS kísérte meg. Előbbi (43. p. 432—433.) az ivarlábak alapján 5 alfajt („Rasse“) különböztet meg, de a határozókulcsról maga is azt írja, hogy „nur als eine vorläufige Orientierung zu betrachten ist, da ich wegen der spärlichen Objekte noch nicht weiss, ob diese Formen wirklich als Rassen behandelt werden können“. A rajzolat és az ivarlábakban észlelhető különbségek között semmiféle össze-

függést sem talált. ATTEMS három alfajt különböztet meg, melyek közül VERHOEFF a *Gl. c. genuensis* LATZ.-ról kimutatta, hogy önálló faj (44. p. 237.). A másik kettőt ATTEMS a következőképen választja el (3. p. 33.):

- „2a. Halsschild dunkel, hinten nicht breit hell gesäumt
 *c. conspersa* C. L. KOCH.
 2b. Halsschild ganz hellgelb bis ziegelrot oder hinten breit
 hell gesäumt und im übrigen dunkel gesprenkelt oder marmoriert
 *c. porphyrea* C. L. KOCH.“

VERHOEFF szerint ilyen alapon nem lehet két alfajt megkülönböztetni, mert „die Färbung des Collums ist so ausserordentlich variabel, dass sie selbst für Varietäten nur teilweise benutzbar ist“ (44. p. 237.). SCHUBART (18. p. 35.) ezzel szemben azt állítja, hogy jól elkülönülő földrajzi rassokkal van dolgunk, amennyiben az Alpoktól északra a *prophyreana* egy elsassi előfordulásától eltekintve csak a *conspersa* él, míg az Alpoktól délre csak a *porphyrea*-található. Ez azonban nem igaz, mert ATTEMS (2. p. 35.) adatai szerint a *conspersa*hoz tartozó var. *marmorata* C. L. KOCH Asciano mellett (Toscana) és Olaszország legdélibb pontján, az Aspromonte-hegységben is előfordul. Valószínű tehát, hogy nem két önálló alfajjal állunk szemben, hanem csak arról van szó, hogy egy bizonyos területen az egyik rajzolat a gyakoribb. A kérdés végleges eldöntése természetesen csak sok lelőhelyről származó nagyszámú állat összehasonlítása alapján lehetséges. Erre úgy látszik eddig egyik szerzőnek sem volt alkalma. Az összes megvizsgált hazai példány nyakpajzsának rajzolata „*porphyrea*”-jellegű.

Pusztán a rajzolat alapján¹ eddig mintegy 27 változatot írtak le gyakran a nélkül, hogy a szerzők egyetlen ábrával támogatták volna a leírásokat. Ez a körülmény a *conspersa*-rajzolat szavakkal legtöbbször ki sem fejezhető sajátosságai miatt az egyes változatok meghatározását nagyon megnehezíti. A különböző, átmenetekkel mindig összekötött rajzolatféleségeknek elnevezése teljesen

¹ DADAY (8. p. 77.) var. *trisiriata*-ja (valószínűleg *tristriata*): scuto primo dorsali tristriato. Ilyen példányt nem láttam.

felesleges és helytelen. Ezt bizonyítja a mellékelt ábrák összehasonlítása. A bisyntergit rajzolatát bemutató ábrák közül a 12. ábra a var. *uniserialis* ATT., a 13. ábra a var. *prenjana* VERH., a 14. és a 15. ábra a var. *nobilis* C. L. KOCH és a var. *Kochi* VERH., a 16. ábra a var. *pentasticha* LATZ., a 17. ábra a var. *excellens* LATZ. rajzolatát mutatja. A 7. tergit ábrái közül a 18. a var. *uniserialis* ATT., a 19. a var. *Kochi* VERH., a 21. a var. *nobilis* C. L. KOCH, a 24. a var. *excellens* LATZ. rajzolatát ábrázolja. A pygidium-ábrák közül a 25. a var. *prenjana* VERH., var. *ivreensis* VERH., var. *sellana* VERH., var. *uniserialis* ATT., a 27. a var. *porphyrea* C. L. KOCH, a 28. a var. *Kochi* VERH., a 29. a var. *nobilis* C. L. KOCH, a 30. a var. *fascigera* ATT. rajzolatának felel meg. A fiatal állatok kivétel nélkül világosak. Az egyéni fejlődés folyamán tehát ennél a fajnál is az egyik változat a másikat követi a pigment fokozatos térhódítása következtében. Így természetesen ugyanazon a helyen a változatok egész seregét találhatjuk. Ebből önként következik, hogy a rajzolat különböző kialakulása semmiféle rendszertani különbséget nem jelent, tehát a fajt — legalább is tenyészt területének hazánkba nyúló részén — egységesnek kell tekinteniünk. (A teljesség kedvéért az irodalomban szereplő hazai lelőhelyek felsorolásában a változatneveket is feltüntettem.)

A vizsgált anyag a következő lelőhelyekről származik: Mecsek, Jakabhegy (1904. V. 11. MÉHELY), Nagy-Harsány 1909. V. 9. MÉHELY), Lokve (1912. VI. 2. Soós), Novi (1905. VII. 9. MÉHELY), Mrkopalj (1904. V. 18. MÉHELY), Sv. Rok (1907. VI. 2. Soós), Tersattó (1908. VII. 7. Soós). Fiume (1908. VII. 6.), Ogulin (1904. V. 15. MÉHELY).

Az irodalomban a következő adatok szerepelnek: TÖMÖSVÁRY (21. p. 3.): Fiume, Zágráb, Skrad. — DADAY (8. p. 77.): var. *irrorata* C. L. KOCH: Fiume, var. *nobilis* C. L. KOCH: Zágráb, Martinsica, var. *excellens* LATZ.: Fiume, var. *trisiriata* DADAY: Fiume. — VERHOEFF (25. p. 186.): var. *fiumarana* VERH.: Fiumara-szoros Fiume mellett, var. *illyrica* VERH.: Fiumara-szoros, Zágráb, var. *croatica* VERH.: Zágráb. — KOVAČEVIĆ (15. p. 1./66.)—2./67.): var. *prenjana* VERH.: Plitvica, var. *grisea* VERH.: Zágráb, Samobor, Zagorje, Velebit. Plitvica, var. *excellens* LATZ.: Podsused, Samobor, Ogulin, var. *melas* KOVAČ.: Ogulin, var. *fiumarana* VERH.: Rečina, var.

nobilis C. L. KOCH: Mrkopalj, Ogulin, var. *pentasticha* LATZ.: Horvátorsz., var. *carinthiaca* VERH.: Plitvica, var. *genuina* C. L. KOCH: Krš, var. *germanica* VERH.: Zagorje, Zágráb, Ogulin, var. *marmorata* C. L. KOCH: Sljeme (Zágráb mellett), var. *illyrica* VERH.: tengerpart, var. *Kochi* VERH.: Samobor, var. *croatica* VERH.: Zágráb. Plitvica, Velebit, var. *porphyrea* C. L. KOCH: Krpelj. — ATTEMS (2. p. 38—41.): var. *porphyrea* C. L. KOCH: Delnice, Fuzine, Vrbovsko, Sleme (Zágráb mellett), Stirovača, Šatorina, Mali Rainac, Preka Kosa (Velebit-hg.), Crno Jezero, Ostri Medvedjak, Plitvica (a Plitvicai-tavak vidékén), Čabar, Vlaskopolje, var. *Kochi* VERH.: Ivanščica, Sleme, Železnica, Bela és Tužno Vidovec mellett, Tuskanec (Zágráb mellett), Korana-völgy Plitvicánál, var. *nobilis* C. L. KOCH: Crnopac (Velebit), var. *prenjana* VERH.: Stirovača, Dundovič padež a Velebitben, Korana-völgy, Mali Halan, var. *uniserialis* ATT.: Stirovača, var. *fiumarana* VERH.: Fiumara-szoros.

Glomeris undulata C. L. KOCH.

A hímek hossza 9·5—19 mm., a nőstényeké 19·5—22 mm. Szürkéssárga, sárgásbarna, narancsvörös, vagy téglavörös alapon barna vagy feketés, néha szürkésbarna rajzolat. A fej és a csápok sötétek. A nyakpajzs sötét világos márványos rajzollal vagy fordítva. A biszntergit elől mindig világos szegélyt visel, e mögött sűrűn pettyezett. A középvonal a világos állatoknál is sötét. A középső hátlemezek középvonalbeli sötét foltjai hátrafelé nem keskenyednek el, többé-kevésbé négyszögletesek, paramediálisan fekvő világos csíkok három részre, középvonalban elhelyezkedő csík pedig két részre oszthatja ezeket. A III-as világos foltokat az összeolvadt pettyekből álló III-as sötét foltok szegik be. A külső sötét foltok többé-kevésbé határozottak. A farlemez középvonalában a hátsó szegélyt csaknem elérő trapézalakú folt van, amely hátrafelé nem hegyesedik ki. A farlemez elülső fele kétoldalt sötéten márványozott, a világos részeken elszórt pettyek lehetnek. A fokozódó melanizáció ennél a fajnál is csaknem szénfekete példányokat eredményezhet.

A nyakpajzson 2 teljes barázda van. A biszntergitbarázdák száma csaknem mindig 3, ritkán 4. A hímek farlemeze felülről

nézve egyenesen levágott, hátulról nézve gyengén kicsípett vagy teljesen lekerekített. A hímek 17. lábpárjának csípőlebenyei magasak, a lábfej nem túl karcsú, a végén 4—5 sertét visel. A 18. lábpár-iker csípőble lekerekített négyszögalakú. A 19. lábpár iker csípőlebenye keskeny, magas, de jóval rövidebb az iker csípőnyúlványoknál. Utóbbiakon sok serte van. Az előcomb nyúlványa a combnyúlvány végéig ér. (18. p. 37—38.)

DADAY a „*Glomeris tridentiná*“-t (ma érvényes nevén *Glomeris undulata genuina* var. *tridentina* LATZ.) a következő lelőhelyekről említi: Beszkidhegy, Kolozsvár, Nagymihály, Sátoraljaújhely. A faj elterjedési területének súlypontja az Alpok déli részére esik (29. p. 143., 146.) s így csaknem bizonyos, hogy hazánkban a fenti helyeken nem él. Nagyon valószínű, hogy DADAY valamelyik szélsőséges *Gl. hexasticha* variánszal tévesztette össze.

Hazánkból a *Gl. undulata* teljes bizonyossággal csak Horvátországból ismeretes: KOVAČEVIĆ (15. p. 3./68.) a var. *Roettgeni* VERH.-t Podsused és Ogulin mellett találta meg.

Glomeris hexasticha BRANDT.

(33—105. ábra.)

| | ♂ | ♀ |
|----------------------------|-------------|-------------|
| Bisyntergit hossza | 0·9—2·9 mm. | 1·3—3·3 mm. |
| Bisyntergit szélessége . | 2·3—7·2 „ | 3·3—8·0 „ |
| Farlemez szélessége . . . | 1·7—5·3 „ | 2·4—5·9 „ |
| Testhossz | 4·3—14·0 „ | 6·9—16·5 „ |

A rendkívül változékony rajzolat csokoládébarnától koromfeketéig változó színű sötét és kénsárgától — ritkán miniumvöröstől — szürkéssárgáig változó színű világos foltokból, mezőkből áll. A bisyntergiten és a középső hátlemezeken a rajzolat teljes kifejlődése esetén mind a hét világos folt sor megjelenik („*formae septemseriatae*“ 25. p. 121.). A IV-es folt sor gyakrabban („*formae sexseriatae*“ 25. p. 129.), a II-es ritkábban tűnik el. A farlemezen a többé-kevésbé gomba alakú sötét terület 2—5 világos foltot hagy szabadon. A rajzolat részletes leírása az egyes alfajoknál található.

A bisyntergit barázdáinak száma általában 4—6, közülük az esetek nagy többségében egy teljes.

A hímek farlemeze hátul kicsípett.

A mellékivarlábak csípőlebenyei nem feltűnően magasak, külső szélük ferdén lemetezett. A segédivarlábak ikeresípőble változó alakú. Az ivarlábak általában vaskosabbak, mint a többi hazai fajú. Az ikeresípőlebeny széles, az ikeresípőnyúlványoknál rövidebb, végén levágott vagy gyengén kicsípett. Mind a három lábpár — akárcsak a rajzolat — erősen variál.

A hazai *Glomeris*-fajok közül a *hexasticha* fajonbelüli rendszerezése a legnehezebb. A plasztikai és a rajzolati bélyegek nagyfokú változékonysága az oka annak, hogy hazánkban eddig 6 alfajt, 34 változatot és 6 eltérést írtak le. Ezekhez azonban hozzá kell számítani a *hexastichából* kiszakított *Gl. formosa* VERH. és *Gl. Eimeri* VERH. alakjait is (4 alfaj, 15 változat, 4 eltérés), mert ezek — mint alább látni fogjuk — nem tekinthetők önálló fajoknak.

A *hexasticha*-alakok rendszerezésének alapjául szolgáló bélyegek értékére vonatkozólag a következőket állapíthatjuk meg:

A *rajzolat*. A fajon belüli rendszerezést e fajnál először pusztán csak a rajzolat alapján végezték. VERHOEFF és ATTEMS a rajzolat részleteiben mutatkozó, gyakran lényegtelen különbségek alapján írták le az alfajok, stb. nagy tömegét.

VERHOEFF (25. p. 141.) a rajzolat részletei közül a következőket tartja fontosnak:

„1. Das Fehlen oder Vorhandensein eines schwarzen Streifens, welcher als Fortsetzung des Sichelfleckes von diesen quer nach aussen genau auf den Einschnitt am Seitenrande zieht und

2. das Fehlen oder Vorhandensein einer hellen Fleckenreihe IV. in der Rückenmediane.“

Az első bélyeg valóban nagyon fontos, mert ennek alapján a hazai *hexasticha*-alakok két jól megkülönböztethető és önálló elterjedéssel bíró csoportra oszthatók. A második, melyet VERHOEFF alfajok elkülönítésére használ fel (*Gl. h. bavarica-marcomannia*, *Gl. formosa genuina-Theresiae*), egyáltalában nem látszik ilyen fontosnak, amit az alábbiak igazolnak:

A hazai *Gl. h. bavarica* (a IV-es foltok megvannak) anyagban találtam olyan *Gl. h. marcomannia* (a IV-es foltok hiányzanak)

példányokat, melyek a IV-es foltok hiányán kívül semmiben sem különböztek az ugyanazon lelőhelyről származó *bavaricáktól*. (Piliscsaba, Budapest, Bajót, Nagylózs.)

Hasonló a helyzet az Ócsán zárt erdőben, kis területen gyűjtött példányoknál is. A színezetben, nagyságban, telopodák szerkezetében és a többi plasztikai bélyegben, valamint a rajzolat többi részletében tökéletesen egyforma állatok közül a középvonalban világos példányok a *Gl. hexasticha bosniensis* VERH., a középvonalban sötétek a *Gl. h. genuina* VERH. alfajba tartoznak. A kétféle példányok számbeli eloszlása

| IV-es folt van | IV-es folt nincs |
|----------------|------------------|
| 29 ♂ | 29 ♂ |
| 47 ♀ | 46 ♀ |

tehát csaknem pontosan 1 : 1. A IV-es foltok megléte vagy hiánya tehát ebben az esetben egyszerű tulajdonságpárnak tekinthető és a kétféle állatok között semmilyen rendszertani különbség nincs. Ezt a következő megfigyelés is bizonyítja: a fenti példányok között találtam néhány olyat, amelyek csaknem hófehérek és csak az I-es, ill. III-as fekete foltok jelentkeznek néhány hátlemezen. Feltehető, hogy ezek egy albino mutansnak normális rajzolatú egyedekkel való kereszteződéséből származtak, amit a teljesen világos és a normális alakok közötti átmenetek is igazolnak. A feltűnő mármost az, hogy e világos példányok csaknem pontosan 50%-ánál sötét, 50%-ánál pedig világos a középvonal. Ezt azzal magyarázhatjuk, hogy a feltételezett albino teljesen egyformán kereszteződött mindkét fajta rajzolatú állatokkal.

A kétféle rajzolatú egyedeknek egy helyen a fentemlített csaknem pontosan egyenlő példányszámban való előfordulása azonban kivételes jelenség. Egy-egy vidéken általában csak az egyik fajta uralkodik, de azért úgyszólván minden nagyobb népességben (populációban) találunk a másik rajzollal bíró egyedeket is.

A középvonalban sötét, ill. világos volta azonban nemcsak ilyen mendelező tulajdonságpárként jelentkezhetik, hanem a fokozódó melanizáció két végpontját is jelentheti. Ilyenkor,

az előbbi esettől eltérően, az átmeneti alakok is megvannak. Így pl. a *Gl. h. bavarica* és *marcomannia* közötti átmenetnek tekinthető a *marcomannia* var. *boleti* (ATTEMS szerint önálló alfaj), melynek bisyntergitjén és középső hátlemezein megvan a IV-es világos folt, csak a farlemezen hiányzik, sőt ATTEMS szerint (2. p. 14.): „. . . hier und wieder bemerkt man eine schmal lineale Aufhellung in der Mediane des Pygidiums“. Egy másik átmeneti alak a *Gl. h. bavarica* var. *lineata*: „Die hellen Medianstreifen sowohl des Brustschildes wie der Tergite und des Pygidiums sind ganz schmal, insbesondere auf dem Pygidium hinten nicht oder nur ganz wenig verbreitert . . .“ (2. p. 10.). Ezzel a két „alfaj“ közötti határvonal teljesen elmosódik. Nem kétséges, hogy ilyen természetű különbségekre nem lehet alfajokat felállítani.

A bisyntergit rajzolatának fentemlített részletein kívül igen jól használható bélyeg még a farlemez rajzolata is.

A farlemez profilja. VERHOEFF rendszerében a *Gl. hexastichát* a *Gl. Eimeritól* és a *Gl. formosatól* többek között az különbözteti meg, hogy utóbbiak hímjeinél a farlemez hátsó széle előtt nincs harántirányú bemélyedés, tehát a profilvonala egyenletesen ívelt. Ez a bélyeg sem tökéletesen állandó és jellemző, mert pl. a megvizsgált mecseki *hexastichap* példányok között — melyek VERHOEFF rendszere szerint *Eimeri*hez tartoznak — akadtak olyan hímek, amelyeken teljesen hiányzik a bemélyedés és olyanok, amelyeken határozottan felismerhető. Az átmenetek is megvannak (33—35. ábra).

Az alább ismertetendő *formosa* alfajnak valóban állandó bélyege a bemélyedés hiánya, ill. igen sekély volta.

Az ivarlábak. A fajt jellemző nagy változékonyság az ivarlábakon is észlelhető, mégis vannak olyan bélyegek, (az előcomb ujjnyúlványának, az ikercsípőlebenynek, a lábszárnak alakja), amelyek az alfajok jellemzésében felhasználhatók.

*
*
*

Az alfajok, változatok és eltérések felismerését és meghatározását három körülmény nehezíti meg. Az e g y i k az, hogy VERHOEFF az alfajok stb. legnagyobb részét csak meghatározótáblákba foglalva írta le s így elmaradt a minden részletre kiterjedő alapos

leírás, pedig ez a nagy változékonyság miatt nélkülözhetetlen. A m á s i k nehézség az, hogy C. I. KOCH és LEACH óta az irodalomban egyetlenegy rajzolatábrát sem találunk, ami a dolog természeténél fogva nagyon bizonytalanná teszi az amúgy is hiányos leírásokat. H a r m a d s z o r nem kis nehézséget okoznak az irodalomban, főleg VERHOEFFnél található ellentmondások. Így pl. 1897-ben (23. p. 464—465.) *Gl. europaea Eimeri* alfajt ír le a Vöröstoronyi-szorosban talált egyetlen nőstény alapján. A leírásban a többi között ez szerepel: „Über den Rücken ziehen fünf schwarze Fleckenlängsbänder . . . Die mittelste Fleckenreihe ist die breiteste . . .“ 1906-ban megjelent cikkében (25. p. 126.) ezt a fajt a *hexasticha* alfajaként kezeli és két változatát írja le: var. *Eimeri* és var. *circofera*. Az alfajról ezt olvassuk: „Helle Medianflecke der Reihe IV. sehr breit.“ (!) 1911-ben megjelent közleményében (29. p. 96.) egy *Gl. Eimeri genuina* szerepel és itt az 1897-es leírásra hivatkozva ezt írja: „Meist vorwiegend schwarze Tiere mit . . . einer schwarzen breiten Rückenmittelbinde“ a nélkül, hogy az 1906-os közleményben szereplő *Gl. h. Eimeri*-t szinonimba helyezné vagy érvénytelenítené. (A var. *circoferá*-t, melyet különben szintén egyetlen nőstény alapján írt le, a *Gl. h. rabensteinensis* alfajba sorolja.) Egy másik ellentmondás, melyre már ATTEMS (2. p. 13.) felhívta a figyelmet: VERHOEFF (25. p. 128.) *Gl. h. bosniensis* var. *corylivora* leírásában ezt találjuk: „Seiten des Brustschildes vorn ganz dunkel, hinten mit grossen hellen rundlichen Aussenfleck“. Ugyanerről az állatról a következő *Glomeris*-közleményben (29. p. 99.) ezeket írja: „Brustschildseiten vorn mit hellem Querwisch, der mit dem hinteren hellen Fleck schmal verbunden ist . . .“ — ATTEMS 1926-os cikkében (p. 17.) megemlíti, hogy a bécsi múzeumban lévő, VERHOEFF által meghatározott *Gl. h. calcivaga* példányok farlemeze a középvonalban teljesen sötét, holott VERHOEFF (15. p. 127.) a rajzolatnak ezt a részét így jellemzi: „Analschild in der Mediane nur hinten in $\frac{2}{5}$ — $\frac{1}{3}$ der Länge aufgehellt“.

Az ilyen ellentmondások és érthetetlen tévedések természetesen a legnagyobb zavart okozzák.

A *hexasticha* hazánkban három élesen megkülönböztethető alfajt alkot: *Gl. h. hexasticha*, *h. bavarica* és *h. formosa*. (Az elterjedési viszonyok az 1. számú térképen láthatók.)

Glomeris hexasticha hexasticha BRANDT.

(33—39., 43—56., 77—85. ábra.)

- = *Gl. h. Eimeri* var. *Eimeri* VERH. (25. p. 126.)
- = *Gl. h. rabensteinensis* var. *circofera* VERH. (25. p. 126.)
- = *Gl. h. Eimeri* var. *circofera* VERH. (29. p. 99.)
- = *Gl. h. rabensteinensis* var. *pannonica* VERH. (25. p. 129.)
- = *Gl. h. genuina* var. *hexasticha* VERH. (25. p. 135.)

A rajzolatra jellemző az, hogy a bisyntergit I-es sötét foltjai a schizma felé irányuló sarlót alkotnak (pl. 43. ábra) és az ú. n. szemfoltot zárják körül. A bisyntergit elülső fele néha teljesen sötét, ilyenkor a sarlófolt természetesen beleolvad az előtte és mellette lévő sötét területbe (pl. 45. ábra). A farlemezen 2, 4 vagy 5 (ha a középvonali rész világos) világos folt van, melyek többé-kevésbé összefügghetnek. Figyelemreméltó jelenség az, hogy az alfaj tenyészterületének kisebb részeiben a rajzolat az egyéni különbségeken túl állandó és az illető területre jellemző tulajdonságokat mutat. A különböző területekről származó állatok jellemzésére elsősorban a farlemez, másodsorban a bisyntergit rajzolata használható fel. A középtergiteken, továbbá az ivarlábakon és más plasztikai bélyegeken nem észlelhetők állandó különbségek.

Az ivarlábak ikercsípőlebenye széles, vége levágott, az előcomb ujjnyúlványa egyenletesen keskenyedik, alsó felében nem feltűnően vastag. A lábszár legfeljebb olyan hosszú, mint amilyen széles. A 36—39. ábra az ivarlábak változékonyságát mutatja.

A hímek farlemezének hátsó felében legtöbbször megvan a harántbemélyedés, a profilvonal tehát a közepe táján megtörik (35. ábra).

Általánosan érvényes szabályszerűségnek látszik, hogy az alföldi példányok sötétebben pigmentáltak és kisebbek, mint a hegyvidékiek.

A megvizsgált anyag aránylag csekély volta miatt egyelőre csak a lelőhelyek megjelölésével ismertetem a különböző rajzolat-típusokat, a nélkül, hogy ezeknek rendszertani értéket tulajdonítanék, mert csak hosszas és rendszeres gyűjtés alapján lehet majd eldönteni, hogy önálló földrajzi alfajokkal vagy csak termőhelyi módosulatokkal van-e dolgunk.

Ősmátrai-alak. A pigment világos vagy sötétbarna, csak ritkán fekete. A bisyntergit rajzolata nagyon hasonlít a *formosa* alfajéhoz (lásd ott) és attól csak a fejfelőli szegély mentén futó pigmentvonal erősebb fejlettségében különbözik. A farlemezen a gombaalakú sötét rajz „kalapja“ közepén igen vastag, hajlított téglalapalakú. A „kalap“ kétoldalán kiinduló pigmentsávok közül a fejfelőli szegély mentén futó vékony és rendszerint nem éri el a hátsó szegélyt; a belső vonalpár a közép felé kanyarodik és a „gomba“ hátul erősen kiszélesedő nyelével találkozva egy-egy többé-kevésbé kerek világos foltot zár körül. A két külső folt nagy, háromszög-alakú (82—85. ábra).

Lelőhelyek: Zebegény (1940. VI. 11. KESSELYÁK), Naszály (1937. V. 9. BALOGH), Mátraszentistván (1940. VII. 21. JERMY), Mátraháza, Kékes (1935. IX. 28. KOLOSVÁRY), Kékes (1937. V. 3. SZENTIVÁNYI), Lillafüred (1940. IX. 22. JERMY), Rozsnyó (1939. V. UJHELYI S., 1902. VIII. 30. BARTKÓ), Jolsva (1905. X. 20. BARTKÓ), Jászóvár (1916. VII. SZOMBATHY), Szilice (1913. VII. 12. MÉHELY), Gombaszög (1913. VII. 9. MÉHELY), Szádelői-v. (1939. VI. 23—24. KASZAB, BALOGH), Aggteleki-barlang (1927. IX. 17. UJHELYI J.).

Az irodalmi adatok közül ide sorolandó: VERHOEFF (39. p. 182.) és DUDICH (9. p. 73., 10. p. 47.): Aggteleki-barlang, SZALAY (20. p. 8.): Bükk-hg., Kecske-barlang.

Ócsai-alak. Kis termetű, koromfekete pigmenttel bíró állatok. Az I-es és III-as világos foltok és a farlemez világos foltjai a legtöbb példánynál részben vagy egészen élénksárgák vagy hófehérek. A bisyntergiten csak a hátulsó foltok vannak meg, az I- és III-asok élénk színűek, a II- és IV-esek (ha megvannak) homályosak (52—53. ábra). A II- és III-as vil. foltok előtti terület néha márványozott. A farlemez gombaalakú rajza kétoldalt egy-egy kerekded vil. foltot hagy szabadon. Ezeket a pigment vagy teljesen körülveszi (49., 51. ábra) vagy pedig változó szélességű csikkal érintkeznek a hátsó szegéllyel (48., 50. ábra). A középvonali vil. folt — ha megvan — elől lándzsaalakúan kiszélesedik, középen összeszűkül (48., 49. ábra).

Lelőhelyek: Ócsa (1940. V. 25. Áll. Int.), Sári (1937. III. 12. BALOGH), Pótharaszti-psz. (1937. V. BALOGH).

Mecseki-alak. A vil. foltok közül a II- és IV-es ritkán hiányozhat. A bisyntergit sarlóalakú foltja a legvilágosabb példányokon is összeköttetésben áll a fejfelőli szegély mentén futó széles sötét vonallal (43. ábra). Az elülső rész kétoldalán egy-egy vil. folt van, beljebb egy-egy márványozott mező. A legsötétebb példányok bisyntergitje elől teljesen sötét. A hátulsó vil. foltok nagyon változatos kialakulásúak lehetnek (43—47. ábra). Legállandóbb a „szemfolt“, a többi részben vagy egészen eltűnhetik. A farlemez rajzolata (77—81. ábra) hasonlít az ósmátrai-alakéhoz, de a középső világos folt rendszerint megvan. Utóbbinak alakja viszont az ócsaiéval azonos (pl. 80. ábra); ha mind a középvonali, mind a külső foltok eltűnnek, akkor a farlemez rajzolata az ócsai alaknak az 50. ábrán látható esetével lesz azonos.

A rajzolat nagy változékonyságával magyarázható, hogy VERHOEFF — bár nem állt sok példány rendelkezésére — a Mecsek-ből két alfajba tartozó három változatot írt le:

Gl. h. rabensteinensis var. *pannonica* VERH. (25. p. 129.), melynek bisyntergitrajzolata kb. a 45. ábrának felel meg, farlemezrajzolata pedig a 79. és 80. ábra között áll.

Gl. h. rab. var. *circofera* VERH. (29. p. 99.). A farlemez rajzolatát a 78. ábra, a bisynt. II-es és III-as vil. foltjainak viszonyát pedig a 43. ábra mutatja. A szerző csak ezzel a két bélyeggel jellemzi a változatot, melyet egyetlen nőtény alapján írt le.

Gl. h. Eimeri var. *Eimeri* VERH. (25. p. 126.), mely körül — mint fent láttuk — az irodalomban alapos zavar uralkodik. Bisyntergitje valamivel világosabb, mint a 44. ábra, farlemezét pedig a 79. ábra mutatja. VERHOEFF ezt a változatot egy nőtény és négy fejletlen példány alapján írta le.

A rajzolati bélyegek változékonysága olyan mértékű, hogy két egyforma példány alig található. Természetes, hogy néhány önkényesen kiragadott eset leírása helytelen.

Lelőhelyek: Cserkút (1904. V. 9. MÉHELY), Mélyvölgy (1924. V. 27. DUDICH, 1939. IV. 22. VISNYA), Suadóvölgy (1939. IV. 27. VISNYA), Kantavár (1939. IV. 22. VISNYA), Jakabhegy (1940. VIII. 18. JERMY).

Nyírségi-erdélyi alak. A megvizsgált anyagban egyetlen olyan példány sem volt, mely a középvonalban világos lett volna.

A nyírségiek bisyntergitje elől sötét, rajta legfeljebb halványan látszik a külső vil. foltpár és a márványozott terület (54—56. ábra). A III-as vil. foltok nagyok, rendszerint nagyobbak, mint az őket elválasztó pigmentált terület. A II-es vil. foltok kicsinyek, sokszor csak a nyomuk látszik. A farlemez rajzolata az ősmátrai alakéhoz csatlakozik, attól csak a pigmentált részek erősebb fejlettségében különbözik. A désaknai és kolozsvári példányok rajzolata nem tér el lényegesen a nyírségiekétől, a bisynt. elülső világos foltjai nagyobbak és az átlagos testnagyság is előbbieik felett áll.

Lelőhelyek: Nagykároly (1911. VII. Soós), Bátorliget (1927. V. 9—10. DUDICH), Nyírbakta, Korhányerdő (1928. V. 27. DUDICH), Kolozsvár, Hója (1878. X. Erd. Múz. Egyt.), Désakna (1941. VI. 9. JERMY), Zlatica (1909. IV. 16. MÉHELY).

Az irodalmi adatok közül: VERHOEFF (37. p. 81.) Bátorliget.

*

VERHOEFF a *Gl. h. hexasticha*-t még Nagysallóról is említi (39. p. 182.).

Glomeris hexasticha bavarica VERH.

(40., 57—76. ábra.)

A fent elmondottak miatt ide tartozik a *Gl. h. marcomannia* VERH. és a *Gl. h. boleti* VERH., ATT. (= *Gl. h. marcomannia* var. *boleti* VERH.) alfaj is. Hogy ez az összevonás érvényes-e a németországi *marcomanniákra* is, azt csak az egyelőre hozzáférhetetlen külföldi összehasonlító anyag vizsgálata alapján lehet majd eldönteni. Mindenesetre figyelemreméltó az, hogy Németország egyes részein állítólag csak a *bavarica*, másutt csak a *marcomannia*-típusú rajzolat jelentkezik (33. p. 415—419.). Ezzel szemben hazánkban eddig mindig *bavaricával* együtt gyűjtötték a *marcomannia*-példányokat és ezek előbbiektől kizárólag a középilonali világos foltok hiányában különböztek.

A hazánkból ismeretes változatok a következők:

- Gl. h. bavarica* var. *lateralis* VERH. (25. p. 125.)
 „ „ „ „ *liptauensis* VERH. (25. p. 125.)
 „ „ „ „ *kremnitzensis* VERH. (25. p. 125.)
 „ „ „ „ *carpinicola* VERH. (25. p. 122.)

- Gl. h. bararica* var. *montium* VERH. (25. p. 122.)
 „ „ „ „ *pseudolateralis* VERH. (25. p. 123.)
 „ „ „ „ *septemseriata* VERH. (25. p. 123.)
 „ „ „ „ *hungarica* VERH. (25. p. 123.)
 „ „ „ „ *montivaga* VERH. (25. p. 123.)
 „ „ „ „ *approximata* VERH. (25. p. 124.)
 „ „ „ „ *lineata* ATT. (2. p. 11.)
 „ „ „ „ *Verhoeffi* ATT. (2. p. 11.)
 „ „ *marcomannia* var. *vidovecina* ATT. (2. p. 9.)
 „ „ *boleti* var. *boleti* VERH. (2. p. 15.)
 „ „ „ „ *taeniata* ATT. (2. p. 15.)
 „ „ „ „ *maculosa* ATT. (2. p. 15.)

Az alfaj jellemzése a rajzolat hihetetlen változékonysága és a plasztikai bélyegek hiánya (az ivarlábak nem különböznek az előbbi alfajtól, 40. ábra) következtében nehéz. Az alábbi jellemzést a nálunk leggyakrabban előforduló formák alapján állítottam össze.

A nyakpajzs rendszerint egyszínű, sötét, csak a legritkébb esetben van két világos folt a hátulsó felében. A bisyntergiten az I-es világos folt csaknem mindig átterjed a schizma előtti területre. Sarlóalakú sötét folt soha sincs! A II-es világos foltok megvannak vagy hiányzanak, a III-asok mindig megvannak, a IV-es rendkívül változó (57—66. ábra). (A bisyntergit rajzolatának mintegy a váza fejlődött ki a 66. ábrán látható esetben.) A középső hátlemezeken a foltok kialakulása a bisyntergitéhez hasonló viszonyokat mutatja (67—71. ábra). A legjellemzőbb — a sarlófolt hiányán kívül — a farlemez rajzolata: a hátulsó szegély mentén elhelyezkedő két világos folt a középén összeér vagy pigmentált területtel van egymástól elválasztva. A legerősebben pigmentált példányokon a két folt hátsó fele sötétbarna lesz és csak a gombaalakú rajz nyelének kétoldalán marad egy-egy világos terület szabadon (76. ábra). A rajzolat fontosabb részleteinek változékonyságát az 57—76. ábrák mutatják be. Mint ezekből is kiténik, igen különböző rajzolatú állatok tartoznak ebbe az alfajba s így nem csoda, hogy eddig mintegy 26 változatot írtak le. Ez a szám azonban VERHOEFF és ATTEMS nyomdokain haladva

ügyszólván tetszés szerint növelhető. A megvizsgált példányok összehasonlításakor ugyanis kitűnt, hogy a rajzolat egyes részletei egymástól függetlenül variálnak. Így pl. az 58. ábrán látható oldalsó bisyntergitrajzolathoz egyaránt tartozhatik a 62., 63. vagy a 65. ábrán bemutatott középvonali rajzolat. Az átvizsgált anyagban az alábbi kombinációkat találtam:

| | |
|----------|-------------|
| 57—63-64 | 57—72 |
| 57—63 | 57—73 |
| 58—62 | 58—73 |
| 58—64 | 58—73-74 |
| 58—65 | 58—74 |
| 58-59—62 | 58—75 |
| 58-59—64 | 58-59—74 |
| 58-59—65 | 59—73 |
| 59—63 | 59—75 |
| 59—65 | 59-60—74-75 |
| 59-60—64 | 60—73-74 |
| 60—64 | 61—74 |
| 61—63 | |

Ha — amint ezt az irodalomban találjuk — figyelembe vesszük még a II-es világos foltosor különböző fejlettségét, akkor a lehetséges kombinációk száma még nagyobb lesz. Az alábbi példákból láthatjuk, hogy a különböző ábrakombinációk milyen változatokká felelnek meg:

| | |
|-------------------|--------------------------------|
| 57—65—70— ? | var. <i>carpinicola</i> VERH. |
| 58—62—68-69—72-73 | „ <i>montium</i> VERH. |
| 58—63—69— ? | „ <i>pseudolateralis</i> VERH. |
| 59—63—68-69—74 | „ <i>Verhoeffi</i> ATT. |
| 59—64—69—73-74 | „ <i>lineata</i> ATT. |
| 59—62—68—73-74 | „ <i>liptauensis</i> VERH. |
| 58—64—70—75-76 | „ <i>taeniata</i> ATT. |
| 58—63—71—75 | „ <i>vidovecina</i> ATT. |

A különböző rajzolatféleségek elterjedésében semmiféle szabályszerűség sincs. Ugyanazon a helyen akár négy-öt változatot is

találhatunk, amint azt ATTEMS is megfigyelte (2. p. 2.): „An einem Orte, ja unter demselben Steine findet man eine ganze Anzahl von Varietäten.“

Felmerül az a kérdés van-e értelme ilyen alapon a változatok megkülönböztetésének? Az elmondottakból kétségtelenül következik, hogy a rajzolat-variáció különböző eseteinek az elnevezése teljesen felesleges és helytelen, mert

1. a rajzolat egyes részletei összefüggő variációs sort alkotnak, melyben minden átmenet megtalálható,

2. a változatok jellemzésében szem előtt tartott bélyegek variálása egymástól független s így a lehetséges kombinációk száma csaknem határtalan.

Az alfaj elterjedésének súlypontja Közép- és Dél-Németországra esik. Hazánkon a tenyészterület keleti határa húzódik keresztül (1. sz. térkép). A különböző hazai lelőhelyekről előkerült példányok — az előbbi alfajtól eltérően — nem mutatnak egy-egy kisebb területre jellemző bélyegeket. VERHOEFF szerint (33. p. 419.) ez az alfaj csak a jégkorszakban vándorolt be hozzánk az Alpokból és talán ezzel magyarázható, hogy nem alakultak ki helyi módosulatok, mint az előbbi alfajnál, amely őshonos nálunk.

Az irodalomban található adatok: VERHOEFF (39. p. 182.): Szklénó-fürdő; (25. p. 122—125.): Körmöcbánya, Sztrecsnó, Liptószentiván, Zólyom, Budapest; Svábhegy, Veszprém mellett a Bakonyban, Mecsek. — ATTEMS (2. p. 9—16.): Pozsony, Tužno, Ivanščica, Vidovec és Bela-völgy Varasd mellett, Eszék (?). — GEBHARDT (12. p. 229.): Mánfai-barlang.

A megvizsgált példányok lelőhelyei:

Körmöcbánya (1933. V. 25. DUDICH), Visegrád, Lepence-patak (1932. V. 27. DUDICH), Bajót (1916. V. SZOMBATHY), Nagy-Sitke (1909. HORVÁTH G.), Nagylózs (1934. X. 12. ANDREÁNSZKY), Badacsony (1935. VIII. 20. KESSELYÁK), Bakony, Kabhegy (1924. V. 6. DUDICH), Bak., Cuha-sz. (1923. VI. 24., 1924. V. 7. DUDICH), Bak., Hódosér völgye (1924. V. 8. DUDICH), Padragi-völgy (1926. VII. 10. KORMOS), Csákvár (1937. IV. 20. BALOGH), Vértes Szár, Fáni-völgy (1938. IX. 18. JERMY), Budapest, Jánoshegy (1927. IV. 10. GAMMEL, 1937. IV. 19. BALOGH, 1939. IX. 8. JERMY), Budapest, Hárshegy (1931. X. 3. VASVÁRI), Budapest, Lóversenytér

(1927. IV. 9. GAMMEL). Pilisecsaba, Erzsébet-kút (1924. IX. 23 DUDICH), Pilismarót (1899. CSÍKI), Pilis (1939. V. 18. JERMY), Pomáz, Csikóvár (1941. VII. 27. JERMY).

Glomeris hexasticha formosa LATZEL.

(41—42., 86—105. ábra.)

- = *Gl. formosa* LATZEL et VERH. (29. p. 95.) = *Gl. hex.* var. *formosa* LATZ. (17. p. 113.) = *Gl. formosa genuina* VERH. (25. p. 159.)
- = *Gl. formosa* var. *formosa* VERH. (25. p. 160.)
- = „ „ „ *zipsiana* VERH. (25. p. 161.)
- = „ „ „ *zipsiorum* VERH. (25. p. 161.)
- = „ „ „ *calcemigrans* VERH. (25. p. 161.)
- = „ „ *Theresiae* VERH. (29. p. 95.) = *Gl. hex. Theresiae* VERH. (25. p. 131.)
- = „ „ *Theresiae* var. *Theresiae* VERH. (25. p. 131.)
- = „ „ „ „ *abbreviata* VERH. (25. p. 132.)
- = „ „ „ ab. *vittathorax* VERH. (25. p. 131.)
- = „ „ „ „ *vittascuti* VERH. (25. p. 132.)
- = „ *Eimeri Mirzelae* VERH. (29. p. 95—96.) = *Gl. formosa Mirzelae* VERH. (25. p. 161.)
- = „ *Eimeri Mirzelae* var. *Mirzelae* VERH. (25. p. 161.)
- = „ „ „ „ *dorsovitta* VERH. (25. p. 162.)
- = „ „ „ „ *nemorivaga* VERH. (25. p. 162.)
- = „ „ „ „ *dorsodivisa* VERH. (25. p. 162.)

Valószínűleg ide tartozik még:

- Gl. hexasticha calcivaga* var. *calcivaga* VERH. (25. p. 127.)
- „ „ „ „ *abietivora* VERH. (25. p. 127.)
- „ „ „ „ *triangulifera* VERH. (25. p. 127.)
- „ „ „ „ *conjungens* VERH. (25. p. 128.)

A nyakpajzs általában egyszínű, sötét, nagyon ritkán két világos folt nyomaival. A bisyntergit az egészen világos állatokon csak a három sötét folt pár nyomait viseli, sőt ezek egy része is hiányozhat (86. ábra). A pigment fokozatos kiterjedése következtében (86—91. ábrák) végül csak az I-es és III-as világos foltok, továbbá elől kétoldalt egy-egy világos mező marad szabadon

(91. ábra). A 7. hátlemez rajzolatát mutatják be a 92—98. ábrák. Jól látható az I-es és II-es sötét foltok fokozatos összeolvadása és a középvonal környékének változatos kialakulása. A farlemezen a legvilágosabb példányokon kétoldalt egy-egy horogszerű vonal és a fejfelöli szegély mentén vékony csík látható (99. ábra). A középvonali rész elsötétedése gombaalakú rajzhoz vezet, melynek nyele hol vékonyabb, hol vastagabb, tövén pedig különböző mértékben vastagodik meg. A gomba kalapját alkotó pigmentált területen mindig felismerhető egy vékonyabb, a fejfelöli szélen futó és egy vastagabb, \pm befelé irányuló sötét vonalpár. Utóbbiak a kétoldali világos területeket osztják kétfelé. A két vonalpár néha csaknem teljes hosszában független egymástól (100. ábra), máskor meg majdnem teljesen összeolvadtak (102. ábra). Ennek következtében a szabadon hagyott két-két világos folt nagyságának viszonya is változó (100—105. ábra).

VERHOEFF a farlemez profilját fontos és állandó bélyegnek tekinti. A példányok nagy részénél (hímek!) valóban hiányzik a haránt bemélyedés, de egyes példányokon, ha nem is olyan mértékben, mint az előbbi két alfajnál, megvan. Nem találtam semmiféle összefüggést a bemélyedés nagysága és az ivarlábak fejlettsége, a testnagyság vagy a pigmentáció foka között.

Az ivarlábak ikercsípőlebenye lekerekített háromszögalakú. Az előcombnyúlványok tövükön vastagok, bazális felükben \pm hengeresek, alig vékonyodnak, középen kissé megtörnek és hirtelen cukorsüvegalakúan elkeskenyednek. A combnyúlványok is cukorsüvegalakúak (41—42. ábrák).

Az ivarlábakon mutatkozó különbségek alapján ez az alfaj faji rangot is megérdemelne. Tekintettel azonban arra, hogy ezek a különbségek nem mélyrehatóak, továbbá, hogy a rajzolat csaknem azonos a szomszédos alfajéval (ősmátrai-alak) és hogy az alfaj területén — legalább is eddigi ismereteink szerint — nem él más *hexasticha* alfaj, az önálló faj felállítása feleslegesnek látszik.

A *Gl. formosa* LATZ. et VERH., *Gl. f. Theresiae* VERH. és a *Gl. Eimeri Mirzela* VERH. fajok, ill. alfajok összevonása a következőkkel indokolható:

1. A *Gl. formosa* és *Gl. Eimeri Mirzela* között az alapvető különbség VERHOEFF (29. p. 94—95.) szerint az ivarlábakban van.

Előbbi fajra ugyanis a fenti jellemzés illik rá, utóbbira pedig a *Gl. hex. hex.*-nál ismertetett. Tátra-Barlangligeten — ahonnan a típusok származnak — gyűjtöttem olyan példányokat, amelyeknek rajzolata teljesen megegyezik a *Gl. Eimeri Mirzetae*-nél adott leírással, de telopodái *Gl. formosa*-éval azonosak. Tekintettel arra, hogy az eredeti leírásban (25. p. 158—161.) csak a rajzolat szerepel, az ivarlábakban észlelhető állítólagos különbségről pedig csak az öt évvel később megjelent határozótáblában van szó, a rajzolatot kell irányadónak tekintenünk.

2. A *Gl. formosa* és a *Gl. f. Theresiae* közötti különbségek (29. p. 94—95.): előbbin megvan a IV-es világos foltosor, a pigment világosabb, a sötét foltok gyengén fejlettek; utóbbin hiányzik a IV-es foltosor, a pigment sötétebb, a sötét foltok jól fejlettek. A locus classicuson, Tátra-Barlangligeten is és Lőcse mellett is találtam átmeneti példányokat (pl. 87. ábra). A középvonali rajzolat tehát itt sem tekintendő rendszertanilag értékesíthető bélyegnek.

Ha mindezek mellett figyelembe vesszük még azt, hogy mindhárom alfaj, ill. faj ugyanott él, akkor az összevonás jogosult volta nyilvánvaló. Még inkább áll ez a változatokra.

A megvizsgált példányok alapján a következő fokozati sor állítható össze: legkevésbé pigmentált a *Gl. formosa* (86—87., 92—93., 99. ábra), középhelyet foglal el a *Gl. Eimeri Mirzetae* (88., 94., 101. ábra), legerősebben fejlett a pigmentált terület a *Gl. f. Theresiae* példányain (89—91., 95—98., 102—105. ábra).

Az irodalomban található hazai lelőhelyadatok: DADAY (8. p. 76.): Szinnaikő, Zemplén m.—LATZEL (17. p. 113.), Tátra.—VERHOEFF (25. p. 158—162.) az összes ide sorolt alakot Tátra-Barlangligetről írta le.

A megvizsgált anyag a következő lelőhelyekről származik: Gehol, Szepes m. (1915. V. ÉHİK), Lőcse (1937. IX. GRESCHİK), Lőcse és környéke (1938—39. VII—VIII. JERMY), Tátra-Barlangliget (1939. VIII. 8—10. JERMY), Rozsnyó (1939. VI. 26. BALOGH), Volóc (1940. VII. 31. BALOGH), Buzsora (1940. VII. 1. BALOGH), Gyilalja (1940. VII. 5. BALOGH), Gyilkostó és környéke (1941. VI. 14—21. JERMY), Kolibica, Bisztrica-völgy (1941. IX. 16. DUDICH).

* * *

Az alábbi felsorolásban azok a hazánkból leírt változatok és eltérések szerepelnek, amelyeknek hovatartozását nem tudtam megállapítani részben a hiányos leírás miatt, részben mert bármelyik alfajnál megjelenhetnek (szélsőségesen melanizált alakok), részben pedig, mert a rendelkezésemre álló anyagban nem fordulnak elő.

- Gl. hex. genuina* var. *szeklerana* VERH. — Brassó (25. p. 134.)
 „ „ „ ab. *quadristriata* HAASE. — Brassó (25. p. 135.)
 „ „ „ „ *obscura* HAASE. — Brassó (25. p. 130.)
 „ „ „ var. *quadrinaculata* LATZ. — Tátra-Barlangliget
 — (25. p. 135—136.)
 „ „ „ ab. *aterrima* VERH. — Tátra-Barlangliget (25. p.
 130.)
 „ „ „ var. *ambigua* HAASE. — Tátra-Barlangliget
 (25. p. 136.)
 „ „ „ ab. *pseudambigua* VERH. — Körnöcbánya,
 Tátra-Barlangliget (25. p. 136.)
 „ „ „ var. *saxonicorum* VERH. — Brassó (25. p. 136.)
 „ „ „ ab. *eremita* VERH. — Tátra-Barlangliget, Dés
 (25. p. 137.)
 „ „ „ var. *Mniszechii* NOWICKI et VERH. — Tátra-
 Barlangliget (25. p. 137.)
 „ „ „ ab. *barlangligetana* VERH. — Tátra-Barlang-
 liget (25. p. 137.)
 „ „ „ „ *mediomelas* VERH. — Tátra-Barlangliget
 (25. p. 137.)
 „ „ „ var. *analis* VERH. — Tátra-Barlangliget (25. p.
 138.)
 „ „ „ ab. *obscurata* VERH. — Tátra-Barlangliget (25.
 p. 138.)
 „ „ „ var. *silvicaga* VERH. — Tatarczy-barlang
 (Erdély), Herkulesfürdő (25. p. 138.)
 „ „ *bosniensis* var. *corylivora* VERH. — Körnöcbánya (25. p.
 128.)
 „ *Eimeri genuina* var. *quercivora* VERH. — Brassó (25. p. 132.)
 „ „ „ „ *schässburgensis* VERH. — Segesvár (25. p. 133.)
 „ „ „ „ *burzenlandica* VERH. — Brassó (25. p. 134.)

- Gl. hex.* var. *rubiginosa* LATZ. — Mrkopalj, Delnice, Bitoralj
(14. p. 5.)
 „ „ „ *ornata* BRA. — Bártfa (8. p. 76.)
 „ „ „ *bihariensis* DADAY. — Bihar (8. p. 76.)

Az eddig elmondottak alapján csaknem bizonyos, hogy a feuti alakok egyike sem tekinthető önálló rendszertani egységnek.

Glomeris connexa C. L. KOCH.

(106—134. ábra.)

| | ♂ | ♀ |
|----------------------------|-------------|-------------|
| Bisyntergit hossza | 1·5— 2·7 mm | 1·8— 2·9 mm |
| Bisyntergit szélessége . . | 3·4— 5·5 „ | 4·0— 6·6 „ |
| Farlemez szélessége . . . | 2·2— 3·9 „ | 2·9— 5·0 „ |
| Testhossz | 6·5—11·0 „ | 8·0—14·5 „ |

Hazánkból a következő változatokat és eltéréseket írták le:

- Gl. c.* var. *hungarica* DADAY (8. p. 75.)
 „ „ „ *alpina* LATZ. et VERH. (25. p. 155.)
 „ „ „ *carpathica* LATZ. et VERH. (25. p. 155.; 8. p. 75.; 2. p. 25.;
 17. p. 110.)
 „ „ „ *transsylvanica* LATZ. (13. p. 99.)
 „ „ „ *abieticola* VERH. (25. p. 156.)
 „ „ „ *krähensteinensis* VERH. (25. p. 157.; 2. p. 26—27.)
 „ „ „ *walachica* VERH. (25. p. 157.; 2. p. 25—26.)
 „ „ „ *vinuluensis* VERH. (25. p. 157.)
 „ „ „ *quadratigera* VERH. (25. p. 157.)
 „ „ „ *gallica* ATT. (2. p. 26.)
 „ „ ab. *nyctos* VERH. (25. p. 155.)
 „ „ „ *tenebrosa* LATZ. (17. p. 110.)
 „ „ „ *Haasei* VERH. (25. p. 155.)
 „ „ „ *corylicomes* VERH. (25. p. 155.; 2. p. 27.)

A rajzolat sötétbarna vagy gyengén acélfényű fekete alapon elhelyezkedő és hófehértől citromsárgáig változó színű világos foltokból áll. A nyakpajzson két folt lehet. A bisyntergit elől sötét,

legfeljebb világosan márványozott, hátulsó felében 4 világos folt van (I. és II.), alakjuk változó, körvonaluk éles vagy elmosódott (106—112. ábra). A középső hátlemezek elülső fele sötét vagy világosan márványozott, rendszerint határozott folt nélkül, hátul az I-es és III-as foltok vannak meg (113—119. ábra). A farlemezen mindig csak két folt van (120—130. ábra). A szélsőségesen melanizált példányokon a foltok egy része (elsősorban a III-asok) eltűnik. (Pl. 109., 110. ábra.)

A biszintergiten 6—9, néha 5, egészen kivételesen 4 barázda van, melyek közül legtöbbször 2, ritkábban csak egy, elvértve pedig 3 teljes. A két teljes barázda között csaknem mindig van egy rövid, ha hiányzik, akkor a két barázda oldalt távolabb van egymástól, mint a szomszédoktól.

A mellékivarlábak csípőlebenyei magasak, gyakran az előcomb distalis végéig érnek, külső szélük majdnem függőlegesen levágott. A segédivarlábak ikercsípőble változó alakú, legtöbbször lekerekített ötszögletű. Az ivarlábak ikercsípőlebenye alacsony és széles, a nyúlványok vége kétágú, belső oldalukon erőteljes serték állnak. Az előcombnyúlványok hosszúak, hol nyúlánkak, hol inkább tömzsiék. A lábszár hosszabb a szélességénél (131—134. ábra).

VERHOEFF a fajt egységeseznek tekinti (29. p. 106.), ATTEMS (2. p. 19.) három alfajt különböztet meg a következőképen:

„1a. Die hellen Rückenflecke sind mennigrot

Gl. connexa connexa LATZ.

1b. Die hellen Rückenflecke sind blassgelb 2

2a. Seiten der Mittelsegmente breit hell, indem das ganze Dreieck zwischen dem schräg von vorn-innen nach hinten-aussen ziehenden schwarzen Strich I. und dem Seitenrand hell bleibt. Halsschild immer ohne helle Flecken *Gl. connexa alpina* LATZ.

2b. Die Seiten der Mittelsegmente sind nur am Rande schmal hell gesäumt, ohne das grosse helle Dreieck von *alpina*. Halsschild oft mit 2 hellen Flecken *Gl. connexa carpathica mihi*.”

A világos foltok színe VERHOEFF (42. p. 344.) szerint legfeljebb változatok megkülönböztetésére alkalmas. A második és harmadik alfaj közötti különbség sem állandó és az összes átmenet megvan (113—116. ábra). Erre nézve különben VERHOEFF (25. p. 154.)

a következőket írja: „Die beiden dunklen Streifen umschliessen die hellen Flecke I, während vor dem vorderen Streifen sich noch ein heller Nebenfleck befindet, welcher umsomehr verdrängt wird, je dunkler die betr. Form ist.“

A zavart az okozza, hogy ATTEMS a *Gl. c. alpina* alfajba vonta be a *Gl. guttata* RISSO fajt, melyre valóban jellemző a középső hátlemezek oldalán elől lévő világos háromszög, de amely faj más bélyegek (ivarlábak) alapján a *connexától* biztosan elválasztható. (V. ö. VERH. 42. p. 344–345.) A fenti alfajok tehát tarthatatlanok.

A hazánkból leírt 10 változatra és 4 eltérésre vonatkozólag a következőket állapíthatjuk meg:

Azok a változatok és eltérések, amelyeket alkalmam volt megvizsgálni, kivétel nélkül a fluktuáló variáció, ill. az egyéni fejlődés folyamán bekövetkező fokozódó melanizáció különböző eseteinek bizonyultak, tehát elnevezésük felesleges. Az alábbi táblázatban a 106–126. ábráknak megfelelő elnevezéseket tűntetem fel:

Az ábrák száma:

106–107, 114–115, 124 collum folttal . . . var. *alpina* LATZ.
et VERH.

108, 115, 124–125 collum folt nélkül . . . var. *carpathica* LATZ.
et VERH.

109, 116, 125 collum folttal . . . var. *abieticola* VERH.

106, 114, 120 collum folttal . . . var. *quadratigera* VERH.

108–109, 116, 125–126 . . . ab. *nyctos* VERH.

109–110, 116, 126 . . . ab. *tenebrosa* LATZ.

Teljesen fekete bis. 116, 126 . . . ab. *Haasei* VERH.

110, 116, 126 collum folttal . . . ab. *corylicomes* VERH.

112, 114, 122 collum folt nélkül . . . var. *gallica* ATT.

A var. *hungarica* DADAYT a szerző a következőképen jellemzi (8. p. 75.): „Colore brunneo-flava, maculis flavescentibus; capite antennisque nigrescentibus; oculis utrinque ex ocellis 8 compositis; scuto secundo 8-striato, striis 2 integris; scuto ultimo immaculato, omnio flavescenti. — Longit. corp. 13 mm.; latit. 7 mm. Habit.: Máramaros.“ DR. BALOGH által Volócon gyűjtött példányok között

volt egy ilyen rajzolatú. Ez a változat is az átmenetekre való tekintettel felesleges.

A var. *vinuluensis* VERH. csak abban különbözik a var. *abieticola* VERH.-től, hogy a nyakpajzson nincs folt és a farlemez foltjai nagyobbak. A nyakpajzs foltossága vagy egyszínű volta teljesen használhatatlan bélyeg, mert csaknem minden nagyobb népességben megtaláljuk mindkét rajzolatféleséget. Ebben az esetben is azt tapasztaljuk, hogy egy-egy lelőhelyen az egyik uralkodik a* nélkül, hogy az elterjedésben valamilyen általános törvényszerűség mutatkoznék. A farlemez foltjainak nagysága, amint azt az ábrák bizonyítják, annyira változékony, hogy a rendszerezésben nem használható.

A külföldi és a locus classicusról származó anyag hiánya miatt nem tudtam megállapítani, hogy a var. *krähensteinensis* VERH. („Krähenstein“, Erdély), a var. *walachica* VERH. (Borvölgy Óradna mellett) és a var. *transsylvanica* LATZ. (Sánta, Negoi) fenntartandók-e vagy sem.

A rendelkezésemre álló *connexa*-anyagot vizsgálva nem sikerült olyan rajzolati vagy plasztikai bélyegeket találnom, amelyek alapján a fajt földrajzi alfajokra bonthatnók. Mindamellett érdekes és figyelemreméltó az a jelenség, hogy egy kisebb-nagyobb területen egy bizonyos variáns gyakorisága a legnagyobb, a nélkül azonban, hogy másutt is elő ne fordulna. Így például a hoverlai, kőrösmezői, szvidovechegységi példányok között csak elvétve találunk olyanokat melyeknek farlemez-rajzolata a szepesi példányokéval egyezik meg. Viszont utóbbiak között szintén alig akad olyan, amely e tekintetben a máramarosiakhoz lenne hasonló. Nem lehetetlen, hogy ezekben az esetekben éppen kialakuló, még talán csak az ökológiai változat fokán álló földrajzi alfajokkal van dolgunk, melyeknek szabatos körülhatárolása azonban ma még nem lehetséges. Az alábbiakban mégis leírok két rajzolatformát a nélkül, hogy nevet adnék nekik:

1. A bisyntergit III-as világos foltjai téglalapalakúak vagy elliptikusak, párhuzamosan vagy előrefelé összehajlóan állnak (106—108. ábra), sohasem határozott háromszögalakúak. (A megvizsgált 525 példány között egy sem volt.) A középső hátlemezek III-as világos foltjai legalább az első hátlemezekén téglalap-

alakúak, hátrafelé nem szélesednek ki feltűnően (113—116. ábra). A farlemez elülső szegélye mentén futó pigmentcsík kétoldalt a sarkokban legtöbbször kiszélesedik, a középvonali sötét terület is szélesebb hátul, mint középen, így a szabadon maradt világos foltok általában cseppalakúak vagy ferdén elliptikusak. a hátulsó szegélytől pigmenttel vannak elválasztva. Ettől az átlagos rajzolatától természetesen eltérnek az erősen pigmentált példányok. Lelelőhelyek: Tátralomnic, Tátra-Barlangliget, Lőcse, Szádelői-völgy, Volóc, Pláj-hegy, Buzsora-tető.

2. A bisztertergít III-as foltjai a példányok nagy többségénél határozottan háromszögalakúak, kisebb részénél előbbihez hasonlóak (111—112. ábra). A középső hátlemezek III-as világos foltjai hátrafelé erősebben kiszélesednek (117—119. ábra). Az előbbi alaktól leginkább a farlemez tér el: az elülső szegély mentén futó pigmentált terület a két sarok felé elkeskenyedik, a középvonali sötét terület hátrafelé alig szélesedik ki, így a szabadon maradt világos foltok szélesen támaszkodnak a hátulsó szegélyre és attól csak vékony pigment vonallal vannak elválasztva (127—130. ábra). Lelelőhelyek: Németmokra, Kőrösmező, Szvidovec-hegység, Hoverla.

Az ország többi részéről származó példányok hol az egyik, hol a másik rajzolatféleséghez állnak közelebb.

A rajzolat középvonalai részének *hexastichánál* említett változékonysága — ha összehasonlíthatatlanul kisebb mértékben is — megvan ennél a fajnál is. Erre mutat az egyik hím példány, melyen a középvonali sötét folt az összes tergiten hiányzik, tehát a hátlemezek közepén egyetlen nagy világos folt van. Az így megváltozott rajzolat természetesen szokatlan külsőt kölcsönöz az állatnak, de az összes többi bélyeg azonossága miatt nem kétséges, hogy az ilyen esetek rendszertani elkülönítése helytelen.

Az irodalomban található lelelőhelyadatok:

LATZEL (17. p. 110.): „Ober-Ungarn.“ — DADAY (8. p. 75.): Beszkid-hegy, Galambos, Javorina, Máramaros, Nagyhagymás, Szádelő, Tátra, Trányis, Viság, Vlegyásza. — KIMAKOVIC (13. p. 99.): Sánta, Negoii. — VERHOEFF (23. p. 461.): Tömösi-szoros, Brassó környéke, Zernesti-szoros, Vöröstoronyi-szoros (25. p. 155—157.): Délnyugat-Erdély, Sztrecsnó, Tátra, „Krähenstein“ (Erdély), Borvölgy (Óradna); (37. p. 81.): Nyírbátor, Bátorliget. — ATTEMS

(2. p. 25.): Vihorlát, Bucsecs, Brassó, Kőröshegy (Bakony). Utóbbi adat valószínűtlen.

A vizsgált anyag lelőhelyei:

Tátralomnic (1938. VII. 17., 1939. VIII. 9. JERMY), Tatra-Barlangliget (1939. VIII. 8—9. JERMY), Ihla, Szepes (1938. VIII. 20. JERMY), Lőcse környéke (1915. V. ÉHÍK. 1937. IX. GRESCHIK, 1938., 1939. VII—VIII. JERMY), Mátraháza, Kékes (1935. IX. 21. KOLOSVÁRY), Drégelyvár (1935. V. 18. KESSELYÁK), Szádelői-völgy (1939. VI. 25. BALOGH. KASZAB), Nyírbátor, Bátorliget (1926. IV. 16—18., 1927. V. 9—10. DUDICH), Haláp (1928. V. 20. DUDICH), Vučskómező, Volóc, Borsava-hegység, Németmokra (1940. VII. 26—30. BALOGH), Pláj-hegy (1940. VII. 3. BALOGH), Buzsora-tető (1940. VII. 4., VIII. 9. BALOGH), Szvidovec-hegység (1939. VII. 3. BALOGH), Kőrösmező (1911. CSÍKI), Hoverla, Lopuszanka-völgy, Kvasny-völgy (1939. VIII. 14—19. Áll. Int.), Gyertyánliget. Krajna-Riha (1940. VIII. 6—17. KASZAB), Borsabánya (1941. VII. 22—26. FODOR, KASZAB), Kolibica, Bisztrica-v. (1941. IX. 16. DUDICH), Ratosnya, Borta (1941. VIII. 22—25. ÉHÍK), Szováta (1941. VIII. MÁRK), Sugisfürdő (1941. VI. 15. FEJÉRVÁRYNÉ. KOLOSVÁRY), Gyilkostó környéke (1941. VI. 14—21. JERMY), Brassó, Noa (1936. VII. 9. ÉHÍK). Bucses (1910. V. CSÍKI), Dicső-szentmárton (1900. CSÍKI), Preszáka (1901. CSÍKI), Herkulesfürdő (1938. IV—VI. DORN), Retyezát (1899. VIII. 10. SZILÁDY), Csóka (1917. VII. 18. HORVÁTH G.), Plavisevica-barlang, Kazánszoros (1912. X. MÉHELY).

Glomeris prominens ATTEMS.

(135—163. ábra.)

| | ♂ | ♀ |
|----------------------------|------------|------------|
| Bisyntergit hossza | 1.3—1.8 mm | 1.5—2.5 mm |
| Bisyntergit szélessége .. | 3.4—5.0 „ | 3.5—6.0 „ |
| Farlemez szélessége ... | 2.4—3.5 „ | 2.3—4.3 „ |
| Testhossz | 6.2—8.0 „ | 7.5—13 „ |

Attems törzsfaján kívül egy alfaj is él hazánkban. A törzsfaj jellemzése a következő:

Glomeris prominens prominens ATTEMS.

(135—140., 150—155. ábra.)

= *Gl. p. scutolimbata* VERH. (29. p. 102.) (= *Gl. connexa scutolimbata* VERH.)

Világos barnától barnás feketéig vagy feketéig változó alapon világos sárga foltok. Utóbbiakban kisebb kénsárga vagy minium-vörös foltok lehetnek. A nyakpajzs legtöbbször egyszínű sötét. A bisyntergit elülső fele kétoldalt gyengébben pigmentált, mint a többi része, amiről a faj a különben hasonló *connexa* mellett azonnal felismerhető. A bisyntergit hátulsó felében az I-es és III-as világos foltok vannak meg, utóbbiak háromszög- vagy téglalap-alakúak (135., 136. ábra). A középső hátlemezek kétoldalán az I-es világos foltok nagyok, mindig pigmentvonallal vannak körülvéve; hátul kb. olyan szélesek, mint a szomszédos II-es sötét foltok, előttük a hátlemez mindig világos marad (137—138. ábra). A farlemez sötét gombaalakú rajzolatának nyele hátul többnyire csak gyengén szélesedik ki. Az elülső szegély mentén futó pigmentált sávok végükön alig szélesednek ki és itt néha világosabbak, de a farlemez sarkaiban sohasincs világos foltocska; a szabadon maradó két világos folt lekerekített háromszög alakú, hátul a legszélesebb (139., 140. ábra).

A bisyntergit barázdáinak száma 2—6, közülük egy teljes, a középen néha ez is megszakadhat. A hímek farlemeze alig észrevehetően kicsípett.

A mellékivarlábak csípőlebenyei elérhetik az előcomb distalis végét (155. ábra). A segédivarlábak ikercsípőöble a legtöbbször széles és sekély (153., 154. ábra). Az ivarlábakat a hatalmas ikercsípőlebeny jellemzi. A lebeny az összes hazai fajtól eltérően hosszabb a nyúlványoknál vagy legalább olyan hosszú, vége lekerekített (150—152. ábra).

Az irodalomban szereplő lelőhelyek:

ATTEMS (1. p. 121.): Tusnád. — VERHOEFF (25. p. 157.): Brassó, „Krähenstein“, Borvölgy Óradna mellett.

A vizsgált anyag lelőhelyei:

Ratosnya, Valkoluca (1935. IX. 29. ÉHİK), Kvanga (1941. VIII. 22—25. ÉHİK), Borszék, Szováta (1941. VIII. MÁRK), Gyilkostó

(1941. VI. 14—21. JERMY), Tuszánfdürdö, Szent Anna-tó (1941. VI. 15. FEJÉRVÁRYNÉ, KOLOSVÁRY), Bucsecs (1910. CSIKI), Vurfu mare, Szeben (1910. V. CSIKI), Bálványoshegy, Szeben m., Vöröstorony (1901. CSIKI).

Glomeris prominens reunita ssp. nov.

(141—149., 156—163. ábra.)

A törzsfajtól az alábbiakban különbözik:

A bisyntergit két elülső sarka rendszerint csak keskeny csíkban világos (141—143. ábra). A 7. hátlemezen az I-es világos foltok szélessége csak a világos példányokon éri el a szomszédos (II-es) sötét foltok szélességének felét, az erősebben pigmentáltakon ennél is keskenyebbek: elöl szélesen összefüggnek az előttük lévő világos területtel, mert a ferde pigmentvonal csaknem mindig teljesen hiányzik, ha megvan akkor is csonka és sohasem olyan éles, mint a törzsfajon (144—146. ábra). Az I-es világos foltok hátsó szélén is csak a legsötétebb példányokon van pigmentbeszüremlés (146. ábra). A farlemez gombaalakú rajzának nyele hátul erősen kiszélesedik; a fejfelöli szélén futó pigmentsáv a sarkok előtt befelé kanyarodik és a hátulsó szegély mentén haladva találkozik a nyéllal, ílymódon a sarkokban egy-egy apró világos folt marad szabadon, mely még a legsötétebb példányokon is megtalálható. A két belső nagy folt határozatlan körvonalú, kerekded (147—149. ábra).

A mellék- és segédivarlábak a törzsfajéhoz hasonlóak, de utóbbiak ikeresípőble többnyire keskenyebb, mint a törzsfajé (161—163. ábra). Az ivarlábak ikeresípőlebenye a példányok többségénél, különösen az idősebbeken lekerekített háromszögalakú (156—159. ábra).

A megvizsgált anyag lelőhelyei:

Volóc (1940. VII. 31. BALOGH), Pláj-hegy (1940. VII. 3. BALOGH), Németmokra (1940. VII. 26. BALOGH), Szvidovee-hg. (1939. VII. 3—7. BALOGH), Kőrösmező, Lazescsina-völgy (1911. CSIKI), Hoverla, Kvasny-völgy (1939. VIII. 14—18. Áll. Int.), Gyertyánliget, Krajna-Riha (1940. VIII. 6—7. FODOR, KASZAB),

Borsabánya (1941. VII. 22—26. FODOR, KASZAB), Kolibica, Bisztrica-völgy (1941. IX. 16. DUDICH).

Valószínű, hogy VERHOEFF adatai közül a borvölgyi is ide tartozik.

* *
* *

VERHOEFF a *Gl. p. scutolimbata* alfajt ATTEMS fajától a következőképpen különbözteti meg (29. p. 101—102.):

„1. Syncoxitlappen der Telopoden aussen steil abfallend, die Fortsätze nicht in zwei Abschnitte abgesetzt, Präfemurgriffel gedrungen *prominens* ATTEMS.

2. Syncoxitlappen der Telopoden aussen mehr abgeschragt, die Fortsätze des Syncoxit in zwei Abschnitte abgesetzt, dünne endwertige und viel dickere grundwärtige, aussen stumpfwinkelig abfallend. Präfemurgriffel schlank. Seiten des Brustschild vorn gelbbraunlich aufgehellt *prominens scutolimbata* VERH.
(= *connexa scutolimbata* VERH.)“

A mellékelt ábráknak VERHOEFF és ATTEMS ábráival való összehasonlításából azonnal kitűnik, hogy az ivarlábak változékonysága nagyobb, mint VERHOEFF alfaját a törzsfajtól elválasztó különbségek, tehát ezekre alfajt felállítani nem lehet; az alfaj rajzolata tökéletesen megegyezik ATTEMS törzsfajával.

A Kelemen-hg.-ből származó egyik példány (Kvanga, 1941. VIII. 22—25. ÉHÍK) a két alfaj közötti átmeneti alaknak bizonyult, amennyiben a farlemez rajzolata a *reunita* alfajéhoz áll közelebb, míg a középső hátlemezek I-es foltjai és a jól fejlett ferde pigmentvonal a törzsfajnál ismertetett viszonyokat mutatja. Az átmeneti alak pontosan arról a területről került elő, amelyről az eddigi adatok alapján várható volt. (L. 2. sz. térkép.)

Glomeris marginata (VILLERS).

TÖMÖSVÁRY (22. p. 32.) állítólag „Dévá mellett és a Vlegyásza alján“ gyűjtötte. Példányait nem volt alkalmam megvizsgálni. KOVAČEVIĆ Horvátország két pontjáról (Tounj, Prezid) említi ezt a fajt. Az a körülmény, hogy e faj elterjedési területe Ny.- és É.-Európára esik, a fenti adatok helyességét kétségessé teszi. Esetleg valamelyik hazai faj teljesen pigmentált példányairól van szó. Valószínűvé teszi ezt az is, hogy az Erdélyi Múz. EGYL. anyagában

találtam néhány olyan „*Gl. marginata*“ példányt (sem lelőhely, sem a gyűjtő neve nincs feltüntetve), melyekről kitűnt, hogy teljesen melanizált *connexák*.

Glomeris simplex TÖMÖSVÁRY.

(22. p. 33.): „Hossza 11 mm. Szélessége 1·2¹ mm. A test tojásdad, felül erősen domború, teljesen fénytelen. A nyakpajzs igen hatalmasan ki van fejlődve és oldal szélén csupán egyetlen csigal alakú kanyarulattal bír, miáltal minden *Glomeris* fajtól könnyen megkülönböztethető s ezen egyszerűségére és egyszínűségére alapítottam faji elnevezését is. Alkatára nézve a többi *Glomeridák*kal teljesen megegyezik. Színe egészen világos-sárgásbarna, a lábak és a hasi rész piszkos fehér. Ezen faj egyedüli a *Glomeridák* között, mely teljesen egyszínű, míg a többiekben a legkülönbözőbb színek fordulnak elő. Lelőhelye Trányis, sűrű bükk erdőben ledől és korhadásnak indult fák alatt“. — TÖMÖSVÁRY óta ezt a fajt senki sem találta meg. DADAY ezt írja róla (8. p. 77.): „E faj különben nagyon közel áll a LATZEL *Glomeris tyroliensis*éhez s nem lehetetlen, hogy a kettő azonos, mely esetben a TÖMÖSVÁRYÉ a prioritás joga“. TÖMÖSVÁRY példányait nem állt módomban megvizsgálni s így azt sem sikerült eldönteni, hogy a faj valóban önálló-e. LATZEL prioritása azonban nem kétséges az *Onychoglomeris tyroliensis*nél elmondottak miatt (lásd alább).

2. GENUS: HAPLOGLOMERIS VERHOEFF

Az ivarlábak előcombján rövid, kúpalakú, sertét viselő nyúlvány van, a combon nincs ilyen nyúlvány (174. ábra).

Hazánkban egyetlen faj él:

Haploglomeris multistriata (C. L. KOCH).

(164—174. ábra.)

| | ♂ | ♀ |
|----------------------------|------------|------------|
| Bisyntergit hossza | 1·9—2·3 mm | 2·1—3·1 mm |
| Bisyntergit szélessége . | 3·8—5·9 „ | 4·9—7·5 „ |
| Farlemez szélessége . | 2·5—4·0 „ | 3·1—5·3 „ |
| Testhossz | 7·5—12 „ | 8·5—17 „ |

¹ Bizonyára sajtóhiba, mert az ábra a szokott arányokat mutatja. Valószínűen 4·2 mm.

A világossárga és barna vagy harnásfekete foltokból álló rajzolat a *Gl. hexasticha bavaricáé*hoz áll legközelebb, szintén erősen variál. Az állatok nagy többségénél a következőképen fejlődik ki:

A nyakpajzson általában nincs folt. A hátlemezeken a középvonali folt megvan vagy hiányzik. A bisyntergit feffelöli széle kétoldalt gyengébben pigmentált, az I-es sötét folt sarlóalakú, de a sarló hegye nem a schizmánál, hanem előtte van. A II-es és III-as világos foltok előtti terület gyakran márványozott (164—166. ábra). A középső hátlemezek rajzolata *bavaricáétól* nem tér el lényegesen (167—169. ábra). A farlemezen gombaalakú sötét rajz van, melynek nyele legtöbbször nem éri el a hátsó szegélyt, a „kalap“ kétoldala szintén távol marad a hátulsó széltől (170—173. ábra).

A bisyntergit barázdáinak száma 9-11. Ezek közül 3 teljes, a harmadik közepén néha kis darabon megszakadhat. A teljes barázdák között 1—3 rövid van.

A nőstények farlemeze lekerekített, a hímeké erősen kicsípett és kétoldalt, az ivarlábaknak megfelelően, egy-egy púpot visel.

A mellékivariábak a *Glomeris* fajkéhez hasonló alkotásúak, a csípőlebenyek kb. olyan magasak, mint *Gl. hexastichánál*. A segédivarlábak a rendkívül széles ikeresípőbőlével tűnnek ki. Az ivarlábak ikeresípőlebenye keskeny, hosszú, a két dúsan sertézett nyúlványon túl ér. Az előcomb ujjnyúlványja rövid, kúpalakú, a combé hiányzik. A comb lebenye keskeny, hosszúkás, kb. a lábszár közepéig ér. A lábszár lebenye kicsi, nyelv alakú (174. ábra).

A fent ismertetett rajzolatnak mintegy a váza fejlődik ki a legvilágosabb példányokon (a megvizsgált anyagban ezek mind fiatalok voltak). A III-as sötét foltok a középső hátlemezeken részben vagy egészen eltűnnek. Ezt a rajzolatformát nevezi VERHOEFF (38. p. 308.) var. *notolucidának* (167. ábra). A három példány közül, melyekről VERHOEFF ezt a változatot leírta, kettő fiatal volt. A pigment fokozatos térhódítása a fent ismertetett rajzolathoz vezet, ez a var. *multistriata* VERH. (168. ábra). A II-es és IV-es vil. foltok megléte és hiánya ennél a fajnál is a *bavaricánál* említett esetekhez hasonlóan mendelező tulajdonságpárnak vagy a fokozódó melanizáció két szélső esetének tekintendők. Így a var. *multistriatából* a IV-es vil. foltok eltűnésével var. *dorsalis* VERH.

(38. p. 308.), a IV-es és II-es vil. foltok eltűnésével var. *styrica* VERH. (ibid.) lesz (166., 169. ábra); a fokozódó melanizáció a var. *nigra* VERH.-höz (ibid.) vezet.

A rajzolat-variáció egyes alakjainak a *Gl. hexasticha* BRA. megfelelő rajzolatvariánsaihoz való nagy hasonlósága miatt KOVAČEVIĆ (15. p. 74. 9.) a különböző variánsokat a *hexast.* megfelelő variánsainak nevével jelölte meg. Így a következő változatokat különbözteti meg: var. *septemseriata*, *hungarica*, *montivaga*, *kremnitzensis*, *boleti*, *Eimeri*, *calcivaga*, *abietivora*, *hexasticha*. Ezekon kívül két új változatot is leír: var. *rubiginosa* és var. *atrata*.

Mind VERHOEFF, mind pedig KOVAČEVIĆ fentemlített változatainak megtartása a *Gl. hexastichánál* mondottak értelmében felesleges és helytelen.

Az irodalomban a következő hazai lelőhelyek szerepelnek: LATZEL (17. p. 118.): „Croatien“. — DADAY (8. p. 76.): Škrád. — KOVAČEVIĆ (15. p. 9./74.): Stojdrag, Škrad, Plitvica, Sv. Geri, Jelenšćica, Ogulin, Jasenka, Lokve, Štirovača (Velebit), Sopač (Nagy-Kapela), Krpelj, Delnice, Mrkopalj, Bitoraj, Pljesivica (Samobor mellett). — ATTEMS (4. p. 312.): Čabar, Fužine, Plitvica, Fiume.

A megvizsgált anyag a Kőszegi hegységből származik és a budapesti egyetemi Állatrendszertani Intézet kirándulásain gyűjtöttük (Sötét-v., Gössbach-v., Stájerházak, 1937. XI. 1—2., Hármaspatak, 1938. X. 31.—XI. 1.).

* * *

Onychoglomeris tyrolensis (LATZEL) = *Glomeris tyrolensi* LATZEL. (25. p. 163—164., 28. p. 109.)

DADAY ezt a fajt a Mezőhavasról (Bihar m.) említi és ezt írja (8. p. 77.): „A rendelkezésemre álló pár példány az erdélyi orsz. Múzeum-egylet állattárának birtokában van, ahova Herman Ottó gyűjtései útján került a 60-as években“. Ezeket a példányokat magam is megvizsgáltam. Az öt példány közül 1 hím volt. Az állatok fakósárgák. A bisyntergit barázdáinak száma és lefutása teljesen megegyezik *connexáéval*, tehát egyáltalában nem illik rá DADAYNAK LATZELTŐL (17. p. 97.) átvett leírása (8. p. 77.): „scuto dorsalis secundo striis 2—4 transversis signato“. Ugyancsak megegyeznek *connexával* az ivarlábak is. Mindezek alapján nagyon

valószínű, hogy rufino *connexa* példányokkal van dolgunk, melyek az alkoholban a már eredetileg is halvány rajzolatukat teljesen elvesztették, mire DADAY kezébe kerültek. Az sem lehetetlen, hogy normális *connexa* példányok, amelyek világosságon tartva kifakultak. Az azonban teljesen bizonyos, hogy nem *O. tyrolensisek*. Ez a faj eddig csak Dél-Tirolból ismeretes. Az ebbe a genusba tartozó többi faj is csak az Alpok déli részéről került elő.

II. F A M.: G L O M E R I D E L L I D A E VERHOEFF.

Az ivarlábakon nincsenek ujjnyúlványok vagy ülőserték, sem pedig lebenyek, a lábvég 3—4-ízű. A segédivarlábak lábvége 3—4-ízű, a mellékivarlábaké 1—3-ízű. A Tömösváry-szerv csapja a tövén gyengébben vagy erősebben befűzött, nyílása síma vagy varsaszerű. Az ajakállkapcsi készülék külső tapogatóján 2—18 érzőkúp van. A középső hátlemezek száma 8—9. A hátpáncél síma, fülgödörök nincsenek, a schizma hátul, ritkábban oldalt helyezkedik el. Általában kistermetű, pigmentált, ritkábban pigment nélküli állatok (3. p. 125.).

A) SURFAM: G L O M E R I D E L L I N A E VERHOEFF.

A 8 teljes középső hátlemezen kívül *Glomeridellánál* a 9. csökevényesen, 1—1 oldalsó lemezke alakjában van meg. A szemek megvannak. A Tömösváry-szerv nyílásában hegyes fogak sorakoznak. A test pigmentált, a hátpáncél síma. A hímek farlemezén nincs különleges képződmény. A mellékivarlábak csípői nagyok, a lábvég 1—3-ízű; a segédivarlábak ikercsípőből és 4-ízű lábvégből állnak; az ivarlábak ikercsípőjén egyszerű lebeny van vagy a végén kiszélesedik és lemetszett tulajdonképeni lebeny nélkül; a lábvég ízei közül a lábszár néha hiányzik (4. p. 336—337).

Ezt az alcsaládot hazánkban egyetlen faj képviseli:

GENUS: G L O M E R I D E L L A BRÖLEMANN.

Glomeridella minima (LATZEL).

(175—182. ábra.)

= *Glomeris minima* LATZ. (17. p. 94—96.)

= *Glomeridella germanica* VERH. (31. p. 419—421.)

Jermy: Rendszertani tanulmány a magyarországi Plesioceratákról.



| | ♂ | ♀ |
|----------------------------|--------------------|--------------|
| Bisyntergit hossza | 0.55—0.77 mm | 0.55—0.89 mm |
| Bisyntergit szélessége .. | 1.45—2.04 „ | 1.49—2.47 „ |
| Farlemez szélessége ... | 1.07—1.45 „ | 1.07—1.83 „ |
| Testhossz | 4.3 ¹ „ | 3.24—5.10 „ |

A pigment világos barnától sötét barnáig változó színű, a hímek általában sötétebbek. A világos foltok sárgásak, körvonaluk bizonytalan. A nyakpajzs közepe világosan márványozott, csak a szélek sötétebbek vagy pedig a hátsó félen két határozatlan körvonalú foltot találunk. A bisyntergit középvonalában csak a kevésbé pigmentált példányokon van határozott világos folt, a sötétebbeken ennek csak nyomai láthatók. A középvonaltól kissé távolabb kétoldalt egy-egy kerekded világos folt helyezkedik el, mely a hátsó, külső szélen egy a schizma felé irányuló, gyengébben pigmentált sávban folytatódik. Utóbbi előtt márványozott terület lehet. A bisyntergit fejfelöli sarkai világosak, a barázdák egy része alatt hiányzik a pigment (175. ábra). A középső hátlemezeken a bisyntergitnek megfelelően, de egyforma nagy foltok sorakoznak, a középvonali foltok deltoidalakúak, a kétoldaliak kerekdedek és mint a bisyntergiten itt is oldalt egy-egy gyengébben pigmentált területben folytatódnak (176. ábra). A farlemez csak a középén elől visel egyetlen deltoidalakú világos foltot, mely hátrafelé elkeskenyedve gyakran eléri a hátsó szegélyt (177. ábra). Az egész hátpáncélzat finoman szőrös.

A nyakpajzson két harántbarázda van. A bisyntergit barázdáinak száma 5—8, közülük legtöbbször 3, ritkábban 2 teljes.

A hímek farlemeze gyengén kicsípett és hátsó széle előtt kissé behorpadt.

A mellékivarlábak csipői erősen fejlettek, a csípőlebenyek magasak, lekerekítettek. A lábvég 1—2-izű, az ízek határa alig vehető észre (182. ábra). A segédivarlábak ikercsípője széles, hártyszerű, az ikercsípőből sekély. Az előcomb és a comb összenőtt, a két íz határát a belső oldalon lévő tompaszögű

¹ Schubart (18. p. 51.).

törés és a varratvonal jelzi. A comb distalis belső végén ujjalakúan megnyúlt és a nyúlvány előtt ízesülő tömzsi lábszárral és hosszú lábfejjel ollót alkot (181. ábra). Az ivarlábak ikercsípőlebenye erősen fejlett, distalis irányban trapézszerűen kiszélesedő, végén ívben lekerekített. Az ikercsípőnyúlványok nem vagy alig érnek túl a lebenyen, belső oldalukon kb. a középén vannak az ikercsípőhöz növe, ujjalakúak, distalis végükön egy-egy kis, sertét viselő dudor van (178–180. ábra). Az előcomb hárttyás, többekévesbbé háromszögletű, belső oldalán apró sertét hordó kiemelkedés van. A comb hosszúkás téglalapalakú, distalis végén horgas, ujjalakú nyúlvánnyal, amely az összeolvadt lábszárral és lábfejjel (tibiotarsus) ollót alkot.

A *Gl. germanica* VERH. a következőkben különbözik a *Gl. minima* (LATZ.)-től (31. p. 421): „Von den Brustschildfuchen abgesehen“ (*Gl. minima* bisyntergitjén 2–3, *germanicáén* 4 teljes barázda van) „unterscheidet sich *Gl. germanica* von *minima* LATZ. hauptsächlich durch die Nebentelopoden. An diesen fehlt bei *minima* die winkelige Absätzung innen am Präfemorofemur. Der Endfinger dieses Gliedes ist breiter und innen abgestutzt. Die Tibia ist viel breiter, das Endglied gegen den Grund dicker als bei *germanica*. Am Syncoxit ragen die Fortsätze über den breiten lappen nicht hinaus.”

Azok a különbségek, amelyeket VERHOEFF a segédivarlábakban és az ivarlábakban talált, LATZEL kissé schematikus ábráira vezethetők vissza. Ezt bizonyítja egyrészt ATTEMS (4. p. 337.) részletes *minima*-ismertetése, mely teljesen megegyezik VERHOEFF *germanica*-leírásával; másrészt az, hogy a Kőszegi-hegységből származó megvizsgált példányok 2–3 teljes bisyntergitbarázdát viselnek („*minima*-jelleg“), de az ivarlábak és segédivarlábak mindenben megegyeznek a *germanicával*. Ami az ivarlábak ikercsípőjét illeti, kitűnt, hogy a nyúlványok hossza változó: némelyik példánynál hosszabbak a lebenynél, másoknál rövidebbek. A két faj közötti különbség tehát egyedül a bisyntergitbarázdák számában van, aminek azonban fajmeghatározó értéket nem szabad tulajdonítani. Ezt bizonyítja az is, hogy VERHOEFF (34. p. 40.) *Gl. germanica norica* alfajának három teljes bisyntergitbarázdája van. Így tehát a *germanica* szinonimálása teljesen jogosult.

A megvizsgált példányok a Kőszegi-hegységben (Gössbach-völgy, Hármaspatak, Stájerházak) a budapesti egyetemi Állatrendszertani Intézet kirándulásain gyűjtöttük.

Az irodalomban található adatok:

DADAY (8. p. 74.): Podsused. — KOVAČEVIĆ (15. p. 10./75.): Zágráb, Plitvica. — ATTEMS (4. p. 312.): Bela, Želesnica, Sleme, Štirovača (Horvátország).

B) SUBFAM: TYPHLOGLOMERINAE VERHOEFF.

9 szabad középső hátlemez van. A szemek megvannak vagy hiányzanak. A Tömösváry-szerv nyílása síma. A test pigmentált vagy pigment nélküli, a hátpáncél síma. A hímek farlemézén 2 horgas göböcske van. A mellékivarlábak lábvége 3-ízű; a segédivarlábaké 4-ízű; az ivarlábak ikeresípőlebenye három részre osztott, a lábvég 4-ízű vagy a lábszár redukciója következtében látszólag 3-ízű, csak a combon van nyúlvány. (ATTEMS 4. p. 338—339.)

Hazánkban egyetlen faja él:

GENUS: TYPHLOGLOMERIS VERHOEFF.

Typhloglomeris fimarana VERHOEFF.

Pigment nélküli állatok. A szemek nagyon csökevényesek. A segédivarlábak csípői nagyok, a lábvég 3-ízű; a segédivarlábak előcombjának belső oldalán nincs kiugrás, a comb gömbalakúan felfújtt, a lábszár rövid, gyűrűszerű; az ivarlábak ikeresípőnyúlványai kihegyesedőek, végükön nincs lebenykékből álló koszorú, az ikeresípőlebeny középső hasábja a nyúlványok közepén túl ér, a két oldalsó hasáb nagyon kicsi.

Lelőhelye: Fiumara-szoros Fiume mellett (VERH.. 24. p. 221—223.).

III. FAM.: GERVAISIIDAE VERHOEFF.

Az ivarlábak előcombján és combján sertét viselő ujjnyúlvány, a combon és a lábszáron befelé álló lebeny van (185. ábra). Az ivarlábak és a segédivarlábak lábvége 4-ízű, mindkettő felépítése nagyon hasonlít a *Glomeris* fajokéhoz. A mellékivarlábak lábvége 2—3 csökevényes ízből áll.

A Tömösváry-szerv csapja tövén erősen befűzött, a rés belül síma. Az ajak-állkapcsi készülék külső tapogatóján 2—5, kivételesen 21 érzőkúp van. (3. p. 124.)

A szabad középső hátlemezek száma a hazánkban előforduló egyetlen genusnál 8. Az egész hátpáncélzaton harántsorokban álló váladékpálcikák, bordák, szemcsék vagy hosszanti bordák lehetnek. A bisyntergit elülső fele fejlett úgy, hogy a schizma egészen hátra szorul.

Hazánkban a hátlemezeken húzódó harántbordákkal és a bisyntergiten kétoldalt elhelyezkedő ú. n. fülködörökkel jellemezhető alosaládba

SUBFAM: GERVAISIINAE VERHOEFF

tartozó egyetlen genus fordul elő:

GENUS: GERVAISIA WAGA.

2—5 mm hosszú, 1—2 mm széles, hófehér, szürkésfehér vagy sárgásfehér állatok.

Fejük nyílirányban kissé rövidebb, mint a *Glomeridáké*. A 4—6 koromfekete szem egy sorban helyezkedik el a fejtök szélén. A nyakpajzs féloldalakú, két vége kissé kihúzott, felületén apró bibircsekből álló 5 harántvonal húzódik.

A bisyntergiten és a középső hátlemezeken található képződmények közül a rendszerezés szempontjából a következők fontosak:

Bőrketőzet (duplikatura) a bisyntergit, a középső hátlemezek és a farlemez hátulsó felében. E hátlemezek hátulsó fele két jemezből áll, az alsó ugyanolyan vastag, mint a felső. Az alsó jemez elülső széléhez csatlakozik az intersegmentális hártya.

Harántbordák. A bisyntergiten 2 (elöl és hátul), a középső hátlemezekon egy-egy (a hátlemezek hátulsó felében) kiemelkedő borda van.

Hátlemezkorongok („Säulengruben”). A bőrketőzet elülső felében egy harántsorban elhelyezkedő korongalakú képződmények, melyek a két lemezt fogják össze. Felülről nézve áteső fényben koncentrikus gyűrűs szerkezetet mutatnak.

Fülgödrök („Ohrgruben”). A bisyntergit kétoldalán egy-egy mély gödör van, melyet háromnegyed részben gallérszerű kiemelkedés vesz körül.

Váladékpálcikák („Stäbchen”). Pórusokkal átjárt, apró sertéket viselő bütykökön („Höcker”) ülnek a hátlemezeken szétszórva vagy harántsorokba rendeződve. Néha fésűszerű képződményekké olvadhatnak össze. A bisyntergitnek az egész felületén, a többi hátlemeznek csak a hátulsó felében találhatók.

A bisyntergit elől a nyakpajzsnak megfelelően mélyen bevágott, két oldala kiszélesedik. Felületén két harántborda húzódik, egyik az elülső szél mentén fut, kétoldalt a fülgödröket körülvevő gallérszerű kiemelkedésben folytatódik; a másik a hátulsó szegély mentén helyezkedik el és a fülgödör hátulsó belső részén tompább vagy hegyesebbszögű töréssel megy át a gödröt körülvevő gallérba. A két borda között mély barázda van, mely kétoldalt a fülgödrökre orkollik.

A középső hátlemezek alakja a *Glomeridák*ra emlékeztet; oldalt és elől átlátszóak, többi részükben a felületet borító váladék-szemcsék miatt csak áttetszőek.

A farlemezen a fent ismertetett strukturarészleteken kívül a 9. középtergit csökevényét is megtaláljuk: a farlemez hátsó szélén kétoldalt egy-egy kis bevágás van, melyből alig észrevehető varrat indul ki és húzódik a fejfelőli szegéllyel többé-kevésbé párhuzamosan. Ez mutatja a két összeolvadt hátlemez határát.

Gervaisia costata WAGA.

(192—197. ábra).

| | |
|----------------------------------|--------------|
| | ♀ |
| Bisyntergit hossza | 0·46—0·55 mm |
| Bisyntergit szélessége | 1·40—1·55 „ |
| Farlemez szélessége | 1·26—1·40 „ |
| Testhossz | 3·62—4·26 „ |

A harántbordák lekerekítettek, alig emelkednek ki. A bütyök-sorok (váladékpálcikák) száma a 4—7. hátlemezen 3, a 8—11.-en 2; a leghátsó sor mindig határozott, az előtte lévők bütykei néha

kissé szérszórta állanak. A bütykök és a váladékpálcikák sohasem olvadnak össze.

A bisyntegit és a középső hátlemezek hátsó szegélyén kisebb-nagyobb félgömbös kiemelkedések vannak.* A különben hasonló *G. gibbulától* könnyen megkülönböztethető azzal, hogy a farlemez közepén nincs púp és a farlemez hátsó fele duzzadt s így profilban a hátsó széle kissé behajló, míg *gibbulé* egyenes (196—197. ábra).

A megvizsgált példányok között sok olyan volt, melynek váladékpálcikái a tövükön feketék (mikroszkóp alatt sötétbarnák). Ezek az állatok szabad szemmel nézve pettyeseknek látszanak. VERHOEFF (27. p. 534.) a *G. illyricánál* említi ezt a jelenséget és a fajra jellemzőnek tartja. Ilyen példányokat találtam a hazai *G. gibbulák* között is, ami arra mutat, hogy ez az elszíneződés valamilyen fiziológiai vagy ökológiai hatás következménye és a rendszerezés szempontjából nincs jelentősége.

VERHOEFF (26. p. 816.) a hátlemezkorongokról ezeket írja: „Die Grubensäulen sind mehr als bei andern Arten quer gestreckt und im Verhältnis zur Breite der Hinterfelder klein, an den Vorderrand des Duplikaturblattes grösstenteils herangedrängt und dadurch mehr oder weniger abgestutzt, während die seitlichen z. T. über diesen Rand nach vorn greifen.” Az idézett közlemény a 8. és 9. ábrája valóban harántirányban erősen megnyúlt, elliptikus hátlemezkorongokat mutat, azonban a 20. ábrán láthatók csaknem köralakúak, tehát olyanok, amilyenek általában a többi fajké. — A rendelkezésre álló fajok összehasonlításából kitűnt, hogy a hátlemezkorongok alakja, nagysága erősen variál úgy, hogy a rendszerezésben nem használhatók. Ezt igazolják a 192—195. ábrák, melyek a *costata* 5. hátlemezének néhány korongját mutatják, továbbá a 190. és 191. ábra, melyeken ugyanazon a helyen gyűjtött, egyformán fejlett nőstény *gibbula* példányok 5. hátlemezének középső részét látjuk.

* VERHOEFF (26. p. 810.): „Hinterränder mit kleinen Körnern besetzt.” Ugyanott a 816. oldalon viszont ezt olvassuk: „Auf den Hinterrändern steht ein zusammenhängender Schuttwulst, welcher sehr gleichmässig verläuft. ohne eigentliche Knoten zu bilden, obwohl unter ihm schwache Höckerchen liegen.“

Egyetlen hímét sem találtam. A *costata* hímje sokáig ismeretlen volt. LATZEL ábrája (1. c. IV. tábla 42. ábra) valószínűleg *noduligera*-ivarlábakat mutat. BRÖLEMANN (7.) a romániai Cerna Virf barlangból a *Spelaeogervaisia Jonescui*-t írta le, mely VERHOEFF (34. p. 48.) szerint: „...entweder synonym mit *costata* oder steht dieser doch sehr nahe. Im ersteren Falle würde allerdings zum ersten Male bei *costata* (von der bisher immer nur Weibchen beobachtet worden sind) das Männchen gefunden worden sein.” BRÖLEMANN faja semmiesetre sem lehet azonos *costatával*, mert a *Gervaisiák* igen állandó faji bélyegéről a váladékpálcikák bütykeiről ezt írja: „Les segments présentent une seule chaîne de nodules bacillifères au bord postérieur; les nodules qui la composent sont contigus ou confluent: dans les lobes, il existe des nodules similaires indépendants, en avant de la chaîne.” Tehát ebből a szempontból inkább *acutulához* hasonlít, viszont az ivarlábak (ikercsípő alakja) *noduligerához* állnak közelebb.

SCHUBART a *costata* ivarlábairól a következőket írja (18. p. 55—56.): „Nbtlpd. und Tlpd.: 18. Bp. . . . mit dreieckiger Syncoxit-mittelbucht. 19. Bp. . . . Syncoxitlappen nur sehr schwach vorgewölbt, die Fortsätze innen mit stärkeren Zähnen. Präfemur- und Femurgriffel kurz. Femurlappen verhältnismässig breiter als bei *noduligera*. Tibialappen von hinten kaum sichtbar, so breit wie der Femurlappen. Tibia innen mit kleinem abgerundeten Höcker mehr von dreieckiger Gestalt. Tarsus auch gedrungener, grundwärts stärker erweitert.“ A leírás alapjául szolgáló példányok lelőhelyéről nem tesz említést, csak annyit jegyez meg, hogy „bisher gelangten aus Deutschland nur ♀ und 3 juv. ♀ zur Beobachtung.“

Az irodalomban a következő hazai lelőhelyeket találjuk: LATZEL (17. p. 89.): „Nördliche Zone von Österreich-Ungarn.“ — DADAY (8. p. 73.): Bártfa, Déva, Oncsászai-bg., Szinnaikő. (Ezek az adatok a régi értelemben vett „*costata*“-ra vonatkoznak.) — VERHOEFF (23. p. 461.): Nagyszeben, Tömösi-szoros, Flintsch-bg., Brassó környéke. (26. p. 817., 34. p. 47.): Boli-bg. Petrozsény mellett. (39. p. 182.): Abaligeti-bg., Szklénó-fürdő. — BOKOR (5. p. 16.): Oncsászai-bg. — ATTEMS (4. p. 312.): Ivanščica, Delnice. — KOVAČEVIČ (16. p. 70.): Podsused, Zágráb, Plješivica, Sljeme, Sv. Geri, Plitvica. — BOKOR (6. p. 116.): Abaligeti-bg.

A megvizsgált anyag lelőhelyei:

Bp. Jánoshegy (1939. IX. 8. JERMY), Bp. Farkasvölgy (1938. IX. 11. JERMY), Pomáz, Csikóvár (1941. VII. 27. JERMY). Pilis-szentkereszt (1937. IV. 11. BALOGH), Lillafüred (1940. IX. 22. JERMY), Szepesváralja, Drevenyik-h. (1939. VII. 18. JERMY), Tátrabarlángliget (1939. VII. 9. JERMY), Tátralomnic (1938. VIII. 9. JERMY), Gyilkostó és környéke (1941. VI. 14—21. JERMY).

Gervaisia gibbula LATZEL.

(183—184., 190—191., 198—200. ábra.)

| | ♂ | ♀ |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| Bisztergít hossza | 0.47—0.60 mm | 0.55—0.70 mm |
| Bisztergít szélessége . . . | 1.43—1.71 „ | 1.66—2.09 „ |
| Farlemez szélessége | 1.34—1.60 „ | 1.45—1.83 „ |
| Testhossz | 3.8—4.3 „ | 4.2—5.3 „ |

A bordák lekerekítettek, a farlemez közepén harántirányban kissé megnyúlt kiemelkedés, púp van, mely a nőstényeken általában kevésbé fejlett, mint a hímeken, de a nemeken és egy népszerűen belül is változó nagyságú. A 198—200. ábrák egyformán fejlett hímek farlemezprofilját mutatják. A farlemez hátsó széle kétoldalt gyengén duzzadt, középen nem. A púp kétoldalán egy-egy mély árok van, alatta helyezkednek el a hátlemezkorongok. A bütyöksorok száma a 4—7. hátlemezen 3, a 8—11.-en 2, mint *costatánál*. A bütykök és a váladékpálcikák sohasem olvadnak össze. A bisztergít és a 4—11. hátlemez hátsó szélén *costatához* hasonlóan félgömbös kiemelkedések sorakoznak.

A mellékivarlábak nem mutatnak a fajokra jellemző különbségeket, ezért a továbbiakban nem említem. A segéddivarlábak ikercsípőble kikerekített. Az ivarlábak vaskosak, az ikercsípőlebeny alakja változó, az ikercsípőnyúlványok finoman kihegyezettek, belső oldalukon csaknem végig sertézettek. A lábszár körvonala kívül legfeljebb gyengén ívelt, többnyire azonban egyenes vagy közepén túl kissé megtörik (183—184. ábra).

VERHOEFF a hátlemezkorongok nagysága és egymástól való távolsága alapján 1908-ban (27. p. 532—533.) két változatot — var. *genuina* (megfelel a 191. ábrának) és var. *alpina* (megfelel a 190. ábrának) — különböztet meg. Előbbi elnevezést a magyar-

országi állatokra vonatkoztatja. 1912-ben (30. p. 407.) a farlemez púpjának erőssége és korongjainak kialakulása alapján a magyarországi változattal szembeállítva egy var. *germanica*-t ír le. Mint feljebb láttuk, mind a farlemez púpja, mind a hátlemezkorongók nagysága erősen változik még az egy lelőhelyről származó példányoknál is, tehát ezek a különbségek a rendszerezésben nem használhatók fel.

Valószínűen ennek a felismerése következtében jellemzi VERHOEFF a *germanica* és *genuina* „rasszokat“ 1929-ben megjelent közleményében az ivarlábak alapján a következőképen (41. p. 517.):

„*gibbula* LATZ. (*genuina*).

Femur der Telopoden aussen stark erweitert, Tibia aussen hinter der Mitte deutlich eingeknickt, Femorallappenfortsatz am Ende hakig zurückgebogen. Borstentragende Zapfen am Femur des 18. Beinpaares ♂ kräftig.

gibbula, germanica VERH.

Femur der Telopoden aussen nur mässig erweitert, Tibia aussen ohne Einknickung, Femorallappenfortsatz gerade nach innen gestreckt. Borstentragende Zapfen am Femur des 18. Beinpaares ♂ nur schwach angedeutet.”

A hazai lelőhelyekről származó hímek vizsgálata alapján a következőket állapíthattam meg:

1. A lábszár külső konturvonalának törése úgyszólván egyéenként változik; ugyanazon a lelőhelyen gyűjtött példányoknál is a legkülönbözőbb mértékben jelentkezhetik (183., 184. ábra).

2. A comblebeny alakja hasonlóképen variál.

3. A segédivariábak combján egyetlen esetben sem találtam sertét viselő csapot, a serte ülő vagy alig kiemelkedő púposkán ered.

Ezekután a két alfaj azonosnak látszik, de — tekintettel arra, hogy VERHOEFF az ivarlábokról egyetlen ábrát sem közöl — a kérdés végleges eldöntése csak megfelelő külföldi összehasonlító anyag alapján lesz majd lehetséges.

A megvizsgált állatok egyik lelőhelyen sem mutattak az egyéni változékonyságon túlmenően állandó bélyegeket, ezért a faj hazánkban egységesnek tekintendő.

A Lillafüreden gyűjtött példányok között van néhány olyan, melynek váladékpálcikái a tövükön feketék, mikroszkóp alatt sötétbarnák.

Az irodalomban szereplő hazai lelőhelyek: LATZEL (17. p. 89.): „Croatien“. — VERHOEFF (26. p. 821.): Bükk-hg., Veszprém. — KOVAČEVIĆ (16. p. 70.): Sljeme, Plitvica. — ATTEMS (4. p. 313.): Bela, Sleme, Ivanščica, Želesnica, Stirovača, Plitvica.

A megvizsgált példányok lelőhelyei: Kőszegi-hg.: Hármaspatak (1938. X. 30.—XI. 2. Áll. Int.), Vértes: Szár, Fáni-völgy (1938. IX. 18. JERMY), Bp.: Hárshegyi-barlang (1926. XI. 3. BOKOR), Bp.: Farkasvölgy (1938. IX. 11. JERMY), Lillafüred (1940. IX. 22. JERMY), Görömbölytapolca (1935. IX. 23. KESSELYÁK).

Gervaisia noduligera VERHOEFF.

Hazánkban két alfaja él:

Gervaisia noduligera noduligera VERHOEFF.

(202. ábra.)

| | ♂ | ♀ |
|--------------------------------|--------------|--------------|
| Bisyntergit hossza | 0.42—0.45 mm | 0.47—0.59 mm |
| Bisyntergit szélessége | 1.25—1.36 „ | 1.37—1.71 „ |
| Farlemez szélessége | 1.11—1.15 „ | 1.23—1.49 „ |
| Testhossz | 3.0—3.2 „ | 3.5—4.3 „ |

A bordák erőteljesen fejlettek, élesek. A farlemez hátul kissé duzzadt, hátsó felében kétoldalt egy-egy sekély árok van. Mindegyik középső hátlemezen egy-egy jól fejlett bütyöksor van, előtte a 4—7. hátlemezen még egy-egy apró, egymástól távol álló bütykök alkotta sor helyezkedik el. A bütykök és a váladékpálcikák sohasem olvadnak össze, utóbbiak kicsinyek, gumószerűek. A bisyntergit és a középső hátlemezek hátsó széle duzzadt, rajta az előbbi két fajhoz hasonlóan félgömbös kiemelkedések sorakoznak.

A segédivarlábak ikeresípőble háromszög alakú. Az ivarlábak nyúlánkak, az ikeresípőlebeny ívelt, középen kissé duzzadt és erősen sertézett; az ikeresípőnyúlványok hosszúak, csak alsó kétharmad részükön van néhány apró serte; a comblebeny hosszúság, tövén kissé befűzött; a lábszár enyhén hajlított trapéz alakú; a lábfej egyenletesen ívelt és egyenletesen keskenyedek (202. ábra).

Az irodalomban a következő hazai lelőhelyek szerepelnek: KOVAČEVIĆ (16. p. 70.): Podsused, Stojdrag, Zágráb, Sv. Geri, Plitvica. — ATTEMS (4. p. 313.): Vidovec, Ivanšćica, Sleme, Delnice, Fužine, Vrbovsko, Stirovača. — GEBHARDT (11. p. 132—133.): Abaligeti-barlang. — (BOKOR és VERHOEFF az Abaligeti-barlangból a *G. costata*-t említi; GEBHARDT szerint (ibid.) ezekben az esetekben is *noduligeráról* van szó).

A megvizsgált példányok lelőhelyei: Mecsek, Jakabhegy (1936. X. 24. KESSELYÁK), Mecsek, Petőcpuszta (1940. VIII. 18. JERMY), Újdombovár (1927. (GEBHARDT)).

Gervaisia noduligera hungarica ssp. nov.

(201. ábra.)

| | ♂ | ♀ |
|--------------------------------|--------------|---------|
| Bisyntergit hossza | 0·41—0·47 mm | 0·49 mm |
| Bisyntergit szélessége | 1·25—1·44 „ | 1·53 „ |
| Farlemez szélessége | 1·09—1·25 „ | 1·34 „ |
| Testhossz | 3·1—3·3 „ | 3·4 „ |

A törzsfajtól a következőkben különbözik:

Két-két szomszédos bütyök néha összeolvadhat. A váladék-pálcikák nagyok, hosszuk elérheti a borda magasságát. A bisyntergit és a középső hátlemezek hátsó széle nem feltűnően duzzadt, rajta nincsenek félgömbös kiemelkedések.

Az ivarlábak nem különböznek a törzsfajétól (201. ábra). Az ábrákon mutatkozó különbségek nem lépik túl a törzsfajnál észlelhető változékonyság határait.

Az alfaj lelőhelyei: Nagysomkút, Törökfalva (1940. IX. 15. KESSELYÁK 6 ♂, 1 ♀), Gyulaszeg (1941. VI. 11. JERMY 1 ♂).

Gervaisia acutula LATZEL.

(185—189. ábra.)

| | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|
| Bisyntergit hossza | 0·40—0·47 mm | 0·43—0·55 mm |
| Bisyntergit szélessége | 1·32—1·50 „ | 1·43—1·77 „ |
| Farlemez szélessége | 1·19—1·32 „ | 1·21—1·51 „ |
| Testhossz | 3·2—3·7 „ | 3·5—4·7 „ |

A bordák erőteljesen fejlettek, élesek. A bisyntergit és a középső hátlemezek hátsó széle duzzadt. A farlemez hátsó fele többé-kevésbé duzzadt, a duzzanat előtti árok mélysége változó. A bisyntergiten 2, a középső hátlemezeken egy-egy összeolvadt bütykökből álló bütyöksor van, előttük a 4—7. hátlemezen még egy-egy nagy bütykökből álló sor helyezkedik el. A hátlemezek hátsó szélén nincsenek határozott csomók. A váladékpálcikák nagyok, az összeolvadt bütyöksorokon fésűszerű képződményekké állnak össze.

A hímek 18. lábpárjának ikerespíóőble lekerekített vagy inkább hegybefutó. Az ivarlábak a *noduligeráétól* a következőkben különböznek: az ikerespíónyúlványok zömökebbek, $\frac{3}{4}$ részükben vagy majdnem egész hosszukban sertéket viselnek, a lábfej rövidebb, tövén vastagabb (185—187. ábra).

VERHOEFF a törzsfaj mellett a *G. a. transsylvanica* alfajt különbözteti meg, melyet a Radna melletti Vale Vinuluiiban (= Borvölgy) gyűjtött példányok alapján írt le és a törzsfajjal szembeállítva a következőképen jellemez:

„Die Rippe vor dem Präanalschild ist recht hoch und fällt steil gegen dieses ab. An den Seiten steigen die Rippen leicht S-förmig gebogen herab. Der Wulst hinter den Ohrgruben springt stumpfwinkelig vor. Präanalschild hinten stärker wulstig vorragend, mit kräftigen, weiter vortretenden Stäbchen besetzt, jederseits mit tiefer Quergrube” (26. p. 811.).

„Syncoxitlappen der Telopoden jederseits etwas eingebuchtet” (27. p. 529.). *acutula* LATZ.

„Die Rippe vor dem Präanalschild ist weniger hoch und fällt daher nicht so steil ab (überhaupt sind die Rippen etwas weniger kräftig, seitlich aber stärker geschwungen). Der Wulst hinter den Ohrgruben springt nur wenig vor, nämlich in schwachem Bogen. Präanalschild mit mehr gleichmässig gewölbtem Mittelgebiet, daher hinten nicht wulstig, die Stäbchen kürzer und weniger vorragend, die seitlichen Quergruben nicht so stark vertieft” (26. p. 811.).

„Syncoxitlappen der Telopoden gleichmässig gewölbt” (27. p. 530.). *acutula transsylvanica* VERH.

Ehhez még hozzáfűzi (26. p. 818.): „Während das Kissen des Syncoxit zwischen den Fortsätzen bei *transsylvaniaica* gleichmässig gewölbt ist, tritt es bei *acutula* in der Mitte etwas stärker vor als seitwärts, so dass jederseits eine Einbuchtung entsteht . . . Im übrigen stimmen die Telopoden von *acutula* und *transsylvaniaica* überein, doch ist der Tibiallappen bei letzterer etwas stärker eingekrümmt” (26. p. 818.).

A Tátrában és a Gyilkostó környékén gyűjtött példányok összehasonlítása alapján megállapítható, hogy valóban két jól megkülönböztethető alfajról van szó. A VERHOEFF által említett bélyegek közül a telopodákról mondottak nem állják meg a helyüket, mert az ikercsípő erősen variál (185—187. ábrák) és semmiféle állandó különbséget nem mutat. A többi bélyeg közül a legállandóbb és legbiztosabb a bordák magassága. A 189. ábra egy tátrai, a 188. ábra pedig egy Gyilkostó környéki nőstény farlemezeit és 11. hátlemezbordáját mutatja hátulról nézve (a váladékpálcikák nincsenek feltüntetve). A 11. hátlemezborda hátulnézetben diagonális irányban (lásd 189. ábra szaggatott vonal) mért magasságának a farlemez szélességéhez való viszonya a törzsfajon 1 : 6—7,5, az alfajon 1 : 8—10. A törzsfaj bordáinak fejfelőli oldala is meredekebb, mint az alfajé. A bordák kétoldali S-alakú görbültségének mértéke, a fülgödör mögötti duzzanat és a farlemez alakja szintén használható bélyegek, de csak akkor, ha ugyanazon lelőhelyről sok példány áll rendelkezésünkre, mert a két alak fluktuáló variációja átnyúlik egymásba.

A szvidovec-hegységi, hoverlai, gyertyánligeti példányok többé-kevésbé középhelyet foglalnak el, de közelebb állnak a tátraiakhoz. A borsabányaiak már a gyilkostóiakhoz hasonlítanak jobban, tehát a két alfaj tenyésztületének határvonala Máramaros déli részében van.

Az irodalomban található hazai lelőhelyadatok: LATZEL (17. p. 89.): „Nord-Ungarn.“ — VERHOEFF (26. p. 818.): Tátra-Barlangliget, Kassa (*acutula*); (26. p. 819.): Vale Vinului (= Borvölgy) Radna mellett (*a. transs.*). — KOVAČEVIĆ (16. p. 70.): Sljeme, Stojdrag, Plitvica, Psumj. (Az alfaji hovatartozásról nem tesz említést.)

A megvizsgált példányok lelőhelyei: *G. acutula* LATZ.: Tátra-Barlangliget (1939. VII. 8—9. JERMY), Szvidovec-hg. (1939. VII.

3—7. BALOGH), Kvasny-völgy, Hoverla, Lopuszanka-völgy (1939. VIII. 14—19. Áll. Int.), Gyertyánliget (1940. VIII. 6—17. FODOR, KASZAB).

G. acutula transsylvanica VERH.: Borsabánya, Torojaga (1941. VII. 22—26. FODOR, KASZAB), Kolibica, Bisztrícavölgy (1941. IX. 16. DUDICH), Gyilkostó és környéke (1941. VI. 14—21. JERMY).

Gervaisia multiclavigera VERHOEFF.

„Die Querrippen sind nicht abgerundet, sondern treten kantig vor . . . Das Feld zwischen Querrippe und Hinterrand der Tergite fällt nach hinten entschieden schräg ab, auch ist der Hinterrand der Mittelsegmente nicht durch eine vor ihm befindliche Querlinie abgesetzt, und auf ihm selbst stehen keine deutliche Knötchen. Die Stäbchen der Querrippen sind gross und selbständig. Vor den Querrippen finden sich keine deutlichen Höckerreihen, doch kann eine Reihe knotiger, kurzer Stäbchen vorkommen. Die Rippen sind seitlich stark S-förmig geschwungen . . . Stäbchen auffallend lang, mehr oder weniger keulenförmig. (Auch jugendliche . . . sind, wenn ihre Stäbchen nicht etwa abgerieben wurden, schon durch auffallend lange Stäbchen ausgezeichnet.) Präanalschild hinten stark gewulstet, auf dem Wulste reichlich mit Stäbchen besetzt und jederseits vor dem Wulste mit tiefer Quergrube” (27. p. 530—531.).

Az irodalomban a következő hazai lelőhelyek szerepelnek: VERHOEFF (24. p. 225.): Zágráb. — ATTEMS (4. p. 313.): Železnica, Sleme.

A faj a fentidézett leírás alapján *noduligerá*tól könnyen megkülönböztethető. A budapesti egyetemi Állatrendszertani Intézet birtokában lévő, VERHOEFF által meghatározott példányok azonban nagyon hasonlítanak *noduligerá*hoz, amennyiben némelyik példányon a hátsó szegély félgömbös váladékcsonlóinak nyomai is láthatók és a szegély előtt futó harántvonal is megvan. VERHOEFF ivarlábábrái sem mutatnak jellegzetes különbségeket s így lehetséges, hogy a faj csak a *noduligera* egyik alfaja.

Gervaisia illyrica VERHOEFF.

„♂ $3\frac{3}{4}$, ♀ $4\frac{3}{4}$ mm lang. Die Oberfläche der Tergite bedeckt ein ausserordentlich dichtes Gerinnsel, wodurch die Säulengruben schwer erkennbar werden.“ (27. p. 534.). „Das Grundstück der kräftigen Stäbchen ist auffallend verdunkelt . . . , so dass die Rippen dieser Art unter der Lupe dunkel punktiert erscheinen (im Gegensatz zu allen anderen bekannten Arten). 4--6. Tergit mit einer Höckerchenvorreihe. Knoten auf dem Hinterrande der Segmente besonders stark, im Profil als dicke Höcker aufragend. Die Querrippen zeigen bei ihrem seitlichen Herabstieg eine starke S-förmige Schwingung“ (ibid. p. 531.). „Die Höcker der Rippen sind in der Querrichtung mehr oder weniger länglich . . . , die gebräunten Grundteile der kantigen Stäbchen . . . sind auch noch dadurch bemerkenswert, dass sie häufig auf den Höckern sitzen bleiben, wenn das übrige Stäbchen abbricht, wodurch die Höcker dann mit einer kleinen braunen Kappe bedeckt erscheinen. Die Knötchen auf den Hinterrändern sind die stärksten unter allen bekannten Gervaisien. Mikroskopisch erscheinen sie nicht den Stäbchen vergleichbar, sondern als runde, kleine Hügel in der dichten Gerinnselmasse, ausgezeichnet durch einen dunklen Kern, welcher einen Hinterrandhöcker anzeigt. Die bis in die Vorderhälfte zerstreuten Höcker des Präanalschildes tragen besonders deutliche dunkelbraune Kappen.“

Die Telopoden stimmen mit denen der *noduligera* überein. Am 18. ♂ Beinpaar . . . ist der Tarsus gerade gerichtet, die Syncoxitausbuchtung tief bogig“ (ibid. p. 534.).

A fenti jellemzésben használt bélyegekről a következőket állapíthatjuk meg:

A hátlemezeket borító váladék más fajknál is igen sűrű lehet és sűrűsége egyéenként változik. A váladékpálcikák megbarnulását *costata* és *gibbula* példányokon is megfigyeltem. (Lásd fent.) A 18. lábpár ikercsípőőble nem jellemző faji bélyeg, mert erősen variál. Az elülső bütyöksor a 7. hátlemezen néha *noduligeránál* is hiányzik. *Noduligerával* szemben tehát egyedül a bordák erősebb S-alakú görbületében és a félgömbös váladékcsomók fejlettebb voltában mutatkozik különbség, ezért nagyon kétséges, hogy valóban önálló fajjal van-e dolgunk.

Az irodalomban a következő hazai lelőhelyeket említik: KOVAČEVIĆ (16. p. 70.): Podšušed, Stojdrag, Plitvica. — ATTEMS (4. p. 313.): Želesnica.

Species incertae sedis.

Trachysphaera transsylvanica TÖMÖSVÁRY.

DADAY (8. p. 73.) szerint a „*Gervaisia costata* var. *acutula* LATZ.”-el azonos. A *Gervaisia*-alakok értelmezése DADAY munkájának megjelenése óta annyira megváltozott, viszont az eredeti leírás annyira hézagos, hogy a faj szinonimálása csak az eredeti példányok megtekintése alapján lehetséges. Ezeket a példányokat eddig nem sikerült megtalálni.

A magyarországi Plesioceraták határozókulcsa.

A hazai *Plesioceraták*ról könnyen kezelhető és a mellett a szélsőséges variánsokra is kiterjedő határozókulcsot készíteni nem könnyű. A helyes határozás feltétele — különösen a *Glomeris* fajok esetében — az, hogy egy-egy lelőhelyről lehetőleg sok példány álljon rendelkezésünkre.

1a. A bisyntergit kétoldalán egy-egy mély gödör van. A hátlemezeken harántbordák, válulékesapok, bütykök vannak.

Fam.: Gervaisiidae (l. alább).

1b. A bisyntergit kétoldalán nincs gödör, a hátlemezek simák vagy finoman szőrösek 2

2a. A hímek farlemezén két horgas göböcske van. Kistermetű, pigment nélküli állatok.

Subfam.: Typhloglomerinae, Typhloglomeris fiamarana VERH.

2b. A hímek farlemezén nincsenek horgas göböcskék. Pigmentált állatok 3

3a. A hátlemezek csupaszok, simák, az ivarlábak előcombján ujjalakú, sertét viselő nyúlvány van. *Fam.: Glomeridae* (l. alább).

3b. A hátlemezek finoman szőrösek, az ivarlábak előcombján nincs ujjnyúlvány.

Subfam.: Glomeridellinae, Glomeridella minima LATZ.

Fam.: Glomeridae.

1a. Az ivarlábak előcombján csak kis, kúpalakú, sertét viselő nyúlvány van, a combon nincs nyúlvány, a bisyntergitbarázdák száma: 9—11.

Haploglomeris multistriata C. L. KOCH.

1b. Az ivarlábak előcombján és combján egy-egy hosszú, sertét viselő nyúlvány van (*Glomeris*) 2

2a. Mindkét nem farlemezének hátsó széle előtt szabadszemmel is jól látható püpecska van 3

2b. Mindkét nem farlemezén hiányzik a púp, legfeljebb alig látható kiemelkedés alakjában van meg 4

3a. A középső hátlemezeken csak a III-as vil. foltok vannak meg.

Gl. norica LATZ.

3b. A középső hátlemezeken az I-es és III-as vil. foltokon kívül a II-es és részben a IV-es vil. foltok is megvannak. *Gl. ornata* C. L. KOCH.

- 4a. A hátlemezek középvonalában sorakozó sötét foltokon kívül nincsenek határozott alakú és elrendezésű foltok, hanem csak szétszórt sötét pettyek (Sprenkelung)..... 5
- 4b. A hátlemezeken határozott alakú és elrendezésű sötét és világos foltok vannak 6
- 5a. A középvonali sötét foltok hátrafelé kibegyesednek, többé-kevésbbé deltoidalakúak. *Gl. conspersa* C. L. KOCH.
- 5b. A középvonali foltok hátrafelé nem hegyesednek ki, többé-kevésbbé téglalapalakúak. *Gl. undulata* C. L. KOCH.
- 6a. A középső hátlemezeken csak a III-as vil. foltosorpár van meg. *Gl. pustulata* LATR.
- 6b. A középső hátlemezeken legalább négy vil. foltosor van 7
- 7a. Az ivarlábak ikercsipőlebenye hosszabb vagy olyan hosszú, mint az ikercsipőnyúlványok. *Gl. prominens* ATT.
- A. A középső hátlemezek kétoldalán a világos területeken ferde pigmentvonal húzódik, a farlemez elülső széle előtt húzódó pigmentsáv a sarkokban nem kanyarodik be, tehát a sarkok sötétek. *Gl. prominens prominens* ATT.
- B. A középső hátlemezek két széle teljesen világos, a farlemez elülső széle előtt húzódó pigmentsáv a két végén befelé kanyarodva a sarkokban egy-egy világos foltocskát hagy szabadon. *Gl. prominens reunita* ssp. nov.
- 7b. Az ivarlábak ikercsipőlebenye jóval rövidebb a nyúlványoknál! .. 8
- 8a. A világos foltok teljes szélességükben érintkeznek a hátlemezek hátsó szélével és hátul legtöbbször össze is függenek egymással. *Gl. pulchra* C. L. KOCH.
- 8b. A világos foltokat a hátlemezek hátsó szélétől rendszerint keskeny pigmentvonal, egymástól pedig sötét foltok választják el 9
- 9a. A hímek farlemezének hátulsó széle (felülről nézve) kicsípett, a bisyntergiten és a középső hátlemezeken 6—7, ritkán (a II-es és IV-es foltok eltűnése következtében) 4 világos foltosor van. *Gl. hexasticha* BR.
- Aa. A bisyntergiten az I-es világos foltok legtöbbször a schizma előtti részre is átterjednek, ha nem, akkor a schizma előtti rész teljesen sötét: az I-es sötét folt sohasem alkot a schizma felé irányuló sárlót. A farlemez a középvonalban világos vagy sötét, kétoldalt egy-egy nagy világos folttal, melyek a hátsó szegélyt teljesen elfoglalják és hátul a közepén össze is folyhatnak. *Gl. hexasticha bararica* VERH.
- Ab. A bisyntergiten az I-es világos foltokat oldalt és elől a sárlóalakú I-es sötét foltok határolják. A farlemez a középvonalban világos vagy sötét, kétoldalt két-két világos folt van, melyek hátul hosszabb-rövidebb darabon érintkezhetnek, a külső kettő néha hiányzik B

Ba. Az ivarlábak vastosak, az ikeresípölebensy levágott, az előcombnyúlványok tövükön hirtelen elkeskenyednek, többi részükben többé-kevésbé egyforma vastagok.

Gl. hexasticha hexasticha BRA.

Bb. Az ivarlábak nyúlankabbak, az ikeresípölebensy lekerekített háromszögulakú, az előcombnyúlványok basalis felükben hengeresek, közepük táján kissé megtörnek és cukorsüvegalakúan elkeskenyednek.

Gl. hexasticha formosa LATZ.

9b. A hímek farlemezének hátsó széle nincs kicsípve, lekerekített, a bisyn-tergiten és a középső hátlemezeken mindig 4 világos folt van.

Gl. connexa C. L. KOCH.

Fam.: Gervaisiidae.

- 1a. A 4—7. hátlemezen 3, a 8—11.-en 2 bütyöksor van 2
 1b. A 4—7. hátlemezen 1—2, a 8—11.-en 1 bütyöksor van 3
 2a. A farlemez közepén púp van. *G. gibbula* LATZ.
 2b. A farlemezen nincs púp. *G. costata* WAGA.
 3a. A bordákon a hátsó sorban álló bütykök harántirányban összeolvadtak 4
 3b. A bordákon a bütykök nem olvadtak össze 5
 4a. A 11. hátlemez bordája igen magas, fejfelöli oldala meredek, a borda magassága hátulnézetben, diagonálisan mérve, (lásd a 189. ábrát) a farlemez szélességének 6—7.5 része. *G. acutula acutula* LATZ.
 4b. A 11. hátlemez bordája alacsonyabb, fejfelöli oldala lankás, a borda magassága (ugyanúgy mérve) a farlemez szélességének 8—10-ed része. *G. acutula transsylvanica* VERH.
 5a. A 4—7. hátlemezen csak egy bütyöksor van, előtte legfeljebb néhány apró bütyök található, a hátlemezek hátsó széle nem duzzadt. *G. multiclavigera* VERH.
 5b. A 4—7. hátlemezen két bütyöksor van, az elülső sor bütykei néha kisebbek, mint a hátsó 6
 6a. A hátlemezek hátsó szélén félgömbös váladéksomók vannak. *G. noduligera noduligera* VERH.
 6b. A hátlemezek hátsó szélén nincsenek félgömbös váladéksomók. *G. noduligera hungarica* ssp. nov.

A Magyar Tudományos Akadémia III. osztályának 1942. január 26.-án tartott ülésén bemutatta DUDICH ENDRE r. t.

NÉVMUTATÓ.

(gen = genus, sgen = subgenus, sp = species, ssp = subspecies, var = varietas, ab = aberratio, * = synonym, ? = kérdéses, a számok a fontosabb oldalszámokat jelentik.)

- * *abbreviata* (var) 12, 33
- * *abieticola* (var) 37
- * *abietivora* (var) 33, 48
- acutula* (sp, ssp) 60
- * *albicincta* (var) 12
- * *alpina* (ssp) 38
- * *alpina* (var) 37, 57
- ? *ambigua* (var) 36
- ? *analis* (var) 36
- * *approximata* (var) 30
- ? *aterrima* (ab) 36
- * *atrata* (var) 48
- ? *barlangligetana* (ab) 36
- bararica* (ssp) 29
- ? *bihariensis* (var) 37
- * *boleti* (ssp) 29
- * *boleti* (var) 29, 48
- ? *bosniensis* (ssp) 36
- bukkariensis* (ssp) 16
- ? *burzenlandica* (var) 36
- * *calcemigrans* (var) 33
- * *calcivaga* (ssp) 33
- * *calcivaga* (var) 33, 48
- * *carinthiaca* (var) 20
- * *carpathica* (ssp) 38
- * *carpathica* (var) 37
- * *carpinicola* (var) 29
- * *circofera* (var) 26
- * *concinna* (var) 12
- * *conjungens* (var) 33
- connexa* (sp) 37
- * *connexa* (ssp) 38
- conspersa* (sp) 17
- ? *conspersa* (ssp) 18
- * *continua* (var) 12
- * *corylicomes* (ab) 37
- ? *corylivora* (var) 36
- costata* (sp) 54
- * *croatica* (var) 19
- * *dorsalis* (var) 47
- * *dorsodivisa* (var) 33
- * *dorsoritta* (var) 33
- * *Eimeri* (sp) 33
- * *Eimeri* (ssp) 26
- * *Eimeri* (var) 26, 48
- ? *eremita* (ab) 36
- Eurypileuromeris* (sgen) 16
- * *excellens* (var) 19
- * *fascigera* (var) 19
- fiumarana* (sp) 52
- * *fiumarana* (var) 19
- * *formosa* (sp) (var) 33
- formosa* (ssp) 33
- * *gallica* (var) 37
- genuensis* (ssp) 18
- genuina* (ssp) 21
- * *genuina* (var) 12, 20, 57
- * *germanica* (sp) 49
- * *germanica* (ssp) 58
- * *germanica* (var) 20, 58
- Gervaisia* (gen) 53
- gibbula* (sp) 57

- Glomeridella* (gen) 49
Glomeris (gen) 11
 * *grisea* (var) 19
guttata (sp) 39
 * *Haasei* (ab) 37
Haploglomeris (gen) 46
hexasticha (sp) 21
hexasticha (ssp) 26
 * *hexasticha* (var) 26, 48
hungarica (ssp) 60
 * *hungarica* (var) 30, 37, 48
 ? *illyrica* (sp) 64
 * *illyrica* (var) 19
 * *interrupta* (var) 16
 * *insulana* (var) 16
 * *irrorata* (var) 19
 * *ireensis* (var) 19
Jonescui (sp) 56
 * *Kochi* (var) 19
 ? *krähensteinensis* (var) 37
 * *kremnitzensis* (var) 29, 48
 * *lateralis* (var) 29
 * *licanensis* (var) 14
 * *lineata* (var) 30
 * *liptauensis* (var) 29
 * *maculosa* (var) 30
 * *marcomannia* (ssp) 29
marginata (sp) 45
 * *marmorata* (var) 20
 * *medioatrata* (var) 14
 ? *mediomelas* (ab) 36
 * *melas* (var) 19
 * *microstemma* (var) 12
minima (sp) 49
 * *Mirzelae* (ssp) 33
 * *Mirzelae* (var) 33
 ? *Mniszechii* (var) 36
 * *montium* (var) 30
 * *montivaga* (var) 30, 48
multiclavigera (sp) 63
multistriata (sp) 46
 * *multistriata* (var) 47
 * *nemorivaga* (var) 33
 * *nigra* (var) 48
 * *nobilis* (var) 19
noduligera (sp) 59
noduligera (ssp) 59
norica (sp) 13
 * *norica* (ssp) 13, 51
 * *notolucida* (var) 47
 * *nyctos* (ab) 37
 ? *obscura* (ab) 36
 ? *obscurata* (ab) 36
Onychoglomeris (gen) 48
ornata (sp) 13
 ? *ornata* (var) 37
 * *pannonica* (var) 26
 * *pentasticha* (var) 19
 ? *porphyrea* (ssp) 18
 * *porphyrea* (var) 19
 * *prenjana* (var) 19
 * *progressa* (var) 16
prominens (sp) 42
prominens (ssp) 43
 * *proximata* (var) 12
 ? *pseudambigua* (ab) 36
 * *pseudolateralis* (var) 30
 * *pseudomarginata* (var) 12
pulchra (sp) 15
pulchra (ssp) 15
pustulata (sp) 11
 * *quadratigera* (var) 37
 ? *quadrimaculata* (var) 36
 ? *quadristriata* (ab) 36
 * *quarnerona* (var) 16
 ? *quercivora* (var) 36
 * *rabensteinensis* (ssp) 26
reunita (ssp) 44
Roettgeni (var) 21
 * *rubiginositi* (var) 48
 ? *rubiginosa* (var) 37
 * *rufoguttata* (var) 12
 ? *saxonicorum* (var) 36
 ? *schässburgensis* (var) 36
 * *scutolimbata* (ssp) 43
 * *sellana* (var) 19
 * *semiatrata* (var) 14

- * *septemseriata* (var) 30, 48
- ? *silvivaga* (var) 36
- ? *simplex* (sp) 46
- ? *Spelaeogerraisia* (gen) 56
- Stenopleuromeris* (sgen) 11
- * *styrica* (var) 48
- ? *szeklerana* (var) 36
- * *taeniata* (var) 30
- * *tenebrosa* (ab) 37
- * *Theresiae* (ssp) 33
- * *Theresiae* (var) 33
- ? *Trachysphaera* (gen) 65
- * *transitiva* (var) 16
- ? *transsylvanica* (sp) 65
- transsylvanica* (ssp) 61
- ? *transsylvanica* (var) 37
- * *triangulifera* (var) 33
- * *tridentina* (sp) 21
- tridentina* (var) 21
- ? *tristriata* (var) 18
- Typhloglomeris* (gen) 52
- tyrolensis* (sp) 48
- undulata* (sp) 20
- * *uniserialis* (var) 19
- * *Verhoeffi* (var) 30
- * *vidovecina* (var) 30
- * *vittascuti* (ab) 33
- * *vittathorax* (ab) 33
- ? *walachica* (var) 37
- * *vinuluensis* (var) 37
- * *zipsiana* (var) 33
- * *zipsiorum* (var) 33

Zusammenfassung.

Verfasser gibt im vorliegenden Artikel eine systematisch-kritische Bearbeitung der *Plesiocerata* des historischen Ungarns.

Infolge der unmässig grossen Variabilität wurde im Laufe der Zeit bei den meisten Arten eine grosse Anzahl von Subspecies, Varietäten, und Aberrationen beschrieben, die aber, wie Verfasser durch die vergleichende Untersuchung vieler Exemplare feststellen konnte, grössten Theils durchaus keine systematischen Einheiten darstellen. Es konnte nämlich bewiesen werden, dass die Unterschiede auf welche die meisten Formen begründet wurden theils verschiedene Altersstufen oder verschiedene Fälle fluktuierender Variation darstellen, theils als mendelnde Merkmalspaare aufzufassen sind. In diesen Fällen ist eine Benennung der Formen nicht nur überflüssig, sondern auch unbegründet. Die Variabilität wird zweckmässig nicht durch die Beschreibung einiger willkürlich ausgewählten Formen, sondern durch die Aufklärung der verschiedenen Richtungen der Variation charakterisiert. Von den intraspecificen Kategorien benützt Verfasser nur die Subspecies. Als solche werden diejenige Formen bezeichnet, welche einen bestimmten Bezirk des Artareals selbständig bewohnen, also geographische „Rassen“ bilden.

Es wird festgestellt, dass *Glomeris pustulata*, *ornata*, *conspersa*, *connexa*, *Haploglomeris multistriata*, *Glomeridella minima*, *Gervaisia costata*, *gibbula* in Ungarn als einheitliche Arten vorkommen, während *Glomeris hexasticha* in 3 (*Gl. h. hexasticha*, *h. bavarica*, *h. formosa*), *Gl. prominens* in 2 (*Gl. p. prominens*, *p. reunita*), *Gervaisia acutula* in 2 (*G. a. acutula*, *a. transylvanica*), *G. noduligera* in 2 (*G. n. noduligera*, *n. hungarica*) Unterarten zerfällt.

Beschreibung neuer Unterarten.

Glomeris prominens reunita ssp. nov.

Gegenüber der ATTEMS'schen Art (Fig. 135—140. und 150—155.) wird diese Unterart in folgendem charakterisiert:

Die cranialen Ecken des Brustschildes weniger aufgehellt (Fig. 141—143.). Die Breite der hellen Flecke I erreicht am 7. Tergit nur bei den mässig pigmentierten Exemplaren die halbe Breite der benachbarten dunklen Fl. II, bei den dunklen Exemplaren sind sie noch kleiner. Die hellen Fl. I

sind mit dem vor ihnen liegenden hellen Gebiet stets vereinigt, weil der schräge Strich nie deutlich ausgebildet, sondern höchstens als eine kurze Spitze vorhanden ist (Fig. 144—146.); am Hinterrand dieser Flecke ist nur bei den stark pigmentierten Exemplaren eine dunkle Linie wahrnehmbar. Das dunkle Pigment des Pygidiums ist derart ausgebildet, dass es ausser den mehr oder weniger querevalen inneren hellen Flecken noch je ein kleines Fleckchen in den Ecken frei lässt (Fig. 147—149.).

Syncoxitmittelbucht des 18. Beinpaares der Mänchen schmaler (Fig. 161—162.). Syncoxitlappen der Telopoden an den Seiten mehr abgescrängt und infolge dessen von abgerundet-dreieckiger Form (Fig. 156—160).

Vorkommen: Ostkarpathen, nordwärts vom Kelemen-Gebirge (siehe Karte No. 2.).

Gervaisia noduligera hungarica ssp. nov.

Die Unterschiede gegenüber der VERHOEFF'schen Art sind folgende:

Je zwei benachbarte Tergithöcker können zusammenfliessen. Die Stäbchen sind auffallend lang, ihre Länge erreicht die Höhe der Querrippe. Hinterrand des Bisyntergits und der Mittelergite nicht auffallend wulstig und trägt keine halbkugelige Höcker! Telopoden mit denen der VERHOEFF'schen Art übereinstimmend.

Vorkommen: Nord-Erdély. (Nagy-Somkút, Törökfalu, Gyulaszeg.)

IRODALOM.

1. *Attems, C.*: Beiträge zur Myriopodenkunde. — Zool. Jahrb. Abt. Syst. 18. 1903. p. 63—154.
2. *Attems, C.*: Über paläarktische Diplopoden. — Arch. f. Nat. 92. 1926. p. 1—256.
3. *Attems, C.*: Diplopoda und Chilopoda in: Kükenthal-Krumbach: Handbuch der Zoologie, 4. 1926. pp. 17—402.
4. *Attems, C.*: Die Myriopodenfauna von Albanien und Jugoslawien. — Zool. Jahrb. Abt. Syst. 56. 1929. p. 269—356.
5. *Bokor*: Arthropoden der ungarischen Grotten. — Barlangkutató, 9. p. 1—22, 45—49.
6. *Bokor*: Beiträge zur rezenten Fauna der Abaligeter Grotte. — Zool. Anz. 61. 1924., p. 111—121.
7. *Brölemann, H. W.*: Biospeologica XXXV. Spelaeogervaisia Jonescui. Myriapode Glomeroide cavernicole nouveau de Roumanie. — Arch. Zool. Exp. Gén. 54. 1914., p. 99—104.
8. *Duday J.*: A magyarországi Myriopodák magánrajza. — Budapest, 1889., pp. I—IV. + I—126.
9. *Dudich E.*: Die Geschichte und der Stand der biologischen Erforschung der Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla“ in Ungarn. — Mitt. Höhl. u. Karstforschung. 1930., p. 65—81.
10. *Dudich E.*: Biologie der Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla“ in Ungarn. — Speläolog. Monographien, 13. 1932., pp. 1—246.
11. *Gebhardt A.*: Az Abaligeti barlang élővilága. — Math. Term. Közl. 37. 1934., pp. 1—264.
12. *Gebhardt A.*: Die Tierwelt der Mánfaer Höhle. — Festschr. zum 60. Geburtstag v. Prof. Dr. Embrik Strand, 3. 1937., p. 217—240.
13. *Kimakovicz, M.*: Myriopoden Siebenbürgens. — Verh. u. Mitt. Siebenb. Ver. f. Nat. zu Herrmannstadt, 46. 1896., p. 97—102.
14. *Kovačević, Ž.*: Prilog fauni Myriapoda Hrvatske. — Glasnik, Zagreb, 30. 1918., p. 1—8.
15. *Kovačević, Ž.*: Prinos poznavanju Glomerida Hrvatske. — Glasnik, Zagreb, 35. 1923., p. 1 (66)—12 (77).
16. *Kovačević, Ž.*: IV. Prilog poznavanju Myriapoda Hrvatske. — Acta Soc. Ent. Jugosl. 5—6. 1930—31., p. 66—76.

17. *Latzel, R.*: Die Myriopoden der Öst.-Ung. Monarchie. Zweite Hälfte. Wien, 1884., pp. I—XII., 1—413.
18. *Schubart, O.*: Diplopoda in: Die Tierwelt Deutschlands, 1934., 28. Teil, pp. I—VII., 1—318.
19. *Strasser, K.*: Diplopoden von Cherso. — Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 83. 1933., p. 169—191.
20. *Szalay L.*: Beiträge zur Kenntnis der Myriopoden-Fauna der Kecske- und Szent István-Höhle. — Fragm. Faun. Hung. 3. 1940., p. 7—9.
21. *Tömösváry Ö.*: Adatok a hazánkban előforduló Myriopodákhoz. — Termr. Füzet. 3. 1879.
22. *Tömösváry Ö.*: Hazánk erdélyi részében talált Glomeris fajok. — Orv.-termtud. Ért. 5. 1880., p. 29—34.
23. *Verhoeff, K. W.*: Diplopodenfauna Siebenbürgens (I.). — Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 47. 1897., p. 454—472.
24. *Verhoeff, K. W.*: Über einige andere Diplopoden. — Arch. f. Nat. 65. I. 1899., p. 220—230.
25. *Verhoeff, K. W.*: Über Diplopoden. 4. (24.) Aufsatz. Zur Kenntnis der Glomeriden. — Arch. f. Nat. 72. 1906., p. 107—226.
26. *Verhoeff, K. W.*: Ü. D. 5. (25.) Aufs. Zur Kenntnis der Gattung Gervaisia. (Opisthandria). — Zool. Anz. 30. 1906., p. 790—822.
27. *Verhoeff, K. W.*: Ü. D. 9. (29.) Aufs. Gervaisia und Polyzonium. — Zool. Anz. 32. 1908., p. 521—536.
28. *Verhoeff, K. W.*: Ü. D. 16. (36.) Aufs. Zur Kenntnis der Glomeriden. — Zool. Anz. 35. 1910., p. 101—124.
29. *Verhoeff, K. W.*: Ü. D. 20. (40.) Aufs. Neuer Beitrag zur Kenntnis der Gattung Glomeris. — Jahresh. Ver. vaterl. Naturkunde Württemberg, 67. 1911., p. 78—147.
30. *Verhoeff, K. W.*: Adenomeris und Gervaisia. (Ü. D. 52. Aufs.) — Zool. Anz. 39. 1912., p. 396—407.
31. *Verhoeff, K. W.*: Zur Kenntnis einiger mitteleuropäischer Chilognathen und der Schläfenorgane der Plesiocerata. (Ü. D. 57. Aufs.) — Sitzungsber. Ges. Naturforsch. Frde. Berlin, 1912., p. 415—438.
32. *Verhoeff, K. W.*: Die Diplopoden Deutschlands. A. Allgemeiner Hauptabschnitt. Leipzig, 1910—1914., pp. I—XIII., 1—640.
33. *Verhoeff, K. W.*: Die Kreise des alemannischen Gaues, der helvetische Rheintaldurchbruch und zwei neue deutsche Chordeuriden. (Ü. D. 79. Aufs.) — Zool. Anz. 45. 1915., p. 398—419.
34. *Verhoeff, K. W.*: Zur Kenntnis der Plesiocerata. (Ü. D. 82. Aufs.) — Zool. Anz. 46. 1915., p. 16—48.
35. *Verhoeff, K. W.*: Über Myriopoden von Mallorea und Ibiza. (100. Diplopoden-Aufs.) — Entomologisk Tidskrift, 1924., p. 99—109.
36. *Verhoeff, K. W.*: Über Diplopoden des bayerischen Waldes. (105. D.-Aufs.) — Zool. Jahrb. Abt. Syst. 53. 1927., p. 147—174.

37. *Verhoeff, K. W.*: Adatok a Nagy Magyar Alföld Diplopodafaunájának ismeretéhez. 106. Dipl.-közlemény. — Állatt. Közl. 24. 1927., p. 81—83.
38. *Verhoeff, K. W.*: Neue und besonders ostalpine Chilognathen-Beiträge. 108. D.-Aufs. — Zool. Jahrb. Abt. Syst. 55. 1928., p. 253—328.
39. *Verhoeff, K. W.*: Zur Kenntnis der Diplopodenfauna Ungarns. 109. D.-Aufs. — Állatt. Közl. 25. 1928., p. 182—199.
40. *Verhoeff, K. W.*: Zur Systematik, vergleichenden Morphologie und Geographie europäischer Diplopoden, zugleich ein zoogeographischer Beitrag. 111. D.-Aufs. — Zool. Jahrb. Abt. Syst. 57. 1929., p. 555—659.
41. *Verhoeff, K. W.*: Über neue, ostalpine Chilognathen. 113. D.-Aufs. — *ibid.* 58. 1929., p. 481—520.
42. *Verhoeff, K. W.*: Diplopoden, besonders aus den östlichen Apenninen. (125. D.-Aufs.) — *ibid.* 63. 1932., p. 300—351.
43. *Verhoeff, K. W.*: Chilognathen aus Nordwestitalien und über einige andere mediterrane Diplopoden. 128. D.-Aufs. — *ibid.* 68. 1936., p. 353—444.
44. *Verhoeff, K. W.*: Zur Systematik, Geographie und Ökologie der Diplopoden von Oberwallis und Insubrien. 132. D.-Aufs. — *ibid.* 68. 1936., p. 205—272.

ÁBRAMAGYARÁZAT.

I. TÁBLA.

1. *Glomeris pustulata* Latr., 4. hátlemez baloldala; e = előöv, u = utóöv, h = az elő- és utóöv határa.
2. *Glomeris hexasticha* Bra., 4. hátlemez baloldala; h = elő- és utóöv határa.
3. *Glomeris pustulata* Latr., ivarláb; i = ikeresípő, il = ikeresípő-lebény, in = ikeresípőnyúlvány, e = előcomb, en = előcombnyúlvány, c = comb, en = combnyúlvány, el = comblebény, l = lábszár, ll = lábszár-lebény, lf = lábfej.
4. *Glomeris ornata* C. L. Koch, ivarláb.
5. *Glomeris pulchra* C. L. Koch, hátpáncélzat; np = nyakpajzs, b = bisyntergit, s = schizma, k₁ = 1. középső hátlemez, k₉ = 9. középső hátlemez, f = farlemez.
6. *Glomeris ornata* C. L. Koch, bisyntergit, s = schizma.
7. *Glomeris ornata* C. L. Koch, 7. hátlemez.
- 8—10. *Glomeris ornata* C. L. Koch, farlemezek hátulnézetben.
11. *Glomeris ornata* C. L. Koch, farlemezprofil.

II. TÁBLA.

- 12—17. *Glomeris conspersa* C. L. Koch, bisyntergitek.
- 18—24. *Glomeris conspersa* C. L. Koch, 7. hátlemezek.
- 25—31. *Glomeris conspersa* C. L. Koch, farlemezek.
32. *Glomeris conspersa* C. L. Koch, ivarláb.
- 33—35. *Glomeris hexasticha hexasticha* Bra., farlemezprofilok.

III. TÁBLA.

- 36—39. *Glomeris hex. hex.* Bra., ivarlábak.
40. *Glomeris hex. bavarica* Verh., ivarláb.
- 41—42. *Glomeris hex. formosa* Latz., ivarlábak.

IV. TÁBLA.

- 43—47. *Glomeris hex. hex.* Bra., „mecseki-alak“, bisyntergitek.
- 48—51. *Glomeris hex. hex.* Bra., „ócsai-alak“, farlemezek.
- 52—53. *Glomeris hex. hex.* Bra., „ócsai-alak“, bisyntergitek.

- 54—56. *Glomeris hex. hex.* Bra., „nyírségi-erdélyi-alak“, bisynt.
 57—61. *Glomeris hex. hex.* Verh., bisyntergitek baloldala.
 62—66. *Glomeris hex. hex.* Verh., bisyntergitek közepe.
 67—71. *Glomeris hex. hex.* Verh., 7. hátlemezek.
 72—76. *Glomeris hex. hex.* Verh., farlemezek.

V. TÁBLA.

- 77—81. *Glomeris hex. hex.* Bra., „mecseki-alak“, farlemezek.
 82—85. *Glomeris hex. hex.* Bra., „ösmátrai-alak“, farlemezek.
 86—91. *Glomeris hex. formosa* Latz., bisyntergitek.
 92—98. *Glomeris hex. formosa* Latz., 7. hátlemezek.
 99—105. *Glomeris hex. formosa* Latz., farlemezek.

VI. TÁBLA.

- 106—112. *Glomeris connexa* C. L. Koch, bisyntergitek.
 113—119. *Glomeris connexa* C. L. Koch, 7. hátlemezek.
 120—130. *Glomeris connexa* C. L. Koch, farlemezek.
 131. *Glomeris connexa* C. L. Koch, ivarláb.

VII. TÁBLA.

- 132—134. *Glomeris connexa* C. L. Koch, ivarlábak.
 135—136. *Glomeris prominens prominens* Att., bisyntergitek.
 137—138. *Glomeris prominens prominens* Att., 7. hátlemezek.
 139—140. *Glomeris prominens prominens* Att., farlemezek.
 141—143. *Glomeris prominens reunita* ssp. n., bisyntergitek.
 144—146. *Glomeris prominens reunita* ssp. n., 7. hátlemezek.
 147—149. *Glomeris prominens reunita* ssp. n., farlemezek.

VIII. TÁBLA.

- 150—151. *Glomeris prominens prominens* Att., ivarlábak.
 152. *Glomeris prominens prominens* Att., ivarláb ikercsípője.
 153—154. *Glomeris prominens prominens* Att., segédivarlábak;
 ies = ikercsípő, iö = ikercsípőből, e = előcomb.

155. *Glomeris prominens prominens* Att., mellékivarláb (bal), es =
 = csípő, e = előcomb, c = comb, l = lábszár, lf = lábfej.

- 156—158. *Glomeris prominens reunita* ssp. n., ivarlábak.
 159—160. *Glomeris prominens reunita* ssp. n., ivarlábak ikercsípője.
 161—162. *Glomeris prominens reunita* ssp. n., segédivarlábak.
 163. *Glomeris prominens reunita* ssp. n., mellékivarláb (bal).

IX. TÁBLA.

- 164—166. *Haploglomeris multistriata* (C. L. Koch), bisyntergitek.
 167—169. *Haploglomeris multistriata* (C. L. Koch), 7. hátlemezek.
 170—173. *Haploglomeris multistriata* (C. L. Koch), farlemezek.
 174. *Haploglomeris multistriata* (C. L. Koch), ivarláb.

175. *Glomeridella minima* (Latz.), bisztertergit.

176. *Glomeridella minima* (Latz.), 7. hátlemezt.

177. *Glomeridella minima* (Latz.), farlemezt.

178. *Glomeridella minima* (Latz.), ivarláb, i = ikeresípő, il = ikeresípőlebens, in = ikeresípőnyúlvány, e = előcomb, c = comb, llf = lábszár + lábfej.

179—180. *Glomeridella minima* (Latz.), ivarlábak ikeresípője.

181. *Glomeridella minima* (Latz.), segédivarláb, i = ikeresípő, e = előcomb, c = comb, l = lábszár, lf = lábfej.

182. *Glomeridella minima* (Latz.), mellékivarláb; es = csípő, lv = lábvég.

X. TÁBLA.

183. *Gervaisia gibbula* Latzel, ivarláb.

184. *Gervaisia gibbula* Latzel, ivarláb lábszára és lábfeje.

185—187. *Gervaisia acutula* Latzel, ivarlábak; i = ikeresípő, il = ikeresípőlebens, in = ikeresípőnyúlvány, e = előcomb, en = előcombnyúlvány, c = comb, cn = combnyúlvány, cl = comblebens, l = lábszár, ll = lábszárlebens, lf = lábfej.

188—189. *Gervaisia acutula* Latz., farlemezt és 11. hátlemeztborda hátulnézetben.

XI. TÁBLA.

190—191. *Gervaisia gibbula* Latz., 5. hátlem. paramediális korongjai.

192—195. *Gervaisia costata* Waga., 5. hátlem. paramediális korongjai.

196—197. *Gervaisia costata* Waga., farlemeztprofilok.

198—200. *Gervaisia gibbula* Latz., farlemeztprofilok.

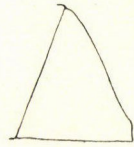
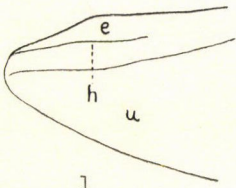
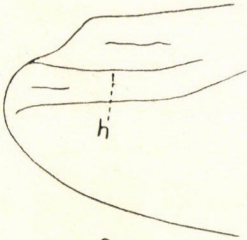
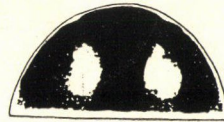
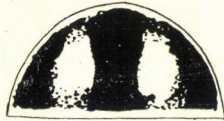
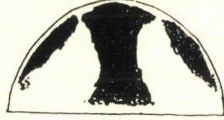
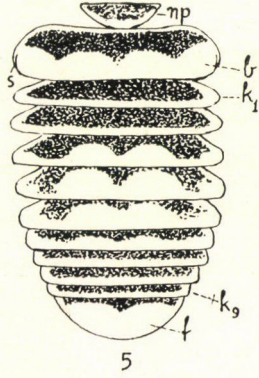
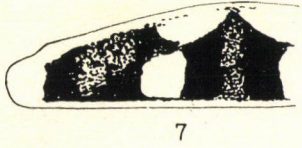
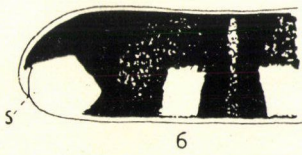
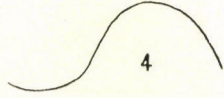
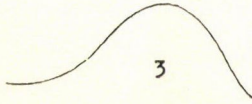
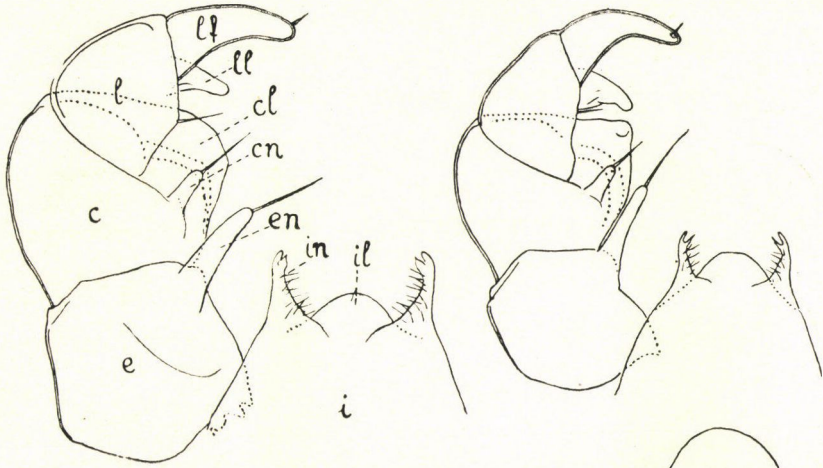
201. *Gervaisia noduligera hungarica* ssp. n., ivarláb.

202. *Gervaisia noduligera noduligera* Verh. ivarláb.

TARTALOMJEGYZÉK.

| | Oldal |
|---|-------|
| Bevezetés | 3 |
| A Plesioceratak rendszertani helye | 4 |
| A Plesioceratak alaktana | 4 |
| A rendszerezésben szereplő bolyegek értékelése | 7 |
| A hazai Plesioceratak rendszere | 8 |
| | |
| I. Fam.: Glomeridae Leach | 9 |
| Subfam: Glomerinae Verhoeff | 9 |
| 1. Genus: Glomeris Latreille | 11 |
| a) Subgenus: Stenopleuomeris Verhoeff | 11 |
| pustulata Latreille | 11 |
| norica Latzel | 13 |
| ornata C. L. Koch | 13 |
| pulchra C. L. Koch | 15 |
| b) Subgenus: Eurypleuomeris Verhoeff | 16 |
| conspersa C. L. Koch | 17 |
| undulata C. L. Koch | 20 |
| hexasticha Brandt | 21 |
| connexa C. L. Koch | 37 |
| prominens Attems | 42 |
| marginata (Villers) | 45 |
| simplex Tömösváry | 46 |
| 2. Genus: Haploglomeris Verhoeff | 46 |
| multistriata (C. L. Koch) | 46 |
| * | |
| Onychoglomeris tyrolensis (Latzel) | 48 |
| | |
| II. Fam.: Glomeridellidae Verhoeff | 49 |
| A) Subfam: Glomeridellinae Verhoeff | 49 |
| Genus: Glomeridella Brölemann | |
| minima (Latzel) | 49 |
| | |
| Jermy: Rendszertani tanulmány a magyarországi Plesioceratákról. | 6 |

| | Oldal |
|--|-------|
| B) Subfam: Typhloglomerinae Verhoeff | 52 |
| Genus: Typhloglomeris Verhoeff | |
| fiumarana Verhoeff | 52 |
| III. Fam.: Gervaisiidae Verhoeff | 52 |
| Subfam.: Gervaisiinae Verhoeff | 53 |
| Genus: Gervaisia Waga | 53 |
| costata Waga | 54 |
| gibbula Latzel | 57 |
| noduligera Verhoeff | 59 |
| acutula Latzel | 60 |
| multiclavigera Verhoeff | 63 |
| illyrica Verhoeff | 64 |
| Species incertae sedis. Trachysphaera transylvanica Tömösváry | 65 |
| A magyarországi Plesioceraták határozókulcsa | 66 |
| Betűrendes névmutató | 69 |
| Zusammenfassung | 72 |
| Irodalom | 74 |
| Ábramagyarázat | 77 |
| Tartalomjegyzék | 81 |



II. TÁBLA.



12



18



25



13



19



26



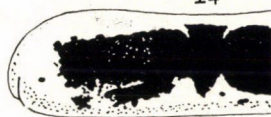
14



20



27



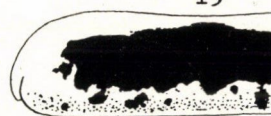
15



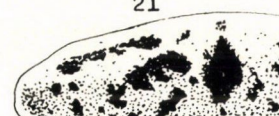
21



28



16



22



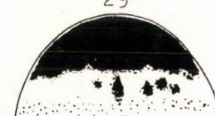
29



17



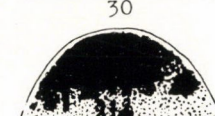
23



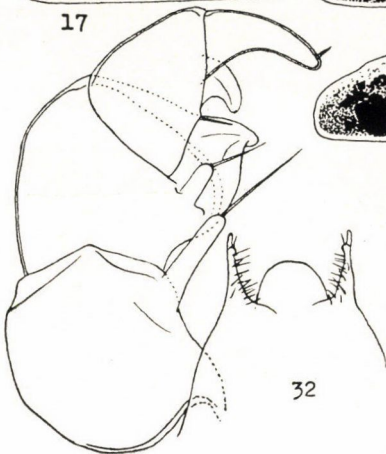
30



24



31



32



33



34

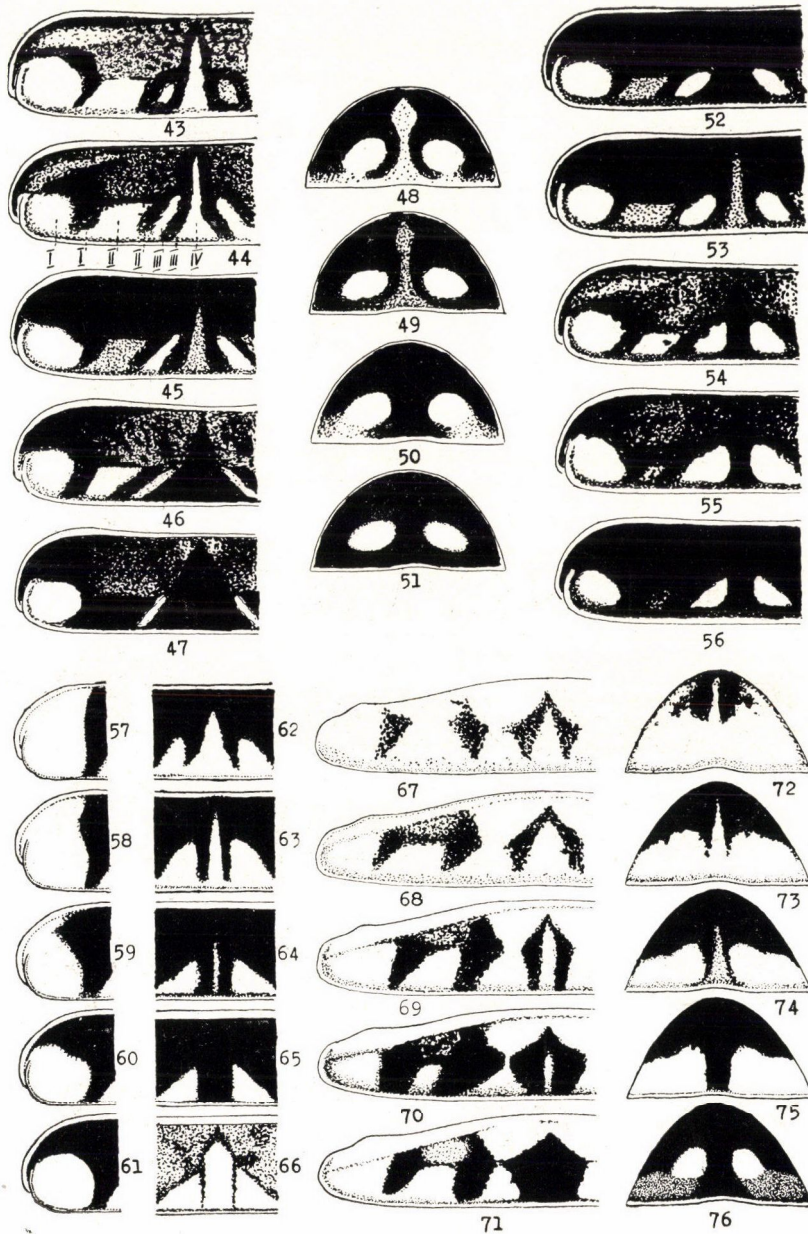


35

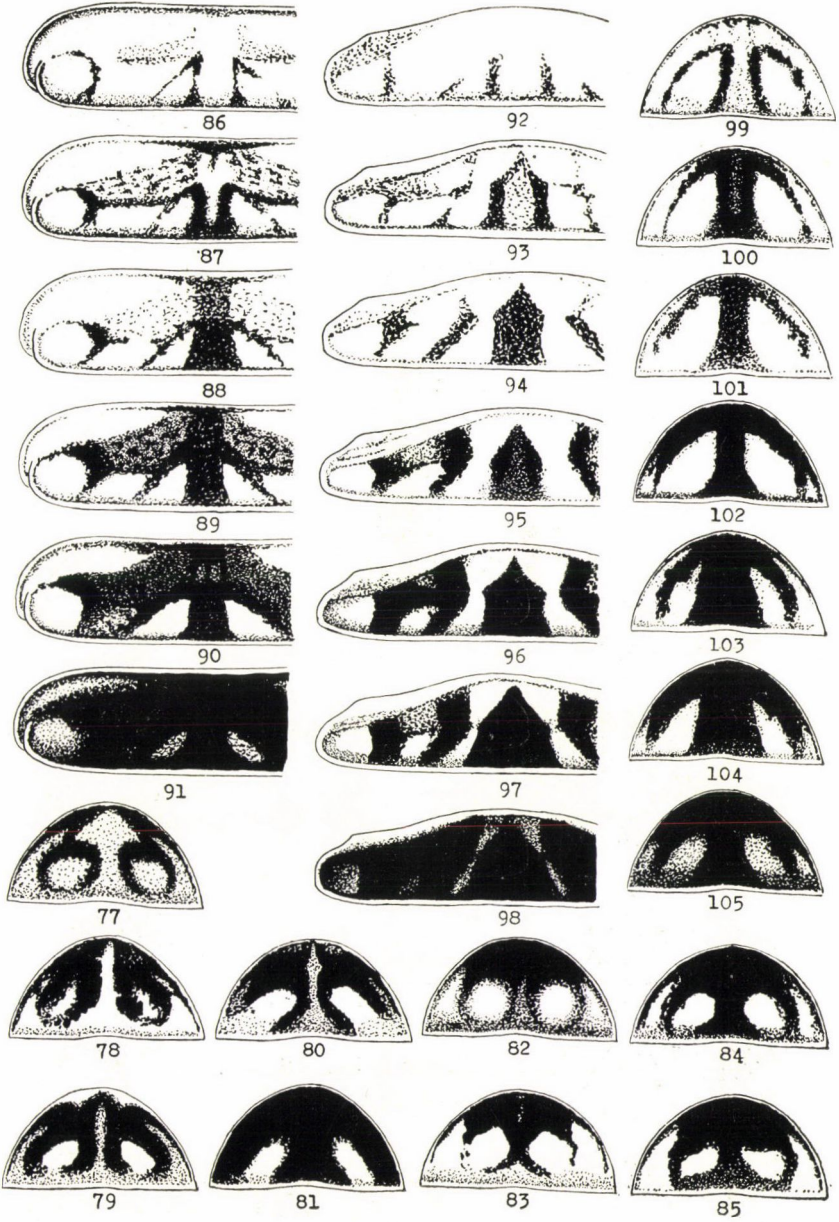
III. TÁBLA.



IV. TÁBLA.



V. TÁBLA.



VI. TÁBLA.



106



107



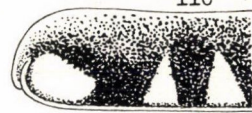
108



109



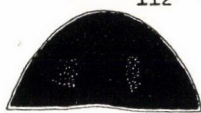
110



111



112



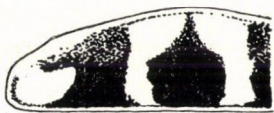
126



127



128



113



114



115



116



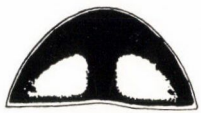
117



118



119



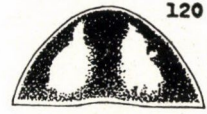
129



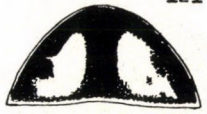
130



120



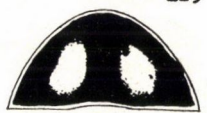
121



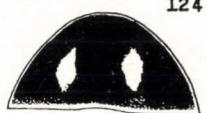
122



123



124

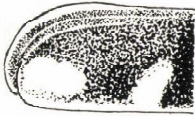


125



131

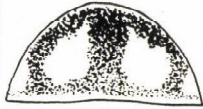
VII. TÁBLA.



141



144



147



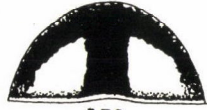
142



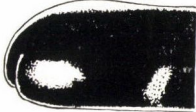
145



148



139



143



146



149



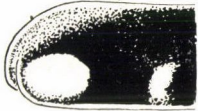
140



135



137



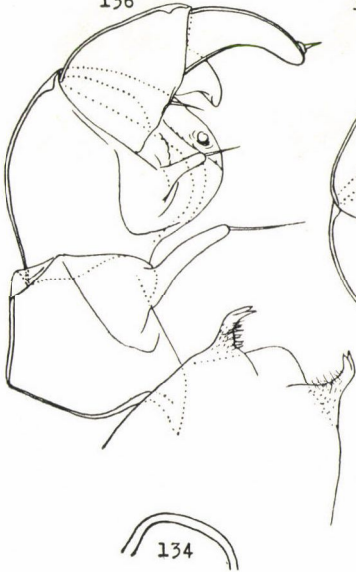
136



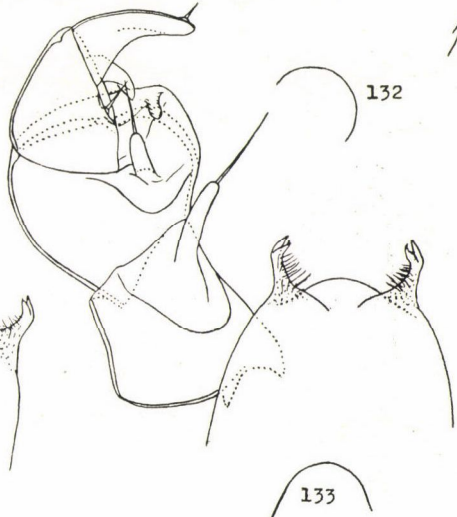
138



132



134

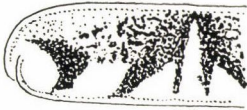


133

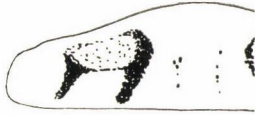
VIII. TÁBLA.



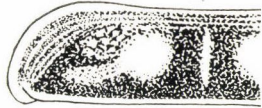
IX. TÁBLA.



164



167



175



165



168



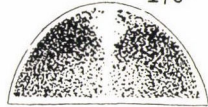
176



166



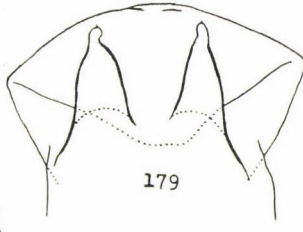
169



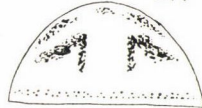
177



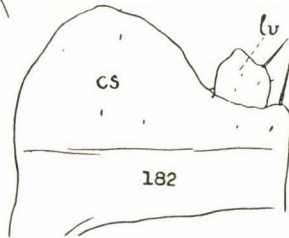
174



179



170



182



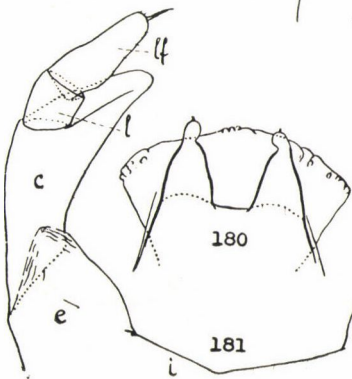
171



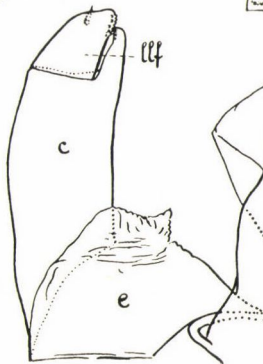
172



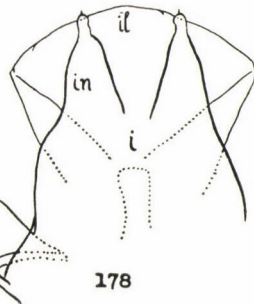
173



180

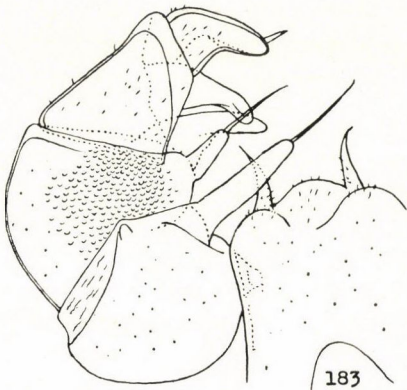


181

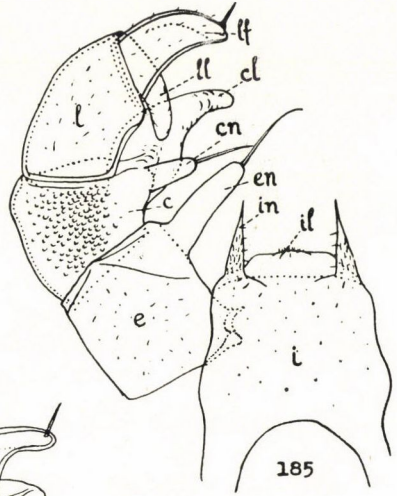


178

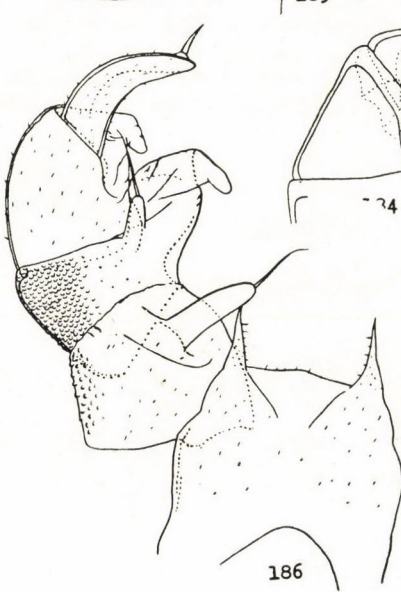
X. TÁBLA.



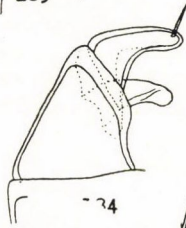
183



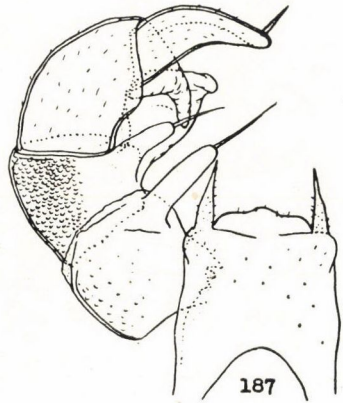
185



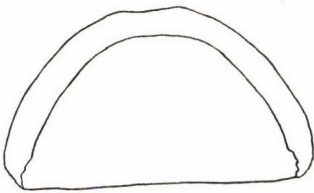
186



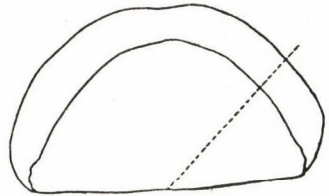
184



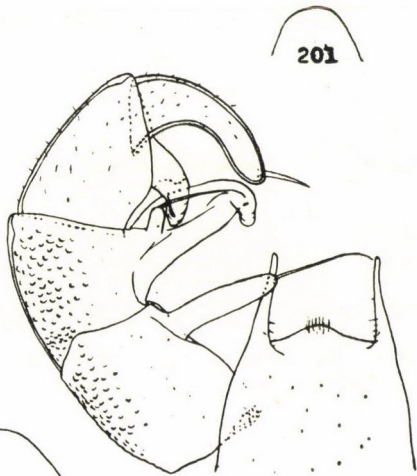
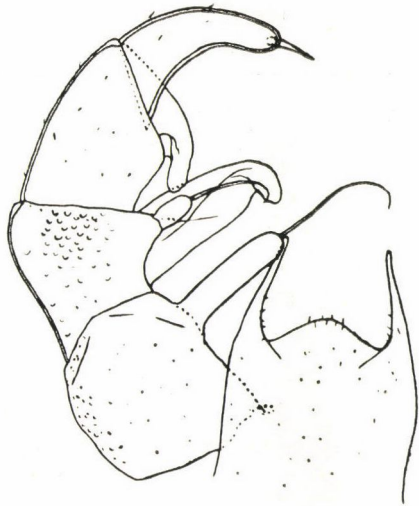
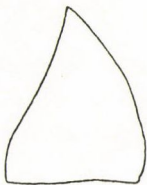
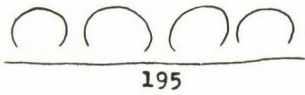
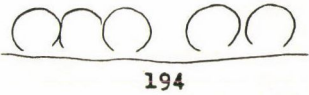
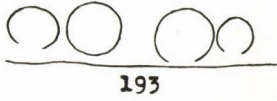
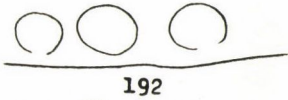
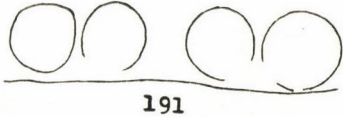
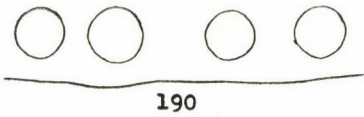
187



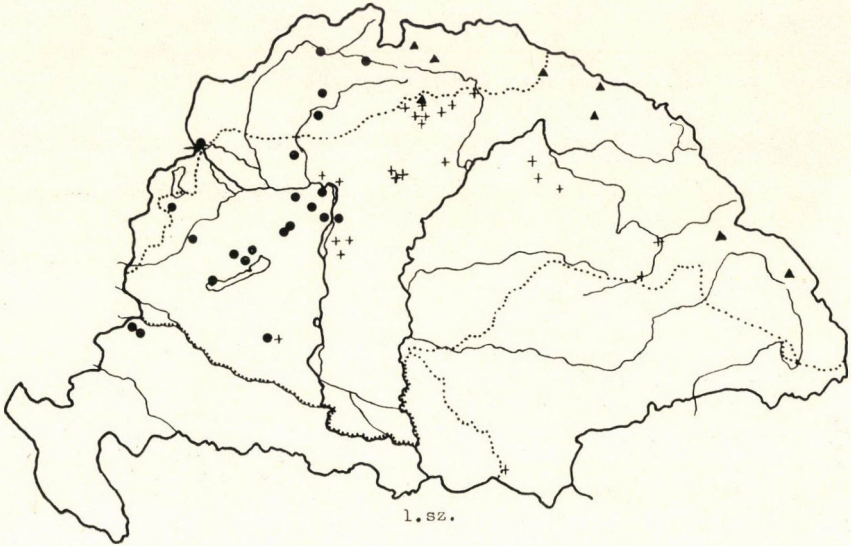
188



189

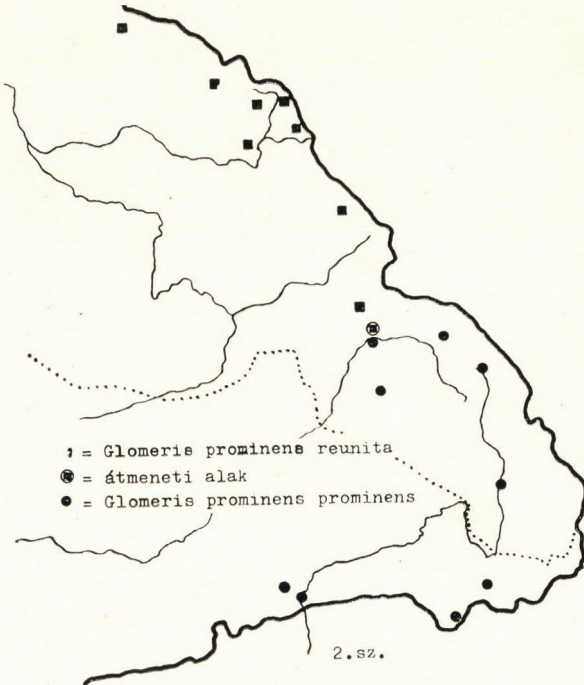


XII. TÉRKÉPEK.



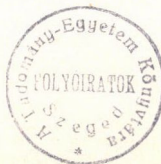
1.sz.

- + = *Glomeris hexasticha hexasticha*
 ● = " " " " *bavarica*
 ▲ = " " " " *formosa*



- = *Glomeris prominens reunita*
 ⊙ = átmeneti alak
 ● = *Glomeris prominens prominens*

2.sz.



Kiadásért felelős: Jermy Tibor.

40.466. — Királyi Magyar Egyetemi Nyomda. (F.: Thiering Richárd.)

50003

21

MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLEMÉNYEK
VONATKOZÓLAG A HAZAI VISZONYOKRA.
KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁGA.

SZERKESZTI
MAURITZ BÉLA
OSZTÁLYTITKÁR

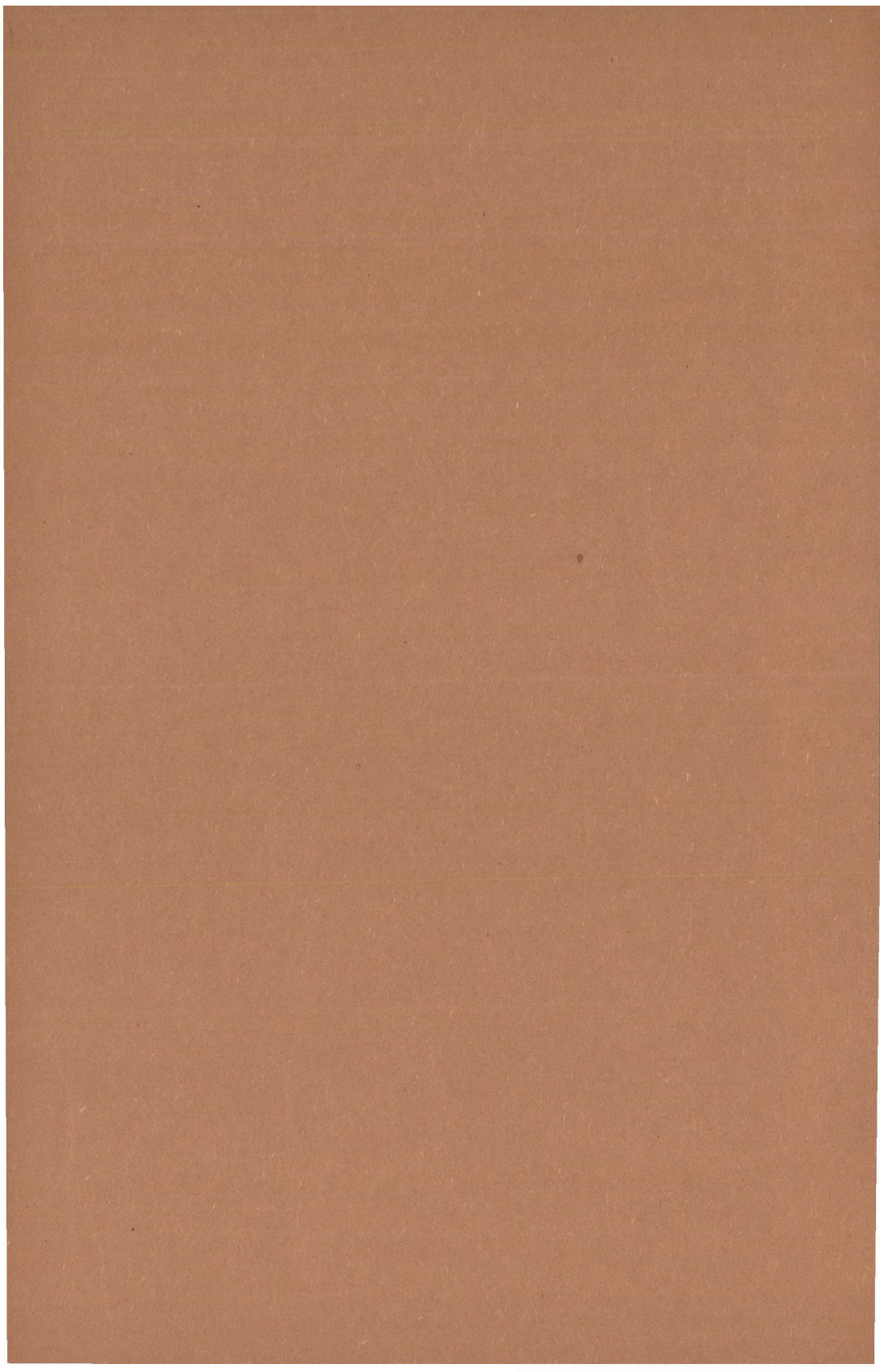
XXXIX. KÖTET 5. SZÁM

MAGYARORSZÁG
PÁNCÉLOSATKÁI
(CONSPECTUS ORIBATEORUM HUNGARIAE)

ÍRTA
BALOGH JÁNOS

A GRÓF VIGYÁZÓ SÁNDOR- ÉS FERENC-VAGYON JÖVEDELMÉNEK
FELHASZNÁLÁSÁVAL KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

BUDAPEST
1 9 4 3



**MAGYARORSZÁG
PÁNCÉLOSATKÁI
(CONSPECTUS ORIBATEORUM HUNGARIAE)**

**ÍRTA
BALOGH JÁNOS**

**A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KIADÁSA
BUDAPEST 1943**

50003



BEVEZETÉS.

A páncélosatkák (*Oribatei* Dug. 1834) a ma elfogadott atkarendszerben mint a *Sarcoptiformes* alrend egyik supercohorsa foglalnak helyet. Jellemző rájuk (kifejlett állapotban) a feltűnően vastag, kemény chitinpáncél, az ivari kétalakúságnak és a lábvégek tapadókorongjának teljes hiánya.

Külső alaktanuk — a meghatározáshoz szükséges tudnivalóknak megfelelően rövidre fogva — a következő:

Testük két testtájra: fejre (*propodosoma*) és törzsre (*hysterosoma*) tagolódik. A két testtáj egymással vagy szorosan összefügg, vagy pedig a fej a törzshöz késpenge módjára hozzácsapható. Az első és gyakoribb eset az *Aptyetima* cohorsra, a második és ritkább a *Ptyctima* cohorsra jellemző.

A fejet felül t.-k.¹ vastag chitinpáncél, az úgynevezett fejpáncél borítja. A fejpáncélon egy-egy chitínléc: az ú. n. fejlécek (*lamellae*) futnak előre. A fejléceket közepük vagy csúcsuk táján néha egy harántléc (*translamella*) köti össze. A fejlécek és a harántléc némelyik csoportban hiányoznak; hiányuk vagy jelenlétük, alakjuk, arányaik egyik legfontosabb bélyeg. A fejléceknek a harántléc csatlakozásán túl kiálló hegyes, lekerekített vagy kímetszett darabját a fejléc csúcsának (*cuspis*) nevezzük. A fej és a törzs határán, többnyire a fejpáncél oldalához közel egy-egy tányér-, csésze- vagy gyűrűalakú, ismeretlen rendeltetésű érzékszerv: az álstigma (*pseudostigma*) található. Az álstigmákból egy-egy sörte: az ú. n. álstigma-sörte vagy álstigma-szerv (*organum pseudostigmaticum*) áll ki. Az álstigma-szerv alakja rendkívül változatos és fontos rendszertani bélyeg. Egyszerű esetben szőr-, serte-, tüskealakú, de lehet ecset-, fésű-, agancs-, legyező-, bunkó-

¹ A szövegben előforduló rövidítések: t.-k. = többé-kevésbé; H. = testhossz; M. = testmagasság.

szerű is. Az álstigma nagyon kevés kivételtől eltekintve minden magyarországi páncélosatkán megvan és a csoport legjellemzőbb szerve.

A fejpáncélon három pár, egyes csoportokban (pl. *Hypochthoniidae*) négy pár sörtét találunk. Az álstigmák, illetve a fejlécek között foglalnak helyet a fejlécközti sörték vagy szőrök (*setae interlamellares*); a fejlécek csúcsán, vagy ha a fejlécek hiányoznak, nagyjából a csúcsuknak megfelelő helyen a fejléc-sörték vagy szőrök (*setae lamellares*); a fejsúcs (*rostrum*) kétoldalán a fejsúcs-sörték vagy szőrök (*setae rostrales*). Néha az álstigmán kívül, a fejpáncél széle felé egy negyedik sörtepár: az álstigmán kívüli sörték vagy szőrök (*setae exostigmaticae*) is megvannak.

A fejpáncél szélén, a lábak töve fölött az úgynevezett lábfedőlemezeket (*tectopediae*) találjuk. Legtöbbször az álstigmák vonalába eső II. lábfedőlemez (*tectopedia II.*) van kifejlődve, máskor a fejpáncél szélével párhuzamosan előrefutó, hosszú, keskeny és hegyes I. lábfedőlemezt (*tectopedia I.*) és a fej és a törzs határán élesen oldalt kiugró III. lábfedőlemezt (*tectopedia III.*) is megtaláljuk.

A törzs (*hysterosoma*) legtöbbször tojásdad-, kerek- vagy ellipsziszidomú; a felületét borító hátpáncél többnyire boltozott; ritkán lapos vagy bemélyedő (*Camisia*, *Scapheremaeus*, *Gymnodamaeus*). A *Pterogasterina*-csoportban a hátpáncél oldalának elején, közvetlenül a fejpáncél és hátpáncél határvonala mellett egy-egy szárnyra emlékeztető, lefelé hajló chitinlemez: a válllebeny (*pteromorphae*) található. Egyes csoportokban válllebenyre emlékeztető, de vízszintesen elálló, ú. n. vállpikkelyt találunk (*Oribatulidae*, *Carabodidae*). A hátpáncélon gyakran 4–6 pár, kerek, ovális vagy vesealakú világosabb foltot: a rostamezőket (*areae porosae*) találjuk, amelyeken erősebb nagyításnál jól kivehető apró, pontszerű lyukak nyílnak. A váll, illetve a válllebeny tájékán található 1–2 pár elülső rostamező (*areae porosae udalares*); a hátpáncél közepetáján két pár középső rostamező (*areae porosae mesonoticae*); végül a hátpáncél hátsó széle felé 1–2 pár hátsó rostamező (*areae porosae posteriores*). A rostamezők száma, helyzete, alakja némelyik csoportban (pl. *Galumnidae*) fontos rendszertani bélyeg. A hátpáncélon különbözőképpen elhelyezett szőröket,

sörtéket találunk. A leggyakoribb elrendezésben egy-egy középső, egy-egy oldalsó és egy-egy hátsó sörtesor van.

A hasoldalon, a fej elülső részén egy ovális üregben, a *camae-rostomában* a kitolható szájszervek foglalnak helyet. Alapjuk, egy chitinlemez: a *hypostoma*, amelyhez elől egy pár ötízű (ritkán két- vagy négyízű) *pedipalpus*, vagy „*palpus*“ és egy pár legtöbbször ollós *chelicera* vagy „*mandibula*“ csatlakozik. A chelicerák többnyire ollósak, néha igen vékonyak és hosszúak (*Pelops*), vagy ollótlanok, sörteszerűek és fűrészesek (*Gustavia*). A *hypostoma* mögött a lábak eredésének megfelelően négy pár t.-k. jól kivehető csípőlemezt (*laminae coxales. epimerae*) találunk, amelyeket chitinlécek (*apodemata*) választanak el egymástól.

A haspáncélon, többnyire a III. és IV. lábpár vonalában, az ivarnyílást, a haspáncél végén a végbélnyílást találjuk. Mindkét nyílást egy-egy kettős ajtó módjára nyíló lemezpár (*laminae genitales, laminae anales*) fedi. Az ivar- és végbélnyílás néha egymással összeér és az egész hasoldalt elfedi (*Macropylina, Ptyctima*). A haspáncél végén, a végbélnyílás mögött néha egy páratlan rostamező (*area porosa postanalís*) található.

A lábak öt- vagy hatízűek. Ötízű lábakat az *Aptyctima*-cohorsban találunk, ahol a hatodik íz, a csípő, mint csípőlemez (*laminae coxales, epimera*) a hasoldalhoz nőtt. Ebben az esetben a szabad lábízek a következők: tompor (*trochanter*), comb (*femur*), térd (*genu*), szár (*tibia*), lábfej (*tarsus*). Legtöbb szerző az első szabad ízt helytelenül coxának szokta nevezni. A tarsusok három-, egy-, ritkán kétkarmúak.

Feltűnőbb ivari kétalakúság a páncélosatkáknál csak ritkán fordul elő (*Psammogalumna hungaricus* SELL.). A ♀-eket a néha látható, hártvás, háromízű peterakó-csőről (*ovipositor*), vagy még könnyebben a belsejükben lévő petékről vagy embriókról lehet megismerni. A páncélosatkák nagyrészt peterakók, de akad közöttük eleverszülő is. A petéket hatlábú lárvák hagyják el, amelyek az első vedlés után nyolclábú protonymphákká alakulnak át. Összesen négy vedlés, ennek megfelelően egy hatlábú lárva- és három nyolclábú nympa-stádium (*proto-, deutero-, tritonympha*) van; a negyedik vedlés után az állat ivarérett. A lárva- és nympa-alakok legtöbbször fehéresek, chitinpáncéljuk gyenge, ivar- és végbéllemezük

az ivarérett állatokétól jól megkülönböztethetők. A kifejlett alakok némelyik csoportban a hátpáncél lárva- és nympa-stádiumban levedlett bőreit a hátukon viselik.

A páncélosatkák úgyszólván mindenütt előfordulnak, ahol korhadó növényi részeket és bizonyos fokú nedvességet lehet találni. Igazi élőhelyük az erdők avarja, a mohapárnák és tőzeg-lápok, ahol néha rendkívül nagy példányszámban lehet őket gyűjteni. De előfordulnak magában a humuszban, néha 30—40 centiméter mélységben vagy ennél mélyebben is. Mint különleges előfordulásokat a nádtetőt, kövek alját, gombákat, fakérgék alját, korhadó fatörzseket, mocsarakat, madarak és emlősök fészkeit és a barlangokat lehet megemlíteni. Igazi élősködő páncélosatkafaj eddigi tudásunk szerint egy sincsen, kizárólagos barlangi (*eutroglobiont*) faj egy van (*Belba Lengersdorfi* WILLM.). Életmódjukról úgyszólván semmit sem tudunk. Az eleven állatok megfigyelése majdnem lehetetlen, mert a páncélosatkák a fényt nem bírják elviselni és vizsgálat közben a szemünk láttára szoktak elpusztulni. Az emésztőcsatornájukban talált táplálékmaradványok alapján valószínű, hogy valamennyien korhadó növényi részekkel és a talajban élő Protozoákkal táplálkoznak.

A páncélosatkák gyűjtése az erdei avar, mohapárnák, tőzeg-csomók és mindenféle korhadó növényi törmelék kirostálásával és futtatásával történik. A futtatóban elhelyezett törmeléket célszerű a teljes kiszáradásig, kb. 10—15 napig — kétnaponként forgatva — futtatni. A futtató üvegben 2—3 ujjnyi 96%-os alkohol legyen. A kifuttatott anyagot vagy közvetlenül válogatjuk ki, vagy pedig úgynevezett sósvizes eljárással választjuk külön a futtató üvegjébe hullott törmeléktől. (Az eljárás ismertetését lásd: Irodalom (7).)

A kiválogatott anyag eltevésére 96%-os alkoholt használunk. A meghatározáshoz legtöbbször mikroszkópi készítmények szükségesek. Egyes csoportoknál, különösen ahol a hátpáncél finomabb szőrözetű és a rostamezőket kell vizsgálni, a hátpáncélt külön le kell preparálni. Elzáróanyagként a kanadabalzsam és a BERLESE-féle folyadék alkalmas. A kanadabalzsam készítmény előnye, hogy bármennyig eltartható és keretezni nem szükséges; hátránya a kanadabalzsam magas fénytörése és a preparálás-előtti víztelenítés merevítő hatása. A preparálásra szánt állatokat először 96%-os

alkoholba tesszük, utána terpeneollal vagy szegfűolajjal felvilágosítjuk, végül kanadabalzsamban fedjük le. A BERLESE-féle folyadékmal készült preparátumok vizsgálatra alkalmasabbak, de valamilyen keretezőanyaggal keretezni kell őket, különben évek múlva kiszáradnak vagy szétrepednek. Preparálás előtt az állatokat 40–50 C°-os termosztátban tejsav és 96%-os alkohol egyenlő keverékében kell melegíteni mindaddig, míg az alkohol teljesen el nem párolog és a besűrűsödött tejsav marad vissza. Ezután az állatokat desztillált vízben ki kell öblíteni, hogy a tejsav a készítményben ki ne kristályosodjék. Végül az állatokat a BERLESE-folyadékban lefedjük és a preparátumot 40–50 C°-os termosztátban 4–8 óráig szárítjuk. Mivel egy fajból legtöbbször sok példány kerül elő, célszerű egy tárgylemezen az állatok nagysága szerint 4–10 állatot — hason- és hátonekve egyaránt — preparálni.

A páncélosatkák meghatározására két újabbkeletű összefoglaló munka van; az egyiket SELLNICK (18), a másikat WILLMANN (22) írta. WILLMANN határozójának előnye a sok egyszerű, de jellegzetes habitusrajz. Régebbi keletű összefoglaló munka MICHAEL-nek a „Tierreich“-sorozatban megjelent világhatározója (15); ugyancsak MICHAEL-nek az angliai páncélosatkákról (14) és BERLESE-nek az olaszországi páncélosatkákról szóló monográfiája (9). Kezdeknek WILLMANN munkája nagyon jó bevezető, később az itt felsorolt munkák, valamint a folyóiratirodalom nélkülözhetetlen. A folyóiratirodalomban régebben főképpen BERLESE, MICHAEL, HALLER, HALBERT, OUDEMANS; újabban TRÄGARDH, SIG THOR, JACOT, VITZTHUM, GRANDJEAN, SELLNICK és WILLMANN névvel találkozunk. A jelen munkában részletes irodalmi jegyzék, synonyma-jegyzék nincsen; ebben a tekintetben az előbb említett összefoglaló munkákra utalok.

A magyarországi páncélosatkák irodalma nagyon szegény. A Faunakatalógus (11) adatain kívül régebben KARPELLES-nek (12) és TAFNER-nak (21) jelent meg egy-egy felsorolása; újabban SZALAY két közleménye (19, 20), SELLNICK egy kisebb cikke (17), legutóbb pedig WILLMANN alapvető dolgozata (10, 23) és a szerző dolgozatai szaporították a magyarországi fajok számát. A magyarországi páncélosatkafauna jelenleg 26 családba, 102 génuszba tartozó 230 fajt számlál. A kimutatott fajok közül 6 a tudományra

nézve, 17 a magyar faunára nézve új. Az új génuszok száma 7. Az eddigi adatok alapján a magyar faunaterület páncélosatkák szempontjából Európa legjobban átkutatott területei közé tartozik. Feltűnőbb hiányosság csak a *Pterogasterina*-csoportban mutatkozik, ahol még 6—8 génusz, 15—20 faj megtalálása biztosra vehető. Ugyancsak jelentősebb fajszámemelkedés várható a *Ptyctima*-csohors revíziója után; ezeket az állatokat ugyanis ma még nagyon hiányosan ismerjük. Állatföldrajzi következtetéseket levenni az eddigi adatok alapján még korai lenne, mert a legtöbb faj európai elterjedését alig ismerjük. A magyarországi elterjedési adatok is rendkívül hézagosak. Ez azonban így van a külföldi munkákban is, amelyekben adatszerű termőhelyeket legtöbbször nem is adnak meg, hanem e helyett „gyakori“, „ritka“, „erdei mohában él“, „avarban található“ stb. általános megjelöléseket használják. A magyar és a jól átkutatott német fauna összehasonlításából annyi azonban már most is kitűnik, hogy számos olyan fajunk van, amelyet a német faunában eddig nem sikerült megtalálni. A német kutatók azonban elsősorban a nedves erdők és tőzeglápok faunáját kutatták; a magyarországi gyűjtések pedig — különösen újabban — leginkább a száraz, meleg területeken folytak, úgyhogy a két atka-fauna különbözőségének ez is oka lehet. Ezt a kérdést csak az ezutáni kutatások fogják eldönteni.

Rendszer és nomenklatura tekintetében WILLMANN munkáját (22) követem, csak egyes, szükségesnek látszó részletekben térek el tőle. Jól tudom, hogy a páncélosatkák ma használatos rendszere nagyon mesterséges, de az Európán kívüli alakok ismerete nélkül nem lehet természetesebb rendszert kiépíteni. A WILLMANN-féle közép kategóriákat megtartom, bár a rendszer ilyen nagyfokú tagolása nem látszik jogosultnak. Ehhez a kérdéshez azonban szintén csak nagyobb területről származó anyag alapján lehetne hozzászólni.

A magyarországi páncélosatkák főbb csoportjainak és családjainak határozó táblái.

1. a) A fej és a törzs egymással szilárdan összenőtt; a haspáncélzat elülső, lábakat felvevő része szilárd (Cohors: *Aptyctima*) . . . 2
- b) A fej és a törzs egymással mozgathatóan nőtt össze, úgyhogy a fej a törzshöz késpengszerűen hozzácsapható; a hasoldal elülső, lábakat felvevő része lágú (Cohors: *Ptyctima*) . . . 24
2. a) A has- és hátpáncél közötti határvonal az ivarlemez és a végbéllemez között halad el (Subcohors: *Dia-gastres*) 3
- b) A has- és hátpáncél közötti határvonal a végbéllemez mögött halad el (Subcohors: *Syngastres*) 4
3. a) Az ivarlemez elöl, közvetlenül a lábak mögött van; a végbéllemeztől annak hosszával egyenlő távolság választja el; a has- és hátpáncél közötti határvonal középen megszakított. Fam.: *Nanhermanniidae* (p. 14, T., II., f. 2, 4, 5, 7.)
- b) Az ivarlemez hátul, közvetlenül a végbéllemez előtt van, azzal majdnem érintkezik; a has- és hátpáncél közötti határvonal folytonos.
 Fam.: *Eulohmanniidae* (p. 14, T. II., f. 1, 3).
4. a) Az ivar- és végbéllemez nagy, egymással szorosan érintkezik, a haspáncél egész hosszát kitölti. A lábak szár- és térdíze többnyire egyforma; rövid és hengeres (Phalanx: *Macropylina*) 5
- b) Az ivar- és végbéllemez kisebb, a kettőt egymástól a haspáncélnak jelentékeny, legtöbbször az ivarlemez átmérőjénél szélesebb sávja választja el; az ivar- és végbéllemez tehát a haspáncél egész hosszát nem foglalja el. A lábak szár- és térdíze különböző, a száríz tövén elvékonyodó, sokkal hosszabb, mint a térdíz (Phalanx: *Brachypylina*) 11
5. a) Az ivar- és végbéllemezt egy keskeny, közös chitinkeret veszi körül, az ivar- és végbéllemez a haspáncélt teljesen elfedi (Subphalanx: *Circummarginatae*) 6
- b) Az ivar- és végbéllemez nincs közös chitinkeretben, a haspáncél oldalsó részét széles sávban szabadon hagyja (Subphalanx: *Immarginatae*) 10



6. a) A hátpáncélt egy vagy több varrat harántvezőkre tagolja.
Fam.: **Hypochthoniidae** (p. 19, T. III, f. 6—8, T. IV, 1—12.)
- b) A hátpáncél egységes 7
7. a) Az állstigma hiányzik, helyén egy egyszerű szőr van.
Fam.: **Malaconothridae** (p. 24, T. 4, f. 13—16.)
- b) Az állstigma mindig megvan¹ 8
8. a) A hátpáncél lapos, szélein többnyire felemelt, közepe besüllyedt, vagy pedig durva sokszöges chitinlécezése van.
Fam.: **Camisiidae** (p. 25, T. IV, 17, T. V, f. 1—7.)
- b) A hátpáncél t.-k. domborodó, felemelt oldalszegélye soha sincsen, felülete síma, vagy finoman pontozott, vagy alig kivehetően sokszöges 9
9. a) A haspáncél középetáján, az ivar- és végbéllemez között egy egyenes harántvarrat van, amely a haslemezt két részre osztja.
Fam.: **Epilohmanniidae** (p. 16, T. II, f. 6, 9.)
- b) A haspáncélon nincsen harántvarrat.
Fam.: **Lohmanniidae** (p. 17, T. II, f. 8, 10, T. III, f. 1—5.)
10. a) Az ivarlemezt egy harántvarrat szeli át, úgyhogy az ivar-nyílást látszólag négy körnegyed fedi. A hátpáncél lapos, vagy alig boltozott, a vedlési bőroket excentrikusan elrendezve legtöbbször magán viseli.
Fam.: **Neoliodidae** (p. 30, T. V, f. 8—10.)
- b) Az ivarlemezen nincsen harántvarrat, a hátpáncél igen erősen boltozott, vedlési bőroek soha sincsenek rajta.
Fam.: **Hermanniidae** (p. 29, T. V, f. 11—12.)
11. a) A törzs vállán nincsen lehajló vállebeny, legfeljebb apró, vízszintesen elálló vállpikkely (Subphalanx: *Aptero-gasterina*) 12
- b) A törzs vállán szárnyyszerű, lehajló chitinfüggelék, úgynevezett vállebeny (*pteromorpha*) van (Subphalanx: *Pterogasterina*) 20

¹ Egyetlen kivétel a *Lohmanniidae*-családba tartozó *Trhypochthoniellus*-génusz, amelyet a *Malaconothridae*-család fajaitól a törzs két oldalán látható sötétebb, kerek olajmirigyek jól megkülönböztetnek. Egyetlen faj: a *Trhypochthoniellus setosus* Willm. tőzeglápokban él, magyarországi előfordulása várható.

12. a) A csáprágón nincsen olló; hosszú, vékony, pálcikaszerű, vége felé fűrész. Fam.: *Gustaviidae* (p. 73, T. XIII, f. 17-18.)

b) A csáprágó ollós 13

13. a) A negyedik lábpár a többinél erősebb ugróláb, az állat megölése után kinyujtva előre irányul.

Fam.: *Zetorchestidae* (p. 74, T. XIV, 1-7).

b) A negyedik lábpár a többihez hasonló, nem ugró, megölés után nincs előre irányítva 14

14. a) A harmadik és negyedik lábpár a has- és hátpáncél oldalvarratánál jóval beljebb, a hasoldalon ízesül.

Fam.: *Liacaridae* (p. 68, T. XIII, f. 1-6.)

b) A harmadik és negyedik lábpár a has- és hátpáncél érintkezésében, vagy attól alig beljebb ízesül 15

15. a) A lábak feltűnően hosszúak, a testhossznál rendszeren jóval hosszabbak; a törzs legtöbbször kerek vagy golyóalakú.

Fam.: *Belbidae* (p. 32, T. VI, f. 5-13, T. VII, f. 1-13, VIII, 1-8.)

b) A lábak nem feltűnően hosszúak, a testhossznál nem vagy alig hosszabbak, a törzs legtöbbször tojásdad, nem golyószerű 16

16. a) Az álstigmaszerv nagy, levél- vagy legyezőszerűen kiterülő chitinlemez. Fam.: *Licneremacidae* (p. 41, T. VIII, f. 9-15).

b) Az álstigmaszerv sohasem levél- vagy legyezőszerű, ha mégis kiterülő, akkor nagyon kicsiny, úgyhogy az álstigmából alig nyúlik ki 17

17. a) A hát pereme t.-k. éles, a hátpáncél lapos; hátsó és oldalsó szegélye széles sávban átnyúlik a hasoldalra is.

Fam.: *Cymbaeremacidae* (p. 31, T. VI, f. 1-4).

b) A hátnak nincsen éles pereme, a hátpáncél nem vagy csak alig észrevehetően nyúlik át a hasoldalra 18

18. a) A hátpáncél legtöbbször durván vésett; gödröskés, léces, vagy dudoros, de legalább jól kivehetően pontozott.

Fam.: *Carabodidae* (p. 58, T. XI, f. 5-17, T. XII, f. 1-13.)

b) A hátpáncél síma, vagy legfeljebb finoman pontozott ... 19

19. a) A vállakon vállebenyre emlékeztető, vízszintesen elálló pikkelyszerű függelék van.

Fam.: **Oribatulidae** (p. 75, T. XIV, 8–12).

- b) A vállak lekerekítettek, vízszintesen elálló függelék nincsen rajtuk.

Fam.: **Eremaeidae** (p. 42, T. IX, f. 1–21, T. X, f. 1–18, T. XI, f. 1–4).

20. a) A csápágók tövükön vastagok, kevéssel előbb hirtelen elkeskenyednek, pálcikaszerűek; az olló igen kicsiny, mozgatható ága az egész csápágó hosszának egyharmadánál sokkal rövidebb. A testet többnyire ráncos, porszemekkel teletapadt nyálkaréteg takarja.

Fam.: **Pelopidae** (p. 97, T. XVIII, f. 1–4).

- b) A csápágók nem keskenyednek el hirtelen, tojásdadok; az olló aránylag nagy, az egész csápágó hosszának egyharmadánál sosem kisebb 21
21. a) A fejlécek igen gyengén fejlettek, a fejpáncél szélén futó, alig kivehető chitinvonalak, vagy hiányoznak; a vállebenyek hatalmas, előreugró, szárnyyszerű lemezek, elülső végük lekerekített, majdnem a fejsúcsig nyúlik előre.

Fam.: **Galumnidae** (p. 89, T. XVI, f. 10–15)

- b) A fejlécek t.-k. jól fejlettek, a vállebenyek nem vagy alig nyúlnak előre, vagy ha a fejsúcsot mégis megközelítik, elülső végük hegyes 22
22. a) A fejlécek hátsó végükkel vannak a fejpáncélhoz hozzánőve, szélesek, belső szegélyük egymással érintkezik vagy összenőtt, a fejpáncél legnagyobb részét elfedik.

Fam.: **Notaspididae** (p. 92, T. XVII, f. 1–13.)

- b) A fejlécek belső szélükkel vannak a fejpáncélhoz hozzánőve, belső szegélyük sohasem érintkezik egymással, legfeljebb egy harántléccel van összekötve 23
23. a) A fejlécek a fejpáncél szélén futó, előre fokozatosan keskenyedő lemezek, harántléccel soha sincsenek összekötve.

Fam.: **Protoribatidae** (p. 77, T. XIV, f. 13–14, T. XV, f. 1–4).

- b) A fejlécek végig egyenlő szélesek, vagy a csúcsuk felé szélesednek; gyakran harántléccel vannak összekötve.

Fam.: **Ceratozetidae** (p. 81, T. XV, f. 5–14, T. XVI, f. 1–9).

24. a) Az ivar- és végbéllemez kerek, egymással nem érintkezik, a haspáncél jelentékeny részét szabadon hagyja.

Fam.: **Mesoplophoridae** (p. 100, T. XVIII, f. 5.)

- b) Az ivar- és végbéllemez egymással vagy egy harántvonal mentén, vagy egy apró, háromszögletű lemez közbeiktatásával érintkezik; a haspáncél egész területét elfoglalja ... 25

25. a) Az ivar- és végbéllemez t.-k. széles, képe ablakkeretre emlékeztet; a test t.-k. gömbölyű vagy tojásdad.

Fam.: **Phthiracaridae** (p. 101, T. XVIII, f. 6–8).

- b) Az ivar- és végbéllemez igen keskeny, hasítékszerű, a kettő között apró, háromszögletű lemez van; a test t.-k. oldalról lapított ... Fam.: **Oribotritiidae** (p. 103, T. XVIII, f. 9–10.)

Ordo: **Acari** LEACH 1817.

Subordo: **Sarcoptiformes** REUTER 1909.

Supercohors: **Oribatei** DUGÉS 1834.

Cohors: **Aptyctima** OUDEMANS 1906.

Az *Aptyctima* cohorsba OUDEMANS azokat a páncélosatkákat sorolja be, amelyeknek a feje és törzse szilárdan összenőtt egymással. Vannak ugyan kivételek, amelyeknek fejük csak vékony chitin-hártyával kapcsolódik a törzshöz (*Eulohmannia*, *Collohmannia*, *Hypochthoniidae*), a fej mozgékonyasága azonban ezeknél is jelentéktelen; semmi esetre sem olyan nagyfokú, hogy az állat a fejét késpengszerűen hozzácsaphatná a törzshöz.

Subcohors: **Diagastres** WILLMANN 1931.

Ennek a csoportnak elkülönítése WILLMANN szerint is nagyon mesterséges. Az ide tartozó két családnak egyetlen közös jellemvonása az, hogy a has- és hátpáncél közötti határvonal az ivar- és végbéllemez között halad át, a végbéllemez tehát tulajdonképpen a hátpáncél hasoldalra nyúló darabján fekszik. Az *Eulohmannia*-génusz különben a *Lohmanniidae*-család, a *Nanhermanni*-génusz pedig a *Hermannidae*-család közelébe tartozónak látszik.

1. FAM.: EULOHMANNIIDAE.

Hosszúakás, hengeres testű állatok; fejüket és törzsüket vékony, nyakszerű chitinrész köti össze. A has- és hátpáncél közötti határvonal folytonos, elől a negyedik lábpár csípőlemezéig terjed. Az ivarlemez a haspáncél legvégén, a végbéllemez szomszédságában van. A családnak egyetlen génusza van.

Eulohmannia BERLESE 1910.

A család bélyegei jellemzik. Egyetlen faja van.

Eulohmannia Ribagai (BERL.) 1910.

(T. II, f. 1, 3.)

A fejcsúcson két bevágás van; az álstigmaszerv finoman fésűs, vagy pillás, bajuszszerűen visszapödrődik. A fejpáncélon a rendes három sörteparon (lemezközi, lemezcúcsi és fejcsúcsi serték) kívül megvannak az álstigmán-kívüli sörték, azonkívül az álstigmák előtt egy-egy járulékos sörte is található. A test felülete alig kivehetően, finoman sokszöges lécezésű. H.: 720 μ . — Pilisszentkereszt.

2. FAM.: NANHERMANNIIDAE.

Hosszúakás, hengeres törzsű állatok; fejük és törzsük szilárdan, közbeiktatott chitinhártya nélkül függ össze. A fejpáncélon egy kiemelkedő középmező látható. A test finoman pontozott vagy gödröcskés, sötétbarna, felületén hosszú, megfekvő szintelen sörték vannak, amelyek készítményen csak nehezen vehetők észre. A családnak egyetlen génusza van.

Nanhermannia BERLESE 1913.

A család bélyegei jellemzik. Magyarországon két faja került elő, de egy harmadik faj előkerülése is valószínű, úgyhogy a határozó táblába ezt is felvettem.

1. a) A fejpáncél kiemelkedő középmezejének hátsó szegélyén egy-egy hátrafelé néző fogszerű chitinyúlvány van.

N. elegantula.

b) A fejpáncél kiemelkedő középmezejének hátsó szegélye egyenes, nyúlványa nincsen 2

2. a) A fejpáncél kiemelkedő középmezejének hátsó szegélye finom szemcsesorral van díszítve. Az első és második láb térd- és szárízén egyszerű, hegyben végződő sörték vannak.

N. nana.

b) A fejpáncél kiemelkedő középmezejének hátsó szegélye síma, az első és második láb térd- és szárízén egy külső és egy belső szőr kimetszett hegyű, villás. *N. comitalis.*

Nanhermannia nana (NIC.) 1855.

Magyarországon még nem találták, de külföldön legtöbb helyen annyira közönséges, hogy hazai előfordulása is várható. WILLMANN szerint mohában és nyirkos helyeken mindenhol közönséges.

1. *Nanhermannia elegantula* BERL. 1913.

(T. II, f. 2, 7.)

A génusz másik két fajánál durvábban gödröcskés felületű. H.: 570 μ . — Kőszeg, Mátrafüred.

2. *Nanhermannia comitalis* BERL. 1916.

(T. II, f. 4, 5.)

A két előző fajnál valamivel zömökebb. H.: 660 μ . Kőszeg, Sári.

Subcohors: *Syngastres* WILLMANN 1931.

A hát- és haspáncél közötti határvonal a végbéllemez mögött halad el, a végbéllemez tehát nem esik a hátpáncélra.

Superphalanx: *Digastropeltae* OUDEMANS 1917.

A haspáncélt egy vízszintes harántléc egy elülső és egy hátsó részre tagolja.

3. FAM.: EPILOHMANNIIDAE.

Az ivar- és végbéllemez alkotása a *Brachypylina* phalanxra emlékeztet. Az ivarlemez a haspáncél közepén, a haspáncélt kettéosztó harántlécen ülve helyezkedik el. A végbéllemez a haspáncél hátsó darabján van, a harántléctől, ill. az ivarlemeztől jól kivehető hézag választja el.

Epilohmannia BERLESE 1917.

A család bélyegei jellemzik. Egy magyarországi faj.

Epilohmannia cylindrica (BERL.) 1904.

(T. II, f. 6, 9.)

Az álstigmaszerv vége felé orsószerűen megvastagodik, a lemezközi és az álstigmán kívüli sörték az álstigma szomszédságában erednek, valamivel előbb egy pár ostorszerűen hajlott, igen vékony járulékos sörte van. A lemezcúcsi sörték rövidek, egymáshoz közel erednek. A fejesúcsi sörték nem láthatók. H.: 480 μ . — Nadap (Velencei hg.).

Superphalanx: **Monogastropeltae** OUDEMANS 1917.

A haspáncél osztatlan.

Phalanx: **Macropylina** HULL 1918.

Az ivar- és végbéllemez a haspáncél egész hosszát kitölti, egymással érintkezik, a lábak térd- és száríze többnyire egyforma; rövid és hengeres.

Subphalanx: **Circummarginatae** WILLMANN 1931.

Az ivar- és végbéllemez egy keskeny, közös chitinléc határolja; a két lemez az egész haspáncélt kitölti. A haspáncél a hasoldalnak csak egy V-alakú középrészét foglalja el, az oldalsó sáv a hátpáncél hasoldalra átnyúló darabjával van borítva.

4. FAM.: LOHMANNIIDAE.

Ebbe a családba három meglehetősen különböző szervezetű génuszt sorolok be. A *Trhypochthonius*-génusz idáig mint a *Hypochthoniidae*-család tagja szerepelt, ez a megoldás azonban semmivel sem szerencsésebb, mintha a génuszt a *Lohmanniidae*-családdal kapcsoljuk össze. A *Trhypochthonius*-fajok a *Perlohmannia*-génusszal mutatnak legtöbb hasonlatosságot, úgyhogy míg ennél a megoldásnál szerencsésebb nem jön javaslatba, ezt a génuszt is a *Lohmanniidae*-családba helyezem. A *Collohmannia*-génuszt talán célszerűbb volna külön családba besorolni, a tágabb értelemben vett *Lohmanniidae*-család revíziójához azonban szükség volna a tízikus génusz: a *Lohmannia* vizsgálatára is. Én tehát, hogy a rendszer túlságos tagolását elkerüljem, a *Lohmanniidae*-családba a *Perlohmannia*-, *Trhypochthonius*- és *Collohmannia*-génuszt egyaránt besorolom, hangsúlyozom azonban, hogy ezt a megoldást, mint szükséges rosszat, csak ideiglenesnek tekintem.

1. a) Az álstigmaszerv fésűs *Perlohmannia*.
- b) Az álstigmaszerv síma 2
2. a) A test oldalról összenyomott, boltozatos; igen hosszú szőrökkel; 1 mm-nél nagyobb, sötét színezetű fajok.
Collohmannia.
- b) A test nincs oldalról összenyomva, mérsékeltén domború, szőrei rövidek; 700 μ -nál kisebb fajok ... *Trhypochthonius*.

1. *Perlohmannia* BERLESE 1917.

A fej elöl elkeskenyedő, hosszú, az álstigmaszerv fésűs, öt egymástól távol álló szőrrel. Az álstigmán kívüli serték kicsinyek, a lemezközi serték hosszúak, előttük egy pár rövidebb (lemezcsúcsi vagy járulékos?) sörte van. A fejsúcs előtt két egymással m ö g ö t t álló, középvonalban elhelyezett sörte (fejsúcsi vagy lemezcsúcsi serték?) van. Az ivarlemez helyén négy apró, két-két hosszúkás lemez, a végbéllemez helyén négy hosszúkás lemez van. A hasoldalra átnyúló hátpáncél a hasoldal legnagyobb részét elfedi, úgyhogy a haspáncél csak keskeny, szalagszerű középsávban foglal helyet.

Perlohmannia dissimilis (HEWITT) 1908.

(T. II, f. 8, 10.)

H.: 900 μ . — Kőszeg.**2. Collohmannia SELLNICK 1922.**

A törzs tojásdad, erősen domborodó; az álstigmaszerv sörteszerű, a hátpáncélon 2—4 pár feltűnően hosszú sörte van. A haspáncél igen keskeny.

Collohmannia nova SELL. 1932.

(T. III, f. 1.)

A hátpáncél hátsó szegélyén két pár, oldalt a törzs középetáján egy pár, kevéssel a törzs vége előtt egy pár: összesen négy pár hosszú sörte van. H.: 1600 μ . — Herkulesfürdő, Réz-hegység.

3. Trhypochthonius BERLESE 1905.

A hátpáncél finoman szemecskés, erősebb nagyításnál néha sokszöges chitinstruktúrája van. A ♀-ek testében több (4—6) pete látható.

1. a) A test szőrei merevek, elállóak, végükön kissé megvastagodók. *Tr. tectorum*.
- b) A test szőrei vékonyak, megfekvők, végükön egyenletesen vékonyodnak *Tr. excavatus*.

1. Trhypochthonius tectorum (BERL.) 1896.

(T. III, f. 3, 5.)

A sokszöges chitinstruktúra erősebb nagyításnál jól kivehető. H.: 700 μ . — Nagysalló, Kőszeg.

2. Trhypochthonius excavatus (WILLM.) 1919.

(T. III, f. 4.)

A törzs oldalán egy-egy tojásdad, sötétén színezett olajmirigy tűnik keresztül, a hátpáncél sokszöges struktúrája csak az olajmirigy felett vehető jól ki. H.: 530 μ . — Nagysalló.

5. FAM.: HYPOCHTHONIIDAE.

A család valamennyi fajára jellemző a hátpáncél osztottsága. A hátpáncél varratainak száma 1—3. A lábvégek mindig egykarmúak. A páncélzat aránylag vékony, világos színű. A ♀-ekben egyetlen nagy pete képződik, az ivarnyílás ennek megfelelően nagy. A családot a haspáncélzat kialakulása szerint két jól elkülönülő alcsaládra lehet osztani.

1. a) A hasoldalnak az ivar- és végbéllemez közös chitin keretén kívüleső része egységes. Subfam: **Hypochthoniinae** s. str. p. 19.
- b) A hasoldalnak az ivar- és végbéllemez közös chitinkeretén kívül eső oldalsó mezejét egy harántvarrat mindkét oldalon kettéosztja.

Subfam: **Brachyehthoniinae** subfam. nov. p. 21.

Subfam.: **Hypochthoniinae** s. str.:

1. a) A hátpáncélon egy harántvarrat van 2
- b) A hátpáncélon két vagy három harántvarrat van 3
2. a) A hátpáncélon finom, sokszöges chitinstruktúra látható, az állstigma szerv barkaszerű, a törzs gömbölyű.
Sphaerochthonius.
- b) A hátpáncél síma, az állstigma szerv fésűs, a törzs tojásdad, vagy tompán ötszögletű *Hypochthonius.*
3. a) A hátpáncélon két harántvarrat van, az első középen elmosódott, megszakadó *Hypochthoniella.*
- b) A hátpáncélon három, egymáshoz közel futó harántvarrat van *Cosmochthonius.*

1. *Hypochthonius* (C. L. KOCH 1835.

A fej hosszú, elől ék alakúan keskenyedek, a fejesúcson 4—7 igen apró, fogszerű kiugrás van. Két magyarországi faj.

1. a) Az állstigma szervnek 6—7 fésűfoga van, a fogak ritkásan állanak *H. rufulus.*
- b) Az állstigma szervnek 10—11 fésűfoga van, a fogak sűrűn állanak *H. luteus.*

1. *Hypochthonius rufulus* C. L. KOCH 1836.

(T. III, 6—7.)

Nagyobb, zömök termetű faj, színe húsvörös, a törzs körvonala igen tompán, de 2—3 kivehető hullámban fut. A hátpáncél szőrei hosszúak, fokozatosan hegyesedők. H.: 670 μ . Nedves erdőkben közönséges fajnak látszik. — Nagysalló, Ény, Kőszeg. Mátrafüred.

2. *Hypochthonius luteus* OUDMS. 1913.

(T. III, f. 8.)

Az előbbinél kisebb, ellipszis alakú faj, színe sárgászöld, a törzs körvonala egyenesen fut. A hátpáncél szőrei az előző fajérál rövidebbek, hegyesedés nélkül, hirtelen végződnek. H.: 600 μ . Egyetlen példánya hangyabolyból származik. — Piliszentkereszt. A m a g y a r f a u n á b a n ú j.

2. *Hypochthoniella* BERLESE 1910.

A fejesúcs elől tompán lekerekített, az állstigma szerv finoman pillás. A fej- és hátpáncél szőrei rövidek. A törzs hosszúság, közvetlenül a fej mögött gallérszerűen szélesedő, hátrafelé fokozatosan szélesedik, majdnem rombusz-alakú, a második varrat táján a legszélesebb. Egy magyarországi faj.

Hypochthoniella pallidula (C. L. KOCH) 1836.

(T. IV, f. 1—2.)

H.: 370 μ . Nedves erdőkben, mindig kis példányszámban található. — Zebegény, Kőszeg, Nadap.

3. *Cosmochthonius* BERLESE 1910.

A fej- és hátpáncélon széles chitinlécekkel határolt kerek, világos foltok vannak. Az állstigma szerv sűrűn pillás, a fejpáncél és a hátpáncél hátsó négy szőre tollas. A hátpáncélon négy sorban elhelyezve 16 sörte van. Az első négy a hátpáncél első mezejében ered és a második mező elejét majdnem eléri; a második négy

a második mező közepe táján ered és a harmadik mező közepéig ér; a harmadik négy a második és harmadik mező határán ered, igen hosszú, a törzs végén túlér; az utolsó négy a harmadik és negyedik mező határán ered és a törzs végét nem éri el. Valamennyi szőr pillás. Az állatot néha váladékréteg borítja. Egyik legszebb magyarországi páncélosatka.

Cosmochthonius lanatus (MICH.) 1885.

(T. IV, 5—6.)

H.: 325 μ . Egyetlen magyarországi példánya száraz hegyoldal gyeptéglájából futott ki. — Budapest (Svábhegy).

4. *Sphaerochthonius* BERLESE 1910.

A fej elől tompán lekerekített, a törzs majdnem szabályos köralakú, piszkosfehér. A hát- és hasoldalon szabályos, jól kivehető sokszöges lécezés van. Az állstigmaszerv barkaszerű. A test felületét finom váladékszemescsék fedik, amelyek rendszeren a páncél lécezést követik és a léceken gyöngysorszerűen helyezkednek el. A váladékszemescsék ezenkívül a test szőreit is elborítják, úgyhogy valamennyi szőr barkaszerű. Az állat a legszebb páncélosatkák közé tartozik. Egy magyarországi faj.

Sphaerochthonius splendidus (BERL.) 1904.

(T. IV, f. 3—4.)

H.: 300 μ . — Nadap, Bodajk, Budapest (Svábhegy, Farkasrét). Külföldön Olaszországban, Spanyolországban és Észak-Afrikában gyűjtötték.

Subfam: *Brachychthoniinae* subfam. nov.

Ennek az alcsaládnak fajai idáig a *Brachychthonius*- (s. lat.) génuszba voltak besorolva. Először JACOT hívta fel rá a figyelmet, hogy egyik északamerikai faj haspáncélja osztott. Ezt az állatot ő mint új génuszt írta le *Eobrachychthonius* néven. Megfelelő nagy anyagon végzett vizsgálataim kiderítették, hogy valamennyi

Brachychthonius-faj haspáncélja osztott, ezért az *Eobrachychthonius* génusz a synonymák közé került. A haspáncél osztottsága, mint feltétlenül középkategória értékű bélyeg, kiválóan alkalmas rá, hogy az amúgy is nagyon egységes csoportot a *Hypochthoniidae*-család többi génuszától elválasszuk. Az új alcsaládba kistermetű, 170—260 μ közötti, zömök, majdnem kerek törzsű, világos citrom- vagy narancssárga fajok tartoznak. Nagyrészt mohában, főképen száraz mohában élnek.

1. a) A fejpáncélon fejlécre és harántlécre emlékeztető chitin-vonalak vannak; az egész test felületén jól kivehető világosabb foltok — a chitinpáncél megvékonyodó részei — láthatók *Poecilochthonius* nov. gen.
- b) A fejpáncélon nincsenek fejlécre és harántlécre emlékeztető chitin-vonalak; a test felülete síma.

Brachychthonius (s. str.)

1. *Poecilochthonius* nov. gen.

A test szőrei rendkívül rövidek, csak a hátpáncél szélén láthatók. A fejpáncél középvonalában 4—5 pár szabályosan felsorakozott folt van. Generotípus: *Poecilochthonius italicus* (BERL.). A magyar faunában két faja van.

1. a) A hátpáncél első mezőjének középvonalában a világos foltok hosszanti hullámos szalaggá olvadtak össze, a foltok az egész test felületén nagyok, sok helyen összefolynak.
P. italicus.
- b) A hátpáncél első mezőjének középvonalába eső foltok nincsenek összeolvadva, a test felületének foltjai kicsinyek, különállóak. A varratok közepén az első és második mezőbe nyúlva egy-egy hosszúkás, virágsziromra emlékeztető részből összetett, háromszögletű folt van.

P. hungaricus nov. spec.

1. *Poecilochthonius italicus* (BERL.) 1910.

(T. IV, f. 7—8.)

A fajt a hátpáncél középvonalában lévő szalaggá olvadt foltokról azonnal fel lehet ismerni. A hátpáncél második mezejének

közepén egy szívalakú folt van, amelynek felső, lekerekített végei az első mezőbe nyúlnak. Élénk narancssárga, mohakedvelő faj, kicsinyisége miatt nehéz megtalálni. H.: 190 μ . — Pilisszentkereszt, Bodajk, Nadap. A m a g y a r f a u n á b a n ú j.

2. *Poecilochthonius hungaricus* nov. spec.

(T. IV, f. 9.)

A hátpáncél világos foltjainak határa alig kivehetően, finoman pontozott. Nagyon jellemző rá a két varrat közepén ülő hármasháromszögű folt. Az előző fajnál világosabb narancsszínű, karesúbb és ritkább faj. H.: 200 μ . — Nadap, Pótharaszt.

2. *Brachychthonius* BERLESE 1910. (s. str.)

A test szőrei jól láthatók, néha feltűnően nagyok, szélesek. Világos hússzínű fajok.

1. a) A hátpáncél szőrei hosszúak, laposak, hajlott késpengéhez hasonlóak, végük hegyes. A szőrök jól kivehető kerek dudorokon ülnek *Br. horridus*

b) A hátpáncél szőrei rendesek 2

2. a) A test szőrei hosszúak, a lemezközi szőr nem, vagy alig rövidebb az álstigmaszerv hosszánál; a két álstigmát egy ívelt, előre homorú, finom chitin vonal köti össze. Szélesebb, nagyobb termetű (220—260 μ) faj.

Br. laetepictus.

b) A test szőrei rövidek, a lemezközi szőr az álstigmaszerv felehosszánál alig hosszabb; az álstigmákat nem köti össze chitin vonal. Karesúbb, kistermetű (200 μ) faj. *Br. brevis.*

1. *Brachychthonius horridus* SELL. 1928.

(T. IV, f. 10.)

A dudorokon ülő hatalmas, hajlott késpengealakú szőrökről azonnal felismerhető. Száraz mohában élő, sárgásfehér faj, H.: 190 μ . — Nadap (Velencei hg.)

2. *Brachychthonius brevis* (MICH.) 1888.

(T. IV, f. 11.)

Nagyon rövid szőrzetű, síma páncélú, zömök faj. Mohában elég gyakori. H.: 200 μ . — Kőszeg, Mátrafüred.

3. *Brachychthonius laetepictus* BERL. 1910.

(T. IV, f. 12.)

Zömök termetű, hosszú szőrű faj, törzse majdnem kerek. Az állstigmák előtt egy-egy erősen fénylő, világos pigmentfolt van. H.: 260 μ . — Kőszeg, Herkulesfürdő.

6. FAM.: MALACONOTHRIDAE.

A *Lohmanniidae*-családra emlékeztető, világosbarna vagy sárgás fajok. Az állstigma hiányzik, helyén egy egyszerű sörte található.

1. a) A lábak háromkarmúak, a haspáncél elől jóval szélesebb, mint hátul, hátsó vége hegyes *Trimalaconothrus*.
- b) A lábak egykarmúak, a haspáncél elől csak kevéssebb, mint hátul, hátsó vége kerek *Malacothrus*.

1. *Malacothrus* BERLESE 1905.

Kistermetű (300–400 μ), hosszúkás fajok, majdnem párhuzamos oldalakkal. S:ínük fehéressárga. Tőzeglápokban, általában nedves helyeken élnek. Két magyarországi faj.

1. a) A test szőrzete nagyon rövid *M. egregius*.
- b) A test szőrzete hosszabb *M. globiger*.

1. *Malacothrus egregius* (BERL.) 1904.

(T. IV, f. 13–14.)

Nagyobb termetű (400 μ). rövidszőrű faj. H.: 400 μ . — Bátorliget.

2. *Malacothrus globiger* TRAG. 1910.

Az előbbinél kisebb termetű, a törzs szőrei hosszabbak. H.: 370 μ . — Kőszeg.

2. *Trimalaconothrus* BERLESE 1916.

Az előbbi génusznál többnyire nagyobb termetű (400—600 μ -os) fajok. Ezek is nedves helyeken élnek. Eddig egy magyarországi faj került elő, de az öt németországi fajból még többnek előfordulása valószínű.

Trimalaconothrus glaber (MICH.) 1888.

(T. IV, f. 15—16.)

H.: 580—600 μ . — Szklenófürdő, Kőszeg.

7. FAM.: CAMISIIDAE.

Nagytermetű, 600—1200 μ körüli fajok. Törzsük legtöbbször téglalakú, szögletes, vagy lekerekített végű, felületének gyakran léces chitinszerkezete van. A fejléc és harántléc csökevényes, legtöbbször csak az igen hosszúra nyúlt fejléci csúcs és az azon ülő fejlécsörte látható jól.

1. a) Az ivar- és végbéllemez közös chitinszegélye a végbéllemez csúcsa mögött kissé szétkanyarodik és egyenes vagy homorú harántvonallal zárul *Camisia*.
- b) Az ivar- és végbéllemez közös chitinszegélye a végbéllemez csúcsa mögött hegyben zárul 2
2. a) A fejcsúcson nincsen bevágás *Heminothrus*.
- b) A fejcsúcson egy vagy két bevágás van..... 3
3. a) A fejcsúcs közepén egy bevágás van, a hátpáncélon sokszöges chitinléceztést találunk *Nothrus*.
- b) A fejcsúcson két bevágás van, a hátpáncélnak nincsen sokszöges chitinléceztése *Platynothrus*.

1. *Camisia* v. HEYDEN 1826.

A hátpáncél téglalapalakú, közepén t.-k. besüppedt, a mélyedés koporsófedélszerű. A lábak háromkarmúak. A testet többnyire váladékréteg borítja, amelybe apró rögöcskék ragadnak bele, úgyhogy az állat a környezetébe jól beleolvad. Öt magyarországi faj.

1. a) A hátpáncél végén kiugró középrész van 2
- b) A hátpáncél végén nincs kiugró középrész 3

2. a) A kiugró középrészen két hengeres nyúlvány, végükön egy-egy vékony nyélen ülő, visszahajlott pillás sörte van.
C. biverrucata.
- b) A kiugró középrészen nincsen nyúlvány, csak két ülő, visszahajlott pillás sörte *C. horrida.*
3. a) A törzs hátsó szegélyén nincsen nyúlvány, csak egy-egy, a szögleteken ülő pillás sörte *C. segnis.*
- b) A törzs hátsó szegélyén 1—3 pár csupasz, vagy sörtét viselő chitinnyúlvány van 4
4. a) A hátpáncél oldalán hosszú, pálcikaalakú nyúlványokon ülő hajlott sörték vannak *C. spinifera.*
- b) A hátpáncél szélén nyeletlen, rövid sörték vannak.
C. biurus.

1. *Camisia biverrucata* (C. L. KOCH) 1840.
(T. V, f. 1—2.)

A faj a törzs végén látható két hengeres nyúlványról azonnal felismerhető. H.: 1000 μ . — Zirc, Kőszeg.

2. *Camisia horrida* (HERM.) 1804.
(T. V, f. 3.)

A törzs végén nincsen chitinnyúlvány, csak két pár nagy, pillás és egy pár apró, egyszerű sörte. H.: 880 μ . — Vihnye, Kőszeg.

3. *Camisia segnis* (HERM.) 1804.
(T. V, f. 5.)

A legkisebb termetű *Camisia*-faj. Különösen mohában gyakori, azonban legtöbbször kis példányszámban gyűjthető. H.: 800 μ . — Körmöcbánya.

4. *Camisia spinifera* (C. L. KOCH) 1835.
(T. V, f. 6.)

A törzs végén három pár chitinnyúlvány van, ezek közül egy pár igen hosszú és hajlott. Valamennyi nyúlvány hatalmas sörtéket visel, ugyanúgy, mint a hátpáncél oldalán lévő pálcikaszerű

nyúlványok. Közönséges faj. H.: 1000 μ . — Garamkovácsi, Garamrudnó, Körnöcbánya, Kőszeg, Mátrafüred, Kolozsvár, Cége.

5. *Camisia biurus* (C. L. KOCH) 1840.

(T. V, f. 4.)

A törzs hátsó szögletén egy külső, tüskétlen és egy belső, pillás sörtét viselő nyúlvány van. A két nyúlvány legtöbbször az utolsó vedlésből visszamaradt hegyes, zacskószerű bőr fedi. H.: 1000 μ . — Kőszeg, Mátrafüred.

2. *Nothrus* C. L. KOCH 1835.

A páncélzaton sokszöges, durva chitinlécezés van, az állstigma-szerv legtöbbször hosszú, sörte- vagy fonálszerű. Három magyarországi faj.

1. a) A lábon egy vagy két karom van *N. sylvestris*.
- b) A lábon három karom van 2
2. a) A törzs hátsó szegélyének saroksörtéi sokkal hosszabbak a többinél, elérik a test hosszának felét *N. palustris*.
- b) A törzs hátsó szegélyének sörtéi rövidek, egyenlő, vagy majdnem egyenlő hosszúak *N. biciliatus*.

1. *Nothrus sylvestris* NIC. 1855.

A többi *Nothrus*-fajnál hosszabb, keskenyebb; a lábakon a rendes karom mellett néha egy-egy vékony mellékarom is látható. Nedves erdők talajában és nedves mohában él. H.: 780 μ . — Vasberzence, Kőszeg, Mátrafüred.

2. *Nothrus biciliatus* C. L. KOCH 1844.

A hátpáncél sokszöges szerkezete elmosódó, az állstigma-szerv aránylag rövid. H.: 920 μ . — Garamszőlős, Jálma, Töhöl.

3. *Nothrus palustris* C. L. KOCH 1840.

(T. IV. f. 17.)

A hátszegély két igen hosszú saroksörtéjéről azonnal felismerhető. Nedves tőzezlápokban, nyirkos erdőkben gyakori. H.: 980 μ . — Garamrudnó, Vihnye, Vasberzence, Körnöcbánya, Kőszeg.

3. *Platynothrus* BERLESE 1913.

A fejsúcson két bevágás van. A fejpáncél gödröcskésen pontozott, a test s: őrei vékonyak, ostorszerűek. A lábak egykarmúak. A fejsúcs kettős bevágását egy fölötte lévő lapos nyúlvány felületben eltakarja. A fejsúcs-szőrök ezen a nyúlványon erednek, rövidek, szétállók. A hátpáncél közepén egy-egy szabálytalanul határolt, íves zárójelszerű lécs fut. Két magyarországi faj.

1. a) A hátpáncél középlécei a hátpáncél hosszának első negyedében végződnek. A hátpáncél közepén lévő négy szőrpár feltűnően hosszú, hosszuk eléri a hátpáncél szélességének felét *P. capillata*.
- b) A hátpáncél középlécei a hátpáncél hosszának felén jóval túl érnek. A középső négy szőrpár rövidebb a hátpáncél szélességének felénél *P. peltifer*.

1. *Platynothrus capillata* BERL. 1914.

A legnagyobb termetű *Platynothrus*-faj. WILLMANN Kőrmöcbányáról való példánya alapján sorolom fel, magam nem gyűjtöttem. H.: 970 μ . (BERLESE adata). — Kőrmöcbánya.

2. *Platynothrus peltifer* (C. L. KOCH) 1840.

(T. V, f. 7.)

Nyirkos helyeket kedvelő, eléggé közönséges faj. H.: 700 μ . — Kőrmöcbánya, Kőszeg, Mátrafüred. Kolozsvár.

4. *Heminothrus* BERLESE 1913.

A fejsúcson nincsen bevágás. A hátpáncél lapos, kissé bemélyedő, a lábak egykarmúak. Két magyarországi faj.

1. a) A hátpáncél végén lévő nyúlványok aprók, szemecskeszerűek. *H. Thori*.
- b) A hátpáncél végén lévő nyúlványok hosszabbak, rövid pálcikaszerűek *H. Targioni*.

1. *Heminothrus Thori* (BERL.) 1913.

A törzs hátrafelé táskaszerűen kiszélesedik, a hátpáncél végsőrtéi símák. H.: 980 μ . — Mátrafüred.

2. *Heminothrus Targioni* (BERL.) 1885.

A törzs majdnem párhuzamos oldalú, a hátpáncél végsőrtői pillásak. H.: 900 μ . — Kolozsvár (TAFNER).

Subphalanx: Immarginatae WILLMANN 1931.

Az ivar- és végbéllemez a haspáncélnak csak a középső sávját foglalja el; közös chitinkeretük nincsen. A haspáncél aránylag széles, a hátpáncél nem, vagy csak keskeny sávban nyúlik át a hasoldalra.

8. FAM.: HERMANIIDAE.

Erősen boltozott hátpáncélú, sötétbarna vagy fekete állatok. A hátpáncél finoman pontozott, vagy durván szemecskés. Egy génusz.

Hermannia NICOLET 1855.

A család bélyegei jellemzik. Két magyarországi faj.

1. a) Az I. és II. láb combjén lemezszerű chitinnyúlvány van, a hátpáncél szabálytalanul, durván szemecskés. 800 μ alatti faj *H. gibba*.
- b) Az I. és II. láb combjén nincsen lemezszerű chitinnyúlvány, a hátpáncél finoman pontozott. 1300 μ fölötti faj.
H. convexa.

1. *Hermannia gibba* (C. L. KOCH) 1840.

(T. V, f. 11—12.)

Erdei avart kedvelő, közép- és magashegységeinkben előforduló közönséges faj. H.: 780 μ . — Garamkovácsi, Garamrudró, Szklenőfürdő, Vasberzence, Körmöcbánya, Kőszeg.

2. *Hermannia convexa* (C. L. KOCH) 1840.

WILLMANN szerint egyik legnagyobb európai páncélosatkafaj. Néha 1400 μ -nál is nagyobb. H.: 1350 μ . — Kolozsvár (TAFNER).

9. FAM.: NEOLIODIDAE.

1 mm körüli vagy ennél is nagyobb állatok. Ivarlemezüket egy harántvarrat két-két részre tagolja, úgyhogy az ivarlemez négy körnegyedből tevődik össze. A hátpáncél lapos, vagy gyengén boltozott; az egész páncélzat gyengébb nagyításnál durván szemcsés, erősebb nagyításnál sokszöges chitinléces szerkezetű. A család fajaira legjellemzőbb, hogy a lárvabőröket excentrikus elrendezésben kifejtett állapotban is állandóan a hátukon viselik. Két magyarországi génusz.

1. a) A haspáncél hátul, a végbéllemez mögött teljesen zárt; a hátpáncél t.-k. boltozott *Neoliodes*.
- b) A haspáncél határvonala hátul, a végbéllemez mögött egy kis darabon megszakított, a hátpáncél t.-k. lapos.
Platyliodes.

1. *Neoliodes* BERLESE 1888.

Két közönségesnek látszó magyarországi faja van.

1. a) A hátpáncél és a háton lévő fiataalkori bőrök szegélye sugarasan ráncozott; a fiataalkori bőrök hátsó vége nincsen farokszerűen megnyúlva *N. theleproctus*.
- b) A hátpáncél és a fiataalkori bőrök — a legelső kivételével — durván gödröcskés, nem haránt ráncoltak; a fiataalkori bőrök vége farokszerűen megnyúlt *N. farinosus*.

1. *Neoliodes theleproctus* (HERM.) 1804.

(T. V, f. 8.)

Nagyobb termetű, ritkább faj. H.: 1300—1500 μ . — Aggteleki barlang (SZALAY), Nagysalló, Töhöl, Rév (TAFNER), Diakovár (SELLNICK).

2. *Neoliodes farinosus* (C. L. KOCH) 1840.

Közönséges faj. H.: 1000 μ . — Garamrudnó, Vihnye, Szklenó-fürdő, Jálna, Vasberzence. Kőszeg, Mátrafüred.

2. *Platylodes* BERLESE 1916.

Egy magyarországi faja van.

Platylodes scaliger (C. L. KOCH) 1840.

(T. V, f. 9—10.)

A hátpáncél hátsó szegélyén négy apró chitinnyúlvány van; a két szélsőn egy-egy rövid, a két középsőn egy-egy hosszabb bunkós sörte áll. H.: 980 μ . — Aggteleki barlang (Szalay), Nagysalló, Garamkovácsi, Garamrudnó, Vihnye, Kőszeg.

Phalanx: *Brachypylina* Hull 1918.

Az ivar- és végbéllemez kör-, ellipszis- vagy trapézalakú, egymással csak ritkán érintkezik, többnyire egy, az ivarlemez átmérőjénél szélesebb sáv választja el őket.

Subphalanx: *Apterogasterina*. Michael 1884.

A vállakon nincsen igazi váll-lebény (*pteromorpha*), legfeljebb apró, pikkelyszerű, vízszintesen elálló vállpikkely.

10. FAM.: CYMBAEREMAEIDAE.

A hátpáncél t.-k. lapos, pereme éles; a hátpáncél hátsó vagy oldalsó szegélye széles sávban átnyúlik a hasoldalra, úgyhogy a haspáncél aránylag keskeny, ék alakú, hátul hegyes lemezzé szorul össze. Három magyarországi génusz.

1. a) A hátpáncél szegélye a középmezőtől széles sávban elüt és t.-k. éles határvonallal van elválasztva.... *Scapheremaeus*.
- b) A hátpáncél teljesen egynemű, a középtől elütő oldalszegélye nincsen 2
2. a) A hátpáncél kissé boltozott, felülete sokszögesen lécezett; az ivar- és végbéllemez a végbéllemez átmérőjével egyenlő távolságban van egymástól *Micreremus*.
- b) A hátpáncél lapos, felülete szabálytalanul, kanyargósan lécezett, az ivar- és végbéllemez egymással érintkezik vagy majdnem érintkezik *Cymbaeremaeus*.

1. *Micreremus* BERLESE 1908.

A hátpáncél sokszögesen lécezett, az ivar- és végbéllemez aránylag nagy, a végbéllemez hosszának megfelelő távolságban van egymástól. Egy magyarországi faj.

Micreremus brevipes (MICH.) 1888.

(T. VI. f. 1—2.)

H.: 310 μ . — Kőszeg, Mátrafüred.

2. *Cymbaeremaeus* BERLESE 1896.

A hátpáncél szabálytalanul, kanyargósan lécezett, az ivar- és végbéllemez majdnem érintkezik egymással. Egy magyarországi faj.

Cymbaeremaeus cymba (NIC.) 1855.

(T. VI, f. 3.)

H.: 780 μ . — Kőszeg.

3. *Scapheremaeus* BERLESE 1910.

A hátpáncél középső része besüllyedt, szabálytalan sokszöges chitinlécezése van; az oldalsó, kiemelkedő mező szabálytalanul, sugarasan ráncolt. A fejpáncélon egy négyszögletes, fejlécre és harántlécre emlékeztető, elmosódó lécrendszer látható. Egy magyarországi faj.

Scapheremaeus reticulatus BERL. 1910.

(T. VI, f. 4.)

H.: 430 μ . — Kőszeg.

11. FAM.: BELBIDAE.

A lábak feltűnően hosszúak, a testnél többnyire jóval hosszabbak, a lábízék csúcsuk felé gyakran bunkó- vagy gömbszerűen megvastagodók. Az I. lábfedőlemezek feltűnően fejlettek, lekerekí-

tettek, vagy szögletesen kiugrók. A törzs legtöbbször erősen boltozott, gömbalakú, két hosszanti sorban elrendezett 8 pár sörtével. A törzs elülső szegélyén gyakran egy pár előre nyúló chitinnyúlvány (*spinae adnatae*) látható. Némelyik faj a fiatalkori bőröket a hát sörtéi közé akadva hordozza; a bőrök között néha petéket, máskor rátapadt rögöket lehet látni. Négy magyarországi génusz.

1. a) A fej és törzs között ninesen éles határvonal; a két testtáj egy bemélyedő, határozatlan nyereggel megy át egymásba.

Amerus.

b) A fej és a törzs között mindig éles határvonal van 2

2. a) A lábak háromkarmúak *Gymnodamaeus.*

b) A lábak egykarmúak 3

3. a) A törzs egyenletesen domborodó, gömbszerű, erősen boltozott, elülső szegélye egyenletesen elkerekített *Belba.*

b) A törzs tojásalakú, gyengén boltozott, elülső szegélye egyenes, lekerekített szögletbe átmenő vállakkal.

Hungarobelba n. g.

1. *Amerus* BERLESE 1896.

A fej- és hátpáncél közötti határvonal hiányzik; a törzs t.-k. lapos, a lábak aránylag rövidek. A fejcsúcson két bevágás van, úgyhogy a fej háromcsúcsú. Egy magyarországi faj.

Amerus Troisii (BERL.) 1883.

(T. VI, f. 5.)

H.: 1000 μ . — Szklenófürdő, Kőszeg, Mátrafüred, Budapest (János-hegy).

2. *Belba* v. HEYDEN 1826.¹

A család jellemzésében kiemelt bélyegek leginkább erre a génuszra vonatkoznak. A lábak feltűnően hosszúak, gyakran bunkósan vastagodott ízvégekkel. A fejpáncél oldalán jól fejlett, lekerekített, vagy szögletben kiugró I. lábfedőlemezek vannak. Az

¹ A rajzok nagyrészt W. Kulezynski nyomán készültek.

álstigmák mögött gyakran 2—4 hátrafelé irányuló chitindudor látható. A hátpáncél erősen boltozott, félgömbalakú, elülső szegélyén néha egy pár előre, vagy ferdén előre irányuló késpengeszzerű lapos chitinnyúlvány (*spinae adnatae*) látható. Gyakoriak a fiatalkori bőröket magukon hordozó fajok. Magyarországon eddig 14 fajukat találták meg, három faj előfordulása állatföldrajzi megfontolások alapján valószínűnek látszik, úgyhogy a határozótáblába ezeket is felvettem.

1. a) Az I. lábfedőlemez szögletes, szöglete oldalt néz, vagy ferdén előre áll 2
- b) Az I. lábfedőlemez egyenletesen lekerekített 11
2. a) Az álstigmaszerv gyengén bunkós, igen rövid, a fejpáncél oldalszegélyén nem vagy alig nyúlik túl.... *B. nivalis*.
- b) Az álstigmaszerv, t.-k. hosszú, a fejpáncél oldalszegélyén mindig túlnyúlik, alakja sörte-, fonál-, vagy ostorszerű.. 3
3. a) Az álstigmaszerv ostorszerű (a vége hajlott) 4
- b) Az álstigmaszerv fonál- vagy sörteszerű (a vége egyenes) 5
4. a) Az álstigmák mögött 2—2 apró, hátrafelé néző chitindudor van, a hátpáncél ránőtt tüskéi (*spinae adnatae*) megvannak, de nagyon rövidek. A hát szőrei rövidek, megfekvők. 750—950 μ -os nagy faj *B. aurita*.
- b) Az álstigmák mögött nincsenek chitindudorok, a hátpáncél ránőtt tüskéi hiányoznak. A hát szőrei hosszúak, merevek és elállók. 400—480 μ -os kis faj *B. pulverulenta*.
5. a) Az álstigmák mögött 1—1 chitindudor van, a ránőtt tüskék ívesen szétállók, hegyük oldalra irányozott... *B. tecticola*.
- b) Az álstigmák mögött 2—2 chitindudor van..... 6
6. a) A hátpáncél szőrei hosszúak, merevek, elállók 7
- b) A hátpáncélon vagy valamennyi szőr, vagy az első három pár kivételével a többi rövid, t.-k. hajlott, megfekvő.. 9
7. a) A IV. láb combíze nem, vagy alig hosszabb a csípőíznél. A lábak szőrei örvösen állanak, egyenlő vagy majdnem egyenlő hosszúak és a lábizekkel t.-k. párhuzamosan helyezkednek el *B. verticillipes*.
- b) A IV. láb combíze legalább másfélszer hosszabb a csípőíznél, a lábak szőrei különböző hosszúak, t.-k. elállók... 8

8. a) A IV. láb combíze kb. másfélszer olyan hosszú, mint a csípőíz, a IV. láb térdízén lévő három elálló szőr közül a felső jóval hosszabb a többinél. 1300—1600 μ -os nagy faj.
B. geniculosa.
- b) A IV. láb combíze több mint kétszer olyan hosszú, mint a csípőíz, a IV. láb térdízén lévő három elálló szőr között nincsen a többinél feltűnően hosszabb. 900—1000 μ -os kisebb faj *B. clavipes.*
9. a) A lábak szőrei igen rövidek: a IV. láb combízének csúcán lévő szőrök nem haladják túl a comb- és térdíz közötti határvonalat. A hátpáncél szőrei göndörök, horogszerűen visszahajlók *B. crispata.*
- b) A lábak szőrei hosszabbak: a IV. láb combízének csúcán lévő szőrök jóval túlhaladják a comb- és térdíz közötti határvonalat 10
10. a) A IV. láb combíze kb. másfélszer olyan hosszú, mint a csípőíz, a térdíz leghosszabb szőre magárál az íznel nem sokkal (legfeljebb másfélszer) hosszabb. A hátpáncél elején néhány elmosódott, hosszanti chitinborda van *B. riparia.*
- b) A IV. láb combíze több mint kétszer olyan hosszú, mint a csípőíz, a térdíz leghosszabb szőre magánál az íznel sokkal (kb. 3—4-szer) hosszabb. A hátpáncél eleje síma.
B. gracilipes.
11. a) Az állstigmaszerv ostorszerű (vége hajlott) 12
- b) Az állstigmaszerv fonál- vagy serteszerű (vége egyenes).. 14
12. a) A hátpáncél oldalról nézve hátsó vége felé ferde kúpszerűen, fokozatosan emelkedik, úgyhogy legmagasabb pontja felülről nézve jóval a törzs haránt felezővonala mögé esik.
B. aegrota.
- b) A hátpáncél oldalról nézve egyenletesen, félgömbszerűen emelkedik, úgyhogy legmagasabb pontja felülről nézve a törzs haránt felezővonalára esik 13
13. a) A hátpáncél valamennyi sörtéje (az I. pár is) hátrafelé irányul, a IV. láb combízének vékony nyele valamivel rövidebb, mint a bunkós vége. A IV. láb szárízének vékony, hosszú csúcshőre tövi felén ferdén előre, végén ferdén hátra hajlik *B. compta.*

- b) A hátpáncél I. pár sörtéje előre, a többi hátrafelé irányul, a IV. láb combizének vékony nyele ugyanolyan hosszú, mint a bunkós vége. A IV. láb szárizének vékony, hosszú csúcscsőre eredésétől kezdve visszafelé hajlott. *B. montana*.
14. a) A hátpáncél ránőtt tüskéi hiányoznak, a hátpáncél oldalról nézve vége felé ferde kúpszerűen, fokozatosan emelkedik, úgyhogy legmagasabb pontja felülről nézve jóval a törzs harántfelezővonalára mögé esik. A hátpáncél sörtéi rövidek, vastagok, tüskeszerűek, valamennyi előre irányuló.

B. corynopus.

- b) A hátpáncél ránőtt tüskéi megvannak, a hátpáncél oldalról nézve egyenletesen, félgömbyszerűen emelkedik, legmagasabb pontja felülről nézve a törzs haránt felezővonalára esik. A hátpáncél sörtéi hosszúak, vékonyak, az első 2—4 pár kivételével hátra irányulnak 15
15. a) Az állstigmák mögött nincsen chitindudor *B. tatrica*.
 b) Az állstigmák mögött 1—1 chitindudor van 16
16. a) A hátpáncél ránőtt tüskéi kifelé hajlók, a lekerekített szélű I. lábfedőlemezen közvetlenül az I. lábpár mögött egy-egy oldalra néző hegyes chitinyúlvány van. Kizárólag barlangi faj *B. Lengersdorfi*.
 b) A hátpáncél ránőtt tüskéi előre irányulnak, a lekerekített I. lábfedőlemezekén nincsen chitinyúlvány. Szabadban élő faj *B. bituberculata*.

Belba nivalis (KULCZ.) 1902.

(T. VI. f. 6.)

Az állstigmaszerv rövid, gyengén megvastagodó, az állstigmák mögött egy-egy chitindudor van. A hátpáncél ránőtt tüskéi jól fejlettek, előreállók, csak hegyük kanyarodik kissé kifelé. A hátpáncél sörtéi az I. pár kivételével hátrafelé állók, rövidek. A magyar faunába csak mint valószínű előfordulású fajt vettem fel, mert W. KULCZYNSKI, a faj felfedezője a Magas-Tátra lengyel oldalán fedezte fel. KULCZYNSKI szerint kb. 2500 méter magasságban, a kopár csúcsok mohájában és kövei alatt él. H.: 700 u.

1. *Belba crispata* (KULCZ.) 1902.

(T. VI, f. 7—8.)

A vedlési bőröket viselő példányok gyakoriak. H.: 900 μ . — Szklenófürdő, Mátrafüred.

2. *Belba aurita* (C. L. KOCH) 1836.

(T. VI, f. 9—10.)

Sohasem visel vedlési bőröket, háta tiszta. H.: 800—960 μ . — Vihnye, Szklenófürdő, Körmöcbánya, Kőszeg, Mátrafüred.

3. *Belba riparia* (NIC.) 1855.

(T. VI, f. 11—12.)

Vedlési bőröket nem hordoz. H.: 860—920 μ . — Garamkovácsi, Vihnye, Jálna, Vasberzence.

4. *Belba tecticola* (MICH.) 1888.

(T. VI, f. 13.)

A fajt csak WILLMANN találta, magam nem gyűjtöttem. H.: 700—720 μ . — Garamrudnó, Vihnye.

5. *Belba pulverulenta* (C. L. KOCH) 1840.

(T. VII, f. 1.)

A lábízek vége feltűnően, gömbszerűen megvastagodó, a hátan legtöbbszőr vedlési bőrmaradványok, és sok rátapadt porszem van. H.: 400—480 μ . Nagyon közönséges fajnak látszik. — Nagysalló, Garamkovácsi, Garamrudnó, Vihnye, Szklenófürdő, Jálna, Vasberzence, Kőszeg, Mátrafüred, Budapest (János-hegy).

6. *Belba gracilipes* (KULCZ.) 1902.

(T. VII, f. 2—3.)

A lábak, különösen az I. és a IV. rendkívül hosszúak. Vedlési bőröket csak ritkán visel. H.: 900 μ . — Vihnye, Szklenófürdő, Kőszeg.

7. *Belba verticillipes* (NIC.) 1855.

(T. VII, f. 4—5.)

A lábak örvösen elrendezett szőrözetéről könnyen felismerhető. Nagyon gyakoriak a vedlési bőröket és petéket hurcoló példányok. H.: 740—800 μ . — Vihnye, Szklenófürdő, Kőszeg, Mátrafüred.

8. *Belba geniculosa* OUDMS. 1929.

(T. VII, f. 6—7.)

A legnagyobb európai *Belba*-faj. H.: 1300—1600 μ . Vedlési bőröket nem visel. Közönséges. — Garamkovácsi, Garamszőlős, Garamrudnó, Vihnye, Szklenófürdő, Jálna, Vasberzence, Körmöcbánya, Kőszeg.

9. *Belba clavipes* (HERM.) 1804.

(T. VII, f. 8—9.)

Vedlési bőröket és rögöket nem hordoz. H.: 1000 μ . — Garamrudnó, Vihnye, Szklenófürdő, Jálna, Vasberzence, Körmöcbánya.

10. *Belba aegrota* (KULCZ.) 1902.

(T. VII, f. 11.)

KULCZYNSKI szerint rögökből álló bevonatot visel. A fajt WILLMANN meghatározása alapján közlöm. H.: 580 μ . — Szklenófürdő, Vasberzence.

11. *Belba corynopus* (HERM.) 1804.

(T. VII, f. 10.)

Az előző fajhoz hasonlóan legtöbbször sárból összetapadt bevonatot hordoz. H.: 780 μ . — Körmöcbánya, Kőszeg.

12. *Belba compta* (KULCZ.) 1902.

(T. VII, f. 12—13.)

H.: 550 μ . — Kőszeg.

Belba montana (KULCZ.) 1902.

(T. VIII, f. 1—2.)

Magyarországon még nem találták, de a Magas-Tátra lengyel oldalán előfordul, úgyhogy itteni előfordulása is valószínűnek látszik. A határozóba és a magyar fauna várható tagjai közé felvettem. H.: 650 μ .

13. *Belba tatrica* (KULCZ.) 1902.

(T. VIII, f. 3.)

H.: 600 μ . — Garamkovácsi, Szklenófürdő, Vasberzence, Jálna.

Belba bituberculata (KULCZ.) 1902.

(T. VIII, f. 4.)

Eddigi magyar adat nincsen, de előfordulása valószínű. Erdei mohában és háztetőmohában előforduló faj. H.: 600 μ .

14. *Belba Lengersdorfi* WILLM. 1932.

(T. VIII, f. 5.)

H.: 570 μ . — Bükk-hg. (Kecske-barlang, Szent István-barlang; DR. PEREGI). A magyar faunában új.

3. *Hungarobelba* nov. gen.

Az I. lábfedő egy oldalt és ferdén előreálló hegyes nyúlvány; az állstigma szerv ostorszerű; a hátpáncél ránőtt tüskéi (spinae adnatae) megvannak, egymástól távol, az állstigmák vonalában erednek és kissé befelé irányulnak. A hátpáncél tojásdad, elől egyenes szegéllyel és tompa vállakkal, eleje és két oldalának elülső fele megvastagodó chitinszegéllyel, felülete csak gyengén domborodó, vége tompán csúcsos. A fejpáncélon az állstigmákból kiindulva egy-egy befelé tartó léccel halad, amely a lemezközi szőrök vonalában elenyészik; az állstigmák mögött egy-egy chitindudor, a lemezközi szőrök között egy gyengén előre domborodó chitinléccel, mögötte egy elmosódott végekkel előrenéző chitinív van. A lábak egy-karmúak, a lábízek vége erősen, gömbszerűen megvastagodó.

A hátpáncél szőrei (9 pár) közül az I. pár előre, a többi oldalt és hátra néz, a szőrök vékonyak. Egyetlen faj.

Hungarobelba Visnyai (BAL.) 1938.

(T. VIII, f. 6.)

H.: 370 μ . — Kőszeg.

4. *Gymnodamaeus* KULCZYNSKI 1902.¹

A lábak háromkarmúak, a hátpáncél lapos vagy bemélyedő, szőrök nincsenek rajta. A lábak vékonyak, az ízek vége alig vastagodó. Az I. száríz végén felül egy hosszú szórt viselő nyúlvány látható. Az állatokat gyakran vékony, áttetsző, megszilárdult nyálkabevonat fedi. Leginkább száraz helyeken található. Magyarországon eddig két fajuk került elő; további fajok előfordulása valószínű.

1. a) Az állstigma szerv hosszabb, mint az állstigmák közötti távolság, a végén gyengén bunkós *G. bicostatus*.
- b) Az állstigma szerv rövidebb, mint az állstigmák közötti távolság, a végén egyenletesen vékonyodó, sörteszerű.

G. femoratus.

1. *Gymnodamaeus bicostatus* (C. L. KOCH) 1836.

(T. VIII, f. 8.)

A fejsúcs és a fejléc sörtéi egymás mellett, egy ívelt sorban állanak. Az állstigmákból egy-egy gyengén ívelt, befelé tartó chitinléc indul ki. H.: 660 μ . — Nagysalló, Ény, Garamszőlős, Kőszeg, Mátrafüred.

2. *Gymnodamaeus femoratus* (C. L. KOCH) 1840.

(T. VIII, f. 7.)

A fejsúcs és a fejléc sörtéi közvetlenül egymás mögött állanak. A fejpáncélon léc nincsen. H.: 880 μ . — Zirc.

¹ A rajzok W. Kulczyński nyomán készültek.

12. FAM.: LICNEREMAEIDAE.¹

A család valamennyi fajára jellemző a legyezőszerűen kiterülő, lapos állstigma szerv. Az újabb szerzők, így WILLMANN is, az *Eremaeidae*-család génuszaival foglalja össze őket, de az egységes, jól jellemezhető csoport különválasztása indokolt. Az ide tartozó fajok majdnem kivétel nélkül szárazság- és melegkedvelő állatok; testüket, különösen a hátpáncél végén álló négy pár szőrt és a lábak szőrzetét finom szemecskékből álló váladékréteg fedi. Magyarországon eddig három génuszba tartozó négy faj került meg.

1. a) A fejpáncél és a hátpáncél közötti határvonal közepén csúcsba futó, a csúcs egészen a fejpáncélon lévő haránt chitinlécig nyúlik *Licneremaeus*.
- b) A fejpáncél és a hátpáncél közötti határvonal közepén egyenletesen lekerekített 2
2. a) A hátpáncél felülete a rajta lévő váladékréteg eltávolítása után síma; a fejpáncélon jól kivehető fejlécek és harántléc van *Licnobelba*.
- b) A hátpáncél felülete a rajta lévő váladékréteg eltávolítása után sokszögesen lécezett, vagy lapos, alig észrevehető bemélyedéseket visel; a fejpáncélon a fejléceknek és a harántlécnek csak alig kivehető, vonalszerű nyoma látszik.

Licnodamaeus.

1. *Licneremaeus* PAOLI 1908.

A fejpáncél és hátpáncél közötti határvonal közepén csúcsba futó, a csúcs előtt a hátpáncélon egy világos, kerek folt van. A fejpáncélon az állstigmákból kiindulva egy-egy gyengén összetartó fejléc fut előre, a fejlécek csúcса szabad, tövi felületet egy harántléc köti össze. A testet elszőrt váladékszemeszék borítják. Egy magyarországi faj.

Licneremaeus licnophorus (MICH.) 1882.

(T. VIII, f. 9.)

H.: 210 μ . — Budapest (Farkasrét; János-hegy), Kőszeg, Mátrafüred, Nadap, Bodajk.

¹ A rajzok részben G. Paoli nyomán készültek.

2. *Lienobelba* GRANDJEAN 1931.

A hátpáncélt a fiatalkori bőrök és váladék fedik, a fejpáncélon szintén váladékszerű bevonat van, úgyhogy a fejlécek nehezen vehetők ki. Az állstigmaszerv feltűnően nagy. Egy magyarországi faj.

Lienobelba alestensis GRANDJ. 1931.

(T. VIII, f. 14—15.)

H.: 290 μ . — Kőszeg.

3. *Lienodamaeus* GRANDJEAN 1931.

A fejpáncélon a fejléceknek és a harántlécnek csak alig észrevehető, vonalszerű nyoma látszik. Két magyarországi faj.

1. a) A hátpáncélon és a fejpáncélon sokszöges chitinlécezés van *L. pulcherrimus*.
- b) A hátpáncélon és a fejpáncélon nincsen sokszöges lécezés; a hátpáncélon néhány hullámos szélű, alig kivehető lapos bemélyedés látszik *L. undulatus*.

1. *Lienodamaeus pulcherrimus* (PAOLI) 1908.

(T. VIII, f. 10—11.)

H.: 280 μ . — Zirc, Bodajk, Nadap, Budapest (Farkasrét, Svábhegy). Pótharaszt-puszta, Szentendrei sziget.

2. *Lienodamaeus undulatus* (PAOLI) 1908.

(T. VIII, f. 12—13.)

H.: 390 μ . — Zirc, Pótharaszt.

13. FAM.: E R E M A E I D A E.

Ebbe a családba nagyon különböző szervezetű állatokat soroltak bele. Tulajdonképen itt tárgyalják mindazokat a génuszokat, amelyeket mai tudásunk szerint az *Apteroqasterina* subphalanx többi családjába nem lehet beosztani. A családot egységesen jellemezni úgyszólván lehetetlen; valószínű, hogy a jövőbeni vizsgálatok a nagyon heterogén csoport további tagolásához fognak vezetni. †

1. a) A lábak háromkarmúak 2
 b) A lábak egykarmúak 7
2. a) A fejlécek mindig megvannak, hosszúak, a csúcsuk eléri vagy meghaladja a fejsúcs elülső szegélyét 3
 b) A fejlécek vagy hiányoznak, vagy ha megvannak, rövidek, csúcsuk a fejléc elülső szegélyét sohasem éri el 4
3. a) A fejsúcs hegyes; a fejlécek igen hosszúak, csúcsuk a fejsúcs elülső szegélyét eléri, vagy meghaladja. A hátpáncél hátsó szegélyén hosszú szőrök vannak *Ceratoppia*.
 b) A fejsúcs lekerekített; a fejlécek nem vagy alig érik el a fejsúcs elülső szegélyét. A hátpáncél hátsó szegélyén nincsenek feltűnően hosszú szőrök *Conoppia*.
4. a) A fejlécek mindig megvannak, párhuzamosak, vagy gyengén hajlottak, a fejlécsörte jóval a csúcsuk előtt, egészen a fejsúcsnál ered *Eremaeus*.
 b) A fejlécek vagy hiányoznak, vagy ha megvannak, erősen összetartanak, a fejlécsörte közvetlenül a fejléc csúcsa előtt ered 5
5. a) A hátpáncél síma, szőrei igen hosszúak. a fejpáncél hosszánál hosszabbak *Tricheremaeus*.
 b) A hátpáncél durván pontozott, szőrei nem feltűnően hosszúak, a fejpáncél hosszánál rövidebbek 6
6. a) A fejléceket harántléc köti össze *Lucoppia*.
 b) A harántléc hiányzik *Oribata*.
7. a) A fejpáncél és hátpáncél közötti határvonal középen kissé elmosódott. a hátpáncél elején egy feltűnő, világos folt van. Többnyire vízben, vízi növényeken élő fajok.
Hydrozetes.
 b) A fejpáncél és hátpáncél közötti határvonal középen is jól kivehető, folytonos; a hátpáncél elején nincsen világos folt. Szárazföldi fajok 8
8. a) A hátpáncél közepén egy lapos, hosszanti, hátrafelé keskenyedő kiemelkedés van; a fejpáncélon négy hosszanti, hegyes csúcsban végződő, csipkézett szélű kiemelkedés fut előre *Caleremaeus*.
 b) A hátpáncélon nincsen hosszanti kiemelkedés, a fejpáncélon két hosszában futó lécnél soha sincsen több 9

9. a) A III. láb tomporának előre néző szögletén egy rövid, hegyes chitincsúcs van *Amerobelba*.
 b) A III. láb tomporának nincs előreálló hegye 10
10. a) A fejsúcs két oldala fogazott, a fejpáncélon két hosszanti, csipkézett szélű bemélyedés van; a csáprágó hegyes, törzszerű, az olló öble fogatlan *Suctobelba*.
 b) A fejsúcs két oldala síma, a fejpáncélon nincsen bemélyedés, a csáprágó ollószerű, az olló öble fogazott 11
11. a) A fej- és hátpáncél sokszögesen elrendezett, vagy szabálytalanul elszórt dudorokkal, vagy váladékszemeséccel díszített 12
 b) A fej- és hátpáncél síma 14
12. a) A hátpáncélt aránylag nagy, hatszögekben elrendezett dudorok díszítik; az állstigmaszerv síma, sörteszerű.
Eremobelba.
 b) A hátpáncélt apró, legtöbbször elszórt, ritkán alig kivehetően apró sokszögekbe elrendezett váladékszemesék díszítik; az állstigmaszerv fésűs, gyengén vastagodó végű, vagy ostorszerűen végződő, sohasem sörteszerű 13
13. a) Az állstigmaszerv fésűs, a jól fejlett fejlécek az állstigmából erednek *Ctenobelba* nov. gen.
 b) Az állstigmaszerv síma, gyengén bunkós, vagy a csúcán ostoros, a gyengén fejlett fejlécek jóval az állstigma előtt erednek *Damaeolus*.
14. a) Az ivarlemez és végbéllemez feltűnően nagyok, majdnem az egész haspáncél hosszát elfoglalják, egymástól csak az ivarlemez egynegyedének megfelelő keskeny sáv választja el őket *Oribella*.
 b) Az ivarlemez és a végbéllemez nem feltűnően nagyok. a haspáncél hosszának jelentékeny részét szabadon hagyják, egymástól az ivarlemez hosszárál nagyobb, széles sáv választja el őket 15
15. a) A hátpáncél szőrei merevek, elállóak; 550 μ -nál hosszabb, nagy állatok *Otocephus*.
 b) A hátpáncél szőrei t.k. megfekvők; 550 μ -nál rövidebb, legtöbbször 350 μ alatti igen apró fajok *Oppia*.

1. *Damaeolus* PAOLI 1908.¹

270 μ -nál kisebb, apró állatok. A testüket elszórt, vagy apró sokszögbe rendezett váladékszemcsék fedik. A lábak és a test szőrei — különösen a hátpáncél végén és a lábakon lévő szőrök — vastag váladékréteggel vannak borítva. Az álstigmaszerv végefelé megvastagodó, a hegye vagy elkerített, vagy ostorosan végződik. A fejlécek rövidek, hátul az álstigmákat nem érik el. A fejlécközti sörték egymáshoz közel, egy harántlécszerű kiemelkedésen ülnek. Két magyarországi faj.

1. a) A hátpáncél hátulsó felén egy hosszanti és két harántfutó, egymásba lágyan átmenő lécszerű kiemelkedés van, amely a hátpáncél hátsó részét 4 laposan bemélyedő részre tagolja. Az álstigmaszerv vége lekerekített *D. laciniatus*.
- b) A hátpáncél elején egyetlen harántlécszerű kiemelkedés van, a hátulsó rész egyenletesen, laposan boltozott. Az álstigmaszerv vége ostoros *D. asperatus*.

1. *Damaeolus laciniatus* (BERL.) 1904.

(T. IX, f. 1.).

A hátpáncél bemélyedéseiről jól felismerhető apró faj. H.: 250 μ .
— Szentendrei sziget, Mátrafüred.

2. *Damaeolus asperatus* (BERL.) 1904.

(T. IX, f. 2.)

Az előző fajhoz hasonló; de az ostoros végű álstigmaszervről könnyen felismerhető. A hátpáncél váladékszemcséi néha a páncél fínom sokszöges szerkezetét követve helyezkednek el. H.: 270 μ .
— Pótharasztpusztá.

2. *Caleremaeus* BERLESE 1910.

A hátpáncél középmezőjében egy lapos, hátrafelé három ívben keskenyedő kiemelkedés van. A fejpáncélon négy hosszanti kiemelkedés fut előre, a kiemelkedések csúcsai szabadok; a két középsőn

¹ A rajzok G. Paoli nyomán készültek.

ül a két megvastagodó, pillás lemezszőr. Az áltstigmataszerv vége megvastagodó. A lábízék vége gömbszerűen megvastagodott. Egy faj.

Caleremaeus monilipes (MICH.) 1882.

(T. IX, f. 3.)

A testet szemecskés váladékréteg borítja. H.: 380 μ . — Garamkovácsi, Kőszeg.

3. *Suctobelba* PAOLI 1908.

A fejszűcs két oldalt fogazott, a fejpáncélon két hosszanti, csipkézett szélű bemélyedés van; az egész fejpáncél szétszórt apró chitindudorokkal díszített. A csáprágó hegyes, törszerű, az olló öble fogatlan. Magyarországon eddig három fajuk került elő, de lehetséges, hogy a jövőbeni kutatások újabb alakokat fedeznek fel.¹

1. a) A hátpáncél elülső szegélyén négy hegyes chitinyúlvány van *S. subtrigona*.
- b) A hátpáncél elülső szegélye síma 2
2. a) A törzs hossza 200—250 μ *S. trigona*.
- b) A törzs hossza 420—430 μ *S. europaea*.

1. *Suctobelba subtrigona* (OUDMS.) 1900.

(T. IX, f. 4.)

H.: 210 μ . — Kőszeg.

2. *Suctobelba trigona* (MICH.) 1885.

H.: 230 μ . — Kőszeg.

3. *Suctobelba europaea* (WILLM.) 1932.

H.: 430 μ . — Kőszeg.

¹ A svédországi *Suctobelba*-fajokról kevéssel ezelőtt FORSSLUND számolt be. (FORSSLUND: Schwedische Arten der Gatt. *Suctobelba*. — Zoologiska Bidrag, Uppsala, Bd. 20, 1941, p. 381—396.) A munkában szereplő számos új faj azt teszi valószínűvé, hogy Európa más részein is a mostaninál több faj várható. Az is lehetséges, hogy a *Suctobelba trigona* (MICH.) és a *Suctobelba subtrigona* (OUDMS.) fajok neve alatt több, egymással rokon faj rejtőzik. A kezemen átment néhány magyarországi példányt nem sikerült a FORSSLUND-féle fajokkal azonosítanom.

4. *Oppia* C. L. KOCH 1836.¹

Nagyrészt apró fajokat magábafooglaló népes génusz. Az ide tartozó fajok egységesen alig jellemezhetők, ezért HULL megkísérelte további génuszokra tagolni őket. A HULL-féle beosztást azonban nem fogadták el, mert a fajok között gyakran nehéz jól jellemezhető, éles határt vonni. A HULL-féle csoportok inkább csak mint fajcsoportok állanak meg a helyüket. Magyarországon eddig 17 faj került elő.

1. a) A hátpáncél elején 4—6 hátrafelé futó chitinléc van ... 2
- b) A hátpáncél elején nincsenek hátrafelé futó chitinlécek 3
2. a) A hátpáncél majdnem köralakú, elején 6 hosszanti chitinléc van, a fejlécek a fejpáncél hosszának felén túlérnek.

O. quadricarinata.

- b) A hátpáncél tojásdad, elején 4 hosszanti chitinléc van, a fejlécek a fejpáncél hosszának felén nem érnek túl.

O. neerlandica.

3. a) A hátpáncél elülső szegélyéről 1—3 rövid chitinléc indul előre a fejpáncélra 4
- b) A hátpáncél elülső szegélyéről nem indulnak chitinlécek a fejpáncélra 9
4. a) A fejsúcs végén egy apró, előreugró dudor van, a két fejsúcsi sörte majdnem egy pontból kiindulva ezen a dudoron ered *O. ornata.*
- b) A fejsúcs végén nincsen előreugró dudor, a fejsúcsi sörték egymástól jól kivehető távolságban erednek 5.
5. a) A törzs hosszabb, mint legnagyobb szélességének kétszerese, az állstigma szerv rövid, bunkós, síma. Igen apró, karcosú, 240 μ -nál rövidebb faj *O. minus.*
- b) A törzs mindig rövidebb, mint legnagyobb szélességének kétszerese, az állstigma szerv t.-k. hosszú, gyengén megvastagodó vagy pillás. 240 μ -nál hosszabb, zömökebb fajok 6
6. a) A hátpáncél elülső szegélyének közepéről 1 chitinléc halad előre, az állstigma szerv gyengén orsós, síma. *O. unicarinata.*

¹ A rajzok nagyrészt G. Paoli nyomán készültek.

- b) A hátpáncél elülső szegélyének közepéről 2—3 chitinléc halad előre, az állstigmaszerv pillás 7
7. a) Az állstigmaszerv pillaszőrei a bunkósan kiszélesedő szerv végéről legyezőszerűen indulnak ki *O. bicarinata*.
 b) Az állstigmaszerv pillaszőrei a szerv hátsó szegélyéről fésűszerűen indulnak ki 8
8. a) A fejpáncélon egy-egy az állstigmák tövéről kiinduló, ferdén előre és befelé irányzott chitinléc van *O. fallax*.
 b) A fejpáncélon nincsen az állstigmák tövéről kiinduló chitinléc *O. obsoleta*.
9. a) A fejpáncélon chitinlécek vannak 10
 b) A fejpáncélon nincsenek chitinlécek 13
10. a) A fejcsúcson két apró bevágás van, úgyhogy a fej háromcsúcsú *O. falcata*.
 b) A fejcsúcson nincsenek bevágások, úgyhogy a fej egyetlen csúcspan végződik 11
11. a) A fejlécek rövidek, a fejpáncél hosszának felén nem érnek túl *O. splendens*.
 b) A fejlécek hosszúak, a fejpáncél hosszának felén jóval túl érnek 12
12. a) A fejpáncélon a fej- és hátpáncél határvonala előtt egy egyenes harántléc van, amely közepén két chitinfogat bocsát hátrafelé *O. Willmanni*.
 b) A fejpáncélon a fej- és hátpáncél határvonala előtt egy-egy S-szerűen hajló chitinléc van *O. longilamellata*.
13. a) Az állstigmaszerv pillás, fésűszerű 14
 b) Az állstigmaszerv síma 16
14. a) A fejpáncél közepén, a fejlécközti szőrök előtt 3—5 pár hosszanti sorban elrendezett világosabb folt van, az állstigmaszerv pillái hosszúak *O. insculpta*.
 b) A fejpáncél közepén nincsenek világosabb foltok, az állstigmaszerv pillái rövidek 15
15. a) A fejlécközti szőrök tövében egy-egy apró, hátrafelé néző chitinfog van, az állstigmaszerv fonálszerű .. *O. subpectinata*.
 b) A fejlécközti szőrök tövén nincsenek chitinfogak, az állstigmaszerv vége felé gyengén bunkós. *O. clavipectinata*.

16. a) Az áltstigmaszerv vége fínom hegyben végződik, a fejlődési szőrök hosszúak *O. concolor*.
 b) Az áltstigmaszerv vége lekerekített, a fejlődési szőrök rövidek *O. nitens*.

1. *Oppia quadricarinata* (MICH.) 1885.

(T. IX, f. 5.)

H.: 210 μ . — Kőszeg.

2. *Oppia neerlandica* (OUDMS.) 1900.

(T. IX, f. 6.)

H.: 280 μ . — Kőszeg, Budapest (János-hegy).

3. *Oppia unicarinata* (PAOLI) 1908.

(T. IX, f. 7.)

H.: 290 μ . — Kőszeg, Pótharaszt, Budapest (János-hegy).

4. *Oppia bicarinata* (PAOLI) 1908.

(T. IX, f. 8.)

H.: 250 μ . Kőrmöcbánya, Kőszeg, Mátrafüred.

5. *Oppia ornata* (OUDMS.) 1900.

(T. IX, f. 9.)

H.: 280 μ — Kőszeg, Budapest (János-hegy).

6. *Oppia minus* (PAOLI) 1908.

(T. IX, f. 10.)

H.: 180 μ . — Kőszeg, Nadap.

7. *Oppia fallax* (PAOLI) 1908.

(T. IX, f. 11.)

H.: 350 μ . — Kőszeg, Sári.

Balogh: Magyarország páncélosatkái.



8. *Oppia obsoleta* (PAOLI) 1908.

(T. IX, f. 12.)

A PAOLI-féle alfajt külön fajnak tekintem. H.: 320 μ . —
Kőszeg, Budapest (János-hegy).

9. *Oppia Willmanni* (DYRD.) 1929.H.: 330 μ . — Kőszeg.10. *Oppia longilamellata* (MICH.) 1885.

(T. IX, f. 13.)

H.: 360 μ . — Kőszeg, Gyertyánliget.11. *Oppia falcata* (PAOLI) 1908.

T. IX, f. 14.)

H.: 260 μ . — Szklenófürdő, Kőrmöcbánya.12. *Oppia splendens* (C. L. KOCH) 1840.

(T. IX, f. 15.)

A fajt nem ismerem, csak TAFNER adata alapján vettem fel
a génusz magyarországi fajai közé. H.: 315 μ . — Rév.

13. *Oppia insculpta* (PAOLI) 1908.

T. IX, f. 16.)

Magyarországon a közönségesebb *Oppia*-fajok közé tartozik.
H.: — Kőrmöcbánya, Kőszeg, Budapest (János-hegy).

14. *Oppia subpectinata* (OUDMS.) 1901.

(T. IX, f. 17.)

H.: 320 μ . — Garamrudnó.15. *Oppia clavipectinata* (MICH.) 1885.H.: 330 μ . — Rév (TAFNER), Kőszeg.

16. *Oppia concolor* (C. L. KOCH) 1844.
(T. IX, f. 18.)

A géneroz legnagyobb magyarországi faja. H.: 520 μ . Közön-
séges faj. — Ény, Töhöl, Garamszöllös, Garamkovácsi, Kőszeg,
Budapest (János-hegy), Turkeve, Gyertyánliget.

17. *Oppia nitens* (C. L. KOCH) 1836.

H.: 480 μ . — Nagysalló, Kőszeg.

5. *Oribella* BERLESE 1908.

Az ivar- és végbéllemez igen nagy, majdnem a haspáncél egész
hosszát elfoglalja. Az *Oppiákhoz* hasonló termetű fajok. Négy
magyarországi faj, közülük egy idáig nálunk csak barlangból
került meg.

1. a) A fejlécek erősen összetartanak, csúcsuk majdnem érint-
kezik *O. castanea*.
- b) A fejlécek kevésbé összetartók, csúcsuk egymástól jelen-
 tékeny távolságban van 2
2. a) Az álstigmaszerv hosszú, fonálszerű, ferdén hátrafelé
 tartó, mindkét oldalán finom pillaszőrökkel díszített.
 A hátpáncél szőrei hosszúak *O. pectinata*.
- b) Az álstigmaszerv rövidebb, oldalt irányzott, síma vagy
 csak az elülső oldalán pillás. A hátpáncél szőrei rövidek. 3
3. a) A fejlécek hosszúak, majdnem a fejsúcsig érnek, az álstigma-
 szerv síma *O. Crosbyi*.
- b) A fejlécek rövidek, a fejpáncél hosszának felén nem érnek
 túl, az álstigmaszerv elülső oldala finoman pillás .. *O. Paolii*.

1. *Oribella castanea* (HERM.) 1804.
(T. IX, f. 19—20.)

Az álstigmaszerv térdelt, vége előreálló és kissé megvastagodó.
A fejléc csúcssörtéi igen hosszúak, a fejsúcson túlérnek. H.: 350 μ .
— Kőszeg.

2. *Oribella Crosbyi* BERL. 1908.

(T. IX, f. 21.)

A hosszan előrefutó fejlécek a génusz valamennyi fajától jól megkülönböztetik. Magyarországon eddig csak a Kecske-barlangban került elő. H.: 410 μ . — Bükk-hegység (Kecske-barlang-DR. PEREGI). A magyar faunában új.

3. *Oribella pectinata* (MICH.) 1885.

(T. X, f. 2.)

Az egyetlen magyarországi példány *Haemogamasidák* társaságában, tehát valószínűleg valamilyen apróemlős fészékéből származó anyagban került elő. H.: 360 μ . — Kőszeg, Kolozsvár (TAFNER.).

4. *Oribella Paolii* (OUDMS.) 1913.

(T. X, f. 1.)

A fejlécek rövidek, gyengén, S-szerűen hajlottak külső oldalukon egy-egy járulékos léccel fut. Az állstigma szerv közepétáján kissé megvastagodó, elülső oldala finoman pillás. H.: 360 μ . — Körmöcbánya, Kőszeg.

6. *Ctenobelba* nov. gen.

A fejpáncél hosszú, a fejcsúcs elkeskenyedő. A fejlécek az állstigmákból kiindulva először összetartanak, az első lábfedők vonalában térszerűen megtörnek és majdnem párhuzamosan futnak előre. Az állstigma szerv ívesen oldalt és hátrahajló, 5–6, aránylag hosszú pillaszőrrel díszített. A testet sűrű váladékszemeses réteg fedi. Egy magyarországi faj.

Ctenobelba pectinigera (BERL.) 1908.

(T. X, f. 3.)

H.: 440 μ . — Garamszőlős, Nadap, Budapest (Farkasrét).

7. *Eremobelba* BERLESE 1908. (s. str.)

Az I. és II. lábfedő igen nagy; a fejpáncélon a fejlécek helyén négy pár apró chitinszöglet van: az első pár közvetlenül a fej- és hátpáncél határvonala előtt, az állstigmák között helyezkedik el, a második pár valamivel előbb és a fejlécek közti szőröket viseli; a harmadik pár az I. lábfedők vonalában, a negyedik pár a fejsúcs előtt van, a fejlécszőröket viseli és rövid harántléccel van összekötve. Az állstigmaszerv ívesen hátrahajló, síma. A fejpáncélt szabálytalanul elszórt, a hátpáncélt aránylag nagy, hatszögekben rendezett szemcsék díszítik; a hátpáncél szőrei a hatszögek közepén erednek. Egy magyarországi faj.

Eremobelba geographica BERL. 1908.

(T. X, f. 4—5.)

H.: 500 μ . — Bátorliget, Darány.

8. *Amerobelba* BERLESE 1908.

Az I. és II. lábfedők igen hosszúak, hasonlítanak az *Eremobelba* lábfedőjéhez. A fejlécek teljesen hiányoznak, az állstigmaszerv ívesen kihajló, négy egymástól távol eredő pillaszőrrel díszített. A hátpáncél elöl egyenesen határolt, a lábak hosszúak, a lábakon nagyrészt finoman pillás szőrök vannak. Egy magyarországi faj.

Amerobelba rastelligera BERL. 1908.

(T. X, f. 6—7.)

H.: 470 μ . — Budapest (Csiki hegyek). A magyar faunában új.

9. *Otocephus* BERLESE 1905.

A test megnyúlt; a fejpáncélon közvetlenül a fej- és hátpáncél határvonala előtt egy harántfutó, háromszor megszakított chitínléc van; a fejlécek az állstigmák tövéből indulnak, gyengén S-szerűen hajlók, a fejsúcsot megközelítve végződnek. Az állstigmaszerv rövid, bunkós. A hátpáncél szőrei elállóak. Egy magyarországi faj.

Otocepheus Dorni (BAL.) 1938.

(T. X, f. 8.)

H.: 550—700 μ . — Herkulesfürdő,¹ Gyertyánliget, Marosvásárhely.

10. *Hydrozetes BERLESE* 1902.

A fejlécek erősen összetartanak, a hátpáncél elején egy feltűnő, világos, kerek folt van; a folt előtt a fej- és hátpáncél határa kissé elmosódott. Igen nedves helyeken, vízzel elöntött tőzegesomókban, vízínövényeken élő fajok. Három magyarországi faj.

1. a) Az álstigma igen kicsi, az álstigmaszerv apró, rövid nyélen ülő bunkó, amely igen gyakran letörik. Az I. láb karma körül néhány vastag, köröskörül fogazott sörte van.

H. lacustris.

- b) Az álstigma rendes nagyságú, az álstigmaszerv nagyobb, megvastagodó végű, csak ritkán törik le. Az I. láb karma alatt néhány egy oldalon pillás fésűs szőr, vagy alig fogazott rövid tüske van 2

2. a) Az álstigmát a fejlécek tövéről eredő chitingyűrű veszi körül, az I. láb karma mellett csak fésűs szőrök vannak.

H. confervae.

- b) Az álstigmák szabadon álló chitincsészék, az I. láb karma tövén néhány rövid, síma vagy alig fogazott tüske van.

*H. terrestris.*1. *Hydrozetes lacustris* (MICH.) 1882.

H.: 510 μ . — Kolozsvár (TAFNER). A fajt TAFNER adata alapján vettem fel, példányokat nem láttam.

2. *Hydrozetes confervae* (SCHRANK) 1781.

(T. X, f. 9.)

H.: 530 μ . — Nagysalló (SZALAY).

¹ Az innen származó egyetlen példány igen kicsi, a preparatumban kissé lapított, úgyhogy az eredeti rajz az alkatról nem ad hű képet.

3. *Hydrozetes terrestris* BERL. 1910.

(T. X, f. 10.)

H.: 550 μ . — Nagysalló.11. *Eremaeus* C. L. KOCH 1836.

A fejlécek a fejpáncél közepén vannak, rövidek és alig kiemelkedők. Az állstigmaszerv gyengén megvastagodó, síma vagy finoman pillás. Két faj.

1. a) A fejlécek egymáshoz közel vannak, a köztük lévő leg-rövidebb távolság sokkal rövidebb a hosszuknál. Az állstigmák mögött, a fej- és hátpáncél határán négy lapos, alig kiemelkedő dudor van. Az állstigmaszerv jóval hosszabb az állstigmák közötti távolságnál, vége felé finoman pillás. A végbéllemez hátul ívesen határolt, nem csúcsos.

E. hepaticus.

- b) A fejlécek egymástól távol vannak, a közöttük lévő leg-rövidebb távolság alig rövidebb a hosszuknál. Az állstigmák mögött, a fej- és hátpáncél határán egy jól kivehető, közepén néha megszakított harántléc van. Az állstigmaszerv nem, vagy alig hosszabb az állstigmák közötti távolságnál, vége felé gyengén megvastagodó, de sohasem pillás. A végbéllemez hátul tompa csúcsban végződik *E. oblongus*.

1. *Eremaeus hepaticus* C. L. KOCH 1836.

(T. X, f. 11--12.)

Egyik legközönségesebb páncélosatka. H.: 600 μ . — Garamszőlős, Garamrudnó, Vihnye, Szklenófürdő, Vasberzence, Jálna, Körmöcbánya, Töhöl, Kolozsvár (TAFNER), Kőszeg, Mátrafüred, Budapest (János-hegy, Farkasrét, Hárshegy), Pilisszentkereszt, Nadap, Kaposvár, Abaliget, Marosvásárhely, Gyertyánliget, Hoverla, Borsabánya.

2. *Eremeus oblongus* C. L. KOCH 1836.

(T. X, f. 13—14.)

Nagyon közönséges. H.: 560 μ . — Garamkovácsi, Garamszőlős, Kőszeg, Farkasd (KARPELLES), Lipovljane (KARPELLES), Bánhegyes (KARPELLES), Mátrafüred, Budapest (János-hegy).

12. *Tricheremaeus* BERLESE 1908.

A fejlécek hiányoznak, a test szőrei, különösen a hátpáncélon igen hosszúak, a fejpáncél hosszánál hosszabbak. A hátpáncélon 2—4 pár rostamező, vagy hasítékszerű nyílás van. Két magyarországi faj.

1. a) A hátpáncél szőrei símák, a hátpáncélon négy pár rostamező van *Tr. pilosus*.
- b) A hátpáncél szőrei pillásak, a hátpáncélon két pár ferde hasítékszerű nyílás van *Tr. conspicuus*.

1. *Tricheremaeus pilosus* (MICH.) 1888.

(T. X, f. 17—18.)

H.: 480 μ . — Nadap. A m a g y a r f a u n á b a n ú j.

2. *Tricheremaeus conspicuus* BERL. 1917.

(T. X, f. 15—16.)

A hátpáncél szőrei igen hosszúak, pillásak, elállóak. A test felületét nyálkaszerű bevonat fedi. Az ivar- és végbéllemez egymáshoz közel van, a köztük lévő távolság kisebb az ivarlemez hosszának felénél. H.: 620 μ . — Kőszeg.

13. *Lucoppia* BERLESE 1908.

A fejlécek erősen összetartanak, végüket harántléc köti össze. A test szőrei hosszúak. A hátpáncélon négy pár rostamező van. Egy magyarországi faj.

Lucoppia lucorum (C. L. KOCH) 1840.

(T. XI, f. 1.)

A génusz bélyegei jellemzik. H.: 650 μ . — Nagysalló, Kőszeg

14. Oribata LATREILLE 1802.

A fejlécek elmosódnak, a harántléc hiányzik. A hátpáncél vége tompán csipkézett. A hátpáncélon négy pár rostamező van. Két magyarországi faj.

1. a) A törzs hossza 400—500 μ *O. nemoralis*.
- b) A törzs hossza 600—800 μ *O. geniculatus*.

1. *Oribata nemoralis* (BERL.) 1916.

H.: 400—500 μ . — Kőrmöcbánya.

2. *Oribata geniculatus* (L.) 1758.

(T. XI, f. 2.)

H.: 600—800 μ . — Szklenófürdő, Kőrmöcbánya, Kőszeg, Rév (TAFNER).

15. Ceratoppia BERLESE 1908.

A fejlécek feltűnően hosszúak, keskenyek, tövi felük a fejpáncélhoz nőtt, csúcsi felük a fejpáncél hosszának közepétől kezdve szabad. Az állstigma szerv és a fejlécközi szőrök igen hosszúak, pillásak. A hátpáncél végén 2—3 pár hosszú szőr van. Három magyarországi faj, amelyeket a régebbi szerzők többnyire összekeverték és a *C. bipilis* név alatt szerepeltettek. A fajok meghatározótáblája WILLMANN nyomán a következő:

1. a) A hypostomán két pár sörte van *C. bipilis*.
- b) A hypostomán egy pár sörte van 2
2. a) A hátpáncélon két pár hosszú sörte van, a fejlécek hosszabbak, mint a fejpáncél *C. quadridentata*.
- b) A hátpáncélon három pár hosszú sörte van, a fejlécek rövidebbek, mint a fejpáncél *C. sexpilosa*.

1. *Ceratoppia bipilis* (HERM.) 1804.

A hypostomán két pár sörte, a hátpáncélon két pár hosszú szőr van. A fejlécek rövidebbek, mint a fejpáncél. Nagytermetű, többnyire sötétszínű állatok. H.: 700—900 μ . — Ény, Töhöl, Szklenófürdő, Jálna, Vasberzence, Körmöcbánya, Kőszeg, Mátrafüred, Kolozsvár (TAFNER), Magas-Tátra (SELLNICK).

2. *Ceratoppia sexpilosa* WILLM. 1938.

A hypostomán egy pár sörte, a hátpáncélon három pár hosszú szőr van. A fejlécek rövidebbek, mint a fejpáncél. Közepes nagyságú, sötétszínű állatok. H.: 650—750 μ . — Szklenófürdő.

3. *Ceratoppia quadridentata* (HALLER) 1880.

(T. XI, f. 3.)

A hypostomán egy pár sörte, a hátpáncélon két pár hosszú szőr van. A fejlécek hosszabbak, mint a fejpáncél. Kisebb és legtöbbször világosszínű állatok. H.: 500—600 μ . — Szklenófürdő, Vasberzence.

16. *Conoppia* BERLESE 1908.

A fejlécek a fejpáncél oldalán futnak, majdnem végig a fejpáncélhoz nőttek, csúcsuk előtt keskeny harántléc köti őket össze. A hátpáncélon nincsenek hosszú szőrök, az ivar- és a végbélnyílás aránylag nagy, egymáshoz közel, az ivarnyílás hosszánál jóval kisebb távolságban vannak. Egy magyarországi faj.

Conoppia microptera (BERL.) 1885.

(T. XI, f. 4.)

H.: 950 μ . — Szklenófürdő, Kőszeg.

14. FAM.: CARABODIDAE.

Az idetartozó állatok legnagyobb részének hátpáncélja erősen vésett: léces, ráncos, dudoros, gödrös, de legalább is durván

pontozott. Színezetük többnyire sötét, páncélzatuk vastag, tok-szerű.

1. a) A törzs két oldalán egy-egy csőszerű chitincsap van.
Hermanniella.
- b) A törzs oldalán nincsen chitincsap 2
2. a) A fej- és hátpáncél éles határvonal nélkül olvad egymásba .. 3
- b) A fej- és hátpáncél között jól kivehető határvonal van ... 5
3. a) A vállakon vízszintesen elálló vállpikkely van, a hátpáncél elején, középen nincsen világosabb folt *Tectocephus.*
- b) A vállakon nincsen vállpikkely, a hátpáncél elején, középen egy világos folt van 4
4. a) A fejpáncélon jól kivehető fejlécek és keskeny harántléc van, a hátpáncél világos foltja négyszögletes, lekerekített szögletekkel *Scutovertex.*
- b) A fejpáncélon nincsenek harántlécek, legfeljebb alig kivehető, vonalszerű sötétebb nyomaik, a hátpáncél világos foltja szabályos, kör alakú *Passalozetes.*
5. a) A lábak háromkarmúak 6
- b) A lábak egykarmúak 8
6. a) Az álstigma-szerv egy rövidnyelű golyó, amely a nagy álstigma csészealakú belsejében ül; a kettő együtt felülről nézve pávaszemszerű *Ommatocephus.*
- b) Az álstigmaszerv t.-k. hosszú, az álstigmából szabadon kiáll 7
7. a) A vállon előreugró vállpikkely van, a törzs szőrei feltűnően hosszúak *Tritegeus.*
- b) A vállon nincsen előreugró vállpikkely, a törzs szőrei rövidebbek, néha nagyon rövidek *Xenillus.*
8. a) A fejpáncél és hátpáncél szemben lévő szegélyén 2—2 egymással szembenálló chitinfog van, a test hosszú, hengeres, hossza több, mint kétszerese a szélességének.
Odontocephus.
- b) A fejpáncél és hátpáncél szemben lévő szegélyén nincsenek chitinfogak, a test zömök, kerek vagy tojásdad, hossza sohasem éri el legnagyobb szélességének kétszeresét 9
9. a) A fejlécek erősen összetartanak, csúcsukon érintkeznek, vagy majdnem érintkeznek *Cepheus.*

- b) A fejlécek gyengén összetartók, csúcsukon legalább szélességükkel egyenlő közzel vannak elválasztva ... *Carabodes*.

1. *Hermanniella* BERLESE 1908.

A fejpáncélon fejlécekre és harántlécra emlékeztető kiemelkedés van. A hátpáncél erősen boltozott, két oldalán egy-egy csőszerű chitincsap van, amelyről a gérusz azonnal felismerhető. A test többnyire váladékkal borított, a váladék eltávolítása után gödröcskés szerkezet tűnik elő. Az idetartozó fajok testalkatukban, különösen lábizeik kialakulásában a *Hermannia*-géruszhoz hasonlítanak, úgy hogy a *Macropylinák* felé mutatnak átmenetet. A *Carabodidae*-családba való beosztásuk kissé erőltetett, mert csak a páncélzat durva gödröcskézettségén alapul. Valószínű, hogy a későbbi vizsgálatok külön családba, a *Macropylinák* és *Brachypylínák* határára sorolják őket. Egy magyarországi fajuk került elő, egy további faj előfordulása nagyon valószínű.

1. *Hermanniella granulata* (NIC.) 1855.

(T. XI, f. 5—6.)

A hátpáncél gödröcskéi szabályosan szórtak, erősebb nagyítással nézve mindegyik gödör egy apró, sokszögletű mező közepén van. H.: 680 μ — Vihnye, Vasberzence, Kőszeg, Mátrafüred, Gyertyánliget, Kolozsvár (TAFNER).

Hermanniella picea (C. L. KOCH) 1840.

A hátpáncél gödröcskéi szabálytalanul elrendezettek, gyakran kettésével összefolynak egymással. H.: 600 μ . — Magyarországon még nem került elő, de előfordulása nagyon valószínű.

2. *Tectocephus* BERLESE 1896.

A vállakon elálló vízszintes vállpikkely van; a fejlécek a fejpáncél szélén vannak, elülső harmadukban harántléc köti őket össze. A test elszórt váladékszemecskével borított. Három magyarországi faj.

1. a) A fejlécek csúcsán egy-egy éles bevágás van ... *T. minor*.
 b) A fejlécek csúcsán nincsen bevágás
2. a) A fejlécek csúcsa kihegyesedő, a fejlécsörte ezen a hegyen van. A harántléc igen keskeny, vonalszerű *T. velatus*.
 b) A fejlécek csúcsa elkerekített, a fejlécsörte az elkerekített csúcs külső oldalán van. A harántléc szélesebb, szalagszerű.
T. sarekensis.

1. *Tectocephus minor* BERL. 1903.

H.: 260 μ . — Kőszeg.

2. *Tectocephus velatus* (MICH.) 1880.

H.: 300 μ . — Vihnye, Kőszeg, Mátrafüred, Budapest (János-hegy, Farkasrét).

3. *Tectocephus sarekensis* (TRAG.) 1910.

(T. XI, f. 7—8.)

H.: 360 μ . — Kőszeg.

3. *Scutovertex* MICHAEL 1879.

A fejpáncélon jól kivehető fejlécek és vonalszerű harántléc van; a fejpáncél középső, fejlécek közötti része felemelt, a fejcsúcs és a fejléceken kívül eső részek sokkal alacsonyabbak. A fej- és hátpáncél határterületén lévő világosabb folt négyszögletes, lekerekített sarkokkal. A lábak háromkarmúak. A test felületét legtöbbször szemecskés váladék fedi. Egy magyarországi faj.

Scutovertex minutus (C. L. KOCH) 1836.

(T. XI, f. 9.)

H.: 620 μ . — Budapest (Farkasrét), Farkasd (KARPELLES), Kunmadaras (KARPELLES), Lipovljane (KARPELLES).

4. *Passalozetes* GRANDJEAN 1932.

A fejpáncélon fejlécek nincsenek; a fej- és hátpáncél határán lévő világos folt kör alakú. A lábak kétkarmúak. A test felületén

szabálytalan csillagalakú sötétebb foltok vannak. Két magyarországi faj, mindkettő száraz meleg helyen került elő.

1. a) Az álstigmaszerv fonálszerű, síma. 340 μ -nál nagyobb, nagy természetű faj *P. bidactylus*.
- b) Az álstigmaszerv csúcsa felé gyengén megvastagodó, köröskörül pillás. 300 μ -nál kisebb, apró faj .. *P. africanus*.

1. *Passalozetes bidactylus* (COGGI) 1900.

(T. XI, f. 10.)

H.: 340 μ . — Túrkeve.

2. *Passalozetes africanus* GRANDJ. 1932.

(T. XI, f. 11—12.)

Ezt a rendkívül érdekes fajt GRANDJEAN északafrikai mohából írta le, kevéssel utóbb WILLMANN Bécs mellett találta meg két példányát. A magyarországi előfordulás (több példány) tehát második az európai szárazföldön. H.: 260 μ . — Budapest (Farkasrét). A magyar faunában új.

5. *Ommatocephus* BERLESE 1913.

A fejlécek majdnem párhuzamosan állanak, csúcsuk egy-egy elkeskenyedő, lapos, befelé irányzott tüskében végződik, a fejlécsörte a lécek elkeskenyedő csúcsának kezdetén ered. Az álstigma lapos, kerek csésze, az álstigmaszerv rövidnyelű golyó, amely a csészében ül. A hátpáncél szabálytalan gödröcskékkel díszített, a vállakon egy-egy vízszintesen álló pikkelyt visel. A lábak háromkarmúak. Egy magyarországi faj.

Ommatocephus ocellatus (MICH.) 1882.

(T. XI, f. 13.)

H.: 570 μ . — Herkulesfürdő. A magyar faunában új.

6. *Xenillus* ROBINEAU—DESVOIDY 1839.

A fejlécek t.-k. széles lemezek, csúcsuk előtt összeérnek, vagy összeolvadnak. Az állstigma-szervek és a fej szőrei finoman pillásak. A lábak háromkarmúak. Három magyarországi faj.

1. a) A fejlécek tompa hegyben végződnek, a fejlécsörte ezen a hegyen van. A törzs megnyúlt, kétszer olyan hosszú, mint a szélessége, világossárga, üvegszerűen áttetsző finoman pontozott *X. splendens*.
- b) A fejlécek vége ferdén levágott, vagy tompán bemetszett, a fejlécsörte ezen a levágáson van. A törzs t.-k. kerek, hossza jóval kisebb szélességének kétszeresénél, színe világos- vagy sötétbarna, sohasem áttetsző, durván pontozott, vagy gödröcskés 2
2. a) A fejlécek a fejpáncél szélén fekszenek, úgyhogy a fejpáncél körvonalát elfedik. A fejlécsörték rövidek, simák, végük összehajló *X. latus*.
- b) A fejlécek a fejpáncél széle előtt fekszenek, úgyhogy a fejpáncél körvonala látható. A fejlécsörték hosszúak, pillásak, párhuzamosan futnak *X. tegeocranus*.

1. *Xenillus splendens* (COGGI) 1898.

(T. XI, f. 16—17, T. XII, f. 1.)

A test feltűnően megnyúlt, a hátpáncél hosszúkás tojásalakú, finoman pontozott. A fej- és hátpáncél határvonala közepén ívesen behajló. H.: 800 μ . — Budapest (Farkasrét). A m a g y a r f a u n á b a n ú j.

2. *Xenillus tegeocranus* (HERM.) 1804.

(T. XI, f. 15.)

A test zömök, a hátpáncél majdnem kerek, durván gödröcskés. A fej- és hátpáncél lhatárvonala egyenes. H.: 900—1000 μ . — Töhöl, Garamszöllös, Szklenófürdő, Jálna, Vasberzence, Körmöcbánya, Kőszeg, Mátrafüred, Budapest (János-hegy, Farkasrét), Gyertyánliget, Céke (KARPELLES), Diakovár (SELLNICK).

3. *Xenillus latus* (NIC.) 1855.

(T. XI, f. 14.)

A test zömök, a hátpáncél majdnem kerek, elöl egyenesen el metszett, felülete finoman gödröcskés, a gödröcskék közepén sötét ponttal. H.: 1300 μ . — Kőszeg, Mátrafüred, Podsused (KARPELLES).

7. *Tritegeus* BERLESE 1913.

A test zömök, a fejlécek külső széle S-szerűen hajlott, végük majdnem érintkezik. A hátpáncél széles, határvonala szabálytalanul hullámos, a vállakon egy-egy lekerekített, előreugró vállpikkely van. A test szőrei hosszúak, a hátpáncél szőrei két sorban állanak. Egy magyarországi faj.

Tritegeus bifidatus (NIC.) 1855.

(T. XII, f. 2.)

H.: 850 μ . — Kőrmöcbánya, Kőszeg, Podsused (KARPELLES).

8. *Odontocephus* BERLESE 1913.

A test megnyúlt, a fejlécek a fejpáncél szélén, majdnem párhuzamosan futnak, a fejlődésörték lefelé, a fejcsúcssörték ívesen hátrafelé hajlottak. Az állstigmaszerv rövid, vége felé fokozatosan vastagodó. A fej- és hátpáncél határán négy egymással szembe néző chitinfoag van. A hátpáncél megnyúlt, majdnem párhuzamos oldalú, durva kerek gödörökkel díszített. A hátpáncél szőrei hajlottak, vastagok, négy hosszanti sorban állanak; az oldalsó sorok első, a középső sorok első és második pár szőre előre áll. Egy magyarországi faj.

Odontocephus elongatus (MICH.) 1879.

(T. XII, f. 3.)

H.: 700 μ , szélessége 340 μ . — Kőszeg.

9. *Cepheus* C. L. KOCH 1836.

A *Tritegeus*-génuszhoz hasonló fajok, a lábak egykarmúak, a test szőrei rövidek. A fejlécek szélesek, durván szemecskézettek, erősen összetartók, csúcsuk érintkezik, vagy majdnem érintkezik. A hátpáncél szabálytalanul ráncolt, szegélye a középső résztől t.-k. elkülönül, elől egyenesen elmetszett, a vállakon előreugró, kerek vállpikkelyeket visel. Két magyarországi faj; egy további faj előfordulása valószínű, úgyhogy a határozótáblába ezt is felvettem.

1. a) A fejlécek csúcsa lekerekített, szorosan összezárul, a fejcsúcsot eltakarja *C. cepheiformis*.
- b) A fejlécek csúcsa között egy keskeny rés marad szabadon, amelyen a fejsúcs jól látható 2
2. a) A fejlécek csúcsa elkerekített *C. latus*.
- b) A fejlécek csúcsa előtt oldalt egy-egy íves bemetszés van, úgyhogy a fejlécek kétesúcsúak *C. dentatus*.

1. *Cepheus cepheiformis* (NIC.) 1855.

H.: 680 μ . — Töhöl, Kőszeg.

2. *Cepheus dentatus* (MICH.) 1888.

(T. XII, f. 4.)

H.: 750 μ . — Kőrmöcbánya, Kőszeg.

Cepheus latus C. L. KOCH 1836.

H.: 800 μ . Magyarországon még nem találták, de előfordulása valószínű. Mohában és erdei avarban él.

10. *Carabodes* C. L. KOCH 1836.

A fejlécek szélesek, laposak, csúcsuk sohasem ér össze. A fej- és hátpáncél között gyakran egy harántfekvő mély gödör van. A test felülete durván vésett. A hátpáncél durván, szabálytalanul ráncos, vagy dudoros vagy gödröskés, négy hosszanti szőr-

sorral, a test végén négy pár szegélyyszőr van. Igen erős chitin-páncélú, sötétszínű, gyakran koromfekete fajok. Magyarországon hét fajuk fordul elő, közülük egy a tudományra nézve új.

1. a) A hátpáncél középmezőjén szabálytalan, vagy hosszanti sorokban elrendezett ráncok vannak 2
- b) A hátpáncél középmezőjén dudorok vagy gödröcskék vannak 4
2. a) A középmező ráncai féregszerűen, szabálytalanul kanyarognak, a test szőrei rövidek, igen szélesek, levélszerűek.
C. hungaricus nov. sp.
- b) A középmező ráncai nagyjából hosszában futnak, a test szőrei finomak, sohasem levélszerűek, legfeljebb végük kissé megvastagodó 3
3. a) A középmező ráncai nagyok, a köztük levő teret finom pontok díszítik. A test szőrei aprók, nem vastagodnak. *C. femoralis.*
- b) A középmező ráncai kicsinyek, a köztük lévő tér dudoros. A test szőrei nagyobbak, végük vastagodó ... *C. coriaceus.*
4. a) A középmező gödrökkel díszített, a fejlécközti szőrök hosszúak, erősen befelé ívelnek, végük egymásra hajló. A test szőreinek vége feltűnően bunkós *C. areolatus.*
- b) A középmező dudorokkal díszített, a fejlécközti szőrök rövidek, nem, vagy alig behajlók, a test szőrei símák, vagy alig kivehetően megvastagodók 5
5. a) A középmező dudorai sokszögletesek, sejtszerűek, a dudorok között világosabb éles határvonalak vannak. *C. marginatus.*
- b) A középmező dudorai kerek, határuk elmosódott 6
6. a) A középmező dudorai féregszerűen kanyargó sorokba rendeződtek *C. labyrinthicus.*
- b) A középmező dudorai magukban állanak *C. minusculus.*

1. *Carabodes hungaricus nov. spec.*

(T. XII, f. 5—6.)

A fejlécek aránylag keskenyek, a fejlécszőrök befelé, a fejesúcsi szőrök kifelé állanak. A fejlécközti szőrök szélesek, levélszerűek, olyanok, mint a hátpáncél szőrei. A legnagyobb európai *Carabodes*-faj, színe koromfekete. H.: 1050 μ . — Herkulesfürdő.

2. *Carabodes femoralis* (NIC.) 1855.

(T. XII, f. 7—8.)

A hátpáncél középmezejének hosszanti ráncai hosszúak, a test szőrei aprók, vékonyak. H.: 650 μ . — Kőszeg, Mátrafüred.

3. *Carabodes coriaceus* C. L. KOCH 1836.

(T. XII, f. 9.)

A középmező ráncai rövidek, a hátpáncél szőrei végükön gyengén megvastagodók. H.: 600 μ . — Aggteleki barlang, Szklenó-fürdő, Jálna, Kőrmöcbánya, Kőszeg.

4. *Carabodes labyrinthicus* (MICH.) 1879.

(T. XII, f. 10.)

A faj a hátpáncél középmezejének féregszerűen elhelyezkedő, kanyargó dudorsorairól könnyen felismerhető. H.: 500 μ . — Kőszeg, Mátrafüred.

5. *Carabodes marginatus* (MICH.) 1884.

(T. XII, f. 11.)

A középmező dudorai erősebb nagyításnál keskeny, világosabb közőkkel elválasztott ötszögecskéknek látszanak. H.: 480 μ . — Garamkovácsi, Vasberzence, Kőszeg, Mátrafüred.

6. *Carabodes minusculus* BERL. 1923.

(T. XII, f. 12.)

Világosbarna, szabálytalanul elszórt dudorokkal díszített faj, a génusz legkisebb magyarországi képviselője. H.: 350 μ . — Nadap.

7. *Carabodes areolatus* BERL. 1916.

(T. XII, f. 13.)

A középmező világos gödreiről azonnal felismerhető. A hátpáncél szőrei végük felé kissé megvastagodók. H.: 460 μ . — Kőszeg, Mátrafüred.

15. FAM.: LIACARIDAE.

A III. és a IV. lábpár a hasoldalon, a hát- és haspáncél oldalvarratánál jóval beljebb ízesül, úgyhogy a test a két hátsó lábpár tövét felülről nézve jelentékeny darabon eltakarja. A fejlécek mindig megvannak, közepükön vagy végük felé legtöbbször érintkeznek, vagy összeolvadnak egymással. A hátpáncél síma, fényes.

1. a) A vállon előreugró, hegyesvégű vállpikkely van.
Haffenrefferia.
- b) A vállon nincsen hegyesen előreugró vállpikkely, legfeljebb oldalt álló, apró chitinlemez 2
2. a) A fejlécek egymástól távol, a fejléc szélén futnak, végük felé nem érintkeznek, hegyük nincsen *Adoristes.*
- b) A fejlécek egymáshoz közel futnak, végük felé érintkeznek, jól fejlett csúcsuk van 3
3. a) A hátpáncél szőrei feltűnően hosszúak *Astegistes.*
- b) A hátpáncél szőrei rövidebbek, néha nagyon rövidek.... 4
4. a) A lábak egykarmúak *Cultroribula.*
- b) A lábak háromkarmúak 5
5. a) Az ivar- és végbéllemez aránylag nagy, egymástól az ivarlemez hosszánál kisebb távolság választja el őket. Az állstigma szerv vége megvastagodó *Furcoribula nov. gen.*
- b) Az ivar- és végbéllemez kisebb, egymástól az ivarlemez hosszánál nagyobb távolság választja el őket. Az állstigma szerv vége hegybefutó *Liacarus.*

I. *Adoristes* HULL 1916.

A fejlécek szélesek, egymástól távol, a fejpáncél szélén futnak, végük felé nem érintkeznek, csúcsuk nincsen. Két magyarországi faj.

1. a) A fejlécközi szőrök majdnem olyan hosszúak, mint a fejlécek; az állstigma szerv rövid nyélen ülő bunkó... *A. ovatus.*
- b) A fejlécközi szőrök fele olyan hosszúak, mint a fejlécek; az állstigma szerv nyeletlen, bunkó- vagy orsószzerű... *A. Poppei.*

1. *Adoristes ovatus* (C. L. KOCH) 1840.

(T. XIII, f. 1.)

Nagyobb termetű, avarban előforduló, közönségesebb faj.
H.: 600–700 μ . — Kőszeg, Sziklatelep (Zemplén, KARPELLES).

2. *Adoristes Poppei* (OUDMS.) 1906.

Az előző fajnál kisebb. H.: 480 μ . — Szklenófürdő, Körnöcbánya.

2. *Haffenrefferia OUDEMANS* 1906.

A vállakon egy-egy háromszögletű, vállebenyszerű hegyes chitinlemez nyúlik előre. A fejlécek csúcsuk felé összeolvadtak, csúcsuk hosszú, hegyes, majdnem párhuzamos. A lábak háromkarmúak. Egy magyarországi faj.

Haffenrefferia gilvipes (C. L. KOCH.) 1840.

(T. XIII, f. 2.)

H.: 900 μ . — Eléggé közönséges faj. — Vihnye, Szklenófürdő, Kőszeg, Mátrafüred, Kolozsvár (TAFNER), Baja (TAFNER).

Astegistes HULL 1916.

A fejlécek erősen összetartanak, közepén összeérnek, csúcsuk hosszú, hegyes. Az ivar- és végbéllemez nagy, a kettő együtt majdnem az egész haspáncél hosszát elfoglalja, egymással érintkezik. A hátpáncélon hosszú szőrök vannak. Egyetlen idetartozó faj az *Astegistes pilosus* (C. L. KOCH) 1840. Magyarországon még nem került elő, de előfordulása valószínű. WILLMANN szerint igen nedves rétek víztől átitatott fűcsomóinak gyökerei között él.

3. *Furcōribula* nov. gen.

A lábak háromkarmúak, az ivar- és végbéllemez nagy, egymástól az ivarlemez hosszánál kisebb távolság választja el őket. A fejlécek aránylag keskenyek, az állstigmákból kiindulva eleinte

erősen összetartanak, majd a fejlécközti szőrök vonalában térdszerűen megtörnek, ferdén előre tartanak és kissé kiszélesedő, egymással érintkező csúcsokban végződnek. A csúcsok rövidek, gyengén szétállók. Generotypus és egyetlen faj a *Furcoribula furcillata* (NORDENSKIÖLD) 1901.

Furcoribula furcillata (NORDENSKIÖLD) 1901.

(T. XIII, f. 3—4.)

H.: 620 μ . — Töhöl, Garamkovácsi, Szklenófürdő, Kőszeg, Mátrafüred.

4. *Cultroribula* BERLESE 1908.

A lábak egykarmúak; a fejlécek az álstigmákból kiindulva hirtelen összetartanak, fele hosszuk táján harántlécszerűen összeolvadnak és egy-egy hosszú, egymással párhuzamosan futó csúcsot bocsájtanak előre. Három magyarországi faj, közülük egy a tudományra nézve új.

1. a) Az álstigmaszervek hosszúak, fonálszerűek, csak a legvégük vastagodik meg; eredésükkor előre tartanak, majd térdszerűen szétkanyarodnak. Az ivar- és végbéllemez aránylag nagy, egymástól az ivarlemez hosszúságánál kisebb köz választja el őket. *C. Szent-Iványi nov. spec.*
- b) Az álstigmaszervek rövidek, fele hosszuktól kezdve gyengén vastagodnak, hegyben végződnek, párhuzamosan vagy majdnem párhuzamosan előre állanak 2
2. a) A fejlécek csúcsának belső szegélyei párhuzamosak, az ivar- és végbéllemez távolabb van egymástól, mint a végbéllemez hossza. *C. bicultrata.*
- b) A fejlécek csúcsának belső szegélyei széttartók, az ivar- és végbéllemez jóval közelebb van egymáshoz, mint a végbéllemez hossza. *C. juncta.*

1. *Cultroribula Szent-Iványi nov. spec.*

(T. XIII, f. 5—6.)

Az álstigmaszerv hosszú, fonálszerű, vége bunkósan megvastagodó elkerekített csúccsal; tövi harmadában előre tart, majd

térdszerűen megtörve, ferdén kifelé kanyarodik, a fejpáncél oldalsó szélén túlér. A fejlécek csúcsának külső szegélye alig kivehetően homorú, belső szegélye tövi felén párhuzamos, csúcsi felén kissé széttartó. Az ivar- és végbéllemez közötti tér keskenyebb az ivarlemez hosszánál. Egyetlen példányban előkerült, de az álstigmaszerv alkotása alapján jól megkülönböztethető apró faj. H.: 240 μ . — Kőszeg.

2. *Cultroribula juncta* (MICH.) 1885.

(T. XIII, f. 9—10.)

A fejlécek csúcsának belső szegélyei széttartók, az ivar- és végbéllemez közötti sáv keskenyebb az ivarlemez hosszának felénél. Az álstigmaszerv fele hosszától kezdve a csúcsa felé orsósan vastagodó, a csúcsa hegyes és előre áll. H.: 240 μ . — Kőszeg.

3. *Cultroribula bicultrata* (BERL.) 1905.

(T. XIII, f. 7—8.)

A fejlécek csúcsának belső szegélyei párhuzamosak, az ivar- és végbéllemez közötti sáv szélesebb az ivarlemez átmérőjénél. Az álstigmaszerv az előző fajéhoz hasonló. H.: 230 μ . — Kőszeg.

5. *Liacarus* MICHAEL 1898.

A fejcsúcs tompán lekerekített, két oldalt egy-egy tompa szöglettel; a fejlécek csúcsuk előtt vagy összeolvadtak, vagy pedig egy előrenéző chitinfog kapcsolja őket össze. Az álstigmaszerv vége finom, hegyes szőrbe fut ki. Négy magyarországi faj, közöttük egy új; egy további faj magyarországi előfordulása valószínű.

1. a) A fejlécek csúcsai között egy előrenéző hegyes chitinfog van 2
- b) A fejlécek csúcsai között nincsen előrenéző chitinfog.... 3
2. a) A fejlécek között lévő chitinfog rövidebb a fejlécek csúcsánál *L. coracinus*.
- b) A fejlécek között lévő chitinfog hosszabb a fejlécek csúcsánál *L. nitens*.
3. a) A fejlécek csúcsa hegyes, a fejlécsörte ezen a hegyen ül. *L. tremellae*.

- b) A fejlécek csúcsa kimetszett, a fejlécsörte a kimetszésben ül 4
 4. a) A fejléc csúcsi kimetszésének belső szöglete hosszú, hegyes,
 a külső szöglet rövid, lekerekített *L. xylariae*.
 b) A fejléc csúcsi kimetszésének mindkét szöglete egyforma,
 rövid, hegyes *L. kőszegiensis* nov. spec.

1. *Liacarus coracinus* (C. L. KOCH) 1840.

(T. XIII, f. 12.)

A legközönségesebb *Liacarus*-faj. H.: 850 μ . — Töhöl, Garamkovácsi, Garamrudnó, Vihnye, Szklenófürdő, Jálna, Körmöcbánya, Kolozsvár (TAFNER).

2. *Liacarus nitens* (GERV.) 1844.

(T. XIII, f. 11.)

H.: 1250 μ . — Garamszöllös, Garamrudnó, Szklenófürdő, Kőszeg.

3. *Liacarus tremellae* (L.) 1761.

(T. XIII, f. 13.)

H.: 770 μ . — Garamkovácsi, Garamrudnó, Jálna, Vihnye, Kőszeg, Mátrafüred, Nelledak (SELLNICK).

Liacarus xylariae (SCHRANK) 1803.

Magyarországon még nem találták, de megtalálása valószínű. WILLMANN szerint a fejlécek csúcsi kimetszésének külső foga lekerekített, belső foga hegyes, aránylag hosszú. H.: 800 μ . A lemez-köztli szőrök hosszúak, ívesen kifelé hajlók.

4. *Liacarus kőszegiensis* nov. spec.

(T. XIII, f. 14—16.)

A fejlécek középen széles sávban összeolvadtak, a csúcsuk belső szegélye párhuzamosan fut. A fejlécek csúcsa ívesen kimetszett, a kimetszés két oldalán egy-egy rövid, hegyes fog van.

A fejlécek felületé' szabálytalanul elhelyezett hosszanti ráncokat vagy vonalakat visel. A fejlécközi szőrök hosszúak, egyenesek, csúcsuk ferdén oldalt és előre néz. A faj leginkább a *Liacarus xylariae* (SCHRANK)-fajhoz hasonlít, ezt a fajt csak SELLNICK és WILLMANN leírása alapján ismerem. Az új faj példányai a leírásokkal semmiképen sem azonosíthatók. H.: 810 μ . — Kőszeg.

Függelék: *Phyllotegeus palmicinctus* (MICH.) 1884.

Ezen a néven WILLMANN Garamkovácsiról, Vihnyéről és Körnöcbányáról említ példányokat. Én magam a faj félre nem ismerhető tritonympháját Kőszegen gyűjtöttem, az imagót azonban nem ismerem. A kifejlett állat MICHAEL rajza szerint nagyon hasonlít a *Conoppia microptera* (BERL.)-fajhoz. Mivel biztosan meghatározott imago a kezemben nem volt, a fajt határozó táblába felvenni nem tudtam és mint kétes rendszertani helyű állatot, a *Liacaridae*-család függelékében említtem meg.

Phyllotegeus palmicinctus (MICH.) 1884.

H.: 1000 μ . — Garamkovácsi, Vihnye, Körnöcbánya, Kőszeg.

16. FAM.: GUSTAVIIDAE.

A chelicerák hosszan előrenyújtható hosszú, pálcikaalakú szervvé alakultak át, amelynek utolsó harmada finoman fűrészfogas. A törzs majdnem kör alakú, a fej- és hátpáncél közötti határvonal elmosódó; a fejlécek a fejpáncél szélén futnak. szélesek és keskeny harántléccel vannak összekötve. A fejlécek csúcsai hegybe futnak, a fejlécsörte ezen a hegyen áll. A fejcsúcs elől elvágott, két lapos, íves bemetszéssel; a felsúcsi szőrök a bemetszésekben erednek. Az állstigmák fedettek, az állstigma szervek hegyesek, hegyük előtt finoman, orsó szerűen megvastagodnak. A fejlécközi szőrök vékonyak, hosszúak. A hátpáncél kör alakú. Egyetlen génusz.

Gustavia KRAMER 1879.

A fenti bélyegek jellemzik. Egy magyarországi faj.

Gustavia microcephala (NIC.) 1855.

(T. XIII, f. 17—18.)

H.: 550 μ . — Töhöl, Szklenófürdő, Vasberzence, Kőszeg, Mátrafüred.

17. FAM.: ZETORCHESTIDAE.

A IV. lábpár a többinél sokkal erősebben fejlett, ugróláb, a combja vastag, bunkószerű, aránylag mély ízületi gödörben ül. A két utolsó lábíz néhány vastag, tövisszerű tüskét visel (tibia = 1, tarsus = 2 tüske). A konzervált állatok könnyen felismerhetők arról, hogy a IV. lábpár megölésük után mindig előre irányzott. A fejsúcs sörtéi a hátpáncél felületén, egy-egy egymástól távolálló vagy összenőtt chitindudoron erednek. Két magyarországi génusz.

1. a) A fejsúcsi sörték chitindudorai egymástól távol állanak, szabadok, a fejsúcsi sörték símák, végük villásan elágazó.

Zetorchestes.

b) A fejsúcsi sörték chitindudorai egymás mellett állanak, tövükön összenőttek, a fejsúcsi sörték köröskörül pillásak, megvastagodók, végük nem ágazik el.

Microzetorchestes nov. gen.

1. *Zetorchestes* BERLESE 1888.

A fejsúcsi sörték egymástól távol álló chitindudoron ülnek, a végük villásan elágazik, felületük nem pillás. Az álstigmaszerv hosszú, vége megvastagodó, alig kivehetően pillás. A fejlécközi szőrök a fejlécek töve előtt erednek, a fej- és hátpáncél határvonalával párhuzamosan, befelé állanak, hegyük majdnem érintkezik. A vállakon, kevéssel az álstigmák mögött egy-egy vállpikkelyszerű kiugrás van. Egy faj.

Zetorchestes micronychus (BERL.) 1883.

(T. XIV, f. 1—3.)

H.: 480 μ . — Garamkovácsi, Garamszőlős, Garamrudnó, Szklenófürdő, Jálma, Vasberzence, Kőszeg, Mátrafüred, Kolozsvár (TAFNER).

2. *Microzetorchestes* nov. gen.

A fejlécsörték egymáshoz közelálló, tövükön összenőtt chitindudorokon erednek, rövidek, bunkósak, végük pillás. Az állstigma-szerv, rövid, bunkós, köröskörül pillás, ecetszerű. A fejlécközi szőrök rövidek és mint az előző génusznál, itt is befelé állanak, hegyük azonban legalább olyan távolságban van egymástól, mint az egyik szőr hossza. A vállakon nincsen pikkelyszerű kiugrás, csak egy-egy hátrafelé futó vastagabb chitinszegély. Generotypus és egyetlen magyarországi faj: *Microzetorchestes Emeryi* (COGGI) 1898.

Microzetorchestes Emeryi (COGGI) 1898.

(T. XIV, f. 4—7.)

H.: 350 μ . — Pótharasztpusztá. A magyar faunában új.

18. FAM.: ORIBATULIDAE.

A vállakon vállebenyre emlékeztető, vízszintesen álló pikkelyszerű függelék van. Nehezen jellemezhető, valószínűleg mesterséges csoport, amely a *Pterogasterina* phalanx felé átmenetet képez. Magyarországon három génuszuk került eddig elő.

1. a) A lábak egykarmúak *Liebstadia*.
- b) A lábak háromkarmúak 2
2. a) A fejlécek nincsenek harántléccel összekötve *Oribatula*.
- b) A fejléceket harántléc köti össze *Zygoribatula*.

1. *Liebstadia* OUDEMANS 1906.

A lábak egykarmúak, a vállpikkely t.-k. szögletben kiugró. Egy magyarországi faj.

Liebstadia similis (MICH.) 1888.

(T. XIV, f. 8.)

A fejlécek fokozatosan elkeskenyedők, csúcsuk nincsen, végük a fejpáncél szegélyébe olvad bele. A fejszűcs előreugró, tompa

hegyben végződik, a fejpáncél és hátpáncél közötti határvonal elmosódó, hátpáncélon három pár rostamező és a rostamezőktől kifelé a hátpáncél oldalszegélyén egy-egy hosszanti sorban elhelyezett, szabálytalanul elszórt világos foltosor van. H.: 540 μ . — Budapest (János-hegy).

2. *Oribatula* BERLESE 1896.

A lábak háromkarmúak, a fejlécek előre fokozatosan szélesednek, csúcsuk előtt a legszélesebbek, csúcsuk kimetszett, a fejlécsörte a kimetszésben ül. Harántléc nincsen. Két magyarországi faj.

1. a) A törzs kb. 460 μ hosszú *O. tibialis*.
- b) A törzs kb. 600 μ hosszú *O. venusta*.

1. *Oribatula tibialis* (NIC.) 1855.

(T. XIV, f. 9.)

H.: 460 μ . — Nagysalló, Garamkovácsi, Garamrudnó, Garamszőlős. Szklenófürdő. Jálna, Vasberzence, Körmöcbánya, Kőszeg, Mátrafüred, Podsused (KARPELLES).

2. *Oribatula venusta* BERL. 1908.

A fajt nem láttam. WILLMANN meghatározása alapján vettem fel a magyarországiak közé. H.: 600 μ . — Garamkovácsi.

3. *Zygoribatula* BERLESE 1917.

A lábak háromkarmúak, a fejléceket harántléc köti össze. Két magyarországi faj.

1. a) A harántléc vonalszerű, sokkal vékonyabb a fejléceknél.
Z. exilis.
- b) A harántléc szalagszerű, ugyanolyan széles mint a fejlécek.
Z. cognata.

1. *Zygoribatula exilis* (NIC.) 1855.

(T. XIV, f. 10–11.)

A fejlécek előre fokozatosan szélesednek, jól kivehető csúcsuk van. H.: 370 μ . — Körmöcbánya, Kőszeg.

2. *Zygoribatula cognata* (OUDMS.) 1902.
(T. XIV, f. 12.)

A fejlécek végig egyforma szélesek, csúcsuk nincsen. H.: 450 μ .
— Túrkeve. A magyar faunában új.

Subphalanx: Pterogasterina MICHAEL 1884.

A törzs vállán szárnyakra emlékeztető chitinfüggelék, úgynevezett vállbeny (*pteromorpha*) van. Az idetartozó családok az összes többi páncélosatkáktól jól elkülöníthetők, egyedül az *Oribatulidae*-család néhány fajának vállpikkelye emlékeztet az igazi vállbenyre. Kezdő számára ez a körülmény az *Oribatulidák* felismerését megnehezíti, de kevés gyakorlattal és a kétes példányok összehasonlításával a téves határozás elkerülhető.

19. FAM.: PROTORIBATIDAE.

A fejlécek a fejpáncél szélén futó, előre fokozatosan elkeskenyedő és a fejpáncél síkjába olvadó kiemelkedések; igazi csúcsuk nincsen, a fejlécsörte végződésük előtt, a fejpáncélon ered. Harántléc soha sincsen.

1. a) A vállbenyeken világosabb, kerek, szabálytalanul elszórt foltok vannak, a hátpáncél szőrei igen hosszúak, merevek, elálló *Opillozetes* nov. gen.
- b) A vállbenyek símák, világos foltok soha sincsenek rajtuk, a hátpáncél szőrei nem feltűnően hosszúak..... 2
2. a) A lábak háromkarmúak 3
- b) A lábak egykarmúak..... 4
3. a) A hátpáncél kerek, a fejlécközti szőrök igen hosszúak, a test felehosszát túlhaladják *Globozetes*.
- b) A hátpáncél t.-k. tojásdad, a fejlécközti szőrök nem feltűnően hosszúak, a test felehosszát sohasem éri el. . . *Schelorbates*.
4. a) A vállbenyek rövidek, a hátpáncél szegélyén csak kis darabon mennek hátra, alakjuk a *Pelops*-génusz vállbenyeire emlékeztet *Pelorbates*.

- b) A válllebenyek hosszúak, a hátpáncél szegélyén a hátpáncél hosszának feléig vagy majdnem feléig hátramennek.

Protoribates.

1. *Capillozetes* nov. gen.

A fejlécek tövükön szélesek, csúcsuk felé hirtelen elkeskenyedők, a fejlécsörték és a fejlécközi sörték eléggé hosszúak, símák, a fejsúcssörték rövidebbek, pillásak. Az állstigma szerv ferdén hátra irányzott, vége orsó szerűen megvastagodó. A fejpáncél felületén szabálytalanul, sűrűn elhelyezett világosabb kerek foltok vannak. A hátpáncél majdnem kerek, a válllebenyek rövidek, kissé kiálló, ugyanolyan világos, kerek foltokkal díszítettek, mint a fejpáncél. A hátpáncél szőrei igen hosszúak, merevek, elálló, legtöbb vizsgált példányon letöredeztettek. A lábak egykarmúak. Generotypus: *Capillozetes hungaricus* nov. spec.

Capillozetes hungaricus nov. spec.

(T. XIV, f. 13—14.)

Egyik legérdekesebb magyarországi páncélosatka. A megvizsgált példányok a Magyar Nemzeti Múzeum Állattárának gyűjteményéből, egy hosszabb ideje, talán több évtizede szárazon maradt fiolából valók. A fiola vinyettája szerint gyűjtőjük BÍRÓ LAJOS, termőhelyük F. - T ö r ö k. 1906. A cédula BÍRÓ LAJOS írását viseli, úgyhogy az adat megbízhatóságához kétség aligha fér. F. - T ö r ö k az 1913-as Helységnevtár szerint csak F e l s ő t ö r ö k lehet; bővebbet az érdekes faj származási helyéről nem lehetett megállapítani. Egyetlen eddig ismert génusszal sem hozhatók kapcsolatba, újdonságához semmi kétség sem fér. H.: 560 μ . — Felsőtörök (BÍRÓ LAJOS).

2. *Peloribates* BERLESE 1908.

A válllebenyek rövidek, aránylag szélesek, a *Pelops*-génusz válllebenyeihez hasonlóak. A fejpáncél szőrei rövidek, finoman pillásak. A hátpáncélon három pár apró rostamező és hosszanti sorokban elrendezett rövid szőrök vannak. Egy magyarországi faj.

Peloribates europaeus WILLM. 1935.

(T. XV, f. 1—2.)

H.: 460 μ . Száraz, meleg helyeket kedvelő faj. — Budapest (Farkasrét). A magyar faunában új.

3. *Protoribates* BERLESE 1908.

A lábak egykarmúak, a törzs t.-k. megnyúlt, a válllebeny többnyire keskeny, hosszú. Három magyarországi faj.

1. a) Az állstigma szerv rövid, bunkós, ferdén előre álló, a fejpáncél és a hátpáncél közötti határvonal középen mélyen a fejpáncélra nyúlik, a fejlécközti szőrök a határvonalon erednek *P. badensis*.
- b) Az állstigma szerv hosszú, fonálszerű, ívesen hátrafelé álló, a fejpáncél és hátpáncél közötti határvonal csak tompa ívvel nyúlik át a fejpáncél elejére, a fejlécközti szőrök a határvonal előtt, a fejpáncélon erednek 2
2. a) Az állstigma szerv vége fokozatosan, orsószzerűen megvastagodó, a válllebenyek majdnem a hátpáncél hátsó szegélyéig futnak hátra *P. lophotrichus*.
- b) Az állstigma szerv vége hirtelen, majdnem bunkószzerűen megvastagodó, a válllebenyek legfeljebb a hátpáncél fele hosszában futnak hátra *P. capucinus*

1. Protoribates lophotrichus (BERL.) 1904.

H.: 550 μ . — Nagysalló, Kőszeg.

2. Protoribates capucinus BERL. 1908.

H. 360 μ . — Bátorliget, Kőszeg.

3. Protoribates badensis SELL. 1928.

H.: 374 μ . — Körmöcbánya.

4. *Scheloribates* BERLESE 1908.

A lábak háromkarmúak, a törzs t.-k. zömök, a válllebenyek csak kevéssé lehajlók. Négy magyarországi faj, megkülönböztetésük nehéz.

1. a) A válllebenyek gyengén fejlettek, csúcsuk lekerekített (hasonlít az *Oribatula*-génusz vállpikkelyeihez) . . . *S. confundatus*.
- b) A válllebenyek rendesek, csúcsuk tompa szögletbe futó. . . 2
2. a) Az állstigma szerv vége hirtelen megvastagodó, bunkós.
S. latipes.
- b) Az állstigma szerv vége fokozatosan megvastagodó, orsós. . . 3
3. a) Az állstigma szerv orsója aránylag vastag, vége alig kihegyesedő. Világos, sárgás színű, kissé megnyúlt termetű állatok.
S. pallidulus.
- b) Az állstigma szerv orsója aránylag vékony, éles hegyben végződik. Sötétbarna, zömök termetű állatok . . . *S. laevigatus*.

1. *Scheloribates confundatus* SELL. 1928.

H.: 520 μ — Szklenófürdő, Vasberzence, Körnöcbánya, Kőszeg.

2. *Scheloribates latipes* (C. L. KOCH) 1844.

H.: 500 μ . — Kőszeg.

3. *Scheloribates pallidulus* (C. L. KOCH) 1840.

H.: 440 μ . — Garamrudnó, Kőszeg, Mátrafüred.

4. *Scheloribates laevigatus* (C. L. KOCH) 1836.

(T. XV, f. 3.)

H.: 600 μ . — Vihnye, Vasberzence, Körnöcbánya, Kőszeg.

5. *Globozetes* SELLNICK 1928.

A lábak háromkarmúak, a hátpáncél majdnem köralakú. A fejesúcs elől tompán elvágott két tompa beugrással. A fejlecek

gyengén fejlettek, rövidek, a fejpáncél felehosszát nem, vagy alig haladják meg, a fejlécközi szőrök igen hosszúak, köröskörül pillásak; az állat legkönnyebben erről ismerhető fel. A fejléc- és a fejsúcscsörték rövidebbek, pillásak. Egy faj.

Globozetes longipilus SELL. 1928.

(T. XV, f. 4.)

H.: 490 μ . — Herkulesfürdő, Kőszeg.

20. FAM.: CERATOZETIDAE.

A fejlécek végig egyenlő, vagy majdnem egyenlő szélesek, gyakran harántléccel vannak összekötve, majdnem mindig jól kivehető csúcsuk van. Népes páncélosatka-család; az itt felsorolt fajokon kívül még számos, főképen savanyú, nedves talajokon élő képviselőjük előfordulása valószínű Magyarországon.

1. a) A vállbenyeket a fej- és a hátpáncél határvonala előtt áthaladva egy-egy t.-k. széles chitinhíd köti össze, amely a fejpáncél tövi részét — így az álstigmákat és a fejlécek tövét is — eltakarja 2
- b) A vállbenyeket nem kapcsolja össze chitinhíd 3
2. a) A lábak háromkarmúak *Punctoribates*.
- b) A lábak egykarmúak *Minunthozetes*.
3. a) A fejlécszőrök a fejléc csúcsának tövében a fejpáncélon erednek 4
- b) A fejlécszőrök magán a fejléc csúcsán erednek 5
4. a) A fejlécek csúcsának külső szöglete lekerekített, a harántléc vonalszerű, a hátpáncél szemecskés, szőrei aránylag hosszúak
Edwardzetes.
- b) A fejlécek csúcsának külső szöglete hegyes, a harántléc hiányzik, a hátpáncél síma. szőrei igen rövidek vagy hiányoznak *Chamobates*.
5. a) A fejlécek csúcsa igen rövid, a harántléc eltűlt szegélyén alig nyúlik túl 6

- b) A fejlécek csúcsa t.-k. hosszú, a harántléc elülső szegélyén jelentékenyen túlnyúlik..... 7
6. a) A harántléc igen vékony, vonalszerű, a hátpáncél t.-k. tojásdad *Humerobates*.
 b) A harántléc szalagszerű, a hátpáncél kör alakú *Sphaerobates*.
7. a) A válllebeny oldalról nézve nyelvszerűen, mélyen lenyúló. *Limnozetes*.
 b) A válllebeny oldalról nézve nem nyúlik le nyelvszerűen.. 8
8. a) A hátpáncél szőrtelen, vagy csak rövid, alig kivehető szőrök vannak rajta 9
 b) A hátpáncélon aránylag hosszú, jól kivehető szőrök vannak 11
9. a) A fejcsúcson két bevágás van, a fej tehát háromcsúcú. *Sphaerozetes*.
 b) A fejcsúcson lekerekített, bevágás nincsen rajta..... 10
10. a) Az állstigmaszerv végén nincsen megvastagodás. 1000 μ -nál nagyobb állatok *Euzetes*.
 b) Az állstigmaszerv vége t.-k. megvastagodó. 700 μ -nál kisebb állatok *Ceratozetes*.
11. a) A harántléc vonalszerű vagy hiányzik *Melanozetes*.
 b) A harántléc szalagszerű, mindig megvan 12
12. a) A fejlécek a harántléc vonalában majdnem összeérnek, a harántléc ezért nagyon rövid. A fejlécek csúcsa lekerekített, vagy hegyes *Fuscozetes*.
 b) A fejlécek egymástól t.-k. távolabb futnak, a harántléc hosszabb. A fejlécek csúcsa kivágott *Trichoribates*.

1. Edwardzetes BERLESE 1914.

A fejlécek rövidek, a fejpáncél felehosszán nem sokkal érnek túl, a harántléc vonalszerű, alig kivehető. A fejlécközi és a fejlécszőrök hosszúak, pillásak. Egy magyarországi faj.

Edwardzetes Edwardsi (NIC.) 1855.

(T. XV, f. 5.)

H.: 750 μ . — Kőszeg.

2. *Chamobates* HULL 1916.¹

A fejlécek aránylag szélesek, a fejpáncélhoz belső szegélyükkel vannak hozzánőve, külső szegélyük ferdén felfelé néz, hegyes, felálló csúcsban végződik. A fejlécszőrök a fejpáncélon, a csúcs tövében vannak. Hat, egymástól nehezen megkülönböztethető faj fordul elő; határozótáblájukat SELLNICK nyomán adom.

1. a) A vállebeny alsó csúcsa hegyes, a hasoldalon 7—8 pár feltűnőbb, erős tüske van 2
- b) A vállebeny alsó csúcsa lekerekített, a hasoldalon nincsenek feltűnőbb tüskék 3
2. a) A vállebeny alsó csúcsa előtt egy íves bevágás van, úgyhogy a vállebeny tulajdonképpen kétszúcsú; az I. lábfedőlemez kétszúcsú, a hasoldal tüskéi erősek *Ch. spinosus*.
- b) A vállebeny alsó csúcsa előtt nincsen bevágás, a vállebeny egyetlen hegyes csúcsban végződik; az I. lábfedőlemez egyszúcsú, a hasoldal tüskéi gyengébbek .. *Ch. Voigtsi*.
3. a) 600 μ -nál hosszabb, nagy faj *Ch. lapidarius*.
- b) 450 μ -nál kisebb fajok 4
4. a) A fejsúcs közepén egy éles bevágás van *Ch. Schützi*.
- b) A fejsúcs közepén nincsen éles bevágás 5
5. a) Az állstigma szerv aránylag hosszú, orsószerű, kifelé irányuló, a középső rostamezők elülsői (*areae porosae mesonoticae anteriores*) kerek *Ch. cuspidatus*.
- b) Az állstigma szerv rövid, bunkószerű, hátrafelé irányuló, a középső rostamezők elülsői háromszögletesek *Ch. pusillus*.

1. *Chamobates spinosus* SELL. 1928.

(T. XV, f. 8.)

H.: 390 μ . — Garamrudnó, Mátrafüred.● 2. *Chamobates Voigtsi* (OUDMS.) 1902.H.: 370 μ . — Körnöcbánya, Kőszeg.¹ A rajzok nagyrészt M. Sellnick nyomán készültek.

3. *Chamobates lapidarius* (LUCAS) 1849.H.: 680 μ . — Garamrudnó, Vasberzence.4. *Chamobates Schützi* (OUDMS.) 1901.

(T. XV, f. 7.)

H.: 350 μ . — Szklenófürdő, Körmöcbánya.5. *Chamobates cuspidatus* (MICH.) 1884.

(T. XV, f. 6., 9.)

H.: 380 μ . — Mátrafüred, Kolozsvár (TAFNER).6. *Chamobates pusillus* (BERL.) 1895.

(T. XV, f. 10.)

H.: 440 μ . — Kőszeg.3. *Ceratozetes* BERLESE 1908.

A fejlécek szélesek, erősen összetartók, külső szegélyük ferdén felfelé néz, csúcsuk hosszú, hegyes, a fejlécsörte a hegyén ül. Magyarországon eddig csak egy fajuk került elő, de a 6 németországi faj közül továbbiak megtalálása valószínű. Nagyrészt nedvességkedvelő, mohapárnákban, tőzeglápokban élő állatok, egykarmú és háromkarmú fajok vannak közöttük.

Ceratozetes gracilis (MICH.) 1884.

(T. XV, f. 11.)

Háromkarmú faj. H.: 570 μ . — Körmöcbánya, Kőszeg, Mátrafüred, Kolozsvár (TAFNER.).

4. *Euzetes* BERLESE 1908.

1000 μ -nál hosszabb nagy állatok, hátpáncéljuk majdnem kerek, fényes barnásfekete, szőrtelen. A fejlécek a fejpáncél szélén futnak, a fejpáncél boltozásának megfelelően lefelé görbülnek,

a fejlécsörte a csúcson ül. Az áltigmaszerv fonálszerű, vége nem vastagodik meg. Egy magyarországi faj.

Euzetes seminulum (O. F. MÜLLER) 1776.

(T. XV, f. 12.)

H.: 1120 μ . — Körmöcbánya, Kőszeg, Mátrafüred, Kolozsvár (TAFNER.); Diakovár, Gospić, Medak (SELLNICK).

5. *Sphaerozetes* BERLESE 1885.

A fejcsúcson két bevágás van, a fej tehát háromcsúcú; a fejléceket harántléc köti össze, a fejlécek csúcsa t.-k. jól fejlett. Két magyarországi faj.

1. a) A fejlécek csúcsa elkerekített *S. orbicularis*.
- b) A fejlécek csúcsa ferdén bevágott *S. piriformis*.

1. *Sphaerozetes orbicularis* (C. L. KOCH) 1836.

H.: 570 μ . — Garamrudnó, Szklenófürdő, Kőszeg, Kolozsvár (TAFNER).

2. *Sphaerozetes piriformis* (NIC.) 1855.

(T. XV, f. 13.)

H.: 650 μ . — Szklenófürdő, Körmöcbánya Podsused (KARPELLES.).

6. *Humerobates* SELLNICK 1928.

A fejlécek csúcsa igen rövid, a harántléc elülső szegélyén nem, vagy alig nyúlik túl, a harántléc vonalszerű, elmosódott. Egy magyarországi faj.

Humerobates fungorum (L.) 1758.

(T. XV, f. 14.)

H.: 750 μ . Főképpen fatönkökön él, de gyakran nagyobb csapatokban található gyümölcsfák zuzmó- és gombafoltjain is. — Vihnye.

7. *Sphaerobates* SELLNICK 1928.

A fejlécek csúcsa rövid, a harántléc szalagszerű, a hátpáncél majdnem kör alakú. Egy magyarországi faj.

Sphaerobates gratus (SELL.) 1921.

(T. XVI, f. 1.)

H.: 540 μ . — Kőszeg, Gyertyánliget.

8. *Melanozetes* HULL 1916.

A hátpáncél szőrei hosszúak, a harántléc vonalszerű, elmosódott. Egy magyarországi faj.

Melanozetes mollicomus (C. L. KOCH) 1840.

(T. XVI, f. 2.)

H.: 500 μ . — Garamkovácsi, Szklenófürdő, Kőszeg.

9. *Fuscozetes* SELLNICK 1928.

A fejlécek egymáshoz közel futnak, úgyhogy a harántléc nagyon rövid. A fejlécek csúcsa igen hosszú, majdnem olyan hosszú, mint a harántlécig terjedő tövi darabjuk. 4 pár rostamező van, az elülső rostamezők (*areae porosae adalares*) határvonala szabálytalanul hullámos. Egy magyarországi faj.

Fuscozetes setosus (C. L. KOCH) 1840.

(T. XVI, f. 3.)

H.: 620 μ . — Garamrudnó, Gyertyánliget.

10. *Trichoribates* BERLESE 1910.

A fejlécek és a harántléc szélesek, a fejlécek csúcsa kimetszett, a fejpáncél szőrei pillásak. A hátpáncélon rostamezők és t.-k. hosszú szőrök vannak. Magyarországon eddig csak egy faj került elő.

Trichoribates trimaculatus (C. L. KOCH) 1836.

(T. I.)

Az állstigmataszerv befelé néző oldala egy-egy előre álló vegyes chitinfogban végződik, a fejlécek csúcsa között lévő hézag széles, szélesebb, mint a fejlécek csúcsának hossza. A fejlécek csúcsán lévő kivágás mindkét oldalán egyforma, vagy majdnem egyforma hosszú foggal zárul.

H.: 620 μ . — Aggteleki barlang (SZALAY), Nagysalló, Vasberzence, Kőszeg, Podsused (KARPELLES), Magas-Tátra (SELLNICK).

11. *Limnozetes* HULL 1916.

A válllebeny oldalról nézve majdnem függőlegesen, mélyen lenyúló, hosszabb, mint amilyen széles, nyelvyszerű. Igen nedves helyeken, főképpen tőzezlápokban előforduló állatok. Egy magyarországi faj.

Limnozetes ciliatus (SCHRANK) 1803.

(T. XVI, f. 4.)

H.: 350 μ . — Szklénófürdő.

12. *Punctoribates* BERLESE 1908.¹

A válllebenyeket a hátpáncél és fejpáncél határvonala előtt áthaladva egy t.-k. széles chitinhíd köti össze, amely az állstigmákat és a fejlécek tövi részét eltakarja. A fejlécek gyengén fejlettek. A lábak háromkarmúak, a test zömök, a hátpáncél majdnem köralakú. Három magyarországi faj, határozótáblájukat SELLNICK nyomán adom.

1. a) A válllebenyeket összekötő chitinhíd közepén egy íves bevágás van, úgyhogy a középrész kétescsúszú *P. hexagonus*.
- b) A válllebenyeket összekötő chitinhíd közepén nincsen bevágás 2

¹ A rajzok nagyrészt M. Sellnick nyomán készültek.

2. a) A válllebenyeket összekötő chitinhíd közepe elkerekített,
a fejlődésörte sokkal vékonyabb, mint a fejlődésközi sörte
P. punctum.
- b) A válllebenyeket összekötő chitinhíd közepe csúcsba fut,
a fejlődésörte ugyanolyan vastag, mint a fejlődésközi sörte
P. Sellnicki.

1. *Punctoribates hexagonus* BERL. 1908.

(T. XVI, f. 5.)

A fejlődésörték és fejlődésközi sörték egyformán fejlettek.
H.: 350 μ . — Nagysalló.

2. *Punctoribates punctum* (C. L. KOCH) 1840.

(T. XVII, f. 7.)

H.: 380 μ . — Kőszeg.

3. *Punctoribates Sellnicki* WILLM. 1928.

(T. XVI, f. 6.)

H.: 320 μ . — Kőszeg.

13. *Minunthozetes* HULL 1916.¹

Az előző génuszhoz hasonló állatok, a lábak egykarmúak.
Két magyarországi faj.

1. a) A hátpáncél szőrei jól kivehetők, a fejlődécek jól fejlettek,
az álstigmaszerv nem végződik hosszú, szőrszerű hegyben.
M. pseudofusiger.
- b) A hátpáncél szőrei igen aprók, csak erős nagyítással vehetők ki,
a fejlődécek elmosódók, az álstigmaszerv szőrszerű hegyben végződik
..... *M. semirufus*.

1. *Minunthozetes pseudofusiger* (SCHWEIZER) 1922.

(T. XVI, f. 8.)

H.: 300 μ . — Kőszeg.

¹ A rajzok M. Sellnick nyomán készültek.

2. *Minunthozetes semirufus* (C. L. KOCH) 1840.

(T. XVI, f. 9.)

H.: 300 μ . — Kószeg.

21. FAM.: GALUMNIDAE.

A válllebenyek hatalmas, szárnyyszerű lemezek, elülső csúcsuk lekerekített, majdnem a fejcsúcsig nyúlik előre. A fejlécek gyengén fejlettek, vonalszerűek, vagy hiányoznak. A hátpáncélon 4—5 pár jól kivehető valódi rostamező, vagy pedig a rostamezők helyén pont-, vagy hasítékszerű nyílás van. A szárnyyszerű, erősen fejlett válllebenyekről azonnal felismerhető, külsőleg egységes csoport, az újabb rendszerezők azonban kevésbé szembeötlő bélyegek alapján igyekeznek felbontani. A kialakulófélben lévő és egymásnak gyakran ellentmondó új csoportosításukat ebben a munkában nem követem, így pl. a tágabb értelemben vett *Galumna*-génusz fajait együtt tárgyalom. A ma ismert magyarországi fajok számának jelentékeny emelkedése várható.

1. a) A válllebenyeken nincsen harántrés, a hátpáncélon valódi rostamezők nincsenek, helyükön pont-, vagy hasítékszerű nyílások láthatók *Neoribates*.
- b) A válllebenyeken harántrés van, a hátpáncélon jól fejlett valódi rostamezők vannak 2
2. a) A végbéllemez mögött 16—18 ívben álló finom (♀), vagy vaskos (♂) szőr van *Psammogalumna* nov. gen.
- b) A végbéllemez mögött nincsen szőrsor, legfeljebb néhány elszórt, apró szőr *Galumna*.

1. *Neoribates* BERLESE 1914.

A válllebenyeken nincsen harántrés, a hátpáncélon a rostamezők helyén apró, hasítékszerű, néha S-alakúan hajlott rések láthatók. Két magyarországi faj.

1. a) A fejlécek hiányoznak, a fejlécközti szőr hajlott, a válllebenyek mellett, az elülső rostamezők helyén egy-egy S-szerűen hajlott apró nyílás van *N. Roubali*.

- b) A fejlécek megvannak, S-szerűen hajló vonalszerű képződmények, a fejlécközi szőr egyenes, a válllebenyek mellett, az elülső rostamezők helyén egy-egy ferde, hasítószőrű nyílás van *N. aurantiacus*.

1. *Neoribates Roubali* (BERL.) 1910.

H.: 730 μ . — Körmöcbánya.

2. *Neoribates aurantiacus* (OUDMS.) 1913.

(T. XVI, f. 10.)

H.: 720 μ . — Zebegény, Kőszeg, Mátrafüred.

2. *Galumna* v. HEYDEN 1826.

A válllebenyeken harántrés van, a hátpáncélon jól fejlett, valódi rostamezők vannak. Eddig 7 magyarországi faj került meg, de továbbiak előfordulása biztosra vehető.

1. a) A fejlécközi szőrök igen aprók, alig kivehetők.
G. tenuiclavus.
- b) A fejlécközi szőrök hosszúak, vagy legalább jól kivehetők 2
2. a) A válllebenyek mellett 2 pár elülső rostamező van ... 3
- b) A válllebenyek mellett 1 pár elülső rostamező van ... 4
3. a) 685—700 μ -os kisebb faj *G. longiplumus*.
- b) 825 μ -os nagyobb faj *G. hungaricus*.
4. a) A válllebenyek erősen haránterezettek, a haránterek a válllebeny szélén hálószerűen összefolynak *G. nervosus*.
- b) A válllebenyek símák, vagy csak gyengén, sugarasan erezettek 5
5. a) Az elülső rostamezők aprók, kerekerek *G. alatus*.
- b) Az elülső rostamezők nagyok, vesealakúak, vagy majdnem háromszögletesek 6
6. a) A középső rostamezők egymás mögött, majdnem függőleges vonalban helyezkednek el *G. lanceatus*.
- b) A középső rostamezők egymás mellett, majdnem vízszintes vonalban helyezkednek el *G. dorsalis*.

1. *Galumna hungaricus* WILLM. 1938.

Az állstigma szerv oldalt irányzott, vége gyengén megvastagodó, a hátpáncél és fejpáncél közötti határvonal megvan. A hátpáncél vége felé apró pontokból álló mezőcske van, a hasoldalon, a csípők tájékán világos kerek pontok láthatók. H.: 825 μ . — Körnöcbánya.

2. *Galumna longiplumus* (BERL.) 1904.

(T. XVI, f. 11.)

Az állstigma szerv ívesen hátrahajló, fonálszerű, a hátpáncél és fejpáncél közötti határvonal gyengén elmosódva, de megvan. H.: 685—700 μ . — Szklenőfürdő. Vasberzence, Körnöcbánya, Kőszeg, Mátrafüred, Velebit (SELLNICK).

3. *Galumna alatus* (HERM.) 1804.

Az állstigma szerv oldalt irányzott, vége bunkós. A hátpáncél és haspáncél közötti határvonal megvan. H.: 460 μ . (WILLMANN szerint), vagy 500—625 μ . (GRANDJEAN szerint.) A példányokat nem láttam, csupán KARPELLES adatai alapján vettem fel a magyar faunába. — Kecskemét, Sátoraljaújhely, Céke, Beszkid hegy.

4. *Galumna nervosus* (BERL.) 1914.

A vállebenyek erősen haránterezettek, a haránterek végükön hálószerűen összefolynak. Az állstigma szerv oldalt irányzott, vagy alig észrevehetően megvastagodó. H.: 580 μ . — Thököl, Ény, Szklenőfürdő, Kőszeg, Mátrafüred.

5. *Galumna lanceatus* OUDMS. 1900.

Az állstigma szerv oldalt irányzott, vége lándzsaszerűen megvastagodó, a hátpáncél és fejpáncél közötti határvonal elmosódó. H.: 540 μ . — Garamszőlős, Körnöcbánya.

6. *Galumna dorsalis* (C. L. KOCH) 1841.

Az állstigma szerv ívesen hátrahajló, vége alig kivehetően orószerűen megvastagodó, a hátpáncél és fejpáncél közötti határ-

vonal megvan. H.: 630 μ . — A fajt nem ismerem, csupán TAFNER adata alapján vettem fel. — Kolozsvár (TAFNER).

7. *Galumna tenuiclavus* (BERL.) 1908.

A fejlécközti szőrök igen aprók, alig kivehetők, az áltigma-szerv ívesen hátrahajló, vége alig észrevehetően vastagodó, a hátpáncél és fejpáncél közötti határvonal elmosódó. H.: 640 μ . — Szklenófürdő, Vasherezence.

3. *Psammogalumna* nov. gen.¹

A fejlécközti szőrök hosszúak, jól kivehetők, a fejpáncél és hátpáncél közötti határvonal hiányzik. A hátpáncélon 5 pár rostamező van; 2 pár apró, elülső rostamező közvetlenül a válllebenyek mellett, 2 pár apró középső rostamező és egy pár nagy haránt megnyúlt hátsó rostamező a szokott helyen. A haspáncélon a végbéllemez mögött 16—18 ívben álló szőr van; a szőrök a ♀♀-eken finomak, vékonyak, a ♂♂-eken vaskosak, fogazottak. Egyetlen homokon élő faj.

Psammogalumna hungaricus (SELL.) 1925.

(T. XVI, f. 12—15.)

H.: 580—660 μ . — Kecskemét (SELLNICK), Szentendrei sziget.

22. FAM.: NOTASPIDIDAE.

A fejlécek hátsó végükkel vannak a fejpáncélhoz hozzánőve, igen jól fejlettek, a fejpáncél legnagyobb részét elfedik, egymással érintkeznek vagy t.-k. széles sávban összenőttek.

1. a) A fejlécek az egész fejpáncélt betakaró pikkelyé nőttek össze, az összenövés nyoma sehol sem látható, a pikkeny épszélű. *Lepidozetes*.
- b) A fejlécek t.-k. elkülönülnek, de legalább a csúcsuk között középen egy hátranyúló hasíték van 2

¹ A rajzok M. Sellnick nyomán készültek.

2. a) A fejlécek csúcsa egyetlen hegyben végződik; a vállebeny elülső vége éles hegyben végződik, amely majdnem a fejcsúcsig nyúlik előre *Notaspis*.
- b) A fejlécek csúcsa kimetszett, a fejlécek tehát két t.-k. éles hegyben végződnek; a vállebeny elülső vége lemetszett, vagy igen rövid, alig előreugró hegyben végződik ... 3
3. a) A fejlécek közepén aránylag hosszú darabon teljesen összeolvadtak, csúcsi lemetszésük tompa, majdnem egyenes, két csúcsuk tehát nagyon rövid *Joelia*.
- b) A fejlécek közepén t.-k. összeérnek, de összeolvadva nincsenek, csúcsi lemetszésük mélyen ívelt, két csúcsuk tehát t.-k. hosszú, hegyes *Oribatella*.

1. *Joelia* OUDEMANS 1906.

A fejlécek közepén hosszú darabon összeolvadtak, csúcsuk között egy párhuzamos szélű keskeny bevágás van, csúcsi lemetszésük tompa, alig ívelt, két csúcsuk nagyon rövid. A fejsúcs teljesen fedett, a fejlécsörték rövidek, bunkósak, finoman pillásak. A lábak egykarmúak. Egy magyarországi faj.

Joelia connexa (BERL.) 1904.

(T. XVII, f. 1.)

H.: 250 μ . — Kőszeg.

2. *Lepidozetes* BERLESE 1910.

A fejlécek egy, az egész fejpáncélt betakaró, épszerű pikkelyé olvadtak össze; a vállebenyek elülső csúcsa lekerekített, t.-k. előreugró. A lábak háromkarmúak. Egy magyarországi faj.

Lepidozetes singularis BERL. 1910.

(T. XVII, f. 3.)

H.: 430 μ . — Budapest (Farkasrét). A magyar faunában új.

3. *Oribatella* BANKS 1895.

A fejlécek csúcsi bemetszése mélyen ívelt, úgyhogy mindkét fejléc két hosszú, hegyes fogban végződik; belső oldaluk ívesen összeér, de összenöve nincsen, a lábak három-, kettő-, vagy egykarmúak.

1. a) A lábak jól kivehetően háromkarmúak 2
 b) A lábak egy- (ritkábban két-) karmúak 5
2. a) A hátpáncélon világos vonalakból jól kivehető sokszöges lécezés van *O. reticulata*.
 b) A hátpáncél síma 3
3. a) 480 μ -os apró faj, a fejléc külső fogán 2—3 t.-k. jól fejlett fűrészfog van *O. Berleseii*.
 b) 500 μ -nál nagyobb fajok, a fejléc külső foga síma, vagy legfeljebb egyetlen nagyon apró mellékfog van rajta 4
4. a) Az állstigma szerv vége gyengén megvastagodó, hegye tompa; 500—510 μ nagyságú kisebb faj *O. quadricornuta*.
 b) Az állstigma szerv nem vastagodó, vége hegyes; 600 μ nagyságú nagyobb faj *O. calcarata*.
5. a) A hátpáncél közepén a két rendes szőrsor között egy pár magában álló, előre ívelt szőr van *O. Dudichi*.
 b) A hátpáncélon a két rendes szőrsor között nincsen magában álló szőrpár 6
6. a) A fejlécek csúcsi bemetszése gyengén ívelt, a fejléc csúcsának külső fogai rövidek, jóval rövidebbek, mint a két fog hegyének egymástól való távolsága *O. ornata*.
 b) A fejlécek csúcsi bemetszése mélyen ívelt, a fejléc csúcsának külső fogai hosszúak, hosszabbak, mint a két fog hegyének egymástól való távolsága 7
7. a) A fejléc csúcsi bemetszése egyenletesen igen mélyen ívelt, a fejléc csúcsának külső foga kétszer olyan hosszú, mint a két fog hegyének egymástól való távolsága *O. sexdentata*.
 b) A fejléc csúcsi bemetszése hullámosan, gyengébben ívelt, a fejléc csúcsának külső foga nem, vagy alig hosszabb, mint a két fog hegyének egymástól való távolsága.

O. hungarica nov. spec.

1. *Oribatella reticulata* BERL. 1916.

(T. XVII, f. 2.)

A fejlécek fogai egyenlő hosszúak, a belső fog túszerűen vékony, vékonyabb, mint a külső. Az állstigma szerv térdelt, kissé befelé irányzott, vége gyengén bunkós. H.: 350 μ . — Pótharasztpusztá.

2. *Oribatella quadricornuta* (MICH.) 1880.

(T. XVII, f. 4.)

H.: 500—510 μ . — Kőszeg, Mátrafüred. A magyar faunában új.

3. *Oribatella calcarata* (C. L. KOCH) 1836.

(T. XVII, f. 5.)

H.: 600—620 μ . — Szklénófürdő, Kőrmöcbánya, Kőszeg.

4. *Oribatella Berlesei* (MICH.) 1898.

H.: 480 μ . — Garamrudnó, Kőszeg.

5. *Oribatella Dudichi* WILLM. 1938.

(T. XVII, f. 9.)

H.: 380 μ . — Szklénófürdő, Kőrmöcbánya, Kelemen-hegység.

6. *Oribatella sexdentata* BERL. 1916.

(T. XVII, f. 6.)

H.: 330 μ . — Bodajk. A magyar faunában új.

7. *Oribatella hungarica* spec. nov.

(T. XVII, f. 8.)

A fejlécek szélesek, külső szélük 4—5 szabálytalanul elszórt fűrészfoggal díszített, belső szélük utolsó kétharmadában egyenes

vonalban érintkeznek. A fejléc csúcsi bemetszése hullámosan, gyengén ívelt, a fejléc csúcsának külső foga nem, vagy alig hosszabb, mint a két fog hegyének egymástól való távolsága. A belső fogak kissé rövidebbek, mint a külsők. A fej szőrei és az állstigma szerv gyengén pillás, az utóbbi végig egyenletesen vastag. A hátpáncél elszórtan, finoman pontozott. H.: 340 μ . — Herkulesfürdő.

8. *Oribatella ornata* (COGGI) 1900.

(T. XVII, f. 7.)

A fejlécek igen hosszúak, a fej csúcsát jóval túlhaladják és teljesen elfedik, gyengén S-szerűen hajlottak. A fejlécek csúcsi bemetszése gyengén ívelt, a fejléc csúcsának külső fogai rövidek, jóval rövidebbek, mint a két fog hegyének egymástól való távolsága. A fejlécsörte nem a csúcsi bemetszés közepén, hanem egészen oldalt, a külső csúcs tövében ered. Az állstigma szerv hosszú, finom hegyben végződik. H.: 400 μ . — Kőszeg. A magyar faunájában új.

4. *Notaspis* HERMANN 1804.¹

A fejlécek csúcsa egyetlen hegyben végződik, a vállebeny elülső vége éles hegybe fut, amely majdnem a fejsúcsig nyúlik előre. Négy magyarországi faj, amelyeket azonban csak részlet-preparátumok segítségével, igen nehezen lehet egymástól megkülönböztetni. Határozótáblájukat WILLMANN nyomán adom.

1. a) A II. lábfedőlemez elülső szegélye egyenes, vagy elkerekített, kiugró fog nincsen rajta *N. coleopratus*.
- b) A II. lábfedőlemez elülső szegélyén előreugró fog van 2
2. a) A II. lábfedőlemez elülső szegélyén lévő fog hosszú.
N. punctatus.
- b) A II. lábfedőlemez elülső szegélyén lévő fog rövid 3
3. a) A II. lábfedőlemez foga előre irányzott, az I. lábfedőlemez csúcsa hosszú *N. italicus*.
- b) A II. lábfedőlemez foga befelé irányzott, az I. lábfedőlemez csúcs nélküli *N. nitens*.

¹ A rajzok nagyrészt C. Willmann nyomán készültek.

1. *Notaspis punctatus* (NIC.) 1855.

(T. XVII, f. 11.)

H.: 550 μ . — Garamkovácsi.2. *Notaspis italicus* OUDMS. 1913.

(T. XVII, f. 12.)

H.: 490 μ . — Garamkovácsi, Garamszőlős, Garamrudnó.3. *Notaspis nitens* (NIC.) 1855.

(T. XVII, f. 13.)

H.: 720 μ . — Kőszeg.4. *Notaspis coleopratus* (L.) 1758.

(T. XVII, f. 10.)

H.: 580 μ . — Nagysalló, Szklenófürdő, Körmöcbánya, Kőszeg, Kolozsvár. (? TAFNER).**23. FAM.: PELOPIDAE.**

A csáprágók tövükön vastagok, kevéssel előbb hirtelen elkeskenyednek, pálcikaszerűek, az olló igen kicsiny, mozgatható ága a csáprágó hosszának egyharmadánál sokkal rövidebb. A válllebenyek t.-k. oldalt kiugrók, elülső csúcsuk lemetszett, vagy lekerekített. A hátpáncél mindkét oldalán 3—3 sörtesor van: a belső sorban 4—4 (setae internae = I. 1, I. 2, I. 3, I. 4); a külső sorban 3—3 (setae externae = E. 1, E. 2, E. 3); a hátsó sorban 3—3 (setae marginales = M. 1, M. 2, M. 3) sörtét találunk. A sörték gyakran megvastagodók, alakjuk, helyzetük fontos faji bélyeg. Az idetartozó állatok hátpáncélját legtöbbször vastag váladék-reteg takarja, amelyet tejsavas melegítéssel kell eltávolítani, hogy a sörték helyzete a készítményben látható legyen.

1. a) A hátpáncél elején a válllebenyek között egy előreugró középrész van, amely a válllebenyek elülső szegélyét jóval

meghaladja. A fejlécközti szőr széles, majdnem levélszerű, a fej csúcsán jóval túl ér *Pelops*.

- b) A hátpáncél elején nincsen előreugró középrész, a válllebenyek elülső szegélye jóval előbbre nyúlik, mint a fej- és hátpáncél közötti határvonal, a fejlécközti szőr sohasem levélszerű, a fejsúcson nem éri el. *Peloptulus*.

1. *Pelops* C. L. KOCH 1836.

A hátpáncél és fejpáncél közötti határvonal középen előreugrik, egyenes, vagy 2—3 ívbén fut, a válllebenyek elülső szegélyét jelentékenyen meghaladja. A fejlécközti szőrök szélesek, majdnem levélszerűek, a fejsúcson jóval túlérnek. Magyarországon eddig 8 faj került meg, de a fajok száma a későbbi kutatások során bizonyára jelentékenyen gyarapodni fog.

1. a) A belső sor 2. és a külső sor 3. sörtéje (I. 2 és E. 3) közvetlenül egymás mellett ered, csupán egy apró rostamező választja el őket egymástól 2
- b) A belső sor 2. és a külső sor 3. sörtéje (I. 2 és E. 3) egymástól távol ered 4
2. a) Az állstigma szerv végig egyenlő vastag, sörteszerű.
P. duplex.
- b) Az állstigma szerv vége felé jól kivehetően megvastagodó 3
3. a) A hátpáncél előreugró középrésze alig kiugró, a hátpáncél elülső vonalát csak kevéssel éri túl; az I. 3. sörték távolabb erednek egymástól, mint az M. 3. sörték, mindkét sörtepár erősen hajlott *P. tardus*.
- b) A hátpáncél előreugró középrésze jól kiugró, a hátpáncél elülső vonalát jelentékenyen túléri; az I. 3. sörték közelebb erednek egymáshoz, mint az M. 3. sörték, mindkét sörtepár kevéssé hajlott *P. occultus*.
4. a) A hátpáncél sörtéi hosszúak, vékonyak és hegyesek.
P. hirtus.
- b) A hátpáncél sörtéi legalább részben bunkószerűen megvastagodnak 5
5. a) A hátpáncél valamennyi sörtéje megvastagodó.
P. planicornis.

- b) A hátpáncél sörtéinek csak egy része megvastagodó . . 6
 6. a) Egyetlen pár (I. 3.) megvastagodó sörte van.. *P. auritus*.
 b) Négy pár megvastagodó sörte van (I. 3, E. 3, E. 4, M. 3).
P. torulosus.

1. *Pelops duplex* BERL. 1916.

(T. XVIII, f. 3.)

H.: 640 μ . — Kőszeg.

2. *Pelops tardus* C. L. KOCH 1836.

H.: 500 μ . — Kőszeg.

3. *Pelops occultus* C. L. KOCH 1836.

H.: 525 μ . A fajt nem ismerem, csupán KARPELLES nyomán idézem. — Podsjed (KARPELLES).

4. *Pelops planicornis* (SCHRANK) 1803.

(T. XVIII, f. 1—2.)

H.: 650 μ . — Kőszeg.

5. *Pelops auritus* C. L. KOCH 1840.

H.: 560 μ . — Kőrmöcbánya.

6. *Pelops torulosus* C. L. KOCH 1840.

H.: 620 μ . KARPELLES cikkéből való bizonytalan adat. — Tasnád (KARPELLES).

7. *Pelops hirtus* BERL. 1916.

H.: 710 μ . — Kőszeg.

2. *Peloptulus* BERLESE 1908.

A hátpáncél elején nincsen előreugró középrész, a válllebenyek elülső szegélye jóval előbbre nyúlik, mint a fejpáncél és hátpáncél

közötti határvonal, a fejlécközti szőr sohasem levélszerű, a fejpáncélon jól látható fejlécek vannak. Két magyarországi faj.

1. a) A fejsúcs lemetszett, oldalán egy-egy rövid hegygel, a fejléceket jól kivehető harántléc köti össze, a hátpáncél szőrei a két hátsó pár kivételével igen aprók *P. phaenotus*.
- b) A fejsúcs hegybefutó, a fejlécek egymáshoz közel vannak, harántléc nincsen, a hátpáncél valamennyi szőre egyforma, gyengén vastagodó *P. montanus*.

1. *Peloptulus phaenotus* (C. L. KOCH) 1844.

(T. XVII, f. 4.)

H.: 480 μ . — Mátrafüred, Budapest (Farkasrét), Zombor (? KARPELLES).

2. *Peloptulus montanus* HULL 1915.

H.: 560 μ . — Nagysalló.

Cohors: *Ptyctima* OUDEMANS 1906.

A fej a törzzsel mozgathatóan nőtt össze, úgyhogy a fej a törzshöz késpengszerűen hozzácsapható. A hasoldal elülső, lábakat felvevő része lágy.

24. FAM.: MESOPLORHIDAE.

Az ivar- és végbéllemez kerek, egymással nem érintkezik, a haspáncél legnagyobb részét szabadon hagyja. A *Ptyctima* cohorsnak és az *Aptyctyma* cohors *Brachypylina* phalanxának bélyegeit keverve mutató, érdekes páncélosatka-család. Egyetlen génusza van.

Mesoplophora BERLESE 1905.

Egy magyarországi faj.

Mesoplophora pulchra SELL. 1928.

(T. XVIII, f. 5.)

Az álstigmaszerv hosszú, ívesen hátrahajló, vége gyengén vastagodó, finom hegybe futó. A test oldalról t.-k. összenyomott. A lábak egykarmúak. H.: 220 μ . — Budapest (János-hegy).

25. FAM.: PHTHIRACARIDAE.

Az ivar- és végbéllemez t.-k. széles, képe ablakkeretre emlékeztet, az egész haspáncélt elfoglalja. A test gömbölyű vagy tojásdad. Az ide tartozó fajok nagyrésze nagyon nehezen határozható meg, rendszerük most van kialakulóban. Magyarországról kevés faj került meg, legnagyobb részüket mint irodalmi adatot vettem át, a nélkül, hogy a példányokat alkalmam lett volna megvizsgálni. Éppen ezért a legújabb rendszertani vizsgálatok részleteredményeit nem vehettem figyelembe, és a fajokat a WILLMANN könyvében is használt, nagyon mesterséges felosztásban sorolom fel. A páncélosatkák között a *Phthiracaridae*-család a legkevésbé kikutatott, a csoport európai és magyarországi viszonylatban alapos átdolgozásra szorul.

1. a) A fej- és hátpáncél középvonalában egy hosszanti él fut végig *Tropacarus*.
- b) A fej- és hátpáncél középvonalában nincsen hosszanti él, legfeljebb csak a fejpáncélon egy rövidebb, tarajszerű kiemelkedés 2
2. a) A test felületén t.-k. durva szemecskék vagy gödröcskék vannak *Hoploderma*.
- b) A test felülete síma, legfeljebb igen finoman pontozott. *Phthiracarus*.

1. *Tropacarus* EWING 1917.

A hátpáncél és fejpáncél középvonalában egy hosszanti él fut végig, a test felületét alacsonyabb lécekkel összekötött durva kitudorodások díszítik. Két magyarországi faj.

1. a) A hátpáncél elején egy fejszerűen előreugró chitinbunkó van.
Tr. pulcherrimus.
 b) A hátpáncél eleje nem ugrik előre bunkószerűen.
Tr. carinatus.

1. *Tropacarus pulcherrimus* (BERL.) 1887.

(T. XVII, f. 6.)

H.: 550 μ , M.: 400 μ . — Garamkovácsi, Kőszeg.

2. *Tropacarus carinatus* (C. L. KOCH) 1841.

H.: 580 μ , M.: 450 μ . — Garamrudnó, Szklenőfürdő, Jálna, Kőszeg, Mátrafüred.

2. *Hoploderma* MICHAEL 1898.

1. a) A hátpáncél szőrei igen finomak, alig kivehetők.
H. laevigatum.
 b) A hátpáncél szőrei jól kivehetők, gyakran mereven elálló, vagy megvastagodók 2
 2. a) A hátpáncél szőrei levélszerűen vagy bunkósan megvastagodók *H. clavigerum.*
 b) A hátpáncél szőrei sem nem bunkósak, sem nem levélszerűen megvastagodók 3
 3. a) A hátpáncél valamennyi szőre merev, elálló, végén alig észrevehetően megvastagodó *H. striculum.*
 b) A két középső sor szőre elálló, a többi szőr megfekvő.
H. magnum.

1. *Hoploderma laevigatum* (C. L. KOCH) 1844.

H.: 682 μ , M.: 440 μ . A fajt nem ismerem, csupán SELLNICK egyetlen magyarországi adata alapján vettem fel. — Velebit (SELLNICK).

2. *Hoploderma clavigerum* BERL. 1903.

H.: 550 μ , M.: μ . — Bátorliget.

3. *Hoploderma striculum* (C. L. KOCH) 1836.

H.: 390 μ , M.: 300 μ . — Garamrudnó, Vasberzence, Körmöcbánya Kolozsvár (TAFNER).

4. *Hoploderma magnum* (NIC.) 1855.

H.: 1100 μ , M.: 800 μ . — Kőszeg.

3. *Phthiracarus* PERTY 1841.

A test felülete síma, legfeljebb finoman pontozott. Három magyarországi faj.

1. a) Az álstigmaszerv orsószerűen megvastagodó t.-k. egyenes.
Ph. piger.
- b) Az álstigmaszerv vékony, sarlószerűen hajlott 2
2. a) A fejpáncélon egy-egy hosszanti, lapos bemélyedési van.
Ph. globosus.
- b) A fejpáncélon nincsen bemélyedés *Ph. anonymum.*

1. *Phthiracarus piger* (SCOP.) 1763.

H.: 750 μ , M.: 562 μ . — Ény, Kőszeg.

2. *Phthiracarus globosus* (C. L. KOCH) 1841.

(T. XVII, f. 7—8.)

H. 650 μ , M.: 550 μ . — Szklénófürdő, Vasberzence, Körmöcbánya.

3. *Phthiracarus anonymum* GRANDJ. 1933.

H.:¹ — Garamrudnó, Szklénófürdő, Körmöcbánya.

26. FAM.: ORIBOTRITIIDAE.

Az ivar- és végbéllemez igen keskeny, hasítékszerű, a kettő között apró, háromszögletű lemez van, a test oldalról lapított. Két magyarországi génusz.

1. a) A lábak háromkarmúak *Oribotritia.*
- b) A lábak egykarmúak *Pseudotritia.*

¹ Példányokat nem láttam; méretei ismeretlenek

1. *Oribotritia* JÁCOT 1925.

A lábak háromkarmúak. 600—1400 μ körüli nagyobb fajok. Három magyarországi faj.

1. a) A végbéllemez kétszer olyan hosszú, mint az ivarlemez. *O. decumana.*
- b) A végbéllemez nem, vagy alig hosszabb, mint az ivarlemez 2
2. a) A végbéllemez valamivel hosszabb, mint az ivarlemez. *O. loricata.*
- b) A végbéllemez valamivel rövidebb, mint az ivarlemez. *O. cribaria.*

1. *Oribotritia decumana* (C. L. KOCH) 1836.

(T. XVIII, f. 10.)

H.: 1400 μ . M.: 1000 μ . — Szklenófürdő, Kőrmöcbánya, Kőszeg; Visevica, Velebit, Gospic (SELLNICK).

2. *Oribotritia loricata* (RATHKE) 1799.

H.: 800 μ . M.: 550 μ . — Nagysalló, Susak (KARPELLES).

3. *Oribotritia cribaria* (BERL.) 1904.

(T. XVIII, f. 9.)

H.: 900 μ . M.: 450 μ . — Szklenófürdő, Kőrmöcbánya, Kőszeg.

2. *Pseudotritia* WILLMANN 1920.

A lábak egykarmúak. 260—549 μ körüli apró fajok. Két magyarországi faj.

1. a) A törzs 260—270 μ hosszú *P. minima.*
- b) A törzs 530—540 μ hosszú *P. monodactyla.*

1. *Pseudotritia monodactyla* (WILLM.) 1920.

H.: 540 μ . M.: 330 μ . — Szklenófürdő, Kőszeg.

2. *Pseudotritia minima* (BERL.) 1904.

H.: 270 μ . M.: 210 μ . — Szklenófürdő.

CONSPECTUS ORIBATEORUM HUNGARIAE

Tabula synoptica familiarum:

1. a) Propodosoma et hysterosoma inter se immobiliter concreta
(Cohors: *Aptyctima*)..... 2
b) — — — — mobiliter composita (Cohors: *Ptyctima*)... 24
2. a) Scutum ventrale inter laminam genitalem et laminam analem
sutura transversa dimidiatum (Subcohors: *Diagastres*)... 3
b) — — — — — — — — — — nulla dimidiatum (Subcohors:
Syngastres)..... 4
3. a) Sutura supradicta in medio evanescens, dorsum crasse
foveolatum. Fam. *Nanhermanniidae* (p. 108, T. II, f. 2,
4, 5, 7.).
b) —
Eulohmanniidae (p. 108, T. II, f. 1, 3.).
4. a) Laminae genitales et laminae anales maximae, longitudinem
totam scuti ventralis occupantes, articuli pedum sub-
similes (Phalanx: *Macropylina*) 5
b) —
parum magnae, inter se spatio majore vel
minore separatae, articuli pedum saepissime valde diversae
(Phalanx: *Brachypyliina*)..... 11
5. a) Laminae linea chitinea optime expressa circummarginatae
(Subphalanx: *Circummarginatae*)..... 6
b) —
non marginatae (Subphalanx: *Immarginatae*) 10
6. a) Scutum dorsale suturis transversis 1—3 ornatum. Fam.
Hypochthoniidae (p. 109, T. III, f. 6—8, T. IV, f. 1—12.).
b) —
integrum 7
7. a) Pseudostigmata absunt. Fam. *Malaconothridae* (p. 112,
T. IV, f. 13—16.).

- b)* — adsunt (excepto *Trhypochthoniello*, in Hungaria nondum invento) 8
8. *a)* Dorsum aut excavatum, aut complanatum, aut costulis polygonalibus ornatum. Fam. *Camisiidae* (p. 112, T. IV, f. 17, T. V, f. 1—7.).
- b)* — plus minusve convexum, non costulatum 9
9. *a)* Scutum ventrale inter laminam genitalem et laminam analem sutura transversa subrecta dimidiatum. Fam. *Epilohmanniidae* (p. 108, T. II, f. 6, 9.).
- b)* — — integrum. Fam. *Lohmanniidae* (p. 109, T. II, f. 8, 10, T. III, f. 1—5.).
10. *a)* Lamina genitalis sutura transversa dimidiatum. Fam. *Neoliodidae* (p. 115, T. V, f. 8—10.).
- b)* — — — nulla ornatum. Fam. *Hermanniidae* (p. 114, T. V, f. 11—12.).
11. *a)* Pteromorphae verae absunt (adsunt nonnunquam squamae vel laminulae sublibratae, nunquam sursum curvatae ex gr. *Oribatulidae*, *Carabodidae*, *Liacaridae*, etc. — Subphalanx: *Apterogasterina*) 12
- b)* Pteromorphae verae adsunt 20
12. *a)* Mandibulae longissimae, subsetiformes, versus apices subtiliter serratae. Fam. *Gustaviidae* (p. 136, T. XIII, f. 17—18.).
- b)* — normales 13
13. *a)* Pedes IV. pedibus reliquis multo majores (pedes saltatorii). Fam. *Zetorchestidae* (p. 137, T. XIV, f. 1—7.).
- b)* Pedes I. normales 14
14. *a)* Pedes III. et IV. a margine scuti ventralis multo interius adnati. Fam. *Liacaridae* (p. 134, T. XIII, f. 1—16.).
- b)* — — — — — — — — — vix interius adnati 15
15. *a)* Pedes longi vel longissimi, corpore multo longiores, scutum dorsale subhemisphaericum. Fam. *Belbidae* (p. 116, T. VI, f. 5—13, T. VII, f. 1—13, T. VIII, f. 1—8.).
- b)* — parum longi, corpore non aut vix longiores, scutum dorsale plus minusve longius, quam latum 16
16. *a)* Organum pseudostigmaticum late flabelliforme. Fam. *Licnermaeidae* (p. 120, T. VIII, f. 9—15.).
- b)* — — nunquam flabelliforme 17

17. a) Scutum dorsale subplanum, vel paullo excavatum, scutum ventrale posteriore versus paullo angustatum, fere V-forme. Fam. *Cymbaeremaeidae* (p. 115, T. VI, f. 1-4.).
 b) — — plus minusve convexum, scutum ventrale rotundato-ovatum 18
18. a) Scutum dorsale crasse sulcatum, granulatum vel foveolatum. Fam. *Carabodidae* (p. 130, T. XI, f. 5-17, T. XII, 1-13.).
 b) — — subleve vel subtiliter tantum punctulatum..... 19
19. a) Laminulae vel squamae sublibratae humerales, nunquam sursum curvatae adsunt. Fam. *Oribatulidae* (p. 137, T. XIV, f. 8-12.).
 b) — — — — — absunt. Fam. *Eremaeidae* (p. 121, T. IX, f. 1-21, T. X, 1-18, T. XI, 1-4.).
20. a) Mandibulae ad basim crassae, deinde subito attenuatae, chelae minimae. Fam. *Pelopidae* (p. 148, T. XVIII, f. 1-4.).
 b) Mandibulae non attenuatae, chelae normales 21
21. a) Pteromorphae maximae, alaeformes, apicibus anticis rotundatis et valde productis, lamellae subevanidae vel nullae. Fam. *Galumnidae* (p. 144, T. XVI, f. 10-15.).
 b) Pteromorphae normales, nunquam alaeformes, aut apicibus anticis truncatis et breviter acuminatis, aut valde productis et tenuissime acuminatis 22
22. a) Lamellae latissimae, maximam partem propodosomatos obtegentes, inter se contingentes vel confluentes, marginibus posterioribus cum propodosomate concretae. Fam. *Notaspidae* (p. 146, T. XVII, f. 1-13.).
 b) — plus minusve angustae, propodosoma parum obtegentes, inter se neque contingentes, neque confluentes, nonnunquam translamella conjunctae, cum propodosomate marginibus interioribus concretae 23
23. a) Lamellae versus apicem aequabiliter angustatae, subacutae, nunquam translamella conjunctae. Fam. *Protoribatidae* (p. 138, T. XIV, f. 13-14, T. XV, 1-4.).
 b) — marginibus subparallelis limitatae, saepe translamella conjunctae. Fam. *Ceratozetidae* (p. 140, T. XV, f. 5-14, T. XVI, 1-9.).

24. a) Laminae genitales et laminae anales inter se spatio maiore separatae. Fam. *Mesoplophoridae* (p. 150, T. XVIII, f. 5.).
 b) — — — — — contingentes 25
25. a) Laminae genitales et laminae anales angustissimae, fere cuneatae. Fam. *Oribotritiidae* (p. 152, T. XVIII, f. 9–10.).
 b) — — — — — latae, nunquam cuneatae. Fam. *Phthiracaridae* (p. 150, T. XVIII, f. 6–8.).

1. FAM. EULOHMANNIIDAE.

Eulohmannia BERL. 1910.

Eulohmannia Ribagai (BERL.) 1910.¹

(p. 14², T. II, f. 1, 3.)

2. FAM. NANHERMANNIIDAE.

Nanhermannia BERL. 1913.

1. a) Margo posticus propodosomatos dentibus duobus magnis ornatus *N. elegantula*.
 b) — — — subleve *N. comitalis*.

1. *Nanhermannia elegantula* BERL. 1913.

(p. 15, T. II, f. 2, 7.).

2. *Nanhermannia comitalis* BERL. 1916.

(p. 15, T. II, f. 4. 5.)

3. FAM. EPILOHMANNIIDAE.

Epilohmannia BERL. 1917.

Epilohmannia cylindrica (BERL.) 1904.

(p. 16, T. II, f. 6. 9.)

¹ In parte Hungarica: H = longitudo corporis, M = altitudo corporis. Post lineam libratam (--) loca originis Hungarica sequuntur!

² p..... = paginae in parte Hungarica.

4. FAM. LOHMANNIIDAE.

1. a) Organum pseudostigmaticum pectinatum... *Perlohmannia*.
 b) — — non pectinatum 2
2. a) Corpus lateraliter compressum, valde convexum, pilis longissimis 8 ornatum *Collohmannia*.
 b) — nunquam lateraliter compressum, vix convexum, pilis parum longis ornatum *Trhypochthonius*.

1. *Perlohmannia* BERL. 1917.

Perlohmannia dissimilis (HEWITT) 1908.

(p. 18, T. II, f. 8, 10.)

2. *Collohmannia* SELL. 1922.

Collohmannia nova SELL. 1932.

(p. 18, T. III, f. 1—2.)

3. *Trhypochthonius* BERL. 1905.

1. a) Pili dorsi rigidi, apicibus paullo fusiformibus. *Tr. tectorum*.
 b) — — plus minusve adpressi, apicibus aequabiliter attenuatis *Tr. excavatus*.

1. *Trhypochthonius tectorum* (BERL.) 1896.

(p. 18, T. III, f. 3, 5.)

2. *Trhypochthonius excavatus* (WILLM.) 1919.

(p. 18, T. III, f. 4.)

5. FAM. HYPOCHTHONIIDAE.

1. a) Scutum ventrale extra lamina genitales et lamina anales sutura transversa laterali dimidiatum. Subfam: *Brachychthoniinae* nov. subfam. 2
 b) — — — — — — — — — — nulla ornatum. Subfam: *Hypochthoniinae* 3

2. a) Propodosoma lineis chitineis lamellaeformibus instructum,
dorsum maculis pallidis ornatum.
Poecilochthonius nov. gen.
b) — — — — caret, dorsum non maculatum. *Brachychthonius*.
3. a) Scutum dorsale sutura transversa unica dimidiatum... 4
b) — — suturis transversis duabus vel tribus ornatum... 5
4. a) Scutum dorsale polygonatum *Sphaerochthonius*.
b) — — subleve *Hypochthonius*.
5. a) Scutum dorsale subleve, suturis duabus ornatum.
Hypochthoniella.
b) — — polygonatum, suturis tribus ornatum. *Cosmochthonius*.

1. SUBFAM. HYPOCHTHONIINAE.

1. Hypochthonius C. L. KOCH 1835.

1. a) Organum pseudostigmaticum pilis 6—7 instructum.
H. rufulus.
b) — — — 10—11 instructum *H. luteus*.

1. *Hypochthonius rufulus* C. L. KOCH 1836.

(p. 20, T. III, f. 6—7.)

2. *Hypochthonius luteus* OUDMS. 1913.

(p. 20, T. III, f. 8.)

2. Hypochthoniella BERL. 1910.

Hypochthoniella pallidula (C. L. KOCH) 1836.

(p. 20, T. IV, f. 1—2.)

3. Cosmochthonius BERL. 1910.

Cosmochthonius lanatus (MICH.) 1885.

(p. 21, T. IV, f. 5—6.)

4. *Sphaerochthonius* BERL. 1910.

Sphaerochthonius splendidus (BERL.) 1904.

(p. 21, T. IV, f. 3—4.)

2. SUBFAM. BRACHYCHTHONIAE.

1. *Poecilochthonius* nov. gen.

1. a) Maculae mediae dorsi in vittam mediam serrato-undulatam confluentes *P. italicus*.
- b) — — — etiam in vittam mediam optime separatae.
P. hungaricus nov. spec.

1. *Poecilochthonius italicus* (BERL.) 1910.

(p. 22, T. IV, f. 7—8.)

2. *Poecilochthonius hungaricus* nov. spec.

(p. 23, T. IV, f. 9.)

2. *Brachychthonius* BERL. 1910. (s. str.)

1. a) Pili dorsi maximi, ensiformes, arcuatae *Br. horridus*.
- b) — — forma non insignes 2
2. a) Pili dorsales longae, pili interlamellares non aut vix breviores, quam organa pseudostigmatica ... *Br. laetepictus*.
- b) — — breves, pili interlamellares multo breviores, quam organa pseudostigmatica *Br. brevis*.

1. *Brachychthonius horridus* SELL. 1928.

(p. 23, T. IV, f. 10.)

2. *Brachychthonius brevis* (MICH.) 1888.

(p. 24, T. IV, f. 11.)

3. *Brachychthonius laetepictus* BERL. 1910.

(p. 24, T. IV, f. 12.)

6. FAM. MALACONOTHRIDAE.

1. a) Pedes 1-unguiculati *Malaconothrus*.
 b) — 3-unguiculati *Trimalaconothrus*.

1. *Malaconothrus* BERL. 1905.

1. a) Pili dorsi brevissimi, vix conspicui *M. egregius*.
 b) — — longiores, optime conspicui *M. globiger*.

1. *Malaconothrus egregius* (BERL.) 1904.

(p. 24, T. IV, f. 13—14.)

2. *Malaconothrus globiger* TRAG. 1910.

(p. 24.)

2. *Trimalaconothrus* BERL. 1916.*Trimalaconothrus glaber* (MICH.) 1888.

(p. 25, T. IV, f. 15—16.)

7. FAM. CAMISIIDAE.

1. a) Scutum ventrale postice recte truncatum *Camisia*.
 b) — — — acuminatum 2
 2. a) Rostrum integrum..... *Heminothrus*.
 b) — incisura unica vel incisuris duabus instructum 3
 3. a) Rostrum incisura unica instructum, scutum dorsale polygonatum *Nothrus*.
 b) — incisuris duabus instructum, scutum dorsale subleve.
Platynothrus.

1. *Camisia* V. HEYDEN 1826.

1. a) Hysterosoma posticę prominentia mediana ornatum ... 2
 b) — — — — nulla ornatum 3
 2. a) Prominentia mediana processibus duobus chitineis setigerentibus ornata *C. biverrucata*.

- b) — — processibus chitineis caret, pilis duobus barbatulis subsessilibus tantum ornata *C. horrida*.
3. a) Hysterosoma postice processibus chitineis caret *C. segnis*.
 b) — — — — 2—6 ornatum 4
4. a) Hysterosoma in marginibus lateralibus processibus chitineis bacilliformibus setas longas arcuatas gerentibus ornatum.
C. spinifera.
 b) — — — — setis tantum subsessilibus ornatum. *C. biura*.

1. *Camisia biverrucata* (C. L. KOCH) 1840.

(p. 26, T. V, f. 1—2.)

2. *Camisia horrida* (HERM.) 1804.

(p. 26, T. V, f. 3.)

3. *Camisia segnis* (HERM.) 1804.

(p. 26, T. V, f. 5.)

4. *Camisia spinifera* (C. L. KOCH) 1835.

(p. 26, T. V, f. 6.)

5. *Camisia biurus* (C. L. KOCH) 1840.

(p. 27, T. V, f. 4.)

2. *Nothrus* C. L. KOCH 1835.

1. a) Pedes 1-, vel 2-unguiculati *N. sylvestris*.
 b) — 3-unguiculati 2
2. a) Setae posteriores angulares hysterosomatos longissimae, dimidiam longitudinem corporis fere attingunt. *N. palustris*.
 b) — — — — non longae, setibus reliquis non aut vix longiores *N. biciliatus*.

1. *Nothrus sylvestris* NIC. 1855.

(p. 27.)

2. *Nothrus biciliatus* C. L. KOCH 1844.
(p. 27.)

3. *Nothrus palustris* C. L. KOCH 1840.
(p. 27, T. IV., f. 17.)

3. *Platynothrus* BERL. 1913.

1. a) Costae mediales scuti dorsalis dimidiam longitudinem hysterosomatos non attingunt *P. capillata*.
b) — — — — — multo superant *P. peltifer*.

1. *Platynothrus capillata* BERL. 1914.
(p. 28.)

2. *Platynothrus peltifer* (C. L. KOCH) 1840.
(p. 28, T. V., f. 7.)

4. *Heminothrus* BERL. 1913.

1. a) Margo posticus scuti dorsalis processibus chitineis brevibus, granuliformibus ornatus *H. Thori*.
b) — — — — — longis, bacilliformibus ornatus.
H. Targioni.

1. *Heminothrus Thori* (BERL.) 1913.
(p. 28.)

2. *Heminothrus Targioni* (BERL.) 1885.
(p. 28.)

8. FAM. HERMANNIIDAE.

Hermannia NIC. 1855.

1. a) Scutum dorsale irregulariter et crasse granulatum. *H. gibba*.
b) — — subtiliter punctulatum *H. convexa*.

1. *Hermannia gibba* (C. L. KOCH) 1840.

(p. 29, T. V., f. 11—12.)

2. *Hermannia convexa* (C. L. KOCH) 1840.

(p. 29.)

9. FAM. NEOLIODIDAE.

1. a) Sutura postica scuti ventralis post laminam analem evanes-
cens, scutum dorsale plus minusve complanatum *Platyliodes*.
b) — — — — — optime expressa, scutum dorsale plus
minusve convexum *Neoliodes*.

1. *Neoliodes* BERL. 1888.

1. a) Exuvia omnia crasse foveolata *N. farinosus*.
b) Margines exuviorum radialiter rugosi ... *N. theleproctus*.

1. *Neoliodes theleproctus* (HERM.) 1804.

(p. 30, T. V., f. 8.)

2. *Neoliodes farinosus* (C. L. KOCH) 1840.

(p. 30.)

2. *Platyliodes* BERL. 1916.

Platyliodes scaliger (C. L. KOCH) 1840.

(p. 31, T. V., f. 9—10.)

10. FAM. CYMBAEREMAEIDAE.

1. a) Scutum dorsale marginatum *Scapheremaeus*.
b) — — non marginatum 2
2. a) Scutum dorsale regulariter polygonatum, paullo convexum.
Micreremaeus.
l) — — irregulariter rugosum, paullo excavatum.
Cymbaeremaeus.

1. *Micreremus* BERL. 1908.*Micreremus brevipes* (MICH.) 1888.

(p. 32, T. VI., f. 1—2.)

2. *Cymbaeremaeus* BERL. 1896.*Cymbaeremaeus cymba* (NIC.) 1855.

(p. 32, T. VI, f. 3.)

3. *Scapheremaeus* BERL. 1910.*Scapheremaeus reticulatus* BERL. 1910.

(p. 32, T. VI, f. 4.)

11. FAM. BELBIDAE.

1. a) Propodosoma et hysterosoma inter se sutura nulla separata.
Amerus.
b) — — — — — optime expressa separata 2
2. a) Pedes 3-unguiculati *Gymnodamaeus*.
b) — 1-unguiculati 3
3. a) Scutum dorsale parum convexum, ovatum, humeris angulato-rotundatis *Hungarobelba* nov. gen.
b) — — fortiter convexum, perfecte rotundatum, nunquam humeratum *Belba*.

1. *Amerus* BERL. 1896.*Amerus Troisi* (BERL.) 1883.

(p. 33, T. VI, f. 5.)

2. *Belba* v. HEYDEN 1826.¹

1. a) Tectopedia I. oblique angulato-truncata 2
b) — — plus minusve rotundata 11
2. a) Organa pseudostigmatica brevia, leviter fusiformia.
B. nivalis.

¹ Figuræ partim auctore W. Kulczynskio delineatae.

- b) — — plus minusve longa, setiformia, filiformia vel flagelliformia 3
3. a) Organa pseudostigmatica flagelliformia 4
- b) — — setiformia vel filiformia 5
4. a) Tubercula chitinea pseudostigmata (numero 4) et spinae adnatae brevissimae adsunt; pili dorsi parvi, fere adpressi.
B. aurita.
- b) — — — — — absunt, pili dorsi longi, rigidi, elevati.
B. pulverulenta.
5. a) Tubercula chitinea post pseudostigmata 2 adsunt.
B. tecticola.
- b) — — — — 4 adsunt 6
6. a) Pili dorsi omnes rigidi, longi, elevati..... 7
- b) — — saltem 5 postici parvi, adpressi 9
7. a) Femur IV. non aut vix longius, quam coxa IV., pili pedum verticillati *B. verticillipes.*
- b) — — saltem sescuplo longius, quam coxa IV., pili pedum nunquam verticillati 8
8. a) Femur IV. sescuplo longius, quam coxa IV. *B. geniculosa.*
- b) — — saltem duplo longius, quam coxa IV. *B. clavipes.*
9. a) Pili pedum brevissimi, pili apicales femoris IV. apicem femoris non attingunt, pili dorsi crispatis IV. *B. crispata.*
- b) — — normales, pili apicales femoris IV. apicem femoris multo superant, pili dorsi non crispatis 10
10. a) Femur IV. circiter sescuplo longius, quam coxa, scutum dorsale antice sulcis nonnullis longitudinalibus humillimis ornatum *B. riparia.*
- b) — — saltem duplo longius, quam coxa, scutum dorsale antice non sulcatum. *B. gracilipes.*
11. a) Organa pseudostigmatica flagelliformia 12
- b) — — setiformia vel filiformia 14
12. a) Scutum dorsale a latere visum versus postice obtusissime rotundato-acuminatum *B. aegrota*
- b) — — — — — aequabiliter rotundatum 13
13. a) Pili dorsi omnes posteriora versus directi, femoris IV. pars basalis angustata paullo brevior, quam pars apicalis incrassata *B. compta.*

- b) Pili I. dorsi antica versus, pili reliqui postice versus directi; femoris IV. pars basalis angustata aequae longa, atque pars apicalis incrassata *B. montana*.
14. a) Spinae adnatae absunt, scutum dorsale a latere visum versus postice rotundato-acuminatum (cfr. *Belba aegrotata!*), pili dorsi crassi, anteriora versus directi *B. corynopus*.
 b) — — adsunt, scutum dorsale a latere visum aequabiliter rotundatum 15
15. a) Tubercula chitinea post pseudostigmata absunt. *B. tatrica*.
 b) — — — — 2 adsunt 16
16. a) Spinae adnatae apicibus ad latera directis. Species cavernicola *B. Lengensdorfi*.
 b) — — — anteriora versus directis. Species terricola.
B. bituberculata.

Belba nivalis (KULCZ.) 1902.

(p. 36, T. VI, f. 6.)

1. *Belba crispata* (KULCZ.) 1902.

(p. 37, T. VI, p. 7—8.)

2. *Belba aurita* (C. L. KOCH) 1836.

(p. 37, T. VI, f. 9—10.)

3. *Belba riparia* (NIC.) 1855.

(p. 37, T. VI, f. 11—12.)

4. *Belba tecticola* (MICH.) 1888.

(p. 37, T. VI, f. 13.)

5. *Belba pulverulenta* (KULCZ.) 1902.

(p. 37, T. VII, f. 1.)

6. *Belba gracilipes* (KULCZ.) 1902.

(p. 37, T. VII, f. 2—3.)

7. *Belba verticillipes* (NIC.) 1855.
(p. 38, T. VII, f. 4—5.)
8. *Belba geniculosa* OUDMS. 1929.
(p. 38, T. VII, f. 6—7.)
9. *Belba clavipes* (HERM.) 1804.
(p. 38, T. VII, f. 8—9.)
10. *Belba aegrota* (KULCZ.) 1902.
(p. 38, T. VII, f. 11.)
11. *Belba corymopus* (HERM.) 1804.
(p. 38, T. VII, f. 10.)
12. *Belba compta* (KULCZ.) 1902.
(p. 38, T. VII, f. 12—13.)
- Belba montana* (KULCZ.) 1902.
(p. 39, T. VIII, f. 1—2.)
13. *Belba tatrica* (KULCZ.) 1902.
(p. 39, T. VIII, f. 3.)
- Belba bituberculata* (KULCZ.) 1902.
(p. 39, T. VIII, f. 4.)
14. *Belba Lengersdorfi* WILLEM. 1932.
(p. 39, T. VIII, f. 5.)
- 3. Hungarobelba nov. gen.**
- Hungarobelba Visnyai* (BAL.) 1938.
(p. 40, T. VIII, f. 6.)

4. *Gymnodamaeus* KULCZ. 1902.¹

1. a) Organa pseudostigmatica longiora, quam spatium inter pseudostigmata interiectum *G. bicostatus*.
 b) — — n6n longiora, quam spatium inter pseudostigmata interiectum *G. femoratus*.

1. *Gymnodamaeus bicostatus* (C. L. KOCH) 1836.

(p. 40, T. VIII, f. 8.)

2. *Gymnodamaeus femoratus* (C. L. KOCH) 1840.

(p. 40, T. VIII, f. 7.)

12. FAM. LICNEREMAEIDAE.²

- 1 a) Margo anticus scuti dorsalis obtuse angulatus. *Licneremaeus*.
 b) — — — — aequabiliter rotundatus..... 2
 2 a) Scutum dorsale subleve *Licnobelba*.
 b) — — polygonatum vel granulis secretis ornatum.
Licnodamaeus.

1. *Licneremaeus* PAOLI 1908

Licneremaeus licnophorus (MICH.) 1882.

(p. 41, T. VIII, f. 9.)

2. *Licnobelba* GRANDJ. 1931.

Licnobelba alestensis GRANDJ. 1931.

(p. 42, T. VIII, f. 14—15.)

3. *Licnodamaeus* GRANDJ. 1931.

1. a) Scutum dorsale polygonatum *L. pulcherrimus*.
 b) — — non polygonatum *L. undulatus*.

¹ Figurae auctore W. Kulczynskio delineatae.

² Figurae partim auctore G. Pao io delineatae.

1. *Licnodamaeus pulcherrimus* (PAOLI) 1908.

(p. 42, T. VIII, f. 10—11.)

2. *Licnodamaeus undulatus* (PAOLI) 1908.

(p. 42, T. VIII, f. 12—13.)

13. FAM. EREMAEIDAE.

1. a) Pedes 3-unguiculati 2
 b) — 1-unguiculati 7
2. a) Lamellae longissimae, rostrum attingentes vel saepius superantes 3
 b.) — aut absunt, aut breviores, rostrum nunquam attingentes 4
3. a) Rostrum acutum, lamellae longissimae et acutissimae, translamella nulla conjunctae, margo posticus scuti dorsalis pilis longis instructus *Ceratoppia*.
 b) — rotundatum, lamellae parum longae, translamella angustissima conjunctae, margo posticus scuti dorsalis pilis brevissimis tantum instructus *Conoppia*.
4. a) Lamellae subparallelae vel leviter arcuatae *Eremaeus*.
 b) — aut evanidae, aut insigniter convergentes 5
5. a) Scutum dorsale subleve, pili dorsales longissimae, propodosomate semper longiores *Tricheremaeus*.
 b) — — crasse punctatum, pili dorsales parum longae, propodosomate semper breviores 6
6. a) Translamella adest *Lucoppia*.
 b) Translamella abest *Oribata*.
7. a) Margo anticus scuti dorsalis in medio evanescens et macula mediana pallida ornatus *Hydrozetes*.
 b) — — — — — bene expressus, macula mediana pallida nulla ornatus 8
8. a) Propodosoma cristis longitudinalibus 4 denticulatis ornatum. *Caleremaeus*.
 b) — praeter lamellas duas crista nulla instructum 9
9. a) Trochanter III. antice mucrone peracuta instructum. *Amerobelba*.

- b) — — non mucronatum 10
10. a) Rostrum denticulatum, chelae cultriformes .. *Suctobelba*.
b) — non denticulatum, chelae normales 11
11. a) Scutum dorsale granulis secretis vel tuberculis chitineis
ornatum 12
b) — — subleve 14
12. a) Scutum dorsale tuberculis chitineis in polygonis dispositis
ornatum *Eremobelba*.
b) — — granulis secretis saepissime irregulariter dispositis
ornatum 13
13. a) Organa pseudostigmaticata pectinata. *Ctenobelba* nov. gen.
b) — — leviter fusiformia vel flagelliformia, nunquam pecti-
nata *Damaeolus*.
14. a) Laminae genitales et laminae anales magnae, fere totam
longitudinem scuti ventralis occupantes *Oribella*.
b) — — — — normales 15
15. a) Pili dorsales rigidi; species maiores (saltem 550 μ longae)
Otocephalus.
b) — — submolles, fere adpressi; species minores (200—500 μ
longae) *Oppia*.

1. *Damaeolus* PAOLI 1908.¹

1. a) Organum pseudostigmaticum apice leviter incrassatum.
D. laciniatus.
b) — — — flagelliforme *D. asperatus*.

1. *Damaeolus laciniatus* (BERL.) 1904.

(p. 45, T. IX, f. 1.)

2. *Damaeolus asperatus* (BERL.) 1904.

(p. 45, T. IX, f. 2.)

2. *Caleremaeus* BERL. 1910.

¹ Figurae auctore G. Pao'io de'ineatae.

Caleremaeus monilipes (MICH.) 1882.

(p. 46, T. IX, f. 3.)

3. Suctobelba PAOLI 1908.

1. a) Scutum dorsale antice denticulis chitineis 4 ornatum.
S. subtrigona.
 b) — — — subleve 2
2. a) Corpus 220—230 μ longum *S. trigona.*
 b) — 420—430 μ longum *S. europaea.*

1. *Suctobelba subtrigona* (OUDMS.) 1900.

(p. 46, T. IX, f. 4.)

2. *Suctobelba trigona* (MICH.) 1885.

(p. 46.)

3. *Suctobelba europaea* (WILLM.) 1932.

(p. 46.)

4. Oppia C. L. KOCH. 1836.¹

1. a) Scutum dorsale antice lineis chitineis longitudinalibus 4—6
 ornatum 2
 b) — — — — — nullis ornatum 3
2. a) Scutum dorsale subrotundatum, lineae chitineae dorsales 6.
O. quadricarinata.
 b) — — ovatum, lineae chitineae dorsales 4. . . *O. neerlandica.*
3. a) Margo anticus scuti dorsalis denticulis vel carunculis
 chitineis 1—3, anteriora versus directis ornatum 4
 b) — — — — — — — — nullis instructum 9
4. a) Rostrum tuberculo mediano, setas rostrales gerenti ornatum.
O. ornata.
 b) — non tuberculatum 5
5. a) Corpus elongatum, saltem duplo longius, quam latum.
 Species minima (200—230 μ longa) *O. minus.*

¹ Figurae ad maximam partem auctore G. Pao'lio de'ineatae.

- b) -- rotundato-ovatum, nunquam dulpo longius, quam latum.
Species majores (240—500 μ longae) 6
6. a) Margo anticus scuti dorsalis denticulo mediano unico
anteriora versus directo ornatus *O. unicarinata*.
- b) — — — — denticulis chitineis 2 vel 3 anteriora versus
directis ornatus 7
7. a) Organi pseudostigmatici pili radialiter dispositi.
O. bicarinata.
- b) Organum pseudostigmaticum pectinatum 8
8. a) Lamellae adsunt *O. fallax*.
- b) Lamellae absunt *O. obsoleta*.
9. a) Lamellae adsunt 10
- b) — absunt 13
10. a) Rostrum incisuris duabus instructum *O. falcata*.
- b) — integrum 11
11. a) Lamellae breves, dimidiam longitudinem propodosomatos
vix attingunt *O. splendens*.
- b) — longae, dimidiam longitudinem propodosomatos multo
superant 12
12. a) Propodosoma post pseudostigmata linea transversa chitinea
ornatum *O. Willmanni*.
- b) — inter pseudostigmata lineis duabus longitudinalibus fere
S-formibus ornatum *O. longilamellata*.
13. a) Organum pseudostigmaticum pilosum vel pectinatum .. 14
- b) — — subleve 16
14. a) Propodosoma inter pseudostigmata maculis pallidis 6—10
per paria dispositis, bene expressis ornatum . *O. insculpta*.
- b) — — — — nullis vel evanidis tantum ornatum.... 15
15. a) Propodosoma post pilos interlamellares tuberculis chitineis
posteriora versus directis 1—1 ornatum, organum pseu-
dostigmaticum filiforme vel setiforme *O. subpectinata*.
- b) — omnino leve, organum pseudostigmaticum leviter
incrassatum *O. clavipectinata*.
16. a) Setae interlamellares longae, organum pseudostigmaticum
apice acuto *O. concolor*.
- b) — — parvae, organum pseudostigmaticum apice rotundato.
O. nitens.

1. *Oppia quadricarinata* (MICH.) 1885.
(p. 49, T. IX, f. 5.)
2. *Oppia neerlandica* (OUDMS.) 1900.
(p. 49, T. IX, f. 6.)
3. *Oppia unicarinata* (PAOLI) 1908.
(p. 49, T. IX, f. 7.)
4. *Oppia bicarinata* (PAOLI) 1908.
(p. 49, T. IX, f. 8.)
5. *Oppia ornata* (OUDMS.) 1900.
(p. 49, T. IX., f. 9.)
6. *Oppia minus* (PAOLI) 1908.
(p. 49, T. IX, f. 10.)
7. *Oppia fallax* (PAOLI) 1908.
(p. 49, T. IX, f. 11.)
8. *Oppia obsoleta* (PAOLI) 1908.
(p. 50, T. IX, f. 12.)
9. *Oppia Willmanni* (DYRD.) 1929.
(p. 50.)
10. *Oppia longilamellata* (MICH.) 1885.
(p. 50, T. IX, f. 13.)
11. *Oppia falcata* (PAOLI) 1908.
(p. 50, T. IX, f. 14.)
12. *Oppia splendens* (C. L. KOCH) 1840.
(p. 50, T. IX, f. 15.)

13. *Oppia insculpta* (PAOLI) 1908.
(p. 50, T. IX, f. 16.)
14. *Oppia subpectinata* (OUDMS.) 1901.
(p. 50, T. IX, f. 17.)
15. *Oppia clavipectinata* (MICH.) 1885.
(p. 50.)
16. *Oppia concolor* C. L. KOCH 1844.
(p. 51, T. IX, f. 18.)
17. *Oppia nitens* C. L. KOCH 1836.
(p. 51.)

5. *Oribella* BERL. 1908.

1. a) Lamellae valde convergentes, apicibus subcontingentibus.
O. castanea.
- b) — parum convergentes, apicibus late separatis 2
2. a) Pili dorsi longi, organum pseudostigmaticum biseriatis
pilosum *O. pectinata.*
- b) — — parvi, organum pseudostigmaticum leve vel uniseriatis
(antice tantum) pilosum 3
3. a) Lamellae longae, fere usque ad rostrum pertinentes, organum
pseudostigmaticum leve *O. Crosbyi.*
- b) — breves, propodosomatos dimidiam longitudinem non
superantes, organum pseudostigmaticum uniseriatum (antice
tantum) pilosum *O. Paolii.*

1. *Oribella castanea* (HERM.) 1804.

(p. 51, T. IX, f. 19—20.)

2. *Oribella Crosbyi* BERL. 1908.

(p. 52, T. IX, f. 21.)

3. *Oribella pectinata* (MICH.) 1885.

(p. 52, T. X, f. 2.)

4. *Oribella Paolii* (OUDMS.) 1913.

(p. 52, T. X, f. 1.)

6. *Ctenobelba* nov. gen.*Ctenobelba pectinigera* (BERL.) 1908.

(p. 52, T. X, f. 3.)

7. *Eremobelba* BERL. 1908. (s. str.)*Eremobelba geographica* BERL. 1908.

(p. 53, T. X, f. 4—5.)

8. *Amerobelba* BERL. 1908.*Amerobelba rastelligera* BERL. 1908.

(p. 53, T. X, f. 6—7.)

9. *Otocephus* BERL. 1905.*Otocephus Dorni* (BAL.) 1938.

(p. 54, T. X, f. 8.)

10. *Hydrozetes* BERL. 1902.

1. a) *Pseudostigmata minima*, organa pseudostigmata brevissima, claviformia, sepissime defracta *H. lacustris*.
- b) — bene evoluta, organa pseudostigmata plus minusve longa, rarissime tantum defracta 2
2. a) *Pseudostigmata* annulo chitineo circumdata.. *H. confervae*.
- b) — — — non ornata *H. terrestris*.

1. *Hydrozetes lacustris* (MICH.) 1882.

(p. 54.)

2. *Hydrozetes confervae* (SCHR.) 1781.

(p. 54, T. X, f. 9.)

3. *Hydrozetes terrestris* BERL. 1910.

(p. 55, T. X, f. 10.)

11. *Eremaeus* C. L. KOCH 1836.

1. a) Lamellae inter se longitudinibus suis spatio multo angustiore separatae *E. hepaticus*.
 b) — — — — — vix angustiore separatae .. *E. oblongus*.

1. *Eremaeus hepaticus* C. L. KOCH 1836.

(p. 55, T. X, f. 11—12.)

2. *Eremaeus oblongus* C. L. KOCH 1836.

(p. 56, T. X, f. 13—14.)

12. *Tricheremaeus* BERL. 1908.

1. a) Pili dorsi simplices, scutum dorsale areis porosis rotundatis
 8 ornatum *Tr. pilosus*.
 b) — — barbatuli, scutum dorsale areis porosis fissiformibus
 4 ornatum *Tr. conspicuus*.

1. *Tricheremaeus pilosus* (MICH.) 1888.

(p. 56, T. X, f. 17—18.)

2. *Tricheremaeus conspicuus* BERL. 1917.

(p. 56, T. X, f. 15—16.)

13. *Lucoppia* BERL. 1908.

Lucoppia lucorum (C. L. KOCH) 1840.

(p. 57, T. XI, f. 1.)

14. FAM. CARABODIDAE.

1. a) Hysterosoma lateribus tubis duobus instructum. *Hermanniella*.
 b) — tubis supradictis caret 2
2. a) Propodosoma et hysterosoma inter se sutura nulla vel evanida tantum separata 3
 b) — — — — — optime expressa separata 5
3. a) Humerus laminula chitinea sublibrata instructus, scutum dorsale antice macula pallida nulla ornatum. *Tectocephus*.
 b) — — — nulla instructum, scutum dorsale antice macula pallida ornatum 4
4. a) Lamellae adsunt, macula pallida supradicta plus minusve quadratum *Scutovertex*.
 b) — absunt, macula pallida supradicta optime rotundatum. *Passalozetes*.
5. a) Pedes 3-unguiculati 6
 b) — 1-unguiculati 8
6. a) Pseudostigmata catilliformia, organa pseudostigmatica subsessilia, globosa *Ommatocephus*.
 b) — plus minusve tubiformia, organa pseudostigmata elongata 7
7. a) Humerus laminula chitinea sublibrata instructus, pili dorsi longi *Tritegeus*.
 b) — — — nulla instructus, pili dorsi breves vel brevissimi. *Xenillus*.
8. a) Corpus fere cylindricum, plus duplo longius, quam latum. *Odontocephus*.
 b) — rotundatum vel rotundato-ovatum, nunquam duplo longius, quam latum 9
9. a) Lamellae insigniter convergentes, apicibus subcontingentibus *Cepheus*.
 b) — vix convergentes, apicibus late distantibus. *Carabodes*.

1. *Hermanniella* BERL. 1908.*Hermanniella granulata* (NIC.) 1855.

(p. 60, T. XI, f. 5—6.)

2. Tectocephus BERL. 1896.

1. a) Lamellarum cuspides incisae *T. minor*.
 b) — — integrae..... 2
2. a) Lamellarum cuspides acutae, translamella angustissima,
 lineiformis *T. velatus*.
 b) — — obtuse rotundatae, translamella parum angusta.
T. sarekensis.

1. *Tectocephus minor* BERL. 1903.

(p. 61.)

2. *Tectocephus velatus* (MICH.) 1880.

(p. 61.)

3. *Tectocephus sarekensis* (TRAG.) 1910.

(p. 61, T. XI, f. 7—8.)

3. Scutovertex MICH. 1879.

Scutovertex minutus (C. L. KOCH) 1836.

(p. 61, T. XI, f. 9.)

4. Passalozetes GRANDJ. 1932.

1. a) Organa pseudostigmatica sublevia, setiformia. *P. didactylus*.
 b) — — paullo incrassata, barbatula *P. africanus*.

1. *Passalozetes bidactylus* (COGGI) 1900.

(p. 62, T. XI, f. 10.)

2. *Passalozetes africanus* GRANDJ. 1932.

(p. 62, T. XI, f. 11—12.)

5. Ommatocephus BERL. 1913.

Ommatocephus ocellatus (MICH.) 1882.

(p. 62, T. XI, f. 13.)

6. *Xenillus* ROB.—DESV. 1839.

1. a) Lamellae obtuse acuminatae, scutum dorsale multo longius, quam latum *X. splendens*.
- b) — oblique truncatae, vel obtuse incisae, scutum dorsale vix longius, quam latum 2
2. a) Lamellae ad marginem propodosomatos dispositae, setae lamellares parvae, interiora versus arcuatae. *X. latus*.
- b) — a margine propodosomatos multo interius dispositae, setae lamellares longae, subparallelae *X. tegeocranus*.

1. *Xenillus splendens* (COGGI) 1898.

(p. 63, T. XI, f. 16—17, T. XII, f. 1.)

2. *Xenillus tegeocranus* (HERM.) 1804.

(p. 63, T. XI, f. 15.)

3. *Xenillus latus* (NIC.) 1855.

(p. 64, T. XI, f. 14.)

7. *Tritegeus* BERL. 1913.

Tritegeus bifidatus (NIC.) 1855.

(p. 64, T. XII, f. 2.)

8. *Odontocephus* BERL. 1913.

Odontocephus elongatus (MICH.) 1879.

(p. 64, T. XII, f. 3.)

9. *Cepheus* C. L. KOCH 1836.

1. a) Cuspides lamellarum apicem rostri obtegentes. *C. cepheiformis*.
- b) — — — — nunquam obtegentes 2
2. a) Lamellae apicibus rotundatis (Species in Hungaria nondum inventa.) *C. latus*.
- b) — — obtuse arcuato-incisis *C. dentatus*.

1. *Cepheus cepheiformis* (NIC.) 1855.

(p. 65.)

2. *Cepheus dentatus* (MICH.) 1888.

(p. 65, T. XII, f. 4.)

10. *Carabodes* C. L. KOCH 1836.

1. a) Scutum dorsale irregulariter rugosum vel sulcatum.... 2
 b) — — granulatum vel foveolatum 4
2. a) Pili dorsi latissimae, foliatae, vel flabellatae. *C. hungaricus*.
 b) — — normales, vel leviter tantum incrassatae..... 3
3. a) Rugae dorsales longae, pili dorsi minimi, acuti. *C. femoralis*.
 b) — — parum longae, pili dorsi mediocriter longi, apicibus
 leviter incrassatis *C. coriaceus*.
4. a) Scutum dorsale foveolatum *C. areolatus*.
 b) — — granulatum 5
5. a) Granula dorsalia polygonata, fere celluliformia.
C. marginatus.
 b) — — plus minusve rotundata 6
6. a) Granula dorsalia in lineis irregulariter flexuosis ordinata.
C. labyrinthicus.
 b) — — irregulariter disposita et bene separata.
C. minusculus.

1. *Carabodes hungaricus* nov. spec.

(p. 66, T. XII, f. 5—6.)

2. *Carabodes femoralis* (NIC.) 1855.

(p. 67, T. XII, f. 7—8.)

3. *Carabodes coriaceus* C. L. KOCH. 1836.

(p. 67, T. XII, f. 9.)

4. *Carabodes labyrinthicus* (MICH.) 1879.

(p. 67, T. XII, f. 10.)

5. *Carabodes marginatus* (MICH.) 1884.
(p. 67, T. XII, f. 11.)

6. *Carabodes minusculus* BERL. 1923.
(p. 67, T. XII, f. 12.)

7. *Carabodes areolatus* BERL. 1916.
(p. 67, T. XII, f. 13.)

15. FAM. LIACARIDAE.

1. a) Humerus laminula chitinea acutissima, antice versus valde producta ornatus *Haffenrefferia*.
b) — — — nulla ornatus 2
2. a) Lamellae inter se late distantes *Adoristes*.
b) — apicem versus contingentes vel confluentes 3
3. a) Pili dorsi valde longae *Astegistes*.¹
b) — — parvi vel minimi 4
4. a) Pedes 1-unguiculati *Cultroribula*
b) — 3-unguiculati 5
5. a) Laminae genitales et laminae anales magnae, inter se spatio diametris suis multo minore separatae, apex organi pseudostigmatici obtusus *Furcoribula* nov. gen.
b) — — — — non magnae, inter se spatio diametris suis multo maiore separatae, apex organi pseudostigmatici peracutus *Liacarus*.

1. *Adoristes* HULL 1916.

1. a) Setae interlamellares fere aequae longae, atque lamellae.
A. ovatus.
b) — — dimidiam longitudinem lamellarum non superant.
A. Poppei.

1. *Adoristes ovatus* (C. L. KOCH) 1840.
(p. 69, T. XIII, f. 1.)

¹ Genus in Hungaria nondum inventum,

2. *Adoristes Poppei* (OUDMS.) 1906.

(p. 69.)

2. *Haffenrefferia* OUDMS. 1906.*Haffenrefferia gilvipes* (C. L. KOCH) 1840.

(p. 69, T. XIII, f. 2.)

3. *Furcoribula* nov. gen.*Furcoribula furcillata* (NORD.) 1901.

(p. 70, T. XIII, f. 3—4.)

4. *Cultroribula* BERL. 1908.

1. a) Organa pseudostigmatica longa, filiformia, exteriora versus directa, summo apice tantum incrassata.

C. Szent-Iványi spec. nov.

- b) — — brevia, leviter fusiformia, anteriora versus directa 2

2. a) Margines interiores cuspidum leviter divergentes, laminae genitales et laminae anales inter se spatio diametris suis multo minore separatae *C. juncta*.

- b) — — — subparallelae, laminae genitales et laminae anales inter se spatio diametris suis maiore separatae. *C. bicultrata*.

1. *Cultroribula Szent-Iványi* nov. spec.

(p. 70, T. XIII, f. 5—6.)

2. *Cultroribula juncta* (MICH.) 1885.

(p. 71, T. XIII, f. 9—10.)

3. *Cultroribula bicultrata* (BERL.) 1905.

(p. 71, T. XIII, f. 7—8.)

5. *Liacarus* MICH. 1898.

1. a) Intervallum lamellarum cuspidum denticulo chitineo acuto instructum 2

- b) — — — — nullo instructum 3
2. a) Denticulus supra dictus brevior, quam cuspides lamellarum.
L. coracinus.
- b) — — — longior, quam cuspides lamellarum .. *L. nitens.*
3. a) Cuspides lamellarum acutae *L. tremellae.*
- b) — — incisae 4
4. a) Denticulus internus cuspidis longus, acutus, denticulus
 externus brevissimus, obtusus (sec. Willm.). *L. xylariae.*
- b) Denticuli interni et denticuli externi cuspidum inter se
 subaequales *L. kőszegiensis nov. spec.*

1. *Liacarus coracinus* (C. L. KOCH) 1840.
 (p. 72, T. XIII, f. 12.)

2. *Liacarus nitens* (GERV.) 1844.
 (p. 72, T. XIII, f. 11.)

3. *Liacarus tremellae* (L.) 1761.
 (p. 72, T. XIII, f. 13.)

4. *Liacarus kőszegiensis nov. spec.*
 (p. 72, T. XIII, f. 14—16.)

6. *Phyllotegeus* BERL. 1913.

Genus incertae sedis, generi *Conoppiae* BERL. simillima.
 Species unica:

Phyllotegeus palmicinctus (MICH.) 1884.
 (p. 73.)

16. FAM. GUSTAVIIDAE.

Gustavia KRAM. 1879.

Gustavia microcephala (NIC.) 1855.
 (p. 74, T. XIII, f. 17—18.)

17. FAM. ZETORCHESTIDAE.

1. a) Cornicula chitinea setas rostrales gerentia inter se late separata, setae rostrales subleves, apicibus bifurcatis. *Zetorchestes*.
 b) — — — — — subcontingentia, setae rostrales barbatae, non furcatae. *Microzetorchestes* nov. gen.

1. *Zetorchestes* BERL. 1888.

Zetorchestes micronychus (BERL.) 1883.
 (p. 74, T. XIV. f. 1—3.)

2. *Microzetorchestes* nov. gen.

Microzetorchestes Emeryi (COGGI) 1898.
 (p. 75, T. XIV, f. 4—7.)

18. FAM. ORIBATULIDAE.

1. a) Pedes 1-unguiculati *Liebstadia*.
 b) — 3-unguiculati 2
2. a) Translamella adest *Zygoribatula*.
 b) — abest *Oribatula*.

1. *Liebstadia* OUDMS. 1906.

Liebstadia similis (MICH.) 1888.
 (p. 75, T. XIV, f. 8.)

2. *Oribatula* BERL. 1896.

1. a) Corpus 460 μ longum *O. tibialis*.
 b) — 600 μ longum *O. venusta*.

1. *Oribatula tibialis* (NIC.) 1855.
 (p. 76, T. XIV, f. 9.)

2. *Oribatula venusta* BERL. 1908.
(p. 76.)

3. *Zygoribatula* BERL. 1917.

1. a) Translamella angustissima, multo angustior, quam lamellae.
Z. exilis.
b) — lamellis vix angustior *Z. cognata*.

1. *Zygoribatula exilis* (NIC.) 1855.
(p. 76, T. XIV, f. 10—11.)

2. *Zygoribatula cognata* (OUDMS.) 1902.
(p. 77, T. XIV, f. 12.)

19. FAM. PROTORIBATIDAE.

1. a) Pteromorphae maculis pallidis rotundatis ornatae, scutum dorsale pilis longissimis ornatum. *Capillozetes* nov. gen.
b) — non maculatae, pili dorsi normales 2
2. a) Pedes 3-unguiculati 3
b) — 1-unguiculati 4
3. a) Scutum dorsale rotundatum, pili interlamellares longissimae *Globozetes*.
b) — — plus minusve ovatum, pili interlamellares non longae *Scheloribates*.
4. a) Pteromorphae breves et latae (statura generis *Pelopi* similis) *Peloribates*.
b) — longae et augustae (statura generi *Scheloribati* similis) *Protoribates*.

1. *Capillozetes* nov. gen.

Capillozetes hungaricus nov. spec.
(p. 78, T. XIV, f. 13—14.)

2. Peloribates BERL. 1908.

Peloribates europaeus WILLM. 1935.

(p. 79, T. XV, f. 1—2.)

3. Protoribates BERL. 1908.

1. a) Organa pseudostigmatica brevissima, clavata. *P. badensis*.
 b) — — plus minusve longa 2
2. a) Organa pseudostigmatica versus apicem levissime clavata,
 acutissima *P. lophotrichus*.
 b) — — — subito clavata, apice rotundato. *P. capucinus*

1. *Protoribates lophotrichus* (BERL.) 1904.

(p. 79.)

2. *Protoribates capucinus* BERL. 1908.

(p. 79.)

3. *Protoribates badensis* SELL. 1928.

(p. 79.)

4. Scheloribates BERL. 1908.

1. a) Pteromorphae minimae, rotundatae (fere ut in Fam.
Oribatulidae) *S. confundatus*.
 b) — normales 2
2. a) Apex organi pseudostigmatici subito dilatatus, clavatus.
S. latipes.
 b) — — — gradatim dilatatus, leviter tantum clavatus .. 3
3. a) Apex organi pseudostigmatici vix acutus, color pallide
 fuscus *S. pallidulus*.
 b) — — — acutissimus, corpus obscure coloratus.
S. laevigatus.

1. *Scheloribates confundatus* SELL. 1928.

(p. 80.)

2. *Scheloribates latipes* (C. L. KOCH) 1844.

(p. 80.)

3. *Scheloribates pallidulus* (C. L. KOCH) 1840.

(p. 80.)

4. *Scheloribates laevigatus* (C. L. KOCH) 1836.

(p. 80, T. XV, f. 3.)

5. *Globozetes* SELL. 1928.

Globozetes longipilus SELL. 1928.

(p. 81, T. XV, f. 4.)

20. FAM. CERATOZETIDAE.

- | | | |
|-------|--|-----------------------|
| 1. a) | Pteropmorphae ante marginem anticum scuti dorsalis vitta chitinea coniunctae | 2 |
| | b) — vitta chitinea nulla coniunctae | 3 |
| 2. a) | Pedes 3-ungiculati | <i>Punctoribates.</i> |
| | b) — 1-ungiculati | <i>Minunthozetes.</i> |
| 3. a) | Setae lamellares in apicem lamellarum dispositae ... | 4 |
| | b) — — ante apicem lamellarum dispositae | 5 |
| 4. a) | Angulus externus apicem lamellarum rotundatus, scutum dorsale granulatum | <i>Edwardzetes.</i> |
| | b) — — — peracutus, scutum dorsale subleve. <i>Chamobates.</i> | |
| 5. a) | Cuspides lamellarum brevissimae, translamellam vix superantes | 6 |
| | b) — — plus minusve longae, translamellam multo superantes | 7 |
| 6. a) | Translamella angustissima, scutum dorsale ovatum. | <i>Humerobates.</i> |
| | b) — parum angusta, scutum dorsale rotundatum. | <i>Sphaerobates.</i> |
| 7. a) | Pteromorphae a latere visae longae, fere liguliformes. | <i>Limnozetes.</i> |

- b) — — — — vix longae, multo latiores, quam longae ... 8
8. a) Scutum dorsale subleve vel pilis tantum brevissimis ornatum 9
 b) — — pilis plus minusve longis ornatum 11
9. a) Rostrum incisuris duabus ornatum *Sphaerozetes*.
 b) — integrum 10
10. a) Organa pseudostigmatica filiformia *Euzetes*.
 b) — — versus apicem paullo incrassata *Ceratozetes*.
11. a) Translamella angustissima vel evanida *Melanozetes*.
 b) — optime expressa, vittiformis 12
12. a) Translamella brevissima, lamellae subcontingentes.
Fuscozetes.
 b) — plus minusve longa, lamellae bene separatae.
Trichoribates.

1. Edwardzetes BERL 1914.

Edwardzetes Edwardsii (NIC.) 1855.
 (p. 82, T. XV, f. 5.)

2. Chamobates HULL 1916.¹

1. a) Pteromorparum angulus inferior subacutus, scutum ventrale aculeis 14—16 instructum 2
 b) — — — rotundatus, scutum ventrale aculeis caret ... 3
2. a) Pteromorparum angulus inferior bimucronatus, tectopedia I. bifidata *Ch. spinosus*.
 b) — — — unimucronatus, tectopedia I. unimucronata.
Ch. Voigtsi.
3. a) Corpus saltem 600 μ longum *Ch. lapidarius*.
 b) — brevius, quam 500 μ 4
4. a) Rostrum incisura mediana subacuta ornatum. *Ch. Schützi*.
 b) — — — non instructum 5
5. a) Areae porosae mesonoticae anteriores rotundatae.
Ch. cuspidatus.
 b) — — — rotundato-triangulares *Ch. pusillus*.

¹ Figurae partim auctore M. Sellnickio delineatae.

1. *Chamobates spinosus* SELL. 1928.
(p. 83, T. XV, f. 8.)

2. *Chamobates Voigtsi* (OUDMS.) 1902.
(p. 83.)

3. *Chamobates lapidarius* (LUC.) 1849.
(p. 84.)

4. *Chamobates Schützi* (OUDMS.) 1901.
(p. 84, T. XV, f. 7.)

5. *Chamobates cuspidatus* (MICH.) 1884.
(p. 84, T. XV, f. 6., 9.)

6. *Chamobates pusillus* (BERL.) 1895.
(p. 84, T. XV, f. 10.)

3. *Ceratozetes* BERL. 1908.

Ceratozetes gracilis (MICH.) 1884.
(p. 84, T. XV, f. 11.)

4. *Euzetes* BERL. 1908.

Euzetes seminulum (O. F. MÜLL.) 1776.
(p. 85, T. XV, f. 12.)

5. *Sphaerozetes* BERL. 1885.

1. a) *Cuspides apicibus rotundatis* *S. orbicularis*.
b) — — *oblique truncatis* *S. pyriformis*.

1. *Sphaerozetes orbicularis* (C. L. KOCH) 1836.
(p. 85.)

2. *Sphaerozetes pyriformis* (NIC.) 1855.
(p. 85, T. XV, f. 13.)

6. *Humerobates* SELL. 1928.

Humerobates fungorum (L.) 1758.
(p. 85, T. XV, f. 14.)

7. *Sphaerobates* SELL. 1928.

Sphaerobates gratus (SELL.) 1921.
(p. 86, T. XVI, f. 1.)

8. *Melanozetes* HULL 1916.

Melanozetes mollicomus (C. L. KOCH) 1840.
(p. 86, T. XVI, f. 2.)

9. *Fuscozetes* SELL. 1924.

Fuscozetes setosus (C. L. KOCH) 1840.
(p. 86, T. XVI, f. 3.)

10. *Trichoribates* BERL. 1910.

Trichoribates trimaculatus (C. L. KOCH) 1836.
(p. 87, T. I.)

11. *Limnozetes* HULL 1916.

Limnozetes ciliatus (SCHR.) 1803.
(p. 87, T. XVI, f. 4.)

12. *Punctoribates* BERL. 1908¹

1. a) Vitta chitinea pteromorphas coniuncta antice incisura
 mediana arcuata ornata *P. hexagonus*.
- b) — — — — — integra 2
2. a) Vitta chitinea pteromorphas coniuncta antice in medio
 rotundata *P. punctum*.
- b) — — — — — obtuse acuminata *P. Sellnicki*.

¹ Figurae partim auctore M. Sellnickio de ineatae.

1. *Punctoribates hexagonus* BERL. 1908.

(p. 88, T. XVI, f. 5.)

2. *Punctoribates punctum* (C. L. KOCH) 1840.

(p. 88, T. XVI, f. 7.)

3. *Punctoribates Sellnicki* WILLM. 1928.

(p. 88, T. XVI, f. 6.)

13. *Minunthozetes* HULL 1916.¹

1. a) Pili dorsi optime expressae, lamellae adsunt, organum pseudostigmaticum apice vix acuminato. *M. pseudofusiger*.

b) — — et lamellae subevanidae, organum pseudostigmaticum apice longe acuminato *M. semirufus*.

1. *Minunthozetes pseudofusiger* (SCHWEIZER) 1922.

(p. 88, T. XVI, f. 8.)

2. *Minunthozetes semirufus* (C. L. KOCH) 1840.

(p. 88, T. XVI, f. 9.)

21. FAM. GALUMNIDAE.

1. a) Fissura mediana pteromorpharum abest, scutum dorsale areis porosis veris caret, poris tantum fissiformibus vel punctiformibus instructum *Neoribates*.

b) — — — adest, scutum dorsale areis porosis veris (rotundatis, rotundatoovatis vel fere triangularibus) instructum . . . 2

2. a) Scutum ventrale post laminam analem aculeis robustis (♀) vel pilis brevissimis (♂) 16—18, in seriem arcuatam dispositis ornatum *Psammogalumna* **nov. gen.**

b) — — — — pilis tantum paucis vel nullis ornatum.
Galumna.

1. *Neoribates* BERL. 1914.

1. a) Lamellae evanidae, pili interlamellares arcuatae, fissurae (= areae porosae) adalares longae, fere S-formes. *N. Roubali*.

¹ Figurae auctore M. Sellnickio de ineatae.

b) — bene expressae, fissurae adalares longae, obliquae, nunquam S-formes *N. aurantiacus*.

1. *Neoribates Roubali* (BERL.) 1910.

(p. 90.)

2. *Neoribates aurantiacus* (OUDMS.) 1913.

(p. 90, T. XVI, f. 10.)

2. *Galumna* v. HEYDEN 1826.

1. a) Setae interlamellares brevissimae, vix conspicuae.

G. tenuiclavus.

b) — — plus minusve longae 2

2. a) Areae porosae adalares in utroque latere 2—2 3

b) — — — — — 1—1 4

3. a) Corpus 685—700 μ longum *G. longiplumus*.

b) — 825 μ longum *G. hungaricus*.

4. a) Pteromorphae dense reticulatae *G. nervosus*.

b) — non aut vix reticulatae 5

5. a) Areae porosae adalares parvae et rotundatae ... *G. alata*.

b) — — — magnae, reniformes, vel subtriangulares 6

6. a) Areae porosae mesonoticae I. multo anterius dispositae, quam areae porosae mesonoticae II. *G. lanceatus*.

b) — — — — vix anterius dispositae, quam areae porosae mesonoticae II. *G. dorsalis*.

1. *Galumna hungaricus* WILLM. 1938.

(p. 91.)

2. *Galumna longiplumus* (BERL.) 1904.

(p. 91, T. XVI, f. 11.)

3. *Galumna alatus* (HERM.) 1804.

(p. 91.)

4. *Galumna nervosus* (BERL.) 1914.
(p. 91.)

5. *Galumna lanceatus* OUDMS. 1900.
(p. 91.)

6. *Galumna dorsalis* (C. L. KOCH) 1841.
(p. 91.)

7. *Galumna tenuiclavus* (BERL.) 1908.
(p. 92.)

3. *Psammogalumna* nov. gen.¹

Psammogalumna hungaricus (SELL.) 1925.
(p. 92, T. XVI, f. 12—15.)

22. FAM. NOTASPIDIDAE.

1. a) Lamellae omnino confluentes, propodosoma totum obtengentes *Lepidozetes*.
b) — incisura saltem mediana inter se separatae 2
2. a) Lamellarum cuspides integrae *Notaspis*.
b) — — excisae 3
3. a) Lamellae in medio confluentes, setae lamellares brevissimae, clavatae *Joelia*.
b) — — — contingentes vel subcontingentes (nunquam confluentes), setae lamellares longae, non clavatae. *Oribatella*.

1. *Joelia* OUDMS. 1906.

Joelia connexa (BERL.) 1904.
(p. 93, T. XVII, f. 1.)

2. *Lepidozetes* BERL. 1910.

Lepidozetes singularis BERL. 1910.
(p. 93, T. XVII, f. 3.)

¹ Figurae auctore M. Sellnickio delineatae.

3. *Oribatella* BANKS 1895.

1. a) Pedes 3-unguiculati 2
 b) — 1-(rarius 2-)unguiculati 5
2. a) Scutum dorsale polygonatum *O. reticulata*.
 b) — — subleve 3
3. a) Corpus cca. 480 μ longum *O. Berlesei*.
 b) Corpus 500—620 μ longum 4
4. a) Organa pseudostigmatica paullo incrassata, corpus 500—
 510 μ longum *O. quadricornuta*.
 b) — — non incrassata, corpus 600—620 μ longum. *O. calcarata*.
5. a) Scutum dorsale in parte postica mediana pilis duobus
 antice versus directis ornatum *O. Dudichi*.
 b) — — — — — pilis non instructum 6
6. a) Lamellae longissimae, leviter tantum incisae, pili lamellares
 ad angulum externum cuspidis dispositae *O. ornata*.
 b) — parum longae, fortiter incisae, pili lamellares in incisura
 cuspidis dispositae 7
7. a) Incisura cuspidum leviter flexuosa, vix longior, quam lata.
O. hungarica nov. spec.
 b) — — non flexuosa, circiter duplo longior, quam lata.
O. sexdentata.

1. *Oribatella reticulata* BERL. 1916.

(p. 95, T. XVII, f. 2.)

2. *Oribatella quadricornuta* (MICH.) 1880.

(p. 95, T. XVII, f. 4.)

3. *Oribatella calcarata* (C. L. KOCH) 1836.

(p. 95, T. XVII, f. 5.)

4. *Oribatella Berlesei* (MICH.) 1898.

(p. 95.)

5. *Oribatella Dudichi* WILLM. 1938.

(p. 95, T. XVII, f. 9.)

6. *Oribatella sexdentata* BERL. 1916.

(p. 95, T. XVII, f. 6.)

7. *Oribatella hungarica* nov. spec.

(p. 95, T. XVII, f. 8.)

8. *Oribatella ornata* (COGGI) 1900.

(p. 96, T. XVII, f. 7.)

4. *Notaspis* HERM. 1804.¹

1. a) *Tectopedia* II. rotundata *L. coleopratus*.
 b) — — dente acuto instructa 2
2. a) Dens supradictus multo longius, quam latus. *N. punctatus*.
 b) — — non longius, quam latus 3
3. a) Dens supradictus antice versus directus, tectopedia I. subacuta *N. punctatus*.
 b) — — interiora versus directus, tectopedia I. obtuse rotundata *N. nitens*.

1. *Notaspis punctatus* (NIC.) 1855.

(p. 97, XVII, f. 11.)

2. *Notaspis italicus* OUDMS. 1913.

(p. 97, T. XVII, f. 12.)

3. *Notaspis nitens* (NIC.) 1855.

(p. 97, T. XVII, f. 13.)

4. *Notaspis coleopratus* (L.) 1758.

(p. 97, T. XVII, f. 10.)

23. FAM. PELOPIDAE.

1. a) Pili interlamellares longissimae, fere gladiiformes, rostrum multo superantes *Pelops*.
 b) — — parvae, vis conspicuae *Peloptulus*.

¹ Figuræ partim auctore C. Willmannio deineatae.

I. *Pelops* C. L. KOCH 1836.

1. a) Setae dorsales I.₂ et E.₃ valde approximatae, subcon-
tingentes 2
b) — — I.₂ et E.₃ inter se late distantes 4
2. a) Organum pseudostigmaticum setiforme, non incrassatum.
P. duplex.
b) — — versus apicem plus minusve incrassatum 3
3. a) Intervallum setarum I.₃ latius, quam intervallum setarum
M.₃ *P. tardus.*
b) — — I.₃ angustius, quam intervallum setarum M.₃.
P. occultus.
4. a) Setae dorsales longae, versus apicem non incrassatae.
P. hirtus.
b) — — saltem pro parte apicem versus incrassatae ... 5
5. a) Setae dorsales omnes incrassatae *P. planicornis*
b) — — saltem pro parte non incrassatae
6. a) Setae tantum I.₃ incrassatae *P. auritus.*
b) — I.₃, E.₃, E.₄, M.₃ incrassatae *P. torulosus*

1. *Pelops duplex* BERL. 1916.

(p. 99, T. XVIII, f. 3.)

2. *Pelops tardus* C. L. KOCH 1836.

(p. 99.)

3. *Pelops occultus* C. L. KOCH 1836.

(p. 99.)

4. *Pelops planicornis* (SCHR.) 1803.

(p. 99, T. XVIII, f. 1—2.)

5. *Pelops auritus* C. L. KOCH 1840.

(p. 99.)

6. *Pelops torulosus* C. L. KOCH 1840.

(p. 99.)

7. *Pelops hirtus* BERL. 1916.

(p. 99.)

2. *Peloptulus* BERL. 1908.

1. a) Rostrum truncatum, translamella adest ... *P. phaenotus*.
 b) — acuminatum, translamella abest *P. montanus*.

1. *Peloptulus phaenotus* (C. L. KOCH) 1844.

(p. 100, T. XVIII, f. 4.)

2. *Peloptulus montanus* HULL 1915.

(p. 100.)

24. FAM. MESOPLOPHORIDAE.

Mesoplophora BERL. 1905.*Mesoplophora pulchra* SELL. 1928.

(p. 101, T. XVIII, f. 5.)

25. FAM. PHTHIRACARIDAE.

1. a) Scutum dorsale crista longitudinali ornatum. *Tropacarus*.
 b) — — — — nulla ornatum 2
 2. a) Scutum dorsale obtuse granulatum vel foveolatum. *Hoploderma*.
 b) — — subleve *Phthiracarus*.

1. *Tropacarus* EWING 1917.

1. a) Scutum dorsale a latere visum tubere antico maximo
 ornatum *P. pulcherrimus*.
 b) — — — — — non instructum. *Tr. carinatus*.

1. *Tropacarus pulcherrimus* (BERL.) 1887.

(p. 102, T. XVIII, f. 6.)

2. *Tropacarus carinatus* (C. L. KOCH) 1841.

(p. 102.)

2. *Hoploderma* MICH. 1898.

- 1. a) Pili dorsi minimi, vix conspicui *H. laevigatum*.
b) — — optime conspicui 2
- 2. a) Pili dorsi crasse clavati *H. clavigerum*.
b) — — normales vel vix incrassati 3
- 3. a) Pili dorsi omnes rigidi, versus apicem vix incrassati.
H. striculum.
b) — — mediales rigidi, laterales adpressi, non incrassati.
H. magnum.

1. *Hoploderma laevigatum* (C. L. KOCH) 1844.

(p. 102.)

2. *Hoploderma clavigerum* BERL. 1903.

(p. 102.)

3. *Hoploderma striculum* (C. L. KOCH) 1836.

(p. 103.)

4. *Hoploderma magnum* (NIC.) 1855.

(p. 103.)

3. *Phthiracarus* PERTY 1841.

- 1. a) Organum pseudostigmaticum plus minusve incrassatum.
Ph. piger.
b) — — non incrassatum 2
- 2. a) Propodosoma foveolis duabus ovatis impressum.
Ph. globosus.
b) — non foveolatum *Ph. anonymum*.

1. *Phthiracarus piger* (SCOP.) 1763.

(p. 103.)

2. *Phthiracarus globosus* (C. L. KOCH) 1841.
(p. 103, T. XVIII, f. 7—8.)

3. *Phthiracarus anonymum* GRANDJ. 1933.
(p. 103.)

26. FAM. ORIBOTRITIIDAE.

1. a) Pedes 3-unguiculati *Oribotritia*.
b) — 1-unguiculati *Pseudotritia*.

1. *Oribotritia* JAC. 1925.

1. a) Lamina analis circiter duplo longior, quam lamina genitalis *O. decumana*.
b) — — non aut vix longior, quam lamina genitalis 2
2. a) Lamina analis paullo longior, quam lamina genitalis. *O. loricata*.
b) — — brevior, quam lamina genitalis *O. cribaria*.

1. *Oribotritia decumana* (C. L. KOCH) 1836.
(p. 104, T. XVIII, f. 10.)

2. *Oribotritia loricata* (RATHKE) 1799.
(p. 104.)

3. *Oribotritia cribaria* (BERL.) 1904.
(p. 104, XVIII, f. 9.)

2. *Pseudotritia* WILLM. 1920.

1. a) Corpus 260—270 μ longum *P. minima*.
b) — 530—540 μ longum *P. monodactyla*.

1. *Pseudotritia monodactyla* (WILLM.) 1920.
(p. 104.)

2. *Pseudotritia minima* (BERL.) 1904.
(p. 104.)

FÜGGELÉK. — APPENDIX.¹

A magyar faunából felsorolt, pontosan nem azonosítható fajok:

Oribata rubens C. L. Koch (21, p. 143. — Kolozsvár).

Oribata Lucasi Nic. (21, p. 143. — Kolozsvár).

Oribata globuloides Tafner (21, p. 143—145. — Kolozsvár).

Oribata Apáthyi Tafner (21, p. 145—149. — Rév, Felek, Kolozsvár).

Oribata homodaetyla Karp. (12, p. 5—6, Tab. II, 1, 1a, 1b. — Céke,

Nagymihály, Gálszécs, Visk, Pop Iván-csúcs, Kismajtény, Kolozsvár).

Oribata distincta Karp. (12, p. 6—7, Tab. I, 6. — Pop Iván-csúcs.)

Oribata agilis Nic. (12, p. 8. — Podsused).

Belba mirabilis Karp. (12, p. 8—9, Tab. I, 2; Tab. VIII, 4. — Sátor-
aljaújhely, Céke, Pér, Podsused).

Belba globipes Can. & Berl. (12, p. 9. — Farkasd, Zombor, Kun-
madaras.)

Nothrus corticalis Karp. (12, p. 9, Tab. I, 3. — Susak.)

Oppia hungarica Karp. (12, 11—12, Tab. I, 4a, 4b. — Tasnád.)

Hoplophora aretata Riley. (12, p. 13. — Kenese, Fehértemplom,
Farkasd.)

Hoplophora ferruginea C. L. Koch. (12, p. 13, Tab. VI, 2, 2a. —
Kassa, Buda.)

Damacus bulbipes Karp. (12, p. 14, Tab. I, 1, 1a. — Farkasd.)

Leiosoma lativentris Nic. (12, p. 15. — Podsused.)

Hermannia oblonga Karp. (12, p. 15—16, Tab. VIII, 3, 3a. — Fehér-
templom, Zombor, Farkasd. Kecskemét.)

¹ Species Hungaricae incertae se dis.

IRODALOM--BIBLIOGRAPHIA.

- (1) BALOGH, J. (1937): Adatok Magyarország páncélosatka faunájának ismeretéhez. (Állatt. Közl., Vol. 34, p. 164—169.)
- (2) BALOGH, J. (1937): *Oppia Dorni* spec. nov., eine neue Moosmilben-Art aus der Südkarpaten. (Zool. Anz., Bd. 109, p. 221—223.)
- (3) BALOGH, J.: *Belba Visnyai* nov. sp., eine neue Moosmilben-Art. (Fol. Ent. Hung., Vol. 3, p. 83—85.)
- (4) BALOGH, J. (1938): Páncélosatka-tanulmányok. (Fol. Ent. Hung., Vol. 3, p. 91—97.)
- (5) BALOGH, J. (1938): Interessante Milbenfunde aus Ungarn (Moosmilben, Oribatei), (Fragm. Faun. Hung., Vol. 1, 58—59.)
- (6) BALOGH, J. (1938): Oribatei nonnulli in montibus „Mátra“ a Dre L. MOCZÁRIO collecti. (Fragm. Faun. Hung., Vol. 1, p. 3—5.)
- (7) BALOGH, J. (1938): Vorarbeiten zu einer quantitativen Auslesemethode für die bodenbewohnenden Gliedertiere. (Zool. Anz., Bd. 123, p. 60—64.)
- (8) BALOGH, J. (1939): A Kőszegi-hegység atkafaunájának alapvetése I. (Publ. Mus. Ginsiensis, Ser. I, No. 10, p. 85—89.)
- (9) BERLESE, A. (1882—1899): Acari, Myriapoda et Scorpiones hucusque in Italia reperta. (Padova, 1882—1899.)
- (10) DUDICH, E.—KOLOZSVÁRY, G.—SZALAY, L. (1940): Bars vármegye pókszabású (*Arachnoidea*-) faunájának alapvetése. (Mat. Term. Közl., Vol. 38, No. 3, pp. 71.)
- (11) JABLONOWSKY, J. (1900): Acarina. (In: Fauna Regni Hungariae, p. 1—5.)
- (12) KARPELLES, L. (1893): Adalékok Magyarország atkafaunájához. (Mat. Term. Közl., Vol. 25, pp. 54.)
- (13) KULCZYNSKI, W. (1902): Species *Oribatarum* (OUDMS.). (Diss. Math. Phys. Acad. Litt. Cracoviensis, Tom. 42, Ser. B. pp. 50.)
- (14) MICHAEL, D. (1884—1888): British Oribatidae. (London, Vol. 1—2, pp. XI + 657.)
- (15) MICHAEL, D. (1898): Oribatidae. (In: Das Tierreich, Lief. 3, pp. XII + 93.)
- (16) PAOLI, G. (1908): Monografia del genere *Dameosoma* BERL. e generi affini. (Redia, Vol. 5, p. 31—91.)

(17) SELLNICK, M. (1925): Milben aus der Sammlung des ungarischen National-Museums zu Budapest. (Ann. Mus. Nat. Hung., Vol. 22, p. 302—306.)

(18) SELLNICK, M. (1929): Hornmilben, Oribatei. (*In*: Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. 3, Abt. IX, pp. 42.)

(19) SZALAY, L. (1929): Magyarországi Hydracarinák. (Ann. Mus. Nat. Hung., Vol. 26, p. 211—249.)

(20) SZALAY, L. (1932): Adatok az Aggteleki-barlang Arachnoidea-faunájának ismeretéhez. (Állatt. Közl., Vol. 29, p. 15—33.)

(21) TAFNER, V. (1905): Adatok Magyarország atkafaunájához. (Állatt. Közl., Vol. 14, p. 140—152.)

(22) WILLMANN, C. (1931): Oribatei (Cryptostigmata). (*In*: Die Tierwelt Deutschlands, Teil 22, p. 79—200.)

(23) WILLMANN, C. (1938): Beitrag zur Kenntnis der Acarofauna des Komitates Bars. (Ann. Mus. Nat. Hung., 31, p. 144—172.)

TÁBLÁK — TABULAE

I. TÁBLA. — TABULA I.

Trichoribates trimaculatus (C. L. Koch) hátoldal. — Sc. dorsale.

R = fejsúcs (rostrum).

L = fejléc (lamella).

TR = harántléc (translamella).

C = a fejléc csúcsa (cuspis).

SL = fejléccsúcsi szőrök (setae lamellares).

SR = fejsúcsi szőrök (setae rostrales).

SI = fejlécközi szőrök (setae interlamellares).

T. I. = I. lábfedőlemez (tectopedia I.).

T. II. = II. lábfedőlemez (tectopedia II.).

PS = álstigma (pseudostigma).

O = álstigmaszerv (organum pseudostigmaticum).

PT = vállebeny (pteromorpha).

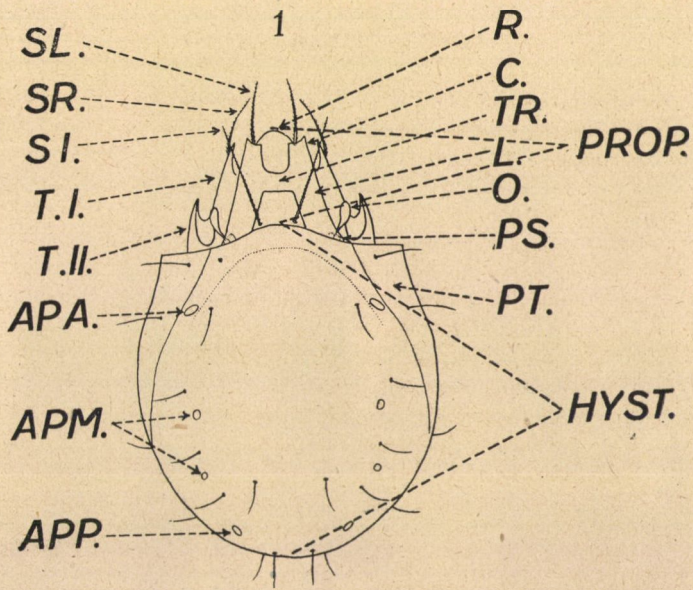
APA = vállcsúcsi rostamezők (areae porosae adalares).

APM = középső rostamezők (areae porosae mesonoticae).

APP = hátsó rostamezők (areae porosae posteriores).

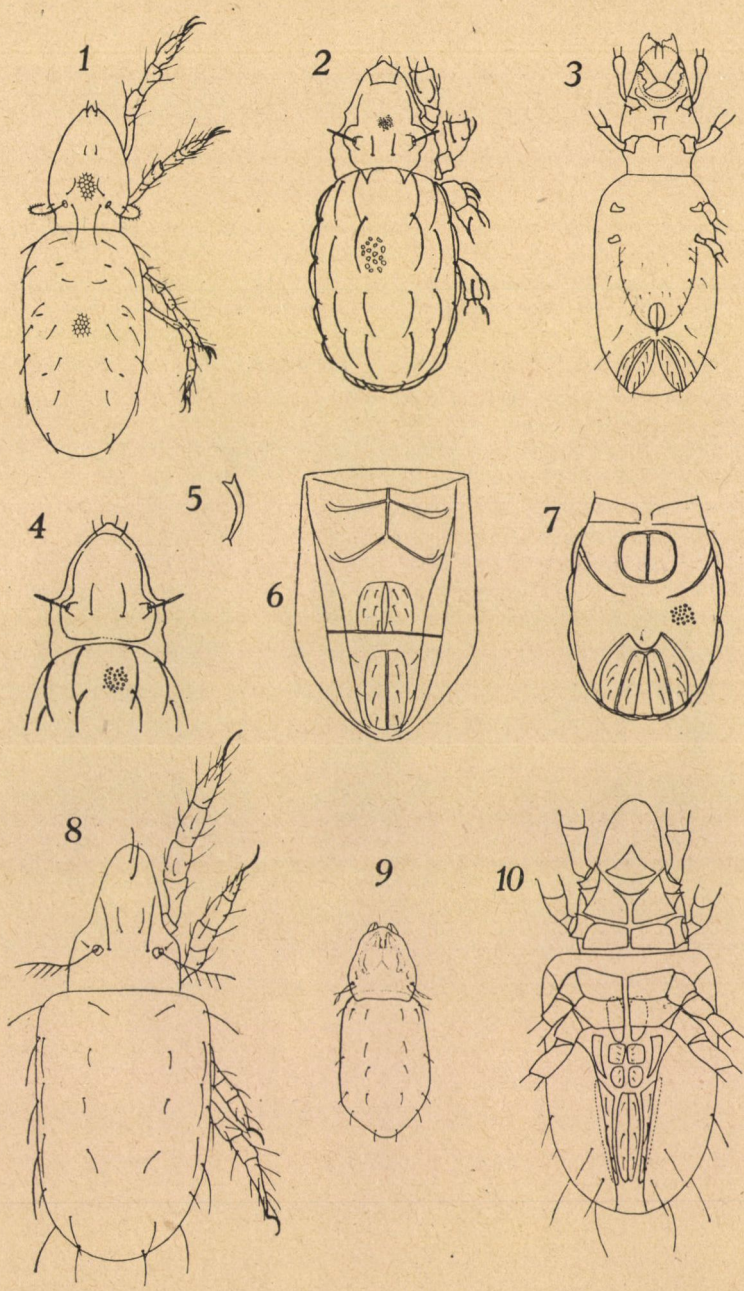
PROP = fej (propodosoma).

HYST = törzs (hysterosoma).



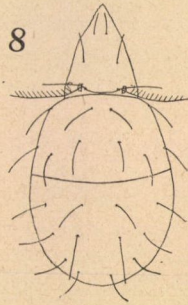
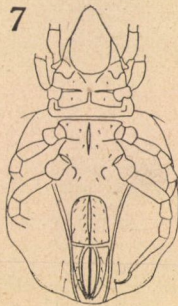
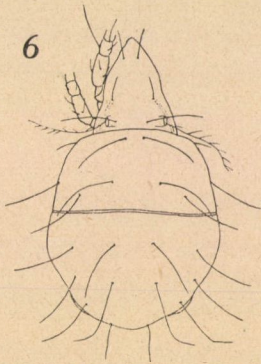
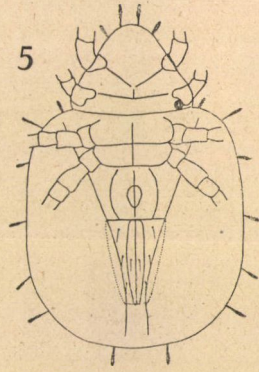
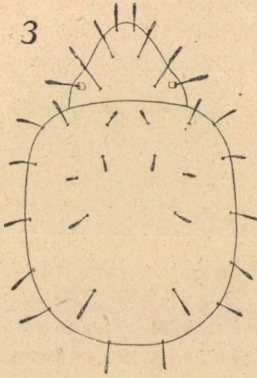
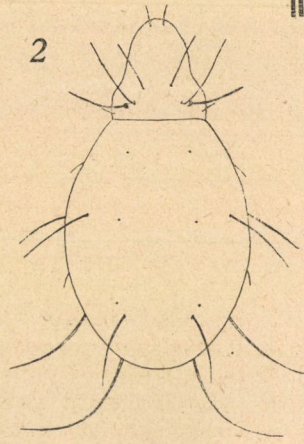
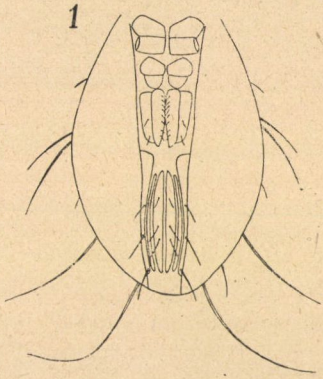
II. TÁBLA. — TABULA II.

1. *Eulohmannia Ribagai* (BERL.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
2. *Nanhermannia elegantula* BERL. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
3. *Eulohmannia Ribagai* (BERL.). — Hasoldal. — Sc. ventrale.
4. *Nanhermannia comitalis* BERL. — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
5. *Nanhermannia comitalis* BERL. — Az I. láb térdizének szőre. — Pitus patellae I.
6. *Epilohmannia cylindrica* (BERL.). — Hasoldal. — Sc. ventrale.
7. *Nanhermannia elegantula* BERL. — Hasoldal. — Sc. ventrale.
8. *Perlohmannia dissimilis* (HEWITT). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
9. *Epilohmannia cylindrica* (BERL.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
10. *Perlohmannia dissimilis* (HEWITT). — Hasoldal. — Sc. ventrale.



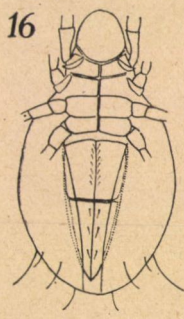
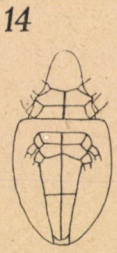
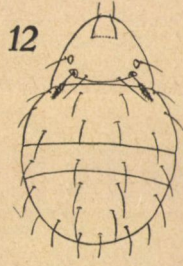
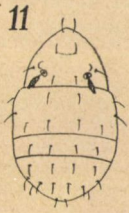
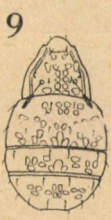
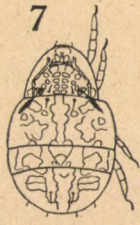
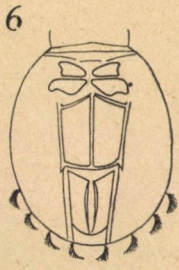
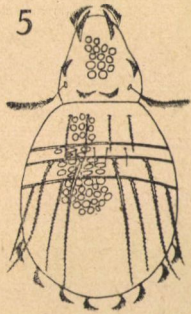
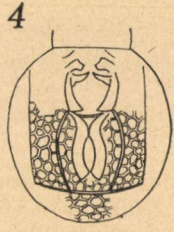
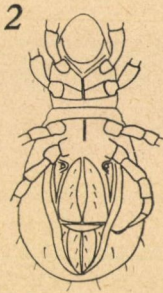
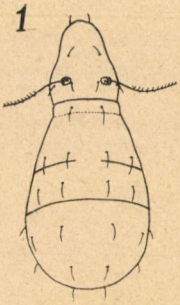
III. TÁBLA. — TABULA III.

1. *Collohmanna nova* SELL. — Hasoldal. — Sc. ventrale.
2. *Collohmanna nova* SELL. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
3. *Trhypochthonius tectorum* (BERL.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
4. *Trhypochthonius excavatus* (WILLM.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
5. *Trhypochthonius tectorum* (BERL.). — Hasoldal. — Sc. ventrale.
6. *Hypochthonius rufulus* C. L. KOCH. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
7. *Hypochthonius rufulus* C. L. KOCH. — Hasoldal. — Sc. ventrale.
8. *Hypochthonius luteus* OUDMS. — Hátoldal. — Sc. ventrale.



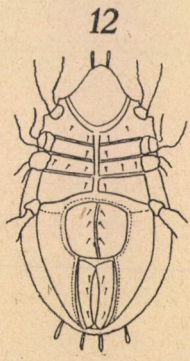
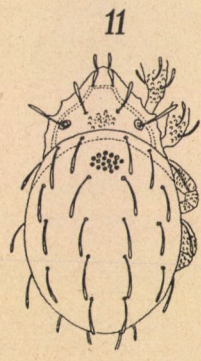
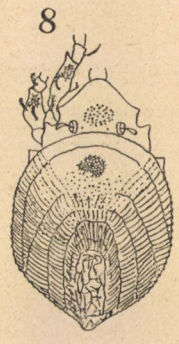
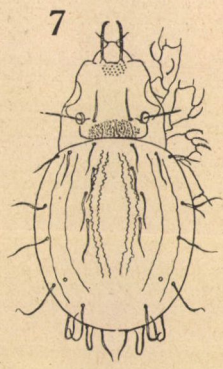
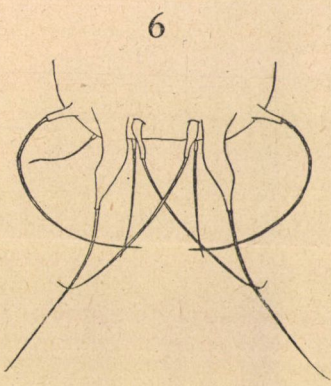
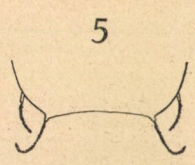
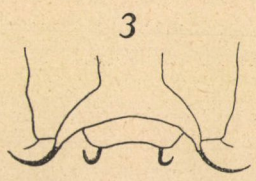
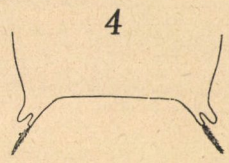
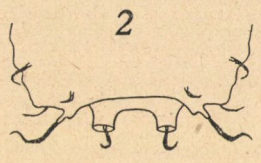
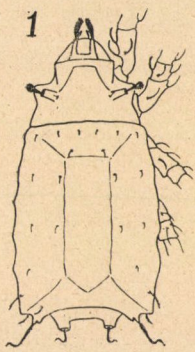
IV. TÁBLA. — TABULA IV.

1. *Hypochthoniella pallidula* (C. L. KOCH). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
2. *Hypochthoniella pallidula* (C. L. KOCH). — Hasoldal. — Sc. ventrale.
3. *Sphaerochthonius splendidus* (BERL.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
4. *Sphaerochthonius splendidus* (BERL.). — Hasoldal. — Sc. ventrale.
5. *Cosmochthonius lanatus* (MICH.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
6. *Cosmochthonius lanatus* (MICH.). — Hasoldal. — Sc. ventrale.
7. *Poecilochthonius italicus* (BERL.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
8. *Poecilochthonius italicus* (BERL.). — Hasoldal. — Sc. ventrale.
9. *Poecilochthonius hungaricus* nov. spec. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
10. *Brachychthonius horridus* SELL. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
11. *Brachychthonius brevis* (MICH.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
12. *Brachychthonius laetepictus* BERL. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
13. *Malaconothrus egregius* (BERL.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
14. *Malaconothrus egregius* (BERL.). — Hasoldal. — Sc. ventrale.
15. *Trimalaconothrus glaber* (MICH.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
16. *Trimalaconothrus glaber* (MICH.). — Hasoldal. — Sc. ventrale.
17. *Nothrus palustris* C. L. KOCH. — Hátoldal. — Sc. dorsale.



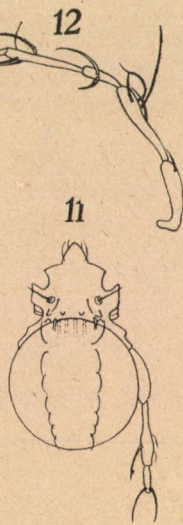
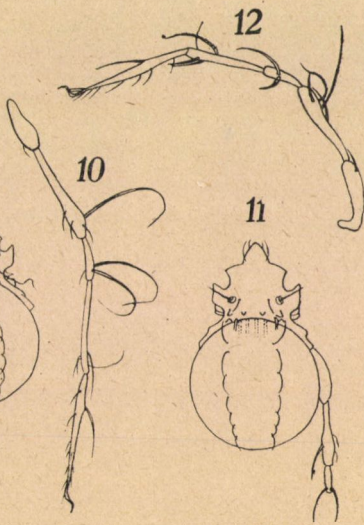
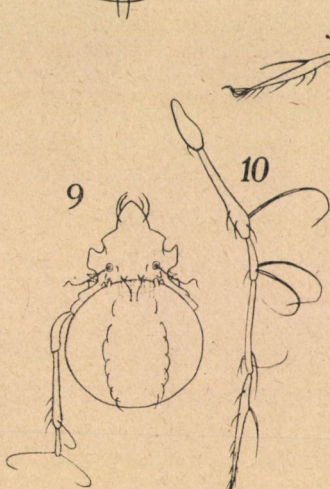
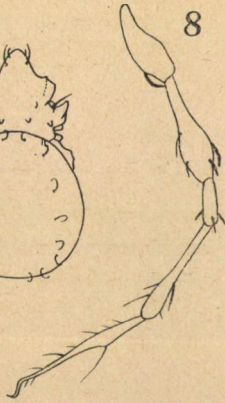
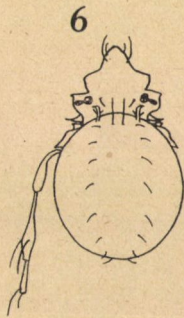
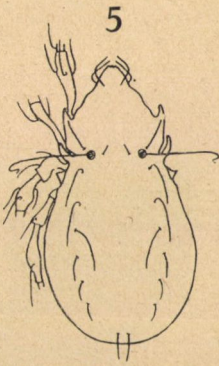
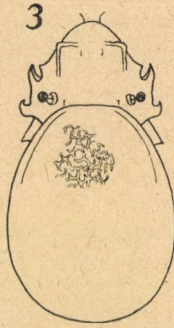
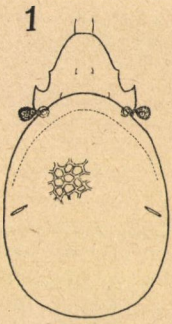
V. TÁBLA. — TABULA V.

1. *Camisia biverrucata* (C. L. Koch). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
2. *Camisia biverrucata* (C. L. Koch). — A hátoldal vége. — Pars postica scuti dorsalis.
3. *Camisia horrida* (Herm.). — A hátoldal vége. — Pars postica scuti dorsalis.
4. *Camisia biurus* (C. L. Koch). — A hátoldal vége. — Pars postica scuti dorsalis.
5. *Camisia segnis* (Herm.). — A hátoldal vége. — Pars postica scuti dorsalis.
6. *Camisia spinifer* (C. L. Koch). — A hátoldal vége. — Pars postica scuti dorsalis.
7. *Platynothrus peltifer* (C. L. Koch). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
8. *Neoliodes theleproctus* (Herm.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
9. *Platyliodes scaliger* (C. L. Koch). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
10. *Platyliodes scaliger* (C. L. Koch). — Hasoldal. — Sc. ventrale.
11. *Hermannia gibba* (C. L. Koch). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
12. *Hermannia gibba* (C. L. Koch). — Hasoldal. — Sc. ventrale.



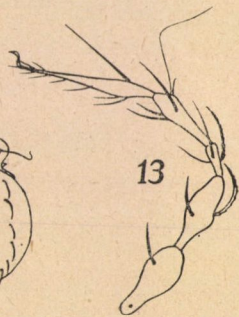
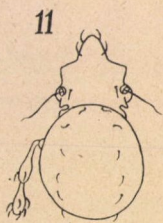
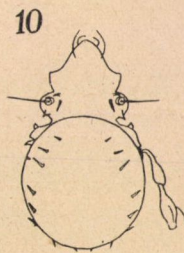
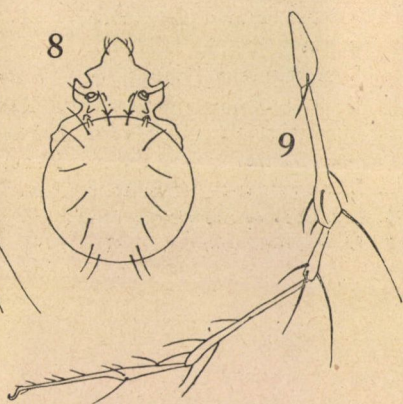
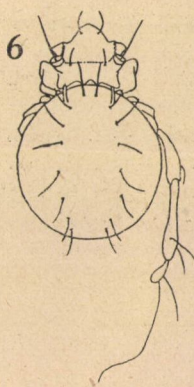
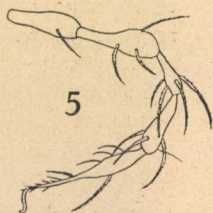
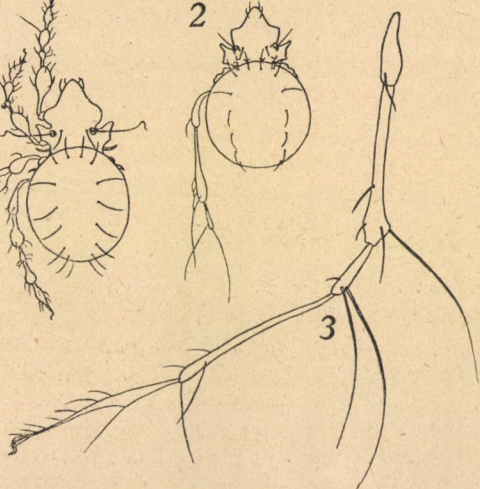
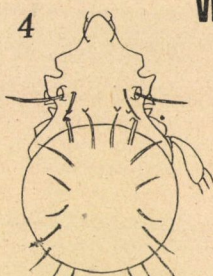
VI. TÁBLA. — TABULA VI.

1. *Micreremus brevipes* (MICH.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
2. *Micreremus brevipes* (MICH.). — Hasoldal. — Sc. ventrale.
3. *Cymbaeremaeus cymba* (NIC.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
4. *Scapheremaeus reticulatus* BERL. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
5. *Amerus Troisii* (BERL.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
6. *Belba nivalis* (KULCZ.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
7. *Belba crispata* (KULCZ.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
8. *Belba crispata*. (KULCZ.) — IV. láb. — Pes IV.
9. *Belba aurita* (C. L. KOCH). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
10. *Belba aurita* (C. L. KOCH). — IV. láb. — Pes IV.
11. *Belba riparia* (NIC.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
12. *Belba riparia* (NIC.) — IV. láb. — Pest IV.
13. *Belba tecticola* (MICH.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.



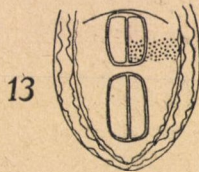
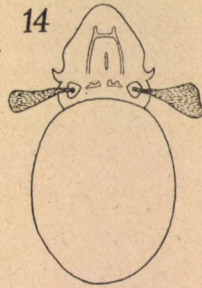
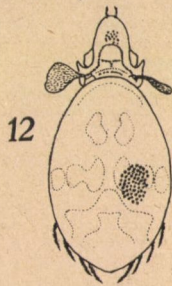
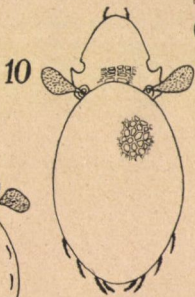
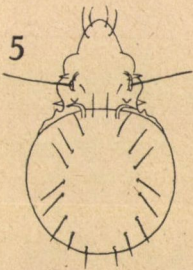
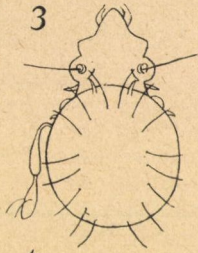
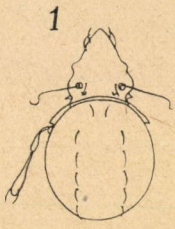
VII. TÁBLA. — TABULA VII.

1. *Belba pulverulenta* (C. L. KOCH). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
2. *Belba gracilipes* (KULCZ.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
3. *Belba gracilipes* (KULCZ.). — IV. láb. — Pes IV.
4. *Belba verticillipes* (NIC.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
5. *Belba verticillipes* (NIC.). — IV. láb. — Pes IV.
6. *Belba geniculosa* OUDMS. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
7. *Belba geniculosa* OUDMS. — IV. láb. — Pes IV.
8. *Belba clavipes* (HERM.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
9. *Belba clavipes* (HERM.). — IV. láb. — Pes IV.
10. *Belba corynopus* (HERM.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
11. *Belba aegrota* (KULCZ.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
12. *Belba compta* (KULCZ.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
13. *Belba compta* (KULCZ.). — IV. láb. — Pes IV.



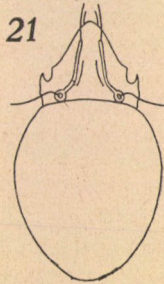
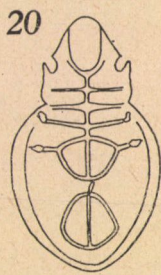
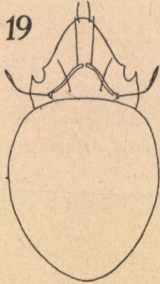
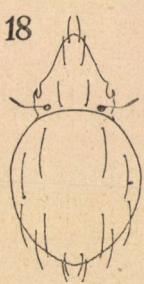
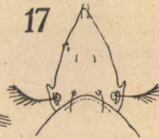
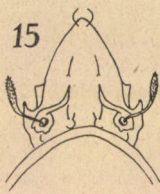
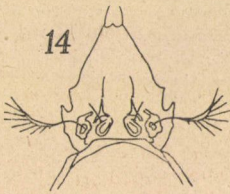
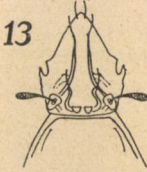
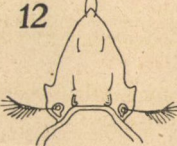
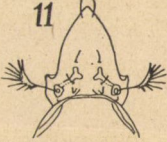
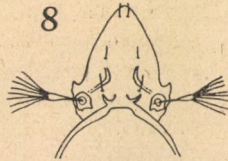
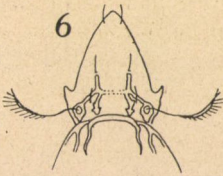
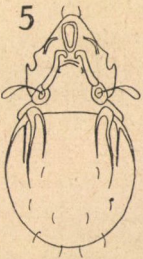
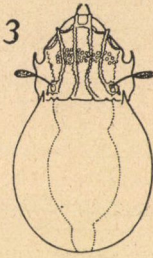
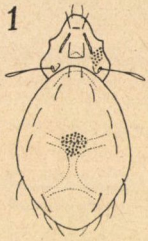
VIII. TÁBLA. — TABULA VIII.

1. *Belba montana* (KULCZ.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
2. *Belba montana* (KULCZ.). — IV. láb. — Pes IV.
3. *Belba tatrix* (KULCZ.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
4. *Belba bituberculata* (KULCZ.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
5. *Belba Lengersdorfi* WILLM. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
6. *Hungarobelba Visnyai* (BAL.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
7. *Gymnodamaeus femoratus* (C. L. KOCH.). — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
8. *Gymnodamaeus bicostatus* (C. L. KOCH.). — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
9. *Licneremaeus licnophorus* (MICH.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
10. *Licnodamaeus pulcherrimus* (PAOLI). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
11. *Licnodamaeus pulcherrimus* (PAOLI). — Hasoldal. — Sc. ventrale.
12. *Licnodamaeus undulatus* (PAOLI). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
13. *Licnodamaeus undulatus* (PAOLI). — Hasoldal. — Sc. ventrale.
14. *Licnobelba alestensis* GRANDJ. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
15. *Licnobelba alestensis* GRANDJ. — Hasoldal. — Sc. ventrale.



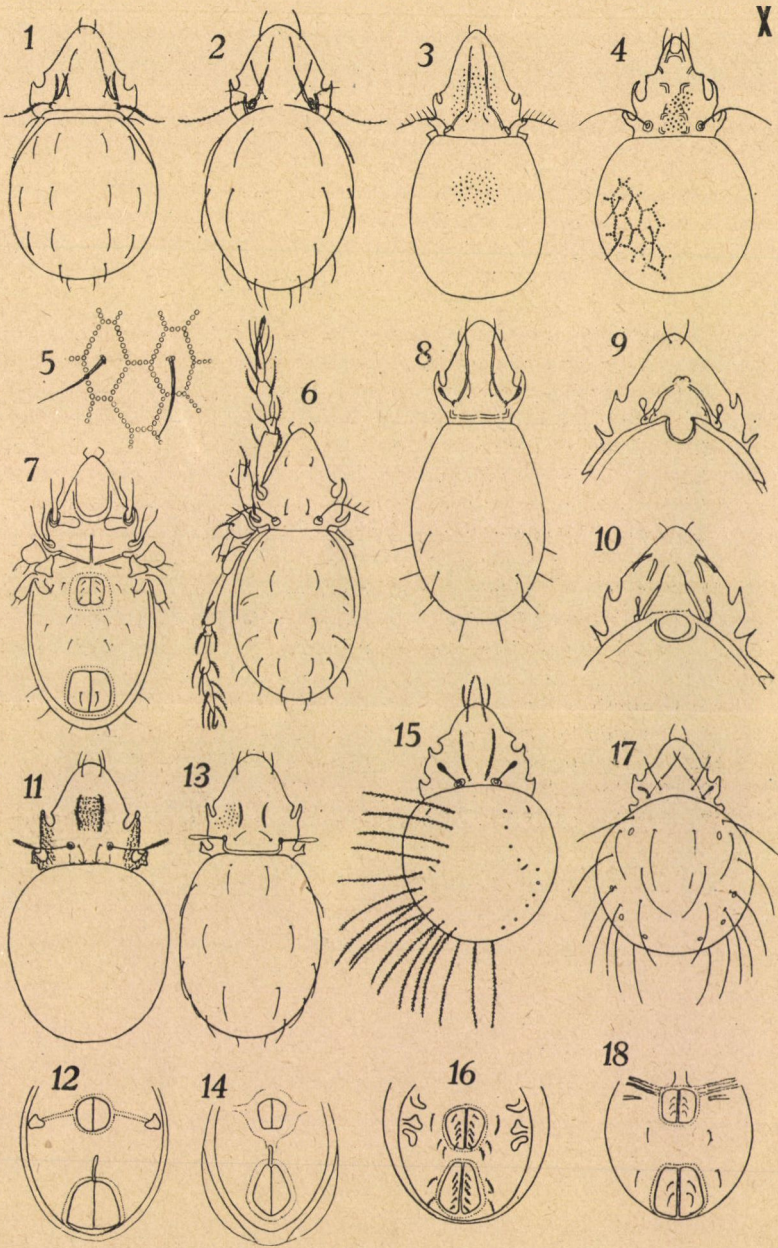
IX. TÁBLA. — TABULA IX.

1. *Damaeolus laciniatus* (BERL.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
2. *Damaeolus asperatus* (BERL.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
3. *Caleremaeus monilipes* (MICH.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
4. *Suctobelba subtrigona* (OUDMS.). — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
5. *Oppia quadricarinata* (MICH.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
6. *Oppia neerlandica* (OUDMS.). — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
7. *Oppia unicarinata* (PAOLI). — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
8. *Oppia bicarinata* (PAOLI). — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
9. *Oppia ornata* (OUDMS.). — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
10. *Oppia minus* (PAOLI). — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
11. *Oppia fallax* (PAOLI). — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
12. *Oppia obsoleta* (PAOLI). — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
13. *Oppia longilamellata* (MICH.). — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
14. *Oppia falcata* (PAOLI). — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
15. *Oppia splendenis* (C. L. KOCH). — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
16. *Oppia insculpta* (PAOLI). — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
17. *Oppia subpectinata* (OUDMS.). — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
18. *Oppia concolor* C. L. KOCH. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
19. *Oribella castanea* (HERM.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
20. *Oribella castanea* (HERM.). — Hasoldal. — Sc. ventrale.
21. *Oribella Crosbyi* (BERL.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.



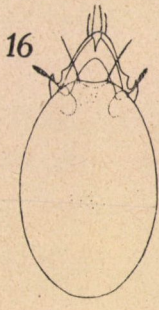
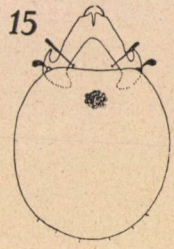
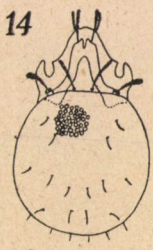
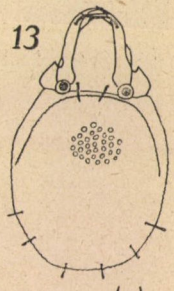
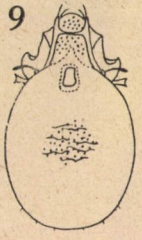
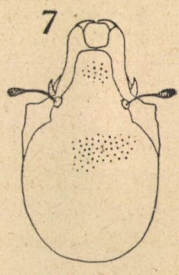
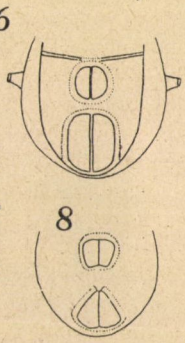
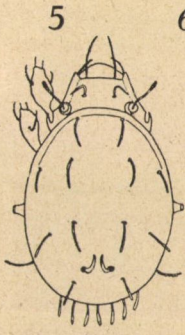
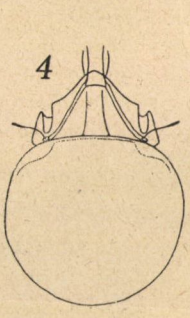
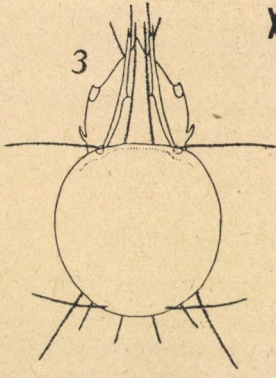
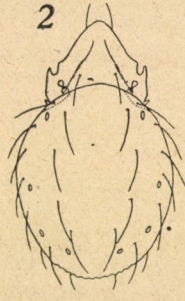
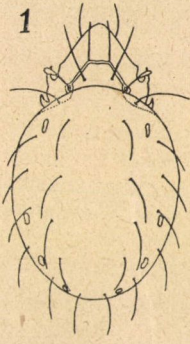
X. TÁBLA. — TABULA. X.

1. *Oribella Paolii* (OUDMS.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
2. *Oribella pectinata* (MICH.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
3. *Ctenobelba pectinigera* (BERL.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
4. *Eremobelba geographica* BERL. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
5. *Eremobelba geographica* BERL. — A hátoldal egy része. — Pars scuti dorsalis.
6. *Amerobelba rastelligera* BERL. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
7. *Amerobelba rastelligera* BERL. — Hasoldal. — Sc. dorsale.
8. *Otocephalus Dorni* (BAL.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
9. *Hydrozetes confervae* (SCHR.). — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
10. *Hydrozetes terrestris* BERL. — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
11. *Eremaeus hepaticus* C. L. KOCH. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
12. *Eremaeus hepaticus* C. L. KOCH. — Hasoldal. — Sc. ventrale.
13. *Eremaeus oblongus* C. L. KOCH. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
14. *Eremaeus oblongus* C. L. KOCH. — Hasoldal. — Sc. ventrale.
15. *Tricheremaeus conspicuus* BERL. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
16. *Tricheremaeus conspicuus* BERL. — Hasoldal. — Sc. ventrale.
17. *Tricheremaeus pilosus* (MICH.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
18. *Tricheremaeus pilosus* (MICH.). — Hasoldal. — Sc. ventrale.



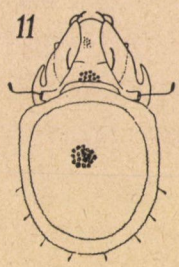
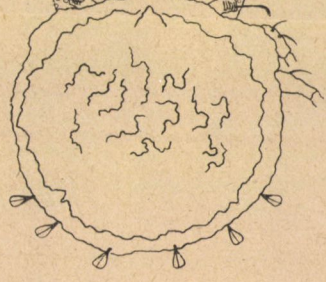
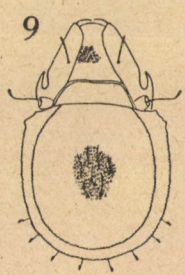
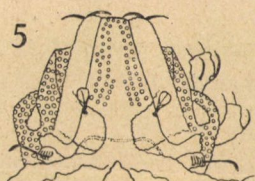
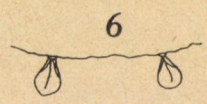
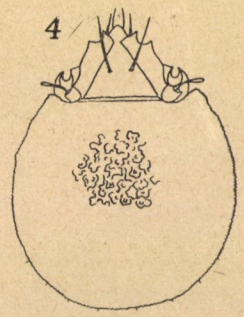
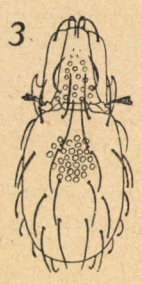
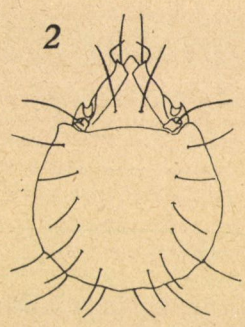
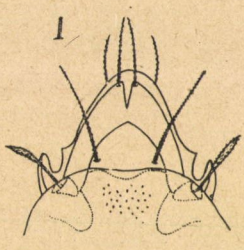
XI. TÁBLA. — TABULA XI.

1. *Lucoppia lucorum* (C. L. KOCH). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
2. *Oribata geniculatus* (L.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
3. *Ceratoppia quadridentata* (HALLER). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
4. *Conoppia microptera* (BERL.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
5. *Hermanniella granulata* (NIC.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
6. *Hermanniella granulata* (NIC.). — Hasoldal. — Sc. ventrale.
7. *Tectocephus sarekensis* (TRAG.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
8. *Tectocephus sarekensis* (TRAG.). — Hasoldal. — Sc. ventrale.
9. *Scutovertex minutus* (MICH.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
10. *Passalozetes bidactylus* (COGGI). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
11. *Passalozetes africanus* GRANDJ. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
12. *Passalozetes africanus* GRANDJ. A hátoldal egy része. — Pars scuti dorsalis.
13. *Ommatocephus ocellatus* (MILCH.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
14. *Xenillus latus* (NIC.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
15. *Xenillus tegeocranus* (HERM.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
16. *Xenillus splendens* (COGGI). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
17. *Xenillus splendens* (COGGI). — Hasoldal. — Sc. ventrale.



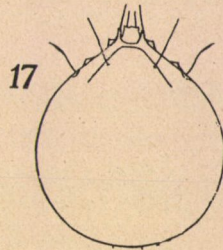
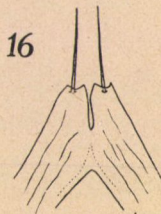
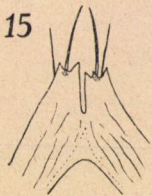
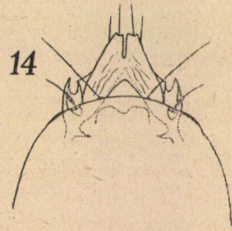
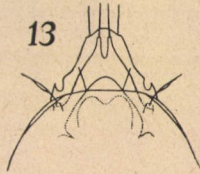
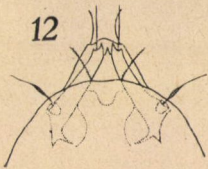
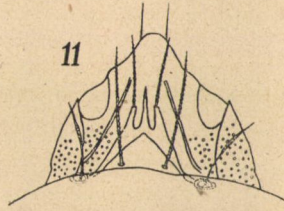
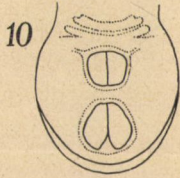
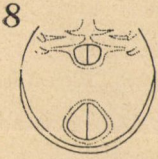
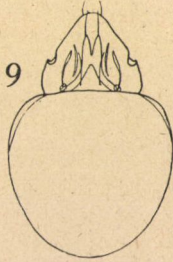
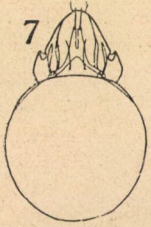
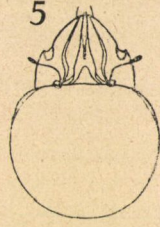
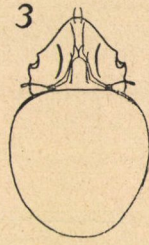
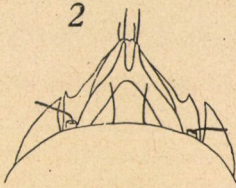
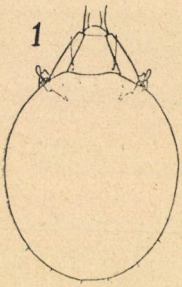
XII. TÁBLA. — TABULA XII.

1. *Xenillus splendens* (COGER). — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
2. *Tritegeus bifidatus* (NIC.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
3. *Odontocepheus elongatus* (MICH.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
4. *Cepheus dentatus* (MICH.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
5. *Carabodes hungaricus* nov. spec. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
6. *Carabodes hungaricus* nov. spec. — A hátoldal hátsó szegélyének egy része. — Pars marginis postici scuti dorsalis.
7. *Carabodes femoralis* (NIC.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
8. *Carabodes femoralis* (NIC.). — I. láb. — Pes I.
9. *Carabodes coriaceus* C. L. KOCH. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
10. *Carabodes labyrinthicus* (MICH.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
11. *Carabodes marginatus* (MICH.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
12. *Carabodes minusculus* BERL. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
13. *Carabodes areolatus* BERL. — Hátoldal. — Sc. dorsale.



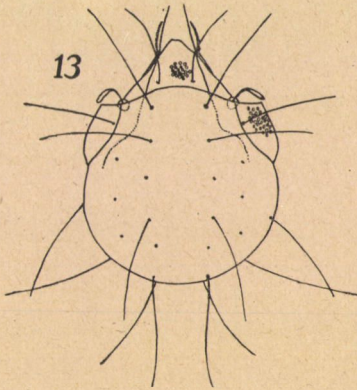
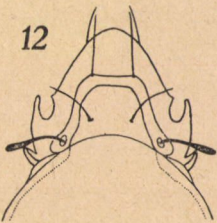
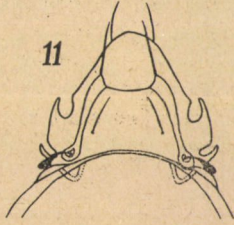
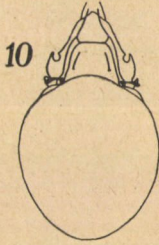
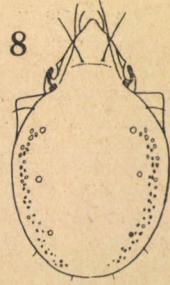
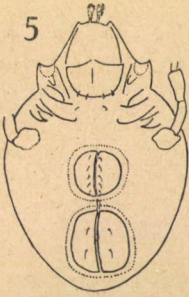
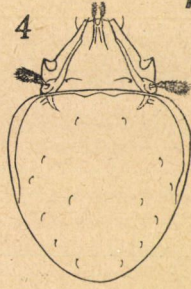
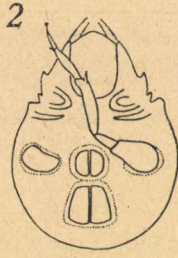
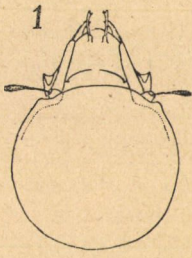
XIII. TÁBLA. -- TABULA XIII.

1. *Adoristes ovatus* (C. L. Koch). -- Hátoldal. -- Sc. dorsale.
2. *Haffenrefferia gilvipes* (C. L. Koch). -- A hátoldal elülső része. --
Pars antica scuti dorsalis.
3. *Furcoribula furcillata* (Nord.). -- Hátoldal. -- Sc. dorsale.
4. *Furcoribula furcillata* (Nord.). -- Hasoldal. -- Sc. ventrale.
5. *Cultroribula Szent-Iványi* nov. spec. -- Hátoldal. -- Sc. dorsale.
6. *Cultroribula Szent-Iványi* nov. spec. -- Hasoldal. -- Sc. ventrale.
7. *Cultroribula bicultrata* (Berl.). -- Hátoldal. -- Sc. dorsale.
8. *Cultroribula bicultrata* (Berl.). -- Hasoldal. -- Sc. ventrale.
9. *Cultroribula juncta* (Mich.). -- Hátoldal. -- Sc. dorsale.
10. *Cultroribula juncta* (Mich.). -- Hasoldal. -- Sc. ventrale.
11. *Liacarus nitens* (Gerv.). -- A hátoldal elülső része. -- Pars antica
scuti dorsalis.
12. *Liacarus coracinus* (C. L. Koch). -- A hátoldal elülső része. --
Pars antica scuti dorsalis.
13. *Liacarus tremellae* (L.). -- A hátoldal elülső része. -- Pars antica
scuti dorsalis.
14. *Liacarus kőszegiensis* nov. spec. -- A hátoldal elülső része. -- Pars
antica scuti dorsalis.
15. *Liacarus kőszegiensis* nov. spec. -- Fejlécek. -- Lamellae.
16. *Liacarus kőszegiensis* nov. spec. -- Másik példány fejlécei. --
Lamellae exempli alii.
17. *Gustavia microcephala* (Nic.). -- Hátoldal. -- Sc. dorsale.
18. *Gustavia microcephala* (Nic.). -- Csáprágó. -- Chelicera.



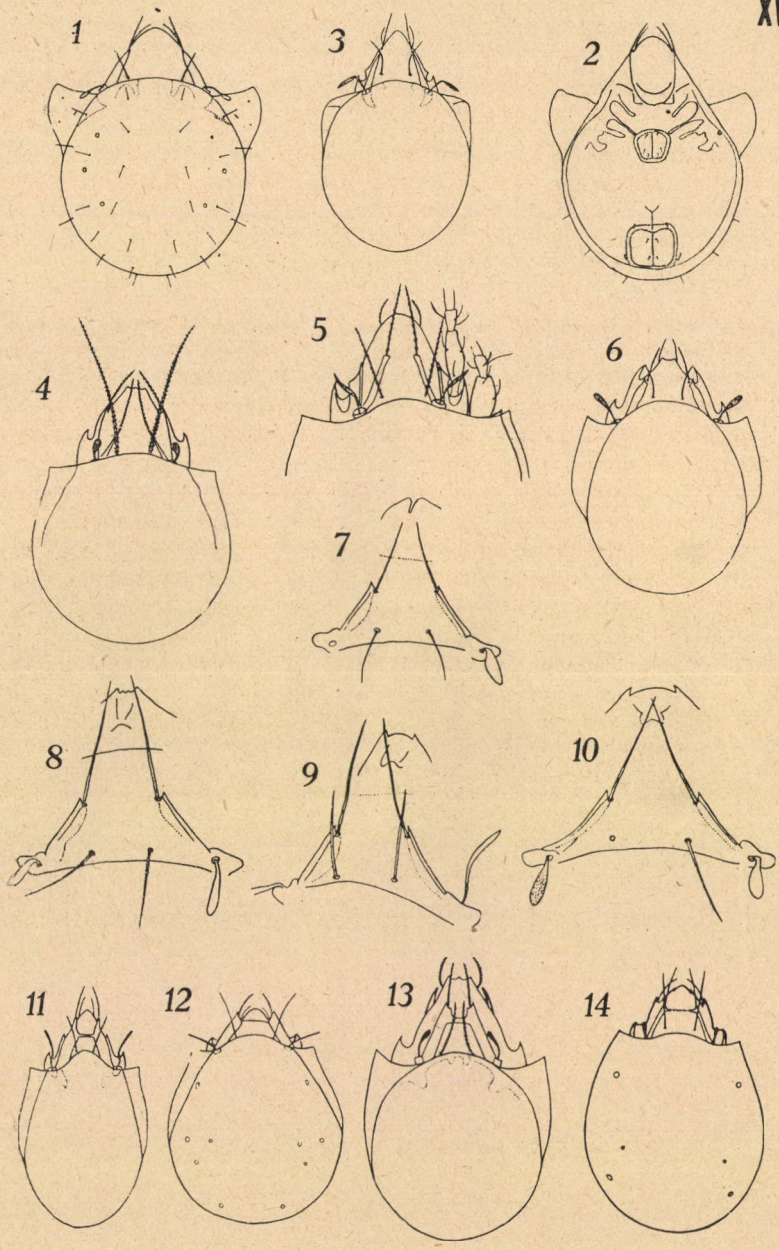
XIV. TÁBLA. — TABULA XIV.

1. Zetorchestes micronychus (BERL.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
2. Zetorchestes micronychus (BERL.). — Hasoldal. — Sc. ventrale.
3. Zetorchestes micronychus (BERL.). — IV. láb. — Pes IV.
4. Microzetorchestes Emeryi (COGGI). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
5. Microzetorchestes Emeryi (COGGI). — Hasoldal. — Sc. ventrale.
6. Microzetorchestes Emeryi (COGGI). — I. láb. — Pes I.
7. Microzetorchestes Emeryi (COGGI). — IV. láb. — Pes IV.
8. Liebstadia similis (MICH.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
9. Oribatula tibialis (NIC.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
10. Zygoribatula exilis (NIC.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
11. Zygoribatula exilis (NIC.). — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
12. Zygoribatula cognata (OUDMS.). — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
13. Capillozetes hungaricus nov. gen. spec. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
14. Capillozetes hungaricus nov. gen. nov. spec. — Vállebeny. — Pteromorpha.



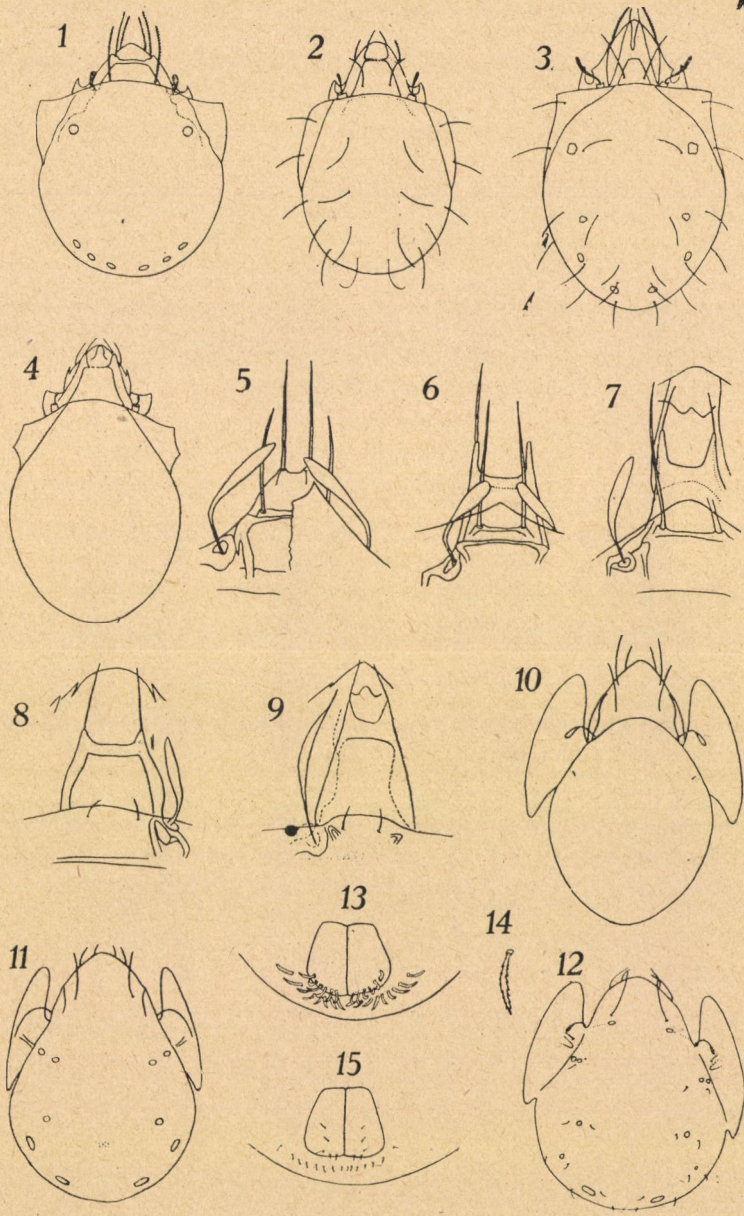
XV. TÁBLA. — TABULA XV.

1. *Peloribates europaeus* WILLM. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
2. *Peloribates europaeus* WILLM. — Hasoldal. — Sc. ventrale.
3. *Schelorbates laevigatus* (C. L. KOCH). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
4. *Globozetes longipilus* SELL. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
5. *Edwardzetes Edwardsi* (NIC.) — A hátpáncél elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
6. *Chamobates cuspidatus* (MICH.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
7. *Chamobates Schützi* (OUDMS.) — Fej. — Propodosoma.
8. *Chamobates spinosus* SELL. — Fej. — Propodosoma.
9. *Chamobates cuspidatus* (MICH.). — Fej. — Propodosoma.
10. *Chamobates pusillus* (BERL.). — Fej. — Propodosoma.
11. *Ceratozetes gracilis* (MICH.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
12. *Euzetes seminulum* (O. F. MÜLL.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
13. *Sphaerozetes piriformis* (NIC.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
14. *Humerobates fungorum* (L.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.



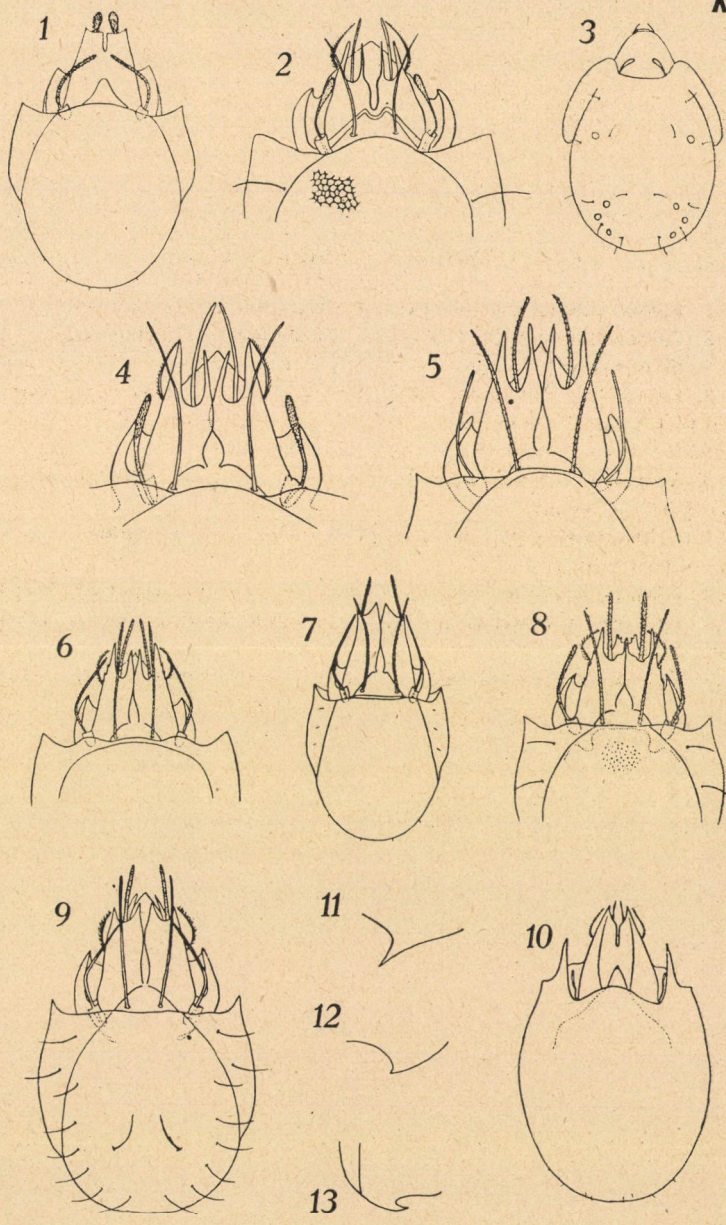
XVI. TÁBLA. -- TABULA XVI.

1. *Sphaerobates gratus* (SELL.). -- Hátoldal. -- Sc. dorsale.
2. *Melanozetes mollicornis* (C. L. KOCH). -- Hátoldal. -- Sc. dorsale.
3. *Fuscozetes setosus* (C. L. KOCH). -- Hátoldal. -- Sc. dorsale.
4. *Limnozetes ciliatus* (SCHR.). -- Hátoldal. -- Sc. dorsale.
5. *Punctoribates hexagonus* BERL. -- Fej. -- Propodosoma.
6. *Punctoribates Sellnicki* WILLM. -- Fej. -- Propodosoma.
7. *Punctoribates punctum* (C. L. KOCH). -- Fej. -- Propodosoma.
8. *Minunthozetes pseudofusiger* (SCHWEIZ.). -- Fej. -- Propodosoma.
9. *Minunthozetes semirufus* (C. L. KOCH). -- Fej. -- Propodosoma.
10. *Neoribates aurantiacus* (OUDMS.). -- Hátoldal. -- Sc. dorsale.
11. *Galumna longiplumus* (BERL.). -- Hátoldal. -- Sc. dorsale.
12. *Psammogalumna hungaricus* SELL. -- Hátoldal. -- Sc. dorsale.
13. *Psammogalumna hungaricus* (SELL.). -- A ♂ végbéllemeze. --
Lamina genitalis ♂.
14. *Psammogalumna hungaricus* (SELL.). -- Egy végbéllemeze mögötti
sörte. -- Seta postanalís (♂).
15. *Psammogalumna hungaricus* (SELL.). -- A ♀ végbéllemeze. -- ♀
lamina genitalis (♀).



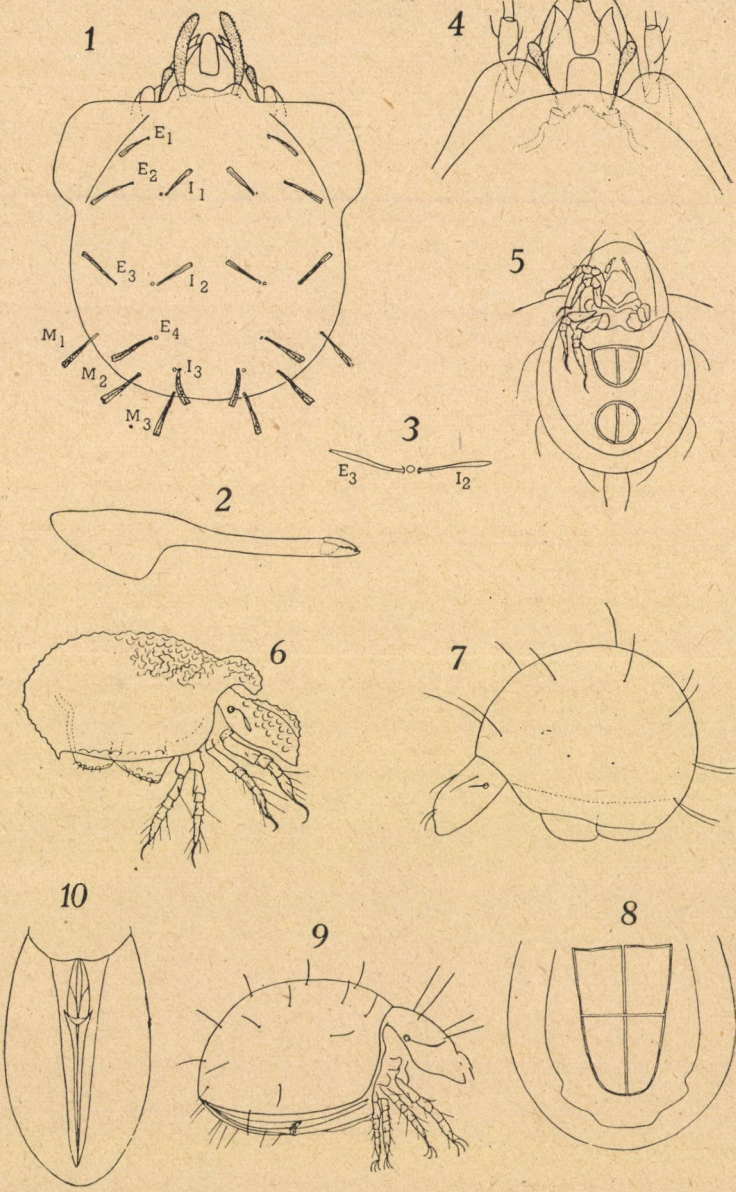
XVII. TÁBLA. — TABULA XVII.

1. *Joelia connexa* (BERL.). — Hátoldal — Sc. dorsale.
2. *Oribatella reticulata* BERL. — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
3. *Lepidozetes singularis* BERL. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
4. *Oribatella quadricornuta* (MICH.). — A hátoldal é'ü'ső része. — Pars antica scuti dorsalis.
5. *Oribatella calcarata* (C. L. KOCH). — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
6. *Oribatella sexdentata* BERL. — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
7. *Oribatella ornata* (COGGI). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
8. *Oribatella hungarica* nov. spec. — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis
9. *Oribatella Dudichi* WILLM. — Hátoldal. — Sc. dorsale.
10. *Notaspis coleoptratus* (L.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
11. *Notaspis punctatus* (NIC.). — A II. lábfedő foga. — Dens tectopediae II.
12. *Notaspis italicus* OUDMS. — A második lábfedő foga. — Dens tectopediae II.
13. *Notaspis nitens* (NIC.). — A második lábfedő foga. — Dens tectopediae II.



XVIII. TÁBLA. — TABULA XVIII.

1. *Pelops planicornis* (SCHR.). — Hátoldal. — Sc. dorsale.
2. *Pelops planicornis* (SCHR.). — Csáprágó. — Chelicera.
3. *Pelops duplex* BERL. — Az I₃ és az E₃ sörték. — Setae I₃ et E₃.
4. *Peloptulus phacnotus* (C. L. KOCH). — A hátoldal elülső része. — Pars antica scuti dorsalis.
5. *Mesoplophora pulchra* SELL. — Hasoldal. — Sc. ventrale.
6. *Tropacarus pulcherrimus* (BERL.). — A test oldalról nézve. — Corpus a latere visum.
7. *Phthiracarus globosus* (C. L. KOCH). — A test oldalról nézve. — Corpus a latere visum.
8. *Phthiracarus globosus* (C. L. KOCH). — Sc. ventrale. — Hasoldal.
9. *Oribotritia cribaria* (BERL.). — A test oldalról nézve. — Corpus a latere visum.
10. *Oribotritia decumana* (C. L. KOCH). — Hasoldal. — Sc. ventrale.



TÁRGYMUTATÓ.

- Adoristes 68, 134.
 aegrota 38, 119.
 africanus 62, 131.
 alatus 91, 145.
 alestensis 42, 120.
 Amerobelba 53, 127.
 Amerus 33, 116.
 anonymum 103, 152.
 areolatus 67, 134.
 asperatus 45, 122.
 Astegistes 69.
 aurantiacus 90, 145.
 aurita (Belba) 37, 118.
 aurita (Pelops) 99, 149.

 badensis 79, 139.
 Belba 33, 116.
 Belbidae 32, 116.
 Berlesei 95, 147.
 bicarinata 49, 125.
 biciliatus 27, 114.
 bicostatus 40, 120.
 bicultrata 71, 135.
 bidaetylus 62, 131.
 bifidatus 64, 132.
 bipilis 58, 129.
 bituberculata 39, 119.
 biurus 27, 113.
 biverrucata 26, 113.
 Brachychthoniinae 21, 111.
 Brachychthonius 23, 111.
 brevipes 32, 116.
 brevis 24, 111.

 calcarata 95, 147.
 Caleremaeus 45, 122.
 Camisia 25, 112.
 Camisidae 25, 112.
 capillata 28, 114.
 Capillozetes 78, 138.
 capucinus 79, 139.
 Carabodes 66, 133.

 Carabodidae 58, 130.
 carinatus 102, 151.
 castanea 51, 126.
 cepheiformis 65, 133.
 Cepheus 65, 132.
 Ceratoppia 57, 129.
 Ceratozetes 84, 142.
 Ceratozetidae 81, 140.
 Chamobates 83, 141.
 ciliatus 87, 143.
 clavigerum 102, 151.
 clavipectinata 50, 126.
 clavipes 38, 119.
 cognata 77, 138.
 coleoptratus 97, 148.
 Collohmanna 18, 109.
 comitalis 15, 108.
 compta 38, 119.
 concolor 51, 126.
 confervae 54, 128.
 confundatus 80, 139.
 connexa 93, 146.
 Conoppia 58, 129.
 conspicuus 56, 128.
 convexa 29, 115.
 corynopus 38, 119.
 coracinus 72, 136.
 coriaceus 67, 133.
 Cosmochthonius 20, 110.
 cribaria 104, 152.
 crispata 37, 118.
 Crosbyi 52, 126.
 Ctenobelba 52, 127.
 Cultroribula 70, 135.
 cuspidatus 84, 142.
 cylindrica 16, 108.
 cymba 32, 116.
 Cymbaeremacidae 31, 115.
 Cymbaeremaeus 32, 116.

 Damaeolus 45, 122.
 decumana 104, 152.

- dentatus* 65, 133.
dissimilis 18, 109.
Dorni 54, 127.
dorsalis 91, 146.
Dudichi 95, 147.
duplex 99, 149.

Edwardzetes 82, 141.
Edwardsi 82, 141.
egregius 24, 112.
elegantula 15, 108.
elongatus 64, 132.
Emeryi 75, 137.
Epilohmannia 16, 108.
Epilohmanniidae 16, 108.
Eremaeus 55, 128.
Eremaeidae 42, 121.
Eremobelba 53, 127.
Eulohmannia 14, 108.
Eulohmanniidae 14, 108.
europaea (Suctobelba) 46, 123.
europaeus (Peloribates) 79, 139.
Euzetes 84, 142.
excavatus 18, 109.
exilis 76, 138.

falcata 50, 125.
fallax 49, 125.
farinosus 30, 115.
femoralis 67, 133.
femoratus 40, 120.
fungorum 85, 143.
furcillata 70, 135.
Furcoribula 69, 135.
Fuscozetes 86, 143.

Galumna 90, 145.
Galumnidae 89, 144.
geniculatus 57, 129.
geniculosa 38, 119.
geographica 53, 127.
gibba 29, 115.
gilvipes 69, 135.
glaber 25, 112.
globiger 24, 112.
Globozetes 80, 140.
globosus 103, 152.
gracilipes 37, 118.
gracilis 84, 142.
granulata 60, 130.
gratus 86, 143.
Gustavia 73, 136.
Gustaviidae 73, 136.
Gymnodamaeus 40, 120.

Haffenrefferia 69, 135.
Heminothrus 28, 114.

hepaticus 55, 128.
Hermannia 29, 114.
Hermannella 60, 130.
Hermannidae 29, 114.
hexagonus 88, 144.
hirtus 99, 150.
Hoploderma 102, 151.
horrida (Camisia) 26, 113.
horridus (Brachychthonius) 23, 111.
Humerobates 85, 143.
hungarica (Oribatella) 95, 148.
hungaricus (Capillozetes) 78, 138.
hungaricus (Carabodes) 66, 133.
hungaricus (Galumna) 91, 145.
hungaricus (Pocillochthonius) 23, 111.
hungaricus (Psammogalumna) 92, 146.
Hungarobelba 39, 119.
Hydrozetes 54, 127.
Hypochothoniella 20, 110.
Hypochothoniidae 19, 109.
Hypochothoniinae 19, 110.
Hypochothonius 19, 110.

insculpta 50, 126.
italicus (Notaspis) 97, 148.
italicus (Pocillochthonius) 22, 111.

Joelia 93, 146.
juncta 71, 135.

köszegeiensis 72, 136.

labyrinthicus 67, 133.
laciniatus 45, 122.
lacustris 54, 127.
laetepictus 24, 111.
laevigatus (Scheloribates) 80, 140.
laevigatum (Hoploderma) 102, 151.
lanatus 21, 110.
lanceatus 91, 146.
lapidarius 84, 142.
latipes 80, 140.
latus (Cepheus) 65.
latus (Xenillus) 64, 132.
Lengersdorfi 39, 119.
Lepidozetes 93, 146.
Liacaridae 68, 134.
Liacarus 71, 135.
Licneremacidae 41, 120.
Licneremaeus 41, 120.
Lienobelba 42, 120.
Lienodamaeus 42, 120.
licnophorus 41, 120.
Liebstadia 75, 137.

- Limnozetes 87, 143.
 Lohmanniidae 17, 109.
 longilamellata 50, 125.
 longipilus 81, 140.
 longiplumus 91, 145.
 lophotrichus 79, 139.
 loricata 104, 152.
 Lucoppia 56, 128.
 lucorum 57, 128.
 luteus 20, 110.

 magnum 103, 151.
 Malaconothridae 24, 112.
 Malaconothrus 24, 112.
 marginatus 67, 134.
 Melanozetes 86, 143.
 Mesoplophora 100, 150.
 Mesoplophoridae 100, 150.
 Micreremus 32, 116.
 microcephala 74, 136.
 micronychus 74, 137.
 microptera 58, 129.
 Microzetorchestes 75, 137.
 minima 104, 152.
 minor 61, 131.
 Minunthozetes 88, 144.
 minus 49, 125.
 minusculus 67, 134.
 minutus 61, 131.
 mollicomus 86, 143.
 monilipes 46, 123.
 monodactyla 104, 152.
 montana (Belba) 39, 119.
 montanus (Peloptulus) 100, 150.

 nana 15.
 Nanhermannia 14, 108.
 Nanhermaniidae 14, 108.
 neerlandica 49, 125.
 nemoralis 57, 129.
 Neoliodes 30, 115.
 Neoliodidae 30, 115.
 Neoribates 89, 144.
 nervosus 91, 146.
 nitens (Liacarus) 72, 136.
 nitens (Notaspis) 97, 148.
 nitens (Oppia) 51, 126.
 nivalis 36, 118.
 Notaspididae 92, 146.
 Notaspis 96, 148.
 Nothrus 27, 113.
 nova 18, 109.

 oblongus 56, 128.
 obsoleta 50, 125.
 occultus 99, 149.

 ocellatus 62, 131.
 Odontocephus 64, 132.
 Ommatocephus 62, 131.
 Oppia 47, 123.
 orbicularis 85, 142.
 Oribata 57, 129.
 Oribatella 94, 147.
 Oribatula 76, 137.
 Oribatulidae 75, 137.
 Oribella 51, 126.
 Oribotritia 104, 152.
 Oribotritiidae 103, 152.
 ornata (Oppia) 49, 125.
 ornata (Oribatella) 96, 148.
 Otocephus 53, 127.
 ovatus 69, 134.

 pallidula (Hypoethoniella) 20, 110.
 pallidulus (Scheloribates) 80, 140.
 palmicinctus 73, 136.
 palustris 27, 114.
 Paolii 52, 127.
 Passalozetes 61, 131.
 pectinata 52, 127.
 pectinigera 52, 127.
 Pelopidae 97, 148.
 Pelops 98, 149.
 Peloptulus 99, 150.
 Peloribates 78, 139.
 peltifer 28, 114.
 Perlohmannia 17, 109.
 phaenotus 100, 150.
 Phthiracaridae 101, 150.
 Phthiracarus 103, 151.
 Phyllotegeus 73, 136.
 picea 60.
 piger 103, 151.
 pilosus (Asteigistes) 69.
 pilosus (Tricheremacus) 56, 128.
 piriformis 85, 142.
 planicornis 99, 149.
 Platyliodes 31, 115.
 Platynothrus 28, 114.
 Pöcilothonius 22, 111.
 Poppei 69, 135.
 Protoribatidae 77, 138.
 Protoribates 79, 139.
 Psammogalumna 92, 146.
 pseudofusiger 88, 144.
 Pseudotritia 104, 152.
 pulcherrimus (Licnodamaeus) 42,
 121.
 pulcherrimus (Tropacarus) 102,
 150.
 pulchra 101, 150.
 pulverulenta 37, 118.

- punctatus 97, 148.
 Punctoribates 87, 143.
 punctum 88, 144.
 pusillus 84, 142.
- quadricarinata 49, 125.
 quadricornuta 95, 147.
 quadridentata 58, 129.
- rastelligera 53, 127.
 reticulata (Oribatella) 95, 147.
 reticulatus (Scapheremaeus) 32, 116.
 Ribagai 14, 108.
 riparia 37, 118.
 Roubali 90, 145.
 rufulus 20, 110.
- sarekensis 61, 131.
 scaliger 31, 115.
 Scapheremaeus 32, 116.
 Scheloribates 80, 139.
 Schützi 84, 142.
 Scutovertex 61, 131.
 segnis 26, 113.
 Sellnicki 88, 144.
 seminulum 85, 142.
 semirufus 89, 144.
 setosus 86, 143.
 sexdentata 95, 148.
 sexpilosa 58, 129.
 similis 75, 137.
 singularis 93, 146.
 Sphaerobates 86, 143.
 Sphaerochthonius 21, 111.
 Sphaerozetes 85, 142.
 spinifera 26, 113.
 spinosus 83, 142.
 splendens (Oppia) 50, 125.
 splendens (Xenillus) 63, 132.
 splendidus 21, 111.
 striculum 103, 151.
 subpectinata 50, 126.
 subtrigona 46, 123.
 Suctobelba 46, 123.
- sylvestris 27, 113.
 Szent-Iványi 70, 135.
- tardus 99, 149.
 Targionii 29, 114.
 tatrix 39, 119.
 tecticola 37, 118.
 Tectocephus 60, 131.
 tectorum 18, 109.
 tegeocranus 63, 132.
 tenuiclavus 92, 146.
 terrestris 55.
 theleproctus 30, 115.
 Thori 28, 114.
 tibialis 76, 137.
 torulosus 99, 149.
 tremellae 72, 136.
 Trhypochthonius 18, 109.
 Tricheremaeus 56, 128.
 Trichoribates 86, 143.
 trigona 46, 123.
 trimaculatus 87, 143.
 Trimalaconothrus 25, 112.
 Tritageus 64, 132.
 Troisii 33, 116.
 Tropacarus 101, 150.
- undulatus 42, 121.
 unicarinata 49, 125.
- velatus 61, 131.
 venusta 76, 138.
 verticillipes 38, 119.
 Visnyai 40, 119.
 Voigtsi 83, 142.
- Willmanni 50.
- Zetorchestes 74, 137.
 Zetorchestidae 74, 137.
 Zygoribatula 76, 138.
- Xenillus 63, 132.
 xylariae 72.

TARTALOMJEGYZÉK

| | Oldal |
|---|-------|
| Bevezetés | 3 |
| A páncélosatkák főbb csoportjainak és családjainak határozótáblái ... | 9 |
| Cohors: Aptyectima | 13 |
| Subcohors: Diagastres | 13 |
| 1. Fam.: Eulohmanniidae | 14 |
| Eulohmannia | 14 |
| 2. Fam.: Nanhermanniidae | 14 |
| Nanhermannia | 14 |
| Subcohors: Syngastres | 15 |
| Superphalanx: Digastropeltae | 15 |
| 3. Fam.: Epilohmanniidae | 16 |
| Epilohmannia | 16 |
| Superphalanx: Monogastropeltae | 16 |
| Phalanx: Macropylina | 16 |
| Subphalanx: Circummarginatae | 16 |
| 4. Fam.: Lohmanniidae | 17 |
| 1. Perlohmannia | 17 |
| 2. Collohmannia | 18 |
| 3. Trhypochthonius | 18 |
| 5. Fam.: Hypochthoniidae | 19 |
| 1. Subfam: Hypochthoniinae | 19 |
| 1. Hypochthonius | 19 |
| 2. Hypochthoniella | 20 |
| 3. Cosmochthonius | 20 |
| 4. Sphaerochthonius | 21 |
| 2. Subfam: Brachychthoniinae | 21 |
| 1. Poecilochthonius | 22 |
| 2. Brachychthonius | 23 |
| 6. Fam.: Malaconothridae | 24 |
| 1. Malaconothrus | 24 |
| 2. Trimalaconothrus | 25 |
| 7. Fam.: Camisiidae | 25 |
| 1. Camisia | 25 |
| 2. Nothrus | 27 |

| | Oldal |
|-----------------------------------|-------|
| 3. Platynothrus | 28 |
| 4. Heminothrus | 28 |
| Subphalanx: Immarginatae | 29 |
| 8. Fam.: Hermanniidae | 29 |
| Hermannia | 29 |
| 9. Fam.: Neoliodidae | 30 |
| 1. Neoliodes | 30 |
| 2. Platyliodes | 31 |
| Phalanx: Brachypylina | 31 |
| Subphalanx: Apterogasterina | 31 |
| 10. Fam.: Cymbaeremaeidae | 31 |
| 1. Micreremus | 32 |
| 2. Cymbaeremaeus | 32 |
| 3. Scapheremaeus | 32 |
| 11. Fam.: Belbidae | 32 |
| 1. Amerus | 33 |
| 2. Belba | 33 |
| 3. Hungarobelba | 39 |
| 4. Gymnodamaeus | 40 |
| 12. Fam.: Licneremacidae | 41 |
| 1. Licneremaeus | 41 |
| 2. Licnobelba | 42 |
| 3. Licnodamaeus | 42 |
| 13. Fam.: Eremaeidae | 42 |
| 1. Damacolus | 45 |
| 2. Caleremaeus | 45 |
| 3. Suctobelba | 46 |
| 4. Oppia | 47 |
| 5. Oribella | 51 |
| 6. Ctenobelba | 52 |
| 7. Eremobelba | 53 |
| 8. Amerobelba | 53 |
| 9. Otocephus | 53 |
| 10. Hydrozetes | 54 |
| 11. Eremaeus | 55 |
| 12. Tricheremaeus | 56 |
| 13. Lucoppia | 56 |
| 14. Oribata | 57 |
| 15. Ceratoppia | 57 |
| 16. Conoppia | 58 |
| 14. Fam.: Carabodidae | 58 |
| 1. Hermannilla | 60 |
| 2. Tectocephus | 60 |



| | Oldal |
|----------------------------------|-------|
| 3. Scutovertex | 61 |
| 4. Passalozetes | 61 |
| 5. Ommatocephus | 62 |
| 6. Xenilus | 63 |
| 7. Tritageus | 64 |
| 8. Odontocephus | 64 |
| 9. Cepheus | 65 |
| 10. Carabodes | 65 |
| 15. Fam.: Liacaridae | 68 |
| 1. Adoristes | 68 |
| 2. Haffenrefferia | 69 |
| Astegistes | 69 |
| 3. Furcoribula | 69 |
| 4. Cultroribula | 70 |
| 5. Liacarus | 71 |
| Függelék: Phyllotegeus | 73 |
| 16. Fam.: Gustaviidae | 73 |
| Gustavia | 73 |
| 17. Fam.: Zetorchestidae | 74 |
| 1. Zetorchestes | 74 |
| 2. Microzetorchestes | 75 |
| 18. Fam.: Oribatulidae | 75 |
| 1. Liebstadia | 75 |
| 2. Oribatula | 76 |
| 3. Zygoribatula | 76 |
| Subphalanx: Pterogasterina | 77 |
| 19. Fam.: Protoribatidae | 77 |
| 1. Capillozetes | 78 |
| 2. Peloribates | 78 |
| 3. Protoribates | 79 |
| 4. Scheloribates | 80 |
| 5. Globozetes | 80 |
| 20. Fam.: Ceratozetidae | 81 |
| 1. Edwardzetes | 82 |
| 2. Chamobates | 83 |
| 3. Ceratozetes | 84 |
| 4. Euzetes | 84 |
| 5. Sphaerozetes | 85 |
| 6. Humerobates | 85 |
| 7. Sphaerobates | 86 |
| 8. Melanozetes | 86 |
| 9. Fuscozetes | 86 |
| 10. Trichoribates | 86 |

| | Olda |
|--|------|
| 11. Limnozetes | 87 |
| 12. Punctoribates | 87 |
| 13. Minunthozetes | 88 |
| 21. Fam.: Galumnidae | 89 |
| 1. Neoribates | 89 |
| 2. Galumna | 90 |
| 3. Psammogalumna | 92 |
| 22. Fam.: Notaspididae | 92 |
| 1. Joelia | 93 |
| 2. Lepidozetes | 93 |
| 3. Oribatella | 94 |
| 4. Notaspis | 96 |
| 23. Fam.: Pelopidae | 97 |
| 1. Pelops | 98 |
| 2. Peloptulus | 99 |
| Cohors: Ptyctima | 100 |
| 24. Fam.: Mesoplophoridae | 100 |
| Mesoplophora | 100 |
| 25. Fam.: Phthiracaridae | 101 |
| 1. Tropacarus | 101 |
| 2. Hoploderma | 102 |
| 3. Phthiracarus | 103 |
| 26. Fam.: Oribotritiidae | 103 |
| 1. Oribotritia | 104 |
| 2. Pseudotritia | 104 |
| Conspectus Oribateorum Hungariae | 105 |
| Táblák | 157 |
| Tárgymutató | 196 |



Kiadásért felelős : Mauritz Béla.

42.138. — Kir. Magy. Egyetemi Nyomda, Budapest. (F.: Thiering R.)

50003

213

MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLEMÉNYEK,
VONATKOZÓLAG A HAZAI VISZONYOKRA.
KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁGA
SZERKESZTI
MAURITZ BÉLA
OSZTÁLYTITKÁR

XXXIX. KÖTET 6. SZÁM.

**BARS VÁRMEGYE
NEUROPTEROIDEA - FAUNÁJÁNAK
ALAPVETÉSE**

ÍRTA:

**DUDICH ENDRE r. tag, PONGRÁCZ SÁNDOR
IHAROS ALFONZ, FÁBIÁN GYULA**

A GRÓF VIGYÁZÓ SÁNDOR- ÉS FERENC-VAGYON JÖVEDELMÉNEK
FELHASZNÁLÁSÁVAL KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

BUDAPEST,

1 9 4 3





**BARS VÁRMEGYE
NEUROPTEROIDEA - FAUNÁJÁNAK
ALAPVETÉSE**

ÍRTA:

**DUDICH ENDRE r. tag, PONGRÁCZ SÁNDOR.
FÁBIÁN GYULA, IHAROS ALFONZ**

**A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KIADÁSA
BUDAPEST, 1943**

50003



BEVEZETÉS.

Ismert dolog, hogy a rovarok rendszerében ma nincsen olyan csoport, amely a „Neuropteroidea“ nevet viselné. Az idetartozó rovarokat ma több rendbe sorozzák, amelyeket még egy felsőbbrendű kategóriába sem lehet úgy összefoglalni, hogy az egységességnek volna tekinthető. Hogy ennek ellenére is ez a név szerepel dolgozatunk homlokán, annak az az oka, hogy gyakorlati szempontból (gyűjtés, feldolgozás, meghatározás) ezek a rendek meglehetősen azonos elbírálás alá esnek, és PONGRÁCZ SÁNDOR (2) is ebben a terjedelemben közölte a magyar fajok jegyzékét. A címet nem számítva, a következő tárgyalás folyamán azonban az egyes csoportokat különálló rendekként vettük fel, összhangban a korszerű rendszerrel.

Bars vármegye Neuropteroideáiról irodalmunkban összefüggő felsorolás nincs, csupán szórványos adatokat találunk itt-ott. Így KOHAUT, MOCSÁRY (2) és PETRICSKÓ, majd PONGRÁCZ (2) munkáiban akadunk néhány fajra, amelynek barsmegyei termőhelye is van. Magam is közöltem egyes érdekesebb leleteket. Az alábbi felsorolásba felvettük mindazokat az adatokat, amelyeket a rendelkezésünkre álló irodalomban Bars megyéről említve találtunk. Az irodalmi hivatkozások a fajoknál megtalálhatók. Ahol nincs irodalmi hivatkozás, az az adat az én gyűjtésem eredménye és itt közöljük először.

Ez a munka éppen úgy többünk munkájának eredménye, mint Bars vármegye pókszású állatairól KOLOSVÁRY GÁBORRAL és SZALAY LÁSZLÓVAL közösen írt dolgozatunk. Az állatanyagot én gyűjtöttem Bars vármegye különböző pontjain, túlnyomó részben még az 1938. évi fordulat előtt. A kifejlett állatokat és a lárvák, ill. nymphák legnagyobb részét DR. PONGRÁCZ SÁNDOR volt szíves

meghatározni. Ugyanő néhány, a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményében levő régebbi adattal is gyarapította anyagunkat. Később bekapcsolódott a határozás munkájába DR. IHAROS ALFONZ, premontrei kanonok, volt kedves tanítványom, aki ugyancsak nagymennyiségű lárvaanyagot határozott meg. A Thysanoptera-kat régebben PRIESNER német szakbúvár, újabban pedig DR. FÁBIÁN GYULA egyetemi tanársegéd, volt kedves tanítványom dolgozta fel. Ez utóbbi azonban katonai szolgálata miatt munkáját nem tudta teljesen befejezni. Az adatok nyilvántartása, rendezése és összeállítása ismét az én munkám volt és végül a közleményt, mint olyant, ugyancsak én írtam meg. Így a gyűjtő és a feldolgozók munkája harmonikusan olvadt egységbe.

Mint a felsorolás adataiból kitűnik, nagy súlyt vettem a vízben érő lárvák, illetőleg nymphák gyűjtésére. Az álkérészek (Plecoptera), kérészek (Ephemeroptera) és tegzesek (Trichoptera) csoportjában a fajok többsége a lárvák, ill. nymphák alapján van meghatározva. A fejlődési alakok meghatározásához itt-ott férhet ugyan némi kétely, pl. a *Baëtis*-genus-ban, de általában ma már ismereteink vannak annyira biztosak, hogy a meghatározásuk a kifejlett alakokéval egyenlő értékűnek mondható.

Ez a körülmény a gyűjtőre nézve igen kellemes következménnyel járt. Tekintetbe kell ugyanis venni, hogy csaknem az egész gyűjtést a csehszlovák uralom ideje alatt végeztem. Ebben az időben csak ritkán lehetett oda felutazni, többnyire csak rövid időre és az ember mozgási szabadsága meglehetősen korlátozott volt. Márpedig a kifejlett alakok (imago) repülési ideje nemcsak nagyon különböző hónapokra esik, hanem többnyire igen rövid ideig is tart. Ez azután azt eredményezte, hogy a gyűjtési időn kívül repülő fajok szükségképen kimaradtak volna zsákmányomból. Ezen kívül a kényes, gyengéd állatok gyűjtése és konzerválása olyan gondosságot igényel, amelyet csupán a specialista gyűjtő fordíthat rájuk, de nem az, aki néhány napon át tud csak gyűjteni és ezen idő alatt mindenféle állatcsoport tagjait igyekszik összeszedni. Éppen ezért, bár mindenkor elhoztam a fogott imagókat is, tudatosan nagyobb gondot fordítottam a lárvák erőteljes gyűjtésére. Ezek minden időben megtalálhatók a vizekben, fajuknak és az évszaknak megfelelően különböző fejlettségi állapotban.

Ilyen módon sokkal több fajt sikerült kimutatnom, mintha csak a kifejlett állatok gyűjtésére szorítkoztam volna.

Ennek a módszernek az eredményességét mutatják újabban SÁTORI munkái. Több Trichoptera-fajt, amelyet ő mint hazánk állatvilágára újat közölt le, időpont szerint én tulajdonképen hamarabb gyűjtöttem. Az én anyagom azonban igen sokáig feküdt feldolgozatlanul és így ő egyes fajok közlésével megelőzött.

DR. PONGRÁCZ SÁNDOR nagy felsorolása (2) a rágó tetveket (Mallophaga) is tartalmazza. Én ezeket ebbe a dolgozatba nem vettem fel, mert még nincs elegendő adatom róluk. Ugyanis a megszállás alatt — könnyen érthetően — nem kaphattam oda-fent lőfegyvert madarak elejtésére. Így csak a háziállatokról és néhány vadászott madárról sikerült rágó tetveket gyűjtenem. A parazita-fauna különben sem esik olyan súlylatba, mint a szabadon élő, mert szinte természetszerűnek látszik, ha nem is szükségképeni, hogy a megyében előforduló madarak (DUDICH, 4) és emlősök élősdiei is tagjai a faunának. Ám, ezen az alapon felsorolni egy sereg fajt, nem volna exakt eljárás, mert a bizonyító példányok hiányzanak. Később, amennyiben sikerül nagyobb mennyiségű anyagra szert tennem, ezeket az egyéb élősd rovarokkal együtt fogom közölni.

Az irodalomra vonatkozóan meg kell jegyeznem azt, hogy MAYERnek*-gal jelölt munkáiról tudomásom van, de semmi módon sem tudtam őket megszerezni. Így adatait nem tudtam anyagomhoz viszonyítani és értékelni.

Budapest, 1942. január 26.

DR. DUDICH ENDRE.

A FAJOK JEGYZÉKE.

I. rend: Plecoptera. — Álkéreszek.

1. család: Perlodidae.

1. *Perlodes dispar* RAMB. — Garamszentbenedek (patak, 1932. V. 12.), Jálna (Garam folyó? 1932. X. 10.), Körmöcbánya (goldbrunni patak, 1933. V. 25.; Bisztrica patak, 1933. V. 26., VIII. 7.; körmöci patak, 1933. VIII. 7.). Ú j a f a u n á r a.
2. *Isogenus nubecula* NEWM. — Körmöcbánya, 1934. XII. 29., körmöci patakban 2 C^o vízhőmérsékleten. Nagysalló.

2. család: Perlidae.

3. *Perla maxima* SCOP. — Barsberzence (Garam folyó, 1932. VI. 20.), Dallos (Mészvölgyi patak, 1934. VIII. 15.), Garamberzence, Garamrudnó (Garam folyó, 1932. VI. 18), Jálna (Garam folyó és Ihrács patak, 1932. X. 10.), Oromfalu (patak 1932. V. 12.), Újbánya (Garam folyó, óhutai patak, 1935. VII. 10.)
4. *P. cephalotes* BURM. — Jálna (Garam folyó, 1932. X. 10.).
5. *P. marginata* PANZ. — Körmöcbánya.
6. *P. abdominalis* BURM. — Garamkovácsi (Garam folyó, 1932. VI. 20., patak 1933. IV. 12.), Garamszentkereszt (Garam folyó, 1932. X. 10.), Garamszőlős (Garam folyó, 1933. IV. 12.), Körmöcbánya (körmöci patak, 1932. V. 12.), Lekér (Garam folyó, 1933. IV. 11.), Magosmart (patak, 1928. IV. 5.), Nagysáros (Garam folyó, 1932. VI. 16.), Saskóvárálja (patak, 1934. VIII. 17.), Újbánya (óhutai patak, 1935. VII. 10., újbányai patak, 1935. VII. 9.).

7. *Chloroperla grammatica* SCOP. — Nagysalló, Körmöcbánya.
8. *Ch. difformis* KLP. — Körmöcbánya (1933. VIII. 7.).
9. *Ch. helvetica* SCHOCH. — Lekér (Garam folyó, 1933. IV. 11.), Oromfalu (patak, 1932. V. 12.), Újbánya (Garam folyó, 1932. VI. 18.). Ú j a f a u n á r a.
10. *Isopteryx Burmeisteri* P. — Lekér (Garam folyó, 1933. IV. 11.), Oromfalu (patak, 1932. V. 12.).
11. *I. tripunctata* SCOP. — Körmöcbánya.

3. család: Capniidae.

12. *Capnia nigra* P. — Nagysalló (zálogosi patak, 1932. IV. 18.).
13. *Taeniopteryx seticornis* KLP. — Körmöcbánya (1933. V. 26.). PONGRÁCZ (2, p. 125) csak Rézbányáról említi. FEKETE (1, p. 78) Szaloncáról és Trencsénből sorolja fel.
14. *T. Kempnyi* KLP. — Velsic (patak, 1937. III. 24.). PONGRÁCZ (2, p. 125) közelebbi termőhely nélkül említi, FEKETE (1, p. 78) Szaloncáról, SÁTORI (4, p. 31) Pécsről sorolja fel.
15. *Nephelopteryx* sp. indet. — Szklenófürdő.

4. család: Leuctridae.

16. *Leuctra nigra* P. — Körmöcbánya (goldbrunni patak, 1933. V. 25.), Szklenófürdő. PONGRÁCZ (2, p. 125) csak a Reg. V.-ből sorolja fel, FEKETE (1, p. 79) Szaloncáról említi.
17. *L. albida* KNY. — Magosmart (patak, 1928. IV. 5.). PONGRÁCZ (2, p. 125) csak a Reg. V.-ben levő Vulkánról sorolja fel.
18. *L. hippopus* KNY. — Körmöcbánya. PONGRÁCZ (2, p. 125) csak Szaloncáról említi.
19. *Leuctra prima* KNY. — Körmöcbánya (1932. V. 26., 1933. VIII. 7., Bisztrica patak, 1934. XII. 29., 2 C° hőmérsékletnél), Szklenófürdő (Geitner-forrás, 1932. VIII. 9.). Ú j a f a u n á r a.

5. család: Nemuridae.

20. *Nemura variegata* OL. — Barsbese (patak, 1934. III. 26.), Füss (patak, 1934. III. 26.), Kékellő (patak, 1933. V. 27.), Kistapolcsány (PONGRÁCZ, 2, p. 126), Kovácsi-major (forrás-

- mocsár, 1934. III. 29.), Körmöcbánya (forrás a Kremnitzer Stoss-on, 1933. V. 25., a tó parti kövei alatt, 1933. V. 24.), Nagysalló (zálogosi patak, 1932. IV. 18., közönséges). Magosmart (patak, 1928. IV. 5.), Szklenófürdő (patak), Töhöl (erecske, 1934. III. 29.), Velsic (patak, 1937. III. 24.).
21. *Protonemura marginata* P. — Garamszentbenedek (1932. V. 24.), Kovácsi-major (1934. III. 29.), Körmöcbánya (a tó parti kövei alatt, 1933. V. 24.).
22. *P. humeralis* P. — Kékellő (forrás, 1933. V. 27.), Körmöcbánya (1933. VIII. 7.; a tóból jég alól, 1934. XII. 29., 1 C° hőmérsékletnél), Szklenófürdő (Chvastova-dolina, 1932. VIII. 11., Tepla patak, 1932. VIII. 10.). PONGRÁCZ (2, p. 126) csak a Reg. V.-ből sorolja fel, FEKETE (1, p. 79) Vratnárol említi, BALTHASAR (p. 26) is közli.
23. *Nemurella Picteti* KLP. — Körmöcbánya (forrás a Zólyom völgyben, 1936. VIII. 19.). PONGRÁCZ (2, p. 126) Szaloncáról, BALTHASAR (p. 26) a Felvidékről, SÁTORI (6, p. 160) a Bükkből, Mátrából és a Retyezátból említi.

II. rend: Ephemeroptera. — Kérészek.

1. család: Ephemeridae.

1. *Ephemerula vulgata* L. — Csiffár (patak, 1934. III. 29.), Garamkovácsi (Garam folyó, 1932. VI. 20.), Garamrudnó (patak), Körmöcbánya, Verebély (PONGRÁCZ, 2, p. 127).
2. *E. danica* MÜLL. — Szklenófürdő (patak).

2. család: Potamanthidae.

3. *Potamanthus luteus* L. — Úgy látszik csak a Garamban fordul elő. Kifejletlen előkerült Garamkovácsin, míg fejlődési alakjai a Garamból a következő helyeken (a folyó mentén északról délre): Garamszentkereszt (1932. X. 10.), Garamrudnó (1932. VI. 18.), Barsberzence (1932. VI. 20.), Garamszentbenedek (1932. VI. 20.), Garamkovácsi (1932. VI. 20.), Tolmács (1932. VII. 10.), Kistőre (1932. VI. 16.), Nagyd



(1932. VI. 16.), Garamveszele (1932. VI. 17., 1933. V. 29.), Nagysáró (1932. VI. 16.), Garammikola (1932. VI. 16.).

3. család: Ecdyonuridae.

4. *Epeorus assimilis* EAT. — Nagysalló, Geletnek (Garam folyó), Körmöcbánya (Bisztrica patak, 1933. VIII. 7., 10., 1934. XII. 29., Körmöci patak, 1932. V. 12.).
5. *Rhitrogena semicolorata* CURT. — A Garamból a következő helyeken került elő: Garamszentbenedek (1932. VI. 20.), Garamkovácsi (1933. IV. 12.), Tolmács (1933. VII. 10.), Nagysáró (1932. VI. 16.), Kistőre (1932. VI. 16.), Felsővárad (1932. VI. 16.), Garammikola (1932. VI. 16.), Zseliz (1932. VI. 16.). A hegyvidéki patakokban is gyakori: Karvaly (1934. VIII. 15.), Kékellő (1933. V. 27.), Körmöcbánya (Bisztrica patak, 1933. V. 25. VII. 6., VIII. 7., 1934. XII. 29., Goldbrunni patak, 1936. VIII. 17., Körmöci patak, 1932. V. 12., Lepusny patak, 1933. VIII. 7.), Magosmart (1928. IV. 5.), Oromfalu (1932. V. 12.), Szklenófürdő (1932. VIII. 10.), Újbánya (1935. VII. 10.), Vasberzencei patak.
6. *Rhitrogena aurantiaca* BURM. — Szklenófürdő (patak).
7. *Heptagenia fuscogrisea* RETZ. — Garamrudnó (Garam folyó, 1935. VII. 11.), SCHOENEMUND (3, p. 25) szerint ez a faj a *H. volitans* EATON fajjal azonos. PONGRÁCZ (2, p. 129) felkorolásában a *volitans* a *H. flavipennis* (DUF.) társneve. Ez utóbbi azonban SCHOENEMUND (3, p. 26) szerint önálló faj.
8. *H. flava* ROST. — Garam folyó (Geletnek, Garamszentgyörgy).
9. *H. coeruleans* ROST. — A Garamból került elő a nymphája Garamrudnó (1935. VII. 11.) és Zseliz mellett (1932. VI. 16.).
10. *Ecdyonurus insignis* EAT. — A Garamból gyűjtötte DUDICH a nympháját Barsberzence (1932. VI. 20.), Garamszentbenedek (1932. VI. 20.), Garamkovácsi (1932. VI. 20.), Nagyod (1932. VI. 16.) és Zseliz (1932. VI. 16.) mellett.
11. *E. venosus* F. — A Garamból a következő helyeken került elő: Garamszentkereszt (1932. X. 10.), Garamrudnó (1935. VII. 11.), Újbánya (1932. VI. 18.), Barsberzence (1932. VI. 20.), Tolmács (1933. VII. 10.), Garamszőlős (1933. IV. 12.), Kistőre

(1932. VI. 16.), Nagyod (1932. VI. 16.), Garamveszele (1932. VI. 17.), Nagysáró (1932. VI. 16.), Garammikola (1932. VI. 16.), Zseliz (1932. VI. 16.). Hegyi patakokból gyűjtetett a következő helyeken: Körnöcbánya (1933. V. 25., VIII. 7.), Dallos, Karvaly (Ihrács patak, 1934. VIII. 15.), Saskóvára (1934. VIII. 17.), Szklenófürdő (Chvastova-dolina, 1932. VIII. 11., Tepla-patak, 1932. VIII. 10.), Vihnye (1932. V. 12.), Garamrudnó (1935. VII. 11.), Újbánya (1935. VII. 9.), Garamszentbenedek (1932. VI. 20.), Oromfalu (1932. V. 12.), továbbá a Szikince patakban Vámosladány mellett (1932. VI. 17.). Szklenófürdőn a Geitner-forrásban is él (1932. VIII. 9.).

12. *E. forcipula* KOLL. — A Garamban a következő helyeken gyűjtetett a nymphája: Geletnek, Újbánya (1932. VI. 18.), Garamrudnó (1935. VII. 11.), Garamszőlős (1933. IV. 12.), Felsővárad (1932. VI. 16.). Kistőre (1932. VI. 16.), Lekér. Hegyi patakokban: Szklenófürdő (1932. VIII. 10.). Újbánya (1935. VII. 9.).
13. *E. fluminum* PICT. — Már PETRICSKÓ (p. 41) említi, hogy Szklenófürdő és Vihnye közt gyűjtötte. PONGRÁCZ (2, p. 130) csak Szobráncról sorolja fel. Nymphája a Garamból a következő helyeken került elő: Garamkovácsi (1933. IV. 12.), Felsővárad (1932. VI. 16.). Körnöcbányán (1933. VII. 6.), Szklenófürdőn és Garamszentbenedeken (1932. VI. 20.) hegyi patakokból gyűjtetett.
14. *E. Pazsiczkyi* PONGRÁCZ. — Léva (PONGRÁCZ. 2, p. 130). Nymphája előkerült a Garamból Garamberzencénél és Lekérenél, továbbá a vasberzencei patakból. Északnyugat magyarországi endemismus (DUDICH, 6, p. 740).

4. család: Siphonuridae.

15. *Siphonurus lacustris* EAT. — Újbánya (tócsák az állomás közelében, 1928. IV. 5.).
16. *S. aestivalis* EAT. — Nymphái előkerültek Nagymánya mellett a Zsitva árterének tócsáiból (1934. III. 26.) és a Garam egyik csendes öbléből Lekér mellett (1933. IV. 11.). BALTHASAR (p. 50) a Duna holtágaiból említi.

5. család: **Baëtidae.**

17. *Baëtis Rhodani* P. — Nagysalló, Léva, Körmöcbánya, Újbánya. Bars megye vizeiből igen sok helyen kerültek elő lárvák és nymphák, amelyek a *Baëtis*-nembe tartoznak. Ezeket azonban ma még nem tudjuk fajilag szétválasztani. (SCHOENEMUND, 3, p. 90). A phaenologiai adatok miatt, továbbá, hogy felhívjuk rájuk a figyelmet, mégis közöljük ezeket az előfordulásokat.

A Garam folyóban felülről lefelé menve: Garamberzence (1934. VIII. 13.), Garamszentkereszt (1932. X. 10.), Újbánya (1932. VI. 18.), Garamkovácsi (1932. VI. 20., 1933. IV. 12.), Tolmács (1933. VII. 10.), Kistőre (1932. VI. 16.), Nagyod (1932. VI. 16.), Garamszőlős (1933. IV. 12.).

Hegyi patakokban: Garamszentbenedek (1932. VI. 20.), Karvaly (1934. VIII. 15.), Kékellő (1933. V. 27.), Körmöcbánya (1932. V. 12., 1933. V. 25., 1933. XII. 29.), Oromfalu (1932. V. 12.), Szklenófürdő (1932. VIII. 10., 11.), Újbánya (1935. VII. 9.), Velsic (1937. III. 24.), Vihnye (1932. V. 12.). Sík vidéken folyó patakokban: Szikince patak (Vámosladány, 1932. VI. 17., Zseliz, 1932. VI. 16.), Perc csatorna (Vámosladány, 1932. VI. 17.), Kompa patak (Óvár, 1932. VI. 17.), Nagysár patak (Nagysalló, 1932. IV. 15., stb.).

Forrásban: Szklenófürdő (Geitner-forrás, 1932. VIII. 9.).

Állóvízben: Újbánya (az állomás melletti tócsák, 1928. IV. 5.). Valószínű, hogy ezek jó része az elterjedtebb *Rhodani* (P.) és *bioculatus* (L.) fajokhoz tartozik. A többi fajnak PONGRÁCZ (2, p. 128) csupán 1—2 termőhelyét sorolja fel, amiből nem lehet következtetést vonni.

18. *Centroptilum luteolum* MÜLLER — Kistapolcsány (PONGRÁCZ, 2, p. 128).
19. *Cloëon dipterum* L. — Nagysalló, Léva, Szklenófürdő, Újbánya, Körmöcbánya, Kistapolcsány. Nympháját a következő helyeken gyűjtötte DUDICH: Garamszentgyörgy (Holt-Garam, 1932. VI. 16.), Garamrudnó (Felsőtó, 1932. VI. 18.), Leveledpuszta (1932. VI. 15.), Nagysalló (igen sokszor). Zsemlér (Holt-Garam, 1932. VI. 16.).

6. család: **Leptophlebiidae.**

20. *Paraleptophlebia submarginata* ST. — Lekér (Garamöböl. 1933. IV. 11.).
21. *Habrophlebia fusca* CT. — Leveledpuszta (patak, 1932. VI. 15.). PONGRÁCZ ezt a fajt csak VIII. Novi-ből említi (2, p. 128), de FEKETE (1, p. 76) Szaloncán is gyűjtötte. Ez a látszólagos ritkasága nyilván csak véletlen nem-gyűjtés következménye, mert SCHOENEMUND (3, p. 55) szerint nagy területen él.
22. *Habroleptoides modesta* HAG. — Szklenófürdő (Tepla patak, 1932. VIII. 10.), Vihnye (patak, 1932. V. 12.), Kőrmöcbánya (1934. XII. 29., Bisztrica patak). PONGRÁCZ (2, p. 128) csak V. Igenpatakáról említi.

7. család: **Ephemerellidae.**

23. *Ephemerella ignita* PODA. — Kőrmöcbánya. Nymphái a következő helyeken kerültek elő:
A Garam folyóból: Garamrudnó (1932. VI. 18.), Újbánya (1932. VI. 18.), Barsberzence (1932. VI. 20.), Garamkovácsi (1932. VI. 20.), Nagyod (1932. VI. 16.). Hegyi patakokból: Garamrudnó (1935. VII. 11.), Garamszentbenedek (1932. VI. 20.), Kőrmöcbánya (1933. VIII. 7.), Szklenófürdő (1933. VIII. 10.), Újbánya (1935. VII. 9.). Síkföldi patakokból: Perc csatorna (Vámosladány, 1932. VI. 17.), Szikince patak (1932. VI. 17.).
24. *Ephemerella notata* EATON. — Nympháját ismerjük a következő helyekről: Barsberzence (Garam, 1932. IV. 20.), Garamszentbenedek (patak, 1932. VI. 20.), Karvaly (Ihrács patak, 1932. VIII. 15.). Új a faunára. SCHOENEMUND (3, p. 57, 98) szerint nyugati faj.
25. *Chitonophora Kriëghoffi* ULMER. — Kőrmöcbánya (Bisztrica patak, 1933. V. 26.). Új a faunára. SCHOENEMUND (3, p. 59, 98) szerint németországi faj.

8. család: **Caenidae.**

26. *Caenis macrura* STEPH. — Garamszentkereszt (Garam folyó, 1932. X. 10.).

27. *C. moesta* BENGST. — Nymphái a Garamból kerültek elő: Garamszentbenedek (1932. VI. 20.), Garamszentkereszt (1932. X. 10.), Nagyod (1932. VI. 16.). Ú j a f a u n á r a. SCHOENEMUND (3, p. 61, 101) szerint csak Svéd- és Németországból volt ismeretes.

III. rend: Odonata. — Szitakötők.

1. család: Calopterygidae.

1. *Calopteryx splendens* HARR. — Nagysalló, Szklenófürdő, Újbánya.
2. *C. virgo* L. — Lekér, Nagysalló. Léva, Óvár, Körmöcbánya, Szklenófürdő, Újbánya, Vámosladány, Garamberzence. Mindenütt gyakori.

2. család: Agrionidae.

3. *Platynemis pennipes* PALL. — Garamberzence.
4. *Ischnura pumilio* CHARP. — Kistapolcsány.
5. *I. elegans* LIND. — Garamrudnó (Felső-tó, 1932. VI. 18.).
6. *Agrion puella* L. — Nagysalló, Garamrudnó, Körmöcbánya.
7. *Lestes viridis* LIND. — Garamszentbenedek, Zseliz, (lárva).
8. *L. sponsa* HANS. — Újbánya (KOHAUT, p. 61, MOCSÁRY, 2, p. 31, PONGRÁCZ, 2, p. 132).
9. *Anapetes virens* CHARP. — Újbánya (KOHAUT, p. 61, MOCSÁRY, 2, p. 31, PONGRÁCZ, 2, p. 132).
10. *A. barbara* F. — Újbánya (KOHAUT, p. 61), Garamszentbenedek.
11. *Sympicna fusca* LIND. — Újbánya (KOHAUT, p. 64, MOCSÁRY, 2, p. 32.).

3. család: Aeschnidae.

12. *Onychogomphus forcipatus* L. — Körmöcbánya.
13. *Gomphus vulgatissimus* L. — Garamszentkereszt (Garam folyó, 1932. X. 10.).
14. *G. pulchellus* SELYS. — Garamszentkereszt (Garam folyó, 1932. X. 10.).

15. *Cordulegaster bidentatus* SELYS. — Kőrmöcbánya, Újbánya (KOHAUT, p. 48, MOCSÁRY, 2, p. 30, PONGRÁCZ, 2, p. 132), Bükköskút, Szklenófürdő, Garamberzence.
16. *Anax imperator* LEACH. — Nagysalló, Kőrmöcbánya.
17. *Aeschna colubercula* HARR. — Újbánya (KOHAUT, p. 56, 57, MOCSÁRY, 2, p. 30, PONGRÁCZ, 2, p. 133). Szklenófürdő.
18. *Ae. affinis* LIND. — Újbánya (KOHAUT, p. 56, MOCSÁRY, 2, p. 30, PONGRÁCZ, 2, p. 133).
19. *Ae. grandis* L. — Garamrudnó (Felső-tó, 1932. VI. 18.). Csak kevés helyről ismeretes (PONGRÁCZ, 2, p. 133).

4. család: Libellulidae.

20. *Leucorrhinia pectoralis* CHARP. — Kőrmöcbánya (KOHAUT, p. 39, MOCSÁRY, 2, p. 29, PONGRÁCZ, 2, p. 134).
21. *Sympetrum flaveolum* L. — Újbánya (KOHAUT, p. 41, MOCSÁRY, 2, p. 29, PONGRÁCZ, 2, p. 134). Zsemlér (Holt-Garam, 1936. VI. 25.).
22. *S. vulgatum* L. — Újbánya (KOHAUT, p. 43, MOCSÁRY, 2, p. 29, PONGRÁCZ, 2, p. 134), Kőrmöcbánya (Skalka).
23. *S. striolatum* CHARP. — Nagysalló, Léva.
24. *S. meridionale* SELYS. — Nagysalló, Léva.
25. *S. sanguineum* MÜLL. — Nagysalló, Léva.
26. *Libellula depressa* L. — Újbánya (KOHAUT, p. 36), Nagysalló, Kőrmöcbánya, Szklenófürdő.
27. *Leptetrum quadrimaculatum* (L.). — Kőrmöcbánya (KOHAUT, p. 35).
- 27a. *L. qu.* var. *praenubilum* NEWM. — Szklenófürdő. PONGRÁCZ (2, p. 135) csak az I. régióból említi.
28. *Orthetrum coerulescens* F. — Újbánya (KOHAUT, p. 39, MOCSÁRY, 2, p. 29, PONGRÁCZ, 2, p. 135).

IV. rend: Copeognatha. — Fatetvek.

1. család: Psocidae.

1. *Loensia fasciata* F. — Kőrmöcbánya.
2. *Euclismia quadrimaculata* LATR. — Nagysalló.

3. *Graphopsocus cruciatus* L. — Nagysalló.
4. *Stenopsocus immaculatus* ST. — Körmöcbánya.

2. család: **Caeciliidae.**

5. *Pterodela pedicularia* L. — Garamszentgyörgy.
6. *Caecilius flavidus* STEPH. — Garamkovácsi, Körmöcbánya, Nagysalló.
7. *C. obsoletus* STEPH. — Kistapolcsány (PONGRÁCZ, 2, p. 117), Körmöcbánya, Nagysalló.
8. *Peripsocus phaeopterus* STEPH. — Nagysalló.
9. *P. subfasciatus* RB. — Körmöcbánya.

3. család: **Mesopsocidae.**

10. *Mesopsocus unipunctatus* MÜLL. — Körmöcbánya.

4. család: **Liposcelidae.**

11. *Liposcelis divinatorius* MÜLL. — Nagysalló.

5. család: **Trogiidae.**

12. *Trogium pulsatorium* L. — Nagysalló.

V. rend: **Thysanoptera.** — Pillásszárnyú rovarok.

I. alrend: **TEREBRIFERA.**

1. család: **Aeolothripidae.**

1. *Melanthrips fuscus* SULZ. — Szklenófürdő, Nagysalló.
2. *Aeolothrips albicinctus* HAL. — Nagysalló.
3. *Ae. fasciatus* L. — Garamkovácsi, Garamszentgyörgy, Körmöcbánya, Nagysalló.
- 3a *Ae. f.* forma *adusta* Uz. — Szklenófürdő.
4. *Ae. melaleucus* HAL. — Nagysalló, Körmöcbánya. PRIESNER (2, p. 61) csak Simontornyáról említ.

2. család: Thripidae.

5. *Chirothrips manicatus* HAL. — Garamkovácsi, Körmöcbánya, Szklenófürdő.
6. *Limothrips denticornis* HAL. — Garamkovácsi, Garamszentgyörgy, Garamszöllős, Körmöcbánya.
7. *Aptinothrips rufus* f. *stylifera* TRYB. — Garamkovácsi, Garamszöllős, Körmöcbánya.
8. *Anaphothrips obscurus* MÜLL. — Garamszöllős, Nagysalló, Szklenófürdő. Mohából került elő a f. brachyptera.
9. *A. omissus* PRIESNER. — Eddig csak Simontornyáról (PRIESNER, 2, p. 63) és a dunántúli Kissomlyóhegyről (FÁBIÁN, 4, p. 117) volt ismeretes.
10. *Odontothrips loti* HAL. — Garamszöllős, Körmöcbánya, Szklenófürdő.
11. *Kakothrips robustus* UZEL. — Nagysalló. Eddig hazánkból csupán Simontornyáról és Csobáncról (PRIESNER, 2, p. 63) ismertük.
12. *Frankliniella intonsa* TRYB. — Garamkovácsi, Körmöcbánya, Nagysalló, Szklenófürdő.
13. *Taeniothrips pini* UZEL. — Körmöcbánya. Fenyőlakó faj, amely hazánkból eddig csak Kőszegről volt ismeretes (FÁBIÁN, 3, p. 348).
14. *T. vulgatissimus* HAL. — Körmöcbánya. Csonka hazánk területéről ez a faj nem volt ismeretes, mert KNECHTEL csak Bárca-rozsnyóról említi. Hegyvidéki faj.
15. *T. atratus* HAL. — Garamkovácsi, Körmöcbánya, Nagysalló, Szklenófürdő.
16. *T. picipes* HAL. — Körmöcbánya. Eddig Simontornyáról (PRIESNER, 2, p. 64) és Kőszegről ismertük (FÁBIÁN, 3, p. 348).
17. *Thrips physapus* L. — Garamkovácsi, Körmöcbánya, Nagysalló, Szklenófürdő.
- 17a. *T. physapus* f. *obscuricornis* PRIESNER. — Szklenófürdő.
18. *T. validus* UZEL. — Körmöcbánya, Szklenófürdő. PRIESNER (2, p. 64) csak Simontornyáról sorolja fel.
19. *T. sambuci* HEEGER. — Nagysalló.
20. *T. flavus* SCHRK. — Körmöcbánya.
21. *T. tabaci* LIND. — Körmöcbánya, Nagysalló.

II. alrend: TUBULIFERA.

3. család: Phloeothripidae.

22. *Anthothrips statices* HAL. — Nagysalló.
23. *Liothrips hradecensis* UZEL. — Körmöcbánya. Hegyi faj, amely hazánkból csupán Kőszegről volt ismeretes (FÁBIÁN, 3, p. 348).
24. *Hoplothrips propinquus* BAGN. — Körmöcbánya. A Skalka-hegyen bükkfákról és fenyőkről kopogtatva. Ú j a f a u n á r a.
25. *Haplothrips leucanthemi* (SCHRK.). — Körmöcbánya, Nagysalló, Szklenófürdő.
26. *H. subtilissimus* HAL. — Nagysalló.
27. *H. setiger* PRIESNER. — Garamkovácsi, Körmöcbánya, Nagysalló.
28. *H. alpester* PRIESNER. — Alhavasi faj, amelyet DUDICH 1927. június 15-én a Szklenófürdő mellett emelkedő Bukovec hegy tetején elterülő tisztáson hálózott (DUDICH, 3, p. 42). Azelőtt a Fogarasi-havasokból ismertük (PRIESNER, 2, p. 67). FÁBIÁN (1, p. 19; 3, p. 348) a Kőszegi-hegységben is megtalálta.
29. *H. Vuilleti* PRIESNER. — Szklenófürdő (DUDICH, 3, p. 42). Azelőtt csak Simontornyáról ismertük (PRIESNER, 2, p. 67).
30. *H. aculeatus* F. — Garamkovácsi, Körmöcbánya, Nagysalló.
31. *H. pannonicus* FÁBIÁN. — Körmöcbánya. Hazai endemizmus, amelyet FÁBIÁN (1, p. 25) a Vértes-hegységben levő Gántról írt le.
32. *Neoheegeria verbasci* OSB. — Garamkovácsi.
33. *Megathrips lativentris* HEEGER. — Garamkovácsi.

VI. rend: Neuroptera. — Recésszárnyúak.

I. alrend: MEGALOPTERA. — VÍZI FÁTYOLKÁK.

1. család: Sialidae.

1. *Sialis flavilatera* L. — Garamberzence, Kistapolcsány, Nagysalló.

II. alrend: PLANIPENNIA. — RECÉS FÁTYOLKÁK.

2. család: Myrmeleonidae.

2. *Myrmeleon formicarius* L. — Garamkovácsi, Léva, Nagysalló, Szklenófürdő.
3. *M. europaeus* MC LACHLAN. — Kőrmöcbánya.

3. család: Osmylidae.

4. *Osmylus chrysops* L. — Kőrmöcbánya, Szklenófürdő.

4. család: Hemerobiidae.

5. *Drepanopteryx phalaenoides* (L.). — Léva (PONGRÁCZ, 2, p. 139).
6. *Megalomus hirtus* L. — Léva, Szklenófürdő.
7. *Hemerobius micans* OL. — Kőrmöcbánya, Nagysalló.
8. *H. humuli* L. — Kőrmöcbánya, Nagysalló.
9. *H. limbatus* WESM. — Kőrmöcbánya (Skalka-hegy, 1933. VIII.). PONGRÁCZ (2, p. 140) csak Trencsénből említi, de FEKETE (1, p. 79) Szaloncáról és Terhelyről, PILLICH (p. 98) pedig Simontornyáról sorolja fel.
10. *H. nervosus* F. — Kőrmöcbánya.
11. *H. concinnus* F. — Kőrmöcbánya.
12. *Micromus variegatus* (F.). — Kőrmöcbánya.
13. *M. aphidivorus* SCHRK. — Jálna (lárva).

5. család: Chrysopidae.

14. *Chrysopa septempunctata* WESM. — Nagysalló.
15. *Ch. aspersa* WESM. — Nagysalló.
16. *Ch. formosa* BR. — Nagysalló.
17. *Ch. perla* L. — Kőrmöcbánya, Nagysalló, Szklenófürdő.
18. *Ch. vulgaris* SCHN. — Nagysalló, Szklenófürdő.

6. család: Coniopterygidae.

- 18a. *Coniopteryx tineiformis* CT. — Kistapolcsány (MOCSÁRY, 2, p. 44; PONGRÁCZ, 2, p. 143).

III. alrend: **RAPHIDIOIDEA. — TEVENYAKÚ FÁTYOLKÁK.**

7. család: **Raphidiidae.**

19. *Lesna major* BURM. — Szklenófürdő.
20. *Raphidia ophiopsis* L. — Körmöcbánya.
21. *R. flavipes* STEIN. — Kistapolcsány (MOCSÁRY, 2, p. 41; NAVAS, p. 331; PONGRÁCZ, 2, p. 139), Körmöcbánya, Nagysalló, Szklenófürdő.
22. *R. xanthostigma* SCHUM. — Léva.
23. *Burcha Mac Lachlani* ALB. — Nagysalló, ahol a Zalogos erdőben 1921. június 27-én gyűjtötte DUDICH. Azelőtt Szardiániából és Korzikáról volt ismeretes. A nagysallói lelet után Máriabesnyőről és Gödöllőről is megkerült. Mediterrán faj, amelynek több termőhelye a kontinensen nem ismeretes (DUDICH, 1, p. 58; 2. p. 75; 3. p. 740).

VII. rend: **Mecoptera. — Skorpiófályolkák.**

1. család: **Panorpidae.**

1. *Panorpa alpina* RB. — Körmöcbánya, Szklenófürdő, Újbánya.
2. *P. communis* L. — Körmöcbánya, Nagysalló, Szklenófürdő, Újbánya.
3. *P. germanica* L. — Körmöcbánya, Garamrudnó, Léva, Nagysalló, Szklenófürdő, Újbánya.

VIII. rend: **Trichoptera. — Szőrösszárnyúak.**

I. alrend: **ISOPALPIA.**

1. család: **Rhyacophilidae.**

1. *Rhyacophila nubila* ZETT. — Dallos (mészvölgyi patak, 1934. VIII. 15.), Garamberzence (1934. VIII. 13.), Garamrudnó (Garam folyó, 1935. VII. 11.), Jálna (Garam folyó, 1932. X. 10.), Kékellő (patak, 1933. V. 27.), Újbánya (patak, 1935. VII. 9.).

2. *Rh. vulgaris* PICT. — Körmöcbánya (Bisztrica patak, 1933. VIII. 7., 1934. XII. 29., goldbrunni patak, 1936. VIII. 17.), Oromfalu (patak, 1932. V. 12.), Szklenófürdő (Chvastova dolina, 1932. VIII. 11.), Újbánya (patak 1935. VII. 9.).
3. *Rh. fasciata* HG. — Szklenófürdő (patak, 1927). PONGRÁCZ (2, p. 146) csak délről (X. Pale, Stambulic) említi.
4. *Rh. tristis* P. — Dallos (mészvölgyi patak, 1934. VIII. 15.), Körmöcbánya (Bisztrica patak, 1933. VIII. 7.).
5. *Rh. obtusidens* MC LACHLAN. — Dallos (mészvölgyi patak, 1934. VIII. 15.), Karvaly (Ihrács patak, 1934. VIII. 15.), Kékellő (patak, 1935. V. 27.), Újbánya (óhutai patak, 1935. VII. 10.). Ú j a f a u n á r a.
6. *Rh. evoluta* MC LACHLAN. — Kékellő (patak, 1933. V. 27.), Szklenófürdő (Chvastova dolina, 1932. VIII. 11.). PONGRÁCZ (2) még nem említi hazánkból, de BALTHASAR (p. 28) felsorolja.
7. *Glossosoma Boltoni* Ct. — Körmöcbánya (Bisztrica patak, 1933. V. 26., 1934. XII. 29., Goldbrunni patak, 1936. VIII. 17.).
8. *G. vernale* P. — Garammikola (Garam folyó, 1932. VI. 16.).
9. *Agapetus fuscipes* Ct. — Kékellő (forrás, 1933. V. 27.).
10. *A. comatus* PICT. — Kékellő (forrás, 1933. V. 27.). PONGRÁCZ (2) nem említi, de SÁTORI (2. p. 57; 4, p. 32; 6, p. 161) Nagyvizsnóról, Pécsről, a Bükkből és a Mátrából sorolja fel. BALTHASAR (p. 29) és MAYER (1, p. 2) is találták.

2. család: Hydroptilidae.

11. *Hydroptila femoralis* EAT. — Nagyod (Garam folyó, 1932. VI. 18.). Ú j a f a u n á r a !
12. *H. Mac Lachlani* KEP. — Nagysalló (1932. VIII. 6. forrásból kiszedett mohában találta a lárváját DUDICH (5, p. 125.). PONGRÁCZ (2, p. 125) csak Budapestről említi.
13. *Ithytrichia lamellaris* EAT. — Garamveszele (Garam folyó, 1932. V. 28.). PONGRÁCZ (2, p. 146) csak Budapestről említi.

3. család: Philopotamidae.

14. *Philopotamus ludificatus* MC LACHLAN. — Körmöcbánya, Szklenófürdő (Chastova dolina, 1932. VIII. 11.).

15. *Ph. montanus* DON. — Dallos (Mészvölgy, 1934. VIII. 11.).
Körmöcbánya (Bisztrica patak, 1933. V. 26.), Szklenófürdő
(pusztavári patak, 1932. VIII. 11., Geitner-forrás, 1932. VIII.
9.), Újbánya (óhutai patak, 1935. VII. 10.).
16. *Wormaldia subnigra* MAC LACHLAN. — Körmöcbánya (Bisz-
trica patak, 1933. VIII. 7.). Ú j a f a u n á r a.

4. család: Polycentropidae.

17. *Polycentropus flavomaculatus* P. — Saskóvára (patak, 1934.
VIII. 17.), Újbánya (forrás, 1935. VII. 10., patak, 1935.
VII. 9.).
18. *Polycentropus* sp. indet. (? *multiguttatus* Ct.). — Garamszen-
kereszt (Garam folyó, 1932. X. 10.). Ez a lárva hasonlít az
előző faj lárvájához, de a rajzolata (1. ábra, A) attól eltér.
Lehet, hogy a *multiguttatus* lárvája, ezt azonban még nem
írták le.
19. *Polycentropus* sp. indet. — Garamszentkereszt (Garam folyó,
1932. X. 10.), Szklenófürdő (patak, 1932. VIII. 9.). A lárva
rajzolata eltér az előzőtől (1. ábra, B), de nem azonos a leírt
fajok egyikével sem.

5. család: Psychomyidae.

20. *Psychomyia pusilla* F. — Garamszentbenedek (1932. VI. 20.),
Garamszentkereszt (Garam folyó, 1932. X. 10.), Körmöcbánya
(Bisztrica patak, 1934. XII. 29.), Szklenófürdő (Geitner-forrás,
1932. VIII. 9.).
21. *Lype* sp. indet. — Körmöcbánya (Bisztrica patak, 1933.
VIII. 7.).

6. család: Hydropsychidae.

22. *Hydropsyche pellucidula* Ct. — Újbánya (MOCSÁRY, 2, p. 40,
PONGRÁCZ, 2, p. 148), Garamrudnó (patak, 1932. VI. 18.),
Garamszentkereszt (Garam folyó, 1932. X. 10.), Jálna (Garam
folyó, 1932. X. 10.), Szklenófürdő (patak), Tolmács (Garam
folyó, 1933. VII. 10.).

23. *H. angustipennis* Ct. — A legelterjedtebb faj a folyóvizekben. Sok helyről került elő. Újbánya (PONGRÁCZ, 2, p. 148), továbbá a Garam folyóból: Jálna (1932. X. 10.), Garamszentkereszt (1932. X. 10.), Újbánya (1932. VI. 18.), Garamrudnó (1935. VII. 11.), Barsberzence (1932. VI. 20.), Tolmács (1933. VII. 10.), Kistőre (1932. VI. 16.), Alsóvárad (1939. VI. 26.), Garamveszele (1932. VI. 17.), Garamkovácsi (1932. VI. 17.), Zseliz (1932. VI. 16.), Lekér (1933. IV. 11.).
 Hegyi patakokban: Garamrudnó (1932. VI. 18.), Garamszentbenedek (1932. VI. 20.), Jálna (Ihrács patak, 1932. X. 10.), Kékellő (1933. V. 27.), Körmöcbánya (Körmöc patak, 1932. V. 12.), Oromfalu (1932. V. 12.), Saskóváralja (1934. VIII. 17.).
 Szklenófürdő (Chvastova dolina, 1932. VIII. 10., Tepla patak, 1932. VIII. 10.).
 Síkvidéki patakokban: Óvár (Kompa patak, 1932. VI. 17.), Vámosladány (Szikince patak, 1932. VI. 17.), Zseliz (Kompa patak, 1932. VI. 16.).
24. *Hydropsyche ornatula* MC LACHLAN. — Nagysalló.
25. *H. saxonica* MC LACHLAN. — Jálna (Garam folyó, 1932. X. 10.).
26. *H. guttata* P. — Kistapolcsány.
27. *H. instabilis* Ct. — Újbánya (MOCSÁRY, 2, p. 40, PONGRÁCZ, 2, p. 148), Garamrudnó (1932. VI. 18.).
28. *H. nervosa* KLP. — Újbánya (MOCSÁRY, 2, p. 40, PONGRÁCZ, 2, p. 148).
29. *H. lepida* P. — Újbánya (MOCSÁRY, 2, p. 40, PONGRÁCZ, 2, p. 148.).
30. *Diplectrona felix* MC LACHLAN. — A Garamban találtuk a lárváját: Jálna (1932. X. 10.), Garamszentkereszt (1932. X. 10.), Garamrudnó (1932. VI. 18.). Új a faunára.

7. család: **Molannidae.**

31. *Beraea pullata* Ct. — Magosmart (patak, 1928. IV. 5.).

8. család: **Leptoceridae.**

32. *Leptocerus fulvus* RAMB. — Garamszentbenedek (patak, 1932. VI. 20.).

33. *L. aterrimus* STEPH. — Dallos (Mészvölgyi patak, 1934. VIII. 15.), Jálna (Ihrács patak, 1932. X. 10.), Nagysalló.
34. *L. albifrons* L. — Garamberzence, Nagysalló.
35. *L. bilineatus* L. — Barsberzence (Garam, 1932. VI. 20.).
36. *Mystacides nigra* L. — Nagysalló.
37. *M. azurea* (L.). — Verebély (DUDICH, 6, p. 740, PONGRÁCZ, 2, p. 149.).
38. *Adicella filicornis* PICT. — Kőrmöcbánya (Bisztrica patak, 1934. XII. 29.). Ú j a f a u n á r a.
39. *Trienodes conspersa* RB. — Garamrudnó (Felső-tó, 1932. VI. 18.), Újbánya (vasútmenti tócsák, 1928. IV. 5.).
40. *T. bicolor* CURT. — Garamrudnó (Felső-tó, 1932. VI. 18.), Garamveszele (Garamöböl, 1932. V. 29.), Lekér (Kisgaram öböl, 1933. IV. 11.). PONGRÁCZ (2, p. 149) csak Vághidasról említi, de később előkerült Kállósemjénben (SÁTORI & NAGY, p. 118) és a Tátrában (MAYER, 3, p. 199).
41. *Oecetis lacustris* PICT. — Dallos (Mészvölgyi patak, 1934. VIII. 15.), Jálna (Ihrács patak, 1932. X. 10.), Kőrmöcbánya (Bisztrica patak, 1933. V. 26.).
42. *Setodes* sp. indet. — Garamrudnó (Felső-tó, 1932. VI. 18.). A lárva rajzolata (1. ábra C), bár hasonlít a *S. tineiformis* (Ct.)-hez, azzal még sem azonosítható. Talán a *S. interrupta* (F.) lesz, amelyről ULMER (1, p. 250) azt írja, hogy nagyon hasonlít a *tineiformis*-ra.

9. család: **Odontoceridae.**

43. *Odontocerum albicorne* SCOP. — Garamberzence, Kőrmöcbánya, Szklenófürdő (Chvastova dolina, 1932. VIII. 11.).

II. alrend: **HETEROPALPIA.**

10. család: **Phryganeidae.**

44. *Neuronía reticulata* L. — Nagysalló.
45. *Phryganea grandis* L. — Nagysalló.
46. *Ph. varia* F. — Léva.

11. család: *Limnophilidae*.

47. *Colpotaulius incisus* CT. — Szklenófürdő.
48. *Grammotaulius nitidus* MÜLL. — Nagysalló.
49. *G. atomarius* F. — Nagysalló (1932. IV. 16.), Óvár (Kompa patak, 1932. VI. 16.), Újbánya (vasútmenti tócsák, 1928. IV. 5.).
50. *Limnophilus rhombicus* L. — Nagysalló.
51. *L. flavicornis* F. — Újbánya (vasútmenti tócsák, 1928. IV. 5.).
52. *L. xanthodes* MAC LACHLAN. — Nagysalló.
53. *L. lunatus* CT. — Barsbese (patak, 1934. III. 26.), Damád (1933. VI. 11.), Nagysalló (paptagi víz, 1934. XII. 28.), Rendve (1934. III. 26.), Zseliz (Kompa patak, 1932. VI. 16.).
54. *L. vittatus* F. — Magosmart (patak, 1928. IV. 5.), Nagysalló (1928. IV. 4; 1932. IV. 16, V. 14.), Zsitvabesenyő (ártéri tócsa, 1934. III. 26.).
55. *L. auricula* CT. — Kistapolcsány (MOCSÁRY, 2, p. 37; PONGRÁCZ, 2, p. 151), Nagysalló (paptagi víz, 1932. IV. 12.).
56. *L. griseus* L. — Garamszentgyörgy (Holt Garam, 1934. XII. 31.), Geletnek (tócsa, 1932. V. 12.), Nagysalló.
57. *L. bipunctatus* CT. — Garamberzence (vasútmenti tócsák, 1936. VI. 24.), Körnöcbánya, Nagysalló (paptagi víz, 1932. IV. 12., 14.).
58. *L. extricatus* MAC LACHLAN. — Körnöcbánya (tócsa, 1934. V. 24.). PONGRÁCZ (2, p. 151) csak III. Hornyánról említi, később FEKETE (1, p. 82) Szaloncáról sorolja fel.
59. *L. fuscicornis* RB. — Nagysalló (paptagi víz, 1932. IV. 16.).
60. *L. nigriceps* ZETT. — Nagysalló (paptagi víz, 1934. XII. 28.), Rendve (forrásmocsár, 1934. III. 26.). PONGRÁCZ (2, p. 152) csak IV. Borosznóról sorolja fel, míg MAYER (3, p. 199) a Csorbatónál találta meg.
61. *L. marmoratus* CURT. — Rendve (forrásmocsár, 1934. III. 26.). Mivel hazánkból csak a var. *nobilis* (KOL.) volt ismeretes (PONGRÁCZ, 2, p. 152), a törzsalak h a z á n k f a u n á j á r a ú j n a k tekintendő.
62. *L. luridus* CURT. — Nagysalló (paptagi víz, 1934. XII. 28.), Rendve (forrásmocsár, 1934. III. 26.). Ú j a f a u n á r a.

63. *L. centralis* CURT. — Geletnek (tócsa, 1932. V. 12.), Nagymánya (zsitvaártéri tócsa, 1934. III. 26.), Nagysalló (paptagi víz, 1932. IV. 16., 1934. XII. 28., Prekár víze, 1934. XII. 27.). PONGRÁCZ (2) ugyan nem említi faunaterületünkről, de BALTHASAR (p. 52) a Duna holtágaiból kimutatta.
64. *Anabolia soror* MAC LACHLAN. — Nagysalló, Szklenófürdő.
65. *A. nervosa* LEACH. — Garamberzence (Garam folyó, 1934. VIII. 13.). PONGRÁCZ (2) nem említi faunaterületünkről, de MAYER (1, p. 5) a Dunából, SÁTORI pedig (1, p. 16, 2, p. 59) Nyírbogdányban és Lillafüreden találta meg.
66. *Phacopteryx brevipennis* CT. — Zsitvabesenyő (zsitvaártéri tócsa, 1934. III. 26.). Mivel PONGRÁCZ (2, p. 152) ezt a fajt csak a VII. régióból említi, adatunk később, esetleges új anyag alapjául felülvizsgálandó lesz.
67. *Stenophylax rotundipennis* BR. — Újbánya (óhutai patak, 1935. VII. 10.). PONGRÁCZ (2, p. 152) csak III. Mosóczról említi.
68. *S. nigricornis* PICT. — Szklenófürdő (Chvastova dolina, 1932. VIII. 11.), Velsic (patak, 1937. III. 24.).
69. *Mesophylax impunctatus* MAC LACHLAN. — Körmöcbánya (Bisztrica patak 1933. VIII. 7.). PONGRÁCZ (2, p. 153) csak I. Monorról említi, SÁTORI (2, p. 54) pedig Szilvásváradról.
70. *Potamorites biguttatus* PICT. — Nagysalló (Prekár, 1934. XII. 27.), Szklenófürdő (pusztavári csermely, 1932. VIII. 11.). PONGRÁCZ (2) nem említi, de BALTHASAR (p. 29), FEKETE (1, p. 83), MAYER (3, p. 201) és SÁTORI (2, p. 59) már felsorolják hazánkból.
71. *Halesus tessellatus* RAMB. — Csiffár (patak, 1934. III. 29.), Körmöcbánya (forrás, 1933. V. 25.), Szklenófürdő (Chvastova dolina, 1932. VIII. 11.).
72. *H. digitatus* SCHRK. — Körmöcbánya (Bisztrica patak, 1933. VII. 6.).
73. *H. auricollis* PICT. — Körmöcbánya (Bisztrica patak, 1933. VIII. 7.). PONGRÁCZ (2, p. 153) csak Budapestről említi, mint ritka fajt. MAYER (3, p. 200) a Magas-Tátrából mutatta ki.
74. *H. interpunctatus* ZETT. — Garamberzence (Garam folyó, 1934. VIII. 13.). PONGRÁCZ (2) nem ismeri faunaterületünkről, de SÁTORI (2, p. 59) a Bükk-hegységből kimutatta.

75. *Catadice tenella* KLAPÁLEK. — Kőrmöcbánya (goldbrunni völgy). PONGRÁCZ (2, p. 153) csak a Retyezátról ismerte.
76. *Drusus* sp. indet. — Nagysalló.
77. *Drusus* sp. indet. — Kőrmöcbánya (Bisztrica patak, 1933. V. 25., 26., VIII. 7.). Nagyon hasonlít a *D. discolor* (RB.)-hoz, azonban a lárva fején levő gyűrűalakú kiemelkedésen nem fehér, hanem feketés szőrök vannak és a házon nincsenek növényi részek. ULMER (1, p. 269) szerint lehetséges, hogy más *Drusus*-fajoknak is hasonló lárvája és háza van. Ezeket azonban nem sorolja fel.
78. *Chaetopteryx villosa* F. — Újbánya (patak, 1935. VII. 9.). Ezt a fajt PONGRÁCZ (2, p. 153) csak Fiuméből sorolja fel. Ezért az előfordulása északon kissé kétséges és így ellenőrzésre szorul. Mindazonáltal nem teljesen lehetetlen, hogy él itt ez a faj, mert SÁTORI is (2, p. 59) említi, bár ugyancsak kérdőjellel. További gyűjtések hivatottak felderíteni a kérdést.
79. *Chaetopteryx* sp. indet. — Szklenófürdő.
80. *Chaetopteryx* sp. indet. — Nagysalló.
81. *Apatania fimbriata* P. — Garamszentbenedek (Garam folyó, 1932. VI. 20.). Kőrmöcbánya.

12. család: Sericostomatidae.

82. *Oecismus monedula* HG. — Szklenófürdő.
83. *Sericostoma pedemontanum* MAC LACHLAN. — Kőrmöcbánya (Bisztrica patak, 1934. XII. 29.), Saskóvárálja (patak, 1934. VIII. 17.), Szklenófürdő (Chvastova dolina, 1932. VIII. 11, Tepla patak, 1932. VIII. 10.). PONGRÁCZ (2) ugyan nem említi faunaterületünkről, de BALTHASAR (p. 30), FEKETE (1, p. 83), MAYER (3, p. 202) és SÁTORI (6, p. 166) több helyen meglették.
84. *Notidobia ciliaris* L. — Nagysalló.
85. *Gcëra pilosa* F. — Garamberzence (Garam folyó, 1934. VIII. 13.), Garamveszele (Garam folyó, 1933. V. 29.), Kőrmöcbánya (Bisztrica patak, 1933. VIII. 7.).
86. *Silo pallipes* F. — Garamberzence.
87. *S. piceus* BR. — Újbánya (patak, 1935. VII. 9.).

88. *Brachycentrus subnubilus* Ct. — Alsóvárad. A Garam folyó igen sebesen folyó részéből gyűjtötte DUDICH 1939. VI. 26-án. A lárvák fűz- és nyárfaágakból álló nyalábokon voltak, amelyeket két héttel előbb kövekkel megterhelve süllyesztett a folyóba.
89. *B. montanus* Klapálek. — Dallos (mészvölgyi patak, 1934. VIII. 15.), Kőrmöcbánya (Bisztrica patak, 1933. VIII. 7.). Pongrácz (2. p. 154) csak a VI. régióból említi. Balthasar (p. 30) és Mayer (3, p. 201) is megtalálták.
90. *Micrasema minimum* Mac Lachlan. — Kőrmöcbánya (Bisztrica patak, 1934. VIII. 7.), Dallos (mészvölgyi patak, 1934. VIII. 15.). Pongrácz (2, p. 154) csak Mehádiáról ismerte. Balthasar (p. 30) és Mayer (3, p. 201; 4, p. 63) Észak-Magyarországból említik, míg Boga (p. 10) az aszófői patakban találta meg.
91. *Lepidostoma hirtum* F. — Jálna (Garam folyó, 1932. X. 10.), Kőrmöcbánya (Bisztrica patak, 1934. VIII. 7.), Nagysalló, Újbánya (Garam folyó, 1932. VI. 18.).
92. *Lasiocephala basalis* Kol. — Kőrmöcbánya.

ÖSSZEGEZÉS.

Ha a fenti jegyzék számadatait összevetjük egyrészt a Pongrácz-féle országos felsorolással (2), másrészt Fekete trencsén-megyei adataival, akkor a következő tanulságos összeállítást kapjuk:

| | Regnum Hungar. | Trencsén m. | Bars m. |
|----------------------|--------------------|-------------|---------|
| Copeognatha | 35 | 23 | 11 |
| Thysanoptera | 55 | ? | 33 |
| Plecoptera | 73 | 44 | 23 |
| Ephemeroptera .. | 60 | 46 | 27 |
| Odonata | 70 | 41 | 28 |
| Neuroptera* | 110 | 50 | 26 |
| Trichoptera | 224 | 104 | 92 |
| Összesen .. | 627 spp. et formae | 308 | 240 |

* Incl. Mecaptera.

Bars megyéből tehát több mint $\frac{1}{3}$ -a a PONGRÁCZ által felsorolt fajoknak előkerült. Természetes, hogy azóta az arány megváltozott, mert a hazai fajok száma a magyar és más kutatók buzgalma folytán lényegesen emelkedett. Így pl. a Thysanopterák rendjéből PRIESNER (2) már 144 fajt ismertet a PONGRÁCZ által felsorolt 55-tel szemben.

A Bars megyével szomszédos vármegyék faunájával az összehasonlítás meglehetősen nehéz, mert az idevágó adatok nagyon szórványosak és részben igen régiek. MOCSÁRY (1, p. 259—260) Zólyom és Liptó megyékből 5 Neuroptera és 15 Pseudoneuroptera fajt említ. Csupa nem ritka fajt sorol fel. PETRICSKÓ (p. 41—42) Selmecebánya vidékén 9 Odonata-, 2 Ephemeroptera-, 6 Plecoptera-, 4 Megaloptera-, 3 Planipennia- és 4 Mecaptera-, összesen 28 fajt észlelt. Besztercebánya környékén FEKETE (3) 28 Pseudoneuroptera-, 16 Neuroptera- és 26 Trichoptera-, összesen 70 fajt gyűjtött.

PAZSICZKY (1, 2) és FEKETE (1, 2) gyűjtései és felsorolásai nyomán sokkal jobban ismeretes Trencsén megye Neuropteroidea-faunája. FEKETE 23 Copeognatha-fajt (2), majd a PAZSICZKY-féle adatokkal együtt 285 Pseudoneuroptera-, Neuroptera- és Trichoptera-fajt sorol fel Trencsén megyéből. Összesen 308 faj volna ez, de Thysanopterák nélkül. A trencsénmegyei számok nagyobbak és kedvezőbbek, mert hiszen Trencsén megyében két specialista gyűjtő dolgozott néhány helyen, míg a DUDICH állatai vegyes gyűjtés folyamán és nagyszámú termőhelyről kerültek elő. Más volt a gyűjtés módszere is, amennyiben FEKETE és PAZSICZKY csak kifejlett állatokat gyűjtött.

A barsi gyűjtésekből faunaterületünkre újaknak bizonyultak a következő fajok, amelyek, mint ilyenek, e helyen említetnek először:

Plecoptera:

- Perlodes dispar* (1.)
Chloroperla helvetica (9.)
Leuctra prima (19.)

Ephemeroptera:

- Ephemerella notata* (24.)
Chitonophora Krieghoffi (25.)
Caenis moesta (27.)

| | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Thysanoptera: | <i>Hydroptila femoralis</i> (11.) |
| <i>Hoplothrips propinquus</i> (24.) | <i>Wormaldia subnigra</i> (16.) |
| | <i>Diplectrona felix</i> (30.) |
| Trichoptera: | <i>Adicella filicornis</i> (38.) |
| <i>Rhyacophila obtusidens</i> (5.) | <i>Limnophilus marmoratus</i> (61.) |
| | <i>Limnophilus luridus</i> (62.) |

Figyelemre méltó, ritkább, vagy pedig a PONGRÁCZ-féle jegyzék megjelenése óta kimutatott hazai fajok a barsi faunában a következők:

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Ephemeroptera: | <i>Frankliniella intonsa</i> (12.) |
| <i>Ecdyonurus fluminum</i> (13.) | <i>Taeniothrips pini</i> (13.) |
| <i>Ecdyonurus Pázsiczkyi</i> (14.) | <i>Taeniothrips vulgatissimus</i> |
| <i>Siphonurus aestivalis</i> (16.) | (14.) |
| <i>Habrophlebia fusca</i> (21.) | <i>Taeniothrips atratus</i> (15.) |
| <i>Habroleptoides modesta</i> (22.) | <i>Taeniothrips picipes</i> (16.) |
| | <i>Thrips validus</i> (18.) |
| Odonata: | <i>Liothrips hradecensis</i> (23.) |
| <i>Aeschna grandis</i> (19.) | <i>Haplothrips alpester</i> (28.) |
| <i>Leptetrum quadrimaculatum</i> | <i>Haplothrips Vuilleti</i> (29.) |
| var. <i>praenubilum</i> (27. a.) | <i>Haplothrips leucanthemi</i> (25.) |
| | <i>Haplothrips pannonicus</i> (31.) |
| | <i>Neoheegeria verbasci</i> (32.) |
| Plecoptera: | Neuroptera: |
| <i>Taeniopteryx seticornis</i> (13.) | <i>Burcha Mac Lachlani</i> (23.) |
| <i>Taeniopteryx Kempnyi</i> (14.) | |
| <i>Leuctra nigra</i> (16.) | Trichoptera: |
| <i>Leuctra albida</i> (17.) | <i>Rhyacophila fasciata</i> (3.) |
| <i>Leuctra hippopus</i> (18.) | <i>Rhyacophila evoluta</i> (6.) |
| <i>Protonemura humeralis</i> (22.) | <i>Agapetus comatus</i> (10.) |
| <i>Nemurella Picteti</i> (23.) | <i>Hydroptila Mac Lachlani</i> (12.) |
| Thysanoptera: | <i>Ithytrichia lamellaris</i> (13.) |
| <i>Anaphothrips omissus</i> (9.) | <i>Triaenodes bicolor</i> (40.) |
| <i>Kakothrips robustus</i> (11.) | <i>Anabolia nervosa</i> (65.) |

| | |
|--|---------------------------------------|
| <i>Phacopteryx brevipennis</i> (66.) | <i>Halesus auricollis</i> (73.) |
| <i>Stenophylax rotundipennis</i> (67.) | <i>Catadice tenella</i> (75.) |
| <i>Mesophylax impunctatus</i> (69.) | <i>Chaetopteryx villosa</i> (78.) |
| <i>Potamorites biguttatus</i> (70.) | <i>Sericostoma pedemontanum</i> (83.) |
| <i>Halesus interpunctatus</i> (74.) | <i>Brachycentrus montanus</i> (89.) |
| <i>Halesus digitatus</i> (72.) | <i>Micrasema minimum</i> (90.) |

Ha a Bars megyében talált fajok jegyzékét összehasonlítjuk a trencsénmegyei listával, kitűnik, hogy a két megye Neuropteroidea-faunája nagyjában megegyezik egymással. Különösen áll ez a megegyezés Bars megye középső és északi, vagyis hegyes részére, ahol az orográfiai és a hidrográfiai viszonyok nagyjában olyanok, mint Trencsén megye azon részein, ahol FEKETE és PAZSICZKY kutattak. A hegyvidéki faunák feltűnő megegyezést mutatnak. Bars megyében nagyobb a limnikus fajok száma, így pl. több a szitakötő (Odonata) és sok a *Limnophilus*. Ez azzal magyarázható, hogy Bars megye déli harmada csak dombos, vagy pedig sík vidék, amelynek lassúfolyású vizei és állóvízű tócsái az ilyen fajoknak kedveznek. Ezekről a viszonyokról alább részletesen megemlékezünk.

KÖRNYEZETANI CSOPORTOSULÁS.

A Neuropteroideák elterjedési adatai is teljes összhangban vannak a megye általános hegy- és vízrajzi viszonyaival. Már a megye madarairól (DUDICH, 4, p. 17.), puhatestűiről (DUDICH & WAGNER, p. 807) és pókszabású állatairól (DUDICH, KOLOSVÁRY, SZALAY, p. 29) közölt tanulmányok rámutattak arra, hogy a megye középső és északi része valódi hegyes vidék, míg a déli harmadrésze dombos-lapos-sík terület és hogy ennek megfelelően csoportosul környezettanilag a fauna is.

A déli részeken meglehetősen érdektelen, általában messze elterjedt, többnyire közönséges fajok élnek. Ezek egyhangúságába alig hoz némi változatosságot néhány figyelemreméltóbb faj előfordulása. Ilyenek pl. *Caenis moesta*, *Ecdyonurus fluminum* és *E. Pazsiczyki*, *Siphonurus aestivalis*, *Habrophlebia fusca*, *Mysta-*

cides azurea, *Hydroptila Mac Lachlani* és *H. femoralis*, *Ithytrichia lamellaris*, *Limnophilus luridus* és *L. marmoratus*, *Triaenodes bicolor*, *Phacopteryx brevipennis*, *Potamorites biguttatus* és *Brachycentrus subnubilus*. Jó részük annak köszönheti itteni létét, hogy a Garam folyó ezen a területen is végigfolyik. Legérdekesebb faja ennek a résznek a mediterrán elterjedésű *Burcha Mac Lachlani*, amely jelzi, hogy hazánkban egyes délvidéki—földközítengerkörnyéki faunaelemek egészen az északi hegyvidék lábáig felhatoltak.

Sokkal több az olyan faj, amely csak a középső és északi, hegyes vidéken került elő. A hegyvidéki fauna gazdagabb és változatosabb, de azért a „h e g y i” fajok fogalmával és minősítésével óvatosan kell bánnunk, amint arra a bars megyei pókok környezet-tani megbeszélése kapcsán (DUDICH, KOLOSVÁRY, SZALAY, p. 29—31) már rámutattunk. A fajok ökológiai jellegének megítélésében csaknem mindig csupán az általános elterjedési adatok, illetőleg a gyűjtőhelyek orográfiai viszonyai irányíthatnak.

Azok közül a fajok közül, amelyeknek a lárvái is szárazföldön élnek (Copeognatha, Thysanoptera, Raphidiidae, Hemerobiidae, Chrysopidae, Coniopterygidae, Myrmeleonidae, Panorpidae), hegyvidéki fajoknak tekinthetők a Copeognathák közül az *Amphigerontia fasciata*, *Mesopsocus unipunctatus*, a Thysanopterák köréből a *Taeniothrips pini*, *vulgatissimus*, *Liothrips hradcensis*, *Haplothrips alpester*, továbbá a Neuropterák rendjéből a *Megalomus hirtus* és a *Panorpa alpina*. A vízi lárvákból fejlődő Odonata-, ill. Neuroptera-fajok közül csak hegyvidéken kerültek elő a *Gomphus vulgatissimus* és *G. pulchellus*, *Cordulegester bidentatus*, *Aeschna grandis* és *Osmylus chrysops*. Ezeknek a fajoknak a PONGRÁCZ-féle felsorolásban (2, p. 132, 133, 141) található adatai is arra mutatnak, hogy ezek a fajok nálunk általában a hegyvidéken élnek.

A vízi lárvákból fejlődő Plecoptera-, Ephemeroptera- és Trichoptera-csoportok gyűjtési adatai ugyancsak lehetővé teszik az ökológiai csoportosítást. Ismeretes dolog, hogy ezeken a csoportokon belül a lárvák igen jelentős hidrobiológiai differenciálódást mutatnak a vizek típusainak megfelelően (lásd: BREHM, HESSE, HUBAULT, KARNY, LAMPERT, SCHOENEMUND, STEINMANN, THIENEMANN, ULMER). Különösen tanulságos ebben a tekintetben KARNY (p. 259—269) áttekintő tárgyalása.

A gyűjtött anyag adatait nagyjában úgy csoportosítjuk, amint azt a megye vízi atkáiról szóló közleményekben (DUDICH, KOLOSVÁRY, SZALAY, p. 44—49, SZALAY, p. 202—210) látjuk. Annál is inkább indokolt ez, mert hiszen DUDICH e csoportok tagjait rendszeren egyszerre és együtt gyűjtötte, úgyhogy a hasonló ökológiai csoportosítás természetszerű.

A FOLYÓVIZEK BIOCHORJAI (BIOTOPJAI) ÉS FAUNÁJUK.

1. **F o r r á s o k.** Akárcsak a vízi atkák esetében, itt is az volt megállapítható, hogy a források állatvilága viszonylag szegény. Hegyvidéki forrásokban (rheocrenék) a következő fajok élnek:

Plecoptera:

Nemura variegata (20.)
Protonemura humeralis (22.)
Nemurella Picteti (23.)

Ephemeroptera:

Ecdyonurus venosus (11.)
Baëtis sp. (17.)

Trichoptera:

Agapetus fuscipes (9.)
Agapetus comatus (10.)
Philopotamus montanus (15.)
Polycentropus flavomaculatus (17.)
Psychomyia pusilla (20.)
Halesus tessellatus (71.)

Még szegényebbek a dombos és a sík vidék forrásai (helo- és limnocrenék). Ezekben Plecoptera- és Ephemeroptera-lárva egyáltalában nem akadt. Egy nagysallói forrásban gyűjtötte DUDICH a Neuropterák közül a *Sialis flavilatera*-t (1.) és a *Hydroptila Mac Lachlani* (12.) nevű Trichopterát. A rendvei forrásmocsárból származnak a következő Trichopterák: *Limnophilus nigriceps* (60.), *marmoratus* (61.) és *luridus* (62.).

2. **H e g y v i d é k i p a t a k o k.** Ezekből került elő a Plecoptera-, Ephemeroptera- és Trichoptera-lárvák zöme, amint az ökológiai megfontolások alapján várható is volt. A vízi atkákhöz hasonlóan (DUDICH, KOLOSVÁRY, SZALAY, p. 46., SZALAY, p. 206) ezek túlnyomó része r h e o b i o n t faj, amely csak sebesen folyó,

hűvös-hidegvízű, oxigénben gazdag vizű patakokban él, többnyire a vízben fekvő kövek alsó lapján. Vannak azonban olyanok is itt, amelyek a sík, illetőleg dombos vidék lassúfolyású patakjaiban, sőt esetleg az állóvizekben is előfordulnak. Ezek csupán r h e o p h i l e k, amelyeket az alábbi felsorolásban csillaggal (*) jelöltünk meg. A talált fajok a következők:

Plecoptera:

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <i>Perlodes dispar</i> (1.) | <i>Isopteryx tripunctata</i> (11.) |
| * <i>Isogenus nubecula</i> (2.) | <i>Taeniopteryx seticornis</i> (13.) |
| <i>Perla maxima</i> (3.) | <i>Taeniopteryx Kempnyi</i> (14.) |
| <i>Perla marginata</i> (5.) | <i>Leuctra nigra</i> (16.) |
| <i>Perla abdominalis</i> (6.) | <i>Leuctra albida</i> (17.) |
| * <i>Chloroperla grammatica</i> (7.) | <i>Leuctra hippopus</i> (18.) |
| <i>Chloroperla difformis</i> (8.) | <i>Leuctra prima</i> (19.) |
| <i>Chloroperla helvetica</i> (9.) | * <i>Nemura variegata</i> (20.) |
| <i>Isopteryx Burmeisteri</i> (10.) | * <i>Protonemura marginata</i> (21.) |
| | <i>Protonemura humeralis</i> (22.) |

Ephemeroptera:

| | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| * <i>Ephemera vulgata</i> (1.) | <i>Ecdyonurus Pazsiczkyi</i> (14.) |
| * <i>Epeorus assimilis</i> (3.) | * <i>Baëtis</i> sp. (17.) |
| <i>Rhitrogena semicolorata</i> (5.) | <i>Ephemera danica</i> (21.) |
| <i>Rhitrogena aurantiaca</i> (6.) | <i>Habroleptoides modesta</i> (22.) |
| * <i>Ecdyonurus venosus</i> (11.) | * <i>Ephemerella ignita</i> (23.) |
| <i>Ecdyonurus forcipula</i> (12.) | <i>Ephemerella notata</i> (24.) |
| <i>Ecdyonurus fluminum</i> (13.) | <i>Chitonophora Krieghoffi</i> (25.) |

Trichoptera:

| | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Rhyacophila nubila</i> (1.) | <i>Glossosoma Boltoni</i> (7.) |
| <i>Rhyacophila vulgaris</i> (2.) | <i>Philopotamus ludificatus</i> (14.) |
| <i>Rhyacophila fasciata</i> (3.) | <i>Philopotamus montanus</i> (15.) |
| <i>Rhyacophila tristis</i> (4.) | <i>Wormaldia subnigra</i> (16.) |
| <i>Rhyacophila obtusidens</i> (5.) | <i>Polycentropus flavomaculatus</i> |
| <i>Rhyacophila evoluta</i> (6.) | (17.) |

| | |
|--|---------------------------------------|
| <i>Polycentropus</i> sp. (19.) | <i>Stenophylax nigricornis</i> (68.) |
| <i>Psychomyia pusilla</i> (20.) | <i>Mesophylax impunctatus</i> (69.) |
| <i>Lype</i> sp. (21.) | * <i>Potamorites biguttatus</i> (70.) |
| <i>Hydropsyche pellucida</i> (22.) | * <i>Halesus tessellatus</i> (71.) |
| * <i>Hydropsyche angustipennis</i> (23.) | <i>Halesus digitatus</i> (72.) |
| <i>Hydropsyche guttata</i> (26.) | <i>Halesus auricollis</i> (73.) |
| <i>Hydropsyche instabilis</i> (27.) | <i>Catadice tenella</i> (75.) |
| <i>Hydropsyche nervosa</i> (28.) | <i>Drusus</i> sp. (77.) |
| <i>Hydropsyche lepida</i> (29.) | <i>Chaetopteryx villosa</i> (78.) |
| <i>Beraea pullata</i> (31.) | <i>Apatania fimbriata</i> (81.) |
| <i>Leptocerus fulvus</i> (32.) | <i>Oecismus monedula</i> (82.) |
| * <i>Leptocerus aterrimus</i> (33.) | <i>Sericostoma pedemontanum</i> (83.) |
| * <i>Leptocerus albifrons</i> (34.) | <i>Goëra pilosa</i> (85.) |
| <i>Adicella filicornis</i> (38.) | <i>Silo pallipes</i> (86.) |
| <i>Oecetis lacustris</i> (41.) | <i>Silo piceus</i> (87.) |
| <i>Odontocerum albicorne</i> (43.) | <i>Brachycentrus montanus</i> (89.) |
| <i>Colpotaulius incisus</i> (47.) | <i>Micrasema minimum</i> (90.) |
| * <i>Limnophilus vittatus</i> (54.) | * <i>Lepidostoma hirtum</i> (91.) |
| <i>Stenophylax rotundipennis</i> (67.) | <i>Lasiocephala basalis</i> (92.) |

3. A G a r a m f o l y ó. A Garam teljes hosszában rheophil faunát rejteget, annak ellenére, hogy az ú. n. „Tótkapunál“ (Garamkovácsi alatt) széles völgybe lép ki. Itt a folyó meanderez, holt ágakat, morotvákat, ahogyan itt nevezik, „Holt-Garam“-okat alkot. Csak ezekben, valamint a többé-kevésbé lefűződött csendes öblökben, átmeneti vakágakban mutatkoznak csendesvízi fajok. A folyó fő folyása végig alkalmas létfeltételeket nyújt, még a síksági szakaszon is, a litho-rheophil állatvilágnak, mert a folyó esése még itt is oly nagy, folyása olyan sebes, rohamos és görgetegének kavicsai még mindig olyan nagyok, hogy vize hőmérséklet és oxigéntartalom, valamint megfelelő tanyahelyek tekintetében kielégíti a rheobiont, rheophil, psychrostenotherm és stenoxybiont alakok igényeit.

A Garam faunájában tehát környezettanilag három fajcsoportot lehet felismerni:

a) A s e b e s v í z ű (lotikus) élőhelyek fajai, tehát amelyek a fő folyás állandóan sebesvízű medrében élnek, vagyis a folyólakók.

b) A c s e n d e s v i z ű (lenitikus) élőhelyek alakjai, amelyek csendesvízű öblökben, vakágakban találhatóak, de amelyek a fő folyásból élő vizet kapnak.

c) Az álló víz ű (limnikus) élőhelyek fajai, vagyis a folyótól elkülönült holtágak lakói. Ezekről alább, az állóvízi fajok ismertetésénél lesz szó.

A sebesvíz ű élőhelyek fajainak jó része közös a hegyvidéki patakok fajaival. Ezek:

Plecoptera:

- Perlodes dispar* (1.)
Perla maxima (3.)
Perla abdominalis (5.)
Chloroperla helvetica (9.)
Isopteryx Burmeisteri (10.)

Ephemeroptera:

- **Ephemera vulgata* (1.)
 **Epeorus assimilis* (4.)
Rhitrogena semicolorata (5.)
Ecdyonurus fluminum (13.)
Ecdyonurus Pázsiczkyi (14.)
Baëtis sp. (17.)
 **Ephemerella ignita* (23.)
Ephemerella notata (24.)

Trichoptera:

- Rhyacophila nubila* (1.)
Polycentropus sp. (19.)
Psychomyia pusilla (20.)
Hydropsyche pellucidula (22.)
 **Hydropsyche angustipennis* (23.)
Apatania fimbriata (81.)
Goëra pilosa (85.)
Silo pallipes (86.)
 **Lepidostoma hirtum* (91.)

Ezekkel szemben a megye területén csak a Garamból kerültek elő a következő fajok:

Plecoptera:

- Perla cephalotes* (4.)

Ephemeroptera:

- Heptagenia fuscogrisea* (7.)
Heptagenia flava (8.)
Heptagenia coerulans (9.)
Ecdyonurus insignis (10.)
Potamanthus luteus (13.)
Caenis macrura (26.)
Caenis moesta (27.)

| | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| Odonata: | <i>Ithytrichia lamellaris</i> (13.) |
| <i>Gomphus vulgatissimus</i> (13.) | <i>Polycentropus</i> sp. (18.) |
| <i>Gomphus pulchellus</i> (14.) | <i>Hydropsyche saxonica</i> (25.) |
| | <i>Diplectrona felix</i> (30.) |
| Trichoptera: | <i>Leptocerus bilineatus</i> (35.) |
| | <i>Anabolia nervosa</i> (65.) |
| <i>Glossosoma vernale</i> (8.) | <i>Halesus interpunctatus</i> (74.) |
| <i>Hydroptila femoralis</i> (11.) | <i>Brachycentrus subnubilus</i> (88.) |

Így tehát 22 pataklakó és 20 folyólakó faj alkotja a Garam tulajdonképpeni Neuropteroidea-faunáját. Az egynél több fajjal képviselt nemek közül a *Heptagenia*-, *Caenis*- és *Gomphus*-genusok csak a Garamra szorítkoznak. Feltűnő a *Rhyacophila*-nem gyenge képviseltsége, szemben a hegyvidéki patakokkal. Az eurytopoknak látszó fajokat csillaggal jelöltük meg. Ezek, úgy látszik az elterjedési adatokból, nem ragaszkodnak a sebesvízű élőhelyekhez, tehát csak rheophilek.

A csendesvízű élőhelyek fajtái, mint mondtuk, öblökben, vakágakban találhatóak, ahol a fenék nem köves, hanem homokos, sőt iszapos. Kevés ilyen faj került elő:

| | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| Ephemeroptera: | Neuroptera: |
| <i>Ephemera vulgata</i> (1.) | <i>Sialis flavilatera</i> (1.) |
| <i>Siphonurus aestivalis</i> (16.) | |
| <i>Paraleptophlebia submarginata</i> | Trichoptera: |
| (20.) | <i>Triaenodes bicolor</i> (40.) |

| |
|------------------------------|
| Odonata: |
| <i>Calopteryx virgo</i> (2.) |

Még e kis faunán belül is feltűnő a *Limnophilus*-fajok hiánya.

3. Dombvidéki és síksági folyóvizek. A lévai és verebélyi járás lassúfolyású patakjai tartoznak ide. Így a Nagysalló-környéki 3 patak, a Kompa, Szikince, Telér patakok, a Perc csatorna, csiffári, leveledpusztai stb. patakok. Állatviláguk

általában szegény (DUDICH, KOLOSVÁRY, SZALAY, p. 48, SZALAY, p. 205). Részben állóvízi, részben eurytop sebesvízi fajokból áll.

Plecoptera:

- **Isogenus nubecula* (2.)
Chloroperla grammatica (7.)
Capnia nigra (12.)
 **Nemura variegata* (20.)
 **Protonemura marginata* (21.)

Odonata:

- Calopteryx virgo* (2.)
Lestes viridis (7.)

Neuroptera:

- Sialis flavilatera* (1.)

Ephemeroptera:

- **Ephemerella vulgata* (1.)
Epeorus assimilis (4.)
 **Ecdyonurus venosus* (11.)
Baëtis sp. (17.)
Cloëon dipterum (19.)
Habrophlebia fusca (21.)
 **Ephemerella ignita* (23.)

Trichoptera:

- **Hydropsyche angustipennis* (23.)
Hydropsyche ornatula (24.)
 **Leptocerus aterrimus* (33.)
 **Leptocerus albifrons* (34.)
Grammotaulius atomarius (49.)
Limnophilus rhombicus (50.)
Limnophilus lunatus (53.)
 **Halesus tessellatus* (71.)
 **Lepidostoma hirtum* (91.)

A csillaggal jelölt fajok hegyvidéki patakokban is élnek. Itteni előfordulásuk tehát vagy arra mutat, hogy ezek eurytop alakok, vagy pedig arra vall, hogy a termőhelyük még többé-kevésbé rheophil jellegű. Ez néhány esetben meg is figyelhető. Az *Ecdyonurus venosus* Vámosladánynál az aránylag még sebesen folyó Szikincéből került elő az *Ephemerella ignita*-val együtt. Ez utóbbi az ugyancsak sebes Perecben is él. A *Hydropsyche angustipennis* él a Szikincében, de megtaláltuk a Kompa patak gyorsabb-folyású helyein is, így Zseliznél és Óvárnál. Óvári termőhelye azonos azzal, amelynek sajátos állatvilágára már rámutattunk (DUDICH, KOLOSVÁRY, SZALAY, p. 49, SZALAY, p. 206). Itt ugyanis a síkvidéki patak egy kis területen gyorsabban folyik, ami egy kis rheophil fauna meglétét vonja maga után. Melusinida- (Simuliida) lárvák, rheophil víziatkák (*Sperchon clupeifer* PIERS., *Hygrobatas calliger* PIERS.) kerültek itt elő a patakból.

AZ ÁLLÓVIZŰ BIOCHOROK (BIOTOPOK) ÉS FAUNÁJUK.

1. Ideiglenes vizek. Ezeknek a vizeknek a hidrobiológiai fogalmi meghatározása még eléggé bizonytalan. SPANDL (p. 77) szerint csak az olyan víz ideiglenes, „átmeneti“, amely legfeljebb 1½—2 hónapig van meg. Az ilyen vizekben szerinte (p. 126) Neuropteroidea-lárvák nem is élnek. DECKSBACH osztályozási kísérlete e víztípus kritériumának ismeretét alig vitte előre. Mi ideszámítjuk mindazon vizeket, amelyek nyáron rendszeren eltűnnek, kiszáradnak, de tavasztól nyárig bőséges víz van bennük. Ilyenek nemcsak az apró ártéri vagy hóolvadás utáni tócsák, hanem a nagyobb ártéri tócsák, a vasútmenti kubikgödrök és pl. a nagysallókörnyéki vízgyűjtőárkok vizei is. A talált fajok helyek szerint a következők:

Vasútmenti kubikgödrök: *Siphonurus lacustris* (15.), *Baëtis* sp. (17.), *Anapetes barbara* (10.), *Lestes viridis* (7.), *Triaenodes conspersa* (39.), *Limnophilus flavicornis* (51.), *Limnophilus bipunctatus* (57.), *Grammotaulius atomarius* (49.).

Ártéri tócsák: *Siphonurus aestivalis* (16.), *Limnophilus vittatus* (54.), *Limnophilus centralis* (63.), *Phacopteryx brevipennis* (66.).

Vízgyűjtő árkok, mint pl. a Nagysalló melletti „Paptag“ vizei, stb.: *Cloëon dipterum* (19.), *Agrion* sp., *Lestes* sp., *Libellula* sp., *Grammotaulius nitidus* (48.), *Grammotaulius atomarius* (49.), *Limnophilus rhombicus* (50.), *xanthodes* (52.), *lunatus* (53.), *vittatus* (54.), *auricula* (55.), *griseus* (56.), *bipunctatus* (57.), *fuscicornis* (59.), *nigriceps* (60.), *luridus* (62.), *centralis* (63.).

2. Állandóvizű tócsák és a Garam holt ágai. A Holt-Garamokban előfordulnak: *Cloëon dipterum* (19.), *Sympetrum flaveolum* (11.), *Libellula* sp., *Aeschna* sp., *Agrion* sp., *Limnophilus griseus* (56.). A Geletnek melletti tócsában: *Limnophilus griseus* (56.), *centralis* (63.). A nagysallói „Prekár“-ban: *Potamorites biguttatus* (70.).

3. Tavak. Igazi tó Bars megyében nincs. A körmöcbányai „tó“ részben duzzasztott vízgyülemelés, amelyet befolyó forrás-vizek táplálnak. Két faj került elő belőle: *Nemura variegata* (20.)

és *Protonemura marginata* (21.). A garamrudnói „Felső-tó“ is duzzasztott tó, amelyben a következő fajok élnek: *Cloëon dipterum* (19.), *Aeschna grandis* (19.), *Ischnura elegans* (5.), *Trienodes conspersa* (39.), *Trienodes bicolor* (40.), *Setodes* sp. (42.).

PHAENOLOGIAI ADATOK.

A gyűjtött anyag legnagyobb részénél közöltük a gyűjtés napját is. Ez későbbi gyűjtőknek támaszpontul és összehasonlítással szolgálhat. Kitűnik ezekből az adatokból, hogy tavasztól őszig valamiféle állapotban csaknem állandóan találunk Neuropteroidea-lárvákat a vizekben. A hidrobiológiai irodalomban csaknem általános az a nézet, hogy a hegyvidéki patakok, sőt a kisebb állóvizek állatvilága télen sem tér nyugovóra, hanem változatlanul folytatja életét az erősen lehűlt vízben is. Ezt a nézetet DUDICH alábbi megfigyelései is igazolják:

1934. december 29-én a Körmöcbánya feletti Zólyomvölgy (Sohlergrund) Bisztrica patakjában $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű vízben a sok párzó *Gammarus*, számtalan Melusinida-lárva, néhány vízi atka (*Megapus nodipalpis* THOR) mellett a következő fajok lárváit gyűjtötte: *Isogenus nubecula* (2.), *Leuctra prima* (19.), *Rhitrogena semicolorata* (5.), *Habroleptoides modesta* (22.), *Baëtis* sp. (17.), *Rhyacophila vulgaris* (2.), *Glossosoma Boltoni* (7.), *Psychomyia pusilla* (20.), *Adicella filicornis* (38.), *Sericostoma pedemontanum* (83.).

Ugyanakkor a befagyott „tó“ vizéből jég alól ($+1\text{ }^{\circ}\text{C}$) csak egy faj, a *Protonemura humeralis* (22.) került elő.

Nagysallón 1934. december 27-én és 28-án a Prekár, illetve a Paptag vizéből ugyancsak erős hidegben $2.5-3.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ vízhőmérséklet mellett a következőket találta: *Limnophilus lunatus* (53.), *nigriceps* (60.), *luridus* (62.), *centralis* (63.), *Potamorites biguttatus* (70.).

Garamszentgyörgy mellett a Holt-Garam vizéből 1934. december 31-én $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ vízhőmérsékletnél csak *Limnophilus griseus* (56.) volt található.

Az itt felsorolt állatokon kívül alsórendű rákok (Cladocera, Ostracoda, Copepoda), rovarok és kerekeshéjűek (VARGA & DUDICH) sűrűgtek a vizekben, jelöl annak, hogy ezekben a vizekben télen is élénk állati élet van.

(A Magyar Tudományos Akadémia III. osztályának 1942. január 26-án tartott üléséből.)

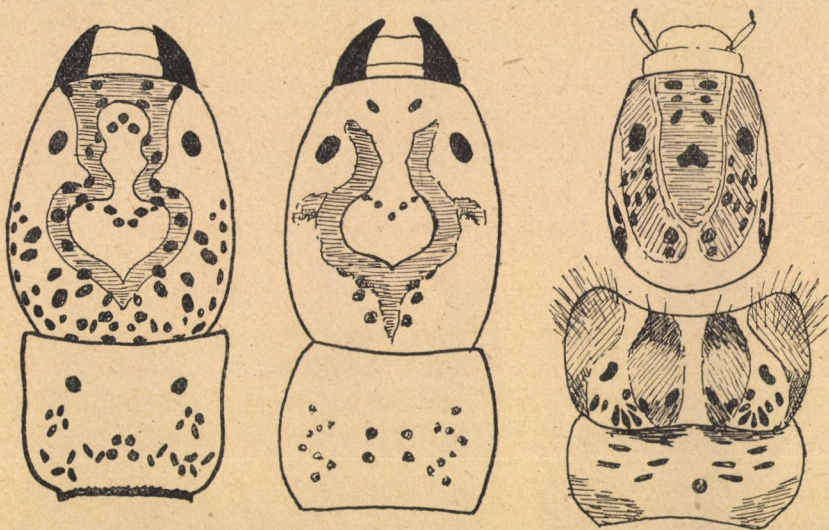
IRODALOM.

- BALTHASAR: Limnologické vyzkumy v slovenských vodách. Limnologische Forschungen in den slowakischen Gewässern (Práce uč. spolčen. Šafaříkovy v Bratislavé, Sv. 19, 1936, pp. 74).
- BOGA: Balatoni Trichopteron-alcákról (Magy. Biol. Kut. Int. Munk, VIII, 1935/36, p. 9—13).
- BREHM: Einführung in die Limnologie (Biolog. Studienbücher, X, 1930. pp. 261).
- DECKSBACH: Zur Klassifikation der Gewässer vom astatischen Typus (Arch. f. Hydrobiologie, XX, 1929, p. 399—406).
- DUDICH: 1. Néhány érdekesebb hazai ízeltlábú állat (Pótfüzetek a Természettud. Közlönyhöz, LIII, 1921, p. 57—59).
- 2. Interessante Insektenfunde aus Ungarn (Zft. f. wiss. Insektenbiologie, XVIII, 1923, p. 75).
- 3. Faunisztikai jegyzetek, III (Állatt. Közlem., XXV, 1928, p. 38—45).
- 4. Adatok Bars megye madárvilágához (Kócsag, V, 1932, p. 1—21).
- 5. Faunisztikai jegyzetek, IV. (Állatt. Közlem., XXX, 1933, p. 120—129).
- 6. A visszatért Felvidék természeti kincsei. III. Állatvilág. (Természettud. Közlöny, LXX, 1938, p. 737—743).
- DUDICH, KOLOSVÁRY & SZALAY: Bars vármegye pókszabású (Arachnoidea) faunájának alapvetése (Matem. és természettud. Közlem., XXXVIII, 1940, 3. sz., pp. 71).
- DUDICH & WAGNER: Bars vármegye puhatestű (Mollusca)-faunájának alapvetése (Matem. és természettud. Értesítő, LIII, 1935, p. 807—824).
- ENDERLEIN: Copeognatha (in: Die Tierwelt Mitteleuropas, IV, Lfg. 2, p. 1—16).
- FÁBIÁN: 1. Rendszertani tanulmány a *Haplothrips* genusról (Folia Entom. Hungar., IV, 1938, p. 7—30).
- 2. Thysanopteren-Angaben aus der Umgebung des Balaton (Fragm. Faunist. Hungar., I, 1938, p. 94—95).
- 3. Rojtos-szárnyú rovarok Kőszeg vidékéről (Vasi Szemle, V, 1938, p. 346—349).
- 4. Új adatok Magyarország Thysanoptera-faunájához (Folia Entom. Hungar., III, 1938, p. 1—4).

- FERETE: 1. Adatok Trencsén vármegye Neuroptera- és Trichoptera-faunájához (Folia Entom. Soc. Hungar., I, 1926, p. 71—83).
- 2. Adatok Trencsén vármegye Archiptera-faunájához (Folia Entom. Soc. Hungar., II, 1929, p. 20—21).
- 3. Recésszárnyú rovarok Besztercebányáról (Folia Entom. Soc. Hungar., II, 1929, p. 21—24).
- HESSE: Tiergeographie auf ökologischer Grundlage (Jena, 1924, pp. 613).
- HUBAULT: Contribution à l'étude des Invertébrés Torrenticoles (Bul. Biol. France-Belgique, Suppl., IX, 1927, pp. 388).
- JABLONOVSKI: Thysanoptera (in: Fauna Regni Hungariae, III, 1899, p. 17—18).
- KARNY: Biologie der Wasserinsekten (Wien, 1934, pp. 331).
- KLAPÁLEK: Ephemera, Plecoptera (in: Die Süßwasserfauna Deutschlands, VIII, 1909, p. 1—95).
- KNECHTEL: Thysanoptera din Romania (Buletinul agriculturii, II, 1923, pp. 235).
- KOHAUT: A magyarországi szitakötőfélék természetrajza (Budapest, 1896, pp. 78).
- LAMPERT: Das Leben der Binnengewässer (3. kiadás, Leipzig, 1925, pp. 892).
- MAY: Libellen oder Wasserjungfern (Odonata) (in: Die Tierwelt Deutschlands, XXVII, 1933, pp. 124).
- MAYER: 1. Příspěvek k poznání chrostíků okoli Čilistova na Dunaji (Sborník Klubu přírodov. v Brně, XVII, 1935, p. 73—78).
- 2. Provní příspěvek k poznání chrostíků Československé republiky (Sborník klubu přírod. v Brně, 1935).*
- 3. Příspěvek k poznání chrostíků jižního svahu Vysokých Tater. Zur Trichopterenfauna des Südbahanges der Hohen Tatra („Bratislava“, X, 1936, p. 185—204).
- 4. Beiträge zur Kenntnis der Trichopterenfauna der Hohen Tatra (Festschrift f. E. Strand, III, 1937, p. 61—63).
- 5. Druý příspěvek k poznání chrostíků Československé Republiky. Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Trichopterenfauna der Czecho-slowakischen Republik (Entomol. listy, I, 1938, p. 55—60)*
- 6. *Boreus* in der Cechoslowakei (Folia Entom., Brno, I, 1938, p. 129—140).*
- 7. Trichopteren der Hohen Tatra (Věstník čs. zool. spol. Praze, VI/VII, 1938/39, p. 304—317).*
- 8. Entomologische Notizen aus der Umgebung von Kajec und Rajčankov (Sborník Přírod. Klubu Treebic, III, 1939, p. 21—25).*
- MOCÁRY: 1. Adatok Zólyom és Liptó megyék faunájához (Matem. és természettud. Közlem., XV, 1878, p. 223—263).
- 2. Pseudoneuroptera et Neuroptera in: Fauna Regni Hungariae, III, 1899, p. 23—44).

- NAVAS: Raphidiidae Musei Nationalis Hungarici (Ann. Mus. Nation. Hung., XIII, 1915, p. 331—336).
- PAZSICZKY: 1. Adatok Trencsén vármegye recésszárnyú rovarainak faunájához (Trencsénvármegyei Múz.-Egyesület Értesítője, 1914, p. 76—83).
— 2. Négy hét a vrátnai völgyben (Rovartani Lapok, XXIII, 1916, p. 157—163).
- PETRICSKÓ: Selmecebánya vidéke állattani tekintetben (Selmecebánya monographiája, Természettudományi rész, II, 1892, pp. 134).
- PILLICH: Aus der Arthropodenwelt Simontornya's (Simontornya, 1914, pp. 172).
- PONGRÁCZ: 1. Magyarország Chrysopái alak- és rendszertani tekintetben (Állatt. Közlem., XI, 1912, p. 161—221).
— 2. Magyarország Neuropteroidái (Rovartani Lapok, XXI, 1914, p. 109—155).
— 3. Helyesbítések a magyar fauna jegyzékében (Állatt. Közlem., XXXIII, 1936, p. 181—193).
— 4. A Kőszegi-hegység és környékének szitakötőfaunája (Dunántúli Szemle, VIII, 1941, p. 402—406).
- PRIESNER: 1. Die Thysanopteren Europas (Wien, 1926—28, pp. 755).
— 2. Verzeichnis der Thysanopteren Ungarns (Ann. Mus. Nation. Hungar., XXV, 1928, p. 60—68).
— 3. Fransenflügler, Blasenfüsse, Thysanoptera (in: Die Tierwelt Mitteleuropas, IV, Lfg 2, p. 1—18).
- RIS: Odonata (in: Die Süßwasserfauna Deutschlands, IX, 1909, pp. 67).
- SÁTORI: 1. Adatok a magyar tegzesszitakötőfauna (Phryganeoidea Handl.) ismeretéhez (Debreceni Szemle, IX, 1935, p. 333—352, sep. pag. 1—20).
— 2. Adatok a Bükkhegység rovarfaunájának ismeretéhez (Állatt. Közlem., XXXV, 1938, p. 51—61).
— 3. Eine neue Trichopteren-Art aus dem Mátra-Gebirge in Nord-Ungarn (Konowia, XVII, 1938, p. 42—44).
— 4. Insekten-faunistische Notizen aus dem Transdanubium im Mai und Juni 1938 (Fragm. Faunist. Hung., II., 1939, p. 31—32).
— 5. Új tegzes-faj (Trichoptera) Magyarországon (Állatt. Közlem., XXXVI, 1939, p. 83—86).
— 6. Adatok a Bükk és a Mátra rovarfaunájához (Állatt. Közlem., XXXVI, 1939, p. 156—168).
- SÁTORI & NAGY: Insekten-faunistische Notizen aus der Grossen Ungarischen Tiefebene (Fragm. Faunist. Hungar., III, 1940, p. 116—118).
- SCHOENEMUND: 1. Plecoptera (in: Biologie der Tiere Deutschlands, Teil 32, Lfg. 10, 1924, p. 1—34).
— 2. Steinfliegen, Plecoptera (in: Die Tierwelt Mitteleuropas, IV, Lfg. 2., p. 1—18).
— 3. Eintagsfliegen oder Ephemeroptera (in: Die Tierwelt Deutschlands, XIX, 1930, pp. 106).

- SPANDL: Die Tierwelt vorübergehender Gewässer Mitteleuropas (Arch. f. Hydrobiologie u. Planktonkunde, XXVI, 1925, p. 72—132).
- STEINMANN: 1. Die Tierwelt der Gebirgsbäche (Ann. Biol. Lacustre, II, 1907—08, p. 30—162).
- 2. Praktikum der Süßwasserbiologie. I. Die Organismen des fließenden Wassers (Samml. naturwiss. Praktika, VII, 1915, pp. 184).
- STITZ: Netzflügler, Neuroptera (in: Die Tierwelt Mitteleuropas, VI, 1936, Abt. 14, p. 1—24).
- SZALAY: Grundlagen zur Kenntnis der Hydracarina-Fauna des Komitates Bars in Ungarn. Bars vármegye Hydracarina-faunájának alapvetése (Ann. Mus. Nation. Hungar., XXXIV, 1941, Pars zoologica, p. 192—216).
- THIENEMANN: Die Binnengewässer Mitteleuropas (Die Binnengewässer, I, 1925, pp. 255).
- TÜMPEL: Die Geradflügler Mitteleuropas (Gotha, 1908, pp. 324).
- ULMER: 1. Trichoptera (in: Die Süßwasserfauna Deutschlands, V—VI, 1909, pp. 326).
- 2. Ephemeroptera (in: Biologie der Tiere Deutschlands, Teil 34, 1924, pp. 40).
- 3. Trichoptera (in: Biologie der Tiere Deutschlands, Teil 36, 1925, pp. 113).
- 4. Ephemeroptera (in: Die Tierwelt Mitteleuropas, IV, 1929).
- 5. Trichoptera, Köcherfliegen (in: Die Tierwelt Mitteleuropas, VI, Abt. 14, 1936, p. 1—46).
- VARGA & DUDICH: Barsmegyei kerekésférgek (Állattani Közlemények, XXXVI, 1939, p. 1—28).
- WÉBER: Adatok Tihany Odonata faunájának ismeretéhez. — Beiträge zur Kenntnis der Odonatenfauna von Tihany (Magy. Biol. Kut. Int. Munk., XIII, 1941, p. 300—301).



1. ábra. A. *Polycentropus* sp. (Trichoptera, 18.). A lárva feje. — B. *Polycentropus* sp. (Trichoptera, 19.) A lárva feje. — C. *Setodes* sp. (Trichoptera, 42.). A lárva feje.



Kiadásért felelős: Mauritz Béla.

43.474. — Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, Budapest. (F.: Thiering R.)

50003

273

MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLEMÉNYEK,
VONATKOZÓLAG A HAZAI VISZONYOKRA.
KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁGA
SZERKESZTI
DUDICH ENDRE r. t.
BIZOTTSÁGI ELŐADÓ

XXXIX. KÖTET 7. SZÁM.

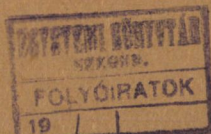
**ADATOK
AZ EMLŐS-MELLÉKVESE ÉV SZAKOS
VÁLTOZÁSÁNAK ISMERETÉHEZ**

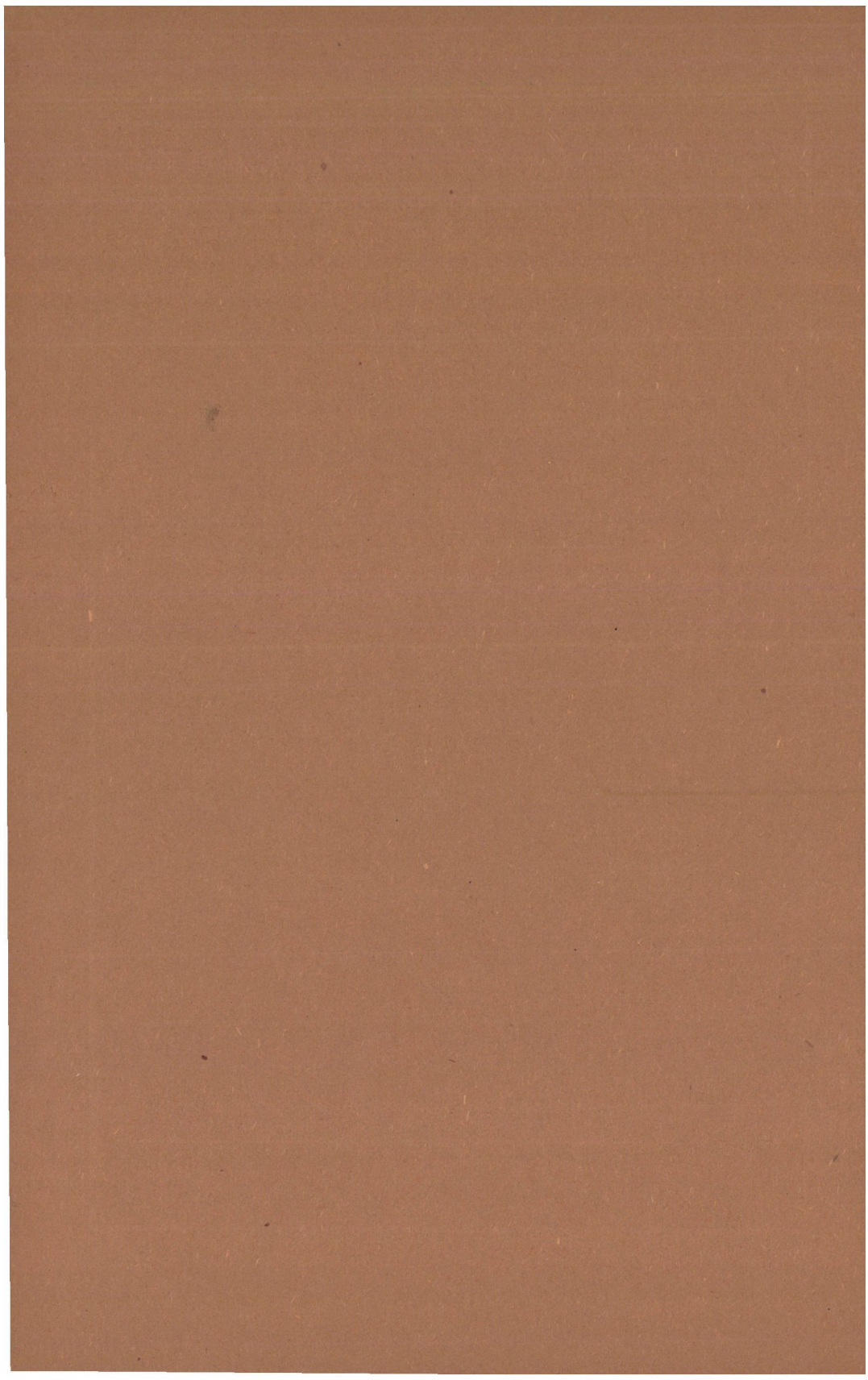
ÍRTA:
STOHL GÁBOR

A GRÓF VIGYÁZÓ SÁNDOR- ÉS FERENC-VAGYON JÖVEDELMÉNEK
FELHASZNÁLÁSÁVAL KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

BUDAPEST,

1 9 4 3





**ADATOK
AZ EMLŐS-MELLÉKVESE ÉVSZAKOS
VÁLTOZÁSÁNAK ISMERETÉHEZ**

ÍRTA:
STOHL GÁBOR

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KIADÁSA
BUDAPEST. 1943

50003



Kiadásért felelős: Mauritz Béla.

43.933. — Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, Budapest. (F.: Thiering R.)

ADATOK AZ EMLŐS-MELLÉKVESE ÉVSZAKOS VÁLTOZÁSÁNAK ISMERETÉHEZ.

Írta: STOHL GÁBOR.

A mellékvese szöveti szerkezetében bekövetkező évszakos változásokkal aránylag kevesen foglalkoztak, annak ellenére, hogy éppen a mellékvesében mutattak ki először évszakonként megjelenő sejteket. *Stilling* 1898-ban (34) megállapította, hogy a *Rana esculenta* interrenális szervében nyáron eosinophil-szemcséket tartalmazó ú. n. nyári sejtek jelennek meg. *Stilling* után mások is foglalkoztak ezzel a kérdéssel, így *Giacomini* (18), *Gyrnfeldt* (20), *Carl* és *Patzelt* és *Kubik* (29), vizsgálataik azonban nem tisztázták a kérdést. Az ivari folyamatokkal összefüggő ciklikus változásokkal már többen foglalkoztak. Így *Schenk* 1910-ben (31) megfigyelte, hogy a legkülönbözőbb állatok mellékveséjén az ivartalanítás után elváltozások lépnek fel, *Kolmer* (22) pedig a tengerimalac, majd a vakond mellékveséjének az ivari folyamatokkal kapcsolatos ciklikus változásait vizsgálta, bár ez utóbbi esetében az évszakra is tekintettel volt, azonban csak a kéreg- és velőállomány egymáshoz viszonyított nagyságának változásairól számol be, éppenúgy, mint a későbbi kutatók közül *Hett* (14). Ugyancsak az ivari folyamatokkal kapcsolatos ciklikus változások képezték *Howard—Miller* (17) és *Watson* (37) beható vizsgálatainak tárgyát. 1927-ben *Coninx—Girardet* (5) vizsgálta az *Arctomys marmota* mellékveséjét a nyári hónapokban és a téli álom alatt, azonban sem neki, sem *Heinz-Günther Klose*-nak (13), aki a *Triton vulgaris* és *cristatus* mellékveséjével foglalkozott, nem sikerült ciklikus változásokat megállapítani. E két kutatóval szemben *Paul Dittus* (6) az *Ichthyophis*

glutinosus interrenális szerve szöveti szerkezetében egyrészt a metamorfózissal, másrészt az ivari folyamatokkal szorosan összefüggő ciklikus változásokat állapított meg, egy újabb dolgozatában pedig (7) a Selachiusok mellékveséjében hipofizis-kiirtás és mellékvesekéreg-kivonat, ill. corticotrop hormon befecskendezése után fellépő változásokat tisztázza.

Holmquist (16) a mellékvese velőállomány adrenalin-tartalma és a sympathikus-parasympathikus tónusváltozás közti összefüggést kutatva megállapította, hogy a mellékvese adrenalin-tartalma 18 és 20 óra között, vagyis a sympathikus-parasympathikus átkapcsolás idején a legnagyobb. E néhány kiragadott példából látható, hogy amíg a mellékvese napi ritmusa — legalábbis a velőállományt illetően — tisztázottnak tekinthető, addig az évszakos ritmusra vonatkozó adatok egymással ellentmondásban állanak. Nem valószínű, hogy a mellékvese szöveti szerkezete még a téli álm alatt sem változik meg, holott *Adler* (1) már 1920-ban kiderítette, hogy a pajzsmirigy a téli álm alatt csökkent, nyáron pedig erős működésű. Tegyük föl azonban, hogy a pajzsmirigytől független a mellékvese működése (valójában ez aligha áll fenn), akkor még mindig számolnunk kell a hipofizisnek a mellékvesére gyakorolt hatásával, már pedig a hipofizisen sikerült kimutatni évszakos változásokat [*Lange* (23, *Apor* (2)]. Ha pedig a mellékvesét szabályozó hipofizis működése évszakonként változik, ezzel együtt kell változnia a mellékvese működésének és így szöveti szerkezetének is. Végül a ciklikus változások fellépését már eleve valószínűvé teszi a — nálunk kétségtelenül változó — külső tényezők és az élő szervezet ritmusa között fennálló kapcsolat, amelyre *Mödlinger* (27, 28) mutatott rá.

Egyrészt az állati szervezet ritmusának tökéletesebb ismerete, másrészt a mellékvese összehasonlító szövettana szempontjából, amely pedig a Műegyetem Állatorvosi Osztálya Anatómiai Intézetében végzett vizsgálatok alapján (38) igen érdekesnek ígérkezik, fontosnak látszott, hogy a mellékvese évszakos ciklikus változásait behatóbban tanulmányozzam. Teljes ciklust csak a tengerimalacon sikerült vizsgálnom, bár

tervbevettük valamely téli álmodó emlős feldolgozását is, ez azonban a közbejött akadályok miatt csak részben volt lehetséges. Így néhány denevért vizsgáltam októbertől áprilisig, azonkívül néhány ürgét júniusban, 1942 áprilisában pedig két pézsmapockot volt alkalmam vizsgálni.

II. VIZSGÁLATI MÓDSZEREK.

Lehetőség szerint hím állatokat vizsgáltunk, az állatokat minden hónap közepén délelőtt 10 és 11 óra között éter-túladagolással öltük meg; amennyiben az állatokat más időpontban öltük meg, úgy ezt külön feltüntettem. A megölés után azonnal kivett mellékveséket még testmelegen rögzítettem. A rögzítés azonban némi gondot okozott, mivel a mellékvese vizsgálatára általánosan használt *Wiesel*-féle káliumbichromát-formalin elegyben rögzített anyagon a már többek által megfigyelt basophil-szemcséket sem a *Mallory*-féle, sem a *Heidenhain*-féle azanfestéssel nem sikerült kimutatnom. A nehézségek kiküszöbölése céljából a *Wiesel*-féle rögzítőt módosítottam. A módosított *Wiesel*-féle folyadékkal rögzített anyagot alkoholsorozattal víztelenítve, a *Péterfi*-féle eljárás szerint celloidin-methylbenzoáton át ágyaztam be paraffinba. A paraffinba ágyazott anyagból 5, 6 és 8 μ -s metszeteket készítettem. A metszetek festésére vashaematoxylin-eosint, *Ehrlich*-féle timsós haematoxylin-eosint, a *Mallory*-féle festéket és a *Heidenhain*-féle azanfestéket használtam. Ezenkívül minden állatból egy-egy fél (a denevérekből egy egész) mellékvesét 4%-os formalinban rögzítettem és ebből az anyagból fagyasztott metszeteket készítettem, amelyeket sudan III.-mal és scharlach R-rel festve a zsírok, ill. lipoidok, a *Smith—Dietrich*-féle eljárással kezelve pedig a foszfátidok kimutatására használtam. A koleszterin-észterek jelenlétét a *Schultze—Burkhardt*-féle módszerrel állapítottam meg.

A rögzítésről és a festési eljárásokról mondottakhoz még az alábbiakat kell hozzáfűznöm. Célszerűnek látszott a *Wiesel*-féle folyadékot oly módon módosítani, hogy az anyagot előbb

tiszta káliumbichromát-oldatba tegyük és ehhez csak egy bizonyos idő múlva adjuk hozzá a formalint. E meggondolás a fizikai kémia megállapításain alapult. Az oldat-elegyek diffúziójának tanulmányozásakor kitűnt, hogy a nagyobb molekulasúlyú komponensek lassabban diffundálnak, a kisebb molekulasúlyúak pedig gyorsabban, és hogy ez a jelenség különösen feltűnő, ha a diffúzió nem vízbe, hanem valamilyen kolloid anyagba irányul. A formaldehid kétségtelenül előrediffundál a rögzítendő szövetbe és a polypeptid-láncok szabad amino-csoportjait összekapcsolva, az anyagot keményíti; az így keményített anyagban a formaldehid után jóval lassabban bediffundáló káliumbichromát lényeges változást már nem tud előidézni, mivel a protoplasma szerkezete már rögzített. Másként áll a helyzet, ha az anyagot előbb tiszta káliumbichromát-oldatba tesszük. Egy-két kísérlet meggyőzött arról, hogy 2,5%-os káliumbichromát-oldatban két és fél órahosszat kell lennie az anyagnak és csak ekkor lehet hozzáadni a formaldehidet. Az alkalmazott rögzítő folyadék:

12 cm³ 2,5%-os káliumbichromát-oldat, ehhez két és fél óra múlva

8 cm³ deszt. víz és 2 cm³ 40%-os formaldehid

elegye.

Ha hosszabb ideig tartjuk az anyagot tiszta bichromát-oldatban, akkor a rögzített szövet teljes egészében basophil festődésű lesz, a sejtmagokat pedig chromisó impregnálja, tehát az időtartam pontos megtartása igen fontos.

A káliumbichromátról a kolloid-kémiai vizsgálatok megállapították, hogy egyike a legerősebb kicsapószereknek, s nyilvánvalóan ez a szerepe a rögzítésben is. A rögzítendő anyagba diffundáló káliumbichromát tehát kicsapja a protoplasma alkotórészeit, de a megfelelően hígított oldat a két és fél órai időtartam alatt csak a könnyen koaguláló protoplasma-alkatrészeket csapja ki, nevezetesen azokat, amelyek közel vannak az izoelektromos ponthoz: a kolloid-oldatok stabilitása ugyanis az izoelektromos ponton a legkisebb, mivel az ennek megfelelő pH-nál a szol részecskéinek az elektromos töltése zérus, a hidratációja pedig minimális. A tapasztalatok a várakozásnak

valójában mindenben meg is feleltek és ebből további következtetéseket lehet levonni. Ismeretes, hogy a protoplasma felépítésében résztvevő fehérjék izoelektromos pontja pH 7-nél kisebb, csak a protaminoké 12, tehát a bichromáttal kicsapódott szemcsék és sejtmagvak olyan sejtekben lehettek, amelyekben a közeg pH-ja 7-nél kisebb, vagyis savanyú kémhatású volt. A savanyú kémhatású sejtekben viszont az illető sejt egy vagy több redox-rendszere oxidációs potenciálja kell hogy nagyobb legyen, mint semleges, vagy éppen lúgos közegben. Vagyis a bichromátra kicsapódott magvak és szemcsék olyan sejtekben találhatóak a fenti rögzítés után, amelyekben oxidációs folyamatok zajlanak le. Az oxidációs folyamatok egyrészt a sejt élénkebb anyagcseréjével, másrészt pedig belső elválasztású szervről lévén szó, valószínűleg az inkrétum-termeléssei kapcsolatosak.

A savanyú kémhatású sejtek bichromát hatására kicsapódott magva hyperchromatikus és így a Mallory-féle, vagy az azanfestéssel erősen pirosra festődik, míg a lúgos kémhatású sejtek formalinnal rögzített magva, amelyben a chromatin-szemcsék jól elötűnnek, a fenti két festéssel kékre (míg a benne levő nucleolus a legtöbbször pirosra) színeződik. A festődési viszonyok is az előbbi feltevéseket igazolják. Az intenzívebben működő sejtmagvak állománya bichromát hatására kicsapódik, koagulál és ezáltal a rögzítés után jóval tömörebb, mint a gyengébben működő sejtek formalinnal eredeti hálózatos szerkezetében többé-kevésbé rögzített magva. A tömör szerkezetű magvak festődnek pirosra, a lazább szerkezetűek pedig kékre, teljesen analóg módon, mint ahogy a pajzsmirigy folliculusokban a sűrűbb, raktározott kolloid pirosra, a hígabb, frissen kiválasztott kolloid pedig kékre festődik. A pajzsmirigy kolloidja esetében a fentieket *Florentin* (9) és *Eggert* (8) vizsgálatai alapján kétségtelenül bizonyítottnak tekinthetjük.

A Mallory-féle festés alapján azonban még arra is gondolhatnánk, hogy a piros magvak basophilok — éppen azért, mivel pozitívabb redoxpotenciálú, ill. savanyú kémhatású sejtekben találhatóak — míg a kék magvak acidophilok, éppen ellenkező okok miatt. Tekintve azonban, hogy a Mallory- és

az azanfestéssel kapott kép teljesen megegyezik, el kell vetnünk ezt a feltevést azért, mert az azanfestésnél használt azocarmin éppúgy, mint az anilinkék és az orange G, savanyú festékek, amint azt *Eggert* pontos mérésekkel már régebben megállapította. Hogy valójában a rögzített magvak eltérő sűrűségén alapszik a különböző festődés, azt még egy tény igazolja: a kéreg működésének megindulásakor elég sok olyan magot figyelhetünk meg, amelyek Mallory-féle festéssel sárgára színeződnek. Ezeket közepes sűrűségűeknek kell tartanunk. E feltevést von *Hagen*-nek (10) a pajzsmirigy kolloid festődése és jódtartalma közötti összefüggést tisztázó vizsgálatai is megerősítik, amennyiben kimutatta, hogy a közepes jódtartalmú kolloid, amely feltehetőleg a sűrű és a híg kolloid között átmeneti helyzetet foglal el, festődik sárgára.

Az így módosított eljárással rögzített anyag, bár éppenséggel nem mondható minden tekintetben kifogástalannak (pl. a sejtmag-nagyság megállapítása a koagulálás miatt egyáltalában nem lenne észszerű), arra mégis jó, hogy a készítményből azonnal következtethessünk, a mirigy egy bizonyos működése milyen állapotban van.

Az elmondottak alapján a pirosra és sárgára színeződő sejteket, magokat, ill. szemcséket fuchsinophilnak, míg a kékeket acidophiloknak nevezem, hangsúlyozni kívánom azonban, hogy az elnevezésekből az illető sejtalkatrészek kémhatására következtetni a legkevésbé sem indokolt. Ezek a fuchsinophil sejtek minden bizonnyal azonosak a *Vines* által (36) megfigyelt fuchsinophil sejtekkel, amelyek virilismus esetén jelennek meg feltűnően nagy számban.

III. A MELLÉKVESE ÁLTALÁNOS SZÖVETANI JELLEMZÉSE.

A kéreg- és velőállományra tagolódó mellékvesét kötőszöveti tok burkolja, és ebből a tokból a tengerimalacon, a mellékvese „hilusán“ hatalmas rostkötegek nyomulnak be, amelyek a kéreg és a velő határán azután szétoszlanak.

A kéregállomány három rétege: a zona glomerulosa, a zona fasciculata és a zona reticularis a különböző fajokban eltérő módon alakult ki. A tengerimalacon a zona glomerulosa kisebb-nagyobb kerekded sejtcsoportokból áll, amelyek jól fejlett kötőszöveti rosthálózattal vannak körülvéve. A fasciculata sejtjei a felületre nagyjából merőleges kötegekbe tömörültek, a reticularis sejtjei azonban teljesen szabálytalanul, sűrűn egymás mellett helyezkednek el, hálózatos elrendeződést nem lehet észrevenni. Míg a glomerulosa és a fasciculata között kötőszöveti rostok (egy-két példány kivételével) pontosan jelzik a határt, addig a fasciculata és a reticularis között sohasem találunk kötőszöveti rostokat. Az idősebb állatokban a reticularisban sok sejt sárgásbarna pigmentet tartalmaz. A kéreg és a velő határa valamennyi példányon feltűnő, egyrészt az itt található kötőszöveti rostok, másrészt a velősejtek eltérő festődése miatt. A velőállomány belsejében azonban nagyon sok példányban elszórtan, kisebb-nagyobb csoportokban kéregsejtek fordulnak elő, amelyek a velősejtektől eltérő festődésük és esetleg lipoidtartalmuk miatt élesen elütnek és így azokkal össze nem téveszthetők. A velősejtek maguk is néhány sejtből álló fészkeket alkotnak. A velőállományban az erek kisebb-nagyobb sinusokba mennek át.

Az ürge mellékveséjében a kéreg és a velőállomány határán levő kötőszöveti rosthálózat sokkal erősebb, mint a tengerimalacon. A velőállomány aránylag kicsiny a kéregállományhoz képest. A kéregben a zona glomerulosa nem különül el olyan élesen és határozottan, mint a tengerimalacon.

A pézsmapocok mellékveséjét rendkívül erős és vastag kötőszöveti tok burkolja és ugyancsak ilyen erős a kéreg és a velőállományt elválasztó kötőszöveti tok is. A kéregben a zona glomerulosa szintén nem különült el olyan élesen, mint a tengerimalacon. A kéregnek a velő felé eső erősebben festődő részletét a reticularisszal lehetne azonosítani, csak hogy a sejtek ebben a részletben is kötegeket alkotnak. A velőállomány tekintélyes nagyságú, bár a kéreg sem mondható éppen keskenynek.



A denevérfajok esetében feltűnő, hogy a velő és a kéreg egymáshoz viszonyított nagysága igen különböző. A *Myotis myotis*-on, a *Plecotus auritus*-on és az *Eptesicus serotinus*-on a terjedelmes velőállományt aránylag vékony — 20—30 sejtréteg széles — kéregállomány veszi körül, a *Miniopterus Schreibersi*-n ezzel szemben az igen kicsiny velőállomány körül hatalmas kéreg alakult ki, úgyhogy a keresztmetszeti képen a két állomány aránya olyan, mint a tengerimalacon.

A denevér mellékvese kéregállományán nehezen lehet felismerni a három rétegre való tagolódást. A *fasciculata* és a *reticularis* elkülönülése csak egy-két nőstény állaton volt éles, a többi állaton az egész kéreg a felületre merőleges kötegekbe rendeződött sejtekből áll. A *zona glomerulosa* nem különböztet el olyan élesen a *fasciculatától*, mint a tengerimalacon, csupán sejtjei festődése és a *cholesterin-észterek* hiánya miatt tér el a *fasciculatától*.

IV. AZ ÉVI CIKLUS ISMERTETÉSE.

1. Tengeri malac (*Cavia cobaya*).

JANUÁR.

A *glomerulosa* erősen *acidophil* sejtjeivel, amelyek kivétel nélkül gyengén festődő, hólyagalakú magot tartalmaznak, élesen elüt a *fasciculatától*. A *fasciculatában* néhány *fuchsinophil* sejtet találunk elszórtan itt-ott, ezek magva narancssárgára vagy pirosra festődik. A *fuchsinophil* sejtek elrendeződésében azonban semmiféle szabályszerűséget nem lehet észrevenni. Az *acidophil* sejtek magva halványkék és a legtöbb magban egy-két *nucleolus* van. A *reticularis* elég vastag, de benne a *váladéktermelés* legcsekélyebb jelét sem lehet látni. Az egész *zona fasciculata* zsírral van tele, a zsír eloszlása azonban nem egyenletes: a *fasciculata-glomerulosa* és a *fasciculata-reticularis* határ felé eső néhány sejtrétegben különösen nagymennyiségű zsír és *cholesterin-észter* halmozódik fel. Feltűnő, hogy a zsír és a *cholesterin-észterek* eloszlása pontosan igazodik a

fasciculata-reticularis határhoz, amennyiben a reticularis teljesen zsír- és cholesterolin-észtermentes. A glomerulosa sejtjeiben mindössze néhány apró, tiszta zsircseppet találunk. A foszfátidok is kizárólag a fasciculata sejtjeiben fordulnak elő, eloszlásuk azonban nem egészen egyenletes. A glomerulosa semmi foszfátidot sem tartalmaz, a reticularis néhány sejtjében azonban apró foszfátid-rögöcskék vannak.

A velősejtek plasmája habos szerkezetű és csak halványan festődik; az aránylag nagy, kerek magban 4—5 chromatin-rögöcskét és egy-két nucleolust látunk. Csak néhány sejt mutat igen gyenge chromaffinitást.

FEBRUÁR.

A kéregállomány ebben a hónapban is teljes egészében a nyugalomban levő szerv benyomását kelti: a zona glomerulosa és a reticularis nagyon vékony, a fasciculata ugyan most is eléri az átlagos vastagságot, azonban csak nagyon kevés fuchsinophil sejtet tartalmaz. A glomerulosa és a fasciculata festődése megegyezik, a sejtmagok mindkét rétegben eléggé tömörek, ibolyásra festődnek, nucleolust azonban egyben sem találunk. Érdekesekek a reticularis sejtjei: a mag sok esetben a sejt közepén helyezkedik el, csak egynéhány sejtben excentrikus a mag helyzete. A mag körül a cytoplasma laza, lépes szerkezetű, a sejt kerületét azonban homogén, erősen festődő acidophil plasmaszegély alkotja.

A cholesterolin-észterek egyenletes eloszlásban töltik ki a zona fasciculatát, csak a reticularis felé eső részben látunk a sok cholesterolin-észtert tartalmazó sejtek mellett olyan sejteket is, amelyek cholesterolin-észterben jóval szegényebbek. A foszfátidok eloszlása hasonló. A glomerulosa-sejtekben is találunk apró zsircsepeket. Feltűnő a készítményeken, hogy a velőállományban elszórva lévő kéregsejtek is tele vannak cholesterolin-észter cseppekkel.

A velőállományban a sejtközötti csatornácskák száma nagyobb, mint az előző hónapban. A velősejtek egyrészének

a plasmája nagyon finom habos szerkezetű, másrészének azonban csaknem homogén a plasmája, ez utóbbiak természetesen erősebben is festődnek. A világos sejtek plasmája hólyagalakú, egy-két apró nucleolusszal. A cytoplasma homogénné válásával párhuzamosan a karyoplasma is egyre erősebben festődik, a nucleolus pedig fokozatosan növekszik. Szembe-tűnő, hogy az erősebben festődő sejtmagvak lényegesen kisebbek, mint a hálózatos, hólyagalakú magvak. Alig egy-két velő-sejt plasmája chromaffin, és ez is csak nagyon gyengén.

MÁRCIUS.

A glomerulosa szélesebb, mint az előző hónapban; a sejtek plasmája rendkívül finoman habos szerkezetű, úgyhogy csaknem homogénnek látszik. Egyrészt festődése — nevezetesen erősebben acidophil, mint a fasciculata — másrészt a kerekded sejthalmazait körülvevő kötőszöveti rostok élesen elhatárolják a fasciculata felé, sőt nem egy helyen hajszálerek haladnak a fasciculata és a glomerulosa között a felülettel párhuzamosan. Egyedül ebben a hónapban találunk nagyobb számmal mitózt a glomerulosában és ugyancsak itt láthatjuk a váladéktermelés — vagy talán a fokozottabb anyagsere — első jeleit. A sejtmagban apró chromophob hólyagocska jelenik meg, növekszik, majd kilép a sejtmagból, — igaz, hogy a maghólyagocska kilépését csak egy-két sejtből figyelhettem meg. Ez a folyamat azonban mégis elég gyakori lehet, mivel több sejt magva ú. n. redős mag (Faltenkern). A sejtmag-hólyagocskák képződése és kilépése úgy megy végbe, amint azt *R. Meyer* az emberi epiphysis parenchyma sejtjein megfigyelte (25, 26).

A fasciculatában már több sejtmag festődik pirosra, fuchsinophil-sejt azonban még aránylag nagyon kevés van és ezek főleg a fasciculata külső részében találhatók. A nem nagyon vastag reticularis erősen acidophil sejtjeiben a váladéktermelés legcsekélyebb jelét sem látjuk. A sejtek felszínét alkotó homogén plasmaszegély már jóval elmosódottabb, mint az előző hónapban és így a sejtek közötti határ sem olyan

éles. A cholesterin-észterek és foszfatidok eloszlása és mennyisége a kéregben nagyjából olyan, mint az előző hónapban.

A velősejtek plasmája rendkívül finoman habos, csak három-négy sejté chromaffin. A sejtmag tipikus hólyagalakú mag, amelynek vázát apró chromatin-rögök alkotják, de ezek mellett egyik-másik mag nucleolust is tartalmaz. A sejtközötti csatornácskák száma tovább nő.

ÁPRILIS.

A glomerulosán az előző hónaphoz viszonyítva semmi változást sem látunk; az egész kerület mentén mindössze 2—3 piros sejtmag fordul elő. A fasciculata külső részét mintegy övalakban elhelyezkedő fuchsinophil-sejtek alkotják. A fuchsinophil-sejtek magva a legtöbb esetben homogén és ibolyás-kékre festődik, piros sejtmag még aránylag ritka. Ezen az összefüggő övön kívül azonban az egész fasciculatában találunk elszórva kisebb-nagyobb csoportokban fuchsinophil-sejteket. A vastag reticularis erősen acidophil sejtjei között a sejthatárok igen élesek; a sejtmag a legtöbb sejtben homogén és pirosra vagy kékre színeződik. A cholesterin-észterek mennyisége a kéregben az előző hónaphoz viszonyítva igen nagy mértékben csökkent. A fasciculata azon felül, hogy sokkal keskenyebb, mint az előző hónapban, csak a külső felében tartalmaz cholesterin-észtereket. Azonban a cholesterin-észter-tartalmú sejtekben is igen kevés, de különböző nagyságú csepp veszi körül a megnagyobbodott sejtmagot. A glomerulosában is sokkal kevesebb a zsír, mint az előző hónapban. Foszfatiszemeket csak a fasciculata külső részében tartalmaz néhány sejt.

A velőállomány az előző hónappal szemben alig változott: mindössze néhány chromaffin sejtet találunk.

MÁJUS.

A zona glomerulosa változatos és ebben a hónapban is élesen elkülönült a fasciculatától. A glomerulosa általában 7—8 sejtréteg széles, vagyis szélesebb, mint az előző hónap-

ban. A habos plasmájú acidophil sejtekben a sejtmag is kékre festődik, azonban a sejtek egy részében a mag piros, hyperchromatikus. Ezek a hyperchromatikus magvak a legtöbb esetben szabálytalan alakúak, ami valószínűleg onnan ered, hogy ezeket a magvakat a bichromát csapta ki. Néhány piros magvas sejt plasmája fuchsinophil. Az ilyen fuchsinophil sejtek rendszeren a glomerulosára jellemző kerekded sejthalmazok külső oldalán találhatók. A zona fasciculata külső felében a sejtek plasmája hatalmas lipoidvakuolákat zár magába, a reticularis felé eső részében azonban már elenyésző a lipoidvakuolák száma és nagysága. A fasciculata külső fele túlnyomórészt fuchsinophil sejtekből áll, míg a többi része főleg acidophil sejteket tartalmaz. Az acidophil sejtek kékre festődő magvaiban piros nucleolust találunk. A zona reticularis igen széles, az erősen festődő sejtek legnagyobbbrészt piros magvat tartalmaznak. Az egyik idősebb hím állatban a reticularis sejteknek kb. a fele tele volt sárgásbarna pigmenttel. A cholesterin-észterek a kéreg külső felére szorítkoznak, a fasciculata beljebb eső részeiben egyre egyenlőtlenebb lesz az eloszlásuk. A sejtmagok még a cholesterin-észterekben gazdagoknak mondható sejtekben is jól előtűnnek. A glomerulosa teljesen zsírmentes. A foszfatidok a cholesterin-észterekhez hasonlóan csak a fasciculata legkülső sejtjeiben fordulnak elő apró rögök alakjában.

A velőállományt sűrűn átjárják a sejtközötti csatornák. A velősejtek határozottan kétfélék: az egyik sejtféleség cytoplasmája erősen festődik és csaknem homogén, a magva szintén homogén és pirosra festődik, a másik sejtféleség plasmája gyengén festődik, a magva pedig hólyagalakú. Valamennyi velősejt plasmája chromaffin, mégpedig jóval nagyobb mértékben, mint az előző hónapban.

JÚNIUS.

A zona glomerulosa 6—7 sejtréteg széles; a kerekded kék magok mellett szabálytalan alakú piros magok is tekintélyes számban fordulnak elő, sőt itt-ott fuchsinophil sejtek is. A

fuchsinophil glomerulosa-sejtekben vashaematoxylinnel apró szemcsék mutathatók ki. A fasciculatában igen sok a fuchsinophil sejt és ezek közül egynéhányban piros szemcséket figyelhetünk meg. Az egyik fiatal állaton a piros magból maghólyagocska kilépését is láttam. A fuchsinophil sejtek határa egymás felé elmosódott, az acidophil sejtek felé azonban éles. A két fiatal hímbe a reticularis vékony, míg a két idős hímbe széles, de ennek ellenére mind a fiatalabb, mind az idősebb állatokon hasonló a szerkezete, amennyiben az aránylag nagy számban előforduló fuchsinophil sejtek közül nem egyiknek a plasmája teljesen homogén és élénkpirosra festődik.

A velőállomány kétféle sejtípusa ebben a hónapban igen jól elkülönül egymástól, bár most már a világos plasmájú sejtek magva sem hólyagalakú, hanem sötétkékre festődő, homogén mag, egy, esetleg több apró nucleolusszal. A sötét, homogén plasmájú sejtekben erősen festődő piros sejtmag van, amely azonban mindig kerek, és az ilyen sejtekben vashaematoxylinnel szemcséket mutathatunk ki. A velőállományt igen sok sejt közötti járat szövi át. Valamennyi velősejt plasmája gyakorlatilag teljesen megegyező mértékben — mégpedig elég erősen — chromaffin.

JÚLIUS.

A glomerulosában még elég sok a piros sejtmag; a plasma pedig erősebben festődik, mint a fasciculatában, helyenként azonban, mégpedig kisebb-nagyobb összefüggő csoportokban, ibolyáskékre színeződnek a sejtek. A fasciculatában az előző hónaphoz viszonyítva igen nagy mértékben megfogyatkoztak a fuchsinophil sejtek. A nem nagyon vastag reticularist erősen acidophil, kékmagvas sejtek alkotják, de helyenként nagyobb csoportokban piros magvas sejteket találunk.

A legfeltűnőbb változást azonban a velőállományon tapasztalhatjuk. A sejt közötti csatornácskák száma erősen megfogyatkozott, a sejtek plasmája habos szerkezetű és csak gyengén festődik, a sejtmagok legnagyobb része hólyagalakú, apró

chromatin-rögökkel és ezekből a sejtekből vashaematoxylin-nel már nem lehetett szemcséket kimutatni. Vagyis a homogén piros sejtmagokkal együtt a vashaematoxylin-pozitív szemcsék is eltűnnek, tehát minden jel szerint csökkent a működése. A kéreg- és a velőállomány nagyságviszonya azonban ennek ellenére nem változott meg.

AUGUSZTUS.

Ebben a hónapban — sajnos — csak nőstény állatokat tudtam vizsgálni, az ezeken tett megállapításokat pedig bizonyos fenntartással kell fogadnunk azon szoros kapcsolat miatt, amely a mellékvese működése és az ivari folyamatok között fennáll. A glomerulosában a piros magvak száma kisebb, mint az előző hónapban, fuchsinophil sejteket pedig egyáltalában nem is találunk. A széles fasciculatában és az aránylag keskeny reticularisban csak elszórtan fordulnak elő fuchsinophil sejtek, mégpedig igen kis számban. A velőállomány ugyanolyan, mint az előző hónapban, chromaffinitása igen gyenge.

SZEPTEMBER.

A zona glomerulosát az egyik állatban csak helyenként választja el kötőszövet a fasciculatától. Nagyon kevés glomerulosa-sejtben van piros sejtmag, két-három sejtsoport azonban tisztán piros magvas sejtekből áll és ezek között néhány fuchsinophil sejt is akad. A glomerulosa ibolyáskékre festődik és ezáltal elüt a fasciculatától. A fasciculata külső felében túlnyomóan pirosmagvú acidophil sejteket találunk, míg a beljebb eső részekben főleg fuchsinophil sejteket. A reticularis rendkívül vastag, a kéregállománynak több mint a fele. Tarka összevisszaságban találunk benne fuchsinophil és acidophil sejteket. A reticularis alsóbb részleteiben meg lehet figyelni, hogy a még kék sejtekben a piros nucleolusokat

tartalmazó ibolyáskék magvából piros szemcsék lépnek ki a plasmába. Minden egyes ilyen nucleoláris szemcse körül azután sárga udvar alakul ki, amelyek növekedve egymással összefolynak és ezáltal a megfelelő plasmarészlet sárgára festődik, míg a sejt plasmájának többi része kékre. A velőállomány erősebben és gyengébben festődő, de egyaránt habos plasmájú sejtekből áll, amelyek hólyagalakú magot tartalmaznak. Nagyon kevés a chromaffin velősejt.

OKTÓBER.

A zona glomerulosában már nagyon kevés a piros magvas sejt, a fasciculatában azonban még elég sok fuchsinophil sejtet találunk, bár jóval kevesebbet, mint az előző hónapban. A fuchsinophil sejtek a fasciculatának főleg a reticularis felé eső részében halmozódnak fel. A fuchsinophil sejtek száma a nyári hónapokhoz viszonyítva nem sok, de bennük vashaematoxylinnel sokkal több szemcse mutatható ki, mint nyáron. A reticularis vékonyabb, mint az előző hónapban, sejtjei azonban rendkívül erősen festődnek, mégpedig vagy kékre, vagy pirosra. A reticularis-sejtekből vashaematoxylinnel igen sok, többé-kevésbé szabálytalan alakú rögöcskét lehet kimutatni, ezek valószínűleg a már többek által megfigyelt corps siderophils. A cholesterin-észterek a fasciculatát teljesen kitöltik, csupán a reticularis felé eső néhány sejt zsír- és cholesterin-észter mentes. Az apró cseppek alakjában előforduló cholesterin-észterek a sejtmagot egy sejtben sem fedik el. A reticularisban és a glomerulosában sem zsír, sem cholesterin-észter nem fordul elő. A fasciculata sejtek apró foszfátid szemcséket tartalmaznak, amelyek mintegy koszorú alakban veszik körül a sejtmagot.

A velősejtek habos plasmájú, gyengén festődő sejtjeiben tipikus hólyagalakú mag van. A chromaffin velősejtek száma ebben a hónapban is nagyon kevés. Az egyik állat velőállományában egymás mellett három óriási sejtmagot figyeltem meg.

NOVEMBER.

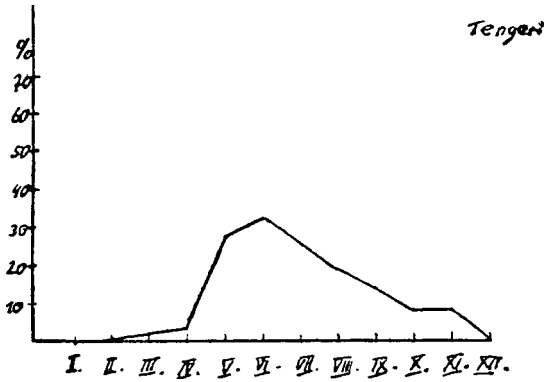
A glomerulosa ibolyáskék festődése miatt élesen elkülönült a fasciculatától; egy-két sejtje még piros sejtmagot tartalmaz, fuchsinophil sejt azonban már nincs ebben a rétegben. A fasciculata tulnyomórészt acidophil sejtekből áll, fuchsinophil sejt nagyon kevés van és ezek is főleg a reticularis határa felé tömörültek. A reticularis erősen széles, sejtjei acidophilok, a sejtmagok azonban gyengén festődnek, piros sejtmagot egyáltalában alig találni köztük. Az inkréta termelés nagyon gyenge lehet, mivel granulumokat csak nagyon kevés sejt tartalmaz. A cholesterin-észterek ebben a hónapban már az egész fasciculatát kitöltik, eloszlásuk azonban nem egyenletes, mivel a legnagyobb mennyiségben a reticularis és a glomerulosa felé találhatók. A fasciculata foszfátid tartalma is nagyobb, mint az előző hónapban. A velőállományban megnövekedett a chromaffin sejtek száma, egyébként a velőállomány semmit sem változott. Az egyik állatban a velőállományban egy óriás sejtmagot találtam két nagy nucleolusszal.

DECEMBER.

A glomerulosa ibolyáskék sejtjeivel és gyengén festődő magvaival élesen elüt ebben a hónapban is a fasciculatától. A fasciculatában már nagyon kevés fuchsinophil sejt fordul elő és elrendeződésükben semmi szabályszerűség nem vehető észre. Az acidophil sejtek magvában a vázat apró chromatinrögöcskék alkotják. Az erősen festődő sejtekből álló reticularis keskeny, mindössze hat-nyolc sejtréteg alkotja. A legtöbb sejtben a homogén magban a maghártya alatt öt-hat basophil nucleolus helyezkedik el, sőt — úgy látszik — egy-kettő éppen a magplasma-határon van. A plasmában pedig a magból ki lépett nucleolaris rögök körül narancssárga udvar keletkezik, a sejt szegélye azonban még erősen acidophil festődésű. A fasciculatában oly nagy a cholesterin-észterek mennyisége, hogy a legtöbb fasciculata sejtben elfedik a sejtmagot is.

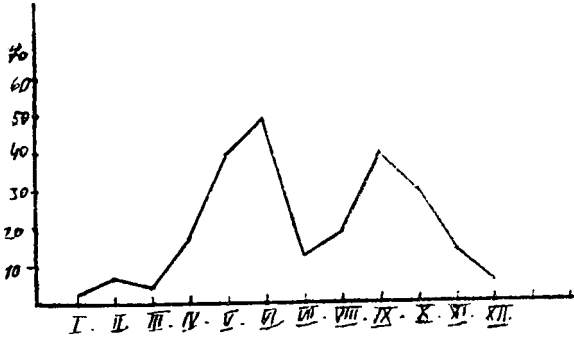
A foszfatidok mennyisége azonban nem gyarapodott tovább az előző hónaphoz viszonyítva; a foszfatidokban leggazdagabb sejtek a glomerulosa és a reticularis felé találhatók. A glomerulosában ebben a hónapban jelennek meg először apró zsírcseppek (nem cholesterin-észter cseppek).

A velőállomány ugyanolyan, mint az előző hónapban.



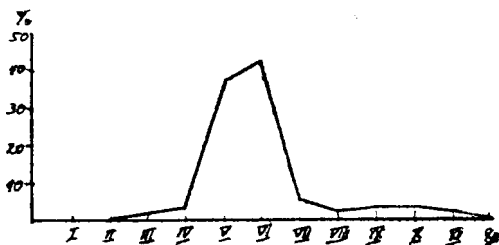
Piros magvak előfordulása a zona glomerulosában

1. ábra. Tengerimalac. Piros magvak előfordulása a zona glomerulosában.
Abb. 1. Meerschweinchen. Das Auftreten der azanroten Zellkerne in der Z. glomerulosa.



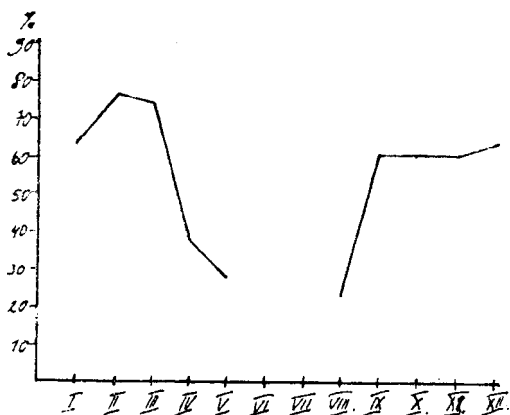
fuchsinophil sejtek előfordulása a zona fasciculatában

2. ábra. Tengerimalac; hím. Fuchsinophil sejtek előfordulása a zona fasciculatában.
Abb. 2. Meerschweinchen; Männchen. Das Auftreten der fuchsinophilen Zellen in der Z. fasciculata.



piros magvas sejtek előfordulása a
velőállományban.

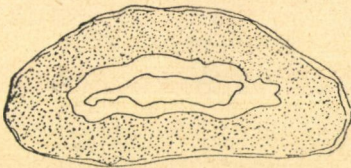
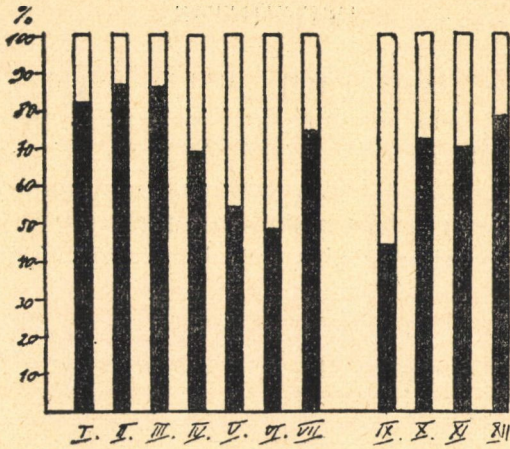
3. ábra. Tengerimalac. Piros magvas sejtek előfordulása a velőállományban.
Abb. 3. Meerschweinchen. Das Auftreten der azanroten Zellkerne im Mark.



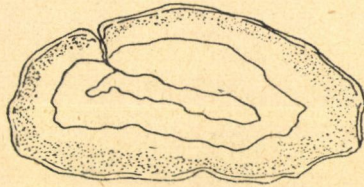
A cholesterol-észter tartalmú kéregrészt aránya
az egész kéreghez, területszázalékban.

4. ábra. Tengerimalac; hím. A cholesterol-észtertartalmú kéregrészt aránya
az egész kéreghez, területszázalékban.

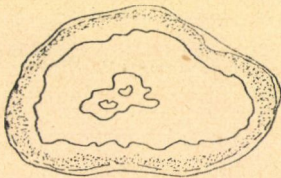
Abb. 4. Meerschweinchen; Männchen. Das Flächenverhältnis der Cholesterin-
esterverbindungen zur ganzen Nebenniere.



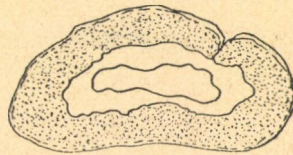
március



április



szeptember



október

5. ábra. Tengerimalac; him. A fasciculata és reticularis területaránya.

a) grafikusán ábrázolva. Fekete: fasciculata, fehér: reticularis.

b) keresztmetszeti képek. A pontozott részlet koleszterin-észterrel telt.

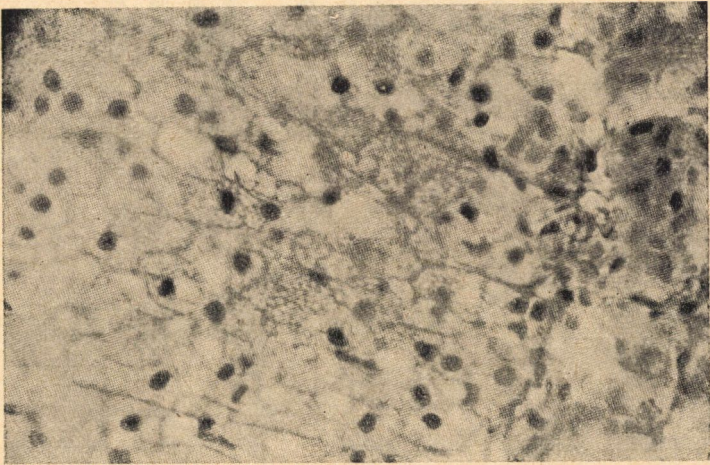
Abb. 5. Das Flächenverhältnis zwischen Z. fasciculata und Z. reticularis.

a) graphisch dargestellt. Schwarz: Z. fasciculata, weiss: Z. reticularis.

b) in Abbildungen dargestellt. Punktiert: Cholesterinesterverbindungen.

ÁTTEKINTÉS.

A glomerulosa januártól áprilisig nyugalmi állapotban van, májusban jelennek meg a fokozottabb működésre valló piros sejtmagok, de ezek száma júliusban már esni kezd és október—novemberre ismét csaknem minimumra csökken. (1., 6. és 7. ábra.) A fasciculatában a fuchsinophil sejtek áprilisban lépnek fel nagyobb számban, majd júniusig tovább

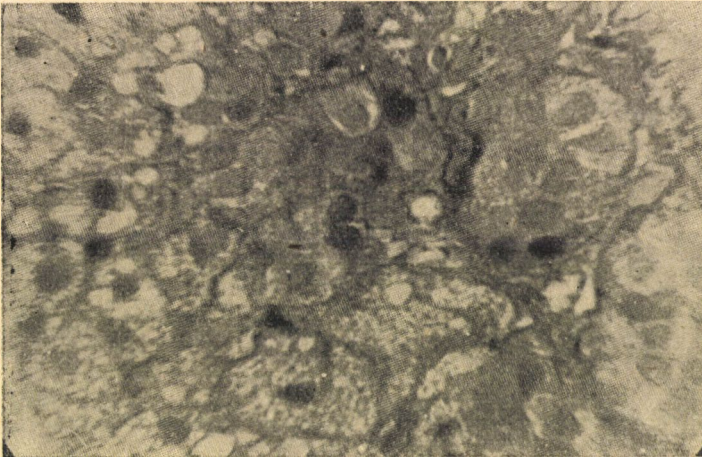


6. ábra. Tengerimalac; hím. A kéreg külső része; június. Azanfestés.
Nagyítás 540.

Abb. 6. Meerschweinchen; Männchen. Ein Teil der Nebennierenrinde;
Juni. Azanfärbung. Vergr. 540 fach.

növekszik a számuk, júliusban és augusztusban megfogyatkoznak, szeptemberre azonban ismét megszorodnak, de a következő hónapban már kezdenek eltűnni és novembertől márciusig alig van egynéhány fuchsinophil sejt a fasciculatában. (2., 6. és 7. ábra.) Az elhelyezkedésüket illetően pedig tavasszal főleg a glomerulosa, ősszel pedig a reticularis felé találhatók. A reticularis évszakos változásairól az eddigi vizsgálatok alapján csak annyit mondhatok, hogy az ivarérett hím

állatokon télen aránylag vékony a fasciculatához viszonyítva, míg nyáron széles (5. ábra). A cholesterolin-észterek és foszfatidok mennyisége sokkal nagyobb, mint nyáron (4. ábra), feltűnő továbbá még az, hogy a cholesterolin-észterek és a foszfatidok mennyiségének évi ingadozása csak nagyjából, de nem teljesen, azonos és éppen ezért említettem meg mindig külön-külön ezt a kétféle vegyületcsoportot és a lehetőség szerint kerültem a lipid elnevezést. A velőállományban május és június hónapban piros magvas és vashaematoxylin-pozitív



7. ábra. Tengerimalac; hím. A kéreg külső része; december. Azanfestés. Nagyítás 810.

Abb. 7. Meerschweinchen; Männchen. Ein Teil der Nebennierenrinde; December. Azanfärbung. Vergr. 810 fach.

szemcséket tartalmazó sejteket találunk (Tábla 1. sz. ábra), a többi hónapban azonban sem piros magvas, sem vashaematoxylin-pozitív szemcséket tartalmazó sejtek nem fordulnak elő (Tábla 2. sz. ábra); a velősejtek chromaffinitása rendkívül ingadozó, csak ebben a két hónapban mondható általánosan erősnek az egész velőállományban.

A kéreg- és a velőállomány felületaránya.

| Hónap | Kéreg | Velő | Megjegyzés |
|-------|-------|-------|------------------------------------|
| I. | 87 % | 13 % | Chromaffinitás igen gyenge |
| II. | 94.1% | 5.9% | Chromaffinitás gyenge |
| III. | 92.6% | 7.3% | Chromaffinitás igen gyenge |
| IV. | 83.2% | 16.8% | Chromaffinitás gyenge |
| V. | 95 % | 5 % | Chromaffinitás erős, sok piros mag |
| VI. | 96.8% | 3.2% | Chromaffinitás erős, sok piros mag |
| VII. | 93.4% | 6.6% | Chromaffinitás gyenge |
| VIII. | 92.5% | 7.5% | Chromaffinitás gyenge |
| IX. | 94.8% | 5.2% | Chromaffinitás gyenge |
| X. | 95.4% | 4.6% | Chromaffinitás igen gyenge |
| XI. | 93 % | 7 % | Chromaffinitás igen gyenge |
| XII. | 80 % | 20 % | Chromaffinitás igen gyenge |

2. Úrge (Spermophilus citillus).

1941. július, két nőtény állat. A kéregállományt sugaras elrendeződésű sejtkötegek alkotják. A zona glomerulosa nem különült el élesen, legfeljebb annyiban, hogy a külső 6—8 sejtréteg alig tartalmaz lipoidvakuolumokat, míg a következő 10—12 sejtrétegben hatalmas lipoidvakuolumok tűnnek fel; valószínűleg ezek a sejtek felelnek meg a fasciculata külső részének. A fuchsinophil sejtek főleg ebben az övben található, de elszórtan ezen kívül is és belül is akad egy-két fuchsinophil sejt. A lipoidvakuolumokkal telt zóna alatt a fasciculata sejtek magva fokozatosan hólyagalakú lesz. Az egyik fasciculata sejtben óriás sejtmagot figyeltem meg. A kéregsejteknek a reticularisra jellemző rendezetlensége csak a legalsó sejtrétegekben mutatkozik, de a reticularis sejtek közül csak nagyon kevésnek festődik erősen a plasmája, a többi ugyanúgy festődik, mint a fasciculata sejtek és a magjuk is ugyanolyan hólyagalakú. A velősejtek kétfélek: az egyik sejtféleség plasmája gyengén festődik és habos szerkezetű, a másik sejtféleség plasmája azonban csaknem homogén és gyengén chromaffin is. A mag valamennyi velősejtben hólyagalakú és vázát apró chromatin-rögök alkotják.

3. Pézsmapocok (*Fiber zibethicus*).

1942. április, egy him és egy nőstény állat. A kéregállományban a zona glomerulosa nem különült el olyan élesen, mint a tengerimalacon, a legkülső 8—10 sejtréteg azonban az egész kerület mentén gyengébben festődik, azonkívül a glomerulosa sejtek magvában csak nagyon ritkán lehet nucleolust látni. A körülbelül egyenlő vastag fasciculata és reticularis egymástól elég élesen elhatárolódik. A sejtek festődése a reticularis felé általában erősödik, de azért elszórtan az egész fasciculatában találunk gyengén festődő világoskék sejteket. A fasciculata-reticularis sejtek plasmája csaknem homogén, lipoidvakuolumokat nem tartalmaz, annak megfelelően, hogy a kéregállományban sem cholesterolin-észtereket, sem foszfatidokat nem tudtam kimutatni. Feltűnő, hogy a kevés piros sejtmagtól eltekintve — amelyek főleg a kéregállomány külső részében helyezkednek el — valamennyi mag egyforma, nevezetesen kerek, hólyagalakú, jól látható és többnyire központi elhelyezkedésű nucleolusszal.

A velőállomány rendkívül változatos képet mutat. Homogén plasmájú sejt aránylag kevés van, a legtöbb velősejt plasmája habos, lépes szerkezetű. A chromaffin sejtek kisebb-nagyobb összefüggő csoportokat alkotnak; ezekben a chromaffin sejtekben a nagy, kerek sejtmag váza apró chromatinrögökből áll. A nem chromaffin velősejtek egyik részében a mag hálózatos és kékre festődik, a másik részében azonban csaknem homogén és Mallory-féle festéssel narancs-sárgára színeződik. Ez utóbbi magvak vashaematoxylinnel is erősen festődnek és az ilyen sejtek plasmájában, ugyancsak vashaematoxylinnel, elszórt szemcsék mutathatók ki.

4. Denevérek.

FEBRUÁR.

Plecotus auritus, him. A velőállományban igen élesen elkülönülnek egymástól a sötét, homogén plasmájú sejtek és a — közöttük három-négy kerekded sejtcsoportot alkotó — gyengén festődő, világoskék sejtek.

OKTÓBER.

Eptesicus serotinus, nőstény, 1941. október 10, este 6 óra. A kéreg külső öt-hat sejtrétegét sűrű plasmájú acidophil sejtek alkotják. Ezt a külső réteget éles határ választja el az alatta levő laza, habos plasmás fasciculata sejtektől. A fasciculatában a reticularis felé a lipoidvakuolák egyre apróbbak lesznek és ezzel együtt a sejtek festődése is egyre erősebbé válik. A fasciculatában elszórtan kisebb-nagyobb csoportokban fuchsinophil sejteket látunk. A velőállomány valamennyi sejtje halványan festődik és tipikus hólyagalakú magot tartalmaz. A velősejtek között szemmel láthatólag semmi eltérés nincs.

Eptesicus serotinus, him, 1941. október 10, este fél 7 óra. A keresztmetszeti kép kerületének mintegy a felében a külső hat-nyolc sejtrétegben a sejtek plasmája homogén és erősen festődik; valószínűleg ez a réteg felel meg a glomerulosának. A glomerulosa alatt a fasciculata sejtek plasmája kisebb-nagyobb lipoidvakuolumokkal van tele. A fasciculata sejtek a kerületnek azon a részén, ahol a glomerulosa nincs kifejlődve, a mellékvese felszínét is eléri. Feltűnő különbség a fasciculata és a glomerulosa között még az is, hogy a fasciculatának közvetlenül a glomerulosa alatt levő sejtjeiben a mag sokkal nagyobb, mint a glomerulosa sejtek magva, és amíg a glomerulosa sejtek magva homogén és pirosra festődik, addig — a fentemlített övben — a fasciculata sejtek magva hólyagalakú és feltűnő fuchsinophil nucleolust tartalmaz. A fasciculata alsóbb részletében elszórtan egyenként vagy kisebb csoportokban olyan sejteket is találunk, amelyek plasmája részben vagy egészben fuchsinophil szemcsékkel van tele. A fuchsinophil sejtek magva a legtöbb esetben narancssárga, csak ritkán piros. A fuchsinophil sejtekben igen gyakoriak a maghólyagocskák, sőt több sejtben a maghólyagocskák kilépését is meg lehetett figyelni. A velősejtek plasmája homogén és rendkívül nagy mértékben chromaffin, azonban a chromaffin sejtek között kisebb kerekded halmozatokban gyengén festődő, chromsókkal egyáltalában nem bar-

nuló sejtek helyezkednek el. A sejtmagok mindkét sejtffélesé-
ben nagyjából azonosak, alakjuk kerekded vagy kissé ovális,
a vázukat pedig több apró chromatin-rögöcske alkotja. Az erő-
sen chromaffin sejtek közül néhányban narancssárga magot
találunk és ezekben a chromatin-rögök körvonala már nem
olyan éles.

NOVEMBER

Eptesicus serotinus, két him. 1941. november 26, déli
1 óra. A három-négy sejtréteg széles glomerulosa ebben a
hónapban igen jól előtűnik. Sejtjei a felülettel párhuzamosan
lapítottak, sűrűn habos plasmájuk fuchsinophil, míg az
alattuk levő erősen vakuolizált fasciculata sejtek acidophilok.
A glomerulosa apró tömör magvai is arra mutatnak, hogy a
glomerulosa rendkívül erősen működik. A fasciculata leg-
külső négy-öt, igen sok lipidvakuolát tartalmazó sejtrétege
alatt, helyenként igen nagy számban, fuchsinophil sejtek talál-
hatók. A fuchsinophil sejtek magva az előző hónappal szem-
ben jóformán kivétel nélkül pirosra festődik, a narancssárga
magok, de velük együtt a maghólyagocskák is eltűnnek. A kis-
számú acidophil fasciculata sejt hólyagalakú magvában egy-
két nucleolus található. A velő felé a kéregsejtek kötegekbe
való rendeződése megszűnik és ezért ezt a réteget lehet reti-
cularisnak tekinteni. A reticularis sejtek festődése azonban
semmivel sem erősebb, mint a fasciculata sejteké. A velőállo-
mány ebben az állatban is kétféle sejtből áll: erősen chromaf-
fin sötét és nem chromaffin, világos sejtekből, az előző hónap-
hoz viszonyítva, azonban megnőtt a sejtközötti járatok száma.
Az erősen chromaffin sejtek között néhány olyan is akad,
amelyeknek homogén magva pirosra festődik; az ilyen sejtek-
ben kisebb-nagyobb piros szemcséket is láthatunk a homogén
plasmába ágyazva.

DECEMBER.

Plecotus auritus, nőtény, 1941. december 22, este fél 6
óra. Ennek az állatnak a mellékveséje igen érdekes viszonyo-
kat tár elénk. A kéregállományban glomerulosa nem ala-

kult ki. A legkülső két-három sejtréteg alatt nagy lipoidvakuolákat tartalmazó sejtek helyezkednek el összefüggő övben, azonban a kerület mentén váltakozó vastagságban. E néhány sejtréteg alatt erősen festődő acidophil és fuchsinophil sejtek egymással váltakozva alkotják a kéregállományt, mégpedig a zona reticularist. Az élénk pirosra festődő fuchsinophil sejtek egy részében a mag homogén piros, másik részében homogén kék, egy-két nucleolusszal. A piros sejtek között lévő kék sejtek plasmájában — főleg a mag körül — a legtöbb esetben már feltűnnek a fuchsinophil-szemcsék. A fuchsinophil-szemcsék képződése tehát a velő-kéreg határon levő reticularis sejtekben is végbemegy. A velőállományban a két sejtféleség nem különül el nagyon élesen egymástól: az erősebben chromaffin sejtek plasmája majdnem homogén, míg a gyengén chromaffin sejtek plasmája habos szerkezetű. A sejtmag mindkét sejtféleségben hólyagalakú (Tábla 4. sz. ábra).

ZSÍR ÉS LIPOID.

A november, december, január és április hónapban vizsgált néhány *Plecotus auritus* és *Myotis myotis* mellékveséjén megállapíthatjuk, hogy a zsírok és cholesterolin-észterek, valamint a foszfatidok mennyisége a téli álomban levő állatokon igen nagy mértékben csökkent. Az áprilisi három nőstény állatban a kéreg legkülső öt-hat sejtrétegétől eltekintve, mely — a téli hónapokhoz hasonlóan most is — rendkívül szegény zsírban, az egész kéreg zsírral és cholesterolin-észterrel van tele. Zsír- és cholesterolin-észtermentes sejtekből álló reticularis ezekben az áprilisi nőstény állatokban egyáltalában nem lehet látni, bár a többi hónapban sem találunk olyan teljesen zsírmentes reticularist, mint például a tengerimalacban.

Teljesen egyedülálló viszonyokat találtam egy nőstény *Plecotus auritus*ban; ezt az állatot mély téli álomban gyűjtötték, de a megölés előtt két napig meleg, fűtött helyiségben tartották és ezért a megöléskor teljesen éber állapotban volt. Az állat mellékveséje legkülső két-három sejtrétegében a sej-

tek csak néhány apró zsírcseppet tartalmaznak, a fasciculata külső felében azonban a sejtek tele vannak cholesterin-észter cseppekkel. A legfeltűnőbb azonban az, hogy a cholesterin-észter cseppek nagysága rendkívül ingadozó. Ugyanabban a sejten az egészen apró, kerek cseppek mellett nyolc-tízszer nagyobb cseppek is találhatók (ilyen nagy cseppeket a többi állatban sohasem láttam). A velőállományban levő elszórt kéregsejtek is tele vannak cholesterin-észter cseppekkel. A megfigyelt jelenségnek valószínűleg az az oka, hogy a mellékvese hirtelen vett fel igen nagymennyiségű zsírt és cholesterin-észtert a vérből. A kéregben elég sűrűn találunk még foszfatid szemeket is.

V. A SZÖVETTANI ÉS SEJTTANI MEGÁLLAPÍTÁSOK HISZTOFIZIOLÓGIAI ÉRTÉKELESE.

Kolmer (22) beható vizsgálatai alapján általánosan elterjedt az a felfogás, hogy a zona glomerulosának a fasciculata felé eső sejtjei állandó mitotikus osztódással hozzák létre a fasciculata sejtjeit, amelyeket a folytonos sejtképződés miatt előálló oldali nyomás rendez kötegekbe, továbbá, hogy a zona glomerulosában keletkezett új sejtek a velő felé vándorolnak, miközben a lipoidok fokozatos csökkenése mellett vashaematoxylinnal festődő szemcsék, valamint szabálytalan alakú pálcikák és pikkelyszerű képződmények jelennek meg a sejtekben, a corps siderophils. Ezek megjelenése azután a sejt pusztulásához is vezetne, és így a glomerulosában képződött sejtek működésük befejeztével itt a reticularisban pusztulnának el. A velőállomány sejtjeiről pedig az az általánosan elterjedt felfogás, hogy a velősejtek legfeljebb csak a chromaffinitás erősítésében térnek el egymástól, más eltérés a velősejtek között nincs.

Az előző fejezetben elmondottakból látható, hogy megállapításaim nem egyeznek meg minden tekintetben az irodalomban talált adatokkal. Foglalkozzunk legelőször a kéregállomány legkülső rétegével, a zona glomerulosával. A zona glo-

merulosa a tengerimalacon kifejezetten önálló kéregrészletnek látszik, amely a kéreg többi részétől független. Ezt a pusztán mikroszkópiai anatómiai jellegű megállapítást a hisztófiológiai vizsgálatok is megerősítik: 1. A zona glomerulosa kötőszöveti rostokkal körülvett kisebb-nagyobb sejtcsoportjaiban nemcsak piros magvas sejteket, hanem fuchsinophil sejteket is találunk, amelyekben vashaematoxylinnel apró szemcsék mutathatók ki. 2. A zona glomerulosa önállóságát illetően rendkívül fontos tény az, hogy a glomerulosa sejtek plazmájában az egész év folyamán sohasem találunk sem koleszterin-észtereket, sem foszfatidokat, legfeljebb a téli hónapokban apró, elszórt zsírcseppeket. (A fasciculatában pedig, mint láttuk, ha változó mennyiségben is, de az egész év folyamán találunk koleszterin-észtereket.) A koleszterin-észterekkel és foszfatidokkal dúsan megtelt fasciculata sejtek és a glomerulosa sejtjei között mindig rendkívül éles a határ, a koleszterin-észter cseppek fokozatos felhalmozódását egyik állaton sem figyelhetjük meg. 3. A glomerulosa sejtek eltérő festődése is azt bizonyítja, hogy a mellékvese-kéregnek ebben a rétegében más lehetett a protoplasma alkatrészeinek fizikai és kémiai állapota. A fasciculata és a glomerulosa festődése is mindig ugrásszerűen változik és az eltérően festődő sejtek mindig a glomerulosára szorítkoznak, hozzájuk hasonlóan festődő sejtek a kéreg egyéb részeiben sohasem találhatóak.

Némileg mások a viszonyok a denevéreken, az ürgén és a pézsmapocokon. Ezeken az állatokon nem találunk olyan élesen elkülönült zona glomerulosát, mint a tengerimalacon. Ezzel szemben itt is feltűnő, hogy a kéreg legkülső öt-hat sejt-rétege zsírt csak nagyon keveset, koleszterin-észtereket pedig csak nyomokban tartalmaz, még a tavaszi hónapokban is, bár ebben az időben a fasciculata — legalább is a megvizsgált nőstény állatokban — tele volt zsírral és koleszterin-észterekkel. A zsír- és koleszterin-észtertartalom ezekben az állatokban is ugrásszerűen változik a két kéregrészlet határán, átmeneti, fokozatos felhalmozódás alig egy-két esetben látható. Eltérő viszonyokat csak az októberi és novemberi denevéreken tapasztalunk, amennyiben a kéreg legkülső sejtjei is tartal-

maznak cholesterolin-észtereket, ezek a sejtek azonban — amennyire meg lehetett állapítani — a fasciculatának a felületre nyomuló sejtjei voltak. A másik szembeötlő jelenség a denevéreken még az, hogy a téli álom alatt a kéreg legkülső része, a zona glomerulosa, túlnyomórészt fuchsinophil sejtekből áll, amelyek homogén piros magja rendkívül kicsiny. A fuchsinophil sejtekből álló glomerulosa alatt acidophil, nagy lipidvakuolumokat tartalmazó sejtek következnek egy aránylag vékony övben. Ezekben az acidophil sejtekben a sejtmag átmérője közel két-háromszorosa a glomerulosa sejtek magvainak; a glomerulosa sejtek apró és a fasciculata sejtek nagy magvai között azonban semmiféle átmenet sem látható; az aprómagvú glomerulosa sejt alatt közvetlenül találjuk a hatalmas magvú fasciculata sejtet. Valószínű tehát, hogy a glomerulosa sejtek átalakulhatnak fasciculata sejtekké — és fordítva — azonban az éppen meglevő glomerulosa sejtek mind fizikai-kémiai állapotuk, mind működésük tekintetében eltérnek a fasciculata sejtektől. Hogy a zona glomerulosának valóban lehet valamilyen eddig még közelebről nem ismert szerepe, a reticularisban pusztuló kéregsejtek pótlásán kívül, azt bizonyos kórszövettani megállapítások is valószínűvé teszik. Nevezetesen diabetes mellitusban elhalt egyének egyrészének mellékveséjében éppen a zona glomerulosában figyeltek meg sejtmag-piknozisokat és egyéb degenerációs folyamatokat.

A többé-kevésbé önálló egységet alkotó zona glomerulosával szemben a fasciculata és a reticularis együtt alkot egy egészen sajátos egységet. A fasciculata és reticularis összvastagsága nagyjából az egész év folyamán állandó, az egyes rétegek vastagsága azonban ingadozó. Feltűnő továbbá, hogy mindig fordított arányban van egymással ez a két réteg (5. ábra): minél vastagabb a reticularis, annál vékonyabb a fasciculata és fordítva. A tengerimalacon március és április között megy végbe ez az eltolódás: márciusban még széles a fasciculata, áprilisban azonban hirtelen elvékonyodik. A denevéreken még szembetűnőbb a két rétegnek egymásba való átmenete, például: az áprilisi nőstények egész kéregállománya

— a legkülső glomerulosától eltekintve — teljes egészében zsírral és cholesterin-észterekkel telt, radiális kötegekbe rendeződött sejtekből áll, azonkívül az októberi *Eptesicus*-ban sem különült ki valami feltűnően a reticularis. Ezzel szemben az egyik decemberi nőstény *Plecotus auritus*-on határozott reticularist ismerhetünk fel, amely sejteinek mind elrendeződése, mind festődése alapján élesen elkülönült a fasciculatától (Tábla 4. sz. ábra).

A Mallory-féle és az azanfestéssel festett készítményeken úgy látszik, mintha a fasciculata és a reticularis között nem lenne éles határ. Ez azonban nem áll fenn. A reticularis és a fasciculata között különösen a tengerimalacon, de a denevéreken sincsen átmenet, legfeljebb a denevéreken a reticularis nem alkot olyan összefüggő, jól határolt réteget, mint a tengerimalacokon. A fasciculata és a reticularis elkülönülése a legszebben a haematoxylin-eosinnal és a Scharlach R-rel festett készítményeken látható. A vashaematoxylinnal festett metszeteken pedig azt állapíthatjuk meg, hogy a fasciculata fuchsinophil sejteji, amelyek vashaematoxylin-pozitív szemcsékkel vannak tele, az őszi tengeri malacokon a fasciculata beljebb eső részében helyezkednek el és pontosan igazodnak a reticularis-fasciculata határhoz, amennyiben a reticularisba sohasem terjednek át. Az erősen működő reticularis sejteiben vashaematoxylinnal jól előtűnnek a corps siderophils, de ezek kizárólag a reticularisra szorítkoznak: pontosan arra a rétegre, amelyben zsír csak elvétve, cholesterin-észter pedig sohasem található. Hogy a morfológiai adatok alapján feltehető működésbeli eltérés fiziológiailag miben áll, arról az eddigiek alapján bizonyosat még nem lehet mondani, legfeljebb annyit, hogy a cholesterin-észtereknek a reticularis működésében nem lehet szerepük (ez nem jelenti azt, hogy nem cholesterin az inkrétum kiindulási anyaga), valamint *Bau-Kien-Tsing* (3) vizsgálatai alapján még azt, hogy a reticularis és az ivarszervek között valami kapcsolat lehet. A tengerimalac és a denevérek mellékveséjén látható jelenségekben arra következtethetünk, hogy a reticularis autochton módon a fasciculata sejteji átalakulása útján jön létre, majd

később a reticularis-sejtek visszaalakulnak fasciculata-sejtekké, teljesen olyan módon, amint azt *Bau-Kien-Tsing* fehér egereken terhes-vizelet és hypophysis-kivonat befecskendezése után megfigyelte. Végül hangsúlyozni óhajtom még azt, hogy a reticularis, ill. a fasciculata nagyobb terjedelméből nem lehet eo ipso az illető kéregrészlet erősebb működésére következtetni. A keskenyebb fasciculatában és reticularisban gyakran sokkal fokozottabb inkrétum termelés jeleit láthatjuk, mint a szélesben.

A kéreg e két részében jól meg lehet figyelni az inkrétum termelése közben lejátszódó folyamatokat. Az interrenális sejtek inkrétum termelését *Harms* (12) és az utóbbi években különösen behatóan *Dittus* (6, 7) vizsgálta az *Ichthyophis glutinosus* és a *Torpedok*on. Saját vizsgálataim során *Dittus* megfigyeléseivel minden tekintetben megegyező eredményre jutottam. Az inkrétum termelése nagyjából a következő módon folyik le. A nyugvó fasciculata-sejtek egy-két nucleolust tartalmazó hólyagalakú magva előbb sárgára, majd narancssárgára és végül pirosra festődik és egyúttal homogénné is válik, nagyritkán még észrevehetőek benne a chromatin-szemcsék, tehát úgy látszik, mintha a sejtmagot valamilyen erősen festődő anyag töltene ki. A mag homogénné válása után a sejtekben fuchsinophil szemcsék jelennek meg és ezek hamarosan kitöltik az egész sejtet. Különösen jól lehetett látni az októberi *Eptesicus*okon, hogy a narancssárga mag körül koszorú alakban piros szemcsék helyezkednek el, és hogy az egyes szemcséket sárga udvar veszi körül, a sejt kerületi része azonban még acidophil festődésű. Az inkrétum termelés a reticularis sejteiben is sok esetben hasonló módon megy végbe, azonban igen gyakran azt tapasztaljuk, hogy nemcsak a homogén piros magvából, hanem a piros nucleolust tartalmazó kék magvából is lépnek ki nucleolaris rögök a cytoplasmába. A nucleolaris rögök körül azután ezekben a sejtekben is kialakul a fuchsinophil udvar. A használt rögzítőszer nem tett lehetségessé finomabb cytologiai vizsgálatokat és ezért nucleolaris rögöknek az összefüggő sejtmaghártyán át a cytoplasmába való kilépését nem tudtam megfigyelni. Elvileg minden-

esetre semmi akadályja sincs annak, hogy gélnemű nucleolaris rögök az összefüggő sejtmaghártyán át lépjenek ki a cytoplasmába. A gélnemű rögöknek összefüggő hártján való áthatolását a kolloidikából jól ismert thixotropia jelensége nagyon is valószínűvé teszi.

Az inkrétum termelés másik érdekes módja a sejtmaghólyagocskák kilépése a magból. Megfigyeléseim e tekintetben is teljesen megegyeznek *Dittus*-nak a közvetlenül születésük előtt megölt Torpedo embriókon tett megállapításaival. Ilyen sejtmaghólyagocskákat különösen nagy számban találtam az októberi *Eptesicus*-ban, és mivel a kéregállomány a következő hónapban ilyen irányban már erősen működik, feltételezhetjük, hogy az inkrétum termelés megindulását jelzik. A tengerimalacon sokkal ritkábbak a sejtmaghólyagocskák, még aránylag a tavaszi hónapokban figyelhető meg a legtöbb. Az *Eptesicus*-on a narancssárga sejtmagban halvány ibolyáskék „hólyag” jelenik meg, amely azután a sejtmaghártya felé vándorol, azt kidomborítja, majd kilép a cytoplasmába. Egy sejtben nemcsak egy, hanem több ilyen maghólyag is lehet, esetleg 3—4. A cytoplasmába jutott maghólyag felszínén, de már a cytoplasmában, előbb sárgára, majd pirosra festődő szemcsék jelennek meg, ugyanúgy, amint azt *Dittus* a *Torpedo interrenalis* szervén megfigyelte. A fasciculatában és a reticularisban a chromatikus állománynak a maghólyag felszínén való összetömörülését sohasem láttam, hasonlóan nem tapasztaltam egy esetben sem a már kilépett maghólyagban szabálytalan alakú szemcsék és pikkelyek megjelenését, amint azt *R. Meyer* (25, 26) az emberi epiphysis parenchyma sejtjein megfigyelte.

Az előbbieket szerint az inkrétum termelés kétségtelenül a fuchsinophil sejtekben megy végbe, valószínű azonban, hogy nem ugyanazt az anyagot termelik a fasciculata és a reticularis fuchsinophil sejtjei. A fasciculatát illetően feltehetjük, hogy az ebben a rétegben mindig nagy mennyiségben jelenlevő cholesterin-észter az inkrétum termelés kiindulási anyaga. A cholesterint oxydálják le a fasciculata fuchsinophil sejtjei más sterinvázis, mégpedig feltehetőleg androgén anyagokká,

mivel a nőstény állatokban a fuchsinophil sejtek száma általában igen kevés. Ez a megállapítás megegyezik *Vines* (36) megfigyeléseivel, aki egészséges nők mellékveséjében sokkal kevesebb fuchsinophil sejtet talált, mint virilizmus esetén. Lehetséges, de nem tartom valószínűnek, hogy a fuchsinophil sejtek termelnék a corticosteront, éppen a fuchsinophil sejtek számában a különböző nemű állatokon tapasztalható feltűnő eltérés miatt. A *Kolmer* (22) nyomán általánosan elterjedt felfogás, amely szerint a glomerulosa felől a velőállomány felé eltolódó kéregsejtekben a lipoidok fokozatos csökkenésével egyidejűleg jelennek meg az inkrétummal azonos corps siderophils, nem állja meg a helyét. Az kétségtelen, hogy a fuchsinophil-sejtek tavasszal a fasciculata periferikus részében jelennek meg, ezután fokozatosan a lejjebb eső sejtek lesznek fuchsinophilokká, ősszel pedig a fasciculata centrális sejtjei tartalmazzák a szemcséket és ezzel be is fejeződik a fasciculata működése. Vagyis az inkrétum termelése mint folyamat tolódik el a velőállomány felé, nem pedig maguk az egyes fasciculata-sejtek.

A kéregben bizonyos hónapokban felhalmozódó zsirok, cholesterolin-észterek és foszfatidok jelentőségéről az irodalom adatai ellentmondók; régebben azt tartották, hogy a mellékvesének egyszerűen csak raktározó szerep jut, újabban azonban — főleg a kéreghormonok szerkezetének tisztázása óta — a váladéktermelés alapanyagának tartják (36). A cholesterolin-észterek mennyiségének évszakos ingadozásaiból, valamint abból a tényből, hogy a nőstény és a hím állatokon, főleg a tengerimalac esetében nem egyezik meg a mennyiségük (a nőstényekben mindig több a cholesterolin-észter), arra lehet következtetni, hogy az anyagcsere szempontjából éppen a cholesterolin-észterek felhalmozódása az életfontosságú folyamat. Mint a görbéből látható (4. ábra), mennyiségük télen — amikor az anyagcsere a legélénkebb — a legnagyobb és ugyanekkor nagy a foszfatidok mennyisége is, nyáron viszont — amikor az anyagcsere kevésbé élénk — a cholesterolin-észterek és foszfatidok mennyisége is kisebb. A téli álmodó állatokon ezzel szemben éppen fordított a helyzet: ősszel, a

téli álom előtt, és tavasszal, a téli álom után, a mellékvese tele van cholesterin-észterekkel, a téli álom alatt azonban nem tartalmaz cholesterin-észtereket a mellékvese. Ezt a feltevést a mellékvesekiirtási kísérletek is megerősítik. A téli álmot alvó marmotán *Britton* és *Silvette* (id. *Verzár*, 36) megállapították, hogy a téli álom alatt távolítva el a mellékvesét, az állat hónapokig is élél, míg tavasszal vagy nyáron a kiirtás után 8 napon belül feltétlenül elpusztul. A homiotherm állatokon végzett megfigyelések pedig ennek éppen az ellenkezőjét bizonyítják; így a házikacsa a mellékvese-kiirtás után nyáron sokkal tovább él, mint télen (*Bülbring*, id. *Verzár*, 36). A másik bizonyíték pedig a cholesterin-észter felhalmozódással kapcsolatos folyamatok életfontosságát illetően az, hogy a nőstényekben a fasciculata — mint láttuk — mindig sokkal kevesebb fuchsinophil-sejtet tartalmaz, mint a hímekben, és ezért nem tekintjük a fuchsinophil-sejtek inkkrétumát életfontosságú anyagnak. Hogy a felhalmozott cholesterin-észterek milyen folyamatokon mennek át a fasciculatában, arról közelebbit nem mondhatok. Annyi mindenesetre valószínűnek látszik, hogy valamilyen észterifikálás zajlik le, mivel *Verzár* kutatásai (36) arra mutatnak, hogy a foszfatidok — amelyek a megfelelő hónapokban szintén nagy mennyiségben találhatóak a fasciculatában — az észterifikálás közbeeső termékei.

A velőállomány sejtjeiről általánosan elterjedt nézet sem az irodalom adatai, sem saját vizsgálataim alapján nem állja meg a helyét, különösen abban a tekintetben, hogy a velőállomány valamennyi sejtje — a chromaffinitás erősségétől eltekintve — egyforma. *Colson* (4) már 1910-ben kimutatta, hogy a *Vesperugo pipistrellus* és a *Vesperugo noctula* velőállományában kétféle sejt található egymás mellett, *Kolmer* (22) pedig a *Cricetus frumentarius*, a *Lepus cuniculus* és *Hippopotamus amphibius* velőállományában figyelt meg kétféle sejtet: az egyik sejtfeleség plasmája erősen acidophil és homogén, a másik sejtfeleség plasmája ezzel szemben habos, gyengén vakuolizált és igen gyengén festődik. A denevéreket illetően azonban *Colson*-nal ellentétes eredményre jutott. *Kolmer* különösen kiemeli, hogy a tengerimalac mellékveséje

csak egyféle velősejtet tartalmaz (22., 41. ábra). Az utóbbi években *Dittus* (6) és *Heinz—Günther Klose* (13) foglalkoztak a kétéltűek chromaffin rendszerével, de azon sem a metamorfózissal, sem az évszakkal kapcsolatban nem tudtak változásokat megállapítani.

Mint az évszakos ciklus részletes ismertetéséből kitűnik, *Kolmer*-nek a tengerimalac és a denevérek velőállományára vonatkozó megállapításai csak bizonyos évszakokban megölt állatok esetében felelnek meg a valóságnak. A velőállományban — igaz, hogy csak az év egy-két hónapjában — két-három sejtféleség jelenik meg és ezek között egyéb különbségek is vannak, mint a különböző fokú chromaffinitás. A tengerimalac mellékveséje velőállományában május és június hónapban nagyszámmal fordulnak elő homogén, erősen acidophil plasmájú sejtek ugyancsak homogén és pirosra festődő maggal. E pirosmagvú sejtek mellett kisebb-nagyobb számban találunk még habos, vakuolizált plasmájú sejteket kerek, esetleg tojásdad maggal, amelynek a vázát néhány apró chromatin-szemcse alkotja. A pirosmagvas sejtekben vashaematoxylinnal apró szemcséket mutathatunk ki. Vashaematoxylinpozitív szemcséket már *Hirai* (15) is talált a velősejtekben a chromaffin-szemcsék mellett. Júliustól kezdve azonban olyan kevés piros magvas sejtet látunk, hogy a velőállományt gyakorlatilag egyféle sejtből állónak tekinthetjük és így a júliustól áprilissig megölt tengerimalacok velőállománya valójában olyan, mint azt *Kolmer* leírta. Az áprilisban vizsgált pészmapockok velőállománya is különféle sejtekből áll, de ezeken az állatokon még az is feltűnő, hogy a fészkeket alkotó chromaffin-sejtek legnagyobb részének a magja éppoly hólyagalakú, mint a nem chromaffin-sejteké. A chromaffin-sejtek között akad, bár nem valami sok, piros magvas és vashaematoxylinpozitív szemcséket tartalmazó velősejt is. Kétségtelen, hogy a sejttag homogénné válása és piros festődése, valamint a vashaematoxylinpozitív szemcsék megjelenése szoros kapcsolatban áll egymással.

A denevéreken késő ősztől a tél végéig kétféle sejt alkotja a velőállományt. Ez a két sejtféleség azonban nem egyezik

meg *Colson* (4) leírásával, hanem éppen annak a két típusnak felel meg, amelyet *Kolmer* írt le a nyúl és a hörcsög velőállományából. E kétféle sejt közül a homogén, erősen acidophilplasmájú sejtek igen nagy mértékben chromaffinok, míg a gyengén festődő habosplasmájú sejtek chromaffinitása csekély, vagy éppen semmi. Érdekes azonban, hogy az erősen chromaffin-sejtekben általában éppúgy hólyagalakú és chromatinban szegény a mag, mint a nem chromaffin-sejtekben; csak elvétve találunk az erősen chromaffin-sejtek között olyanokat, amelyek magva csaknem homogén és pirosra festődik. A denevérekben is ezekben a piros magvas sejtekben fordulnak elő a vashaematoxylin-pozitív szemcsék.

A velőállomány tehát május és június hónapokban a tengerimalac esetében rendkívül erősen működik és ezt a feltevést másirányú vizsgálatok is megerősítik; nevezetesen kitünt, hogy ebben a két hónapban a tengerimalac májában csak igen kevés glikogén található, míg júliustól kezdve igen sok glikogént tartalmaz a májuk.* Tekintettel arra, hogy éppen ebben a két hónapban olyan feltűnően nagy a piros magvas és vashaematoxylin-pozitív szemcséket tartalmazó sejtek száma, nagyon valószínű, hogy e sejtek és a máj glikogéntartalma között valami összefüggés áll fenn, de hogy ez az összefüggés milyen természetű, arról eddigi vizsgálataim alapján bizonyosat még nem lehet mondani. Lehetséges, hogy ebben a két hónapban az adrenalin-termelés csúcspontját éri el, és ez a nagymennyiségű adrenalin mobilizálja a glikogént. Kérdés azonban, hogy mi a piros magvas velősejtekben megjelenő vashaematoxylin-pozitív szemcsék jelentősége. Meglehet, hogy valamilyen, az adrenalinval nem azonos inkretumot jelentenek, amely inkretum éppen a piros magvas sejtekben képződne. Ha ez a feltevés beigazolódna, abban az esetben a velőállomány működéséről eddig alkotott képünk bizonyos mértékben bonyolódna, bár már eddig is több olyan adattal rendelkezünk, amely arra mutat, hogy a velőállomány működése aligha olyan egyszerű, mint amilyennek gondoljuk.

* In litteris Mödinger.

Ismeretes, hogy a velőállományból mikrokémiai reakcióval sem cholesterolin-észtereket, sem C-vitamint nem sikerült kimutatni. Azonban a splanchnicus ingerlésekor, valamint az emberben akasztás alkalmával nagymennyiségű C-vitamin jelenik meg a velősejtekben (*Tonutti*, 35). Másrészt *Leulier* és *Revol* (24) a velőből aránylag nagymennyiségű szabad cholesterolint izoláltak. Továbbá az orvosi gyakorlatban azt tapasztalták, hogy a mellékvese velőállomány pusztulása esetén a fiziológiás mennyiségekben adagolt adrenalin egyáltalában nem képes pótolni a velőállomány működését (*Hajós*, 11). Hogy a felsorolt megfigyelések és a vashaematoxylin-pozitív szemcsék között van-e valami kapcsolat, arra jelenleg még nem tudunk feleletet adni.

*

Vizsgálataimból kitűnik, hogy a mellékvese szöveti szerkezete és működése évszakonként változik. E változások egyrésze valószínűleg az ivarszervek működésével kapcsolatos; kérdés azonban, hogy az ivarszervek hatnak-e a mellékvesére, vagy pedig a mellékvese az ivarszervekre, vagy pedig e két szerv egymásra nem közvetlenül, hanem a hypophysis útján hat. Éppen így a legkevésbé sem tisztázott, hogy miként hat a hypophysis corticotrop hormonja a mellékvesére azonfelül, hogy a lipoidok felhalmozódását idézi elő a kéregben. Kívánatos lenne a sugárzások, valamint a hypervitaminózisok és avitaminózisok és a mellékvese közötti kapcsolatok behatóbb vizsgálata, mert csakis az ilyen irányú vizsgálatok fognak fényt deríteni a mellékvese hisztiofiziológiájára.

V. ÖSSZEFOGLALÁS.

1. A tengerimalac mellékveséjében a zona glomerulosa-ban nyáron sok piros sejt van, télire ezek eltűnnek. A fasciculatában a fuchsinophil-sejtek száma nyáron nagy, télen rendkívül csekély; a nőstényben mindig jóval kisebb a számuk. A denevéreken éppen fordított a helyzet: a téli álom alatt van sok piros mag a glomerulosában és fuchsinophil-sejt a fasciculatában.

2. A tengerimalacon a kéreg három rétege alakitanilag is élesen elkülönült egymástól, a denevéreken azonban nem, sőt a reticularis igen gyakran hiányzik is.

3. A fasciculata-sejtek átalakulhatnak reticularis-sejtekké és fordítva. Ezen a módon még a denevéreken is jól fejlett reticularis alakulhat ki.

4. A glomerulosa, a reticularis és a velőállomány sohasem tartalmaz koleszterin-észtereket, csakis a fasciculata. Ebben a rétegben a tengerimalacon télen nagy a koleszterin-észterek és a foszfatidok mennyisége, míg a denevéreken nyáron. A denevérekben a téli álom alatt a fasciculata koleszterin-észter- és foszfatidmentes.

5. A zona glomerulosa nem germinatív réteg, hanem valami különleges szerepe lehet.

6. A fasciculata és a reticularis más-más működést fejt ki. A fasciculatában a fuchsinophil-sejtek tavasszal a glomerulosa, ősszel a reticularis felé találhatók.

7. A velőállomány bizonyos évszakokban két, esetleg három sejtféleségből áll. A tengerimalac velőállományában május, június hónapokban nagyszámú piros magvas, vashae-matoxylin-pozitív szemcséket tartalmazó sejt van. A denevérekben télen lehet ilyen sejteket találni a velőállományban. Egyébként a denevérek velőállománya télen kétféle sejtből áll: erősen acidophil homogén plasmájú és gyengén festődő, habos plasmájú sejtek.

8. Minél több piros magvas sejt van az állat velőállományában, annál kisebb a máj glikogéntartalma.

*

Végezetül hálás köszönetet mondok *dr. Entz Géza* egyetemi ny. r. és *dr. Mödlinger Gusztáv* egyetemi c. ny. rk. tanár uraknak, akik munkámat mindenkor kegyes jóindulattal irányították, valamint sokoldalú támogatásaikkal és útbaigazításaikkal lehetővé tették vizsgálataim eredményes befejezését.

*

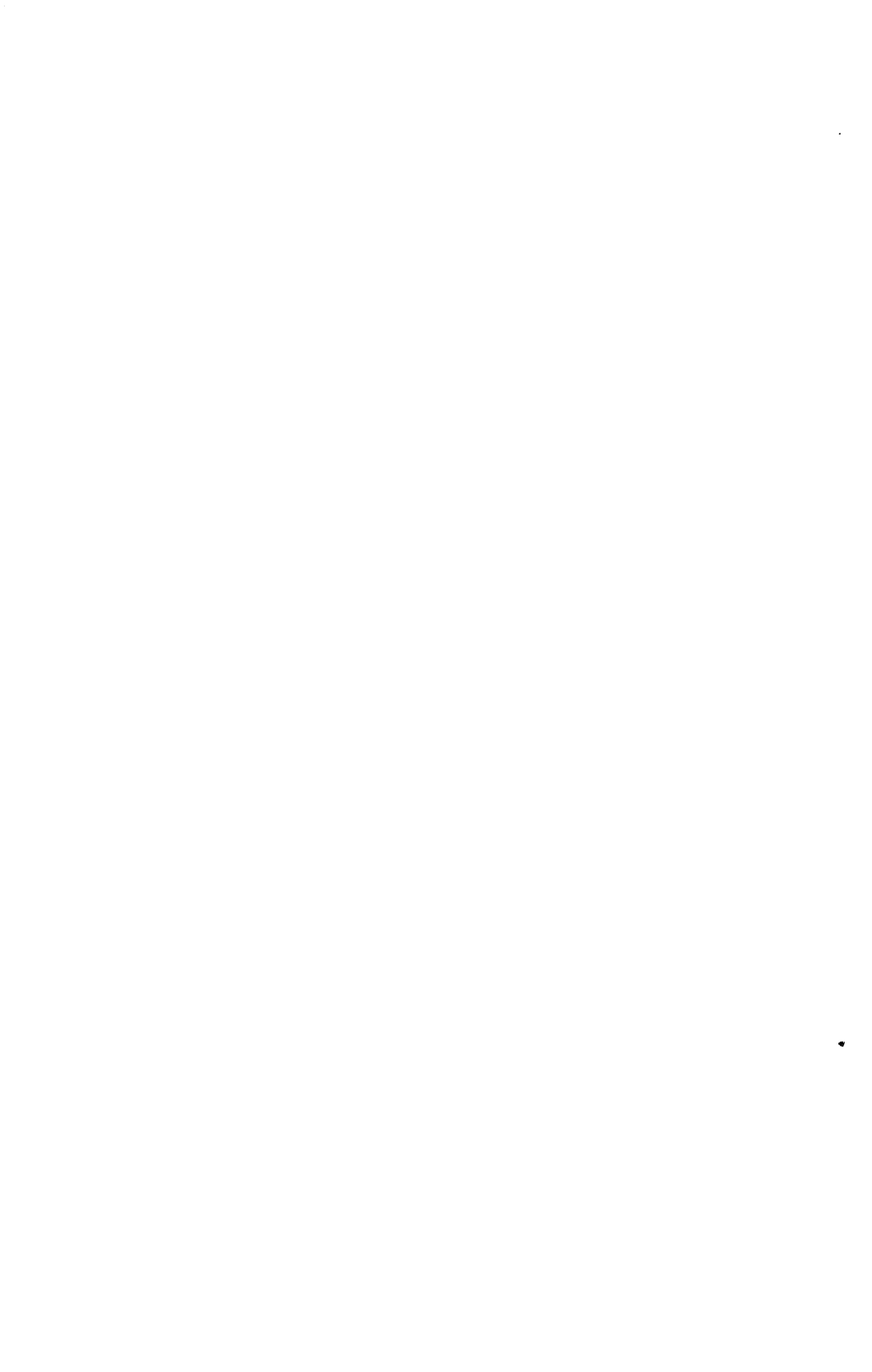
A Magyar Tudományos Akadémia III. osztályának 1943. január 18-án tartott ülésén bemutatta Zimmermann Ágoston t. t.

IRODALOM.

1. *Adler, L.*: Schilddrüse und Wärmeregulation (Untersuchungen an Winterschläfern). Arch. exp. Path. 86. (1920).
2. *Apor, L.*: Über die jahreszeitlichen Veränderungen im Hypophysen-Hauptlappen der Tauben. Z. f. Zellforschung 32, 2. (1942).
3. *Bau-Kien-Tsing*: Über die Wirkung des Harns von Schwangeren auf die Nebennierenrinde der männlichen Maus. Z. f. Zellforschung 24, 5. (1936).
4. *Colson, R.*: Histogenese et structure de la capsule surrénale adulte. Archives de Biol. 25. (1910).
5. *Coninx—Girardet, B.*: Beiträge zur Kenntnis innersekretorischer Organe des Murmeltieres (*Arctomys marmota* L.) und ihrer Beziehungen zum Problem des Winterschlafes. Acta Zool. 8, 2, 3. (1927).
6. *Dittus, P.*: Interrenalsystem und chromaffine Zellen im Lebenslauf von *Ichthyophis glutinosus* L. Z. f. wissenschaftliche Zoologie 147. (1936).
7. *Dittus, P.*: Histologie und Cytologie des Interrenalorgans der Sela-chier unter normalen und experimentellen Bedingungen. Ein Beitrag zur Kenntnis der Wirkungsweise des kortikotropen Hormons und des Verhältnisses von Kern zu Plasma. Z. f. wissenschaftliche Zoologie 154. (1940).
8. *Eggert, B.*: Zur Überwinterung der Larven von *Molge alpestris* Laur. unter besonderer Berücksichtigung des Verhaltens der Schilddrüse. Z. f. wissenschaftliche Zoologie 145. (1934).
9. *Florentin, P.*: Etude expérimentelle et interprétation des variations de la réaction colorante thyroïdienne. C. r. Soc. Biol. Paris 108. (1931).
10. *Hagen, von, F.*: Das chromophile und chromophobe Kolloid im Sekretions- und Resorptionsprozess der normalen und gestörten Schilddrüsefunktion. Zoologische Jahrbücher 64, 1. (1938).
11. *Hajós, K.*: A belsősecretiós betegségék. Budapest, 1935.
12. *Harms, J. W.*: Morphologische und kausalanalytische Untersuchungen über das Internephridialorgan bei *Physcosoma lanzarotae* nov. spec. Archiv f. Entw. mechan. 47. (1921).
13. *Heinz—Günther Klose*: Über den Einfluss der Kastration auf Schilddrüse, Hypophyse und Interrenalsystem der Urodelen. Zugleich ein Beitrag zur Morphologie und Histologie diesen Drüsen bei *Triton vulgaris* L. und *Triton cristatus cristatus* Laur. Z. f. wissenschaftliche Zoologie 155. (1941).

14. *Hett, J.*: Neue Untersuchungen über die Nebennieren. *Anat. Anz.* 61. Erg. H. (1926).
15. *Hirai, M.*: *Trans. jap. path. Soc.* 19. (1931) és 21. (1931).
16. *Holmquist, A. G.*: Der Zusammenhang zwischen dem Schlaf und Adrenalinegehalt der Nebennieren. *Skand. Arch. Physiol.* 65, 18. (1933).
17. *Howard—Miller, Evelyn*: A transitory zone in the adrenal cortex which shows age and sex relationships. *Amer. J. Anat.* 40, 2. (1927).
18. *Giacomini, E.*: Sopra la fine struttura delle capsule surrenali degli Anfibi e sopra i nidi cellulara del simpatico di questi Vertebrati. Siena (1902).
19. *Groh, Gy.*: *Fizikai kémia I. kötet.* Budapest, 1940.
20. *Gyrnfeltt, E.*: Notes histologiques sur la capsule surrenale des Amphibiens. *J. Anat. Physiol.* Paris 40. (1904).
21. *Jores, A.*: *Klinische Endokrinologie.* Berlin, 1939.
22. *Kolmer, W.*: Zur vergleichenden Histologie, Zytologie und Entwicklungsgeschichte der Säugernebenniere. *Archiv f. mikroskopische Anatomie* 91. (1918).
23. *Lange, N.*: Adatok néhány édesvízi halunk hypophysisének alak- és élettani ismeretéhez. *Állattani Közlemények XXXIII.* (1936).
24. *Leulier, A. és Revol, L.*: Recherches chimiques sur les capsules surrénales des Mammifères. Etude comparée de la zone médullaire et de la zone corticale. *Bull. Soc. Chim. biol. Paris* 13. (1931).
25. *Meyer, R.*: Über den morphologisch fassbaren Kernstoffwechsel der Parenchymzellen der Epiphysis cerebri des Menschen. *Z. f. Zellforschung* 25, 1. (1936).
26. *Meyer, R.*: Das Verhalten mehrerer nucleolärer Blasen im Kernstoffwechsel der Pinealzellen des Menschen und die Entstehung der Kernfalten. *Z. f. Zellforschung* 25, 1. (1936).
27. *Mödlinger, G.*: Az állati szervezet ritmusa. *Szt. István Akadémia Értek.* III. 7. Budapest, 1941.
28. *Mödlinger, G.*: Der Einfluss von Lichtstrahlen verschiedener Wellenlänge und von Lichtmangel auf die Schilddrüse der Haustaube. *Z. f. Zellforschung* 31. (1941).
29. *Patzelt und Kubik*: Acidophile Zellen in der Nebenniere von *Rana esculenta*. *Archiv mikr. Anat.* 81. (1912).
30. *Romeis, B.*: *Taschenbuch der mikroskopischen Technik.* München-Berlin, 1932.
31. *Schenk*: Ueber die Veränderungen der Nebennieren nach Castration. *Fortschritte der Med.* 28. (1910).
32. *Schmorl, G.—Geipel, P.*: Die pathologisch-histologischen Untersuchungsmethoden. Berlin, 1941.
33. *Seitz, L.*: *Wachstum, Geschlecht und Fortpflanzung.* Berlin, 1939.
34. *Stilling, H.*: Zur Anatomie der Nebennieren. *Arch. f. mikroskopische Anatomie* 52. (1898).

35. *Tonutti, E.*: Über die Bindung des Vitamin C an eine Trägersubstanz in der Zelle. *Z. mikr. anat. Forschung* 42. (1937).
36. *Verzár, F.*: Die Funktion der Nebennierenrinde. Basel, 1939.
37. *Watson, A.*: The relationship of the cortex suprarenalis and testes throughout life the Rat. *Brit. J. exper. Biol.* 4, 4. (1927).
38. *Zimmermann, A.*: Újabb adatok a mellékveséről. *Állattani Közlemények*, XXXVIII. (1941).



BEITRÄGE ZUR KENNNTNIS DER JAHRESZEITLICHEN VERÄNDERUNGEN DER SÄUGERNEBENNIERE.

Von G. STOHL.

In der Zona glomerulosa der Nebennierenrinde des Meerschweinchens finden wir im Sommer sehr zahlreiche azanrote Zellkerne, die aber im Winter zum grössten Teil verschwinden; auch in der Z. fasciculata der männlichen Tiere ist die Zahl der fuchsinophilen Zellen im Sommer grösser, als im Winter (bei weiblichen Tieren enthält die Z. fasciculata nur sehr wenig fuchsinophile Zellen). Im Gegensatz dazu sind bei den Fledermäusen im Winter in der Z. glomerulosa mehr azanrote Zellkerne und in der Z. fasciculata mehr fuchsinophile Zellen vorhanden. Darum müssen wir annehmen, dass die Granula der fuchsinophilen Zellen nicht dem Cortico- und Desoxycorticosteron entsprechen, sondern irgendeiner androgenen Substanz.

Die drei Schichten der Nebennierenrinde sind beim Meerschweinchen auch morphologisch gegeneinander gut abgegrenzt, bei der Fledermaus dagegen nicht; im letzteren Falle kann die Reticularis auch ganz fehlen.

Die Z. glomerulosa, die reticularis und das Mark enthalten keine Cholesterinesterverbindungen, die also nur in der Z. fasciculata vorhanden sind. Beim Meerschweinchen ist die Zahl der Cholesterinesterverbindungen im Sommer klein, im Winter gross, bei der Fledermaus ist sie dagegen im Sommer gross, während diese Verbindungen während des Winterschlafes vollkommen fehlen. Ähnlich ist das Verhalten der in der Z. fasciculata vorhandenen Phosphatide.

Zellverschiebungen aus der Z. glomerulosa in die Z. reticularis konnten nicht beobachtet werden, sondern nur soviel,

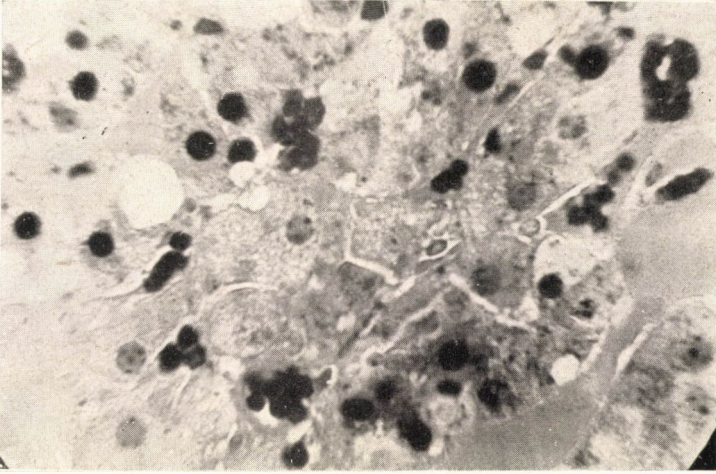
dass die fuchsinophilen Zellen der *Z. fasciculata* im Frühjahr eher gegen die *Z. glomerulosa* zu auffindbar sind, im Herbst aber gegen die *Z. reticularis* zu (jedoch nicht in der *Z. reticularis* selbst). Die *Fasciculata*-Zellen können sich in *Reticularis*-Zellen umwandeln und umgekehrt. Auf diesem Wege kann auch bei der Fledermaus eine gut wahrnehmbare *Z. reticularis* entstehen.

In gewissen Jahreszeiten besteht das Mark aus verschiedenen Zellarten. Im Monat Mai und Juni sind im Mark des Meerschweinchens neben den mit bläschenförmigen Kernen ausgestatteten chromaffinen Zellen auch solche vorhanden, die einen azanroten Zellkern mit eisenhämatoxylin-positiven Granula enthalten. Im Nebennierenmark der Fledermäuse treten im Winter zwei verschiedene Zellarten auf: a) Zellen mit homogenen, ziemlich stark acidophilem Plasma und b) Zellen mit hellerem, leicht vakuolisiertem Protoplasma und mit stark herabgesetzter Chromaffinität.

(Allg. Zoologisches Institut der Pázmány Péter Universität in Budapest, 1942.)

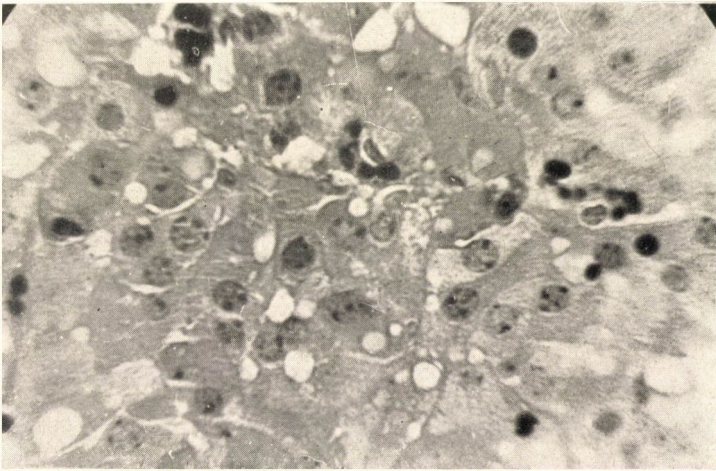
11.12.13. 253

TÁBLAMAGYARÁZAT
TAFELERKLÄRUNG



1. ábra. Tengerimalac; hím. Velőállomány-részlet; június. Vashaematoxylin-eosin. Nagyítás 810.

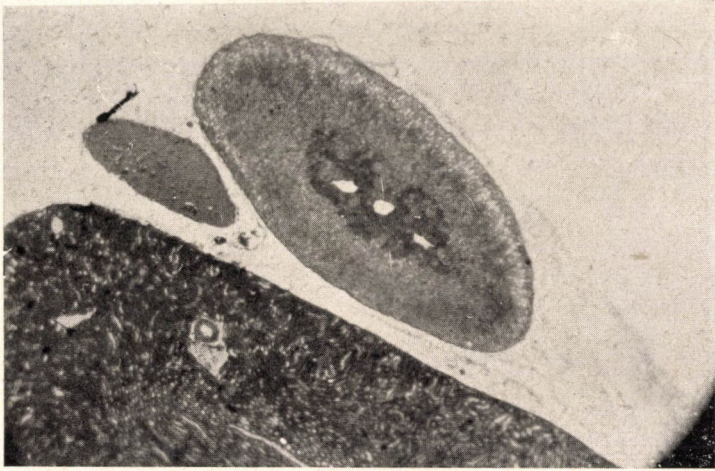
Abb. 1. Meerschweinchen; Männchen. Ein Teil des Nebennierenmarkes; Juni. Eisenhämatoxylin-Eosin. Vergr. 810 fach.



2. ábra. Tengerimalac; hím. Velőállomány-részlet; január. Vashaematoxylin-eosin. Nagyítás 810.

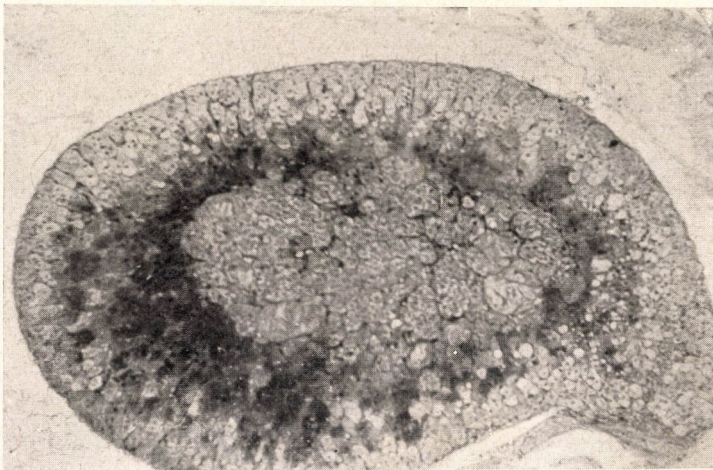
Abb. 2. Meerschweinchen; Männchen. Ein Teil des Nebennierenmarkes; Jänner. Eisenhämatoxylin-Eosin. Vergr. 810 fach.





3. ábra. *Eptesicus serotinus*; hím. Mellékvese; november 26. Azanfestés.
Nagyítás 42.

Abb. 3. *Eptesicus serotinus*; Männchen. Nebenniere; 26. Nov. Azanfärbung.
Vergr. 42 fach.



4. ábra. *Plecotus auritus*; nőstény. Mellékvese; december 22. Azanfestés.
Nagyítás 108.

Abb. 4. *Plecotus auritus*; Weibchen. Nebenniere; 22. Dec. Azanfärbung.
Vergr. 108 fach.

**A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLEMÉNYEK TARTALOMJEGYZÉKE
A XXX. KÖTETTŐL KEZDŐDŐLEG:***

XXX. kötet (1911.) 1—5. szám.

1. *Gombocz Endre*, A *Populus*nem monografiája. 1908.
- 2. *Méhely Lajos*, *Prospalax priscus* (NHRG). 1908. —
3. *Péterfy Márton*, Adatok a Bihar-hegység mohafiórájának ismeretéhez. 1908. — 4. *Mauritz Béla*, A Mátra-hegység eruptív kőzetei. 1909. — 5. *Gáti Béla*, Gyorsváltakozású gyenge áramok méréséről. 1909.

XXXI. kötet (1913.) 1—2. szám.

1. *Szabó Zoltán*, A *Knautia* génusz monographiája. 1911.
- 2. *Bernátsky Jenő*, A hazai *Iris*-félék. 1911.

XXXII. kötet (1913.) 1—3. szám.

1. *Méhely Lajos*, Magyarország csíkos egerei. 1913. —
2. *Daday Jenő*, Magyarország kagylós levéllábú rákjai. 1913. — 3. *Hollós László*, Kecskemét vidékének gombái. 1913.

XXXIII. kötet (1917.) 1—3. szám.

1. *Jungmayer Mihály*, Budapest és környékének szabadonélő evezőlábú rákjai. 1914. — 2. *Szűts Andor*, A földi giliszta idegrendszerének finomabb szerkezete. 1915. —
3. *Richter Aladár*, A víztartószövet s az élettani felemáslevelűség némely esete. 1916.

XXXIV. kötet (1917.) 1—4. szám.

1. *Lendl Adolf*, A pókok izomrendszere, I. 1917. — 2. *Méhely Lajos*, A Planáriák elterjedése a Magas-Tátrában. 1918. — 3. *Gelei József*, A chromosomák hosszanti párosodása s e folyamat örökléstani jelentősége. I. II. 1920. — 4. *Veress Elemér*, Az izomnak meleggel előidézhető merevségéről, különös tekintettel a merevedő izom élettani tevékenységére. 1922.

XXXV. kötet. (1926.) 1—5. szám.

1. *Hollós László*, Új gombák Szekszárd vidékéről. 1926.
- 2. *Gelei József*, A *potentia prospectiva* és a differen-

* Az I—XXIX. kötetek (1861—1908.) egyes füzetei már nem kaphatók.

tiálódás. 1926. — 3. *Hegyfoky Kabos*, A virágzás idejének ingadozásáról. 1926. — 4. *Tokody László*, A magyarországi cerusszitek kristálytani monografiája. 1926. — 5. *Zimányi Károly*, Kristálytani vizsgálatok Krassó-Szörény vármegye piritjein. 1927.

XXXVI. kötet (1927.) 1—3. szám.

1. *Vendl Aladár*, A magyarországi riolittípusok. 1927. — 2. *Vendl Mária*, Kristálytani vizsgálatok a magyarországi kalcitokon. 1927. — 3. *Szily Kálmán*, Földnyomás és kohézió. 1928.

XXXVII. kötet (1930—1935.) 1—5. szám.

1. *Filarszky Nándor*, A seperatiós sejtmegosztódás elmélete és szerepe a növények fejlődésében és rendszerében. 1930. — 2. *Hollós László*, Szekszárd vidékének gombái. 1933. — 3. *Entz Géza*, Az ostor és protoplasma növekedéséről. 1934. — 4. *Gebhardt Antal*, Az abaligeti barlang élővilága. 1934. — 5. *Gelei József*, A véglények kiválasztószerve. 1935.

XXXVIII. kötet (1938—1940.) 1—4. szám.

1. *Kormos József*, Fejlődéstani vizsgálatok a Szívókásokon (Suctoria). 1938. — 2. *Tokody László*, Magyarországi piritek kristálytani vizsgálata. — 3. *Dudich Endre*, *Kolosváry Gábor* és *Szalay László*, Bars vármegye pókszabású (*Arachnoidea*-) faunájának alapvetése. 1940. — 4. *Szabó Zoltán*, A *Cephalaria*-génusz monografiája. 1940.

XXXIX. kötet (1941—1943.) 1—7. szám.

1. *Filarszky Nándor*, A Charafélék (Characeae L. Cl. Richard) monografiájának kísérlete. 1941. — 2. *Greguss Pál*, A középeurópai harasztok spórái. 1941. — 3. *Pattantyús Ábrahám Géza*, Vízszolgáltatás mélykutakból, tekintettel az Alföld ivóvízellátására. 1942. — 4. *Jermy Tibor*, Rendszertani tanulmány a magyarországi Plesioceratákról (Diplopoda). 1942. — 5. *Balogh János*, Magyarország párcélos atkái (Conspectus Oribateorum Hungariae). 1943. — 6. *Dudich Endre* r. tag, *Pongrácz Sándor*, *Iharos Alfonz*, *Fábián Gyula*, Bars vármegye Neuropteroidea-faunájának alapvetése. 1943. — 7. *Stohl Gábor*, Adatok az emlős-mellékvese évszakos változásának ismeretéhez. 1943.