

30-447

BUDAPESTI TUDOMÁNYEGYETEM
BIOLÓGIAI INTÉZETEINEK
ÉVKÖNYVE

ANNALES BIOLOGICAE UNIVERSITATIS
BUDAPESTIENSIS

ADIUVANTIBUS:

G. ANDREÁNSZKY, J. BÁNHEGYI, E. DUDICH, M. GERENDÁS,
Á. HARASZTI, L. JENDRASSIK, V. FRENYÓ,
G. MÖDLINGER, P. ELŐDI

REDIGIT:
B. FALUDI

TOMUS: I.

FASCICULUS: I.

BUDAPEST, 1950

TISZTELETPELDÁNY

BUDAPESTI TUDOMÁNYEGYETEM
BIOLÓGIAI INTÉZETEINEK
ÉVKÖNYVE

ANNALES BIOLOGICAE UNIVERSITATIS
BUDAPESTIENSIS

ADIUVANTIBUS :

G. ANDREÁNSZKY, J. BÁNHEGYI, E. DUDICH, M. GERENDÁS,
Á. HARASZTI, L. JENDRASSIK, V. FRENYÓ,
G. MÖDLINGER, P. ELŐDI

REDIGIT :

B. FALUDI

TOMUS : I.

FASCICULUS : 1.

BUDAPEST, 1950

30 4447

Budapesti Tudományegyetem Biológiai Intézetei. — Felelős: Faludi Béla

Ujpesti nyomda — 1890. — Fv.: Dr. Somlai J.

A NÖVÉNYEK TÖRZSFEJLŐDÉSÉNEK IRÁNYÍTOTTSÁGA

Írta: ANDREÁNSZKY GÁBOR

A fejlődéstörténeti kutatások és elméletek behatóan foglalkoznak a faj- és típuskeletkezés mikéntjével, annak belső vagy külső indítóokaival, valamint az alaki elváltozások sejttani vonatkozásaival. Mindezekben általában két ellentétes nézet uralkodik. Az egyik szerint a változékonyságot külső hatások váltják ki, elsősorban az éghajlat. A másik nézet a megváltozást belső, a növényben magában rejlő megváltozási készségekre vezeti vissza. Míg az első esetben csak célszerű új sajátságok keletkezhetnek, az utóbbi esetben a megváltozás mindenirányú lehet és ismét más tényezőknek kell, hogy magát a fejlődést a célszerű irányba tereljék.

Egy újabb felfogás(1) azt vallja, hogy kétféle alakváltozással van dolgunk. Az egyik kis lépéseket, csekély ugrásokat jelent, amelyekből a szelekció válogatja ki a megfelelőt. Ez lassú és lépésről lépésre való, de nem mélyreható fejlődés tehát a törzsfejlődésben alárendelt szerepet játszik. Vannak azonban típusváltozások (typostrophismus), amelyek útján nem kis sajátságkülönbségek, hanem egyszerre egészen új szerkezeti rendszer áll elő. Az így keletkezett új alak sokszor már nem fajilag, hanem magasabb rendszertani egységben különbözik elődjétől. A törzsfejlődés, új törzsek kialakulása ilyen nagy változásokra volna visszavezetendő. Itt azonban már nincsen szelekció, a típusváltozás önmagában irányított.

Jelen fejtegetésemben nem kívánok a fajkeletkezési elméletekkel foglalkozni. Azzal sem, hogy melyik elmélet lehet a helyes, hanem az itt legutoljára felmerült gondolatot, a fejlődés irányítottságát kívánom némileg megvilágítani.

Az első kérdés az, hogy vajjon valóban mutatkozik-e irányítottság a törzsfejlődésben, és ha ez megállapítható, akkor következik a második: milyen irányban haladt eddig a törzsfejlődés és milyen irányban halad ma is és ezentúl; mi felé törekszik és mi lehet az iránynak a végállomása?

Az első kérdésre igennel kell válaszolnunk. Már egy korábbi cikkemben(2), amelyben a szélbeporzású és rovarbeporzású erdők fejlődéstörténeti jelentőségét fejtegettem, bizonyos irányított fejlődést mutattam ki ebben az élettani sajátságban. De nem tagadhatunk el irányított fejlődésmenetet a rovarfogó növények, a kaktuszalak és a többi epharmonikus életforma keletkezésétől sem. Ugyanilyen a mangrovecserjék elevenszülő berendezkedése. Ezt a példát már évekkel ezelőtt hoztam fel(3) annak megvilágítására, hogy sok jelenség nem magyarázható meg a kromozómák véletlen találkozásával, illetve csoportosulásával.

A második kérdésnek, magának az irányvonalnak a fejtegetésekor nem érdekel bennünket, hogy az irányítottság egyirányú fejlődésben, vagy a szelekció által egyirányba terelt, mindenirányú, a véletlenül alapuló sajátságkeletkezésben nyilvánul-e meg. Sőt az sem, hogy a fejlődés mely szakasza folyt le mikrováltozások, és mely szakasza makrováltozások révén. Csak éppen az irányvonalat kívánjuk követni, miután az eddig mondottak meggyőzhettek arra nézve, hogy egy ilyen irányvonal létező valóság. Hangsúlyozni kívánom, hogy a fajkeletkezés, vagy típuskeletkezés, amely a törzsfajlás alapját képezi, nem laboratóriumban, vagy üvegházban, de nem is kertben, vagy szántóföldön folyt le, hanem természetes környezetben, sőt természetes növényegyüttesben.

Kizárólag a jelenleg élő növényvilág tanulmányozása alapján nem tudunk a kérdés közelébe férközni. Első pillanatra úgyszólván semmi útmutatást sem nyerünk. Azt látjuk, hogy a Földön uralkodó összes viszonyok (értve itt elsősorban az éghajlatot) megtalálták a maguk növény-típusait. Mindenféle éghajlat alatt kialakult egy bizonyos ú. n. klimax-növényzet, amely az illető környezeti viszonyokkal egyensúlyban van és azok mellett a lehető legintenzívebb növényi életet folytatja. A jelenlegi növénytakaróból eredményeket látunk; mindenesetre hosszú törzs- és vegetációfejlődés eredményeit.

Jobban szemügyre véve az egész Földteke különböző területeinek klimaxnövényzetét, mégis megállapíthatunk néhány idevonatkozó jelenséget. Először azt, ami ugyan magától értetődik, hogy t. i. a legmagasabbrendű klimax a legkedvezőbb éghajlati és talajviszonyok mellett alakul ki. A tényezőminimumok felé (alacsony hőmérséklet, csekély nedvesség) a klimaxnövényzet egyre alacsonyabbrendű lesz. A másik jelenség az, hogy a nem legkisebb növényalakok közül (tehát a száraz növényeket véve figyelembe, a mohok leszámításával) az ősi típusok sehol sem érik el azokat az éghajlati határokat, amelyeket a megfelelő nagyságrendű legfiatalabb típusok. Így a páfrányfák nem érik el a hozzájuk életforma szerinti legközelebb álló pálmák szárazsági határát, sem a harasztok általában a virágos növényekét. A harmadik pedig az, hogy a fákra nézve kedvezőtlen éghajlat alatt a legfelső növénytakarószintet úgyszólván kizárólag új típusok foglalják el (sztyep, magashegységi rétek, magashegységi és sarkvidéki aprócserjések).

Ezekből a tényekből azonban messzemenő következtetéseket csak akkor vonhatunk le, ha megvizsgáljuk, hogy a ma élő ősi típusok akkor, amikor fénykorukat élték és nem szorultak háttérbe az újabban keletkezett típusok mögött, hogyan viselkedtek. Mik voltak éghajlati határaik és milyen növényföldrajzi szerepet játszottak. A feltett kérdéshez tehát csakis az ősnövénytani ismeretek vezethetnek közelebb.

Az ősnövények ismerete ma még messze esik attól, hogy egyrészt a törzsfajlást hiánytalanul tárja elénk, másrészt pedig, hogy segítségével minden kor növénytakaróját Földünk egész felszínére nézve megállapíthassuk. Mai ismereteink mégis talán elegendők már arra, hogy a törzsfajlás iránya legalább halvány vonásokban felismerhető legyen.

Nem kétséges, ezt különben már a jelenleg élő növényvilágból is ki lehet olvasni, hogy a fejlődés az egyszerűbb szervezetű növényektől a tagoltabbak felé halad. De éppen az ősnövényvilág tárja elénk azokat a

példákat, amikor fejlett növények kétségtelen utódai fejletlenebbek. Már magában az, hogy a fás növényeket tekintjük a fűnemű növények elődeinek, bizonyítja azt, hogy a fejlődés nem következetesen a nagyobb és erősebben tagolt növényalak felé halad. Az a tény, hogy a zárvatermőknek csak alig a fele fatermetű és mégis mind fatermetűből származott le, önmagában megcáfolja az előbb hangoztatott fejlődési irányt. Ez az irány tehát nem lehet a fejlődéstörténet tényleges vonala. Most végig kell haladnunk mindazokon a növénytípusokon és azoknak, az alakon és szerkezeten kívül, mindazon sajátosságain, amelyekről feltehetjük, hogy a törzsfejlődés irányában szerepük lehet. Így nem szabad sohasem megfedkezünk a növénytakaró összetételéről, amelyet alkotnak, tehát a társulási viszonyokról sem. A megporzás törzsfejlődését is említett cikkemben éppen szociológiai viselkedés alapján sikerült kissé megvilágítanom.

A vízi életmód

A szárazföldi növények fellépése előtti növények mai ismereteink szerint kizárólag algák voltak. A növénynek a törzsfejlődése tehát mindaddig, amíg a szárazföldi növény meg nem jelent, azonos az algák törzsfejlődésével. Eszerint az első algák a kék algák voltak, utánuk az ostorosok léptek fel, majd a zöld algák, a piros algák és a nagy algacsoportok közül utoljára a barna algák.

Ebben azt a fejlődést látjuk, hogy az algatest egyre nő és tagolódik. Testileg kétségtelenül legfejlettebbek a barna algák, bár a szaporodási mód a piros algák körében a legbonyolultabb.

Ha nem az algák összességét vesszük figyelembe, hanem csak egy algatípust, a törzsfejlődési menetet legszebben látjuk a zöld algák *Dasycladaceae* családjá körében. Ezek az ordoviciumban léptek fel, a triaszban érték el fénykorukat, de ma is élnek. Törzsfejlődésük abban nyilatkozik meg, hogy a testük egyre magasabbfokú tagoltságot ér el. (4) Ökológiai és egyéb szempontból nem ismerünk semmi törzsfejlődési változást.

Visszatérve most az algák együttesére, az előbb felállított sor még csak annyit mutat, hogy az eredetileg minden valószínűség szerint a melegebb vízhez kötött kék és piros algák után a barna algák hidegebb vízben való elterjedésükkel tűnnek ki. Tehát egy térfoglalást látunk a hidegebb éghajlat felé. Hogy miért van a nagy termet ezzel összekötve, arra nézve még csak plauzibilis elméletünk sincs.

Az algák közül egy egész sor vízen kívül él, talajban és egyéb szárazabb lelőhelyen, sőt gombákkal együttélésben a zuzmótelepben. Ezek nem a kétségtelenül fejlettebb csoportokból kerülnek ki (piros és barna algák), hanem kimondottan az egyszerűbbek közül (kék és zöld algák, de részben kisebb algacsoportokból is). Tehát a szárazabb közegben való élet itt nem jelent törzsfejlődést. Természetesen nem is tudjuk, hogy ezek az algák milyen leszármazottai a vízieknek.

Ha azonban a magasabbrendű szárazföldi növények, mint azt a korszerű álláspont egyöntetűen elfogadja, tényleg vízi algákból fejlődtek ki, a szárazföldi életmódra való áttérés törzsfejlődési mozzanat, sőt talán azok közül a legfontosabb.

Az első szárazföldi növények

A szárazföldi életmódon nem a szárazföldi algák vagy gombák életmódját értjük, mert azok vegetatív szerveiket egyetlen közegben fejlesztik ki, hanem azokat, amelyek kettős életmódot folytatnak. A talajban gyökereznek, míg a többi vegetatív szerveik a levegőben folytatják életműködésüket. Ilyen életmódú növény törzsfajlódási szempontból három típusban ismeretes: a zuzmó, a moha és a többi száraz növény. Az elsőnek a keletkezése a törzsfajlódás egy sajátos esete, amely annyiban áll, hogy az eddig külön-külön élő alga és gomba közös háztartást kezd. Ennek az alaknak keletkezési ideje ismeretlen, valamint az is, hogy hány ízben történt. A mohák kétségtelenül később lépnek fel, mint a többi száraz növény, de mindig, így ma is, a törzsfajlódásban époly alárendelt szerepet játszanak, mint a magasabbrendű növények által alkotott növénytakaróban.

Marad a harmadik irány, amelyet követni akarunk.

A legelső, kétségtelenül szárazföldi növények a *Psilophyták* voltak a szilur legvégén és a devonban. Azok az egyszerű alakok, amelyek a devonból előkerültek, soha többé nem térnek vissza a maradványok közt és így ez arra mutat, hogy a szárazföldi életmódra való áttérés, amely a magasabbrendű növényeket eredményezte, időbelileg korlátozódott, sőt típusok szempontjából is kevésre, esetleg egyetlenegy típusra redukálódott.

Az azonban kétségtelen, hogy az a törekvés, ami ezt az új típust fejlődéstörténetileg létrehozta, új élettér meghódítása. A növény birtokba vette az eddig vagy teljesen növénytelen, vagy csak igen kis növényekkel benépesített szárazföldet. Mert hiszen nincs okunk feltételezni, hogy azok az algák, amelyek ma is képesek szárazföldön élni, akkor még nem éltek volna.

A szárazföld életmód sok új szerkezeti sajátosságot követelt meg. Ezeket a növény nem tudta azonnal megszerezni. A *Psilophytáknak* valódi gyökerük nem volt. Földalatti részük egy rhizóma volt, amelyből rhizoidok indultak ki. Az ilyen növény nem is tudott nagyobb termetet elérni.

A *Psilophyták* mai ismereteink szerint mocsárlakók voltak. Az eddig ismert devonflóra állandóan nedves talajon élt. A növényzet egyelőre a szárazföldnek csak egy egészen kis részét vette birtokába és ott is csak egy-két méter magas, valószínűleg egyszintű növénytakarót alkotott. A többi devonnövény, amit ismerünk, hinárszerű vízinövény volt.

A karbonflóra

A devon végén fellépő karbonnövényzet erős nagyságbeli és szerkezeti fejlődést mutat elődeivel szemben. A 2—3 m magasság 20—30 méterre fokozódott, a levelek és gyökerek teljesen kifejlődtek, a szaporodási mód a homosporás típusból áttért a heterosporás, sőt a magvas szaporodási módra. Ha elfogadjuk a tylostrophismus elméletet, talán ez volt a legnagyobb méretű változás a fejlődéstörténetben.

Míg a *Psilophyta*-cserjés egyetlen életformából állt, amelyről tulajdonképpen biztosan nem is tudjuk, hogy fűnemű volt-e, vagy fás, a kar-

bonnövényzetben már elkülönül a kétféle növény. A fűneműek sokkal csekélyebb számban vannak képviselve, mint a fák; nehéz megállapítani azt a szerepet, amit a növénytakaróban játszottak. Azt sem tudjuk biztosan, hogy napfénynövények voltak-e, vagy árnyéknövények. Mégis a jelenleg élő utódjaikról visszakövetkeztetve, a legnagyobb valószínűséggel megállapíthatjuk, hogy az erdőkhöz voltak kötve, mint a korpafüvek, a *Selaginella* és a páfrányok.¹ Az erdő eszerint már szertejárt. Volt a faszinten kívül egy fűnemű szint. Emellett a fákra, mint liánok kúsztak fel a *Sphenophyllumok*. Talán harmadik szintet is feltételezhetünk, a mohaszintet, mert a köszénkorból mohamaradványok is ismeretesek.

A fákról annyit tudunk, hogy roppant szabályos termetük volt. A levelek csak az elvékonyodó ágakon voltak meg, különben fokozatosan lehulltak. Az elágazás vagy villás, vagy szabályos monopodiális volt, de nem levélhónalji rügyekből. Tehát kizárólag örökzöld fákkal van dolgunk, nyugalmi évszak és rügyképződés, valamint rügyvédelem nélkül. Ezt kihangsúlyozza az, hogy a karbonfák törzse mindennemű évgyűrűt nélkülöz. A növénytakaró az éven keresztül semmiféle periodicitást nem mutatott. A ma élő trópusi őserdőtől is különbözött annyiban, hogy fái sohasem vetették le teljesen lombjukat, mint azt a legtöbb tagja ennek a különben örökzöld erdőnek és így ebből a szempontból mind habitusra nézve a legnagyobb részük a ma élő üstökösfa (pálma, páfrányfa) életformáját mutatta.

Az erdők, amelyek a karbonban kifejlődtek, már nem voltak mind a mocsártalajhoz kötve. Azok az erdők, amelyek vezéralakjai heterospórás harasztok, mocsárerdők kellett, hogy legyenek. Az egyik mocsár-típus, a *Sigillaria* azonban már valószínűleg a mocsár szélén kezdett bizonyos szárazságtűrő tulajdonságokat felvenni (törzsszukkulencia). Belőle később kimondott halofiták alakultak ki. Igazi száraztalajú erdőket alkothattak a *Cordaites*-ek. Ezeket peremerdőknek nevezhetjük, miután általában a kiterjedt mocsárerdőket szegélyezték. Sajnos, ezeknek az erdőknek az összetétele, különösen pedig a szintézése ma még ismeretlen. Éghajlat szempontjából azonban minden valószínűség szerint a meleg és messzemenően kiegyenlített éghajlatot kívánták meg, miután a törzsön évgyűrűk kialakulása nem látható. Hogy ez nem rejlett tisztán a faszerezetben, azt mutatja az, hogy a köszénkor második feléből a Gondwanaföldről származó Dadoxylon-törzs, amely sokak szerint nem más, mint *Cordaites*-törzs, jól fejlett évgyűrűket mutat.

A köszénkori növényzet igyekezett a hideghatárát kitolni. Erre vall a Déli Földgömb *Glossopteris*-flórája. Hogy ezek a növények, közelebből meghatározva, milyen éghajlat alatt éltek, azt nem tudjuk. Az az általános vélemény, hogy szárazabb és hűvösebb éghajlat alatt, mint az eddig jellemzett köszénflóra. De valahogy az a benyomásunk, hogy itt sohasem került sor zárt erdők, sőt általában magas fákból álló növényzet kialakulására. Az említett évgyűrűs fatörzsek is legfeljebb 5 cm vastagok. Valószínűleg mérsékelt, legfeljebb a mai szubarktikus fenyőerdők övére jellemző éghajlat alatt itt egy cserjés alakult ki, tehát egy lényege-

¹ Az *Equisetum arvense* Dosdall szerint (Gams, in Manual of Pteridology, The Hague, 1938, p. 385) hamarabb hervad, mint a *Phaseolus vulgaris*, vagy *Helianthus annuus*.

sen alacsonyabbrendű növénytakaró, mint a mai szubarktikus fenyvesek. Azt, hogy lombhullatók voltak-e, nem tudjuk.

Még arra a kérdésre kell kitérnünk, mi a jelentősége annak, hogy a karbonfajok roppant nagy elterjedést értek el. Voltak olyanok, amelyek úgyszólván az összes világrészekben megvoltak. Ez a nagy elterjedés jellemző nemcsak a heterospórás, hanem a magvas típusokra is. Talán az lehet ennek az oka, hogy ez a kor hirtelen nagymennyiségű új típust hozott létre, de ezek hamarosan fajfejlődési nyugvópontra jutottak és terjedésük során új fajokra nem hasadtak. Mindenesetre nagyon nagy területek kellettek, hogy egyforma életfeltételeket nyújtsanak ezeknek az általában sztenoklim fáknak.

Egy további, eddig talán nem eléggé megvilágított kérdés az, hogy a kőszénkori erdők évi szervesanyagtermelése milyen mérvű lehetett. Hogy látszólagos nagy bujasága mellett ez az erdő milyen gyorsan gyarapodott? Tényleg elérte-e, vagy esetleg még felül is múlta a mai trópusi őserdők termelését, vagy az a roppant széntömeg, amit visszahagytak, inkább a kedvező megszenesedési viszonyoknak és az időtartamnak a következménye? A mai viszonyok némileg mások. Legalább is a tőzegképződés legbőségebben a tőzegtömegalakításon folyik, egy kimondottan oligotróf és így igen kevés szervesanyagot produkáló növényegyüttesben.

A karbonfák magassága nem haladta meg a jelenleg élő fák magasságát, sőt valószínűleg alatta is maradt. A szintezés távolról sem volt olyan fejlett, mint a jelenlegi erdőkben. Hogy évenként egy-egy fa mennyit gyarapodott magasságban, illetve törzsvastagságban, azt az akkori elágazás, az örökzöld és nem periodikusan lehulló lomb, valamint az évgyűrűk hiánya következtében nem állapíthatjuk meg. Így semmi bizonyítékunk sincs annak alátámasztására, hogy a karbonerdő túlhaladta-e a jelenlegi erdők szervesanyagtermelését, sőt még az sincs valószínűvé téve, hogy azt elérte. A nagyon nagy termelés már csak azért sem valószínű, mert a karbonfák roppant szabályos növekedése és alakja nem engedte meg a tér és fény megfelelő kihasználását.

A perm növénytipusai

A permekben a nagy kőszénkori fák kisebbedését, részben pedig kihalását, ezzel szemben új fatípusok fellépését látjuk. A mocsárerdők összezugorodnak, a peremerdők terjednek, a Cordaites helyébe pedig a fenyők lépnek.

A természetcsökkenésből arra következtethetnénk, hogy a pikkely- és pecsétfák, valamint az őszsúrlók túlméretezettek voltak. Miután a későbbi korok, illetve a mai kor lényegesen nagyobb növénytipusokat mutatnak, abszolút túlméretezésre nem gondolhatunk, csak arra, hogy az említett típusok szerkezetéhez képest voltak túlméretezve. Az sem tagadható, hogy a fenyők legnagyobb méretű fajai ma már kihalófélben vannak, tehát azok esetében is beszélhetünk túlméretezésről. A zárwatermők közül a legnagyobbak azonban még nem mutatják ezt. Sőt pl. az Eucalyptusok ma is élénk fajfejlődésben vannak. A természetcsökkenést talán inkább az éghajlat bizonyos megváltozásával, szárazabbaválásával hozhatjuk kapcso-

latba, amikor is az említett, mindenestre nem tökéletes vízgazdálkodású fák az éghajlathoz képest voltak túlméretezettek.

A *Cordaites* a fenyők váltották fel. Akár leszármazottainak tekintjük őket, akár nem, életforma és erdőalkotás szempontjából kétségtelenül azok léptek a helyére. Termetnagyságban nem állt elő csökkenés, csak a levél nagyságában. A törzsszerkezet megmaradt. Tehát ez a típus a régi törzsszerkezettel alkalmazkodni tudott a növekvő szárazsághoz, a levélfelület lecsökkentése révén.

A másik ilyen alkalmazkodás az üstökösfák (páfránylevelű típus) xeromorf alakjainak a fellépése. Ez a permben a *Cycadinae* osztályban nyilatkozik meg. A triaszban hozzácsatlakoznak a talán még erősebben szárazságtűrő *Bennettitinae*. Itt azonban a vízgazdálkodási egyensúlyhoz lényeges törzsmegrövidülés is hozzájárul. Ennek a típusnak környezeti viszonyaira, azt hiszem, nyugodtan visszakövetkeztethetünk a *Cycas*-félék jelenlegi elterjedéséből és a növénytakaróban való szerepéből.

Ma kimondottan a trópusok alatt, szárazabb tájakon, ritkás ligeteket alkotnak és nem zárt erdőséget. Tehát jobbára kívülállnak a trópusi őserdők szárazsági határán, sőt a trópusi fenyőerdőkén is, bár a kimondottan szavannaéghajlat alá nem terjednek.

Hogy mit jelenthettek ilyen szempontból az ugyancsak a permben fellépő *Ginkgo*-félék, azt nem tudjuk pontosan rekonstruálni. A jelenleg élő *Ginkgo biloba* lombhullató lombosfa. Őseik életformája azonban biztosan nem állapítható meg.

A permben már nagykiterjedésű erdőket alkotó fenyők sok tekintetben az *Araucariákra* emlékeztetnek, tehát nem azokra a fenyőkre, amelyek a nagyon kontinentális és a hideg éghajlat alatt is megélnek. Az *Araucariákra* és egyúttal a *Cordaites-re* emlékeztet a másodlagos fájuk szöveti szerkezete, bár ebből magából, sem pedig a tobozszerkezetből még nem vonhatunk le messzemenő következtetéseket. Azonban az, hogy a permkori fenyőtörzseken még nincsenek évgyűrűk, mint ahogyan ez a ma élő *Araucariákra* és *Agathisokra* is jellemző, mégis erre mutat. Az éghajlat lényegesen szárazabb volt a kőszénkoréhoz képest. Erre vall az, hogy a magvaspáfrányok levelei is kisebbek lettek, valamint, hogy pl. a *Callipteris* epidermise is xeromorf berendezést mutat.

A kép odaváltozott, hogy a mocsárerdők összezsugorodtak és most már inkább *Neocalamites*-ből és *Equisetites*-ből állanak, tehát fajokban és típusokban elszegényedtek. A peremerődök típusokban gazdagodva minden valószínűség szerint sokkal nagyobb területekre terjedtek ki. Végül is elvesztették peremjellegüket. Valóságos fenyvesekké lettek. A másik erdő-típust pedig szágópálmaligetek alkothatták, miután a *Cycas* olyan típus, amely önmagában zárt erdőket nem alkot.

Vajon volt-e olyan növényzet, amely a már ecsetelt fás növénytakarón túl terjedt? Az említett növényeken kívül, mint fűnemű növények kizárólag a páfrányok szerepeltek, bár elég szép számmal. Azonban semmi okunk nincs feltételezni, hogy az akkori páfrányok meghaladták volna a mai páfrányok ökológiai határait és így az sem valószínű, hogy a fátlan területeket is birtokba vették volna. Itt semminemű, vagy csak nagyon gyér növényzet lehetett. Sztyepek, rétek, stb. még nem voltak. A fás növényzet maga azonban túlterjedt a kőszénkorú erdők szárazsági határán.

A triasz

A triasz három növényegyüttest mutat fel. Mocsárerődöt, amelyben az Equisetites játszotta a főszerepet, sőt talán egyeduralkodó volt. Fenyőerdőt, amelyben azonban még mindig nem foglalnak helyet az újabb fenyők, azaz az *Abietaceae* és a *Cupressaceae*, végül egy szárazvidéki ligetet, amely cserjés növényformáció volt. Ennek főalkotórészei a *Cycas*- és *Bennettites*-félék voltak. Ehhez az utóbbihoz csatlakoztak a középkori *Pteridospermae* is, de ezek valószínűleg szintén nem értek el fama-gasságot. Ezeken kívül voltak erősen sós területek, részben a lefolyástalan tavak partjain, valamint tengerpartokon. Ennek legnevezetesebb növénye a pecsétfák utódeként szereplő *Pleuromeia*, 1—2 m magas, el nem ágazó törzsű fa a korpafüfélék osztályából. Erről azt tudjuk, hogy a triaszban ki is halt, de leszármazottjaként szerepel a *Nathorstiana* és a ma élő *Isoetes*, mind különleges, de bizonyos mértékben feltétlenül vízhez kötött életmódú alakok.

Ma már nem tudjuk megállapítani, hogy a szárazság milyen határáig tudott eljutni a triasznövényzet. Még a triaszfákra vonatkozóan sem. A permmel szemben egy jelenség itt mutatkozik először, t. i. az évgyűrűk, bár egyelőre csak gyenge kialakulásban, az északi Félgömbön. Ahogy Mägdefrau pl. a *Pleuromeiát* jellemzi, az a *Kleinia*, vagy egyéb némileg törzs és levélszukkulens kis üstökösfa életformáját mutatja. Ez az életforma még nagyon messze elmarad szárazságtűrés és sőtűrés tekintetében a jelenleg élő egyéb ilyen életformáktól.

A nagyon kiterjedt sivatagi hatás, aminek magyarázatára itt nem térhetek ki, a triaszban, úgy látszik, nem tudott kitermelni olyan erősen szárazságtűrő alakokat, mint a jelenlegiek. Ez talán a következő körülményen mult. A fenyők kivételével a többi triasztípus levele a törzshöz viszonyítva aránylag nagy volt. Másrészt hiányzott a fenyőknél is, amelyek különben sem alkalmasak nagyon nagy elpárolgási területeken való tenyészetre, még tökéletlen volt a vízszállítás a valódi edények hiánya miatt. Ha most csak a szárazsági fahatárt vesszük tekintetbe, ebből a szempontból még a mai fenyők is, az ősi fenyők méginkább, messze elmaradnak a monszunfák mögött. A szavannákban fenyők nem szerepelnek. Ez magában eléggé mutatja azt, hogy itt a vízgazdálkodás játszik szerepet. Tehát a fenyők tracheahiánya, bár a csökkentett levélfelület nagymértékben szárazságtűrő berendezés.

Hogy akkor is lehettek szavannaszerű fás állományok, az valószínű, de ezek semmiesetre sem állottak olyan magas fákból, mint a jelenlegiek, s leginkább a *Cycadinae* és *Bennettitinae* közül kerültek ki. Köztük mindenestre kisebb cserjék is voltak, de arra nincsen semmi támpontunk, hogy kimondottan fűnemű növények is lettek volna. Az is valószínű, hogy az akkori szavannák kevésbé száraz éghajlat alatt fejlődtek ki.

Ismét meg kell vallanunk, hogy a permben is szereplő *Gingko*-félék szerepéről a triaszban sem tudunk semmit. Azt sem, hogy lombhullatók lettek volna. Még mindig valamivel nagyobblevelűek voltak, mint a jelenleg élő *Gingko*.

Az északi sarkvidékről előkerült triaszfák már mutatják az évgyűrűket. Ez arra enged következtetni, hogy az a táj akkor is lényegesen közelebb állt a sarkhoz, mint a mi mai mérsékelt övünk.

A Júra

A júra elején, úgy látszik, még mindig nem voltak megfelelő növénytakaróval beborítva a sztyep- és hidegégghajlatú tájak. Hogy pedig a magashegységek növényzete milyen volt, hogy egyáltalában voltak-e magassági tenyészeti övek, az teljesen ismeretlen. A jelenlegi legnagyobb hegységek természetesen a harmadkorban keletkeztek s valószínű az is, hogy a korábbi időkben ilyen nagyméretű, illetve magasságú hegyláncok nem voltak. Ha azonban mégis voltak magashegységek, akkor kell, hogy azok éghajlata hidegebb lett legyen, mint a mezei tájé és egészen más növényzettel lett legyen fedve. A mai magashegységi növényzet nagyon kevés kivétellel a zárwatermőkőből kerül ki, így hasonló típusok nem lehetnek a régi magashegységek növényei. Talán növénytelenek voltak, mindenestre egyetlenegy ismert növénymaradvány sem mutat arra, mintha magashegységi éghajlathoz volna alkalmazkodva. A régi típusú növények közt csak a páfrány, néhány korpafű és *Selaginella*-faj magashegységi. A fenyők közül a felső erdőhatáron két fenyőcsalád jelenik meg, az *Abitaceae* és *Cupressaceae*. Ha pedig az erdőhatáron túlra terjedő fajokat vesszük tekintetbe, azok éppen a fenyőfélék egyik legfiatalabb génuszából, a *Juniperus*-ból kerülnek ki. Ha tehát volt azelőtt magashegységi növényzet, az nyomtalanul eltűnt, mert a mai, részben cserjés (főleg *Ericaceae*), részben fűnemű növények mind fiatalabb típusok.

A jurát tekinthetjük annak a kornak, amelyben azok a típusok kezdenek fellépni, amelyek az eddig megfelelő növénytakaróval nem fedett területeket kezdték előzőlni. Ilyenek a már említett fiatal fenyők, amelyek az északi Félgömb óriási, eddig nyilván erdőtelen területeit voltak hivatva benépesíteni. Hogy ezek a fiatalabb fenyők, amelyek az *Abietaceae* és *Cupressaceae* családhoz tartoznak, miért kontinentálisabb jellegűek, azt sem a leveleik alapján, sem a belső szerkezet révén nem tudjuk indokolni. De, hogy a régiebb fenyők, amelyek szöveti szerkezete ma élőkével kapcsolathoz hozható, nem éltek kontinentális éghajlat alatt, azt részben a mai típusok alapján, részben azáltal látjuk igazoltnak, hogy azok évgyűrűzése még nem volt olyan élesen kifejlődve. Bizonyos kétségeket csak a kihalt és jelenleg élő fenyők strukturájával kapcsolatban nem álló fenyők esetében formálhatunk. Ilvenek a *Xenoxylon*, *Mesembryoxylon*, stb.

A két kontinentális éghajlatú fenyőcsalád közül a *Cupressaceae* a régiebb, éghajlati igényét tekintve pedig az, amely a meleg kontinentális területen él. Hogy régiebb, azt mutatja a családnak az északi és déli Félgömbön egyaránt való elterjedése. Xerothem jellegére vall a családnak a trópusi-szubtrópusi szárazvidékeken (különösen Afrikában és Ausztráliában) való elterjedése. Ez a család az, amely a Szaharához legközelebb hatol. Az *Abietaceae* család csak az északi Félgömbön van elterjedve, sohasem fordult elő a délin, így fiatalabb fenyőcsalád. Elterjedése pedig a hideg kontinentális területeken a legnagyobb. A *Taxodiaceae* család, mint aránylag szintén régi, kerüli a hideg és kontinentális tájakat. Így még csak meg sem közelíti a *Pinus* génusz hideg és kontinentális határát. Pedig a jurától kezdve él és a harmadkorban roppant kiterjedést ért el. Az európai harmadkorú szénképződésekben nagy szerepet játszott, de innen végkép kipszult.

A jurában terjedni kezdő fenyőerdők tehát messzire túlhaladják az eddigi erdők (*Araucaria*, *Ginkgo*-félék, *Cycas*-félék és *Pteridophyta*-erdők) ökológiai határait. Ez kétségtelen, azt azonban sajnos nem tudjuk, hogy a legkedvezettebb területeken, az akkori nedves trópusokon milyen fatípusok uralkodtak. Az említett típusok csak kisrészben a kimondott nedves trópusok lakói. A nedves trópusok fenyői, mint főképpen a *Podocarpus*-ok, akkor az eddigi ismeretek szerint nem játszottak komoly szerepet. Lehet, hogy kimondott páfrányerdők borították az akkori nedves trópusi tájakat. A jurakorú flóraösszeállításokban a páfrányokon kívül főképpen *Cycas*-félék szerepelnek, mint *Nilssonia*, *Thinnfeldia*, a *Baiera* (*Gingkoaceae*) és a *Cheirolepis* nevű, pikkelylevelű fenyő. A páfrányok nagyrésze fűnemű lehetett. Tehát egy olyan erdőről van képünk, amely nem kimondottan nedves trópusi, sőt talán nem is trópusi csak melegmésékelt, ahol a szintezés is elég jól kivehető. A felső szintet a *Ginkgo*-félék és a fenyők alkotják, a cserjeszintet, vagy helyesebben az alsó faszintet a *Cycadinae* és *Bennettitinae* a mi szempon-tunkból egy típust képviselnek), a fűnemű szintet pedig páfrányok, bár ezekből egyesek az alsó faszintbe is keverednek. A páfrányszint elég fájdúsnak látszik, azonban a felső faszint semmiesetre sem volt sokfajú. Annyi is bizonyos, hogy szélbeporzású volt.

Ennek a háromszintű erdőnek a határán túl volt egy főképpen *Cycas*-félékből alakult szárazcserjés. Erdőt nem alkottak, de valószínűleg a szárazmonszunéghajlat alatt, sőt esetleg a szavannaéghajlat alatt éltek. Monszunerdők és szavannák akkor még nem voltak.

Az Angiospermae

A jurakor legvégén fellépő és a krétakorban nagy típusgazdagságra jutó zárvatermők ilyenféle viszonyokat találtak Földünk növénytakarójában. Hogy közülük a legelsőek milyen növénytakaróban léptek fel, azt a legelső leletek szöveti szerkezete és a virágalkotás primitívsége alapján rekonstruálhatjuk. Ennek megfelelően az erdei fa és a vízinövény voltak az elsőek. Mindkettőnek spirális virágalkotása és apokarp termője az ősi kétszikű típust mutatja, feltűnő virágtakaróval. A fák egyrésze még nem volt ellátva a másodlagos fájában valódi edényekkel. A vízinövény szára is primitív edénynyalábalkotást mutat. A legrégebb leletek is a *Magnolia*-félékre és a tündérrózsafélékre vonatkoznak. A kétszikűek térfoglalása a trópusi-szubtrópusi nedves tájakról indult ki. A növénytakarónak azonban először csak a legfelső faszintje volt meg. Alatta egyelőre még csak páfrányok lehettek. Hogy a trópusokra- legfeljebb szubtrópusokra gondolunk, azt mutatja az akkori fák rokonsága és az edények hiánya is, miután a lemezeslevelű edénynélküli fák ma is kizárólag a meleg éghajlatot bírják csak el (*Podocarpus*, *Agathis*, *homoxil kétszikűek*). Hogy pedig nagy, színes viráguk volt, az is bizonyos, mert a mai rokonaik is azok, a rovarbeporzás pedig csak hirtelen léphetett fel, miután a növény a színes, illatos virágtakarót nem fejleszthette lépésről lépésre. Addig pedig, amíg egy, a rovarok odacsalogatására teljesen ki nem fejlődött virágtakaró nincs, addig az egész fejlődés céltalan. Ezzel azt is megállapítottuk, hogy a zárvatermők kezdeti alakjai rovarbeporzásúak voltak, a szélbeporzású, illetve csupasvirágú típusok mind leveze-

tettek. Mint már megvitattam (2), a rovarbeporzás az izoláció útján sokkal alkalmasabb új fajok keletkezésére, mint a szélbeporzás és innen van talán az a jelenség, hogy a zárwatermők fellépésük után olyan hihetetlen gyorsasággal hozták létre az új fajok és típusok ezreit. És ez a fajkeletkezés megint kezdett alábbhagyni azokban a családokban, amelyek most már másodlagosan ismét szélbeporzókká váltak.

Az ősi zárwatermőket illetően még egy kérdés van hátra. Vajjon ezek az első kétszikű fák örökzöldek voltak-e? Erre nem tudunk egyenesen válaszolni, hiszen a ma élő igen régi típusok közt van örökzöld és lombhullató egyaránt, mint a *Magnoliák* közt és lombhullató a tulipánfa is. Valószínű, hogy nagyon hamar jelentkezett mindkét típus. Ez t. i. a levélhórnálji elágazás kifejlődésével könnyűvé vált. Az üstökösfák nem lehetnek periodikusan lombhullatók. A fenyők életképessége pedig főképpen az örökzöld lombjukban rejlik, mert a csekély asszimilációs felületnek minél hosszabb tenyészidőt kell kihasználni. A *Gingko* lombhullatása olyan módon történik, mint a vörösfenyőé; nem az a típus, mint a kétszikűeké.

A kétszikű fákat természetesen a valódi edények kialakulása képessé tette a szárazabb területeken való elterjedésre is. Így hihetetlen gyorsasággal indult meg a terjeszkedés a hidegebb és száraz éghajlatok alá. Kialakultak a mérsékeltővi lombhullató erdők és az ugyancsak lombhullató monszunerődök. De hatalmas fák lepték el a szavannákat, ahol a fenyők és a többi eddigi típus nem tudott megélni, miután a valódi edények hiánya önmagában lehetetlenné tette a nagyon száraz levegőben a vízgazdálkodást. A vastag törzs a valódi edényekkel olyan nagylevelű fának, mint az *Adansonia*, is lehetővé tette a megélést. Még szárazabb tájakra kifejlődtek az *Acaciák*. Valószínűleg nagyon régi típus, miután az összes kontinens trópusi és szubtrópusi szárazvidékein nagy szerepet játszanak. Ezek a fás szavannák messze túlhaladták az eddigi *Cycas*-fák szárazsági határát. A *Bennettitinae* és a *Pteridospermae* innét teljesen eltűnt. Páfrányok valószínűleg sohasem éltek ilyen éghajlat alatt. De a kétszikű fákkal egyidejűleg még nem terjedtek el a szavannák magaspázsitjai. Az újabb felfogás szerint a pázsitfélék erősen levezetett egyszikű családot képviselnek. A szavannapázsitok általában az *Andropogoneae* és *Panicaceae* tribushól kerülnek ki. A régebbi rendszerek ezeket a pázsitokat primitív típusoknak tekintették. A legújabb rendszerek azonban, így a *Hutchinson*-féle is, levezetetteknek veszi. Ez teljesen összhangban van a mi elgondolásunkkal is. Az ősi típusok megmaradtak az erdőhatáron belül. Így a bambuszok, amelyek virágalkotása távolról sem olyan levezetett, mint az említett két tribusé. Ezek ma is a legősibb növénytakarótípus egyikében szerepelnek, a nedves őserdőkben, sőt néhol a kődövényben. Bár ezek sem a legelső pázsitok, hiszen azok, mint az egyszikűek kezdeti alakjai fűneműek voltak. Az egyszikűekre nem alkalmazható az a kétszikűekre annyira érvényes elv, hogy a fanemű a kezdetleges és a fűnemű a levezetett. Az egyszikű fák másodlagosan fásodottak, mint sok kétszikű fa is, amelyek azonban megegyeznek az egyszikű fás típusokkal abban, hogy csak kisebb cserjék, vagy pedig üstökösfák.

Az üstökösfák közt is két fejlődéstörténeti csoportot kell megállapítanunk: primitíveket, mint a páfrányfák és a szágónálmák, valamint a sok kihalt üstökösfa. Másrészt másodlagosakat, amilyen az összes egy-

szikű fa, élükön a pálmákkal és néhány kétszikű üstökösfa, pl. az óriás *Senecio-k*, az óriás *Lobeliák* stb. Feltétlenül másodlagosak a *Pandanusok* is. Ezt mutatja az is, hogy csak az Óvilág trópusain élnek, az Újvilágban sohasem volt képviselőjük.

Ezzel azt is nyilvánvalóvá tettük, hogy az egyszikű fák semmiképpen sem régi típusok, hanem fűneműekből keletkezve feltétlenül levezetettek. A pandanusok, ahol megjelennek, vagy csak második, harmadik szintjét alkotják az erdőnek, vagy pedig már levezetett növénytakaróban fordulnak elő, mint pl. a mangroveban, vagy ahhoz hasonló együttesben. A pálmák is a nedves trópusokon csak alsóbb szinteket alkotnak, vagy parti formációkban élnek. A többi pedig kimondottan szárazabbvidéki és így már magában levezetett. Csak a szavannákban, catingas-okban alkottak felső szintet, ezenkívül pedig oázisokban, tehát olyan helyeken, ahol tulajdonképpen aklimatikusan fordulnak elő. Mindezek a növénytársulások levezetettek.

Hátra volna azoknak a növényeknek a származástani elemzése, amelyek a magasabbrendű növénytakarók alacsonyabb szintjeiben szerepelnek, s innét olyan területekre is átterjedtek, ahonnan a felső szint éghajlatbeli fogyatékoságok miatt hiányzik. Ilyenek pl. az *Ericilignosa* cserjei. Ezek minden bizonnyal erdőkben, mint cserjeszint alakultak ki. Ilyen azután a réti és sztyepnőnövényzet is. Ezek eredete kétféleképpen képzelhető el. Vagy az erdők ritkulásával kapcsolatban jobban kezdtek terjedni, napfényalakokat hoztak létre s végül az erdei fák teljes eltűnésével mint sztyepnőnövényzet éltek tovább, vagy erdőszéleken alakulva ki, onnét terjedtek ki nagy területekre. Mindezek azonban levezetett típusok, illetőleg az egész növénytakarótípus fiatal. Talán nem olyan fiatal a sztyep, mint a szavanna és parksztyepe magasfűsztyepje, de mindenesetre fiatalabb az erdőknél és cserjéseknél. Azok a növénycsaládok, amelyek ezekben a növénytársulásokban a vezetőszerpet viszik, legnagyobbbrészt fejlődéstörténeti csúcs-családok: pázsitfélék, keresztesvirágúak, fészkesvirágúak, stb.

Még szárazabb területen látunk egy sor szárazságtűrő típust, amelyek nagyon kevés kivétellel, mint az *Ephedra*, *Welwitschia*, mind levezetett típusok. Ilyenek a kaktuszok, a többi szukkulens, mint az *Euphorbiák*, amelyeknek az életformaszármazásával már egy más alkalommal foglalkoztam⁽⁵⁾ és akkor megállapítottam, hogy a szukkulens típus kialakulása csak akkor kezdődött el, amikor a virágalkotás már elérte végső fejlettségét.

Ezeket tovább részletezni nem kívánom, hanem most összegezve az eddig elmondottakat, szeretném valahogy világossá tenni azt az irányvonalat, amelyen a fejlődés haladt.

A fejlődéstörténeti klimax

Az egész törzsfajlás arra mutat, hogy kezdetben az éghajlatilag legkedvezményezettebb, tehát meleg és nedves területek népesedtek be. A devonnövényzet a mocsarakra szorítkozott, minden valószínűség szerint meleg éghajlat alatt. A kőszénkorban a mocsárcserjések helyén már 30 méter magas mocsárerdőket találunk, amelyek azonban a mai meleg-égövi nedves erdőktől különböztek abban, hogy ott csak nagyon szabá-

lyos és valószínűleg egy magasságra növényfák állt a faszint, a cserjeszint gyenge volt és a fűnemű szint is csak egyféle növényfajtából állt, páfrányokból, ha a *Selaginellitest* és *Lycopoditest* inkább a mohaszinthez soroljuk. A mai trópusi nedves erdők erős szintezése akkor még nem volt meg. De a kőszénkor már kiterjesztette az erdők határát szárazabb területekre, a *Cordaites*-típus megteremtésével. Tovább terjedt a szárazabb és hidegebb terület felé az erdők határa a fenyők és a *Gingko*-félék felléptével és terjeszkedésével a permben. Ugyanakkor a déli félgömbön messzebb terjedt a növényzet a sark felé, de kétségtelenül csak a kistermetű, cserjeszerű növényekkel. Nagy lépéssel haladt a növényzet a szárazabb triaszkorban a kontinensek szárazabb belseje felé, bár itt nem annyira erdők, mint inkább kistermetű fák alkotott ritkás állományok éltek. Egyúttal kialakultak egyes halofita típusok. Nagy mértékben közelítette meg a hidegsarkokat az erdő a jurában az újabb típusú fenyők megjelenésével. Ekkor a hideghatár felé az erdők elérték mai határaikat. Emellett egyes óceánikusabb tájakon az északi féltekén még hiányoztak az erdők. A legfelső szintet fenyők és *Gingko*-félék alkották, a *Cycas*-félék inkább ritkás állományokban vettek részt. Ezekre a területekre és a trópusi erdők sokszintűségének elérésére alakultak ki a kétszikű fák, amelyekhez később egyszikű fák is csatlakoztak. Utóbbiak azonban miután köztük lombhullatók kialakulni a sajátos szerveződés miatt nem tudtak, csak a száraz- és nem a hideghatár felé terjedtek. Közben minden éghajlat alatt kialakult az erdők szintezése és az alacsonyabb szintek növényei mindig túlhaladták a magasabb szint éghajlati határait.

Mindez azt mutatja, hogy a törzsfajlás iránya az volt, hogy olyan típusokat termeljen ki, amelyekből a már növényzettel benőtt területeken minél magasabb és minél több szintű növénytakarót hozzon létre és az egyes szintek határait a kedvezőtlen éghajlat felé kitolja. Ez tulajdonképpen ugyanazt jelenti, hogy t. i. ott is minél magasabbrendű növénytakaró tudjon kialakulni.

A növényzetszociológiának egyik alapvető tétele az, hogy a növénytakaró állandó éghajlat mellett a rendelkezésére álló növényfajokból igyekszik olyanná lenni, hogy az éghajlattal egyensúlyban és változatlan faji összetételben a legtöbb szintben a legintenzívebb növényi életet folytathassa. Ez a klimax. *Egy klimax felé halad a fejlődéstörténet is.* Igyekszik a Föld minden éghajlata alá olyan típusokat létrehozni, amelyek ott a legnagyobbakká, illetve a legtöbb rétegű növénytakaró tagjaivá válhatnak. Olyan szerkezetű növényi alakokat, amelyek a tereket, a talajt, a fényt és a vizet a leggazdaságosabban tudják kihasználni. Ahol a felső szintet egy új típus foglalja el, aminek következtében az alacsonyabb szint növényei már célszerűtlenné váltak, új alsó szintű növényalakokat fejleszt. Tehát egy, a körülmények közt legdúsabb növénytakaró felé igyekszik. *A szociológiai klimaxtól abban tér el, hogy egy új dimenzióval gyarapszik, az idővel.* A szociológiai klimax a meglévő fajok klimaxa és csak az éghajlattól függ. *A fejlődéstörténeti klimax a típusfejlődés klimaxa és korról korra fejlődik.* Ahová nincs megfelelő növényfaj, oda újat igyekszik állítani.

Ha most ezt az elvet összevetjük azzal a megállapításunkkal, hogy minden mutáció a természetes környezetben áll elő, le kell rögzítenünk

azt is, hogy nagymutációk a növény szerkezetében hirtelenül előállhatnak ugyan, de csak olyanok, amelyek az adott környezetben is teljes mértékben életképesek. Ezek az újszerkezetű típusok azután lépésről lépésre hozhatnak létre más éghajlat alá való alakokat. Ezzel némileg arra is rávilágítottunk, hogy az új szerkezet, amely a régi környezetben lép fel, de amely képessé teszi a növényt más környezetben való életre, tehát éghajlati térfoglalásra, a réginél tágabb ökológiai típust jelent. Ilyen típus a száras növények közt a zárwatermők. Nemcsak, hogy olyan fák kerültek ki közülük, amelyek a nedves trópusoktól a szavannáig, valamint a sarkvidékig megélnek, de a hőmérsékleti és szárazsági minimumot is oly messzire tudták kitolni fűnemű alakjaikban, hogy ebben minden száras növényt felülmulnak. Már csak a belső ozmotikus nyomásukkal is kitűnnek, amely 100 atm-t is meghaladhat, a *Pteridophyták* 35 atmoszférás maximális ozmotikus nyomásával szemben.

Ezt a nagy ökológiai tágulást a zárwatermők a valódi edényekkel, a levélhórnalji elágazáshoz kötött sokkal szabadabb alakjaikkal, amely az összes *Rauinikaer*-féle életformát ki tudta termelni és sok egyéb előnyeikkel érik el. Kétségtelen, hogy egyes régi típusok is igyekeztek valami módon megvalósítani azt a törekvést, hogy hidegebb és szárazabb éghajlat alá jussanak azáltal, hogy lombhullatókká váltak. Voltak ilyen nyitwatermők is, mint ahogy elvéve ma is akadnak. De hiányzott a valódi edény, ami segítségükre lett volna és így a lombhullató alakok is szűkebb ökológiájúak maradtak.

Az is kétségtelen, hogy voltak olyan korok, amelyekben nagyobb alakok, magasabbrendű klimax lehetett, mint a következő időszakokban. Ez lehetett túlméretezettség, vagy az, hogy a reprodukív szerkezet nem volt egyensúlyban a fejlődésmenettel. A kőszénkorszak nagy *Lycopodiinae*-i és őszsúrlói talán éppen a heterospóras reprodukív módjukhoz képest voltak túlméretezettek. A *Cordaitesek* pedig tökéletlen magvédelmük miatt haltak ki, illetve adtak életet egy jobb magvédelemmel bíró típusnak, a fenyőnek. Hogy a heterospóras szaporodási mód és a nagy termet, nem harmonikusak, arra már korábban rámutattam(6). De hogy a túlméretezettség csak viszonylagos és nem abszolút, azt mutatja, hogy a mai kétszikű faóriásoknál nagyobb fák sohasem éltek a Földön. Ezek pedig nem dekadensek. Éppen az *Eucalyptusok* maguk nagy fajkeletkezésben vannak ma is. Az a tény, hogy a mamutfenyő, amely a miocénben és a pliocén első felében a Kárpátmedencének talán leggyakoribb fája volt, és most nagyon szűk áréára szorítkozik, a típushoz viszonyított túlméretezettség következménye.

Eddig csak a szárazföldi növényzet magasabbrendűiről volt szó. Megfigyelhető-e vajon ilyen fejlődéstörténeti irányítottság a többi növényen is? Az algák és gombák körében? Vajon a gombák fejlődésmenete is odairányul-e, hogy minden talajfejlődéshez, mindenféle, a természet háztartásában lehetséges erjesztő, illetve más kémiai folyamat megindításához és levezetéséhez rendelkezésre álljon megfelelő mikroorganizmus?

Már a nagyon jól látható növényvilágban is milyen sok megfigyelésre, ősnövénytani adatra van szükség ahhoz, hogy homályosan meglássuk azt az irányvonalat, amelynek megállapítása előadásom célja volt. Mennyivel nehezebb, burkoltabb és homályosabb lehet egy ilyen irány-

vonat, ha még élő állapotban is csaknem ismeretlen lényekről van szó, amelyeknek fejlődéstörténetét, multját alig-alig ismerjük. Hogy a telepes növények törzsfajódási irányvonalát kutassuk, arra jelenleg még gondolni sem lehet.

IRODALOM

1. *Schindewolf, O. H.*: Magy. Biol. Kut. Int. Munkái, XVI. 1944.
2. *Andreánszky G.*: Földt. Közl. 1951.
3. *Andreánszky G.*: Szt. István Akad. Ért., XXIII. 1939.
4. *Pia J.* in Hirmer M.: Handbuch der Paläobotanik.
5. *Andreánszky G.*: Hung. Acta Biol., 1949. pp. 230—239.
6. *Andreánszky G.*: Természettudomány. 1947.

Др. Г. Андреевский

ПРАВИЛА ФИЛОГЕНИИ РАСТЕНИЙ

Резюме

В толковании истории развития живых существ, идет борьба двух воззрений: По первому взгляду новые качества образуются под влиянием внешних факторов, по второму они образуются исключительно на почве внутренних причин. Имеются и теории, говорящие о двояком роде изменений: о мелких мутациях, среди которых выбираются полезные путем селекции, и о больших мутациях, которые с самого начала имеют определенное направление.

В этой статье я постараюсь осветить вопрос о правилах филогении растений, т. е. вопрос о том, в каком направлении образуются новые типы, и что является конечной целью этих видов развития.

Изучая современную растительность, мы можем установить только следующее: Имеются старые, менее развитые, и новые больше развитые типы, но также и такие, у которых более простое строение тела является вторичным явлением. Установлено и то, что растительность, стоящая на высшем уровне развития встречается только на самых благоприятных для ее развития местах. Кроме того более высоко развитые растения имеют более широкое экологическое распространение, чем более низкие типы соответствующей категории и наконец самый верхний слой растительности очень неблагоприятных климатов (степь, тундра, пустыня) состоит из новых, вырожденных типов, т. е. всегда из ангиоспермов.

Палеофитология однако дает гораздо больше материала для выяснения этого вопроса. У водорослей можно наблюдать продолжающуюся дифференциацию в ходе развития. При жизни в воде кроме этого ничего нельзя установить. Однако, переход к земному образу жизни, соответствует захвату нового жизненного пространства.

Кустообразная болотистая флора псилофитов девона уступает болотисто-лесной флоре карбона высокого роста. Скоро, однако высокий лес кордаитов захватывает и более сухую почву. К концу карбона появля-

ются хвойные, которые позднее захватили новую землю, уже совсем прочную почву и вероятно уже не под зону тропического климата. Более старые типы, как птеридоспермы на южном полушарии, в менее благоприятных климатах, производили лишь более мелкие и скудные лесные растения. В перме хвойные породы распространились дальше и к ним приобщились мезофильные лиственные деревья гингкофиты. Другим новым типом являлся ксерофильный тип *Cycas* который затем заселял сухие и теплые области.

В триасе возникали многие новые ксерофильные типы и растения жили тогда и в климате, который для прежних типов являлся бы слишком сухим. В это время однако, по всей вероятности, имелись еще большие территории (холодные и сухие) без всякой растительности, или только с микроорганизмами.

В юрском периоде нам известны уже все типы хвойных и таким образом, мы можем представить себе, что умеренно-холодные территории, с климатом континентального характера, были покрыты хвойными лесами. Наконец, к концу юрского периода, начались развиваться ангиоспермы и распространялись во время мелового периода на новые, еще не покрытые ангиоспермами, территории.

Первые ангиоспермы были мезофильные или гигрофильные и, по всей вероятности, они были тропическими или субтропическими лиственными деревьями. Из них очень скоро развивались водные растения, в водах, не расположенных на лесистых территориях. Самые старые ангиоспермы поэтому частично лесные, частично водные растения (*Nymphaeaceae*). Таким образом, гигрофильный или мезофильный лес самой старой формой растительности, появлялся там, где преобладали ангиоспермы. Остальные лиственные леса, как твердолиственные, муссонные и, наши (зеленые только летом леса) уже более молодые. Еще моложе низкие слои этих лесов как кустарный слой и травы, далее травообразные кульминационные формации, как степи, полупустыни, пустыни и холодные пустыни. Все эти формации, т. е. характерные для них виды, можно считать новыми образованиями из растений более старых формаций. Так например степные травы возникали из трав лесных лугов и опушек лесов. Далее более молодые степи, травообразные формации тропиков, как парковые степи, высокотравные степи и т. д. Характерные для них виды принадлежат, большей частью, к подотрядам *Andropogoneae* и *Panicaceae*, являющимся более вырожденными, чем *Festuceae* и *Floridae*, играющие главную роль в умеренных степях.

То, что формации тропических и субтропических сухих территорий более молодые, чем например тропические дождевые леса, подтверждается и тем, что там односемядольные хохлатые деревья (форма жизни, безусловно отведенна) играют важную роль, а именно часто в самом высоком слое растительности (Пальмы). В тоже самое время старые типы, как хвойные таки папоротники, играют меньшую роль.

Значит филогения производила и производит новые типы, повышающие самый верхний слой в уже имеющии я сообществах растений. Они в общем делают растительность многослойной и дают возможность более интенсивному развитию растительной жизни. Затем возникают новые типы, расширяющие границы какой-нибудь формы растений, т. е. возни-

кают новые формы такой же категории, но с более широкими климатическими границами. Наконец возникают типы, способные населять места, которые раньше не были покрыты растительностью. Таким образом речь идет о более высокой ценности кульминационной точки, являющейся правилом филогении. Эту кульминационную точку мы называем филогенетической кульминационной точкой. Она отличается от геоботанической кульминационной точки, так как она зависит от нового фактора: от времени.

Сднако, при переходе от одного периода к следующему периоду можно наблюдать и регрес, например в отношении размера главных типов. Это обратное развитие однако не является следствием общих чрезмерных размеров, а только чрезмерными размерами данного типа.

В нашей статье мы занимались только более высокими растениями. Гораздо менее ясен вопрос о том, в каком направлении идет филогения микроорганизмов.

Так например, мы не имеем еще представления о том, идет ли развитие грибов и остальных микроорганизмов в таком же направлении, так как для каждого места, для каждого растения-хозяина для каждого химического преобразования среды возникают соответствующие им микроорганизмы, т. е. паразиты, а таким образом существующие и до того типы, заменяются еще более жизненными типами.

DIE RICHTLINIEN DER PFLANZENPHYLOGENIE

Von G. ANDREÁNSZKY

Zusammenfassung

In der Entwicklungsgeschichte der Lebewesen kämpfen zwei Auffassungen miteinander. Nach der einen entstehen neue Eigenschaften auf Wirkungen äusserer Faktoren, nach der anderen können sie auf innere Ursachen zurückgeführt werden. Dann gibt es Theorien die zweierlei Änderungen annehmen. Kleinmutationen, von denen das zweckmässige durch Selektion ausgewählt wird, dann Grossmutationen, die von Haus aus gerichtet sind.

In diesem Aufsatz versuche ich der Frage näherzukommen, welche die Richtlinien der Pflanzenphylogenie sind, d. h. in welcher Richtung neue Typen entstehen und was das Endziel dieser Entwicklungsreihen sein soll.

Von der Untersuchung der gesamten lebenden Pflanzenwelt können wir nur folgendes festsetzen. Es gibt alte, weniger entwickelte und neuere höher entwickelte Typen, aber auch solche, die sekundär einfacheren Körperbau besitzen. Weiters, dass die Pflanzendecke höchsten Ranges sich nur in günstigsten Standorten entwickelt. Ferner besitzen höher entwickelte Pflanzen einen weiteren ökologischen Lebensraum, als die niedrigeren Typen der entsprechenden Grössenordnung und endlich besteht die oberste Schicht der Pflanzendecke sehr ungünstiger Klimate (Steppe, Tundra, Wüste) aus neuen, abgeleiteten Typen, d. h. immer aus Angiospermen.

Die Palaeophytologie gibt aber viel mehr Aufschlüsse zu dieser Frage. Die Algen zeigen eine fortdauernde Differenzierung in der Entwicklungsgeschichte. Beim Leben im Wasser können wir nichts weiteres festsetzen. Aber der Übergang zur terrestrischen Lebensweise bedeutet schon die Eroberung eines neuen Lebensraumes.

Die strauchartige Sumpfflora der *Psilophyten* von der Devonzeit gibt einer hochwüchsigen Sumpfwaldflora des Karbons Platz. Bald wird aber auch der trockenere Boden vom Hochwald der Cordaiten besetzt. Am Ende des Karbons treten die Koniferen auf, die später ein neues Land eroberten, d. h. einen ganz festen Boden und

wahrscheinlich schon unter einem nicht tropischen Klima. Die älteren Typen, wie die Pteridospermen konnten auf der südlichen Halbkugel unter einem ungünstigeren Klima nur kleinere und dürrtigere Holzgewächse erzeugen. Im Perm nahmen die Koniferen an Verbreitung zu und zu ihnen gesellten sich mesophile Laubbäume, die Ginkgophyten. Als ein anderer neue Typ entstand der xerophile *Cycas*-typ, der dann die warm-trockenen Gebiete besiedelte.

Im Trias entstanden viele xerophile Typen und es lebten sodann auch unter solchem Klima Pflanzen, welches für die früheren Typen zu trocken war. Es gab aber damals noch sehr grosse Gebiete (Kalte- und Trockengebiete) wahrscheinlich ohne jedwede Vegetation oder nur mit Mikroorganismen.

Im Jura kennen wir schon sämtliche Koniferen Typen und so können wir uns vorstellen, dass die kaltgemässigten Gebiete von kontinentalem Klimacharakter mit Nadelbaumwälder bedeckt waren. Endlich am Ende der Jura begannen die Angiospermen ihre Entwicklung und eroberten während der Kreide neue, mit Gefässpflanzen noch nicht bedeckte Gebiete.

Die ersten Angiospermen waren meso-, oder hygrophile, und höchstwahrscheinlich tropische oder subtropische Laubbäume. Von denen entwickelten sich sehr rasch Wasserpflanzen in solchen Gewässern, die in den Waldgebieten lagen. Die ältesten Angiospermen sind daher teils Waldbäume, teils Wasserpflanzen (*Nymphaeaceae*). So kann der hygro- oder mesophile Tropenwald als die älteste Pflanzendeckenform, wo die Angiospermen herrschen, angesehen werden. Die übrigen Laubwälder, wie die Hartlaubwälder, Monsunwälder, unsere sommergrünen Wälder sind schon jünger. Noch jünger sind die niederen Schichten dieser Wälder, wie die Strauchschicht und die Krautschicht, ferner die grasartigen Klimaxformationen, wie die Steppen, die Halbwüsten, die Wüsten und die Kältewüsten. Alle diese Formationen, d. h. ihre Charakterarten können als Neubildungen von Pflanzen älterer Formationen angesehen werden. So stammen die Steppengräser von Sippen der Waldwiesen, oder der Waldränder ab. Noch jünger, als die Steppen, sind die Grasformationen der Tropen, wie die Parksteppen, die Hochgrasteppen usw. Ihre Charakterarten gehören grösstenteils zu den Triben *Andropogoneae* und *Panicaceae*, die weiter abgeleitet sind als die *Festuceae* und *Chloridae*, die in den gemässigten Steppen die Hauptrolle spielen.

Dass die Formationen der tropischen und subtropischen Trockengebiete jünger sind, als z. B. die tropischen Regenwälder, ist auch daraus ersichtlich, dass dort die monokotylen Schopfbäume, eine unbedingt abgeleitete Lebensform, eine wichtige Rolle spielen und zwar oft in der höchsten Vegetationsschicht (Palmen). Die alten Typen dagegen, so die Koniferen und die Farne treten zurück.

Die Phylogenie erzeugte und erzeugt also solche neue Typen, die in schon vorhandenen Pflanzengesellschaften die oberste Schicht erhöhen, die Vegetation im allgemeinen mehrschichtig machen und ein intensiveres Pflanzenleben ermöglichen. Dann entstehen solche neue Typen, die die Grenzen einer Pflanzenform erweitern, d. h. es entstehen solche neue Formen der schon vorhandenen Grössenordnung, die weitere Klimagrenzen besitzen. Endlich werden solche neue Typen erzeugt, die früher mit Pflanzen nicht bekleidete Standorte zu besiedeln fähig sind. Es handelt sich daher um eine höhere Wärtigkeit des Klimaxes die als die Richtlinie der Stammesentwicklung gilt. Dieser Klimax soll als entwicklungsgeschichtlicher Klimax bezeichnet werden. Er ist vom geobotanischen Klimax verschieden, da er von einem neuen Faktor, der Zeit abhängig ist.

Dabei kann von einem Zeitalter zum anderen auch ein Rückfall bestehen, z. B. in der Grösse der Haupttypen. Dieser Rückfall ist aber nicht als die Folge einer allgemeinen Überdimensionierung, sondern nur als einer Überdimensionierung des betreffenden Organisationstypus zu betrachten.

In unserem Aufsatz befassten wir uns nur mit den höheren Pflanzen. In welcher Richtung die Phylogenie der Mikroorganismen weiterschreitet, ist uns noch viel weniger bekannt. So können wir uns noch kein Bild darüber machen, ob auch die Entwicklung der Pilze und der übrigen Mikroorganismen in einer Richtung erfolgt, dass für einen jeden Standort, für eine jede Wirtspflanze, für eine jede chemische Umwandlung in der Natur entsprechende Mikroorganismen, bzw. Parasiten entstehen und die schon so wirkenden durch intensiver wirkende Typen ersetzt werden.

ADATOK A MAGYAR FÖLD HARMADKORI ERDŐINEK ÖSSZETÉTELÉHEZ

Írta: ANDREÁNSZKY GÁBOR

A köszénkorú flóra mellett kétségtelenül a harmadkori flóra az, amely ma a legjobb ismeretes. Az e korból előkerült vizsgálati anyagban már nagy szerepet tölt be a pollenszem is. Ez a fás növények esetében a makroszkóposan vizsgálható maradványok (levél, termés, virág) és a főtörzsek szöveti szerkezete mellett a harmadik növényi maradványféleség, amely értékes támpontokat nyújthat.

Ha a mai erdők történeti kapcsolatait vizsgáljuk, elég, ha a harmadkor elejéig megyünk vissza, különösen hazai viszonylatban. Hazánkból nagyon kevés krétakorú maradvány ismeretes. Ami pedig ismeretes, jó-részt olyan növényekből áll, amelyek ma sem nálunk, sem egyebütt nem élnek. Vonatkozik ez főleg a fenyőkre. A hazai krétából előkerült fenyőtörzsek például olyan szerkezetűek, amilyenek ma — legalább is az északi félgömbön előforduló fenyők közt — nem ismeretesek. Hogy pedig a déli félgömbre kiterjedő rokonsággal lenne dolgunk a hazai krétában, az nem valószínű.

Ezek szerint a mai erdők őstörténete a krétakor óta teljesen új útra tért, teljesen új típusok váltották fel a régieket.

A korai harmadkorból előkerült maradványok alapján megállapítható növényegyüttesek azonban már kapcsolatokat mutatnak, ha nem is közeli területek mai erdőivel, de mégis olyan területek növényzetével, amely közös eredetűnek látszik a mi harmadkoreleji flóránkkal. Ennek az alapján az akkori erdők életkörülményeit már bizonyos mértékig meg tudjuk ítélni, és az akkori erdők arculatát helyre is tudjuk állítani. Sajnos, az eddigi kutatások ilyen irányban még nagyon kevés haladást tettek. Általában megelégedtek azzal, hogy statisztikai alapon állapítsák meg a flórarokonságot, anélkül, hogy bizonyos erdőtársulási körülményekre kiterjeszkedtek volna.

Különösen a nyugat- és nyugatközépeurópai nevezetesebb harmadkori lelőhelyek flóráját hasonlították össze a mai flórákincssel, és igyekeztek százalékosan megállapítani, hogy mely területek mai flórájával mutatnak legnagyobb megegyezést, természetesen nem faji, hanem generikus, sőt sokszor a családig kiterjedő alapon. Így korszakról korszakra követték a flórarokonság változását. Igaz, hogy ezek a százalékos megállapítások nemcsak a fákra, hanem az egész növényzetre vonatkoznak,

mivel azonban a maradványok túlnyomórészt fáktól származnak, az erdő-rokonsági adatok sem mutatnak nagyobb eltéréseket. Megállapították, hogy míg a harmadkor legelején az európai flóra a mai maláji flórával mutatott szoros rokonsági kapcsoltokat, a harmadkor közepe felé előretört a maláji rokonság rovására a nyugat-keleti, azaz északamerika-keletázsiai rokonság, mely a harmadkor harmadik negyedében a legerősebb. A negyedik negyedben végül helyet ad olyan rokonságnak, amely részben közelkeleti, részben helybeli.

Reid és Chandler¹, akik a londoni agyag alsó eocén flóráját behatóan tanulmányozták, s akik annak kimondott trópusi és pedig délkeletázsiai jellegét állapították meg, abból, hogy nem Afrika trópusaival való rokonságot találtak, a Wegener-elmélet helytelenségére következtettek. Ezenkívül feltűnt nekik, hogy a szoros maláji rokonság ellenére az arra a flórára annyira jellemző egyes családok teljesen hiányzanak a londoni agyag flórájából. Ezek a *Casuarinaceae*, a *Dipterocarpaceae* és a *Pandanaceae*. Mindezek tisztára óvilági trópusi családok. Ez annál inkább különösnek látszott addig, amíg a rendszerek a *Casuarinaceae* családot a kétszikűek, a *Pandanaceae* családot pedig az egyszikűek egyik legősibb típusának vették. A korszerű rendszerek azonban ezeket a családokat határozottan levezetetteknek tekintik. Így arra kell következtetnünk, hogy ezek a családok csak később, tehát nem az első zárwatermők megjelenésének idejében és mindenesetre mai elterjedési területükön keletkeztek. Hogy a későbbi európai harmadkori rétegekből írtak le idetartozónak vélt maradványokat, annak oka alkalmasint tévedés, de az is lehet, hogy ezek a típusok kialakulásuk utáni gyors terjedésükkel idáig is eljutottak. Az igen változatos *Dipterocarpaceae* esetében kevésbé biztos, hogy a kialakulás a mai maláj területen történt, bár kétségtelen, hogy a fajok zöme maláji, és az Újvilágból teljesen hiányzanak. Ami pedig a Wegener-féle elmélet szempontját illeti, arra, hogy nem látunk trópusafrikai rokonságot az európai harmadkori flórákban, elég magyarázat annak feltételezése, hogy a Szaharának növényterjedés-gátló szerepe a harmadkor elejétől fogva fennállott.

Míg a nyugateurópai eocénkorú flórák gazdagsága megenged flóra-rokonsági megállapításokat, ezt a hazai eocénflórára az eddigi ismeretek alapján nem tehetjük meg. Oly kevés adatunk van, hogy abból nagyobb arányú következtetés nem lehetséges. A londoni agyag *Nipa*-pálmájához hasonló *Nipa*-termések, illetve terméságazatok itt is megtalálhatók. Ezenkívül diótermést is írtak le a hazai eocénból,² ehhez azonban bizonyos kétség fér. Csak annyit mondhatunk az eddigi ismeretek alapján, hogy a mi eocénflóránk is trópusi volt.

Az oligocén flóra már sokkal jobban ismeretes. Bár sok gyűjtés még hiányos, és sok lelőhely még úgyszólván ismeretlen, sőt az eddigi gyűjtések sincsenek mind feldolgozva, a régi feldolgozások pedig revizióra szorulnak, eddigi ismereteink mégis megengednek bizonyos megítélést az oligocénkorú erdőket illetően. Az oligocénben még uralmon vannak a trópusi fák. Hozzájuk már bőségesen hozzájárulnak arktoterciér fák, juharcák, barkások stb. A barkások esetében, sajnos, sokszor nem dönt-

¹ Reid and Chandler, p. 72.

² Tuzson J.: (2), p. 253.

hető el, hogy arktoterciárek-e vagy paleotrópusiak. Így például fosszilis állapotban nagyon nehéz megkülönböztetni a *Quercus*-nemzetséghez tartozó leveleket a *Pasania* trópusi testvérgenus leveleitől. Emellett még a *Quercus*-fajok is a hőmérsékleti igények meglehetősen széles skáláját mutatják. A babérfajok sem utalnak kétségtelenül trópusi éghajlatra, hiszen a jelenleg élő két babérfaj (*Laurus nobilis* és *L. canariensis*) csak szubtrópusi. Ezért csak akkor tudunk közelebbjutni az erdők összetételének a megítéléséhez, ha ma élő fajokkal vagy legalábbis igen közelálló fajokkal van dolgunk, ami pedig csak kis százalékban következik be. Így különösen nehéz az oligocén- és utána a miocénkorú flórák, illetve pontosabban megjelölve az erdők trópusi jellegének a mértékét megadni, amikor csak kisebb számú adat áll rendelkezésünkre.

Az kétségtelen, hogy míg a mai trópusi erdőkben igen nagy arányszámot képviselnek a hüvelyesek, mint határozottan rovarbeporzású fák, addig számuk a magasabb szélességek felé egyre csökken. Így például a mi erdeinkben pillangós, illetve hüvelyes fák nem találhatóak. Megfelelő éghajlatú északamerikai és keletázsiai erdőkben is csak egy-két fajuk fordul elő, bár sajnos, azok növénytársulási viselkedéséről, ami pedig igen fontos volna, vajmi keveset tudunk. Tehát a trópusi tájakon a hüvelyesek arányszáma magas, a szubtrópusokon erősen csökken, a mérsékelt övön pedig inkább csak azok a területek őriztek meg belőlük egy-két képviselőt, ahol a jégkorszak nem végzett nagyobb pusztítást. A hüvelyesek fentrajzolt viselkedését bizonyos mértékben felhasználhatjuk a hazai harmadkorú erdők éghajlati igényének megítélésére. Emellett a hüvelyesek levelei, illetve levélkéi elég jól felismerhetők, bár nemzetségük vagy fajuk a legritkább esetben állapítható meg. Még leginkább olyan esetekben, amikor a levél a többitől lényegesen eltérő alakú, amilyen például a *Cercis*-fajok levele. De a hüvelyesek termése is csalhatatlan bizonyíték a családra nézve. Így a fajok arányszáma elég könnyen megállapítható.

Az eocén kevés faja közt is akad hüvelyes (*Mimosocarpum*). Az oligocén flórákban részben levelek, részben hüvelytermések elég szép számmal találhatóak. R á s k y K l á r a¹ a budakörnyéki kiscelli agyagból írt le több hüvelyest. P á l f a l v i I s t v á n² az egri Wind-gyári bányából négy különböző fajhoz tartozó hüvelytermést közöl. A baranyai miocénben (valószínűleg az alsó és felső mediterrán határidejéből) már sokkal kevesebb a hüvelyesektől származó maradvány, de azért még mindig vannak hüvelytermések (*Leguminocarpum mecsekense*, 3. kép), valamint a *Robinia* levélkéihez nagyon hasonló levélkéik. A valószínűleg felsőmediterrán korú mikófalvi fatörzs-kövélettek közül eddig egyetlenegy sem bizonyult hüvelyesfának, de a vizsgálatok még nincsenek befejezve. A szarmatakori erdőbényei anyagban még több a hüvelyes, a hasonló korú füzérradványi hidrokvarcit flórájából eddig csak egyetlenegy hüvelyes-típus került elő. A pliocénkorú rózsaszentmártoni flórában eddig alig sikerült hüvelyesfának a maradványaira akadni.

Más viszonyokkal találkozunk, ha a fenyőfélék szerepét igyekszünk felderíteni a magyar harmadkoron keresztül. Itt a trópusok és ezzel kapcsolatosan a déli félgömb fenyői (így *Podocarpaceae*, *Araucariaceae*)

¹ Rásky Kl., p. 503—536.

² Pálfalvi I., dissert. ined.

nem szerepelnek. Igaz, hogy írtak le Európa több helyéről egészen a pliocénig *Podocarpus*-okat, azután sok *Araucaria*-t, s a hazai irodalomban is szerepel egy *Araucaria hungarica*¹, mégis az a látszat, hogy ezek nem az illető nemzetségekbe tartozó maradványok. Mindenesetre semmi körülmények között sem játszhattak nagyobb szerepet a mi harmadkori erdeinkben. Ilyenformán a flórarokonság is, tekintve a fenyőket, kezdettől fogva más, mint a kétszikű fák alapján megállapítottuk.

A harmadkori fenyőmaradványok zöme nem a ma nálunk uralkodó *Abietaceae* családdhoz tartozik, hanem a ma Európából teljesen hiányzó *Taxodiaceae* családdhoz. Az *Abietaceae* család azonban kezdettől fogva állandóan képviselve van harmadkori flóránkban, de úgy látszik, nem alkotott olyan nagy kiterjedésű erdőket, mint jelenleg pl. Észak-Európában, valamint Szibériában, ahol az uralkodó fanemek ma ebből a családból kerülnek ki. Sőt, így van ez ma már Észak-Amerika nagy részén is. A *Cupressaceae* maradványai csak elvétve találhatók. Ezek közül, de inkább csak az oligocén végéig, több helyről (Budajlaki kiscelli agyag, Eger, kiségedi pala, Ipolytarnóc) ismeretes az Európában egyébként is gyakori *Libocedrus* nemzetség. Ritkák azonban a *Thuja*-fajok.

A *Taxodiaceae* család három nemzetséggel van nálunk képviselve, *Sequoia*, *Taxodium* és *Glyptostrobus*. Mind a három együtt is előfordul, de vannak maradványok nagy tömegben, amelyek határozottan csak az egyik fanemhez tartoznak. S á r k á n y S á n d o r vizsgálatai szerint a várpalotai fás barnaköszén a *Taxodioxyton Sequoianum* törzsszerkezetét mutatja. Ez a törzsszerkezet pedig a *Sequoia sempervirens* jelenleg élő faj törzséhez áll közel. Ez középmiocénkorú. A baranyai körülbelül hasonló korú makroszkópikus anyag ezzel szemben elsősorban a *Glyptostrobus* ág- és tobozmaradványait tartalmazza, ugyanígy a felsőmiocénkorú felsőtárkányi rétegek. Az eddigi vizsgálatok szerint egy tiszta állományú, vagy legalább is vezérfanemében *Glyptostrobus*-erdő törzsei és ágmaradványai fekszenek Fony mellett a szarmatakorú hidrokvarcitban. Mivel itt a fenyőtörzseken kívül leginkább sás- és nádmaradványok találhatók, nemcsak a *Glyptostrobus*, hanem a többi maradvány is mocsári életmódot mutat. Végül H a r a s z t y Á r p á d vizsgálatai szerint a rózsaszentmártoni felsőpannonkorú fás barnaköszén a *Taxodium distichum* fájából áll tehát szintén mocsárerdőből alakult. Hogy ez a megállapítás végleges-e, az még nincs eldöntve, mert a kőszénrétegek közti meddők a *Glyptostrobus europaeus* leveles ágait tartalmazzák nagyobb mennyiségben. (1. kép) Ezenkívül magából a barnaköszénből a *Pinus* sem hiányzik. Ezt egy ommét előkerült *Pinus*-toboz bizonyítja.

Ezek szerint a *Taxodium* és a *Glyptostrobus* nemzetségek nálunk még a pliocénben is kiterjedt erdőket alkottak, sőt néha tiszta állományban. A *Sequoia*-fajok szerepe a hazai pliocénben még nem tisztázott.

Ha most ezeknek a *Taxodiaceae* családdhoz tartozó erdőknek az éghajlati igényeit akarjuk megítélni, tudnunk kell, hogy a felsorolt mindhárom génusz mai elterjedése valamivel melegebb éghajlat alá esik, mint a mi jelenlegi éghajlatunk. Az Európában több botanikus kertben végzett ültetési kísérletek azonban arra mutatnak, hogy a mi éghajlatunk átlagértékei megfelelnek ezeknek a fanemeknek, de a mai klíma szá-

¹ Rásky Kl. l. c.

mukra túlságosan szélsőséges, tehát egy kiegyenlítettebb mérsékelt éghajlatot kívánnak. Emellett a két nemzetség, a *Taxodium* és a *Glyptostrobus* harmadkori fajai, megfelelően a ma élő fajoknak (*Glyptostrobus heterophyllus* és *Taxodium distichum*), állandóan nedves talajt igényelnek. Igaz, hogy mai elterjedési területén, Délkelet-Kínában a *Glyptostrobus* csak cserje vagy alacsony fa. A harmadkori rétegekben nagyobb fának kellett lennie, hiszen több dm átmérőjű törzseket sikerült már találni. Ezenkívül van rá európai adat, hogy nagyobb fává is nő.

A három eddig tárgyalt nemzetség után kétségtelenül a *Pinus* nemzetség az, amely a legnagyobb szerepet játszotta a fenyők közül a hazai harmadkorban. Ezeknek a fejlődéstörténete bizonyos változáson ment keresztül a harmadkor folyamán. A harmadkor első felének rétegeiben gyakoriak a különböző típusú *Pinus* tűk és tobozok. Ezekből megállapítható, hogy akkor különösen a három- és öttűs *Pinus*-típus uralkodott. Ezzel szemben a miocénben a *Pinus* nemzetség megint valamivel visszahúzódott. Ez a kevesebb számú maradvány azonban már nagyjából kéttűs *Pinus*-tól származik. *Pinus*-törzsek is ismeretesek. Így a híressé vált *Pinus tarnocensis*, valószínűleg az oligocén és miocén határidejéből, azután a *P. bükkensis* (*Pinuxylon bükkense*), amelynek igen jó megtartású hófehér faopálja Mikófalváról ismeretes.

A *Pinus*-maradványok környezettani értéke nagyon bizonytalan. Ma is ismerünk *Pinus*-fajokat, amelyek a legmesszebbmenően bírják a szélsőségeket (*Pinus Cembra*), valamint olyanokat, amelyek erősen óceánikus éghajlatot igényelnek (*P. Pinaster*). Vannak továbbá mikrotermek és xerotermek köztük. Sőt, akad mocsárlakó is. Így csak abban az esetben tudnánk éghajlati következtetéseket levonni, ha ma is élő *Pinus*-fajról volna szó. Ezzel szemben harmadkorunkból csak olyan *Pinus*-fajok kerültek elő, amelyek ma már nem élnek. Azonkívül nehéz volna azt is megítélni, hogy itt hűvösebb éghajlatról van-e például szó, vagy pedig térszínben való különbségről. A térszínviszonyokat pedig, amelyek az erdők szempontjából annyira fontosak volnának, a hazai harmadkorra nézve egyelőre még egyáltalában nem ismerjük.

A hazai harmadkori erdők tehát kezdetben trópusi vonást mutattak, ahová azonban hamarosan arktoterciér elemek is vegyültek, s ezek közül az oligocénben már sok volt erdeinkben. Ezenkívül a fenyők sohasem voltak trópusiak. Tehát kezdetől fogva volt egy bizonyos mérsékeltövi vonás az erdők összetételében.

A trópusi vonás továbbgyengülésével egy távolkelet—távolnyugati vonás kezd uralomra jutni, amelyet egyébként a fenyők kezdetől fogva mutatnak. Úgy látszik, hogy a szarmata az a kor, amikor megjelennek a dél-, illetve délkelet-európai elemek a hazai erdőkben, illetve, amikor ezek nagyobb szerepet kezdenek játszani. Ilyenek azok a juhafajok, amelyek az *Acer monspessulanummal* hozhatók kapcsolatba, továbbá a *Quercus mediterranea*, amely talán a *Quercus Ilex*-szel hozható közeli vonatkozásba. Ezeknek a fáknek a levelei a hazai felső miocénben elég nagy számban találhatók. Azonban csak a pliocén közepe az az időszak, amikor ezek és a hazai elemek túlsúlyra jutnak.

A felsőpannonban a lombos fák közt már túlsúlyban vannak az európai (köztük a déleuropai és közélkeleti) fajok. A rózsaszentmár-

toni meddők elég változatos erdőösszetételt tárnak elénk. Itt szerepel még a *Zelkova*, de szerepelnek az éger, a szil, az alma, a galagonya, valamint a bükk is. Mint távolkelet-távolnyugati rokonságú, az *Acer polymorphum pliocenicum* (4. kép) és a *Glyptostrobus europaeus* (1. kép) szerepelnek. Az előbbi típus eddig hazánk korábbi rétegeiből volt ismeretes, bár nem azonos néven, hanem mint *Acer sanctae Crucis*, Erdőbényéről. A pliocénből eddig ez a rokonsági csoport csak Nyugat-Európából, még pedig Franciaországból, Cantalból vált ismeretessé. Ezenkívül a rózsaszentmártoni flórának két olyan, régebben nagyon elterjedt maradványa van, amely még megőrizte a trópusi rokonságot. Ezek az *Engelhardtia* (2. kép) és a *Ficus tiliiaefolia*. Az előbbi génusz és az utóbbi faj Európa pliocénjéből eddig nem került elő. Ezek az első adatok. Ez a körülmény arra mutat, hogy a pliocénben voltak hazánkban olyan melegéghajlatú területek, amelyek megőriztek egyes Nyugat- és Közép-Európából egyébként kipusztult típusokat. Talán olyan szigetekre gondolhatunk, mint amelyeneket ma a Balkán belsejében, mint mediterrán szigeteket ismerünk, ahol mélyebb fekvésben egyes melegkedvelő típusok tovább élnek. Ma is él néhol a Balkánon a *Prunus Laurocerasus*, egy régebben nagyon elterjedt örökzöld cserje. Arra is gondolhatunk, hogy a miocénben feltornyosult Kárpátok a magyar medencében olyan éghajlatot eredményeztek, amely az északi áranilatoktól megóvta, a szélességével járó éghajlatnál valamivel melegebb volt. Azt azonban, hogy az éghajlatnak óceánikusnak kellett lennie, a bükk jelenléte igazolja. Úgy látszik, hogy akkor itt a *Fagus orientalis* uralkodott, s ezt csak később váltotta fel a *F. silvatica*.

A mi erdeinkben ma uralkodó fajok közt a fenyők közül utolsónak lépett fel a lucfenyő, amelyről, sőt az egész *Picea* nemzetségről hazánk harmadkorából alig van adat; a lombosfák közül pedig a bükk. Igaz, hogy a *Fagus* nemzetség több fáját említik a harmadkori rétegekből, azonban ezek nem mind tartoznak valóban ide. Ilyen a *Fagus Feroniae* esete. Erről H. Czeczott¹ kimutatta, hogy nem a *Fagus*, hanem az *Alnus* nemzetségbe tartozik, és legközelebb áll az *A. japonica*-hoz, tehát egy keletázsiai égerfajhoz. A *Fagus Feroniae*, azaz most már helyesebben cfr. *Alnus japonica* hazánkban is előkerült, többek közt Salgótarjánból.

Még a pálmák szerepét kell tisztáznunk a hazai harmadkorban. Valószínű, hogy a pálmák sohasem játszottak erdeinkben olyan szerepet, mint amelyet a trópusi őserdőkben játszanak. Igaz, hogy az oligocénből és a miocénből is aránylag sok pálmamaradvány ismeretes. Sőt a *Nipa* maradványai éppúgy, mint a londoni agyagban, itt is megtalálhatók az eocénben; de az, hogy a kovásodott törzsmaradványok közt igen ritkák a pálmatorzsek, arra mutat, hogy sohasem éltek nagy számban. A maradványok típusban sem nagyon gazdagok. Erre vall, hogy a legtöbb levél *Sabal*-típusú és csak néhány *Phoenix*-típusú levél csatlakozik hozzá. A Kárpátvidékről eddig egyetlenegy pálmatorzs-maradvány van a hazai gyűjteményekben, az is Szolnok-Doboka megyéből származik. Igaz, hogy az irodalomban szerepel pálmatorzs például Nógrád megyéből.

A hazai harmadkori erdők ismeretéhez bizonyos magyarázatokat

¹ H. Czeczott: (2.), n. 109—116.

kell fűznünk. Mint említettük, a harmadkoreleji nyugateurópai flóra a maláj vidékkel mutatott szoros rokonságot. Ezt most már úgy szokták magyarázni, hogy a maláj-flóra mintegy itt keletkezett és fokozatosan levándorolt délkelet felé. Ehelyett inkább arra kell gondolnunk, hogy a krétában fellépő nagyobb nemzetségekről, illetve családokról volt szó, amelyek roppant kiterjedést értek el, és egyidejűleg előfordultak a harmadkor elején Nyugat-Európában és innét kezdve, a Thetis-tengertől északra le egészen Kelet-Ázsiáig. Tehát nem levándorlásról, hanem Európából való kipusztulásról van szó. Ugyanígy értelmezendők a távolkeleti, illetve távolnyugati kapcsolatok. Az, hogy a *Taxodiaceae* család ma erősen feldarabolt áréát mutat, már magában is egy korábbi nagy elterjedés mellett bizonyít. A szoros rokonsági kapcsolatokat tehát a mi harmadkori flóránk és a mai Távolkelet és Távolnyugat közt nagyon elterjedt fajoknak köszönjük, amelyek akkor az északi mérsékelt öv nagy részén előfordultak. Emelett azonban nem valószínű, hogy a flóraösszetétel, tehát az erdők összetétele is nagyobb hasonlóságot mutatott volna bármely időszakban az egymástól ennyire távol fekvő területek közt, mint amilyen megegyezőséget jelenleg látunk. Hiszen nem biztos az sem, hogy a hazai *Taxodium distichum miocenicum* fajilag megegyezett volna a mai északamerikai *Taxodium distichum*-mal. Csak annyit tudunk biztosan, hogy a miocénben a hazai erdőt alkotó fák közt előfordult egy sor olyan, amely ma Kelet-Ázsiában, vagy Észak-Amerikában élő fajcsoporthoz tartozik.

Az eddigi vizsgálatok arra mutatnak, hogy a magyar föld valamivel tovább tartotta meg a trópusi és távolkelet-távolnyugati kapcsolatokat, mint Nyugat- és Kelet-Európa.

A hazai erdők harmadkori történetére vonatkozó további vizsgálatoknak azonban nemcsak az ilyen rokonságok felderítése lesz a célja. A három irányban, tehát makrofossziliák, kövült és szenesedett fatörzsek és a pollen vizsgálata alapján folytatott kutatások a harmadkori erdők összetételét és életkörülményeit éppen olyan mértékben kell, hogy felderítsék, mint ahogyan a jégkorszak utáni erdők kutatásában már megtörtént. Egyúttal ki kell ezeknek a kutatásoknak deríteniök az erdők övi elhelyezkedése alapján a domborzati viszonyokat is.

IRODALOM

- Bányai J.: A Székelyfől paleobotanikája. Szeged. (1942.)
- Czezoft H.: (1) What is *Fagus Feroniae* Unger. Acta Soc. Bot. Pol. XI. Suppl. (1934.)
 (2) A study on the variability of the leaves of beeches *F. orientalis* Lipsky, *F. silvatica* L. and intermediate forms. Ann. Soc. Dendr. Pol. VI. (1936.)
- Felix J.: (1) Beiträge zur Kenntnis der fossilen Hölzer Ungarns. Mitteil. Jahrb. K. Ung. Geol. Anst. VIII. (1887.)
 (2) Die Holzopalä Ungarns in palaeophytologischer Hinsicht. Mitteil. Jahrb. K. Ung. Geol. Anst. VII. (1884.)
- Haraszty Á.: A gyöngyösi és rózsaszentmártoni lignitek mikroszkópos vizsgálata. Mikroskopische Untersuchung des Lignits von Gyöngyös und Rózsaszentmárton. Bot. Közl. XXX. (1935.)
- Jablonszky J.: R tarnóci mediterrán korú flóra. Kir. Magy. Földt. Int. Ért. XXII. (1914.)
- Kovács I.: v.: Fossile Flora von Erdőbénye, Fossile Flora von Tállya. Pesth. (1856.)

- Rásky Kl.*: Die oligozäne Flóra des kizseller Tons in der Umgebung von Budapest. Földt. Közl. LXXIII. (1943.)
- Reid E. M. and Chandler M. E. J.*: The London Clay Flora. London. (1933.)
- Sárkány S.*: A várpalotai lignit növényészövettani vizsgálata. Pflanzenanatomische Untersuchungen am Lignit von Várpalota. Földt. Közl. LXXIII. (1943.)
- Stefanoff B. and Jordanoff D.*: Studies upon the pliocene Flora of the Plain of Sofia. (Bulgaria). Sofia. (1935.)
- Tuzson J.*: (1) Monographie der fossile Pflanzenreste der Balatonseegegend. Budapest. (1909.)
- (2) Beiträge zur fossilen Flora Ungarns. III. Mitteil. Jahrb. Kgl. Ung. Geol. Anst. XXI. (1914.)

Г. Андреанский

К ВОПРОСУ ТРЕТИЧНЫХ ЛЕСОВ ВЕНГРИИ

Резюме

Из претретичных времен нам известны лишь лесные породы деревьев не имеющие ничего общего с современными лесами земной поверхности. Для этого достаточно проследить историю леса венгерского бассейна, начиная с начала третичного периода.

Флоры древнетретичного периода, как общеизвестно, являются родственными не местной современной флоре, а флоре южновосточной Азии. Это родство установлено главным образом в западной Европе, например во флоре Лондонтона. В Венгрии нам известно только небольшое число растительных ископаемых эоцена, а среди них, главным образом тропические элементы.

В олигоцене все еще преобладали тропические лиственные деревья, уже смешанные, однако с многочисленными северотретичными семьями. Часто трудно определить долю тропических элементов в списке ископаемых. Листья рода *quecus* часто можно принимать за листья тропического рода *Rasania*. Кроме того, имеются много видов, которые, хотя и принадлежат к тропическим семьям (напр. *Laugaceae*), все же скорее живут в субтропическом климате. Степень тропического характера третичной лесной флоры можно определить по процентуальному участию в ней *Leguminosae*. Среди современных лесных деревьев центральной Европы эта семья отсутствует, а в восточной Азии и северной Америке находятся только малочисленные представители ее в соответственной широте. Ближе к экватору однако их процентальное содержание повышается. Во флорах олигоцена *Leguminosae* богато представлены, в миоцене уже в меньшей степени, а в плиоцене встречаются только единичные экземпляры.

В третичном периоде Венгрии тропические хвойные породы, как *Podocarpaceae* совсем отсутствуют, или же представлены в незначительной степени. Большинство ископаемых принадлежит к семье *Taxodiaceae*. Породы *Sequoia* и *Taxodium* образовали здесь леса до плиоцена. *Gluptostrobus* до конца миоцена, а может быть еще в плиоцене. Кроме того мы знаем, что виды пород, упомянутых выше, часто образовывали чистые

массивы. Так например *Sequoia* в средиземном слое около д. Варпалота, *Taxodium* в плиоцене Рожасентмартона и наверно *Hypostrobus* в кварците д. Фоны. Последние два вида образовали болотные леса.

Эти породы хвойных деревьев сегодня живут в умеренном субтропическом климате. Кроме того они являются родственными северноамериканским и дальневосточным видам. Такое родство можно наблюдать и среди лиственных деревьев, особенно во время миоцена. Позже, в плиоцене, появляются породы, современные родственники которых живут в южной Европе и на Ближнем Востоке.

Среди *Abietaceae* в третичном периоде чаще всего встречался вид *Pinus*, а именно в раннем третичном периоде, трех-игольные и пятиигольные, а в юном третичном периоде двух-игольные. К сожалению, виды *Pinus* нельзя использовать к характеристике климата. Из семьи *Cupressaceae* в венгерском олигоцене, и в начале миоцене, встречаются довольно много ископаемых породы *Libicodrus*.

В плиоцене тропический характер растительности сохранился дольше в Венгрии, чем в остальной части центральной Европы.

В слоях верхнего Паннона д. Рожасентмартона недавно нашли остатки *Engelhardtia* и *Ficus tiliaefolia*. Листья *Acer polymorphum*, кленового вида, принадлежащего к группе видов, встречающейся теперь в Северной Америке и на Дальнем Востоке, довольно часто встречаются также в тех-же слоях.

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER TERTIÄREN WÄLDER UNGARNS

Von G. ANDREÁNSZKY

Zusammenfassung.

Aus vortertiären Zeiten kennen wir nur solche Waldbäume aus Mitteleuropa, die mit den jetzigen Wäldern der Erdoberfläche nichts gemeinsames haben. Es genügt daher die Waldgeschichte des ungarischen Beckens nur vom Anfang des Tertiärs an zu verfolgen.

Die Floren des Alttertiärs weisen, wie es allbekannt ist, nicht mit den hiesigen rezenten Floren eine Verwandtschaft auf, sondern mit der Flora Südostasiens. Diese Verwandtschaft wurde hauptsächlich in Westeuropa, z. B. in der Flora des Londontons festgestellt. Aus Ungarn sind aus dem Eozän sehr wenig Pflanzenfossilien bekannt, darunter aber vorwiegend tropische Elemente.

Im Oligozän herrschen noch immer die tropischen Laubbäume, aber schon mit zahlreichen arktotertiären Sippen gemischt. Aus der Fossilienliste ist es oft schwer den Prozentsatz der tropischen Elemente zu beurteilen. Die Blätter der Gattung *Quercus* können oft mit denen der tropischen Gattung *Pasania* verwechselt werden. Dann gibt es viele Arten, die zwar zu tropischen Familien gehören (z. B. *Lauraceae*), doch eher unter einem subtropischen Klima leben. Den Grad des tropischen Charakters in einer tertiären Waldflora können wir oft durch den Prozentsatz der Leguminosen feststellen. Unter den heutigen Waldbäumen fehlt diese Familie aus Mitteleuropa, und ist in Ostasien und Nordamerika in der entsprechenden Breite nur spärlich vertreten. Gegen den Äquator zu wächst aber ihr Prozentsatz. In den oligozänen Floren sind die Leguminosen reichlich vertreten, im Miozän schon viel spärlicher, im Pliozän nur einzeln.

Im ungarischen Tertiär sind die tropischen Koniferen, wie die *Podocarpaceen* überhaupt nicht, oder nur spärlich vertreten. Die meisten Reste stammen aus der Familie *Taxodiaceae*. Die Gattungen *Sequoia* und *Taxodium* bildeten hier Wälder bis zum Pliozän. *Glyptostrobus* sicher bis zum Schluss des Miozäns, hier und da aber auch noch im Pliozän. Sodann wissen wir, dass die Arten der soeben angeführten Gattungen oft reine Bestände bildeten. So *Sequoia* im Mediterran von Várpalota, *Taxodium* im Pliozän von Rózsaszentmárton und wahrscheinlich *Glyptostrobus* im Quarzit von Fony. Die beiden letzteren bildeten Sumpfwälder.

Diese Koniferengattungen leben heute unter einem gemässigt subtropischen Klima. Sonst zeigen sie auf eine nordamerikanische, bzw. ostasiatische Verwandtschaft. Eine solche Verwandtschaft ist unter den Laubbäumen besonders während dem Miozän zu beobachten. Im Pliozän treten dann solche Sippen auf, deren rezente Verwandte in Südeuropa und im nahen Osten leben.

Von den *Abietaceen* war im Tertiär am reichlichsten die Gattung *Pinus* vertreten, und zwar während dem Frühtertiär durch drei- und fünfnadelige, im Jungtertiär auch durch zweinadelige Sippen. Leider kommen die *Pinus*-Arten zur Charakterisierung des Klimas nicht in Betracht. Aus der Familie der *Cupressaceen* findet man im ungarischen Oligozän ziemlich viele Reste der Gattung *Libocedrus*.

Im Pliozän dauerte der tropische Charakter in Ungarn etwas weiter, als im übrigen Mitteleuropa. Aus den Schichten des oberen Pannons von Rózsaszentmárton kamen neuerlich die Reste von *Engelhardtia* und von *Ficus tiliacifolia* zum Vorschein. Die Blätter von *Acer polymorphum pliocenicum* einer Ahornart, die zu einer, zurzeit in Nordamerika und in Ostasien vorkommenden Artgruppe gehört, kommen ebenfalls in denselben Schichten ziemlich reichlich vor.



1. *Glyptostrobus europaeus*,
Rózsaszentmárton.



2. *Engelhardtia* sp. termés. — Frucht.



3. *Leguminocarpum mecsekense*.



4. *Acer polymorphum pliocenicum*.

A SZELIM-BARLANG UJABB FASZÉNMARADVÁNYAINAK ANTHRAKOTOMIAI VIZSGÁLATA

Írta: SÁRKÁNY SÁNDOR és STIEBER JÓZSEF

A Herman Ottó által kezdeményezett hazai ősemberkutatás a századforduló óta, a kezdeti eredményeken felbuzdulva, mind nagyobb lendületet vesz. Jelenleg már annyi feltárt anyag áll rendelkezésünkre, hogy abból eléggé pontos következtetések vonhatók le hazánk őskori emberének történetére. Általában az ember őstörténetének részleteiben is pontos és minél régebbi múltba visszanyúló tisztázása egyáltalán nem elhanyagolható és nem jelentéktelen bizonyíték az evolúció igazolására. E kutatások segítségével kimutathatjuk például azt, hogy az emberi kultúra milyen módon jutott el az állati életmódtól a tűzrakásig, a legprimitívebb kőeszközök készítésétől a természet adottságainak fokozatos és minél célszerűbb kihasználásáig. De lehetőség nyílik arra is, hogy egymillió évre visszamenőleg az egyes fejlődési stádiumokat időben is elhelyezzük, mégpedig évezredes, esetleg évszázados pontossággal. Az ilyen következtetéseket, amelyek által az ősemberkutatás egyrészt reálissá vált, másrészt természettudományi jelentősége is nagy mértékben fokozódott, három tényező tette lehetővé. Az első az a napsugárzástörvény, amelyet használható formában először Milankovich csillagász számított ki, s ebből hozzávetőlegesen millió évre visszamenően az éghajlat változásait majdnem évezredes pontossággal megállapította. Ez azonban még mindig erősen hipotézis-jellegű lett volna, s ezért az éghajlatváltozásokra ily módon kapott eredménye másoldalú konkrétebb igazolásra szorult. Ennek lehetőségét elsősorban a pollenanalitikára támaszkodó vegetációtörténeti kutatások rohamos fejlődése adta meg. A vegetáció ugyanis a mindenkori éghajlat leghűbb tükre, figyelembevételét a mai éghajlatkutatásoknál sem lehet mellőzni. A vegetáció az éghajlat legkisebb változásaira is valamilyen módon reagál, és ilyen szempontból gyakran olyan érzékeny műszer, hogy előbb értesülünk belőle az éghajlat kissé eltérő változásairól, mint a műszerekből. A vegetáció fejlődéstörténete tehát messzemenő útbaigazítást adhat az egyes korok megállapítására, szinkronizálására és éghajlatára vonatkozólag.

A harmadik tényező pedig az, hogy az ősemberi lelőhelyek legtöbbszörben megtalálták a különböző korok ősemberének tűzhelyét és henc az elégetett fadarabok megszenesedett maradványait. E maradványok

(faszenek) mikroszkópos, finomabb szövettani vizsgálatából megállapítható, hogy az illető faszén milyen fából származik; az egész tűzhely kellő számú faszénének vizsgálata pedig az akkor ott élő erdei vegetációról adhat többé-kevésbé hű, olykor kvantitatív elemzésekre is alkalmas képet. Ebből az ősemberi lelet korának éghajlatára nézve értékes, gyakran perdöntő jelentőségű felvilágosítást nyerhetünk. Ahhoz, hogy sikeres pollenanalitikai és faszénszövettani (anthrakotómiai) vizsgálatokat végezhessünk, szükséges az, hogy kiterjedt növényrendszertani, jól megalapozott morfológiai (különösen pollenalaktani és összehasonlító szövettani) ismeretekkel rendelkezzünk. Az ősemberi tűzhelyekben talált faszének vizsgálata tehát egyrészt elég jelentős szerepet tölt be az ősember történetének kutatásában, másrészt fontos adatokat nyújt az éghajlat váltakozásának, a mai vegetáció kialakulásának és történetének, valamint a növények vándorlásának és e vándorlás okainak ismeretéhez. Figyelembe kell azonban venni másirányú kutatások eredményeit is. Így együtt kell dolgozni a phytogeografiai, phytocoenológiai, pollenanalitikai és egyéb vegetációtörténeti, továbbá a palaeophytológiai, negyedkori geológiai, ősrégészeti, valamint a palaeozoológiai és egyéb kortörténeti tudományokkal. E tudományok külön-külön csak részletmegismerésekre vezetnek, együtt azonban az összefüggések megállapítása után lehetővé teszik a valóság megközelítését. A biológiai és egyéb természettudományi szakterületek így kapcsolódnak össze egy egységes, az élet fejlődését vizsgáló kutató rendszeré.

Az ősemberkutatás nagy jelentőségét mi sem bizonyítja jobban, mint az a nagy állami támogatás, amelyet erre a célra az utóbbi években biztosítottak és a jövőben is biztosítani kívánnak. Elsősorban ennek köszönhető, hogy az ősemberre és idejére vonatkozó maradványok nagy mennyiségben kerültek feltárássra. Elég utalunk az istállóskői barlangban lefolytatott újabb ásatásokra, a Remete-bg. feltárássára, a Balatonfenék megfúrására, a Szelim-bg.-ból előkerült újabb maradványokra, és még sok egyéb lelet feltárássára. E kutatások szervezését és irányítását nagyrészt az Orsz. Természettudományi Múzeum végzi. A munkálatok eredményeképpen jelentős feldolgozatlan faszénanyag és egyéb famaradvány gyűlt össze. Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Alkalmazott Növénytan és Szövetfejlődéstan Intézete, valamint az Orsz. Természettudományi Múzeum Növénytára tervbevette a begyűjtött anyag földolgozását, illetve a régebben megkezdett ilyenirányú munkálatok folytatását. Így került a két intézmény ötéves biológiai kutatási tervébe az ősemberkorabeli faszének és famaradványok folyamatos feldolgozása. Eddig a solymári Ördöggluk bg. régebben feltárt faszenei, az Istállóskői bg. újabb (1947) faszenei, a Szeleta bg. 1948-ban történt újabb feltárássának faszenei, a Balatonfenékből előkerült, fenyő-nyírkorból származó fadarab, az egri újonnan feltárt mezolitikus lelőhely szenei és a Bükk hg.-ben újonnan felfedezett barlang neolitikus cölöpfamaradványai kerültek vizsgálatra.

Jelen tanulmányban a Szelim barlangból két éve előkerült faszénmaradványok anthrakotómiai eredményeiről kívánunk beszámolni. A faszének mikrotechnikai előkészítésére a S á r k á n y S. által alkalmazott és bevált kollolith-paraffinos módszert használtuk. A „kollolith“ külföldön gyártott műgyanta, melyet egyenlő arányban keverünk paraffinnal.

A metszetek lefedése „caedax“-ban történt. Az eljárás részletesebb ismertetése: Stieber J. közleményében olvasható (19). A mikroszkópos felvételek (anthrakogrammok) Leitz gyártmányú Ortholux beépített megvilágítású mikroszkóppal és Leica fényképezőgéppel Leitz-féle apochromát objektívekkel és periplán okulárral kis érzékenységgű finomszemcsés Agfa normálfilmre készültek. Nagyításra Forte Bromofort extra-kemény papírt használtunk.

A *Szelim-barlang* a Gerecse hegységben, Bánhida község közelében fekszik. A bővebb környezeti leírás Gaál I. 1935-ben megjelent dolgozatában (2.) olvasható. Mint a barlang első föltárója, nagymennyiségű barlangi üledék eltávolítása közben sok értékes leletre bukkant. Részletesebb rétegtani, őslénytani és ősrégészeti eredményeit több tanulmányában tette közzé. (2., 3., 4.) Ezekben található a régebbi botanikai eredmények is, melyek Hollendonner vizsgálatain alapulnak. A fentiekre való utalással eltekintünk a feltárási viszonyok és az eddigi eredmények ismertetésétől. Az általunk identifikált faszenek ugyancsak Gaál I. feltárá-sából származnak, de sokkal későbbi időből, pontosabban 1948-ból. Ezek a darabok a „B“ és az „E“ jelzésű rétegből kerültek felszínre. Legnagyobb részük azonban mikrotechnikailag földolgozhatatlan volt, s ezért ilyen szempontból csak két darab jöhetett számításba; ezeket Gaál 1948. IX. 17—25. között gyűjtötte. Az egyik a „B“ rétegből való 1 cm-es darab, saját jelzésünkben „Szi/B“. A másik az „E“ rétegből való 2 cm-es darab, saját jelzésünkben „Szi/E“. Mindkét darab jó megtartású volt és jól metszhetőnek bizonyult.

Szi/B jelzésű faszéNDARAB anthrakotómiai vizsgálata

Az évgyűrűk (II. tábla, 3. kép) nagyjából egyformák, kb. 480—550 μ szélesek. A korai pásztában az évgyűrűhatár mentén igen nagy pórusokból álló likacsgyűrű észlelhető. A pórusok általában egy, ritkán két tang. sorban fejlődtek. Átmérőjük 100—150 μ . A körülöttük levő alapállomány elenyésző mennyiségű. A késői pászta nagy részét viszont az alapállomány alkotja, mely valószínűleg farostokból alakult. Az alapállomány sejtjei a km.-en 3—4 vagy többszögletűek, gyakran radiális sorokban rendezettek, máshelyen azonban szabálytalanul helyezkednek el. Átmérőjük 8—10 μ , s ez az évgyűrű-határon sem változik meg észrevehetően. Faluk vastagsága 1—2 μ . A késői pásztában elszórva kisebb lumenű, rendszerint egyedülálló tracheák találhatóak, melyeket egysoros paratracheális parenchyma vesz körül (II. tábla, 4. kép). E késői tracheák átmérője 35—50, ritkábban 60 μ . Néha előfordul ikerpórus is. Ennek radiális irányú átmérője 200—250 μ . Sem a korai, sem a késői pászta edényeinek falában spirális vastagodást nem észleltünk, vermesgödörkéket azonban annál nagyobb számban, szorosan egymás mellett, alternált elhelyezkedésben. Átmérőjük 3—6 μ . Az edényekben létrás perforációt nem találtunk. A bélsugarakról már a keresztmetszeten is megállapítható volt, hogy uralkodóan 1—2 sejtsorosak, de vannak 2—3 sejt-szélességűek is. Magasságuk 10—20 sejt, de kevés számban előfordulnak ennél magasabbak is. A bélsugarak annyira sűrűn fejlődtek, hogy emiatt a tang. metszetben az edények hullámos lefutásúak.

A határozott likacsgyűrűs szerkezet, a 2—3 sejt széles bélsugarak,

a késői pásztában egyedülálló és paratracheális parenchymával körülvevő edények, valamint az edények kizárólagos vermes vastagodása és a spirális vastagodások hiánya, végül az egyszerű perforáció mind olyan bélyegek, melyek együttes jelenléte a *Fraxinus* genuszra utal. A *Fraxinus* fajai közül kettő jöhet számításba: a *Fr. ornus* és a *Fr. excelsior*. A kettő közötti különbséget a paratracheális parenchyma és bizonyos mértékben a bélsugarak alakulása adja. A *Fr. ornus* késői tracheái körül ugyanis a paratracheális parenchyma tangenciális irányban általában szárnyyszerűen megnyúlt, míg a *Fr. excelsior*nál ilyen nincs (Sárkány 16., Greguss 7.). Továbbá egyes adatok szerint a *Fr. ornus* bélsugarai főleg 2, esetleg 3 sejtsor szélesek, a *Fr. excelsior* bélsugarai pedig főleg 4-rétegűek (Greguss 7.). Más adatok szerint viszont a *Fr. excelsior*-ban is a 2—3 sejtsor széles bélsugarak az uralkodók (Sárkány 16., Schmidt 17. stb). Vizsgálati anyagunkban szárnyyszerű paratracheális parenchymát nem találtunk, a bélsugarak pedig főleg 2, ritkábban 3 sejtsor széleseknek bizonyultak. Így a bélsugarak alapján a Sárkány-Schmidt-féle diagnosztika értelmezésében bármelyik faj lehet. A szárnyyszerű paratracheális parenchyma hiányából azonban a *Fr. excelsiorra* következtethetünk.

Szi/E jelzésű faszéndarab anthrakotómiai vizsgálata

Az évgyűrűk (I. tábla, 1. kép) szórt likacsúak, szélességük általában $400\ \mu$, de megfigyeltünk $500\ \mu$ és $50\ \mu$ széles évgyűrűt is. A korai pászta évgyűrűhatár menti részében a tracheák egyetlen tangenciális sorban rendeződtek, ez azonban szerintünk nem meríti ki a likacsgyűrűsség fogalmát. Beljebb és a késői pásztában a tracheák magánosak, ikerpórust vagy 3—8 tagú pórusugarat alkotnak. Előfordul olykor, hogy két ikerpórus tangenciális irányban egymás mellett alakul ki, ilyen esetben négy likacsból álló trachea csoport is megfigyelhető. A pórusok többszögletűek és átmérőjük $30\text{—}35\ \mu$, de mind a korai, mind a késői részben ennél kisebbek is akadnak. Az edények fala legtöbb esetben vermesgödörkésen s emellett még spirálisan is megvastagodott (II. tábla, 1. kép). A vermek átmérője $4\text{—}5\ \mu$, a nyílásuké pedig $2\text{—}3\ \mu$. A spirális lécek vastagsága $3\text{—}4\ \mu$, tehát elég szélesek. Megfigyeltünk még kizárólag spirálisan vastagodott falú edényrészteteket is. (II. tábla, 2. kép.) Az edények perforációját minden esetben egyszerűnek találtuk. Az alapállomány rosttracheidákból és hosszparenchyma-sejtekből áll. A rosttracheidák a km-en $3\text{—}4$ vagy sokszögletűek, viszonylag vékony falúak ($2\text{—}3\ \mu$), rendkívül változó lumenűek ($10\ \mu$ -tól $25\ \mu$ -ig), s ily módon nagyságrendileg a kisebb tracheákhoz fokozatos átmenetet mutatnak; elhelyezkedésükben különösebb szabályosság nem állapítható meg, gyakran azonban radiális sorokban rendeződnek. A parenchymasejtek a km-en téglalakúak, tang. irányban $10\text{—}15\ \mu$, radiális irányban $6\text{—}7\ \mu$ méretűek; részben metatracheális- és részben terminális parenchyma (I. tábla, 2. kép) formájában vesznek részt az évgyűrűk kialakításában. Az évgyűrűhatár mentén mind a késői, mind a korai pászta elemeinek falvastagodása tekintetében nagyobb eltérések nem tapasztalhatók. A bélsugarak $2\text{—}3\text{—}4$ rétegűek, a keresztmetszeten egyenes vonal mentén húzódnak, de az évgyűrűhatáron gyakran kissé megtörnek és kiszélesednek (I. tábla, 2., 3. kép). A bélsugarak magassága (tang. hm.) $30\text{—}40$ sejt, de sokszor

előfordul 80 sejt magas bélsugár is. A bélsugár-orsóban a sejtek az orsó hossz tengelye irányában erősen megnyúltak. E sejtek szélessége 4—5 μ , magassága pedig 11—16 μ . Helyenként a bélsugár-parenchymasejtek gödörkéit is jól észlelhettük (rad. hm.); sejtenként nagyobb számban alakultak, átmérőjük 1—2 μ .

A szórt likacsos szerkezet, az évgyűrűhatáron kiszélesedő 3—4 rétegű bélsugarak, az egyszerű edényperforáció, a változó nagyságú rost-tracheidákból és metatracheális parenchymából álló alapállomány, a vermes és széles spirális falvastagodás együttes előfordulása az edényekben, valamint a bélsugárorsó jellegzetes alakulása a *Tilia* genuszra utal. Ezen belül a fajt, a biztos megkülönböztető szövettani bélyegek hiányában pontosan megállapítani nem sikerült. Az igen magas bélsugarakból és a tágüregű tracheidákból esetleg a *T. platyphyllos*-ra következtethetünk.

Mindkét fent tárgyalt fanem a mérsékelt égövek lakója, ahol más fajokkal keverve erdőt alkotnak. Minthogy rétegenként csak egy-egy faszéndarab vizsgálatáról lehetett szó, a kapott eredményekből pontosabb, az akkori vegetációra vonatkozó következtetéseket levonni nem áll módunkban; az éghajlatra nézve ellenben annyi megállapítható, hogy mindkét faszén keletkezésének időpontjában a Szelim-bg. környékén a maihoz hasonló vagy attól nem sokban eltérő klíma uralkodhatott.

A barlang B.-rétegéből eddig, az általunk vizsgált faszéntől eltekintve, növénymaradványok nem kerültek elő. Ezt a réteget feltárója Gaál I. a csont- és egyéb maradványok alapján egy felső, hideg éghajlatú (magdalenien-korú), és egy alsó, meleg éghajlatú (solutréen-korú) rétegre bontotta. A *Fraxinus*-nak innen előkerült faszéndarabja tehát az 1948-i föltárás B rétegében talált leleteket az alsó, melegebb (solutréen-korú) B/2-szintbe utalja (l. c. 50.000—40.000). Megjegyzendő, hogy solutréen korúnak jelzett időszakból hazánkban eddig csak tülevelűek kerültek elő, ezek közt *Pinus cembra*, *Larix*, és esetleg *Pinus montana* is szerepeltek (Sárkány 15., Greguss 6.), tehát kimondottan hideg klímából valók. Először csak 1948-ban a Szeleta bg. solutréen korú rétegeinek újabb feltárása során került elő mintegy négyféle lombos fa (Stieber J. 19.) és most másodízben a Szelim bg. ugyancsak solutréennek jelzett rétegéből szintén lombos fa. Ha az ősrégészeti adatok minden kétséget kizárók, akkor nyugodtan feltételezhetjük, hogy a solutréen kultúra időszakának éghajlata nálunk egyáltalán nem volt egységes, hanem zord havasi és enyhe, mérsékelt klíma váltották egymást, ez azt jelenti, hogy az őskori kultúra solutréen formáia igen hosszú ideig (legalább egy Würm stadiálison és interstadiálison át) tartott. A mi *Fraxinus* maradványunk idejét a mondottak alapján tehát a Würm II—III. interstadiálisba helyezük.

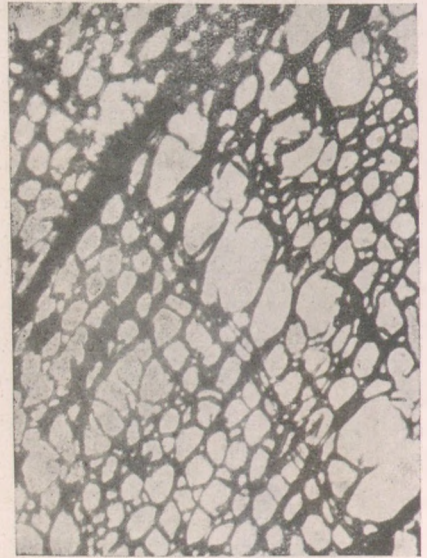
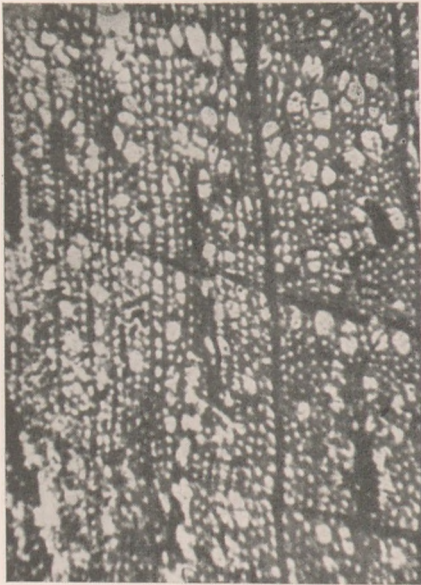
A Szelim bg. E-vel jelzett rétegében eddig is több famaradványt találtak, amely anyag Hollendonner vizsgálatai és szóbeli közlése szerint „lombos és tülevelű (erdei fenyő) fák”-ból állott (Gaál 1935). Az E-rétegből származó és általunk most feldolgozott faszéndarab *Tilia* sp.-nek bizonyult, tehát megerősíti Gaál és Hollendonner vizsgálatainak eredményét olyan értelemben, hogy lombos fák tenyésztek, de mivel Hollendonner adatai nagyon általános keretben mozognak, azaz fajmeghatározásig nem jutott el, tehát a vegetációra vonatkozó messzebbmenő következtetéseket

itt sem tehetünk. Annyit azonban igen, hogy a Szelim bg. környékének kora mousterien éghajlata enyhe, mérsékelt lehetett, vagyis ez a korszak a Riss-Würm interglaciálisba (bizonyára az interglaciális végére) teendő, s ilymódon mintegy 130.000 éves.

IRODALOM

1. *Andrénszky G.*: Az éghajlat megváltozásának hatása a növényzetre. Szt. Istv. Akad. Ért. (1938.)
2. *Gaál I.*: A bánhidai Szelim-bg. ásatása. Term. Tud. Közl. Pótf. 67. kötet. (1935.)
3. *Gaál I.*: Csillagászati számításokat igazoló földtani megfigyelések. Term. Tud. Közl. 73. kötet. (1941.)
4. *Gaál I.*: A bánhidai Szelim-bg. „hiénás réteg”-e. (1943.)
Die Hyänen-Schichte der Szelim-Höhle bei Bánhida in Ungarn. Földt. Közl. LXXIII.
5. *Greguss P.*: A hazai őshonos lombosfák meghatározó kulcsa szövettani alapon. (1938.)
Bestimmungsschlüssel der einheimischen Laubhölzer nach anatomischen Merkmalen. Bot. Közl. XXXV. kötet.
6. *Greguss P.*: Kritikai megjegyzések a magyarországi prehisztorikus faszemek meghatározásaira. (1940.)
Kritische Bemerkungen zu den Bestimmungen der ungarischen praehistorischen Holzkohlenreste. Bot. Közl. XXXVII. köt.
7. *Greguss P.*: A középeurópai lomblevelű fák és cserjék meghatározása szövettani alapon. (1945.)
Bestimmungen der mitteleuropäischen Laubhölzer und Sträucher auf xylotomischer Grundlage. Budapest.
8. *Hüller W.*: Das Bestimmen von Hölzern nach mikroskopischen Merkmalen. Mikrokosmos 1922/23. (1923.)
9. *Hollendonner F.*: A fosszilis faszemek vizsgálata. In Geologica Hungarica. Series Palaeontologica, fasc. 14.: A cserépfalu Mussolini-barlang (Subalyuk). (1938.)
10. *Kräusel R.*: Die pläobotanischen Untersuchungsmethoden. — Jena. (1950.)
11. *Moeller J.*: Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes. Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wiss. — Wien. (1876.)
12. *Sanio C.*: Vergleichende Untersuchungen über die Zusammensetzung des Holzkörpers. Botan. Zeitung. Jahrg. 21. (1863.)
13. *Sárkány S.*: Dr. Hollendonner Ferenc emlékezete. (1937.)
Erinnerung an Dr. F. Hollendonner. Bot. Közl. XXXIV.
14. *Sárkány S.*: A fák összehasonlító szövettani vizsgálata külföldön és hazánkban. (1938.) Die histologische Untersuchung der Holzarten im Auslande und in Ungarn. Bot. Közl. XXXV.
15. *Sárkány S.*: A Szeleta-barlang faszénmaradványai. (1938.)
Die Holzkohlenreste der Szeleta-Höhle. Bot. Közl. XXXV.
16. *Sárkány S.*: Xylotómiai vizsgálatok. (1939.)
Xylotomische Untersuchungen. Bot. Közl. XXXVI.
17. *Schmidt E.*: Mikrophotographischer Atlas der mitteleuropäischen Hölzer. Neudamm. (1941.)
18. *Solereder H.*: Systematische Anatomie der Dicotyledonen. Stuttgart. (1899.)
19. *Stieber J.*: Anthrakotómiai és xylotómiai vizsgálatok. Acta Biologica. (Sajtó alatt.) (1950.)
20. *Zólyomi B.*: A felső pleisztocén klíma- és növénytakaróváltozásai Magyarországon. Apud Soó: Növényföldrajz. Budapest. 1945. p. 149. (1945.)
21. *Роздорский В. Ф.*: Анатомия растений. Москва (1949).

I. TÁBLA

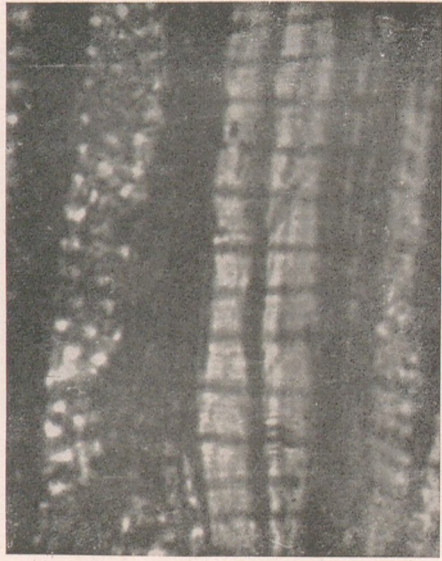
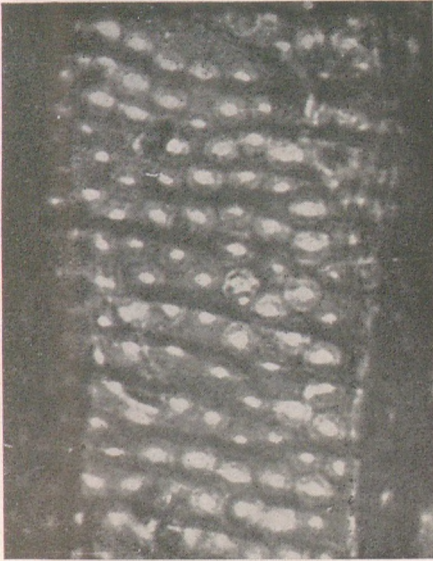


1. *Tilia* cf. *platyphyllos*; km. évgyűrűk. — Quschn. Jahresringe. Apokromát objektív: 3 x; periplan okular: 10 x.
2. *Tilia* cf. *platyphyllos*; km. évgyűrűhatár terminális parenchymával. — Quschn. Jahresringgrenze mit terminalen Parenchym. Apokr. obj.: 12 x; peripl. ok.: 10 x.



3. *Tilia* cf. *platyphyllos* km. évgyűrűhatár kiszélesedő bélsugarakkal. — Quschn. Jahresringgrenze mit sich verbreitenden Markstrahlen. Apokr. obj.: 24 x; peripl. ok.: 10 x.
4. *Tilia* cf. *platyphyllos* rad. hm. tracheák és rosttracheidák. — Rad. Längschn. Tracheen und Fasertracheiden. Apokr. obj.: 12 x; peripl. ok.: 10 x.

II. TÁBLA



1. *Tilia* cf. *platyphyllos* rad. hm. trachea vermesgödörkéssel és spirálisokkal. — Rad. Längschn. Trachea mit Hoftüpfeln und mit Spiralen. Apokr. obj. 24 x; peripl. ok.: 10 x.
2. *Tilia* cf. *platyphyllos* rad. hm. trachea vermesgödörke nélküli és trachea spirálisokkal. — Rad. Längschn.: Schraubengefässe ohne Hoftüpfelungen. Apokr. obj.: 12 x; peripl. ok.: 10 x.



3. *Fraxinus* cf. *excelsior* km. évgyűrűk. — Quschn. Jahresringe. Apokr. obj.: 3 x; peripl. ok.: 10 x.
4. *Fraxinus* cf. *excelsior* km. késői trachea paratracheális parenchymával. — Quschn. Spättrachea mit paratrachealem Parenchym. Apokr. obj. 24 x; peripl. ok.: 10 x.

Ш. Шаркань и Й. Штибер

(Из Института Ботаники при Университете.)

АНТРАКОТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОСТАТКОВ ДРЕВЕСНОГО УГЛЯ В СЕЛИМСКОЙ ПЕЩЕРЕ

Резюме

На исходе прошлого столетия Отто Герман положил начало отечественному исследованию первобытного человека и с этого момента оно развивалось в все возрастающей степени. Это особенно заметно с времен после освобождения страны, когда благодаря большой поддержке со стороны правительства, были обнаружены многочисленные очаги первобытных людей, которые содержали много древесного угля. В это время Ботанический отдел Государственного Музея Естественных Наук и Ботанический Институт Университета Имени Лоранда Этвэша постановили продолжить уже начатые антракотомические исследования. Подчеркивать важность этих антракотомических исследований является излишним. Они могут нам дать представление о вегетации и климате того времени. В согласовании друг с другом, в связи с кривой излучения Миланкович-Бачака и с результатами распространенных в Европе полли-аналитических исследований, они могут служить важным материалом для определения эпохи. До настоящего времени закончились исследования следующих материалов: древесный уголь из пещеры Шольмар (горы Буды; Рисс.), из пещеры Ишталлошкэ (горы Бюкк; Вюрм I—II), и пещеры Селета (горы Бюкк; Вюрм II—III), кусок дерева, обнаруженный на дне Балатонского озера (хвойно-березовый период), древесные угли мезолитического происхождения из Егера и только-что обнаруженные остатки деревянных кольев неолита в пещере „Энэ Гиллебранд“.

В настоящей научной работе приводятся результаты исследований древесного угля, найденного в пещере Селим, около Банхида в 1948 году. Местонахождение и описание приводятся в литературе. (И. Гааль.) Мы исследовали два куска древесного угля, которые были обнаружены И. Гаалем в 1948 году при раскрытии пещеры.

Гистологические данные относительно куска древесного угля из слоя Б следующие: поры дерева имеют округлую форму. Основная масса состоит из древесных волокон и лучей сердцевины с шириной в два, до три ряда: В более поздних слоях дерева находятся отдельные сосуды с узкими отверстиями и толстыми стенками, с однорядной паратрахеальной

Паренхимой. Радиальная стенка сосудов имеет утолщения с ямообразными выемками. Следует предполагать, что мы имеем дело с представителем *Fraxinus*, а по всей вероятности с *Fraxinus exelsior*. Это указывает на принадлежность к более умеренному климату, поэтому это дерево необходимо отнести к Б/2 слою солутрэнской культуры (50—40.000 до Р. Х.). Следует отметить, что это является второй находкой из солутрэнской эпохи на территории Венгрии, в которой обнаружены лиственные деревья (первую см. *Штибер* 19). Из этого можно вывести заключение, что у нас эпоха солутрэнской культуры длилась довольно продолжительное время.

Древесный уголь, обнаруженный в слоях Е имеет редко разбросанные поры, лучи сердцевинны 3—4 слойные, распространяющиеся и переломляющиеся на краю годовых колец. Основная масса состоит из волокон трахей, которые показывают постепенный переход к более крупным размерам. Трахеи имеют одновременно спиральные уплотнения и утолщения с ямками. Перфорация простая. Эти качества указывают на то, что перед нами дерево из породы *Tilia*. Оно принадлежит к лиственным породам и благодаря этому его надо причислить к древесным углям, найденным в слое Е, которые уже определены. (Hollendonner apud Gaál I. 2.) Возраст: ранняя мустьерская (Mousterien) эпоха. (130.000 до Р. Х.)

ANTHRAKOTOMISCHE UNTERSUCHUNG DER HOLZKOHLENRESTE IN DER SZELIM-HÖHLE

Von S. SÁRKÁNY und J. STIEBER

Zusammenfassung

Die von Otto Herman angeregte einheimische Urmenschenforschung entwickelt sich, seit der Jahrhundertwende bis zu unseren Tagen, in stets wachsender Masse. Besonders wahrnehmbar ist dieses seit der Befreiung unseres Landes, seitdem die Forschung vom Staate eine bedeutende Unterstützung erfährt. Dank dessen wurde aus den aufgedeckten Feuerstätten des Urmenschen eine grosse Menge Holzkohlenmaterial gesammelt und die Botanische Abteilung des Landes-Naturwissenschaftlichen Museums nuch das Institut für angewandte Botanik der Eötvös Loránd Universität entschlossen sich, die bereits schon früher begonnenen anthrakotomischen Untersuchungen fortzusetzen. Es erübrigt sich die Wichtigkeit der anthrakotomischen Forschungen zu betonen. Auf Grund der Untersuchungen können wir, bezüglich der damaligen Vegetation und des Klimas, entsprechende Schlüsse ziehen, die eine zeitbestimmende Bedeutung haben, wenn wir sie miteinander, mit der Milankovich—Bacsák'schen Strahlungskurve und mit den Resultaten der in Europa verbreiteten pollenanalytischen Untersuchungen in Einklang bringen. Bis jetzt wurden die folgenden Materialien untersucht: Holzkohlen der Solymárer Höhle (Gbrg. von Buda; Riss), Hl. von Istállóskő (Bükk Gbrg.; Würm I—II), und Szeleta Hl. (Bükk Gbrg.; Würm II—III), das vom Grunde des Plattensees (Balaton) zum Vorschein gekommene Holzstück (Fichten-Birken Zeitalter), die Holzkohlen der mezolithischen Fundorte von Eger und die neuerdings entdeckten neolithischen Pflöckholz-Reste der „Hillebrand Jenő Hl.“.

In der vorliegenden Arbeit behandeln wir die Resultate der Untersuchungen der aus der Szelim-Höhle bei Bánhida 1948 zum Vorschein gekommenen neuen Funde an Holzkohlen. Die geografische Lage und Geschichte der Szelim-Höhle siehe in der Literatur (II Gaál). Wir untersuchten die bei der Ausgrabung der Höhle durch I. Gaál im Jahre 1948 gefundenen zwei Holzkohlenstücke.

Die histologischen Eigenschaften, des aus der B Schicht entstammenden Holzkohlenstückes, sind folgende: Ringporiges Holz mit aus Holzfasern bestehender Grundmasse und 2—3 Reihen breiten Markstrahlen. Im Spätholz sind vereinzelte, dickwändige und englumige Gefässe mit einreihigen para-trachealem Parenchym sichtbar. Die Radialwand der Gefässe ist durch gehöfte Tüpfel verdickt. Allem Anscheine nach, handelt es sich um einen *Fraxinus*, und zwar um einen *Fraxinus excelsior*. Das lässt auf ein milderes Klima schliessen und somit müssen wir annehmen, dass dieses ein in die B/2 Schicht gehöriges Holz ist, welches der Solutreen-Kultur entspricht (50.000—40.000 v. Chr.). Wir müssen erwählen, dass dieses der zweite Solutreen-Fund vom Gebiet Ungarns ist, welcher Laubbäume enthält (den ersten siehe Stieber 19.), und so lässt sich feststellen, dass die Solutreen-Kultur bei uns lange Zeit hindurch gedauert hat.

Die aus der E Schicht hervorgekommene Holzkohle ist zerstreut-porig, mit 3—4 schichtigen Markstrahlen, welche an der Grenze der Jahresringe sich verbreitern und brechen. Die Grundmasse besteht aus Faser-Tracheiden, welche, gemäss der Grössenordnung, einen stufenweisen Übergang zu den Massen der Tracheen verweisen. Die Tracheen sind gleichzeitig höfgetüpfelt und auch spiralartig verdickt. Die Perforation ist einfach. Diese Merkmale weisen auf die Gattung *Tilia* hin. Dieser jedoch ist ein Laubbaum und darum ist die Holzkohle zwischen die bisher schon bestimmten Holzkohlen der E Schicht einzureihen (Hollendonner apud Gaál I. 2.). Alter: Mousterien (130.000 v. Chr.).

UJABB ADATOK MAGYARORSZÁG FLORÁJÁNAK ISMERETÉHEZ

Irta: KÁRPÁTI ZOLTÁN

Az alábbiakban újabb gyűjtéseim és megfigyeléseim közül azokat közlöm, amelyek egyes növényfajok elterjedésére vonatkozó ismereteinket lényegesebben módosítják, vagy régi adatokat erősítenek meg.

Adataim a következők:

Struthiopteris filicastrum All. — Sopron mellett az Ágfalva és Brennbergbánya közt húzódó Hidegvíz-völgyben a Rákpatak mentén égeresben nő nem nagy példányszámban. Ez a páfrány az *Alnetum incanae*-növénytársulás karakterfaja. Kőszeg mellett a Gyöngyös partján levő elfordulása valóban ebben a társulásban van, Sopron mellett azonban *Alnus incana* nincs, hanem ezt a fajt az *A. glutinosa* helyettesíti.

Asplenium adiantum nigrum L. — A Börzsönyi-hegység déli részén a Nagymaros és Zebegény között húzódó Szentmihályhegy délre néző erdős lejtőin andezitsziklás helyeken, valamint a Hegyestető Zebegény felé eső lejtőjén hasonló helyeken terem.

Ophioglossum vulgatum L. — Sopron körüli előfordulásairól más helyen már beszámoltam (Erdészeti Kísérletek. XLIX. 1949. p. 169.). Ezek az előfordulási helyek mind a Soprontól nyugatra fekvő noricumban vannak. Újabbán Soprontól keletre is megtaláltam a Nagytómalom és Kőhidtelep közt húzódó nedves réten.

Aira capillaris L. — Sopronbánfalva mellett a Sánchegy gesztenyé-sében *Callunetumban* igen ritka. Gombocz E. „Sopron vármegye növény-földrajza és flórája“ című munkájában (p. 61.) egyáltalában nem szerepel, csupán a szomszédos Vas megye gesztenyéseiből ismertük.

Cenchrus tribuloides L. — Ezt az igen kellemetlen, északamerikai származású, újabbán behurcolt gyomnövényünket először Domokos J. közli Magyarországból Irsa mellől (Borbásia. I. 3/7. 1939. 68.). Azóta több helyről előkerült, legutóbb a Tatárszentgyörgy melletti homokon gyűjthették a Vácrátóton 1950 nyarán tartott értekezlet résztvevői.

Haynaldia villosa (L.) Schur — Ezt a Földközi-tenger mellékén gyakori növényt behurcolva, Budapestről már Jávorka S. „Magyar flóra“ c. műve is említi (p. 113.), azonban előfordulása nem bizonyult állandónak. 1950-ben a Gellérthegy csúcsán találtam meg nagy tömegben.

Hordeum hystrix Roth — Ennek a főleg szikeseinken termő növénynek ruderalis előfordulásait már több helyről közöltem (Borbásia.

VII. 1947. 47; Erdészeti Kísérletek. XLIX. 1949. sep. p. 4.). Újabbán ugyancsak ruderalis helyen Budán a Vérmezőn is megtaláltam 1950-ben.

Heleocharis pauciflora (Lightf.) Lk. — Sopron mellett a Nagytómalom és Kőhidtelep közti nedves réten bőven terem.

Iris graminea L. — A Börzsönyi-hegység déli részén több helyen is terem. Így Zebegény felett a Remetekereszthegy és Szentmihályhegy tölgyesében fordul elő, Kóspallag felett a kisinóci menedékház közelében pedig G r e s i t s Iván vegyész-mérnök szedte. A Sopron körül termő, csak leveles állapotban megfigyelt példányait széles levelük alapján a ssp. *pseudocyperus* Schur-nak tartottam, (Vasi Szemle. I. 1934. 175—176.). Mikor azonban 1950-ben virágzó példányait is megfigyelhettem, kiderült, hogy már a virágszín alapján is tipikus *I. graminea*-val van dolgom. Ez is egyike azoknak a fajoknak, amelyek erdőben hosszú ideig élnek anélkül, hogy évek hosszú során át virágoznának, hanem csakis vegetatív úton szaporodnak és terjednek. Ezeknek a példányoknak a levele szélesebb. A soproni Városligetben is évek óta hiába kerestem virágzó példányait, az erdő kiirtása után azonban bőven nyílt, és így pontos hovatartozása is meg volt állapítható.

Orchis incarnata L. — Sopron mellett a Kistómalom lábán él. G o m b o c z idézett munkája mások adatai nyomán közli (p. 77), példány azonban nem volt belőle.

Ceratocephala testiculata (Cr.) Kern. — Bakonykúti közelében a Burokvölgy bejárata előtti agyagos helyeken nagy tömegben terem.

Thlaspi Jankae Kern. — A gödöllői kísérleti arboretum területén homokon. (V. ö.: *Tatár*, in Acta Geobot. Hung. II.—1.—1938—39. p. 86.)

Hirschfeldia nasturtiifolia (Poir.) Fritsch — Ezt a Budán újabbán egyes helyeken nagy tömegben fellépő növényt a Testvérhegy Üröm feletti lejtőjén is megtaláltam.

Ribes grossularia L. — Sopron mellett a „Várhely“ csúcsán gneisz-sziklás helyeken nő.

× *Crataegus intermixta* (Wenzig) Beck = *monogyna* Jacq. × *oxycantha*. L. — A Börzsönyi-hegységben a Hegyestetőn a Szentmihályhegyre vezető út mentén.

Genista sagittalis L. — Sopron felett a Felső-Lövérekben a Bánfalva feletti Vashegy gesztenyésében kis helyen terem. Ezt az előfordulási helyét már G o m b o c z is közli S u p a n e c és W a l l n e r nyomán (p. 129), azonban újabbán csak 1950-ben került ismét elő ez a Vas megyében és Sopron megyének Vas megyével határos helyein igen gyakori, Sopron körül ellenben hasonló helyeken már igen ritka és csak erről az egy kis foltról ismert növényfaj.

Dorycnium herbaceum Vill. f. *purpurascens* Kárp. nova f.

A *typo corollis roseolis calycibus purpureisque differt. Habitat cum typo in Hungaria prope pagum Tahi, (comit. Pest).*

A Tahi felől az Ábrahámbükk felé vezető műút mentén a fehér virágú és zöld csészéjű típus közt igen gyakoriak a rózsaszínes pártájú és vörös csészéjű példányok is.

Vicia dalmatica Kern. — Budapest felett a Testvérhegy Üröm feletti füves lejtőin 1949 nyarán igen érdekes, sűrűn bokros növéssű, igen kes-

keskeny levélkéjű és laza virágzatú *Vicia*-t gyűjtöttem, amelyet Jávoroka „Magyar Flóra“-ja alapján pontosan meghatározni nem tudtam. Az irodalomban utánanézve megállapíthattam, hogy azzal a Magyarországról eddig még nem ismert pontus-mediterráni növénnyel van dolgom, amelyet a legtöbb munka a *Vicia tenuifolia* Roth alá tartozó *stenophylla* Boiss. névvel jelöl.

Ennek a növénynek rendszertani hovatartozása azonban igen zavaros, mert értékét és helyét úgyszólván minden mű máshol és másképpen állapítja meg.

Ennek nyilvánvalóan az az oka, hogy a *V. tenuifolia*-nál és általában az egész *V. cracca*-csoportban az alakok rendkívül nagy és geográfiailag is elkülönült változatosságát találjuk, ezek értékelése éppen ezért igen nehéz.

Ez a nagyfokú variabilitás részben a levélkék számában, szélességében és alakjában, részben a virágok nagyságában, színében és a vitorla hosszában, részben pedig a virágzat sűrű vagy laza voltában és a virágok számában mutatkozik.

A fő nehézséget az okozza, hogy az egyes alakok leírói csupán egyetlen különbséget emeltek ki, így azután sok esetben csupán a leírás alapján az egyes alakok pontos meghatározása igen nehéz vagy lehetetlen. Ennek eredménye a sok szinonim és az egyes változatoknak az irodalomban található zavaros értékelése.

A *cracca*-csoport keskeny, merev levélkéjű tagja a *V. tenuifolia* Roth, 9—10 pár átlag 2—4 mm széles levélkéssel, 12—15 mm hosszú, átlag 13 mm-es, sűrű, sokvirágú fűrtben álló virágokkal.

A szőbanforgó növény levélkéi ellenben jóval keskenyebbek, kb. 1 mm szélesek, számuk átlag 8 pár, a virágok nagyobbak, mindig 15—16 mm hosszúak és kevesebb virágú, igen laza fűrtben állanak.

A laza virágfűrtű alakot *V. tenuifolia* Roth var. *laxiflora* néven Grisebach a „Spicilegium“-ában (I.—1843. 82.), Visiani pedig „Flora dalmatica“-jában (III.—1852. 323.) írta le.

A Grisebach által leírt *laxiflora* Boissier szerint azonos az általa a „Flora orientalis“-ban (II.—1872. 586.) leírt keskeny levélkéjű és laza fűrtű *β. stenophylla*-val, de azonos a Gussone által a „Prodomus Flora Siculae“-ban (II.—1828. 438.) leírt *γ. elegans*-szal is.

A „*stenophylla* Boiss.“ Hegi „Illustrierte Flora von Mittel-Europa“ c. művében (IV. 3. 1533.) a *Vicia cracca* L. ssp. *tenuifolia* (Roth) Gaudin varietásaként, Ascherson-Graebner „Synopsis der mitteleuropäischen Flora“ c. munkájában (VI. 2.—1910. 935.) a *V. tenuifolia* Roth ssp. *eutenuifolia* A. et G. varietásaként szerepel; Velenovský „Flora Bulgarica“-iában (1898. 163.) a *V. tenuifolia* ssp.-e gyanánt értékeli, hasonlóképpen Hayek a „Prodomus Florae Peninsulae Balcanicae“-ben is (I.—197. 805.).

Miután azonban a var. *laxiflora* Griseb. a Boissier-féle felfogással ellentétben Hayek „Prodomus“-a szerint (p. 805.) a ssp. *eu-tenuifolia* A. et G.-hez tartozik, a *V. elegans* Vis. Ascherson-Graebner szerint ugyancsak ide, azonban a var. *stenophylla*-val nem azonos, nyilvánvaló, hogy a „*stenophylla* Boiss.“ nem egységes növény, hanem ez a név három, Boissier által még szinonimnak vett, később azonban elkülönített növényre vonatkozik.

Ezek: 1. *Vicia tenuifolia* Roth var. *luxiflora* Griseb., 2. *V. elegans* Vis., 3. az a növény, amelyet K e r n e r fajként írt le a „Flora Exsiccata Austro-Hungarica“ 1209. számaként 1886-ban *Vicia dalmatica* néven.

A Budán a Testvérhegyen gyűjtött növény a legutóbbival teljesen azonos, és mivel a „*stenophylla*“ név több növényre vonatkozik, nyilvánvaló, hogy növényünket a *V. dalmatica* Kern. név illeti meg.

Rendszertani értékelésére vonatkozólag megjegyzendő, hogy a *V. tenuifolia*-val csupán abban egyezik, hogy levélkéi a *V. cracca*-éinál keskenyebbek. A levélkék számában, szélességében, a virágok hosszában és csak élő állapotban észlelhető kékesebb színében, a vitorla alakjában, a laza virágzatában és egész megjelenésében azonban olyan mértékben eltér tőle, hogy a *cracca*-csoporton belül a *V. tenuifolia*-val azonos rendszertani értékűnek tekintendő.

A fajokat tág határok közt értelmező *Ascherson-Graebner*-féle Synopsis (936.) a *V. tenuifolia*-n belül a ssp. *eu-tenuifolia*-val azonos értékű alfajnak tekinti, a fajokat szűkebb határok közt tárgyaló *Komarov—Siskin—Bobrov*-féle „Flora S. S. S. R.“ ellenben (XIII.—1948. 439.) a szintén fajként tekintett *V. tenuifolia* Roth-tal egyenértékű önálló fajnak veszi.

A Magyarország flórájára nézve új *Vicia dalmatica* Kern. pontus-mediterráni flóraelem, amelynek legközelebbi ismert lelőhelyei Szerbiában, Boszniában, Dalmáciában vannak. Hazai termőhelyi viszonyai alapján nem valószínű, hogy behurcolással van dolgunk, hanem több hasonló flóraelemmel együtt egy még megfigyelésre szoruló őshonos délkeleti elemmel.

Erodium Neireichii Janka. — A gödöllői kísérleti arborétum területén homokon.

Mercurialis ovata Sternb. et Hoppe. — A Zebegény és Nagymaros közti Szent-Mihályhegy andezitsziklás déli lejtőin *Quercetum pubescentis*-ben.

Euphorbia Segueriana Necker var. *minor* Sadl. — Sopron mellett a Fertőrákostól észak felé vezető pozsonyi országút felett a Zsíroshegy lábánál levő lajtamészko-dombokon.

Euphorbia graeca Boiss. et Sprun. — Az ürömi vasúti állomás közelében vasúti töltésen.

Euphorbia nutans Lag. — Ezt az érdekes egyéves északamerikai növényt először Szepesfalvy találta meg 1927-ben a vasúti töltésen Zebegény vasúti állomása mellett, majd a vágányok közt Szob és Nagymaros állomásokon is, valamint innen egészen Vácig. (Magyar Botanikai Lapok. XXVI. — 1927. 25—26.). Ugyancsak Zebegénynél Z s á k 1948-ban újra gyűjti. Másik előfordulási helye a Velencei-tó környéke, ahol először B a r t h a Andor találta meg ugyancsak vasúti töltésen Gárdony állomása mellett, magam pedig 1935-ben nagy tömegben innen nem messze Diny-nyész állomás közelében találtam meg. (Botanikai Közlemények. XXXII. — 1935. 199.) Itt újabban többszöri keresés után sem sikerült senkinek megtalálni. 1950-ben előkerült az országban harmadik helyről is, ahol azonban már nem vasút mentén, hanem kukorica-tarlón gyűjtötte Battonya és Mezőkovácsháza közt T e r t s István egyetemi adjunktus.

Evonymus verrucosa Scop. — A Pusztavacs melletti homoktalajú *Quercetum roboris*-ban.

Hypericum humifusum L. — Sopronbánfalva mellett a Sánchegy száraz rétjén.

Plantago maritima L. — Budán a Rhédey-utca járdaszegélyén és Budatétény mellett ugaron.

×*Knautia ramosissima* Szb. = *arvensis* (L.) Coult. × *drymeia* Heuff. — Sopronbánfalva mellett az Erdei malomnál és Brennbergbánya felett a Görbehalom-telepnél a szülők közt.

Aster Tradescanti L. — Dunapentele mellett a Szalki-sziget duna menti ligeteiben tömegesen, elvadulva.

×*Achillea Barthiana* Prod. = *collina* Becker × *distans* W. et K. — A Pilis-hegység területéről B o r o s (Borbásia IX, 1949. 3/8. 34.) két helyről közli. Újabb lelőhelye Tahi felett az Ábrahám-bükk felé vezető műút mentén a szülők közt.

Erechthites hieracifolia (L.) Raf. — A Börzsönyi-hegység déli részén a Zebegény feletti Hegyestető északi lejtőjén erdőirtásban.

3. Карпати

НОВЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЕНГЕРСКОЙ ФЛОРЫ

Резюме

Опись содержит ряд новых ценных данных для венгерской флоры. Новой разновидностью рода *Dorycnium herbaceum* Vill. является f. *purpurascens* Kárp. с розовыми цветками и чашечкой пурпурного цвета, а новым видом для флоры страны: *Vicia dalmatica* Kern. (syn.: *V. stenophylla* Boiss. pro p.).

NEUE BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER FLORA VON UNGARN.

Von: Z. KÁRPÁTI

Zusammenfassung.

Die Aufzählung enthält wichtigere floristische Angaben. Als neue Form wurde *Dorycnium herbaceum* Vill. f. *purpurascens* Kárp. mit rosaroter Blumenkrone und rotem Kelch beschrieben. Eine für die Flora von Ungarn neue Art ist *Vicia dalmatica* Kern. (syn.: *V. stenophylla* Boiss. pro p.)

A KISEGEDI OLIGOCÉN-FLORA FENYŐFÉLÉI

Írta: NOVÁK ERZSÉBET.

Készült az Eötvös Loránd Tudományegyetem Növényrendszertani Intézetében

A Növényrendszertani Intézetben közel harminc éve fekszik egy nagyobb növénykövület-anyag, amelyet Eger mellett, a Kiseged-hegy lejtőin gyűjtött Tuzson János és nagyobb részét Legányi Ferenc. Ehhez az anyaghoz a Növényrendszertani Intézet 1948 májusában is gyűjtött néhány darabot. Akkor azonban a gyűjtőhely — az időközben megépített műút miatt — már kevésbé volt hozzáférhető. Így csak az egyes feltárt részekben sikerült gyűjtést végezni.

Az egész anyag közel 2500 darabból áll, legnagyobb része természetesen kétszikű falevél, de vannak közte szép számmal ágak és termések is. Az egyszikű maradványok száma csekély.

Az anyagból a páfrányok nagyobb részét dr. Andreánszky Gábor „Néhány páfrány a Kárpátmedence harmadkorából” című cikkében feldolgozta.¹ Ez felőlel egy közelebbről meg nem határozott Pteris-fajt, aztán egy új fajt *Asplenium egedense* néven; *Cystopteris Filix fragilist*, egy közelebbről meg nem határozott *Polystichum* fajt és még egy nemzetséglel sem meghatározható maradványt. Egy másik, nyomás alatt levő cikkében a páfrányokhoz pótlásként leírja a *Cryptogrammites hungaricát*, továbbá *Vitis hungarica* néven egy levelet és néhány maradványt *Pterosperrnites* néven, közelebbi meghatározás nélkül.

Az alapanyag agyagos kötőanyagú, igen finom szemcsés homokkő, amely mészbzen szegény vagy mészmentes. A maradványok körvonalai aránylag elég jók, de ritkán található raituk szerkezeti anyag, tehát mikroszkópi vizsgálatra legnagyobb részét alkalmatlanok.

Jelen dolgozatban a kisegedi fenyőmaradványokról kívánok beszámolni. A gyűjteményben elég szép számmal találhatók, 97 darab van belőlük. Ezek leveles ágakból, *Pinus*-fajok leveles törpehajtásából, tobozokból és fenyőmagokból állanak.

A leveles hajtások három családra vullanak: az *Abietaceae*-család csak a *Pinus*-nemzetséggel van képviselve, a *Taxodiaceae*-családba két nemzetség tartozik és végül a *Cupressaceae*-család szintén két nemzetséget foglal magában.

¹ Andreánszky G.: In *Index Horti Bot. Univ. Budapest. VII.* 1949. 102—108.

A tobozok között csak Pinus- és Sequoia-tobozok vannak.

Az Abietaceae-családot — mint említettem — csak a Pinus-nemzet-ség képviseli, tűk, tobozok, valamint a minden valószínűség szerint ide-tartozó magok alapján.

Pinus Tuzsoni nova sp.

(I. T. 1.)

A tűcsokrok két típust mutatnak. Az egyik típus három tűs. A gyűjteményben három ilyen maradvány található. Ezek közül egyik sem teljes, így a tűk tényleges hossza nem állapítható meg. A legteljesebb maradvány tűi 21 cm hosszúak, merevek és vastagok. Lenyomatuk $1\frac{1}{4}$ mm vastag. Tehát egy igen hosszú tűs Pinus-fajról van szó. A hármas levél után ítélve a *Taeda secti*óba tartozik. Számba jöhetnek ugyan a ma élő *Pinus Coulteri*, *Pinus canariensis* és *Pinus longifolia* rokonsági körei is. Ezeknek a tűi azonban vékonyak, hajlékonyak, a mi fenyőnk merev, vastag tűivel szemben.

A fosszilis Pinus-fajokról szóló irodalomban nem sikerült hasonló hosszú és vastag tűcsokor-maradvány leírására akadnom. A hosszú tűs *Pinus trichophylla*, valamint a *Pinus Saturni* nem jöhet számításba, mert ezeknek tűi is igen vékonyak. Leginkább a *Pinus diversifolia* közelíti meg a mi fenyőnket, de ennek tűi lényegesen rövidebbek.

A Növényrendszertani Intézet gyűjteményében találtam egy ezzel teljesen megegyező hármas tűcsokrot, amely az óbudai kiscelli agyagból, tehát szintén az oligocénből származik. A tűk itt sem teljesek és így is 24.5 cm hosszúak.

Tekintettel arra, hogy ez a maradvány egyetlen eddig leírt fosszilis Pinus-fajjal sem egyeztethető össze, új fajként kell kezelni. A maradványokat egyik gyűjtőjükről, — aki egyébként is kiváló nevet szerzett az ősnövénytani kutatásokban — Tuzson Jánosról *Pinus Tuzsonin*ak kívánom elnevezni. Ez az elnevezés természetesen a kiségedi és budaujlaki maradványokra egyaránt vonatkozik.

Pinus Tuzsoni nova sp. Foliis ternis rigidis crassis, cca 25 cm longis, $1\frac{1}{4}$ mm latis, apice ignoto vaginis non distinctis. In stratis oligocaeni medii in monte Kiséged propé oppidum Eger atque ad oppidum Óbuda, ambis locis in Hungaria media. Specimina orig. in collectione Instit. Bot. System. Univ. Budapest.

A leírás a Kiségedről származó három maradvány egyike, valamint az óbudai ellenyomatos példány alapján készült. A kiségedi másik két példány közül az egyikem jól látható a három tű, de csak 13.5 cm-en keresztül követhető.

Hogy a kiségedi anyagban melyik toboz tartozik ehhez a fajhoz, vagy hogy egyáltalában tartozik-e hozzá toboz, az ma még kétséges.

Pinus palaeostrob Ettingsh

(I. T. 2.)

Ettingsh. Foss. Fl. von Haering, p. 34, Tab. VI. f. 22—33.

A másik *Pinus*-maradvány öttűs. Ez sokkal gyakoribb, 20 darab van belőle. A tűk hosszúsága pontosabban csak az egyik példányon mérhető meg, mert a csúcsa és az alapja egyiknek sincs meg együtt. Az olyan

esetben azonban, amikor a tűk csúcsa megvan és csak az alapja hiányzik, aránylag pontosabban mérhető a hosszúságuk. Ez 5.5 cm-t tesz ki. Emellett a tűk rendkívül vékonyak, kb. $\frac{1}{2}$ mm átmérőjűek.

Ez a tűtípus megegyezik a *Pinus palaeostrobis* leírásával és ábráival. Ez a fenyő Európa harmadkorában rendkívül elterjedt volt.

A kiségedi anyag *Pinus*-toboz lenyomatai két típust mutatnak. Az egyik igen nagy. Ebből a toboz-típusból két példány van, egyik ellennyomattal. Alakban és nagyságban ezek sem egyeznek meg. Az egyik 17.5 cm hosszú, alsó harmadában 3 cm átmérőjű. (I. T. 4.) Ez a toboz ép. A másiknak csúcsából egy egészen kis rész ugyan hiányzik, de azért nagyjából megállapítható a hosszúsága, még pedig 13 cm. Átmérője az alsó harmadban 4 cm. (II. T. 8.) Az aránybeli eltérés ellenére valószínű, hogy a két tobozmaradvány egy fajhoz tartozik, mert mindkét toboz alsó, 2 cm-es része sima, pikkely nélküli, a pikkelyek domborzata pedig szintén elég jól megegyezik. Ehhez hasonló toboz az irodalomban *Pinus spinosa* Herbst. néven ismeretes. Utóbbinak synonymjaként szerepel a *Pinus resinosa* Ludw. név. Ezeknek a miocénből származó tobozoknak alsó szakasza szintén sima, de tobozpikkelyeik umbója sokkal hosszabb és fejlettebb, így nem lehetnek azonos fajúak a fenyőtobozunkkal. Más, a mi tobozunkkal nagyságban, alakban és tobozpikkelyekben megegyező toboz leírását az irodalomban nem találtam. Heer szerint a *Pinus spinosa* a *Taeda sectiöba* tartozik. Ezzel szemben a többi szerző a *Pinaster sectiöba* sorolja. Ha a *Pinus spinosa* valóban a *Taeda sectiöba* tartoznék, akkor meg volna a valószínűsége annak, hogy az ismertetett — és még leginkább a *Pinus spinosa*hoz közelálló — toboz a mi *Pinus Tuzsoni* fajunkhoz tartozzék.

Diagnózis: *Strobili verisimiliter ad speciem Pinus Tuzsoni pertinentes duo adsunt. Primus elegantior-cylindricus, 17.5 cm longus, in parte tertia inferiore 3 cm crassus, apicem versus sensim attenuatus, basi in tractu $1\frac{1}{2}$ —2 cm longo squamis destitutus, ibique parum contractus et abrupte truncatus; apophysisibus squamarum superne rotundato-deltaideis, maximis 10—11 mm latis, 13—14 mm longis, tranverse arcuato-carinatis, longitudinaliter striatis, umbonem in parte superiore ferentibus; umbone pyramidato-punctiformi.*

Strobilus alter brevior et crassior, 13 cm longus, in parte tertia inferiore 4 cm crassus, apicem versus curvato-attenuatus, basi in tractu cca 2 cm longo squamis destitutus, contractus et truncatus; apophysisibus squamarum depresso-rhomboidalibus, 12—14 mm latis, 6—8 mm longis, ad marginem superiore umbonem ferentibus, longitudinaliter striatis, umbone non conspicuo, punctiformi.

A másik tobozból szintén két maradvány van. Az egyik fejetlen, 5 cm hosszú és 2 cm vastag, a másiknak a csúcsa hiányzik és így a csak hozzávetőlegesen megállapítható hossza 7- és 8 cm között van, míg szélessége 2.6 cm. A tobozpikkelyek umbója aránylag széles és vastag, azonban nem hosszú. Úgy látszik, hogy az öttűs *Pinus palaeostrobis*nak a toboza. Ezt az irodalomban már sok helyen leírták és ábrázolták, s a mi tobozunk is némileg megegyezik vele. (II. T. 9.)

A fenyőmagok főképpen nagyságban különböznek egymástól. A legkisebb mag szárnyal együtt 9 mm hosszú és 3 mm széles. A legnagyobbak ezzel szemben 24 mm hosszúak, szárny szélességük pedig 7 mm. E két érték között változnak a mértékek.

Valószínűleg valamennyi mag valamelyik Pinus-fajhoz tartozik, közelebbi meghatározásuk azonban nem lehetséges.

A Taxodiaceae családot két genus képviseli: a Sequoia és a Taxodium. A Sequoia nemzetségen belül a mi anyagunkban három faj leveles ágai vannak meg: a Sequoia Langsdorffii, a Sequoia Couttsiae és a Sequoia Sternbergi. Az elsőből 11, a másodikból 7, a harmadikból pedig 29 darab van.

Sequoia Langsdorffii (Brongt.) Heer.

(II. T. 12.)

Heer, Flora tert. Helv. I. 54. Tab. XX. f. 4. 1855; Staub M. in Magy. Kir. Földt. Int. Évk. VII. 1887. p. 241. T. XIX. f. 5—7. Taxites Langsdorffii Brongt, Prodrum 108. 1828., Kováts Gyula in Arb. Geol. Gesellsch. Ung. I. 1856. p. 41.

Ez a faj, legalább is a levelek és leveles ágak alapján ítélve, legközelebb áll a ma élő Sequoia sempervirenshez. A 11 darab maradvány közül a legjobb példány levelei 2.3—2.5 cm hosszúak és 1—1.5 mm szélesek.

Más hazai lelőhelyekről is ismeretes ez a faj, bár sok helyről nincs leközölve: pl. a budaujlaki, kiscelli agyagból is szép ágak kerültek elő.

Ezzel a fajjal hozzák kapcsolatba a Taxodioxylon sequoianum néven leírt fosszilis fatörzseket is.

Sequoia Couttsiae Heer.

(II. T. 13.)

Heer, Fossil Flora of Bovey Tracey in Phil. Trans. R. Soc. London 152. — 1862. p. 1051. Tab. LIX, LX, LXI.

A Sequoia Couttsiae-t a magyar irodalom eddig nem említi.

Levelei igen rövidek, átmenetet alkotnak a pikkely és a sarlóalakú tülevél közt. Nehéz elválasztani a Sequoia Sternbergi ágtól, ez utóbbinak azonban aránylag hosszabbak a tűi.

Tobozai aprók, gömbölyűek, átmérőjük 1—1.5 cm. Csak kevés, pajzsalakú tobozpikkelyből állanak, ez utóbbiak közepén egy kis kicsúcsosodás látszik. (I.T. 3.)

A pikkelylevelek hossza, az aránylag igen vékony ágakon kb. 2 mm, ebből 1—1.5 mm esik az ágtól kissé elhajló csúcsra. Vannak ennél némileg hosszabb pikkelylevelűek is. Ezekről már sok esetben nem lehet biztosan megállapítani, hogy ehhez a fajhoz tartoznak-e, vagy a következőhöz.

A Nagybátonyujlaki téglagyár óbudai bányájának középoligocén rétegében szintén több ilyen ágmaradvány található. Az ugyanitt talált tobozok azonban lényegesen nagyobbak a kiségedieknél. Az óbudai Sequoia-maradványokat tehát nem tekinthetjük biztosan a Couttsiae-fajhoz tartozóknak. Más hazai lelőhelyekről is vannak Sequoia Couttsiae maradványok.

Sequoia Sternbergii (Goeppl.) Heer.

(I. T. 7.)

Heer, Urw. d. Schweiz. P. 310. fig. 160—163. 1865., Staub M. in M. Kir. Földtani Int. Évk. VI. 1883. p. 255. Tab. XVIII. f. 5., Rásky Kl. in Földtani Közl. LXIXIII. 1943. p. 510. Tab. XIII. f. 8. és p. 524. Tab. XXII. fig. 1. Araucarites Sternbergii Goeppl., in Denkschr. K. Akad. Wissenschaften, Wien. Vol. VIII. p. 28. Taf. V. fig. 1—3. 1854.

Igen sok maradvány mutat erre a fajra. A tűlevelek 5—6 mm hosszúak, sűrűn állnak, alul kiszélesednek és lefutók.

Olyan tobozt, amelyik erre a fajra vallana, nem találtam a gyűjteményben.

E fajt Magyarországról eddig Staub M. közölte, Felek vidékéről, továbbá Rásky Kl. a szépvölgyi és csillaghegyi agyagbányák középoligocén rétegeiből.

Taxodium distichum miocenicum Heer.

(II. T. 11.)

Heer. Mioc. Balt. Flora p. XVIII. Tab. II—III. f. 6—7. 1869.

A kiségedi anyagból csak egyetlen leveles ág tartozik a *Taxodium distichum miocenicum* fajhoz — ellennyomattal. Egy fiatal ágrész, úgy látszik teljes egészében lehullott, úgy mint a jelenlegi *Taxodium* fiatal ágrészei. E faj levelei a *Sequoia Langsdorffii* leveleinél rövidebbek és nyélben erősen keskenyedők. Nyelük nagyon rövid.

A magyar irodalomban a *Taxodium distichum*ot először Staub Móríc említi.² Ő ennek maradványait rendkívül gyakoriaknak mondja. Utána Rásky Klára említi a szépvölgyi agyagbányából.³ Rásky három ágdarabot említi.

Haraszty Árpád szerint az összes gyöngyösi és rózsaszentmártoni lignit a *Taxodium distichum* törzsszerkezetét mutatja.

Hogy a *Taxodium distichum miocenicum*, amelyet a harmadkor korábbi rétegeiből ismerünk, azonos-e a pliocénkori és a ma élő *Taxodium distichum*mal, vagy ahhoz közelálló-e, az még kétséges.

A Cupressaceae családba tartozó nemzetségek közül a kiségedi anyagban a *Libocedrus* és *Thuites* maradványai találhatóak.

Libocedrus salicornioides (Unger) Heer.

(I. T. 6, II. T. 10.)

Heer, Fl. tert. Helv. I. 1855. p. 47. Tab. XXI. fig. 2. *Thuytes salicornioides* Unger, Chlor. protogaea 1847. p. 11. Tab. II. fig. 1—4. Tab. XX. fig. 8.

A *Libocedrus salicornioides* maradványai kis ágdarabok, egyik egy elágazó ágsúcs. Jól látszanak rajtuk a levélbordázatok, úgyhogy semmi kétségünk nincs a *Libocedrus* nemzetséghez való tartozásuk felől. *Libocedrus* maradványok több helyről kerültek már elő hazánkából. Jablonszky Jenő közöl ilyeneket Ipolytarnócról.⁴ Az ipolytarnóci maradványos ré-

² Staub M.: A Zsilvölgy aquitánkori flórája. 228. o.

³ Rásky K.: Ftani Közl. LXXIII. 510 o.

⁴ Jablonszky J.: M. Kir. Földt. Int. Évk. XXII. 234. Tab. IX, fig. 5.

teg az újabb vizsgálatok szerint valószínűleg felsőoligocén és nem mediterrán korú, mint ahogy azt Jablonszky közli. Több szép darab került már elő Budaajlacról is, a közép-oligocén kiscelli agyagból.

Ügylátszik, hogy a Libocedrus nálunk az oligocénben érte el elterjedésének tetőfokát. A miocén rétegekből eddig nem ismerjük. Kisege- den közepes elterjedésű lehetett, mert a gyűjteményben csak hat kis ág- darab található.

A Libocedrus az egyetlen fenyőnemzetség, amely ma az északi és déli félgömbön egyaránt előfordul.

Thuites sp.

(I. T. 5.)

Tab. IX—X.

A *Thuites*-hez sorolt maradványok megállapíthatóan keresztben át- ellenes levelűek, s a leveles hajtás lapított. Tehát kétségtelenül a *Thuia* nemzetség alakkörébe tartoznak. A hajtások szártag-hosszúság tekintetében igen különbözők. Vannak egészen megrövidült és hosszabb szártagúak. A pikkelylevelek hosszúsága 1—2 mm. Egyes háton lapított levelek csúcsa alatt jól láthatók a *Thuia*-típusra annyira jellemző mirigyek. Miután azonban sem toboz, sem jobb megtartású ágrész nincs közöttük, nem tehetünk további pontosabb meghatározást. A legnagyobb ágdarabocska 4—5 cm hosszú, erősen elágazó.

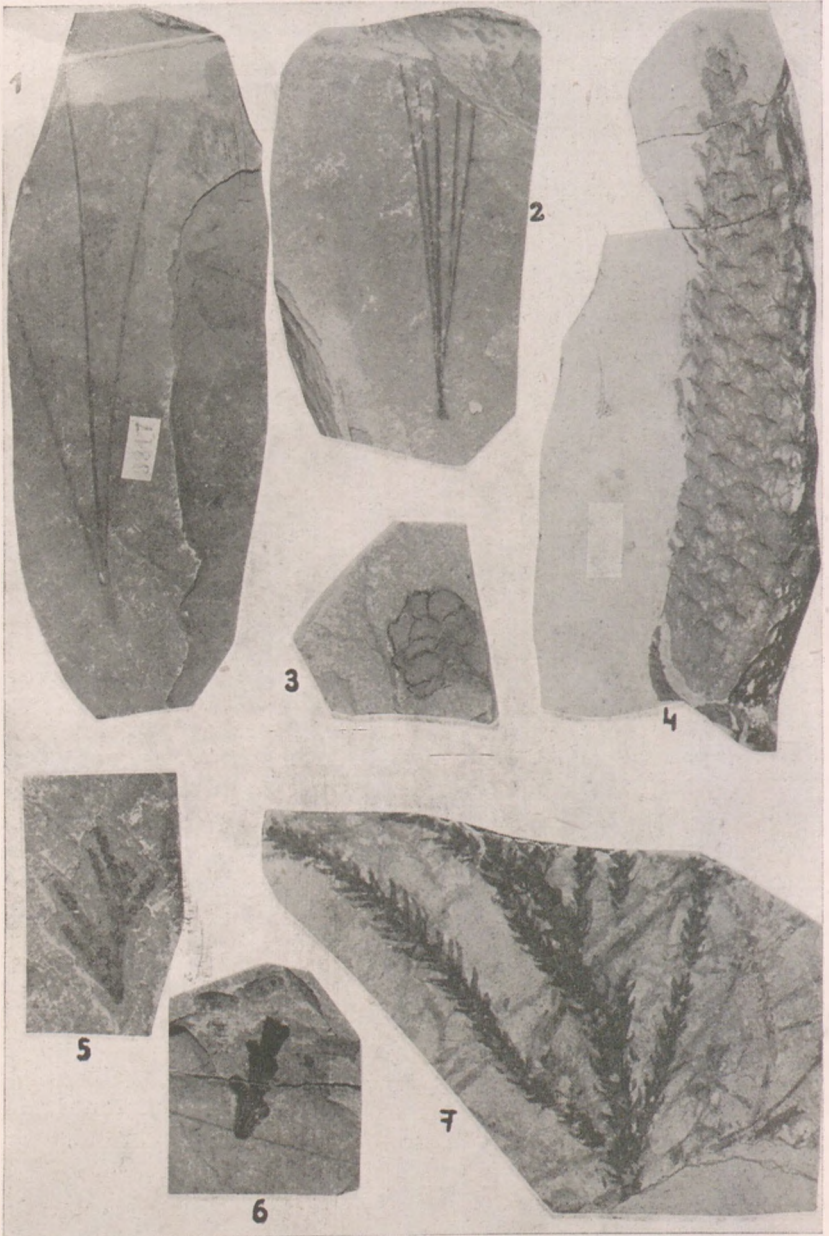
A kiségedi növénymaradványos rétegek korát pontosabban akkor állapíthatjuk majd meg, ha a kétszíkű levél- és termésmaradványokat is feldolgozzuk. Azonban már most is vannak bizonyítékaink arra, hogy ennek kora igen közel áll vagy teljesen megegyezik a budakörnyéki kiscelli agyag képződési korával. A *Pinus Tuzsoni* közös előfordulása a két területen, valamint a *Libocedrus* maradványok arányszámának a megegyezősége is erre mutat.

Az a megállapítás, hogy egy rétegben nyolc különféle fenyőfaj van, arra mutat, hogy a fenyők azokban a kétségtelenül melegebb éghajlatú erdőkben, amelyek egykor ezt a területet borították, igen nagy szerepet játszottak.

Ezúton is köszönetet mondok dr. Andreánszky Gábor professzor úrnak, aki útmutatásaival és tanácsaival mindenben segített dolgozatom elkészítésénél.

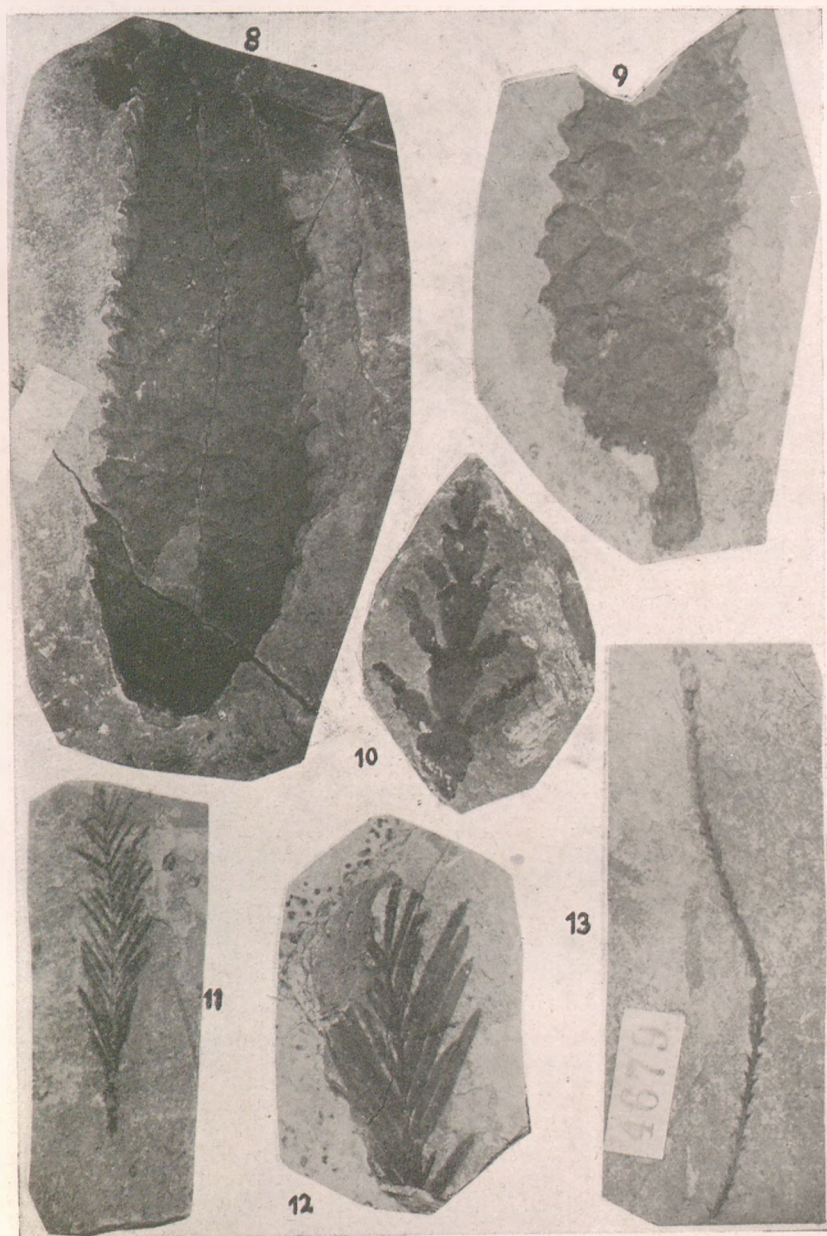
Ugyancsak köszönetet mondok Kis Jánosnak, az Egyetemi Ásványtani Intézet tanársegédjének, a kőzetanyagösszetétel meghatározásáért.

I. TÁBLA



1. A *Pinus Tuzsoni* nova sp. tülevélsokra. Dreinadeliger Kurztrieb von *Pinus Tuzsoni* nova sp. $\frac{1}{2}\times$. — 2. A *Pinus palaeostrobos* tülevélsokra. Fünfnadeliger Kurztrieb von *Pinus palaeostrobos*. — 3. *Sequoia Couttsiae*, toboz. Zapfen von *Sequoia Couttsiae*. — 4. A *Pinus Tuzsoni* toboza. Zapfen von *Pinus Tuzsoni*. $\frac{1}{2}\times$. — 5. *Thuites* sp. — 6. *Libocedrus salicornioides*. — 7. *Sequoia Sternbergii*.

II. TÁBLA



8. A *Pinus Tuzsoni* toboza. Zapfen von *Pinus Tuzsoni*. $\frac{3}{4}\times$. — 9. A *Pinus palaeostrobis* toboza. Zapfen von *Pinus palaeostrobis*. — 10. *Libocedrus sali cornioides* budaujlaki kiscelli agyagból. *Libocedrus salicornioides* aus dem Kisceller Ton von Budaujlak. — 11. *Taxodium distichum* miocenicum. — 12. *Sequoia Langsdorffii*. — 13. *Sequoia Couttsiae*.

Е. Новак

ХВОЙНЫЕ ДЕРЕВЬЯ ОЛИГОЦЕНСКОЙ ФЛОРЫ ИЗ КИШЕГЕДА

Из Института систематизации растений Будапештского Университета

Резюме

В палеофитологической коллекции института систематизации растений находится материал остатков растений, собранных почти 30 лет тому назад профессором И. Тужоном и Фр. Легани (Эгэр) на склонах горы Кишегед около г. Эгера. Кроме того, в 1948 году этот материал был пополнен несколькими экземплярами, которые были собраны членами этого института. В то время настоящее местонахождение остатков уже не было доступно, в виду постройки проезжей дороги, и поиски производились только в соседних местах.

Общее количество собранного материала состоит приблизительно из 2500 остатков. Большая часть растительных остатков состоит из листьев дикотиледонов, но среди них встречаются так-же и остатки хвойных деревьев, обломки ветвей, фруктов и цветков. В очень незначительном количестве встречаются также и монокотиледоны.

Из этого обширного материала до сих пор были исследованы только папортники и некоторые листья дикотиледонов (1). Было описано два новых вида папортников, а именно *Asplenium Egedense* и *Cryptogrammites hungarica* и дикотиледон *Vitis hungarica*.

Основной материал, в котором находятся растительные остатки, состоит из мелко зернистого сланцевого песучника, скрепленного глиной, с небольшим содержанием извести или же совсем без нее. Контуры остатков очерчены ясно, но число остатков, в которых структура клеток хорошо сохранилась, очень невелико. В общем этот материал не пригоден для микроскопического исследования.

В настоящей статье я хочу дать краткий обзор исследования кониферных остатков этой коллекции, которые, в количестве 97 экземпляров, представляют собой обломки ветвей, коротких побегов видов *Pinus*-а, также и хвойные шишки, и семена.

По остаткам ветвей, на которых сохранились листья, можно отнести их к трем следующему видам хвойных а именно: *Abietaceae*, *Taxodiaceae* и *Cupressaceae*.

Abietaceae представлена только видом *Pinus* Побеги, носящие хвойные иглы, принадлежат к двум различным видам *Pinus*-а, с тро и пяти игловыми пучками.

Pinus Tuzsoni nova sp.

Хвоя тригольчатая, хвойные иглы жесткие, очень длинные и толстые. Ни на одном из остатков иглы сохранились в полностью, но и в этом случае длина обломка иглы составляет 21 см. Толщина 1,25 мм. Ввиду того,

что иглы составлены в пучки по три, то остаток, по всей вероятности, и принадлежит к секции *Taeda*. В литературе я не нашел ни одного описания, которое бы вполне отвечало этому типу игол. Поэтому я этому виду дал новое имя и назвал его по имени одного из коллекционеров *P. Tuzsoni*. Подробное описание приводится в венгерском тексте.

В палеофитологической коллекции института находится схожий остаток *Pinus*-а в кишцелльской глине из Сбуда. Имеется также и отпечаток. И в этом случае иглы не сохранились полностью, длина обломка иглы равна 24,5 см. В остальном этот вид полностью совпадает с видом, найденным в Кишегед и, таким образом, название *P. Tuzsoni* относится также и к нему.

P. palaeostrobis Ettingsh.

Иглы собраны в пучки по пять штук. Остатки этого типа более многочисленны. Среди 20 экземпляров, не имеется ни одного, у которого бы иглы сохранились полностью. Однако, первоначальную длину можно определить, почти точно, по тем отпечаткам, в которых отсутствует только основание хвойной иглы, которая в среднем имеет 5—6 см. длины. Иглы тонкие — $1/2$ мм. толщины.

Pinus-шишки.

Они принадлежат двум различным видам. Шишки первого вида длинные. Поверхность на растении двух сантиметров от основания совершенно гладкая, без чешуек, такая-же, как у окаменевших остатков породы *P. spinosa*. Чешуи шишек из Кишегед другой конструкции. Весьма возможно, что эти шишки принадлежат к виду *Pinus Tuzsoni*.

Шишки второго вида короче, всего 7—8 см длины, по всей вероятности они принадлежат виду *P. palaeostrobis*.

Семена кониферов в коллекции принадлежат целиком, или по крайней мере в большой своей части, породе *Pinus*. Их величина весьма различна. В настоящее время не является возможным определить их принадлежность к какому-либо виду.

Taxodiaceae в коллекции представлены двумя породами с 4-мя видами (3 *Sequoia* и 1 *Taxodium*).

Sequoia Langsdorffi Heer.

Из семи остатков ветвей с сохранившимися листьями, листья наиболее сохранившегося остатка 2,3—2,5 см. длины и 1—1,5 мм ширины.

Остатки этого вида уже были обнаружены в нескольких слоях венгерского терциера. Предполагают, что и остатки стволов названных *Taxodiumxylon sequoianum* принадлежат также к этому виду.

Sequoia Coulttsiae Heer.

Листья этого вида являются переходной формой между чешуями и иглами. Они очень короткие и не укреплены устойчиво. В материале коллекции находятся шишки, которые также, по всей вероятности, принадлежат этому виду. Они кругловатой формы, небольшие, 1—1,5 см ширины, с немногочисленными щитообразными чешуйками.

Этот вид также встречается в кишцелльской глине из Обуды. Найденные там шишки более крупного размера и более овальные и поэтому они вероятно принадлежат к следующему виду.

Sequoia Coulttsiae существовал у нас до плиоцена, что подтверждают остатки, обнаруженные в Рожасентмартоне.

Sequoia Sternbergi (Goepf.) Heer.

Длина игол 5—6 см. Стоят они плотно и незначительно расширяются у основания. Шишок, которые можно бы было отнести к этому виду, не обнаружено.

Этот вид также был обнаружен в олигоценских слоях других венгерских местностей.

Taxodium distichum miocenicum Heer.

Сюда относится единственный экземпляр ветки с отпечатком. Листья короче, чем у *Sequoia Langsdorffii*, с коротким черепком и не растут вниз, как у названных видов *Sequoia*.

Остатки этого вида, повидимому, очень часто встречаются в венгерских терциальных слоях, а также и в плиоцене. Бурый уголь из Рожасент-мартона, по всей вероятности, образовался из стволов болотного кипариса. До сих пор не доказано, что растительные остатки из раннего терциера идентичны остаткам плиоцена, а также и то, что они оба приближаются, или тождественны растительным остаткам современного виргинического болотного кипариса.

Из породы *Cupressaceae* коллекция содержит остатки от *Thuites*.

Libocedrus salicornioides (Unger) Heer.

К остаткам этого вида принадлежат небольшие обломки ветвей. Этот вид также встречается в других терциальных слоях Венгрии, так например в Иполитарноц (2). Однако, по происхождении они относятся, по всей вероятности, к позднему олигоцену, а не к медитерану, как это до сих пор было принято считать. К олигоцену также относятся хорошо сохранившиеся экземпляры ветвей *Libocedrus* в кишцельской глине из Обуды. Таким образом можно предположить, что этот вид был очень распространен на территории Венгрии в олигоцене, но в миоценских слоях он уже не встречается.

Thuites (без более точного определения).

Сюда относятся небольшие обломки веток с поперечно противоположным положением листьев и с ярко выраженными стелющимися побегами. Хорошо видна и железка у острия листа. Но ввиду того, что в остальном остатки сохранились плохо, а также из-за отсутствия шишек, принадлежащих к этому виду — этот вид нельзя точно определить.

* * *

Точный возраст кишегедских слоев, в которых были обнаружены остатки растений, можно будет определить с точностью только тогда, когда будут исследованы остатки дикотиледонов. Однако, уже теперь мы можем предположить, что их возраст очень близок к возрасту кишцельской глины, или даже тождественны ему. На это указывает совместное месторождение *Pinus Tuzsoni* и *Libocedrus*.

Очевидно, что перечисленные 8 видов хвойных пород в этой местности в эпоху Олигоцена играли важную роль.

IRODALOM

1. *Andreánszky G.*: Quelques Fougères de l'époque tertiaire du Bassin Carpathique. Index Horti Bot. Univ. Budapest. VII. 1949.
2. *Andreánszky G.*: Hung. Acta Biol.
3. *Jablonszky I.*: M. Kir. Föld. Int. Évk. XXII. 1914.

DIE KONIFEREN DER OLIGOZÄNEN FLORA VON KISEGED BEI EGER (UNGARN)

Von E. NOVÁK

In der Paläophytologischen Sammlung des Pflanzensystematischen Institutes liegt seit etwa 30 Jahren ein Pflanzenrestmaterial, welches von Prof. J. Tuzson, grösstenteils aber von Fr. Legányi (Eger) auf den Lehnen des Berges Kiseged bei Eger gesammelt wurde. Dazu sammelten die Mitglieder des Institutes im Mai 1948 mehrere Stücke. Damals war aber der eigentliche Sammelort wegen der seitdem ausgebauten Landstrasse nicht mehr zugänglich und es konnte nur auf einigen benachbarten Stellen gesammelt werden.

Das ganze Material beläuft sich auf etwa 2,500 Stücke. Der grösste Teil der Pflanzestereste besteht natürlich aus dikotylen Blättern, aber es gibt darunter auch mehrere Koniferenreste, dann Aststücke, Früchte und einige Blütenreste. Die Reste der Monokotylen sind nur in einer untergeordneten Zahl vorhanden.

Von diesem Ansehnlichen Material wurden bisher nur die Farne und einzelne Blattreste von Dikotylen bearbeitet.¹ Es wurden zwei neue Farnarten beschrieben, u. zw. *Asplenium egedense* und *Cryptogrammites hungarica*. Ferner von den Dicotylen *Vitis hungarica*.

Die Grundsubstanz in dem die Reste eingebettet sind, besteht aus einem schieferigen Sandstein, der sehr feinkörnig, mit Lehm zusammengekittet und kalkarm bzw. kalkfrei ist. Die Umrisse der Reste sind gut sichtbar, doch findet man nur sehr wenige Reste, wo die Zellstruktur erhalten ist. So ist das Material in grossem und ganzen zur mikroskopischen Untersuchung ungeeignet.

Im vorliegenden Artikel beabsichtige ich ein kurzes Referat über die Bearbeitung der Koniferenreste dieser Sammlung zu geben. Diese Reste befinden sich in einer Zahl von 97. Sie bestehen aus Aststücken, aus Kurztrieben von Pinus-Arten, sodann Zapfen und Samen.

Die beblätterten Aststücke weisen auf drei Koniferenfamilien hin, u. zw. *Abietaceae*, *Taxodiaceae* und *Cupressaceae*.

Die Abietaceae sind nur durch die Gattung Pinus vertreten. Die benadelten Kurztriebe gehören zu zwei verschiedene Pinus-Arten. Der erste Typ ist dreinadelig, der zweite fünfnadelig.

¹ G. Andreánszky: Quelques Fougères de l'époque tertiaire du Bassin Carpatique, in Index Horti Bot. Univ. Budap. VII. 1949. und G. Andreánszky, unter Druck.

Pinus Tuzsoni nova sp. Die Nadeln stehen zu dreien, sind sehr lang, starr und dick. Auf keiner der Resten sind die Nadeln vollständig, doch auch so ist eine Nadel 21 cm lang. Die Dicke beträgt $1\frac{1}{4}$ mm. Nachdem die Nadeln zu dreien stehen, handelt es sich höchstwahrscheinlich um die Taeda Sektion. In der Literatur fand ich keine Beschreibung die mit diesen Nadeln übereinstimmt. So musste ich diese Reste neu benennen und zwar nach einem der Sammler P. Tuzsoni. Die Diagnose befindet sich im ungarischen Text. (T. I. 1.)

In der paläophytologischen Sammlung des Institutes liegt ein ähnlicher Pinus-Rest aus dem kisceller Ton von Óbuda. Auch der Gegen- druck ist vorhanden. Die Nadeln sind auch hier nicht vollständig und messen doch 24,5 cm. Sonst ist diese Art mit den Resten aus Kiseged identisch und so gilt der Name P. Tuzsoni auch für diesen Rest.

P. palaeostrobos Ettingsh. Die Nadeln stehen zu fünf. Die Reste dieses Typus sind zahlreicher. Unter den 20 Stücken gibt es keinen, wo die Nadeln in ihrer Länge vollständig wären. Doch kann die ursprüngliche Länge an solchen Abdrücken, wo nur der Blattgrund fehlt beinahe genau angegeben werden. So kann die durchschnittliche Länge der Nadeln auf 5—6 cm gesetzt werden. Die Nadeln sind dünn, nur etwa $\frac{1}{2}$ mm breit. (T. I. 2.)

Pinus-Zapfen. Sie zeigen auf zwei verschiedene Arten. Die Zapfen der ersten Art sind lang. Der Grund ist auf einer Strecke von etwa 2 cm glatt, ohne Schuppen, so wie es bei der fossilen Art *P. spinosa* der Fall ist. Die Schuppen der Zapfen aus Kiseged sind aber anders gebaut. Es ist leicht möglich, dass diese Zapfen zur neuen Art *Pinus Tuzsoni* gehören. (T. I. 4., T. II. 8.)

Die Zapfen der zweiten Art sind kürzer, nur 7—8 cm lang. Wahrscheinlich handelt es sich um die Zapfen von *P. palaeostrobos*. (T. II. 9.)

Die Koniferensamen der Sammlung gehören wahrscheinlich sämtlich oder wenigstens grösstenteils zur Gattung *Pinus*. Sie variieren stark in ihrer Grösse. Eine Artbestimmung ist zurzeit unmöglich.

Die Taxodiaceae zählen in der Sammlung zwei Gattungen mit zusammen vier Arten, 3 *Sequoia* und eine *Taxodium*-Art.

Sequoia Langsdorffii (Brongt.) Heer. (T. II. 12.)

Unter den 7 beblätterten Zweigen sind die Blätter des besterhaltenen Restes 2,3—2,5 cm lang und 1—1,5 mm breit.

Die Reste dieser Art sind aus mehreren Schichten des ungarischen Tertiärs bekannt. Auch die Stämme die unter dem Namen *Taxodioxylon sequoianum* angeführt werden, sollen die Stämme dieser Art sein.

Sequoia Couttsiae Heer. (T. I. 3., T. II. 13.)

Die Blätter dieser Art zeigen einen Übergang zwischen der Schuppe und der Nadel. Sie sind sehr kurz und stehen etwas locker. Auch Zapfen sind im Material vorhanden, die wahrscheinlich dieser Art angehören. Sie sind rundlich, klein, 1— $1\frac{1}{2}$ cm breit, mit wenigen schildförmigen Schuppen.

Diese Art kommt auch im kisceller Ton bei Óbuda vor. Die von dort zum Vorschein gekommenen Zapfen sind aber grösser und mehr oval, so dürfen sie die Zapfen der nächsten Art sein.

Sequoia Sternbergii (Goeppl.) Heer. (T. I. 7.)

Die Nadeln sind 5—6 mm lang, stehen dicht, verbreitern sich am Grunde und sind dort kurz herablaufend. Zapfen die zu dieser Art gehören würden, befinden sich im Material nicht.

Diese Art ist aus den oligozänen Schichten von anderen Orten in Ungarn auch bekannt.

Taxodium distichum miocenicum Heer. (T. II. 11.)

Ein einziger Zweigstück mit Gegendruck gehört hierher. Die Blätter sind kürzer als die der *Sequoia Langsdorffii*, sind kurzgestielt und nicht herablaufend, wie die der genannten *Sequoia*-Art.

Die Reste dieser Art sind in den ungarischen tertiären Schichten, wie scheint, sehr häufig. Sie kommt auch im Pliozän vor. Die Braunkohle von Rózsaszentmárton soll angeblich von Stämmen der Sumpfyzypresse bestehen. Ob aber die Reste des früheren Tertiärs mit den pliozänen Resten und beide mit der heutigen virginischen Sumpfyzypresse identisch seien, oder auch einander nahekommen, ist nicht erwiesen.

Aus den Cupressaceae enthält die Sammlung *Libocedrus* und *Thuites*-Reste.

Libocedrus salicornioides (Unger) Heer. (T. I. 6., T. II. 10.)

Die Reste die zur dieser Art gehören, sind kleine Aststücke. Die Art kommt auch in anderen tertiären Schichten in Ungarn vor, z. B. wird sie von Ipolytarnóc erwähnt.¹ Das Alter dieser Reste soll aber nicht mediterran sein, wie man es früher dachte, sondern oberoligozän. Dann sind schöne Aststücke von *Libocedrus* aus dem kisceller Ton bei Óbuda bekannt, auch aus dem Oligozän. So scheint es, dass diese Art in Ungarn im Oligozän verbreitet war, aber den miozänen Schichten schon fehlt.

Thuites (ohne nähere Bestimmung). Die hierher gerechneten Reste sind kleine Aststücke, wo die queropponierte Blattstellung und die abgeflachte Natur der Triebe gut vernehmbar sind. Auch die Drüse unterhalb der Blattspitze ist gut sichtbar. Nachdem aber sonst die Erhaltung der Reste nicht tadellos ist und keine Zapfen zur Verfügung stehen, kann die Art nicht festgestellt werden. (T. I. 5.)

Der genaue Alter der kiségeder Pflanzenführenden Schichten wird nur dann festgestellt werden können, wenn die Dicotylen auch bearbeitet sein werden. Aber schon zurzeit können wir annehmen, dass ihr Alter dem des kisceller Tons sehr nahekommt oder mit ihm identisch ist. Das gemeinsame Vorkommen der *Pinus Tuzsoni* und das entsprechende Zahlenverhältnis des *Libocedrus* weisen darauf hin.

Die acht angeführten Arten der Koniferen zeigen darauf, dass die Koniferen in dieser Gegend im Oligozän eine wichtige Rolle spielen mussten.

¹ I. Jablonszky; in M. Kir. Földt. Int. Évk. XXII. 1914.

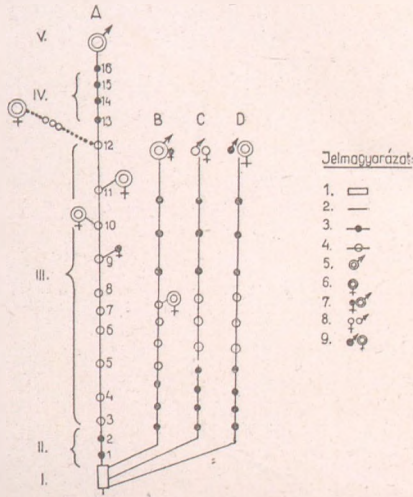
KORRELÁCIÓS VIZSGÁLATOK KUKORICÁN

Írta: GIMESI N., FARKAS G., POZSÁR B. és GARAY A.

Rossz körülmények között nevelt kukoricán nem fejlődnek termős virágzatok; ebből Goebel¹ arra következtetett, hogy a sexualitást a táplálás minőségével alakíthatjuk. Megfigyelt betegségek révén arra gondolhatunk, hogy bizonyos, eddig kevésbé ismert esetekben változás mutatkozhatik a porzós virágzat tájában, olyan értelemben, hogy ott termős virágok is megjelennek. Az eléggé csekély irodalmi adat birtokában kísérleteink részben a porzós és termős virágok, illetőleg potenciák alakítására irányultak, hogy így a magasabbrendű növények sexualis jelenségeinek physiologiás megértéséhez közelebb juthassunk. A jelenség értékeléséhez azonban alaktani és fejlődéstani kérdésekkel kell először foglalkoznunk.

A kukorica csiranövénye mesocotylumából (lásd 1. ábra, I.) rendes körülmények között több vegetatív hajtás eredhet. (A megfelelő képletet Filarszky³ epycotylumnak nevezi; újabban a mesocotylum szó elterjedtebb. Meg kell jegyeznünk, hogy egyik kifejezés sem helyes, mert kimondott sziklevek nincsenek.) A hajtások sem fejlettség, sem — mint később majd látjuk — sexualis tekintetben nem egyenlő értékűek. A mellékhajtások közül a legfejlettebb — mely nagyságban kimagaslik a többi közül, a sexualitás tekintetében nem egyenértékű velük — tekinthető véleményünk szerint főszárnak. A többi mellékhajtás a főhajtáshoz viszonyítva átlagosan egy, illetőleg három héttel később indul fejlődésnek és lényegesen gyengébb marad. A gyakorlatban a vegetatív szakasz kezdetén eltávolítják őket a főhajtás mellől, s később ilyen jellegű hajtások már nem törnek elő a mesocotylumból. A főhajtáson (lásd 1. ábra, A.) — és ez a gyakorlat kukoricánövénye — több régiót különböztethetünk meg. A mesocotylumból kiinduló főszár első és második nodusából (lásd 1. ábra, II.) eredő levelek sem nagyságban, sem fejlettségben nem érik el a rendes levelek méreteit. Elsődleges lombleveleknek tekintendők, rövid életűek, hamar elszáradnak, s e levelek hónaljában oldalrügyek, termős virágzattá fejlődő módosult törpehajtáskezdemények nem alakulnak. A főhajtás csúcsa felé haladva, a harmadik csomótól a tíz-tizenkettedikig terjedő szakasz tekinthető a termős virágzatok övének (lásd 1. ábra, III.). A nodusokból eredő levelek az ivaros szakasz végéig megmaradnak, s működésük a tenyészet ideje végeztével fokozatosan szűnik meg akrotonetálishan. A levelek mindegyikének hónaljából kis rügyek erednek, amelyek közül azonban csak a porzós virágzatot viselő csúcsához legköze-

lebb eső 1., 2., 3. noduson elhelyezkedő hajtáskezdemény fejlődik ki az ismert torzsavirágzattá (lásd 1. ábra. III. 9—12.). A virágzatot a törpehajtás módosult lomblevelei, mint buroklevelek borítják. A levelek hüvelye erősen fejlett, míg lemeze az első levelek kivételével teljesen hiányzik. Meg kell jegyeznünk azt, hogy a termős virágzattá fejlődött módosult törpehajtás közbülső szakaszán levő buroklevelek hónaljában — főhajtáshoz hasonlóan — is találunk ivaros jellegű rügyeket. A legfejlettebb termős virágzatok fölött levő, általában négy-öt nodusra terjedő szakasz (lásd 1. ábra. IV.) levélhónaljában nem található ilyen rügy. A hajtás csúcsán helyezkedik el a *csak* porzós virágokat tartalmazó füzéres bugavirágzat (lásd 1. ábra. V.). A későbbiek szempontjából hangsúlyoznunk kell, hogy néhány száz kísérleti példány esetében a főhajtás csúcsán *csak* porzós virágokat hordozó buga fejlődött.



1. ábra.

1. mesocotylum. 2. internodium. 3. nodus generativ rügy nélkül. 4. nodus generativ rüggyel. 5. váltivarú, porzós virágokból álló porzós virágzat. 6. váltivarú, termős virágokból álló termős virágzat. 7. kevés váltivarú termős virág mellett túlnyomóan váltivarú porzós virágokat tartalmazó virágzat. 8. váltivarú, porzós és termős virágokat egyenlő mértékben tartalmazó virágzat. 9. kevés váltivarú porzós virág mellett túlnyomóan váltivarú, termős virágokat tartalmazó virágzat.

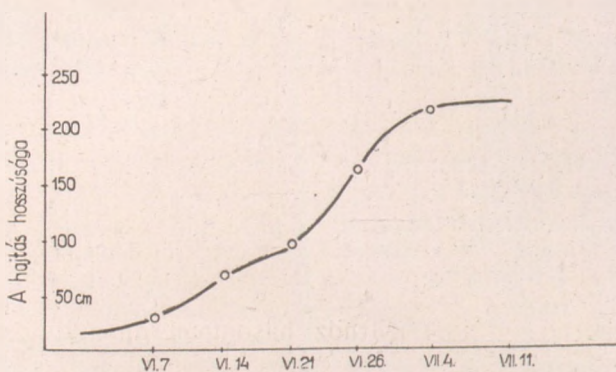
A mesocotylumból eredő, a főhajtásnál fejletlenebb, többi mellék-hajtások csúcsán fejlődött bugában a porzós virágok között váltivarú termős virágok is előfordulnak. A néhány termős virágból és túlnyomóan porzós virágból álló füzéres buga (lásd 1. ábra. B.) és a jellegzetes torzsavirágzatra emlékeztető csaknem teljesen termős virágzat (lásd 1. ábra. D.) szélső esetei között számtalan közbülső alak figyelhető meg (lásd 1. ábra. C.). Érdemes a megemlítésre a bugásan elágazó torzsavirágzat típusa, ahol a porzós virágzatra jellemző elágazó buga megvastagodott főtengelyén és az alsóbb vastagabb oldalágain is fejlődnek termős virágok. Más esetben az el nem ágazó torzsavirágzaton fejlődött rendes termős virágok fölött közvetlenül helyezkedik el az elágazó porzós virágzat, s a buga oldalágai a torzsavirágzat folytatásaképpen egymással

párhuzamosan, ecetszerűen alakultak. A mellékajtások csúcsán akkor túlnyomó a porzós virágok száma, ha egy héten belül következett a mellékajtás megjelenése a főajtás növekedésének megindulása után. Ha ellenben legalább három hét telt el a főajtás és a megfelelő mellékajtás fejlődésének megindulása között, akkor az utóbbi csúcsán főként termős virágok alakultak.

Kísérleteinkben a főajtást a vegetatív korszak elején eltávolítottuk VI. hó 7-én (lásd 2. ábra), s a többi mellékajtás sexualitása ugyanolyan, mintha a főajtás helyén maradt volna. Ugyanúgy megjelentek a mellékajtások csúcsán a hím virágzatra jellemző bugában — levágott főajtás esetében is — a nővirágok, csekély számú porzós virág mellett, mint a sértetlen ellenőrző példányok megfelelő mellékajtásain.

Megfigyeltük továbbá, hogy csak azokon a mellékajtásokon jelentek meg a megfelelő övben termős virágzatok, ahol a szár csúcsán a porzós virágzat volt túlnyomó, s legfeljebb néhány termős virág fordult elő a bugában (lásd I. ábra. B.).

Úgy tűnik tehát, hogy a főajtás csúcsán levő porzós virágzat határozza meg az alsóbb, termős övben helyezkedő termős virág potenciák kifejlődését. Nagyon valószínű az a vélemény, hogy a főszár a fejlődés korai szakaszában hormonális úton maradandó hatást gyakorol az



2. ábra.

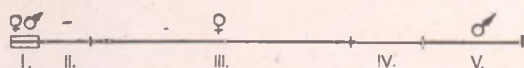
ugyancsak mesocotyl eredetű többi hajtásokra, s ennek tulajdonítható a termős virágok megjelenése a porzós virágzatban, a porzós virágzatra jellemző alakzatban.

Azzal a lehetőséggel is számolhatunk, hogy a mesocotylum időben változó, bár vegetatív, de mégis sexualis hatása a főszártól függetlenül igen erősen működik és hat a különböző időben megjelenő mellékszárak sexualitására.

Ezekből következik, hogy míg a mesocotylum hímnős potenciával rendelkezik, addig a főszár középső része asexualis tájakkal megszakítva, mintegy szigetelten termős jellegű, végül a szárcsúcs porzós, ivari jellegekkel fejeződik be (lásd 3. ábra).

Más irányú kísérleteinkben annak megállapítására törekedtünk, hogy a termős virágzatok övében fejlődésnek induló ivaros rügyek szabályos

termővé való alakulását mi gátolja? Miért nem fejlődik annyi termés, mint amennyi potenciálisan fejlődhetnék? (Lásd 1. ábra, III.) Went¹², Thimann⁹, Overbeek⁷ és Ferman² correlatiós vizsgálatai alapján ismer-

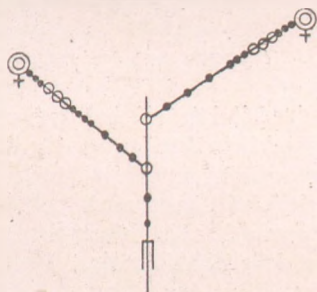


3. ábra.

retes, hogy magasabb auxin-concentráció gátolja a járulékos rügyek kihajtását. A megfelelő szárképlet csúcsának levágása után — az auxin-concentráció lényeges csökkenése folytán — a járulékos rügyek eredeti auxintartalma, illetőleg auxintermelése viszonylagosan optimális a kihajtás megindításához.

Az a jelenség, hogy a legfelsőbb nodusokon (lásd 1. ábra, A. 9—12.) levő ivaros hajtások növekedésnek indulnak, szemben az alattuk elhelyezkedőkkel, úgy magyarázható, hogy a szárcsúcs és a fejlődő levelek auxintermelése sokkal nagyobb, mint a már nem növekedő szárcsúcsé, vagy leveleké^{6 8 13}. A szárcsúctól az alap felé áramló auxin magas koncentrációja folytán olyan nagy mértékű gátlást okozhat, hogy még a módosult törpehajtáskezdemények keletkezését is megakadályozza (lásd 1. ábra, A. 13—15.). A basipetalis auxin szállítás következtében az auxin jelentékeny része a katalase és peroxydase enzima⁷ működése folytán inaktiválódik,¹¹ természetesen az oldalképletek, ha nem is optimális, de legalább is a gátló auxin-concentráció határa alá kerülnek, s így fejlődésük megindulhat.⁵ A szárcsúcsból folyamatosan szállított auxin a termős rügyek kihajtásával mennyiségileg gyarapodik, s az így létrejött, az optimálisnál nagyobb koncentráció miatt az alsóbb nodusokon (lásd 1. ábra, A. 3—8.) levő rügyek fejlődése elé akadály gördül.

A mondottak igazolására a főszárat a kérdéses nodusok felett kivágva, arra a meglepő eredményre jutottunk, hogy a harmadik nodustól a nyolcadikig elhelyezkedő kis ivaros rügyek kihajtottak. Az oldalhajtások első internodiumai a főszárhoz hasonlóan megnyúltak, aminek kö-



4. ábra.

vetkeztében a hajtás a tenyészeti időszak végére 40—60 cm. hosszúságúra növekedett (lásd 4. ábra). A megnyúlt internodiumok csomóin illeszkedő levelek lemeze — az összes buroklevelek egyharmada — megnyúlt, s fejlettségében megközelítette a szabályos körülmények között növekedő lombleveleket. A módosult hajtás csúcsán levő termést a le-

velek kétharmada burkolta, melyek lemeze teljesen hiányzott, s hüvelybe az ellenőrző példányok burokleveleihez mindenben hasonlóan fejlődött. Az ellenőrző példányokon csak a 9—12. noduson fejlődtek torzsavirágzatok.

Leváltuk a főhajtás csúcsát a tizedik, illetőleg tizenkettedik nodus felett és akkor lényegében a fentebb részletezett jelenséget tapasztaltuk.

Még egy kísérletes tényt kell megjegyezniünk, ami kifejezetten szakaszos sajátság. Az egész növényre vonatkoztatott növekedés két, jól jellemezhető szakaszra különül (l. 2. ábra.). Az első szakasz a csirázástól a generatív szakasz küszöbéig terjed, amikor is a növekedés egyenletes. A második szakasz az ivarszervek közvetlen megjelenése idején jelentkezik; a növekedés hirtelen maximumra tör, majd teljesen megáll az elvirágzás állapotában.

Ha a főhajtást a maximális növekedés szakaszában, vagy később vágjuk le a termős virágzatok övéhez tartozó harmadik, negyedik, ötödik csomó felett, akkor a módosult törpehajtások már nem indulnak fejlődésnek. Ha a természetesen fejlődő termős virágzat felett (lásd 1. ábra, 12.) vágjuk le a főszárat, úgy a virágzat a továbbiakban rendesen fejlődik és rajta az ellenőrző példányokkal összehasonlítva semmiféle morfológiai eltérés nem észlelhető.¹⁰

Felelnünk kell még arra a kérdésre is, vajon lehetséges lesz-e a főszár kivágása nélkül a rejtve jelenlevő, de természetes körülmények között nem fejlődő termős virágzatkezdemények fejlődését megindítanunk? Ezt a kívánalmat egyrészt az auxin-inaktivitás fokozással, mégpedig katalase, peroxydase működésserkentéssel⁷ érhetjük el, mely esetben az enzimek fokozott tevékenysége közvetlenül hontja a ható auxint; továbbá megkísérelhető hidrogénperoxyddal is, mely az enzimek hatásához hasonló eredményt adhat. Másrészt Child-féle¹ hideg kezelés is alkalmazható a megfelelő rügy felett; ennek az a lényege, hogy a főszárat kis rétegvastagságú, gyűrűs kezelésszakaszon rövid időre $+5^{\circ}$ C hőmérsékletre hűtjük le. Ilyen jellegű kezelések jelölik ki a további munkák útját.

ÖSSZEFOGLALÁS

1. A *Zea mays* mesocotylumból kiinduló hajtások sexualitás szempontjából nem egyenlő értékűek. A főhajtás — feltehetően hormonális úton — hat a vegetatív fejlődés legkorábbi szakaszában a mellékshajtásokra, aminek következtében azok porzós virágzata tájában termést is érlelő, vált ivarú nővirágok jelennek meg. Különösen nagy mértékben jelentkezik a női jelleg akkor, ha három héttel később hajtanak ki a mellékshajtások, mint a lényegesen fejlettebb főhajtás.

2. A főhajtás középső táján potenciálisan háromszor annyi ivaros rügy fejlődik, mint amennyi női virágzat valóban megalakul.

3. A hajtás alaptáján elhelyezkedő módosult törpehajtáskezdeményeket az auxin aránylag túl magas koncentrációja fejlődésükben gátolja. Ha az egyébként ki nem hajtó hónaljirügy felett távolítjuk el a főszárat, a rügycsúcsok kihajtanak és az ivaros szakasz végén termést is érlelnek.

4. Az ivaros rügycsúcsok csak akkor hajtanak ki, ha a főszárat a maximális növekedés szakasza előtt távolítjuk el.

IRODALOM

1. *Child O. M.*: Certain aspects of the problem of physiological correlation. Amer. Journ. of Bot. 8 (1921), 286.
2. *Ferman J. H. G.*: A new theory on the correlative inhibition of lateral buds and shoots, Proc. K. Akad. van Wetensch. Amsterdam. 41 (1938), 167.
3. *Filarszky N.*: Növénymorphologia. (1911).
4. *Goebel K.*: Experimentelle morphologische Mitteilungen. (1908).
5. *Holthausen K.*: Untersuchungen über das Vorkommen und den Zustand der Achselknospen bei den höheren Pflanzen, Planta. 30 (1940), 590.
6. *Laibach F.* und *Fischnich O.*: Wuchsstoffleitung in der Pflanze, I. Planta. 25 (1936), 849.
7. *Overbeek J.*: The growth hormone and the dwarf type of growth in corn. Proceed. Nat. Acad. Sc. 21 (1935), 292.
8. *Söding H. W.*: Wuchsstoffbildung und Wuchsstoffverteilung in der Kompositenstande *Heliopsis laevis* im Laufe einer Vegetationsperiode, Flora. 132 (1937—38), 425.
9. *Thimann K. V.* and *Skoog F.*: On the inhibitions of bud development and other functions of growth substance in *Vicia Faba*, Proc. Roy. Soc. London. 114 (1934), 319.
10. *Thoma F.*: Ein Beitrag zur Frage des Maisentwipfelns. Wiener Landwirtschaftl. Ztg. 81 (1931), 291.
11. *Voss H.*: Wuchsstoff-Aktivierung und -Inaktivierung und ihre Keimungsregulatorische Bedeutung, Planta. 27 (1937), 432.
12. *Went F. W.*: A case of correlative growth inhibition in plants. Amer. Journ. of Bot. 26 (1939), 505.
13. *Zimmermann W. A.*: Untersuchungen über die räumliche und zeitliche Verteilung des Wuchsstoffes bei Bäumen, Zeitschrift für Bot. 30 (1936—37), 209.

Н. Гимеши, Б. Пожар, Г. Фаркаш, и А. Гарай

КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КУКУРУЗЫ

Резюме

1. Прорастающие из мезокотилия *Zea mays* ростки, в половом отношении, не представляют собою одинаковую ценность. Предполагают, что росток действует путем гормонов на побочные ростки в самую раннюю стадию их вегетативного развития и в результате этого в области тычиночного соцветия появляются раздельнополые женские цветы, созревающие в плоды. В особенно большой степени проявляется женский характер тогда, когда побочные ростки израстают на три недели позже, чем главный побег который значительно сильнее развит.

2. В средней области главного побега такие отростки, развиваются пропорционально в три раза больше чем это в действительности образует женское соцветие.

3. Расположившиеся в области главного побега видоизмененные карликовые начинающиеся ростки, заторможены в своем развитии сравнительно слишком большой концентрацией ауксина. Если главный стебель удаляется выше пасыночного ростка — который между прочем не прорастет — тогда ростки развиваются и дают к концу созревания плоды.

4. Половые ростки прорастут в том случае, если главный стебель удаляется — до стадии максимального роста.

A LEVÉLALAKULÁS DETERMINÁCIÓJÁNAK VIZSGÁLATA

Írta: GIMESI N., FARKAS G., POZSÁR B. és GARAY A.

A növénysejt többé-kevésbé totipotens természetű, de a magasabbrendű növények szerveződése során, a szervek alakulásakor, ezek a képességek a sejtekben csak részben jelentkezhetnek. Azt a kérdést, hogy melyik jut érvényre és melyik marad lappangó, részben belső, részben külső tényezők döntenek el. A determináció foka igen különböző lehet, s e szerint labilis és stabilis determinációról beszélhetünk. Az egész ontogenezis folyamán megmaradható labilis determináció, mondhatnánk a növényvilág sajátja. Az állatvilágban legfeljebb az embrió fejlődésének igen kezdeti szakaszaiban találhatjuk meg. Az egyes úgynevezett szervtelepek csakhamar véglegesen determinálódnak, a megtermékenyített pete blastema-mezői elvesztik plasztikus jellegüket (L e h m a n n). Tekintve azonban a növény bizonyos értelemben örökké embrionális jellegét, érthető, hogy a stabilis determináció legalább is egyes esetekben nem történik meg olyan korán. A tenyészcsovcukok embrionális sejtjei (a levelek széleit is G i m e s i vizsgálatai szerint gyakran tenyészcsúcsok sorozatának foghatjuk fel) gondoskodnak arról, hogy később jelentkező determináló hatások a fejlődést még más irányba terelhessék. — Jelen dolgozatunkban a levelek kialakulásának determinációjával foglalkozunk.

Igen sok növény esetében tapasztalhatjuk, hogy a fiatal levelek más alakúak, mint az idősebbek. Lehetséges, hogy ezeknek az első, juvenilis leveleknek az alakja megmarad, s a későbbiek során a tenyészcsúcsokon már más típusú levelek keletkeznek. (Pl. *Campanula rotundifolia*.) Goebel szerint a táplálkozás viszonyainak megváltozása jelentős ebben az esetben. Tény mindenestre az, hogy alacsony fényintenzitás hatására később is jellegzetes, kerek alakú „fiatalkori“ leveleket fejleszt a *C. rotundifolia*. Goebel arra gondolt, hogy a táplálkozás (asszimiláció) elégtelensége az oka a jelenségnek, mind a fiatal korban, mind később kísérleti körülmények között. Felfogását támogatták azok a kísérletek, melyek szerint az *Eucalyptus* hosszú ideig juvenilis leveleket fejleszt, ha erős árnyékban növekszik.

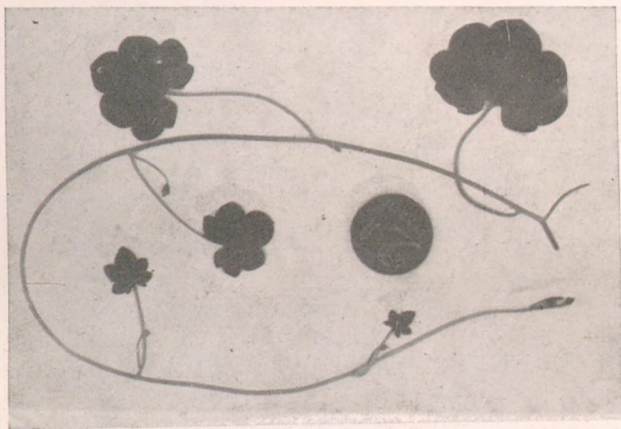
A juvenilis alak szerinte annak következménye lenne, hogy az asszimiláció révén keletkezett szénhidrátok mennyisége csekély. Ennek az elgondolásnak megfelelően sikerült pl. *Ranunculus aquatilis* esetében kerek leveleket létrehozni vízben is, megfelelő erősségű megvilágítás és alacsony hőmérséklet együttes alkalmazásával. Megfordítva pedig sallangos, fiatalkori „vizi leveleket“ indukáltak levegőben, ha elég magas volt a pá-

ratartalom és kevés volt a CO₂ mennyisége. Hasonlóképpen a *Sagittaria* árnyékban és magas hőmérsékleten továbbra is juvenilis, szalagalakú leveleket fejleszt, akkor is, ha a növényt nem, vagy alig fedi víz.

Ezek a kísérletek arra utalnak, hogy a tenyészőcsúcsban nincs előre determinálva, hogy milyen típusú levél fejlődjék, hanem a környezet tényezői döntenek az alakulás felől. A determináló hatás azonban, minden jel szerint véglegesen megszabja, hogy a tenyészőcsúcson éppen akkor fejlődésnek induló kezdemény fiatalkori, vagy idős alakúvá fejlődjék. A determináció tehát a tenyészőcsúcsban történik a levéldudor kialakulásával egyidejűleg.

Az ilyen típusú determináció nagymértékben hasonlít azokhoz az esetekhez, amelyeket a kísérleti állattan köréből régóta ismerünk. A determináció ugyanis csak látszólag történik későn, a fejlettség magasabb fokán. Gyakorlatilag ugyanolyan fiatal, embrionális kezdemények determinálódnak, mint a barázdálódásának elején lévő megtermékenyített pete.

Vizsgálataink más típusú, eddig kísérletileg még nem vizsgált levél alakulására vonatkoztak, ahol úgy sejtettük, hogy a determináció lényegesen később történik. Számos növény esetében ismeretes, hogy a fiatal levél, növekedése során, fokozatosan változtatja alakját, míg az „idős” levéalakot el nem éri. Mellékelt képünk a *Cymbalaria muralis*



fiatalkori hajtását ábrázolja, amelyen jól megfigyelhetjük, hogy a levél, mint változik idősbödése során a szőlőlevélhez hasonló (ujjasan karéjos) alaktól a kerek levél felé: Ezen az ontogenetikus alakváltozáson minden egyes levél áttesik. Kérdésünk az volt, hogy vajjon előre determinált-e, hogy a levél az alakváltozás említett szakaszain átmenjen, vagy későbbi, esetleg állandó ingerhatás következménye a jelenség. Ez utóbbi esetben természetesen érdekesnek ígérkezett vizsgálnunk, hogy honnan származik és milyen természetű a folytonos alakváltozást előidéző inger.

Különböző fejlettségű *Cymbalaria* leveleket vágunk le mintegy 0.5–1 cm. hosszúságú levélhüllel és nedves homokba explantáltuk őket. (Táplálkozását illetően a *Cymbalaria* igen igénytelen. Hasonlóan sovány talajon egészséges egyedei rendszeren növekednek, virágznak stb.) Mint-

egy 2—3 hét alatt a levélgyekek járulékos gyökereket fejlesztettek, s a levelek lassú növekedésnek indultak. A kísérlettel kapcsolatban számos meglepő jelenség mutatkozott.

1. A fiatal „szőlőlevélhez“ hasonló levelek közül csak néhány kerekedett ki fejlődése során úgy, mint ahogy rendes körülmények között magán a növényen is történt. Jórésztük folytatta növekedését, de alakváltoztatás nélkül. Ilymódon jöttek létre kb. 6 hónap alatt 2—3 cm. átmérőjű és mégis juvenilis alakú levelek. E kísérlet azt igazolja, hogy a levélnek akkor is folytatódólagosan meg kell kapnia az alakváltoztatást meghatározó ingert, amikor viszonylag tekintélyes nagyságot ért már el. A levelek explantáció idején ugyanis mintegy 0.5—0.8 cm. átmérőjűek voltak. Az is kiderül e vizsgálatokból, hogy a levél alakját elsősorban megszabó tényező nem magában a levélben van, hanem a növény valamely más részéből vándorol oda, nyilván humorális úton.

2. Az explantáltan nevelt levelek igen erősen megvastagodnak, egészen succulens jellegűekké válnak. Szöveti metszeteken láthatjuk, hogy a paliszád parenchima sejtjei nyúlnak meg eredeti hosszúságuknak 5—6-szorosára. A paliszád parenchima sejtjeinek nyúlásos növekedése is korrelációs kapcsolatban van tehát a növény többi részével. E korreláció közelebbi mibenlétének kiderítésére vizsgálatok folynak.

3. Amennyiben közepes nagyságú leveleket explantálunk (2—2.5 cm. átmérő), amelyek rendes körülmények között már nem növekednek jelentősebb mértékben, explantáció után mind felületi, mind vastagságbeli növekedésük tovább folyik. Ilymódon „óriás“ levelek jöhetnek létre, amelyeknek átmérője elérheti az 5—6 cm.-t, sőt még többet is. Legtöbb levél — a *Cymbalaria muralis* is — korlátolt növekedésű. Kísérleteink azt igazolják, hogy a korlátolt növekedés (legalább is a jelen esetben) nem a levélnek magának belső sajátága, hanem korreláció útján szabályozza a növény testének többi része.

4. Feltűnhet az is, hogy az explantált levelek színe sokkal sötétebb zöld, mint a rendeseké. Meghatároztuk a kétféle levél viszonylagos klorofil-tartalmát. Azonos mennyiségű élőszövetet kivonatoltunk elfehéredésig egyenlő térfogatú alkohollal, s az alkoholos oldatot Pulfrich-féle fotométerrel néztük. A két oldatnál lényegében azonos extinkciót kaptunk (rendes levél: 1.075, explantált levél 1.010). Ebből következik, hogy a klorofil élő súlyra vonatkoztatott mennyisége nem tér el jelentősen egymástól. Sokkal helyesebb azonban a klorofil mennyiségét a szerves anyagtartalomra vonatkoztatnunk. Ez esetben kiderül, hogy a rendes levél világos színe ellenére viszonylag több klorofilt tartalmaz, mint az explantált.

Egyik mérésünk eredményei:

rendes levél.	explantált levél.	
0.5781 g.	0.5781 g.	teljes súly.
0.0414 g.	0.0715 g.	szárazanyag.
0.5367 g. 92.83%	0.5066 g. 87.63%	víz-tartalom.
0.0084 g. 1.41%	0.0122 g. 2.11%	hamu.
0.0330 g. 5.70%	0.0593 g. 10.25%	szerves anyag t.

Az eredmény látszólag ellentmondó. Az explantált növények zöld

színe azonban valóban sötétebb. Ezt a visszavert fény fotometrálása után kvantitatíve is megállapítottuk. Anatómiai vizsgálat ad választ a kérdésre. A hosszúra nyúlt paliszád sejtekben a kloroplasztumok mind a levél színe felé torlódnak; egész sűrűn helyezkednek el egymás mellett. A községek levelekben az elosztódás egyenletes.

IRODALOM

- Ashby, E.: Leaf Shape and Physiological Age, Endeavour (1949).
Brünnig, E.: Entwicklungs- und Bewegungsphysiologie der Pflanze (1948).
Goebel, K.: Einleitung in die Experimentelle Morphologie der Pflanzen (1908).
Lehmann, F. E.: Einführung in die physiologische Embryologie (1945).
Spemann, H.: Experimentelle Beiträge zu einer Theorie der Entwicklung (1936).

Н. Гимеши, Г. Фаркаш, Б. Пожар, А. Гараи

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕТЕРМИНАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ ЛИСТА

Резюме

Листья *Symbalaria muralis* меняют свою форму в процессе их развития. Если молодые листья вместе со стеблями эксплантируются в песочную среду, рост их продолжается, но они сохраняют свою ювенильную форму. Таким образом может быть доказано, что детерминирующий в первой очереди форму листа фактор не находится в самом листе, а очевидно переходит туда гуморальным путем из какой-нибудь другой части растения. Так в процессе развития листьев можно наблюдать типичную лабильную детерминацию, характерную для растительного мира.

Другие явления, наблюдаемые в связи с эксплантацией:

1. Лист принимает обемистый, сочный характер вследствие усиленного растягивания паренхима.
2. Очень ограниченный ростом лист вырастает значительно более крупным, чем обыкновенно.
3. В растягиванных палисадных клетках хлоропласты группируются в верхней стороне.

DETERMINATIONS-UNTERSUCHUNG DER BLATT- ENTWICKLUNG

Von: N. GIMESI, G. FARKAS, B. POZSÁR, A. GARAY.

Die Pflanzenzelle ist mehr oder minder totipotenter Natur, aber im Laufe der Organisierung höher entwickelter Pflanzen können diese Eigenschaften bei Entwicklung der Organe nur teilweise in den Zellen in Erscheinung treten. Die Frage, welche Eigenschaften sich geltend machen und welche latent bleiben, wird teils durch innere, teils durch äussere Faktoren entschieden. Der Grad der Determination kann sehr verschieden sein, und deshalb können wir über labile und stabile Determination reden. Die vielleicht während der ganzen Ontogenese verbleibende labile Determination könnten wir als eine Besonderheit der Pflanzenwelt betrachten. Im Tierreich können wir dies höchstens in den frühen Anfangsstadien der Embryonalentwicklung, hauptsächlich bei den niederen Tierformen finden. Die einzelnen sogenannten Organanlagen determinieren sich bald endgültig, die Blastemfelder des befruchteten Eies verlieren ihren plastischen Charakter (L e h m a n n). In Anbetracht des in bestimmten Sinne ewigen embryonalen Charakters der Pflanzen ist es aber verständlich, dass die stabile Determination — wenigstens in einzelnen Fällen — nicht so bald geschieht. Die embryonalen Zellen der Vegetationspunkte (nach G i m e s i's Untersuchungen können wir den Rand der Blätter oft auch als eine Reihe von Vegetationspunkten auffassen) sorgen dafür, dass spätere determinierende Wirkungen die Entwicklung immer noch in andere Richtungen lenken können. In diesem Aufsatz werden wir uns mit der Determination der Blattentwicklung befassen.

Bei vielen Pflanzen können wir wahrnehmen, dass die jungen Blätter anders gestaltet sind als die älteren. Es ist möglich, dass die Gestalt der ersten juvenilen Blätter besteht bleibt und sich später andersartige Blätter auf den Vegetationspunkten entwickeln. (Z. B.: *Campanula rotundifolia*.) Die Veränderung der Nährverhältnisse ist nach G o e b e l in diesem Falle ausschlaggebend. Tatsache ist, dass die *Campanula rotundifolia* auf Einwirkung von niederer Lichtintensität auch später charakteristische, rundförmige, „jugendliche“ Blätter entwickelt. Nach G o e b e l ist der Grund dieser Erscheinung sowohl im normalen frühen Alter, als auch bei später erfolgenden experimentellen Eingriffen auf die Unzulänglichkeit der Ernährung (Assimilation) zurückzuführen. Seine Auffassung wird durch jene Experimente unterstützt, in welchen der *Eukalyptus* in starkem Schatten wachsend lange Zeit juvenile Blätter entwickelt.

Die juvenile Form wäre also demnach die Folge der geringen Menge der durch die Assimilation entstandenen Kohlenhydrate. Diesem Gedanken entsprechend gelang es z. B. im Falle der *Ranunculus aquatilis* runde Blätter auch im Wasser zu erzeugen und zwar bei gemeinsamer Anwendung von niedriger Temperatur und bei starker Beleuchtung. Im entgegengesetzten Falle aber wurden gefiederte jugendliche „Wasserblätter“ in der Luft induziert, wenn der Feuchtigkeitsgehalt letzterer genügend hoch und die CO₂ Menge gering waren. Die *Sagittaria* entwickelt im Schatten und bei hoher Temperatur gehalten auch weiterhin juvenile bandartige Blätter auch dann wenn die Pflanze durch Wasser nicht oder kaum bedeckt war.

Diese Experimente weisen darauf hin, dass der Typus der Blätter im Vegetationspunkt im voraus nicht determiniert ist, sondern, dass die Faktoren der Umgebung für die Entwicklung ausschlaggebend sind. Allen Anzeichen nach bestimmt aber dieser determinierende Einfluss endgültig, ob der eben beginnende Entwicklungsvorgang am Vegetationspunkte sich in jugendlicher oder in älterer Form verwirklicht. Die Determination geschieht also in den Vegetationspunkten gleichzeitig mit der Ausbildung der Blattanlagen.

Ein solcher Determinationstyp erinnert besonders an jene Fälle, welche wir aus zoologischen Experimenten schon seit langem kennen. Die Determination ereignet sich nur scheinbar bei einem späteren, höheren Entwicklungsgrad. Im Grunde genommen determinieren sich ebensolche junge embryonale Anlagen bei den Pflanzen, wie die des am Anfang der Furchung stehenden befruchteten tierischen Eies.

Unsere Untersuchungen bezogen sich auf eine andersartige, bisher experimentell noch kaum untersuchte Blattentwicklung, bei der wir eine bedeutend später eintretende Determination vermuteten. Es ist in vielen Fällen bekannt, dass das junge Blatt im Verlauf der Entwicklung seine Form allmählich verändert, bis es die „alte“ Blattform erreicht. Beiliegendes Bild zeigt den jungen Trieb der *Cymbalaria muralis*, an dem wir gut sehen können wie sich das Blatt im Verlauf seines Alterwerdens verändert. Diese ontogenetische Formveränderung macht jedes Blatt durch. Unsere Aufgabe war festzustellen, ob diese Erscheinung im vorhinein determiniert ist, dass nämlich die Blätter die erwähnten Phasen der Formveränderung durchmachen, oder aber, ob diese Umwandlung eine Folge etwaiger stetiger Reizwirkungen ist. Im letzteren Falle erschien es uns einer Untersuchung wert die Herkunft und Natur dieses, die erwähnte stetige Formveränderung hervorrufenden Reizes festzustellen.

Wir haben verschieden entwickelte *Cymbalaria*-Blätter mit einem Blattstiel von etwa 0.5—1 cm abgeschnitten und explantierten diese in nassem Sand. (Ihre Nahrung betreffend ist die *Cymbalaria* sehr genügsam. Ihre gesunden Exemplare wachsen und blühen auf ähnlich magerem Boden normal.) In etwa zwei-drei Wochen entwickelten die Blattstiele Adventivwurzeln und die Blätter begannen langsam zu wachsen. Unsere Experimente brachten verschiedene überraschende Ergebnisse.

1. Von den jungen „Weinblatt“-ähnlichen Blättern rundeten sich nur einige so aus, wie es unter normalen Verhältnissen auf der Pflanze geschieht. Der grösste Teil der Blätter setzte sein Wachstum fort, aber

ohne Formveränderung. So entwickelten sich in etwa sechs Monaten Blätter von zwei-drei cm Durchmesser, aber in ihrer juvenilen Form. Unser Experiment beweist, dass die Blätter auch dann ihren kontinuierlichen, die Formveränderung fortsetzenden Reize erhalten müssen, wenn sie schon eine verhältnismässig erhebliche Grösse erreicht haben. Die Blätter waren nämlich zur Zeit der Explantation von etwa 0.5—0.8 cm Durchmesser. Aus den Untersuchungen geht noch hervor, dass der, die Blattform in erster Linie determinierende Faktor sich nicht im Blatt selbst befindet, sondern aus einem anderen Teil der Pflanze dorthin wandert, offensichtlich auf humoralem Wege.

2. Die explantiert gezogenen Blätter verdicken sich sehr stark und zeigen einen succulenten Charakter. An entsprechenden Gewebeschnitten können wir sehen, dass die Zellen des Palisadenparenchyms sich auf das 5—6 fache ihrer Originalgrösse strecken. Die Ausdehnungsgrösse der Palisadenparenchym-Zellen ist also in Korrelation mit den übrigen Pflanzenteilen. Zur weiteren Aufklärung dieser Korrelation sind Untersuchungen im Gange.

3. Wenn wir mittelgrosse Blätter explantieren (von 2.5 cm Durchmesser), welche sich unter normalen Verhältnissen nicht mehr beträchtlich vergrössern würden, setzt sich ihre Entwicklung sowohl im Umfange, als auch der Dicke nach weiter fort. So können „Riesen“-Blätter entstehen, deren Durchmesser 5—6 cm oder auch noch mehr erreichen können. Die meisten Blätter, also auch die der *Cymbalaria muralis* sind von beschränktem Wachstum. Unsere Experimente beweisen, dass das beschränkte Wachstum (wenigstens im vorliegendem Falle) nicht durch die inneren Eigenheiten des Blattes selbst, sondern auf dem Wege der Korrelation, durch andere Teile der Pflanze geregelt wird.

4. Es kann einem auch auffallen, dass die explantierten Blätter eine tiefere grüne Farbe haben, als die normalen. Wir stellten den relativen Chlorophyllgehalt der zwei verschiedenen Blätterformen fest. Wir haben Auszüge aus gleichen Mengen von Blättern (Lebendgewicht) mit Alkohol hergestellt und haben die Lösungen mit Hilfe des Pulfrichschen Photometers ausgewertet. Wir erhielten bei beiden Lösungen eine im wesentlichen gleiche Extinction (normales Blatt: 1.075, explantiertes Blatt: 1.010); aus dem geht hervor, dass die auf Lebendgewicht bezogenen Chlorophyllmengen von einander wesentlich nicht abweichen. Viel richtiger ist es aber, wenn wir die Chlorophyllmenge auf den organischen Stoffgehalt beziehen. In diesem Falle konnten wir feststellen, dass das normale Blatt trotz seiner hellen Farbe relativ mehr Chlorophyll enthält, als das explantierte.

Die Resultate einer unserer Messungen:

Normales Blatt.	Explantiertes Blatt.	
0.5781 g.	0.5781 g.	volles Gewicht.
0.0414 g.	0.0715 g.	trockenes Material.
0.5367 g. 92.83%	0.5066 g. 87.63%	Wassergehalt.
0.0084 g. 1.41%	0.0122 g. 2.11%	Asche.
0.0330 g. 5.70%	0.0593 g. 10.25%	organischer Stoff.

A MELANINKÉPZŐDÉS VIZSGÁLATA A NÖVÉNYEK FEJLŐDÉSÉNEK EGYES SZAKASZAIBAN ÉS ÖSSZEFÜGGÉSE A LÉLEKZÉSSSEL

Írta: GIMESI N., GARAY A., FARKAS G. és POZSÁR B.

Gimesi megfigyelte, hogy 96%-os alkoholba helyezett fehér *Mirabilis jalapa* párták kezdetben barnás-vörös színt öltenek, majd néhány óra leforgása alatt megfeketednek. 1950 tavaszán kezdtük meg az érdekes jelenség analizálását. Mindenek előtt azt állapítottuk meg, hogy ugyanilyen körülmények között egyéb szerveken (a levélen, a száron és a gyökéren) nem látható változás, tehát a jelenség a virágképlet élettanával kapcsolatos. Úgy látszik, megfelelő körülmények között már a pártán is mutatkozik az a képesség, amely létrehozza a *Mirabilis jalapa* termésének jellemző fekete színét.

Metszeteket készítettünk a megfeketedett pártából és így kiderült, hogy alkoholban a roncsolódó plazma barna színű rögök formájában kicsapódik. Érdekes, hogy a sejtfalak sokkal erősebben megbarnulnak, mint a kicsapódott plazma. Különösen élénken jelentkezik a színeződés az edénynyalábok mentén. A további mikroszkopikus vizsgálatok nem vezettek közelebb a jelenség belsőbb természetének megértéséhez. Az élettani és biokémiai kutatások viszont sikerrel jártak.

Az alkohol hatásmechanizmusának megállapítására törekedtünk, ezért megkíséreltük a feketedés előidőzését más, alkoholhoz „hasonló” szerves anyagokkal. Az alább jelzett anyagokban feketedtek meg a párták: (az eredményt a kísérlet megkezdése után 15 órával jegyeztük fel).

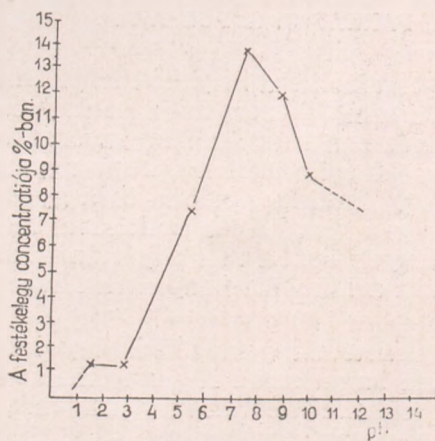
Chloroform > 96%-os alkohol > aethylaether — benzín >
>benzol — xylol > glycerin > acetón — methylalcohol.

A legerősebb színeződést a kloroform okozta, acetón és methylalcohol kevésbé hatottak. A festékképződést megindító anyagok valamennyien lipoida oldószerek; következtetésünk szerint hatásuk abban áll, hogy a feketedést okozó feltételezett enzim lipoida köpenyét ezek az anyagok oldják, illetőleg az intraplazmatikus lipoidafilmeket eluálják, miáltal a kérdéses enzima a substratumhoz juthat. Feltevésünket négy kísérlet-sorozattal sikerült igazolnunk.

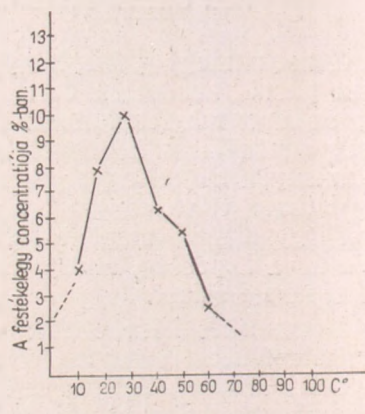
1. Megkíséreltük a feltételezett intraplazmatikus lipoida filmeknek más úton való eltávolítását. Gyengéd mechanikus beavatkozás, pl. kefével való ütögetés vagy dörzsölés hatására — hasonlóan az ugyanilyen módon való csirázáссерkentéshez — megindult a feketedés. Így igazoltnak bizonyult, hogy az alkohol nem vesz részt kémiai reakcióban.

2. Ha a pártát néhány percre forró vízbe dobtuk, s utána vetettük alá alkoholos kezelésnek, ugyancsak nem tapasztaltunk feketedést jeléül annak, hogy a thermolabilis enzima elpusztult.

3—4. Ezután a kérdéses enzima pH és hőmérsékleti optimumát határoztuk meg. Az eredmény olvasható a mellékelt grafikonokon, melyeknek vízszintes tengelyén a növekvő pH-t, illetőleg hőmérsékletet C°-ban, függőleges tengelyén pedig az összehasonlító festékelegy koncentrációját tüntettük fel. A feketedés mértékének számszerű megállapítására ugyanis ismert koncentrációjú összehasonlító festékelegyet használtunk. A festékelegy összetétele: anilinbarna, nigrosinfekete, brillantfekete, inulinfekete, Bismarck-barna 1:1:1:1 arányban. (1, 2. ábra.)



1. ábra.



2. ábra.

A pH optimumának megállapítása céljából a frissen szedett pártákat 90—100 mp-re 96%-os alkoholba helyeztük. Ezalatt az idő alatt a barnulás első fázisa alig észrevehetően jelentkezett. Ezután előre elkészített borat, citrat és foszfat tompítókba (puffer) tettük át a pártákat. Az eredményt 48 óra elmúltával jegyeztük fel. A hőmérséklet optimumának megállapítása 24 órás thermostatban való kezelés útján történt.

Itt közvetőleg kell utalnunk arra, hogy a mikroszkopikus vizsgálatok szerint a festékképződés nemcsak a plazmában, hanem a sejtfalban is végbemegy. Ebből az következne, hogy a sejtfalban enzimátikus folyamatok történnek. Ennek az igen érdekes kérdésnek a tisztázását sokféleképpen megkíséreltük. Vizsgálataink eredményei azonban nem egyértelműek. Bár nem utasítható el a lehetsége annak, hogy a sejtfalban enzimátikus folyamatok mennek végbe, kísérleteink szerint az is lehetséges, hogy a festék nem a sejtfalban képződik, hanem főként ott adsorbeálódik. A kérdéssel azonban nem foglalkozhatunk bővebben, hanem visszatérünk a festékképződés élettanának fejtegetéséhez.

Y o s h i d a már 1883-ban megállapította, hogy bizonyos festékanyagok enzimátikus hatás nyomán képződnek.¹ Bourqueol és Bertrand 1895-ben megfigyelték, hogy a *Russala nigricans* gombában valamely enzima a tyrosint fekete pigmentummá alakítja.² A tyrosinazének elnevezett enzimát később többek között H a e h n a burgonyából tisztán kivonta.³

K u b o w i t z pedig megállapította, hogy az enzima egy polyphenoloxida-zokhoz hasonló rézprotein,⁴ mely HCN-el mérgezhető. W o r m a l l és R a p e r szerint a tyrosinaze pH optimuma = 5—8.⁵

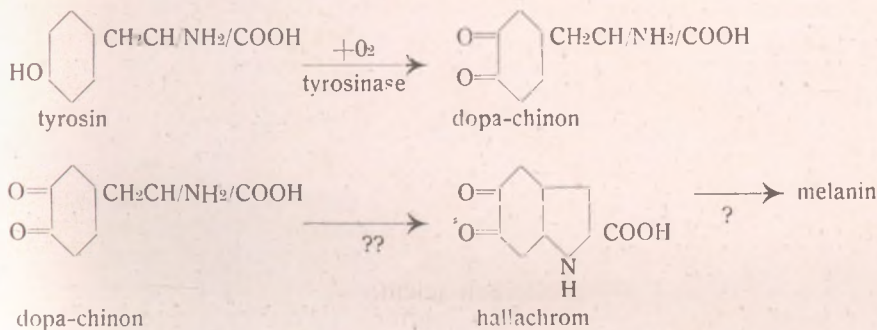
Az említettek ismeretében feltételeztük, hogy a Mirabilis jalapa feketedése melanin képződés, mely a tyrosinaze enzima hatására történik. Véleményünk helyességét három úton igazoltuk.

1. Pár perces 12%-os HCN-ben való kezelés után alkoholba tett pártákon feketedés nem tapasztalható.

2. Millon reakcióval sikerült a pártából tyrosint kimutatnunk. A reakció ott volt erősebb, ahol a feketedés is határozottabban zajlott le, tehát az edénynyalábok mentén.

3. 10 ccm vízzel 10 gr friss pártából zúdadékot készítettünk, melyet szöveten átnyomtunk. A kivonat 0.5 ccm-hez 1 ccm. 0.05%-os tyrosin-oldatot juttattunk 18 C°-on. A kísérleti kémcsövekben 72 óra múlva tyrosint nem találtunk, holott a kontroll kísérletek pozitív Millon reakciót adtak.

A Mirabilis jalapa pártájának feketedése enzimátikus folyamat, amelyet a tyrosinaze katalyzál, s végtermék gyanánt melanin keletkezik. Hasonló melaninképződés (Tintahalak festékmirigyében) B a l d w i n szerint a következőképen megy végbe:⁷



A képletsorból leolvasható, hogy a melaninképződésnek csak első fázisában szerepel a tyrosinaze, a többi folyamat ismeretlen. Az idézett kutató és mások (Raper, Wormall) szerint a hallachrom melaninná alakulása nem enzimás folyamat. Megerősítik ezt a feltevést vizsgálataink is, ugyanis csak így magyarázható, hogy a párták alkoholban tovább feketednek, bár a tömény alkohol igen erős plazmaméreg.

Ezeknek a kísérleti adatoknak birtokában az a kérdés merült fel, vajon a lélekzés és melanin-képzés között található-e összefüggés? Ennek lehetőségét a következő élettani megfontolások teszik valószínűvé.

1. A tyrosinaze oxydatiót katalizáló fermentum, molekuláris O₂-t aktívál, hasonlóan a Warburg-féle enzimához.

2. Ismert *chinonosodások* esetében — pl. vágási felületeken — a lélekzés jelentékenyen megélnkül. Ezekre az esetekre vonatkozóan Palladin már 1908-ban megállapította, hogy a feketedés előidézésében polyphenol-oxydázok szerepelnek.⁸

3. B o s w e l l és W h i t i n g adatai szerint a polyphenoloxydázok oxidációs termékei a rendes légzést gátolják.⁹

4. Szent-Györgyi utal arra, hogy a polyphenoloxidázében gazdag növények nem tartalmazznak sok ascorbinsavat.¹⁰

A fenti megfontolások alapján nem látszott lehetetlennek, hogy a melanin-képződés oxidációs lánc a lélekzéssel kapcsolatban van. Szent-Györgyi felveti ezt a lehetőséget, de megállapítja, hogy a polyphenoloxydázok és a lélekzés közötti kapcsolatot sajnálatos módon nem ismerjük. Baldwin a következőképpen nyilatkozik: „Bizonytalan, hogy a polphenoloxydáze-rendszerek a növények lélekzésében szerepelnek-e, ennek lehetőségét azonban nem szabad kizárniuk.”⁷

A *Mirabilis jalapa* alkalmas alanynak bizonyult arra, hogy vele foglalkozván, a fenti kérdés eldöntéséhez adatokat nyerjünk.

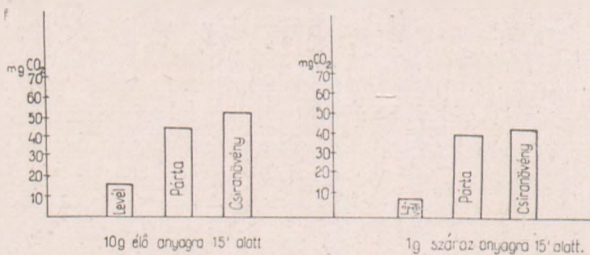
Első megfigyelésünk ezen a téren az, hogy ascorbinsav oldatba helyezett párták, melyekben a melanin-képződés már megindult, ascorbinsavban visszafehéredtek, tehát a lélekzésben szereplő redoxy-rendszer a melanin-képződés irányát is megváltoztathatja. Értékesebbek azok a kísérletek, amelyek a tyrosinaze enzima aktivitása és a lélekzéserősség között lévő összefüggés felől tájékoztatnak.

A levél és a párták CO₂ termelését összehasonlítva azt találtuk, hogy a levelek, — melyekben melanin-képződést nem sikerült megfigyelniük — lényegesen kevesebb CO₂-t termelnek 15 perc alatt, mint a párták. 1 gr szárazanyagra vonatkoztatva a következő eredményeket nyertük. (A mérés 18 C°-on történt.)

Lomblevél -----	0.75 mg CO ₂
Párta -----	4.04 „ CO ₂

Mármost annak alapján, hogy a csíranövények lélekzése is igen erős, azt gondoltuk, hogy feltevésünk helyessége esetén a csíranövényeknek is meg kell feketedniök alkohol hatására. Várakozásunknak megfelelően a csíranövények valóban megfeketedtek tömény aethylalkoholban.

A csíranövény, pártá és lomblevél aerob lélekzéserőssége között lévő összefüggés a mellékelt ábrán olvasható (3. ábra).



3. ábra.

A csíranövények fejlődésével arányosan a melanin-képződés egyre gyengül, és amint már tudjuk, a teljesen kifejlődött növény elveszti melanin-alkotó képességét. Vizsgálataink szerint a lélekzés-intenzitás fokozatos csökkenésével a melanin-képződés mértéke egyenszen arányos, és pedig csökkenő.

A melanin-képződés és a CO₂ termelés arányos csökkenése a fejlődés folyamán arra enged következtetni, hogy a növények életének megfelelő fázisában a lélekezés-intenzitás növelésébe a tyrosinaze is bekapcsolódik. Nagyon valószínű, hogy a Warburg-féle enzimával hasonló szerepű, amennyiben molekuláris O₂-t visz a lélekezési láncba. A jelenség részletesebb kutatása intézetünkben jelenleg is folyik. Igen érdekes, hogy a növények fejlődése során az egyes szakaszokban a lélekezés típusa eltérő lehet. Vizsgálatunk arra is utal, hogy az egyes lélekeztípusok periodikusan vissza is térhetnek. A lélekeztípusok változásának oka teljesen ismeretlen. Befejezésül utalnunk kell a melanin-képződéssel kapcsolatos gyakorlati vonatkozásokra. Bizonyos növény-betegségek festékképződéssel járnak. Bár lehetséges, hogy a festékképződés a betegségnek csak kísérő jelensége, mégsem szabad kizárnunk azt a lehetőséget, hogy ezek a betegségek lélekezés zavarokkal fűggenek össze.

A szerzők J e n d r a s i k Lóránd egy. ny. r. tanár úrnak szíves tanácsaiért és műszerek kölcsönzéséért köszönetet mondanak.

ÖSSZEFOGLALÁS

A fehérvirágú *Mirabilis jalapa* pártája 96%-os aethylalkoholban megfeketedik. Megállapítottuk, hogy ez a folyamat a tyrosinaze enzima katalizáló hatására indul meg, a végtermék pedig melanin. Megmutattuk, hogy az enzim pH optimuma 7.5, hőmérsékleti optimuma pedig kb. 30 C°. Bizonyos élettani megfontolások alapján feltételeztük, hogy a melanin-képződés és az aerob lélekezés között összefüggés lehetséges. Alapul szolgált ehhez az, hogy a feketedésnek induló pártákat ascorbinsavval sikerült fehérré redukálnunk. Döntőbb jelentőségű bizonyíték a fentiek támogatására az a körülmény, hogy vizsgálataink szerint a CO₂ termelés és a feketedés mértéke között összefüggés tapasztalható. Erősen lélekező növények erősen feketednek koncentrált alkoholban, kevésbé erősen lélekező idősebb csíranövényeknél a melanin-képződés gyengül, teljesen kifejlődött zöld növény levele, szára, és gyökere nem képez melanint alkoholban; CO₂ termelésük lényegesen kisebb. Méréseink szerint nagyon valószínű, hogy a tyrosinaze a *Mirabilis* fejlődésének megfelelő szakaszában beleilleszkedik a lélekezés láncolatába azáltal, hogy a Warburg-féle enzimához hasonlóan molekuláris O₂-t aktívál. Az a jelenség, hogy a szóbanforgó esetben a feketedés alkohol hatására jön létre, úgy magyarázható, hogy az alkohol és egyéb lipoida oldószerek az enzimát a szubsztrátumtól elválasztó intraplazmatikus lipoida-filmeket megbontják.

IRODALOM

1. *Yoshida J.*, Chem. 30, 43 (1883) 472.
2. *Bourquelot—Bertrand*, C. R., Seances Soc. Biol. Filiales Associée, 47 (1895), 582.
3. *Haehn*, Biochem. Z., 105 (1920), 175.
4. *Kubowitz*, Biochem. Z., 299 (1938), 32.
5. *Raper—Wormall*, Biochem. Journ., 17 (1923), 454.
6. *Anderson*, An Introduction to Bacteriological Chemistry, (1946).
7. *Baldwin*, Dynamic Aspects of Biochemistry, (1947).
8. *Palladin*, Hoppe—Seyler's Z. physiol. chem., 55 (1908), 207.
9. *Boswell—Whiting*, Ann. Bot. N. S., 2 (1938), 867.
10. Szent-Györgyi. Studies on Biological Oxydations, (1937).
11. *Ziese*, Fermentative Methodik (Klein: Handbuch der Pflanzenanalyse IV.), 2, III. (1933).
12. *Banga—Györfly*, Magyar biol. kutató intézet munkái, 16/1, (1944—1945), 1.
13. *Elliot*, Biological Oxydation-reduction Catalysts, (Schwab: Handbuch der Katalyse. III.) (1941).
14. *Sjöberg*, Fermente. Klein: Handbuch der Pflanzenanalyse IV/2, III, (1933).

Н. Гимеши, Т. Фаркаш, Б. Пожар, А. Гараи
ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ МЕЛАНИНА

Резюме

Венчик белоцветочного *Mirabilis Jalapa* чернеет в 96% этиловом спирте. Нами установлено, что этот процесс наступает при помощи катализирующего действия энзима тирозиназы, а конечным продуктом является меланин. Мы показали, что оптимум для рН энзима 7,5 а температурный оптимум 30 °С. На основании известных фиологических концепций, мы предположили, что существует связь между образованием меланина и аэробным дыханием. Обосновывается это тем фактом, что начинающиеся чернеть венчики, нам удалось восстановить в белый цвет аскорбиновой кислотой. Для подтверждения вышеупомянутого положения, более решающим является то обстоятельство, что по нашим исследованиям наблюдается связь между производством CO₂ и степенью почернения. Интенсивно дышащие растения, сильно чернеют в концентрированном спирте, а у дышащих менее интенсивной более старых ростковых растений, образования меланина наблюдается в меньшей степени; а лист, стебель, и корень совершенно развитого зеленого растения не образуют меланина в спирте, а продукция CO₂ значительно меньше. По произведенным нами наблюдениям весьма вероятно, что тирозиназы, в соответствующем периоде развития *Mirabilis*, включаются в цепь дыхания тем, что, подобно Варбургскому ферменту, активирует O₂. То явление, что в данном случае почернение происходит под действием алкоголя, можно объяснить таким образом, что спирт и другие липоидные растворители растворяют интраплазматические пленки, отделяющие фермент от субстрата.

Zusammenfassung

Die Blüte der weissblümigen *Mirabilis jalapa* wird in 96%-igem Aethylalkohol schwarz. Wir stellten fest, dass dieser Prozess mit der katalysierenden Wirkung der Tyrosinase zusammenhängt, das Endprodukt ist Melanin. Wir zeigten, dass das pH optimum der Enzyme 7.5, das Temperaturoptimum cca 30 °C ist. Wir nahmen auf Grund verschiedener biologischer Betrachtungen an, dass ein Zusammenhang zwischen der Melaninbildung und der aeroben Respiration möglich sein kann. Als Grund hierfür diente, dass es uns gelang die sich zu schwärzen beginnenden Blüten mit Ascorbinsäure auf weiss zu reduzieren.

Ein schwerwiegender Beweis zur Unterstützung des Obigen ist der Umstand, dass unseren Untersuchungen zwischen der CO₂ Produktion und dem Masse des Schwarzwerdens ein Zusammenhang wahrgenommen werden kann. Stark respirierende Pflanzen nehmen in konzentriertem Alkohol eine tiefschwarze Farbe an, bei weniger stark atmenden älteren Keimpflanzen wird die Melaninbildung geschwächt, Blätter, Stengel und Wurzeln einer vollkommen entwickelten grünen Pflanze bilden in Alkohol kein Melanin; ihre CO₂ Produktion ist bedeutend geringer. Unseren Messungen gemäss ist es sehr wahrscheinlich, dass die Tyrosinase in den entsprechenden Phasen der Entwicklung der *Mirabilis* in die Respirationskette eintritt, da sie ähnlich der Warburg'schen Enzyme molekulares O₂ aktiviert. Diese Erscheinung, dass in oben erwähntem Falle das Schwarzwerden auf Wirkung von Alkohol zustande kommt, kann so erklärt werden, dass der Alkohol und andere lipoidlösende Stoffe die das Enzym von dem Substratum trennenden intraplasmatischen Lipoiden-Filme abbauen.

CUKROK MÉRGEZŐ HATÁSA A GYÖKÉR MERISTEMÁIRA

Írta: GIMESI N., FARKAS G., POZSÁR B. és GARAY A.

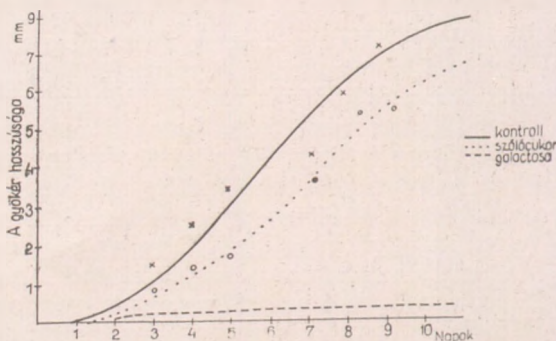
Az utóbbi évtizedek kutatása a cukrok szerepét a növények energia-gazdálkodásában részletekbe menően is jórészt feltárta. Egyébként azonban a cukrok semleges viselkedése feltűnő. A semleges szó azt jelzi, hogy a cukrok specifikusan nem igen hatnak az egyes életfolyamatokra. Ami hatást megfigyelhettünk, azt általában (nagyobb koncentráció esetén) az osmotikus szívóerőnek tulajdoníthattuk, vagy annak a körülménynek, hogy oxidábilis tápláló anyagot juttattunk a növény számára. E hatások közül azonban egyik sem kizárólagosan a cukrok sajátja, és különösen nem valamely szigorúan meghatározott szerkezetű cukoré. Legjelentősebbnek látszanak e téren talán azok a gondolatok, amelyek a szénhidrátok és N-tartalmú anyagok egymáshoz viszonyított mennyiségéből akarják oknyomozó módon magyarázni pl. a növények vegetatív életszakaszának hosszabb, vagy rövidebb voltát. Még ha e gondolatokat munkahipotézisként el is fogadnók (kísérleti igazolásuk ugyanis korántsem teljes), akkor sem tulajdoníthatjuk közvetlenül a cukroknak e hatást. Ugyanígy vagyunk azzal a kérdéssel is, hogy lehet-e morfogenetikus folyamatokban lényeges szerepe cukrok jelenlétének. E tekintetben is csak azt mondhatjuk, hogy a kérdés kísérleti úton még meg nem oldott. Azokban az esetekben, amelyekre gondolhatunk (pl. Goebel véleménye a juvenilis levelek alakjával kapcsolatban), mindenképen nagy mennyiségű cukor, illetve szénhidrát szerepel és úgy tűnik, hogy sokkal inkább a cukor mennyisége a döntő, mint a minősége.

Az elmúlt évek fejlődésélettani vizsgálatai során Burström svéd kutató és a Növényélettani Intézet kutatói egymástól függetlenül különböző növényeken megfigyelték egy egyszerű cukornak, a galactosának egészen sajátos hatását a növények gyökereinek meristemáira, melyet más cukorral ezideig előidézniük nem sikerült.

Kísérleteink növényei a *Nicotiana tabacum*, *Brassica oleracea*, *Zea mays* és *Sinapis alba* voltak. Burström vizsgálatait *Triticum vulgare*-n végezte. Eredményeink ellenőrzéseképpen Walter János *Oryza sativa*-n hasonlóképen végrehajtotta a kísérleteket és teljesen megegyező eredményeket nyert.

0.1 molos galactosa oldatban a csíranövények gyökerei, amint áttörik a maghéjat, egészen csekély ideig növekednek tovább. A gyökér csúcsa megbarnul, az egész gyökér meglehetősen keménnyé, rideggé válik. A hosszanti növekedés teljesen megáll és a csíranövénykéké 7—10 nap múlva elpusztulnak. A barnulás csak a gyökércsúcson, kifejezetten

az osztódó övben mutatkozik. Más külső jelét a galactosa hatásának nem figyelhetjük meg. Mikroszkópos metszeteken kitűnik azonban, hogy a külsőleg is láthatóan „mérgezett” részen a sejtmagvakban a nucleolus a rendesnél lényegesen nagyobb. A sejtmag térfogatának legalább a felét, de inkább kétharmadát foglalja el. Arra vonatkozólag, vajjon a galactosa éppen a nucleolusokra hat, vagy a nucleolusok megnagyobbodása, a sejt általános dezorganizálódásának csupán külső jele, még nem mondhatunk biztosat. Mindenesetre feltűnő, hogy a megnyúlás övében már semmiféle rendellenességet — legalább is külsőleg — nem tapasztalhatunk. A sejtek élettani állapota tehát öregedésük során oly módon változik, hogy a galactosa iránt kevésbé, vagy egyáltalán nem lesznek érzékenyek.

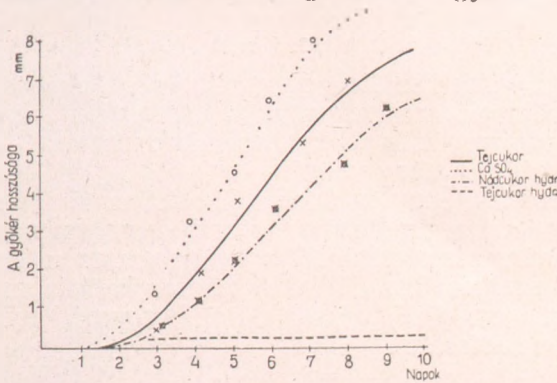


1. ábra.

A gyökér növekedésének tökéletes megállását a mellékelt grafikon szemlélteti. Míg a nedves szűrőpapíron csírázó dohány csíranövények gyökerének a hosszúsága kb. egy hét alatt 5—6 mm-re nő, 0.1 molos galactosa oldattal megnedvesített szűrőpapíron (Petri-csészében) legfeljebb 0.5 mm-t ér el a gyökér, s ezután a növények rendszerint el is pusztulnak. Úgy tűnik, hogy a hypocotyl rész és a sziklevek fejlődése lényegében nem szenved kárt, s a pusztulás talán csak azért indul meg, mert a megbetegedett gyökér nem juttathat kellő nedvességet a növényke részére. Más cukrok (pl. szőlőcukor, nádcukor, gyümölcscukor, malátacukor, tejcukor) egyező koncentrációjú oldatában a gyökerek egészséges fejlődése zavartalan, legfeljebb kevésbé lassúbbodik a tiszta vízben csírázó példányokhoz képest. Ez utóbbit azzal magyarázhatjuk, hogy ha az 0.1 molos oldat nem is hipertóniás, mégis a közönséges (talaj) viszonyokhoz mérten eléggé magas osmosis értékkel jelent. E növekedéslassúbbodás azonban sem mértékét, sem minőségét tekintve nem hasonlítható össze a galactosa hatásával. A növekedés sebességének különbségét az 1. ábra szemlélteti pl. a szőlőcukorral szemben (a többi cukorra nézve is lényegében hasonló értékeket figyeltünk meg). E mellett hangsúlyozzuk, hogy a növények szőlőcukor oldatán nevelve teljesen egészségesek maradnak.

Számos megismételt kísérletről kiderült, hogy nem kételkedhetünk a galactosa specifikus gyökérmeristemákat mérgező hatása felől. Az maradt csupán kérdéses, hogy vajjon nem a galactosa valamely szennyezése okozza a sajátos reakciót. E kérdés annál inkább indokolt volt, minthogy cukornak ilyen hihetetlenül erős mérgező hatását alig tétélezhattük fel.

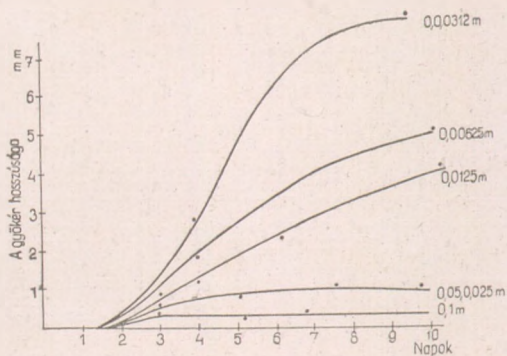
A kérdés eldöntésére kísérleteket végeztünk tejcukorral, amely egy molekula szőlőcukrot és egy molekula galactosát tartalmaz. Szőlőcukorhoz kötött állapotban a galactosa jellemző hatása teljesen eltűnt, tejcukor 0.1 molos oldatán a növények rendszeresen fejlődtek. E kísérlet egyben azt is igazolja, hogy a tejcukor (ebből történik a galactosa ipari előállítása) nem tartalmazza a vélt szennyezést. Amennyiben tehát a galactosa szennyezett lenne, a szennyezés csak a tejcukor bontása alkalmával kerülhet bele. Ennek tisztázására a tejcukrot kénsavval hidrolizáltuk, majd a kénsav feleslegét CaCO_3 -tal szulfát alakjában kicsaptuk. A hidrolízist olyan töménységű tejcukor oldatokkal hajtottuk végre, hogy hidrolízis után a keletkező szőlőcukor és galactosa együttes koncentrációja



2. ábra.

0.1 molos legyen. Az így létrejött elegy ugyanúgy gátolta a gyökerek növekedését, mint a tiszta galactosa oldat. A galactosa mellett jelenlevő szőlőcukor előbbi megfigyeléseink értelmében nem gátolhatja a növekedést. Számolnunk kellett tehát a bizonyos mértékig oldódó CaSO_4 esetleges hatásával. Telített CaSO_4 oldatokon is csíráztattuk éppen ezért a magvakat és kiderült, hogy a CaSO_4 még inkább serkenti a gyökerek növekedését, mintsem gátolja. Utolsó hibaforrásként a hidrolízisnél használt sav minősége jöhet még tekintetbe. Ugyanazzal a kénsavval hidrolizáltunk a fent említett tejcukorral egyező töménységű nádcukrot. Hasonlóképpen CaCO_3 -tal közömbösítettük a hidrolizátumot s a keletkező oldaton dohánymagvakat csíráztattunk. Ez esetben sem tapasztaltunk semmiféle jelentősebb gátló hatást, világos tehát, hogy a galactosa-mérgezést nem szennyezés okozza. (E bizonyító kísérletsorozat grafikonjait a 2. ábrán láthatjuk.)

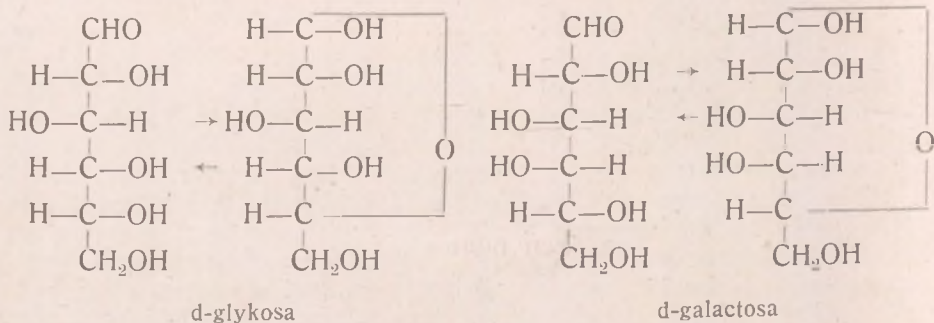
Mindezek után meg kellett vizsgálnunk, hogy mekkora a galactosa-mérgezés határfoka. E kérdés megoldására különböző hígításokat készítettünk és azt tapasztaltuk, hogy a galactosa hatás kb. 0.003 molos hígítás esetén tűnik el. A 3. ábra szerint úgy tűnik, hogy e „határhígítás” már az ellenőrző növényekkel azonos növekedés-sebességet enged meg. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a mérgezés jelensége még itt is mutatkozik. A grafikonon ez csak azért nem látható, mert az összes növények gyökérhosszúságának középértékét adja. Ilyen hígítás esetén pedig azok a gyökerek, amelyek felfelé, vagy rézsutosan indultak fejlődésnek (a mag fekvésétől függően), mindaddig zavartalanul növekednek, míg a



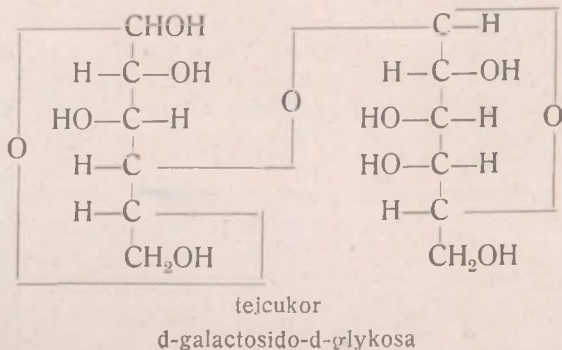
3. ábra.

geotropikus inger következtében csúcsukkal a szűrőpapírt meg nem érintik. Azok a gyökerek, amelyek nem a „levegőben“ kezdtek növekedni, hanem a szűrőpapíron, itt is jellegzetesen mérgeztettek. — Mindenesetre a hatás ilyen hígításban már gyengül.

Figyelemreméltó, hogy igen erős hígításban is mérgező a galactosa. Ez a körülmény azt a gondolatot ébreszti, hogy valami módon enzima, vagy hormon mérgezés történik. Támogatja ezt az a tény, hogy a hatás stereoisomeriás szerkezethez kötött. A teljesen hatástalan szőlőcukor csak a negyedik C atomon elhelyezkedő hidroxil-csoport helyzetében különbözik a mérgező galactosától.

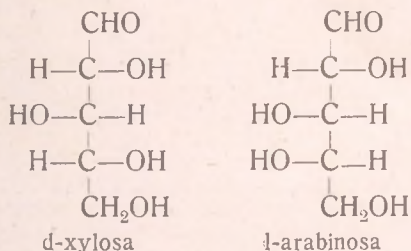


Sajátos körülmény az is, hogy a galactosa egyes C atomjának acetalos hidroxil-csoportja a tejcukor molekulában szőlőcukorhoz kapcsolódik; az ilyen módon kapcsolt galactosa elveszti hatékonyságát:



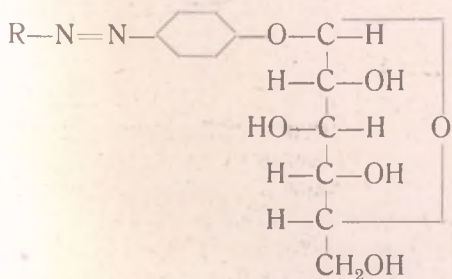
A tejcukor hatástalansága azt igazolja, hogy nemcsak a harmadik és negyedik C atomhoz kapcsolódó hidroxil-csoportokat kell hatóképeseknek felfognunk, hanem a szabad aldehid-csoport jelenléte is lényeges. A kötött alakban lévő galactosa hatástalanságából érthetjük meg, hogy a glycosida alakban jelenlévő galactosa miért nem mérgező. (Pl. mandulában mellibiosa, az Aster chinensis virágjában és a Rubus-félék természetében anthocyan glycosida alakjában, vagy pectinek, illetve galactanok esetében polysaccharida alakban.) Kétségtelen, hogy ha glycosida alakban szerepel valamely növényben galactosa, úgy minimális mennyiségben szabadon is kell lennie, a koncentráció azonban nyilván oly kicsi, hogy mérgező hatást nem fejt ki. A kimutatások nem gyökérben történtek és lehetséges, hogy a kérdéses növények gyökereiben a glycosida nincs jelen.

Bizonyos mértékig hatásos marad azonban az azonos konfigurációjú 5 C atomos molekula, az l-arabinosa. Igen jellemző és a molekula szerkezete, valamint hatóképessége között lévő összefüggést bizonyítja, hogy a d-glycosának megfelelő konfigurációjú d-xylosa viszont teljesen hatástalan.

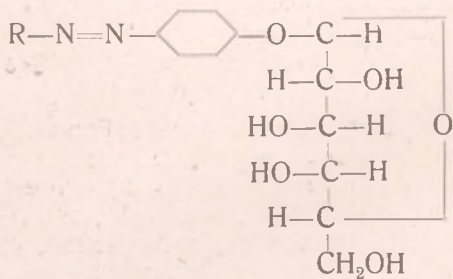


Noha az l-arabinosa mérgező képessége lényegesen kisebb a d-galactosa mérgező képességénél, mégis úgy tűnik ezekből az adatokból, hogy a harmadik és negyedik C atom körül keresendő az arabinosának az a sajátos, szerkezetéből adódó tulajdonsága, amely a többi cukroktól hatásmechanizmusát illetően így megkülönbözteti.

Aligha adhatunk ma egészen pontos választ arra, hogy mi lehet e mérgező hatás lényege. Kétséggkívül úgy tűnik azonban, hogy a reakció specifikus. Ha pedig az előidéző ok ennyire specifikus, fel kell tételeznünk, hogy a reakció másik oldala, vagyis az az anyag, amellyel a galactosa kapcsolódik, szintén specifikus. Ez a feltevés nem alaptalan. Éppen a glycosára és a galactosára vonatkozóan derült ki pl. szerológiai



Diazotált p-aminophenol- β -glykosida



Diazotált p-aminophenol- β -galactosida

reakciók során, hogy diazotált p-aminophenol- β -glycosida és p-aminophenol- β -galactosida fehérjéhez kapcsolva, mint antigen eltérő antitesteket hoz létre, amelyek specifikusan csak a megfelelő szerkezetű antitesttel (illetve a neki megfelelő haptén-csoporttal) kapcsolódnak. Ugyanígy, amiként antigen-antitest reakciók esetében meghatározott kémiai, sőt szeriikus szerkezet szükséges a reakció végbemeneteléhez, számos enzima, illetve hormon működése esetében a hatás hasonlóképen kémiai szerkezet függvénye. Egy-egy enzima, vagy hormon éppen ezért csakis megfelelő helyen kapcsolódhatik a szervezetben lezajló kémiai reakciók láncolatába. — Kétségtelen, hogy a meristemák fenti kísérleteink szerint sajátos, a növény többi részétől eltérő enzimatis, illetve hormonrendszerrel kell, hogy rendelkezzenek. Ezeknek szabályos működését bénítja meg a galactosa. Arra a kérdésre, vajjon a régóta sejtett meristémákkal állunk-e szemben, egyelőre nem válaszolhatunk. Az eredmények mindenesetre inkább támogatják e gondolatot, mint ellene szólnak. Munkálataink további feladata éppen e kísérletileg kimutatott sajátos anyagcsereviszonyoknak lehető tisztázása.

ÖSSZEFOGLALÁS

Több növényen megfigyeltük, hogy a galactosa a csíranövények gyökerének meristemáira mérgezőleg hat. 0.1 molos oldattól kezdve 0.003 molos hígításig a gyökér-meristemák megbarnulnak, a gyökér kemény, rideg, törékeny lesz, a növekedés teljesen megáll. Feltűnő, hogy a galactosával egész közel rokon szerkezetű glycosa nem idéz elő hasonló hatást. Az immunológia területéről vett analógia alapján arra következtethetünk, hogy egészen specifikus szerkezeti viszonyokhoz kötött reakció történik. A meristemáknak tehát sajátos anyagcsereje, illetőleg regulátor-rendszere van (meristémák?!), amelyet a galactosa specifikusan mérgez. A szerkezeti specificitást még jelentősebben igazolja az a körülmény, hogy a d-galactosával azonos szeriikus szerkezetű l-arabinosa oldatában is mutatkozik a mérgezés, csak lényegesen gyengébb mértékben.

IRODALOM

- Doerr, R.*: Antikörper. (Die Immunitätsforschung. Bd. I. 1917.)
Burström, H.: Observation on the influence of galactose on wheat roots. *Physiol. Plant.* 1948. I. (3.), 209—215.

И. Гимеши, Г. Фаркаш, Б. Пожар, и А. Гарай

ТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ САХАРОВ НА МЕРИСТЕМЫ КОРНЯ

Резюме

Нам приходилось наблюдать, что галактоза действует токсически на меристемы корней ростковых растений. Начиная с раствора 0,1 мол. до разбавления 0,003 мол, корневые меристемы делаются коричневыми, корень становится твердым, жестким, ломким, а рост совершенно останавливается. Бросается в глаза, что совсем сродная по своей структуре галактозе, глюкоза не производит подобного действия. По аналогии взятой из области иммунологии можно сделать вывод, что происходит реакция в связи с специфическими структурными условиями. Таким образом

у меристемов своеобразный обмен веществ т. е. регулирующая система (меристины) специфически отравляется галактозой. Структурная специфичность еще значительно подтверждается тем обстоятельством, что отравление получается и путем раствора Л-арабиноза, имеющий стерическую структуру, аналогичную правовращающей галактозой, только степень этой интоксикации значительно слабее.

Zusammenfassung

Wir beobachteten an mehreren Pflanzen, dass die Galaktose auf die Meristemen der Keimpflanze-Wurzel eine toxische Wirkung ausübt. In einer Lösung von 0,1 bis 0,003 Mol verdünnt erhalten die Wurzelmeristeme eine braune Farbe, die Wurzel wird hart, und zerbrechlich, das Wachstum hört vollkommen auf.

Es ist auffallend, dass die mit der Galactose struktuell ganz nahe verwandte Glykose keine derartigen Wirkungen hervorruft. Auf Grund der aus dem Gebiet der Immunologie genommenen Analogie können wir darauf schliessen, dass eine zu ganz spezifischen struktuellen Verhältnissen gebundene Reaktion entsteht: Die Meristemen haben also einen spezifischen Stoffwechsel, beziehungsweise ein Regulatoren-System (Meristine?!), welches durch Galaktose spezifisch vergiftet wird. Die struktuelle Spezifität wird besonders noch durch den Umstand bewiesen, dass sich auch bei einer l-Arabinose Lösung deren sterische Struktur mit der d-Galactose identisch ist, die toxische Wirkung bemerkbar macht, nur in wesentlich geringerem Grad.

NÉHÁNY ALKILAMIN NÖVÉNYÉLETTANI SZEREPÉRŐL

Írta: Dr. FRENYÓ VILMOS

Az anyagszere termékei közt gyakran jelentkező aminok fokozott érdeklődésünk tárgyai, amióta Gimesi-vel közösen végzett munkálatokkal a trimetilamin sajátos hormon-természetére rámutathattunk a köüszög-(Tilletia-) spórák csírázásának szabályozásával kapcsolatban (2.).

Az alkilaminok (metil-, dimetil-, trimetilamin stb.) a növények, állatok és mikroorganizmusok körében egyaránt előfordulnak. Főként az utóbbiak fehérjebontó, rothasztó tevékenysége során keletkeznek könnyen ezek a nagyon kellemetlen, rothadó halak szagára emlékeztető termékek. Természetes, hogy éppen a kiterjedt tengeri halászattal és halak feldolgozásával foglalkozó országokban kezdődött meg alapos kutatásuk. A trimetilamint is pl. az úgynevezett „heringlak“-ból szerezték először (1855 táján) tiszta állapotban. Bigelov hal- és egyéb konzervekben, Ivanov autolizált élesztőben, Sadikov enyvet tartalmazó tápláló talajon nevelt *B. proteus* és különböző *sarcina*-fajok tenyésztésében észlelte az alkilaminok (pl. a metilamin) keletkezését.

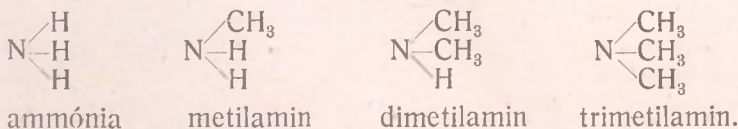
A vonatkozó tudományos irodalom eléggé bőséges adatain kívül saját vizsgálatokra is támaszkodunk a nagyobb mennyiségű alkilamin szerzése céljából folytatott rothasztás-kísérleteink és a bpesti egyet. Botanikus-kert növényállományán végzett megfigyeléseink kapcsán. A rothasztást halhulladékkal, élesztővel, burgonyával, fehérjetartalmú magvakkal, szemtermésekkel (bab, búza), különböző keresztesvirágúak levelével, szárával (pl. káposzta, kalarábé) és magvaival (pl. fehérmustár) stb. végeztük, mégpedig részben szobahőmérsékleten, részben 37 C°-ú termosztátban. Megkíséreltük cukorgyári melaszból is a betain bomlása következtében jelenlévő trimetilamin termelését (nem kielégítő eredménnyel), s végül tanulmányoztuk a szintézis útjait, amelyek közül az alábbi mutatkozik leginkább járhatónak.

A trimetilamin szintézise formaldehid, ammóniák és hangyasav 3:1:8 mol. arányú elegyből indul ($3 \text{ HCHO} + \text{NH}_3 + 8 \text{ HCOOH}$); a reakciós elegynek, a fenti arány szerint, mintegy 50% hangyasavat kell tartalmaznia. Ezt az elegyet 10 óra hosszat, visszacsépegő hűtő alatt forraljuk. A keletkezett trimetilamint lúgos közegből desztilláljuk, legcélszerűbben úgy, hogy nagy választótölcsér segítségével fölősegesen nátronlúgot folytatunk a rendszerhez, s a felszabaduló trimetilamint, hosszú hűtőn keresztül, hideg tömény sósavba vezetjük. Az így kapott bázis sósavas sójának oldatát vízfürdőn bepároljuk. A sósavas sóból a trimetilamint könnyen szabaddá tehetjük fölős mennyiségű nátronlúg hozzá-folyatásá-

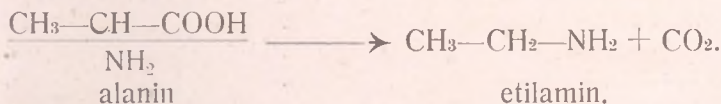
val. A felszabaduló gázt, hűtőkeverékkel hűtött abszorpciós edényben fogjuk fel, vagy tömény (kb. 33%-os) vizes oldatot készíthetünk belőle.

Az ilyen tömény oldat megszagolásakor meglepően tapasztalhatjuk az ingerület „átcsapását”; tudniillik romlott halbűz helyett inkább ammóniák-szagot érzünk, s csak ha távolról, vagy pedig nagyon híg oldatát szagoljuk, akkor észleljük a trimetilamin jellegzetes hering-szagát. Közvetlenül érzékelhető a trimetilamin $2 \cdot 10^{-6}$ gr mennyisége; azaz, ha pl. 1 gr gázt 5 hektoliter vízben oldunk, érzékenyebb egyének még észlelnék a szagát, ha az ilyen oldat 1 köbcentiméteréből az elnyelt gázt lúggal kihajtanók. A köüsszög spóráiból illanó csekély mennyiségek szaga is sokszor igen feltűnően érezhető; innen ered egyik népies elnevezése: „bűdös üszög”.

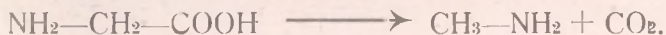
A trimetilamin, épúgy, mint a többi alkilamin is, szerkezetére nézve az ammóniákhoz hasonló és belőle könnyen származtatható.
Ime:



A $-\text{CH}_3$ helyett természetesen más alkil-gyök is szerepelhet; példa erre, mondjuk, az etilamin, amely természetes viszonyok közt főként alaninból keletkezik az alábbi módon:



Az alkilaminok képződésének egyik szokott útját láthatjuk e levezetésben. Ez az út a *dekarboxilálás*. Hasonlóan származtatható pl. a legegyszerűbb aminosavból, a glikokoll-ból az egyik legegyszerűbb aminosav, a metilamin:



Ez azonban inkább csak elméleti eredmény, mert ha glikokoll-oldatot (szódával lúgosítva) rothasztunk, nem jön létre metilamin. Valószínű, hogy a rothadás-folyamatok során a fibrinből (a *Streptococcus longus* hatására) vagy a zselatinból (a *B. fluorescens liquefaciens* hatására) vagy a burgoból (a *B. prodigiosus* hatására) stb. képződő metilamin is főként cholinból, trimetilaminból, vagy bonyolultabb metiles bázisokból származik, még pedig — mint alább majd rámutatunk — nem minden esetben dekarboxilálás útján.

Az aminosavak fent levezetett dekarboxilálása mesterségesen, kémiai beavatkozással, mondhatnók: „in vitro”, csakis magas hőmérsékleten mehet végbe. Az élő sejtek azonban enzimás úton, szobahőmérsékleten is végrehajtják, mint az főként mikroorganizmusok tevékenységével kapcsolatosan, rothadáskor, megfigyelhető. Természetesen nemcsak a szubsztrátumtól, a rothadó fehérje szerkezetétől, hanem a rothasztó mikro-

organizmustól és külső viszonyoktól együttesen függ a végeredmény: hogy milyen aminok és milyen arányban jönnek létre.

A dekarboxilálás útja helyett *hidrolizises* folyamatok is vezethetnek bizonyos aminok képződésére, feltéve, hogy a széteső vegyület a szükséges csoportokat tartalmazza. Így képződik pl. sarkosinból:

$\text{CH}_3\text{—NH—CH}_2\text{—COOH}$, metilamin; hordeninből:

$(\text{CH}_3)_2\text{N—CH}_2\text{—CH}_2\text{—C}_6\text{H}_4\text{—OH}$, dimetilamin és cholimból:

$(\text{CH}_3)_3\text{N(OH)—CH}_2\text{—CH}_2\text{OH}$, trimetilamin.

Növényélettani szempontból igen érdekes a mikroorganizmusoknál magasabbrendű növényekben az alkilaminok képződése. Az alábbi összefoglaló táblázat jelzi az előfordulás ismertebb példáit.

<i>A növény neve:</i>	<i>Az előforduló alkilamin:</i>	<i>A tartalmazó növényrész:</i>
Amanita muscaria	trimetilamin	termőtest
Amorphophallus sp.	„	virágzat
Aristolochia gigas	„	virág
Beta vulgaris	„	pollen
„ „ var. rapa	„	gyökér
Calamus sp.	metil-, trimetilamin	rizóma
Chaerophyllum cicutaria	trimetilamin	virág
Chenopodium vulvaria	„	herba
Claviceps purpurea	„	szklerócium
Clematis vitalba	„	virág
Crataegus monogyna	„	„
„ orientalis	„	„
„ oxyacantha	„	„
„ pentagyna	„	„
Cornus sanguinea	„	virágzat
Fagus silvatica	„	termés (makk)
Fraxinus ornus	„	virág
Gossypium sp.	„	„
Humulus lupulus	„	virágzat
Hyacinthus orientalis	„	virág
Leptotaenia dissecta	metilamin	gyökér
Menyanthes trifoliata	trimetilamin	virág
Mercurialis annua	metil-, trimetilamin	veget. hajtás
„ perennis	metilamin	„
Phallus impudicus	dimetil-, trimetilamin	termőtest
Pirus communis	trimetilamin	virág
„ piraster	„	„
Prunus padus	„	„
Sorbus aucuparia	„	„
„ latifolia	„	„
Spathiphyllum heliconiaefolium	„	„
Stictia fuliginosa	„	teleptest
Taraxacum officinale	„	virágzat
Tilletia tritici & foetens	„	spóra
Viburnum lantana	„	virág

A felsorolt növények legtöbbjében valószínűleg a cholin vagy a betain hidrolízises bontásából származnak ezek a bázisok. (Bonyolult alkaloidákból is keletkezhetnek; a megfigyelések szerint pl. nikotinból fény hatásra metilamin hasad le.) Mindenesetre élénk disszimilációs fehérjeanyagcserére vall a különböző aminok jelentkezése a növényekben. Szerepük nem minden tekintetben tisztázott; a virágokban és virágzatokban rovarcsalogató hatásukkal hozzájárulnak a megporzás sikeréhez; a Tilletiára vonatkozóan pedig sikerült tisztáznunk, hogy a trimetilamin a spórák kihajtását szabályozza, kezdetben gátló, bizonyos határon túl csökkenő koncentráció esetén pedig serkentővé válik, és megindítja az addig késleltetett fejlődést. A trimetilamin csökkenését a talajba jutó spórákon észlelhetjük; oka: a talaj adszorpciós hatása. Eddig az a felfogás uralkodott, hogy a talaj, ismeretlen ion-hatás folytán serkenti a kőszög-spórák kihajtását; de ugyanilyen „serkentő hatás” érvényesül, ha talaj helyett aktív, tiszta szénen hajtanak a vizsgálat céljából kiszórt spórák. Ezen az úton jutottunk el vizsgálataink során már említett felfogásunkhoz, amely az eddigi szemléletet teljes mértékben megfordítja. Kétségtelen, hogy a talajból eredhetnek ionos serkentő hatások, — pl. a nitrát ion határozatlan gyorsítja az üszögspórák kihajtását, — mindazonáltal elsődleges szerepűnek a trimetilamin látszik, ez gátolja a spóra időelőtti kihajtását. A búzaszemmel együtt a talajba, tehát a búza fejlődésére alkalmas környezetbe jutott spóra trimetilamin tartalma az adszorpció folytán csökken. Ezzel együtt csökken a gátló hatása is, sőt bizonyos határon túl átesik az ellenkező szerepkörbe, és egyenesen arra szolgál, hogy megindítsa a fejlődést. Legjobb tudomásunk szerint ez az első eset, hogy valamely kifejezetten csírázáshormonnak minősülő anyagot valóban megtaláltak. Nem lehetetlen, hogy a trimetilamin pl. a *Claviceps purpurea*-ban is hasonló szerepet visz; erre vonatkozóan még nem végeztünk vizsgálatot.

Az eddig említetteken kívül egyéb alkilaminok is előfordulnak a növényekben; pl. izobutilamin (*Berberis*; *Mahonia*, *Arum* virág, illetve virágzatban stb), izoamilamin (*Filipendula hexapetala*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Sambucus nigra* stb. virág, illetve virágzatban); éretlen, azaz zöld dohánylevelekben izoamilamin, pirrolidinbázissal együtt található.

E néhány, hézagosan elősorolt példából is látható, hogy az alkilaminok a növényországban igen változatosan elterjedtek, részben az anyagcsere átmeneti termékeiként. Ezek a termékek állatok szervezetében is jelentkeznek; bőséges répa-takarmányozás, illetve betain juttatása után, a telén teje, a betain hasadása következtében, nyomokban tartalmazhat trimetilamint.

Az alkilaminok keletkezését és változásait legkönnyebben bizonyos mikroorganizmusok életjelenségeivel kapcsolatban tanulmányozhatjuk. Élesztő- és penészgombák tenyésztete aránylag egyszerűen használható ilyen vizsgálatok céljára. Pl. az *Aspergillus niger* amintartalmú tápláló talajon jól nevelhető, s megfigyelhetjük azt az összefüggést, amely a juttatott alkilamin szénláncának hossza és a gomba fejlődése között mutatkozik; minél hosszabb szénláncú aminokat tartalmaz a tápláló oldat, annál jobban fejlődik benne az egész gombatelep. Rövid láncú alkilaminokat is hasznosít a gomba, cukor jelenlétében. Kellő összetételű táplálótalajon nevelt gombák a mono-, di- és trimetilamint felhasználják és e vegyületek jellegzetes szaga eltűnik.

Az alkilaminok átalakulása különösen oxidációval kapcsolt hidrolízis útján folyik tovább; a nitrogén átmenetileg ammóniák alakjában hasad le a molekulából, az alkiles rész pedig megfelelő savvá oxidálódik. A penészgombák és az élesztő működésével kapcsolatban az alkilamin hasadás-terméke gyakran alkohol is lehet. (Az erjedéses amilalkohol keletkezése egyébként a megfelelő leucinok egyidejű dezaminálásán és dekarboxilálásán alapszik.)

Baktériumok kevésbé képesek az alkilaminok továbbalakítására; ezt az is bizonyíthatja, hogy pl. a trimetilamin sokszor éppen végtermékkül jelentkezik a baktériumos rothadások folyamatában.

Magasabbrendű növények szervezetében nem könnyű követnünk az alkilaminok sorsát; a mesterségesen juttatott trimetilamint a csíranövények a testépítésben, úgy látszik, nem hasznosítják, legalább is nem gyarapítja szárazanyagunkat. Megfigyelhető, hogy a hosszabb szénláncú alkilaminok gátolják a klorofil alakulását; pl. egyes fiatal, zöld növényekbe — „kanül“ segítségével, vagy más úton — felszívatra sápadtságot, klorózist okozhatnak. A *Spilanthes oleracea*-ban és néhány más növényben a képződő alkilaminok savamidokká alakulnak tovább, acilálás útján.

A szabad alkilaminok, lipofiliás sajátosságuk révén, általában könnyen áthatolnak a plazmahártyákon és bejutnak a sejtekbe. A sejtek anyagcséréjére részben lúgosságukkal hatnak, mint az a *Tilletia* spórája esetében, a trimetilaminnal kapcsolatban feltételezhető. Igen híg oldatuk fokozhatja a sejtlélekképzést, vagyis serkentően hat (ezen alapulhat a *Tilletiában* a trimetilamin csírázáshormon szerepe), töményebb oldatuk reverzibilisen gátolja a sejtlélekképzést (ezen alapulhat a trimetilamin csírázásgátló szerepe), s végül a tömény oldat a sejtanyagcserét egészen meggátolhatja, illetve tönkretetheti.

A különböző alkilaminoknak a sejtanyagcserére tett hatása azonban nemcsak lúgosságuk fokával, hanem a plazmába hatoló képességükkel is arányos. A lipoidban nem oldódó diaminok pl. nincsenek számottevő hatással.

Jól vizsgálható amőbák viselkedésével kapcsolatban az alkilaminok élénkítő vagy mérgező hatása; leginkább mérgezőnek a metilamin mutatkozik. Próbaszervezetek gyanánt egysejtű moszatok is igen alkalmasak; ezek etilaminnal szemben sokkal érzékenyebbek bizonyultak, mint trimetilaminra nézve.

Az alkilaminok hatásossága az anyagcserére nemcsak a lélekzés-folyamatokon, hanem rokonjelenségeken, pl. az erjedésben is tanulmányozható. Itt is érvényesül az alacsony koncentráció serkentő és a magas koncentráció gátló szerepe. (Emlékeztetünk itt az „Arndt-Schultz szabály“-ra, amely szerint pl. egyes mérgek csekély mennyisége az életfolyamatot serkenti.) Az alkilaminok jellegzetes gyógyszer-tani hatások előidézői is; pl. a trimetilamin, kellő juttatásban, a testhőmérsékletet és a vérnyomást csökkenti, az érverést lassítja és fájdalomcsillapító hatását is észlelték. Régebben a reuma gyógyításában kísérleteztek trimetilaminnal.

Az alkilaminok só-szerű alakjai a szabad bázishoz képest kevésbé hatnak a sejtanyagcserére, nyilván áthatoló képességük csökkenése miatt. Megjegyzendő, hogy a vörös vérszövetekbe a trimetilamin hidrokloridja behatol, a szulfát ellenben nem, s így sejtélet-tani hatásuk is eltérő.

Az alkilaminok további, mélyreható vizsgálata elsősorban növény-életteni vonatkozásokban igen kívánatos. Ezen a téren eddig aránylag kevés adatról számolhatunk be, jóllehet a kutatásnak ez az iránya új eredményekre vezethet.

IRODALOM

1. *Abajeva*: A fehérszintézis problémái . (Magy. ford. „Természet és technika“ CIX. 5., 1950.)
2. *Gimesi—Frenyó*: Min alapszik a humusz serkentő hatása a kőszögspórák kihajtására? („Agrártudomány“ I., 5. 1949.)
3. *Gimesi—Frenyó*: A trimetilamin kettős szerepe a kőszögben. (Magy. Növényzeti Társaság 82. szakülésén elhangzott előadás. Kézirat. 1950.)
4. *Guggenheim*: Die biogenen Amine. (1940.)
5. *Ivanov*: Biochem. Z. 58., 1913.
6. *Olgyay*: Van-e a trimetilaminnek gátló szerepe? (Agr. egyet. kert- és szőlőgazd. tud. karának közl. 1949.)
7. *Sadikov*: Biochem. Z. 41., 1912.

Др. Вильмш Френьо

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ДЕЙСТВИЯ НЕКОТОРЫХ АЛКИЛАМИНОВ

Резюме

Алкиламины влияют на обмен веществ клеток, отчасти путем своему щелочному характеру, но кроме того и путем своей способности, проникать — в плазму. Диамины, не растворяющиеся в липоидах, не имеют значительного влияния на обмен веществ клеток.

Очень жидкий раствор алкиламинов повышает дыхание клеток (в связи с этим триметиламин действует и в качестве „гормона прозябания“), более густой раствор действует тормозяще на клеточное дыхание. Это действие является обратимым. Вне пределов определенной концентрации, однако, алкиламины окончательно парализуют клеточный обмен веществ.

Алкиламины подобным образом действуют и на процессы брожения: жидкие растворы усиливают, а густые растворы тормозят эти процессы.

Действие солей алкиламинов менее выражено, чем действие свободной основы.

BIOLOGISCHE WIRKUNGEN EINIGER ALKILAMINE

Von Dr V. FRENÝÓ

Zusammenfassung

Die Alkilamine wirken auf den Stoffwechsel der Zellen zum Teil infolge ihrer basischen Eigenschaften, jedoch stets in Verbindung mit ihrer Fähigkeit, in das Plasma einzudringen. Die im Lipoid sich nicht lösenden Diamine üben auf den Stoffwechsel der Zellen keinen nennenswerten Einfluss aus.

Eine sehr dünne Alkilaminlösung kann die Atmung der Zellen steigern (in dieser Beziehung wirkt das Trimethylamin auch als förderndes „Keimungshormon“); eine Lösung von stärkerer Konzentration übt eine reversibel hindernde Wirkung auf die Atmung der Zellen aus. Nach dem Erreichen einer gewissen Konzentration bringen die Alkilamine den Stoffwechsel der Zellen völlig zum Stillstand.

Eine ähnliche Wirkung üben die Alkilamine bei Gärungsprozessen aus: Lösungen von geringer Konzentration wirken fördernd, solche von starker Konzentration hemmend.

Die salzartigen Formen der Alkilamine sind dem Stoffwechsel der Zellen gegenüber weniger wirksam als die freie Base.

A HALAK TESTALAKJÁNAK BIONÓMIÁJA

Írta: Dr. DUDICH ENDRE

A halak testének alakjával már meglehetősen sokat foglalkoztak a kutatók. Természetes ez, hiszen nemcsak az édesvízi, hanem különösen a tengeri halfajok közt számos olyan van, amely testének különleges alakjával magára vonja a kutatók figyelmét. Amikor, főképpen a származástani eszmék hatása alatt, a kutatók egyre inkább oknyomozóan kezdtek gondolkodni, önként merült fel a gondolat, hogy a halak testének alakja és életmódjuk közt oksági kapcsolat van. Eleinte elintézettnek vélték ezt a kérdést azzal, hogy kimondták: a hal „alkalmazkodott” a környezetéhez és az életmódjához. Később azonban fokozatosan elmélyült a kérdés kutatása. A fenti általánosságban mozgó állítás helyett a kérdés pontosabb vizsgálatát, az esetleges, a sejtett, vagy feltételezett összefüggések alaposabb, lehetőleg kísérleti kivizsgálását kezdték követelni. Így azután a kérdés az összehasonlító alaktan területéről a bionómia síkjára tevődött át.

*Bionómián szerveződést*ant kell értenünk (8). Nevezhetjük a szerveződés oktanának is. Főproblémája a szerkezet létrejötte, a szerkezet és a működés összefüggése, továbbá az alkalmazkodások keletkezése. Kutatja azokat az okokat, illetve az okoknak és okozatoknak azt a láncolatát, amelyeknek következtében valamely testi sajáttság vagy szerv éppen olyanra lett és éppen ott alakult ki, amilyenek és ahol azt az alaktani kutatás megállapította.

Ami már most a halak alakját illeti, csakhamar rájöttek, hogy bármilyen változatosnak látszik is ez, bizonyos szempont szerint nézve a formák sokasága néhány alapalakra vezethető vissza. A különleges, szélsőségesen módosult alakok mind levezethetők az alapalakokból. Három ilyen alapalak van:

1. A *torpedó-* vagy *orsóalak* (fusiformis, mesosomatikus, dolichosomatikus alak), melynek testkeresztmetszete nagyjában *köralakú*.

2. Az *összenyomott alak* (disciformis, komprimált, hypsisomatikus alak); ennek testkeresztmetszete nagyjában olyan ellipszis, melynek nagy tengelye függőleges. A test tehát *oldalról összenyomott*.

3. A *lapított alak* (deprimált, depressiformis, eurysomatikus alak); ennek testkeresztmetszete nagyjában olyan ellipszis, amelynek nagy tengelye vízszintes. A test tehát *hát-hasi irányban lapított*.

Amikor a testalak megértésére és magyarázatára törekszünk, a ható tényezőknek (faktorok) két csoportját kell tekintetbe vennünk. Az egyik

a belső (endogén) tényezőcsoport, amely a hal faji sajátosságait, öröklődő tulajdonságait, környezettani életrevalóságát (ökológiai valantia) és származástani multját foglalja magában. Ez az alakképződés (morphogenesis) ú. n. *autogén* összetevője. A másik a külső (exogén) tényezőcsoport; ezen a környezet (milieu, peristasis) hatásait értjük. Ez az alakképződés ú. n. *allogén* összetevője. Az autogén és allogén összetevők eredője a testalak.

Az eddigi, eléggé kevés számú vizsgálat arra törekedett, hogy tisztázza a halak testalakjának szerepét az *úszásban*. Kísérletileg, főképpen hidrodinamikai kísérletekkel igyekeztek megállapítani élő halakon és modelleken, hogy a testalaknak milyen a viszonya az úszás módjához és sebességéhez, milyen szerepe van a vízben az alakellenállásnak, hogyan hat ez az úszás sebességére. Általában kiderítették, hogy az alak és az úszás sebessége közt valóban van összefüggés, és úgy látszik, legkedvezőbb a torpedóalak, amely leginkább biztosítja a testnek az áramvonalasságot. Vizsgálták a halak testére ható hidrodinamikai tényezőket, de eddig nem sok eredményt értek el. 1935-ben Ne u még csak arra törekszik, hogy tisztázza a problématerület elveit és módszertanát.

Az alábbi fejtegetések célja az, hogy valamivel előrevigye a kérdés allogén összetevőjére vonatkozó ismereteket. Számomra a probléma faunisztikai kutatásokkal kapcsolatban merült fel. Hosszú idő óta foglalkoztatott a Garam folyó állatvilága. A kutatások lezárása után a nyert adatokból biológiai képet igyekeztem alkotni a folyó faunájáról. Foglalkoznom kellett a halakkal is, és természetes volt, hogy meg kellett állapítanom a folyó halszintjait. A folyóvizekben tudvalevőleg már régtől fogva bizonyos szintjákat (regió) különböztetnek meg, amelyekre egyenként határozott összetételű halfauna jellemző. A szintjákat egyes *vezérfajokról* nevezték el, melyek különösen jellemzők a szintjára. Így egy folyóban a torkolattól felfelé menve megkülönböztetik a *dévérkeszeg* (*Abramis brama*), a *rózsás márna* (*Barbus barbus*), a *pénzes pér* (*Thymallus thymallus*) és a *sebes pisztráng* (*Trutta furio*) szintjét. A határok természetesen sohasem élesek, és a helyi viszonyok szerint eltolódások, átfedések és látszólagosan ellentmondások fordulhatnak elő. Egy ideális esési viszonyokat mutató, kiegyenlített pályájú folyóban az ú. n. *alsó szakasz* a dévérkeszeg, a *középső* a rózsás márna, a *felső* pedig a sebes pisztráng szintje. A pénzes pér szintje legtöbbször bizonytalan, és hol a rózsás márna, hol pedig a sebes pisztráng szintjéhez csatolják.

Kerestem a szintjajaknak valamivel szabatosabb jellemzését, és ez a törekvés vezetett az alább ismertetendő eredményekre.

A hidrobiológiában már régen ismeretes, hogy a folyóvízi szervezetek egyik legfontosabb problémája az, hogy ellen tudjanak állni a víz sodrának, vagyis a folyóvíz *el ne sodorja őket*. Ez a szerveződési probléma egyaránt érinti a folyóvízi állatvilág úszó (nektonikus) alakjait (nektontok) és fenéklakó (benthikus) fajait (benthontok). A hidrobiológusok ezzel kapcsolatban egész sereg olyan sajátosságra mutattak rá gerincteleneknél és gerinceseknél egyaránt, amelyek a folyóvízi élőhely (rheotop) viszonyaihoz való alkalmazkodásnak tekinthetők (18). Ezeknek az alkalmazkodási jelenségeknek a minősége és foka mindig kapcsolatban van azzal, hogy a szervezetnek milyen az ökológiai életrevalósága. Vannak fajok, amelyek a víz áramlási viszonyai iránt közömbösek, vagyis egyaránt élnek álló és folyó vízben (*euryrheo* fajok). Viszont ismerünk olya-

nokat, amelyek a vízáramlás iránt érzékenyek, igényesek (*stenorheo* fajok). Ez utóbbiak lehetnek vagy állóvízi-csendesfolyású vízi fajok (*limophil* vagy *lenitikus* fajok), vagy pedig folyáskedvelő, folyóvízi (*rheophil*, *lotikus* fajok). A folyáskedvelés (*rheophilizmus*) foka és a folyó vízű élőhelyhez való ragaszkodás mértéke szerint meg szoktak különböztetni *rheobiont*, *rheophil* és *rheoxén* fajokat.

Gondolatmenetem abból indult ki, hogy a folyóvízben az alakellenállás szempontjából egyik legfontosabb morfológiai elem a test *keresztmetszete*, mert hiszen a haltest hosszában fektetett keresztmetszetek alakjai szabják meg, hogy a hal teste mennyire „áramvonalas”. Az irodalomban található különféle keresztmetszet-rajzok. A keresztmetszeteket eléggé általánosan, szinte egyezményesen a hátúszó első sugaránál fektetik. Ismert volt az a coincidencia is, hogy az álló és csendesen folyó vizekben élő fajok keresztmetszete általában összenyomott, míg az élénken, erősen folyó vizekben lakó fajok keresztmetszete többé-kevésbé kerekded, a sebes folyású, ragadó vizekben tartózkodó fajoké pedig hátsági irányban lapított lehet (17, p. 319—320).

Annak ellenére, hogy a keresztmetszetek egyenesen kihívják a bionómiai felhasználást, különös módon erre senki sem gondolt. Természetesen találunk e kérdést érintő gondolatokat, de a keresztmetszet és az élőhely viszonyai közötti összefüggés nagyobb arányú elemzését még senki sem kísérelte meg. Természetes, hogy körvonalrajzból vagy leírásból nem lehet kielégítő következtetéseket levonni, és főképpen nem lehet eredményes összehasonlításokat végezni. A szóbeli leírásnál sokkal többet mondanak a számszerűleg kifejezett viszonyok. Az első, aki erre gondolt, a magyar Unger Emil volt. Ő a pontyfajták jobb jellemzése céljából 1917-ben (38) bevezette az ú. n. *keresztmetszet-indexszámot*. Ezen a keresztmetszet magasságának (m) és legnagyobb szélességének (sz) hányadosát értette.

$$\text{Tehát } \frac{m}{sz} = i.$$

Hasonló hányadosokkal dolgozott Magnan (21) és Neu (25). Ámde ők mindnyájan főképpen a test alakjának általános jellemzésére törekedtek, s nem hozták azt összefüggésbe a környezeti viszonyokkal.

Én tőlük függetlenül egy másik számszerűséget igyekeztem megállapítani a keresztmetszeteken. Ezt *keresztmetszet-hányadosnak* (q) neveztem (10). Megkapjuk ezt, ha a keresztmetszet legnagyobb szélességét (sz) a magassággal (m) állítjuk arányba, vagyis a két méretet osztjuk egymással: $\frac{sz}{m} = q$. Ez a keresztmetszet-hányados visszavezethető az Unger-féle indexszámra, mert annak reciprokértéke. Nézetem szerint azonban biológiai szempontból megfelelőbb, mert számlálójában az alakellenállás és az áramvonalasság szempontjából döntő jelentőségű szélesség (= testvastagság) áll.

Világos, hogy a bevezetésben ismertetett alapalakok esetei ezzel a hányadosal számszerűleg jellemezhetők. Ha ugyanis

1. $sz = m$, akkor $q = 1$. Ez az ideális orsó- vagy torpedóalak, melynek az átmetszete általában köralakú;

2. $sz < m$, akkor $q < 1$, tehát tört szám. Ez az eset az összenyomott testalak különböző eseteit adja;

3. sz $> m$, akkor $q > 1$, vagyis a hányados 1-nél nagyobb szám. Ez az eset a lapított alakokra jellemző.

Ezen az alapon most már lehetséges a régi tétel számszerű kifejezése, lehetségessé válik az összehasonlítás és elmélyíthetjük ismereteinket abban az irányban, hogy összefüggést keresünk az életmóddal.

Kikerestem az irodalomból, főképpen B a d e (2), B l o c h (4) és H e s s e (17) munkáiból a hazai halfajokra vonatkozó keresztmetszet-rajzokat (1. ábra). A mérések és számítások eredményeképpen kaptam egy elég hosszú számsort (I. táblázat). Ennek elején áll az *ezüstös balin* (*Blicca björkna*) $q = 0,3$, a végén pedig a *botos kölon* (*Cottus gobio*), 1,30 hányadossal. A két véglet között helyezkednek el többi halaink különböző, növekedő q -értékekkel. Ezt a számsort kellett azután vonatkozásba hoznom a halak életmódjával, főképpen élőhelyek (biotop) áramlási viszonyaival.

A halak *élőhelye* lehet álló víz, vagy pedig különböző fokban folyó, áramló víz. Az áramlás erősségét különböző jelzőkkel szokták megadni: csendesen, élénken, gyorsan, rohamosan folyó víz. Ismeretes, hogy Neumann svéd hidrobiológus bevezette a *milieuspektrum* fogalmát és használatát a hidrobiológiába, s ez igen hasznos és gyümölcsöző lépésnek bizonyult. Eszerint az összes tényezők — fény, hő, nedvesség, kémiai viszonyok, áramlás stb. — szélsőséges értékei közti távolságot *tágasságnak* (amplitudo) mondjuk és három szakaszra osztjuk fel. Neumann ezeket a szakaszokat *típusoknak* nevezi és megkülönbözteti a kis, a közép és a nagy értékek típusát, műszóval az *oligo-*, a *meso-* és a *poly-*típust. Erre a három típusra vonatkoztatható azután az egyes fajokra megállapított, az alsó és felső *tűrészhatár* (tolerantia) megadta *igénytelenség* (euryöcia) vagy *igényesség* (stenöcia).

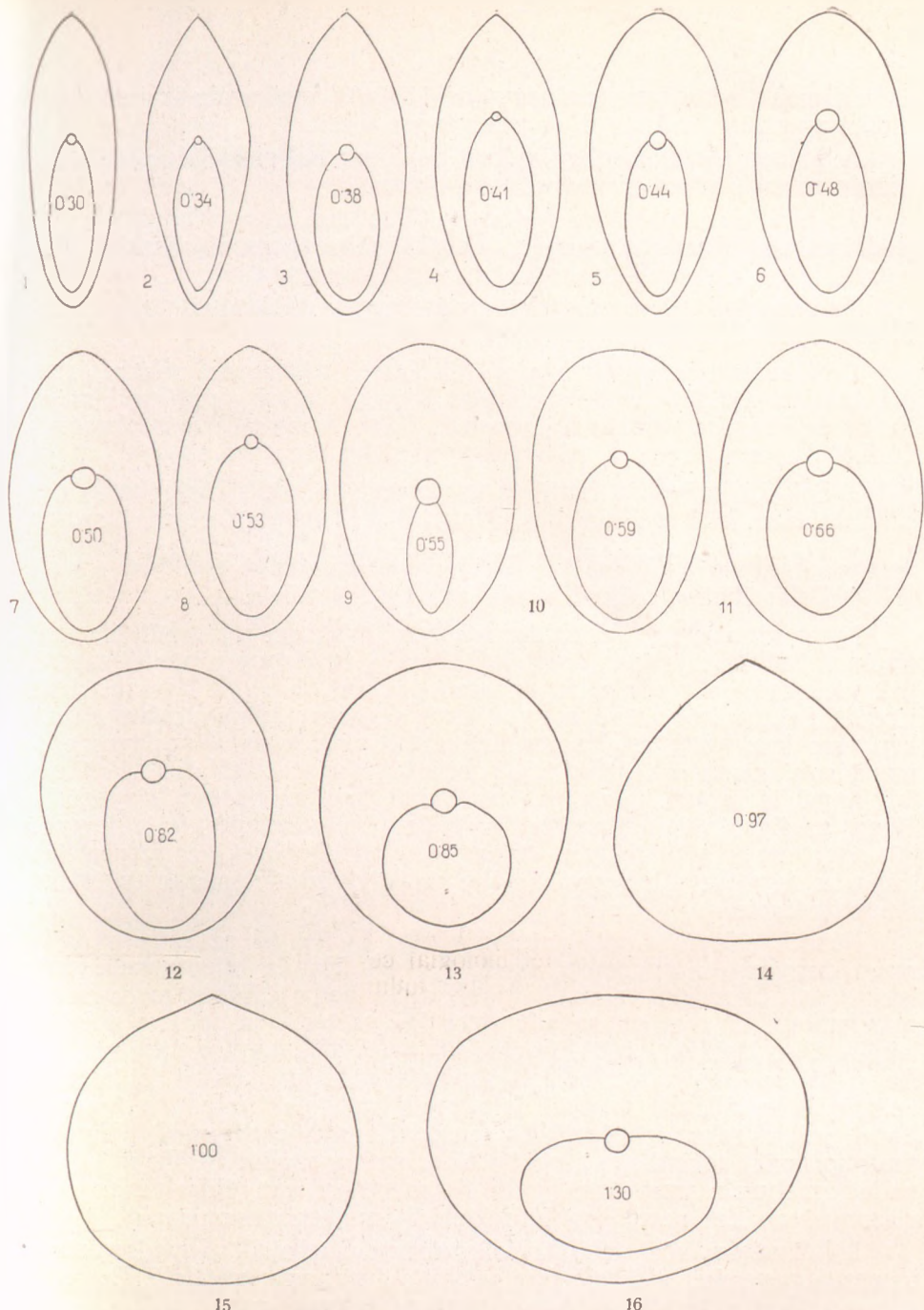
A mi esetünkben az *áramlási spektrumot* (rheospectrum, 28) kellene megállapítani. Sajnos, e tekintetben még a sötétben tapogatódzunk. Vizeinkben biológiai irányú sebességméréseket még nem végeztek. Általában sebességadataink csak folyamainkról és nagyobb folyóinkról vannak, de ezek sem használhatók fel biológiai célokra, mert tisztára hidrológiai célból nyerték őket. Még kevesebbet tudunk e tekintetben halfajaink különleges igényeiről. Ezeket csak általánosságban mozgó kifejezésekkel szokták megadni, mint pl. hogy álló és csendes folyású vizekben él, kedveli az élénkebb vizet, hegyi patakokban honos, stb. Szóval nem rendelkezünk olyan szabatos adatokkal, amelyek pontos, számszerű értékeket adnának. Mint oly sok esetben, a fajok környezettana (autökológia) itt is még rendkívül hiányosan van kikutatva.

A folyóvízi szervezetekre és a hegyvidéki patakok állatvilágára vonatkozó munkák adataira támaszkodva, a rheospektrum nagyjában a következőképpen alakul:

1. *Oligotypus*: 0—0,3 m/sec vízsebesség. Álló és csendes folyású vizek. Többnyire sík- és dombvidéki patakok, folyók vagy folyamok, illetve ezek alsó szakaszai.

2. *Mesotypus*: 0,3—0,8 m/sec vízsebesség. Élénken folyó vizek, nagyobb hegyvidéki patakok és a hegyek közt kanyargó folyók, illetve a folyók és folyamok középső szakaszai.

3. *Polytypus*: 0,8—1,2 m/sec és ennél nagyobb vízsebesség. Sebes



1. Ezüstös balin (*Blicca björkna*). — 2. Dévérkeszeg (*Abramis brama*). — 3. Évakeszeg (*Vimba vimba*). — 4. Széles kárász (*Carassius carassius*). — 5. Ónos jáász (*Leuciscus idus*). — 6. Nyálkás compó (*Tinca tinca*). — 7. Sebes pisztráng (*Salmo trutta fario*). — 8. Tőponty (*Cyprinus carpio*). — 9. Csuka (*Esox lucius*). — 10. Folyami sügér (*Perca fluviatilis*). — 11. Rózsás márna (*Barbus barbus*). — 12. Tarka menyhal (*Lota lota*). — 13. Kövi csík (*Nemachilus barbatulum*). — 14. Nagy bucó (*Aspro zingel*). — 15. Kis bucó (*Aspro streber*). — 16. Botos kölönte (*Cottus gobio*). — (Bade, Blochs és Hesse nyomán).

és rohamos vizek. Ilyenek a hegyvidéki folyók felső szakaszai és a hegyvidéki aptakok. Ezek az ú. n. pisztrángos vizek.

A három *rheotypus* lényegében a három halszintájjal (dévérkeszeg, rózsás márna, sebes pisztráng) esik össze.

Az I. táblázat jobboldali felében feltüntettem, hogy a fajok nálunk, az irodalomban olvasható adatok alapján, milyen típusú vizekben élnek, vagyis hogy a rheophilizmusnak milyen fokát mutatják.

Teljesen tudatában vagyok annak, hogy a táblázatnak mindkét fele hibaforrásokat tartalmaz. Ilyenek:

1. A keresztmetszetek pontos vételére és rajzolására meghatározott, kidolgozott eljárásra volna szükség, hogy a képek feltétlenül megbízhatók és összehasonlíthatók legyenek. Több fajra a képek alapján két értéket kaptam. Erről a körülményről alább lesz szó.

2. Sok különböző halfajról és ugyanazon faj különböző típusú vizekből származó, különböző korú példányairól kellenének keresztmetszetek.

3. Ugyanazon vizekről sebességadatokra volna szükség.

4. Felderítetlen még a kérdés örökléstani oldala.

Mivel azonban az ökológiában, sajnos, csaknem mindenütt ilyen hiányokkal kell küzdenünk, de ennek ellenére is bizonyos szabályszerűségek kiemzésére törekszünk, én sem riadtam vissza a táblázat értékelésétől. Számoltam azzal, hogy a nem szabatos adatok miatt a kapott kép nem lesz tökéletes. Lesznek zavaró kivételek és látszólagos ellentmondások, amelyeket majd csak beható részletvizsgálatok deríthetnek fel. Annál is inkább, mert nem feltétlenül csak ez az egy tényező hat! Hogy az ilyenirányú ökológiai vizsgálatok eredményei és a levonható következtetések körül milyen eszmecsere fejlődhetik ki, azt szépen illusztrálja az úgynevezett Bargmann-féle szabály-bizonyításának és értékelésének története.

Nézzük először a táblázat két végét! Elején áll az *ezüstös balin* a maga nagyon összenyomott, lapos testével. Ez az oligotypusú vizeket lakja, tehát „lenitikus“ alak. A végén van a *botos kölönte*, melynek teste már lapított. Ez a sebes, ragadó vizek jellegzetes hala, tehát a polytypus lakója ú. n. „lotikus“ faj. Sőt, tudjuk, fenékhál, tehát a benthos tagja. Ez a két hal egyszersmind két ökológiai-ethológiai típust is jelent. Az ezüstös balin állóvízi úszóhal (stagnophilismus-nektismus), a botos kölönte pedig sebesvízi fenékhál (rheophilismus-benthismus). Mindkettő prototípusnak tekinthető, mindkettő egy-egy típusos élőhely „életformája“, melynek szervezete teljes összhangban van élőhelyének fizikai viszonyaival. Ezt nevezik a hidrobiológiában „epharmoniának“.

A két véglet közt találjuk fokozatosan emelkedő hányadosokkal az összes átmeneteket a disciformis testtől a fusiformis test felé. Ez utóbbit számszerűleg a *kis bucó* (*Aspro streber*) testesíti meg.

A táblázatot most már két szempontból értékelhetjük. Vizsgálhatjuk a hányadosok emelkedő sorát abból a szempontból, hogy miként viszonylanak a fajok a víz típusokhoz, tehát tisztára a biotophoz. Azután pedig nézhetjük az összefüggést egyéb életmódi sajátosságokkal, mint a nektizmus és a benthizmus.

Az első szempontból vizsgálva az összefüggéseket, a következőket állapíthatjuk meg:

1. Emelkedő hányadossal, úgy látszik, növekedik a fajok rheophilizmusának foka. Egyre inkább képesek az oligotypusból átmenni a mesotypusba, sőt behatolni a polytypusba is.

2. Vannak euryrheo fajok, melyek két, sőt három típusban egyaránt képesek élni.

3. Vannak stenorheo fajok, melyek csak egy-egy típusban fordulnak elő.

4. Vannak két hányadossal szereplő fajok, melyek külön kivizsgálást igényelnek.

Az alacsonyhányadosú fajok az oligotypus lakói. Álló és csendesfolyású vizekben honosak, másutt csak kivételes rheoxének. Emelkedő hányadossal fokozatosan beléphetnek a mesotypusba és esetleg a két típusban euryrheok. Van azonban köztük olyan is, az *évakeszeg (Vimba vimba)*, amely, úgy látszik, stenorheo a mesotypusban.

Ez a folyamat tart a *szélhajtó küszig (Alburnus alburnus)*. A *pénzes pérrel* érünk olyan halakhoz, melyeknek a rheophilizmusuk határozottabb, sőt esetleg már rheobiontizmusba megy át. A hányadosuk általában magasabb, mint 0,5. Itt találjuk pisztrángféléinket, mint jellegzetesen sebesvízi halakat, de egyéb családok fajait is. Ezek a fajok vagy a meso- vagy a polytypusban élnek vagy mindkettőben, tehát rheophilek, sőt rheobiontok. Testüknek tehát olyan alakúnak kell lennie, hogy lehetővé tegye számukra a sebes vízben való élést, vagyis megfeleljen a folyóvíz állította hidrodinamikai feltételeknek. Egyrészt úszniuk kell tudni az árral szemben is, másrészt pedig ellen kell tudni állniuk az elsodortatásnak. Úgy látszik, ezzel kapcsolatos, hogy a hányadosuk fokozatosan nő, vagyis testkeresztmetszetük kerekedik. Lassan megközelíti az ideális orsóalakot, illetve a torpedóalakot. Hidrodinamikai szempontból ezt tartják *univerzális* testalaknak, mért egyaránt hasznos álló és folyó vízben. Ez a magyarázata annak, hogy a magashányadosú fajok közt több euryrheo van. Kétségtelen, hogy a stenorheizmus kialakulásában nem csupán a vízáramlás az irányadó, hanem az ezzel többnyire kapcsolatos alacsonyabb és kevésbé ingadozó hőmérséklet és a fokozottabb oxigéntartalom is. A rheophil és rheobiont fajok általában egyszersmind hideg-stenothermek és polyoxybiontok.

A táblázatban azt látjuk, hogy a sebes pisztráng hányadosa 0,5—0,53. Feltehető a kérdés: ha a sebes pisztrángnak, ennek a közismerten és elismerten sebesvízi halnak, amely egy halrégió vezérfaja is, a hányadosa 0,5 körül van, miért emelkedik tovább a hányados? A sebes pisztráng a „pisztrángos vizeknek“ olyan úszóművésze, hogy egyetlen más rheophil vagy rheobiont halfaj sem múlja felül. Ha ennek elég 0,5 hányados, és ezzel a hányadossal az állat már annyira epharmonias környezetével, mi a magyarázata és biológiai értelme a hányados további emelkedésének? Mi a jelentősége annak, hogy a hányados az 1-érték elérése után is még tovább emelkedik?

Ezen a ponton kapcsolódik be a kérdésbe egy másik, életmódi sajátosság. Az, hogy a faj az úszóhalak (nektontok) közé tartozik-e, vagy pedig fenékhál (benthont),

A pénzes pér, sebes pisztráng, tőponty, selymes durbincs, fejes domolykó, ragadozó ön, csuka, vágó durbincs, csapó sügér, nyúldomolykó, fogas-süllő, dunai galóca mind úszkáló, úszva zsákmányoló hal, tehát nektont. Lebegve pihennek, nem ereszkednek le a vízfenékre. Erre lepihenni, lehasalni nem is volnának képesek, mert hasuk középvonali tája még annyira ívalakú, hogy a fenékre leereszkedve oldalt eldőlnének.

Ellenben a 0,60-on felüli fajok többsége olyan, hogy életük a vízfenékhez van kötve. Az iszapban, iszapon (állóvízben), kövek alatt, zugokban tartózkodnak, és vagy a vízfenék szervezeteivel táplálkoznak, vagy pedig fenéki búvóhelyükről előtörve hirtelen szökéssel vetik magukat áldozatukra. Tehát vagy közvetlenül a fenék felett úszkálnak, vagy arra le is telepednek. Ezek tehát fenékhalak, benthontok. A vízfenékhez való szorosabb viszony nyilatkozik meg abban, hogy a keresztmetszetben a szélesség egyre nő, ami a hányados emelkedését vonja magával. Ezzel a has középvonali tájának íve egyre laposabb lesz, esetleg egészen ellapul. Ezzel lehetővé válik, hogy a hal jobban a fenékhez tudjon simulni, sőt arra le is tudjon telepedni, vagyis hasalni. Azt hiszem, éppen ez a keresztmetszet illetően alakulásának a célja. Ilyen halak a harsca, a rózsás márna, a vágó csík, a réti csík, a fenékjáró goboly, a tarka menyhal, a kövi csík, a nagy és a kis bucó, a botos kölönte. Egyesek közöttük euryrheok és eurytopok. A botos kölönte az a hal, amelyen megtaláljuk a folyóalakó fenékszervezeteknek azt a nagyon elterjedt sajátosságát, hogy a testük lapított; ezt alkalmazkodási jelenségnek fogjuk fel. A test így a víz sodrának sokkal kisebb támadófelületet ad, mint ha magasabb volna (18, 34, 36).

Külön meg kell beszélünk azokat a fajokat, amelyek a táblázatban két hányadosértékkel szerepelnek. Ezek közül az évakeszeg, a sebes pisztráng, a fejes domolykó, a fogas süllő és a botos kölönte két hányadosának különbsége nem lépi át a 0,5-öt. Véleményem szerint ez a különbség módszertani eltérésekre és hiányosságokra vezethető vissza (a hal állapota, metszetvezetés, rajzolás, mérés stb.) és kis értéke miatt nem kell neki jelentőséget tulajdonítani. Elhanyagolható. Ahol azonban a különbség 0,05-nél nagyobb, ott megfontolandó a dolog, és keresni kell, hogy ez mire vezethető vissza. Ezek:

<i>Perca fluviatilis:</i>	0,59—0,39 = 0,20
<i>Tinca tinca:</i>	0,58—0,48 = 0,10
<i>Leuciscus leuciscus:</i>	0,69—0,62 = 0,07
<i>Silurus glanis:</i>	0,87—0,64 = 0,23
<i>Aspro zingel:</i>	0,97—0,88 = 0,09
<i>Phoxinus phoxinus:</i>	0,81—0,36 = 0,45

Mindenekelőtt azt kell tekintetbe venni, hogy mit tudunk ezekről a fajokról ökológiai tekintetben. Megállapítható, hogy azok a fajok, amelyeknek a hányadoskülönbsége nem lépi át a 0,10-et, tehát a nyálkás compó, a nyúldomolykó és a nagy bucó, eléggé stenorheo fajok. Az első az oligotypusban, a másik kettő pedig a mesotypusban él. A többi, a csapó sügér, a harsca és a fűrges cselle ellenben euryrheo faj. A sügér és a harsca az oligo- és mesotypusban egyaránt megél. Rendkívül különleges a fűrges cselle viselkedése. Ez él az oligo- és a polytypusban, de

— legalább is irodalmi adatok szerint — nem a mesotypusban. Lehet azonban, hogy ez a ténymegállapítás csak a nem kielégítő faunisztikai ismeretek eredménye. Alább részletesen meg fogjuk beszélni.

Mi lehet most már ennek a magyarázata? E tekintetben természetesen egyelőre csak feltevésekre és kombinációkra vagyunk utalva. Ha a keresztmetszet-rajzok hűek voltak, akkor arra gondolhatunk, hogy a kisebb hányadosú példány *talán* lassú folyású vagy álló vízből került ki, a nagyobb hányadosú pedig élénkebben folyó vízből. Ennek az elgondolásnak a háttérében azonban nagyon fontos probléma rejtezik. Lehetnek tartja, hogy ugyanazon fajon belül különböző hányadosú példányok lehetnek, mégpedig az élőhely rheotypusának megfelelően. Szabatosan fogalmazva meg a kérdést: a keresztmetszettel jellemzett testalak örökletes, genotipikus sajátosság-e, vagy pedig a környezet rheotypusa által indukált és előhívott szervezeti reakció, tehát ú. n. modificatio, amely csak addig állandó, amíg a környezeti viszonyok változatlanok?

Ismeretanyagunk e tekintetben ma még majdnem a nullával egyenlő. Eddig ezzel a kérdéssel senki sem foglalkozott, tehát kísérleti adataink sincsenek. A jövő vizsgálatai vannak hivatva erre feleletet adni. Ugyanannak a fajnak különböző rheotypusú vizekből származó példányait kell vizsgálat alá venni, másrészt pedig áthelyezni példányokat polytypusú vízből oligotypusúba és viszont. Ha ma exakt alapon nem is tudunk még választ adni a kérdésre, van két dolog, amelyet figyelembe lehet venni. Az egyik a ponty, a másik pedig a fúrge cselle esete.

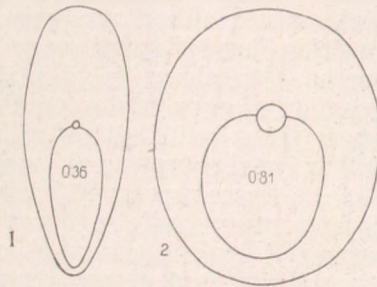
U n g e r Emil vizsgálataiból tudjuk, hogy a magyarországi pontyok keresztmetszet tekintetében nagyon variálnak. Az általa megadott indexszámokat átszámítva keresztmetszet-hányadosokra, kitűnik a következő (39):

a vadpontyok hányadosa	0,62—0,75
a tőpontyok hányadosa	0,51—0,62
a kultúrformák hányadosa	0,44—0,62
a fertői pontyok hányadosa	0,30—0,55
a balatoni pontyok	„ 0,44—0,69
a variálási tágasság	0,30—0,75

A ponty azonban tenyésztett hal, és állományai legtöbbször nem tiszták. A mesterséges kiválasztás és a különböző kereszttevések anynyira módosították eredeti alakját és nyilván ökológiai életrevalóságát is, hogy céljainkra nem tudjuk felhasználni. Csupán arra alkalmas, hogy rámutassunk: a keresztmetszet és hányadosa egy fajon belül erősen változhatnak, és úgy látszik, mesterséges beavatkozások ezt a változékonyságot előmozdítják.

Más az eset a fúrge csellel. H e s s e ennek a fajnak két keresztmetszetét rajzolta le (17, p. 319, f. 82, b és h), melyeket a rajzon mutatunk be (2. ábra). Az egyik folyóvízből, a másik állóvízből származik. Az elsőnek számított hányadosa 0,81, tehát szabványos folyóvízi hányados. A másiknak a hányadosa 0,36, vagyis olyan alacsony, hogy alig nagyobb a dévérkeszegénél (0,34), tehát állóvízi hányados. Ez a faj tehát az élőhely rheotypusának megfelelően változtatja a testalakját. Két biotypusa van: álló-

vizekben összenyomott testű, sebes vizekben ellenben kerekded. Saját-
 ságosan euryrheo faj, amely — a mai adatokból adódó látszat szerint —
 oligo- és polytypusban él, ellenben a mesotypusban nem. Úgy látszik
 tehát, hogy nála a testalak nem örökletesen megszilárdult „ökomorpho-
 zis“, hanem a környezet rheotypusától függő „ökológizmus“.



2. ábra.
 Fúrge cselle (*Phoxinus phoxinus*). — 1. Álló vízből. — 2. Folyó vízből.
 (Hesse nyomán.)

Az eddig elmondottakból azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a
 tanulmányozott halfajok keresztmetszettel és hányadossal jellemzett
 testalakja és az élőhely fizikai viszonyai közt feltétlenül ok-okozati kap-
 csolat van. Nagy valószínűséggel állíthatjuk, hogy az indukáló tényező
 az élőhely rheotypusa.

Felmerült az a kérdés is, hogy a keresztmetszetnek a hányados nö-
 vekedésével kapcsolatos fokozatos kerekedése milyen szervezeti elemek
 változásának eredménye. Természetesnek látszott az a gondolat, hogy
 a kikerekedés az izomzat tömegének növekedésével kapcsolatos. A ke-
 resztmetszetek rajzába többnyire bele van rajzolva a gerincoszlop met-
 szete és a testüreg körvonala. A testfal úgyiszlóván a maga egészében
 izomzat. Ha tehát megállapítjuk a keresztmetszetek területét és ebből
 levonjuk a testüreg és a gerincoszlop-metszet területét, megkapjuk az
 izomzatnak megfelelő területet. Az egész keresztmetszetnek és az izom-
 zatnak területarányából talán tudunk valamelyes következtetést vonni.

A méréseket planiméterrel végeztük. A mérési adatokból kiszámított-
 tam, hogy az izomterület hány százaléka az egész keresztmetszetnek.
 Kitűnt, hogy ez 63% és 89% közt változik. Az alábbiakban emelkedő
 százalékok szerint rendeztem a fajokot, mindegyikhez odaírva a kereszt-
 metszet-hányadost is:

63%	q	71%	q
<i>Cyprinus carpio</i>	0,53	<i>Abramis ballerus</i>	0,39
66%		<i>Tinca tinca</i>	0,48
<i>Carassius carassius</i>	0,41	72%	
69%		<i>Abramis brama</i>	0,34
<i>Salmo fario</i>	0,50	<i>Phoxinus phoxinus</i>	0,36, 0,81
70%		<i>Acerina cernua</i>	0,56
<i>Rutilus rutilus</i>	0,42	<i>Scardinius erythrophth.</i>	0,37
<i>Perca fluviatilis</i>	0,39, 0,59	<i>Vimba vimba</i>	0,39
		<i>Lota lota</i>	0,82

73%	q	79%	q
<i>Blicca björkna</i>	0,30	<i>Cottus gobio</i>	1,30
<i>Leuciscus cephalus</i>	0,54	81%	
<i>Silurus glanis</i>	0,64, 0,87	<i>Salmo irideus</i>	0,53
74%		<i>Aspius aspius</i>	0,55
<i>Leuciscus leuciscus</i>	0,62	85%	
<i>Barbus barbus</i>	0,66	<i>Lucioperca lucioperca</i>	0,67
75%		89%	
<i>Leuciscus idus</i>	0,44	<i>Esox lucius</i>	0,55
77%			
<i>Nemachilus barbatulum</i>	0,85		

Ebből az összeállításból a következők tűnnek ki:

1. Az izomzat százalékos növekedése és a rendszertani egységek (nem, család) közt semmiféle kapcsolat sincs.
2. A keresztmetszet-hányadosok emelkedő sora és az izomszázalékok fokozati sora közt nincs párhuzam.
3. Ugyanazon q-értékhez különböző izomszázalékok tartozhatnak és ugyanazon izomszázalék különböző hányadosú fajoknál lehetséges.
4. A legkisebb hányados (q = 0,30, *Blicca björkna*) nem esik össze a legkisebb százalékkal (63%, *Cyprinus carpio*).
5. A legnagyobb hányados (q = 1,30, *Cottus gobio*) nem vág össze a legnagyobb százalékkal (89%, *Esox lucius*).

Mindebből következik, hogy a q-értékekkel kifejezett rheophilizmus és testkeresztmetszet nincsen semmi összefüggésben a törzsimomzat százalékos mennyiségével. A testkeresztmetszet kikerekedésében, majd eltapulásában tehát az izomzat relatív mennyisége nem játszik szerepet. Lehet, hogy az izomkeresztmetszetek alakja és elhelyezkedése hat a törzskeresztmetszetre. Ezt azonban bizonyítani egyelőre nem tudjuk.

Az életmóddal kapcsolatban mindenesetre feltűnő, hogy a 80%-on felüli értéket mutató fajok (szívárányos pisztráng, ragadozó őn, fogas süllő, csuka) mind ragadozó fajok.

A fürgé cselle esete külön tanulsággal szolgált. Amikor a kétféle keresztmetszetet egy magasságra hoztuk, kitűnt, hogy az izomzat mindkettőben 72%, vagyis a két biotípusban az izomzat aránya a keresztmetszethez nem változott meg, bár a test alakja módosult. Mivel azonban a két keresztmetszet magassága egyenlő, arányba állíthatók az izomterületek abszolút értékei. A sebesvízi alak izomterülete úgy aránylik az állóvízhez, mint 1 : 0,41, tehát ugyanazon testhossz mellett a sebesvízi alaknak több, mint kétszer annyi izomzata van, mint az állóvízinek.

Az természetes, hogy az emelkedő hányados szerint rendezett fajok egy magasságra hozott keresztmetszeteiben az izomzat területének abszolút értéke párhuzamos emelkedést mutat. A testüreg növekedésében a szabályosság nem ilyen szép, a sorozatban vannak törések. A kétféle terület aránya szintén nem mutat szabályosságot. Mindazonáltal annyi kitűnik az adatokból, hogy a q által kifejezett alakváltozásban a testüreg és az izomzat egyaránt részes.

Az elmondottak értelmében most már megkísérelhetjük, hogy a kérdés kiindulópontjához visszatérjünk, vagyis hozzászóljunk a *halszintájuk* kérdéséhez. Vutskits (41, p. 42.) a magyarországi folyók halszintáit jellemző halfajokat felsorolja. Jegyzékét az alábbiakban adom, minden fajhoz hozzáfűzve a keresztmetszet-hányadost, amennyiben sikerült megállapítanom.

<i>Dévéreszeg-szintáj:</i>		<i>„Védett helyeken“:</i>	
dévéreszeg	0,34	szélhajtó küsz	0,44
tőponty	0,53	pirosszárnyú koncér	0,42
harcsa	0,65	folyami sügér	0,59
ezüstös balin	0,30	csuka	0,55
ónos jász	0,44	tőponty	0,53
pirosszemű kele	0,37	tarka menyhal	0,82
szivárványos ökle	0,38	<i>Sebespisztráng-szintáj:</i>	
fogas süllő	0,67	sebes pisztráng	0,50
<i>Rózsásmárna-szintáj:</i>		fürge cselle	0,81
rózsás márna	0,66	botos kölönte	1,30
fejes domolykó	0,54	kövi csík	0,85
véssettajkú paduc	0,42	fejes domolykó	0,54
ragadozó őn	0,55	véssettajkú paduc	0,42
évakeszeg	0,39	pénzes pér	0,45
sujtásos küsz	0,40	dunai galóca	0,80
nyúldomolykó	0,62		
fenékiáró goboly	0,78		
vágó durbincs	0,56		

A felsorolt fajokból látszik, hogy a tapasztalati faunaösszetétel alapján véve jó, de a fajok ökológiai sajátosságainak elemzésével jelentősen szabatosabbá tehető. Ki kell elemeznünk az áramlással szemben igényes (stenorheo) és igénytelen (euryrheo) fajokat és az előbbieik közül a rheophilizniusz különböző fokozatait (rheobiont, rheophil, rheoxen), és így talán sikerülni fog elvi szempontból szabatosabb alapra helyezni a beosztást. Igazán jellemzők csak az egyes rheotypusokban jellegzetes rheobiontok lehetnek. Másodsorban a rheophilek. Az euryrheo fajok a jellemzésekre nem vonhatók be. A jellemzésekből okvetlenül világosan el kell különítenünk egymástól a nektóni és a benthikus fajokat.

Megfontolandó továbbá még az alábbi körülmény.

A természetes vízfolyások természet adta változatosságából következik, hogy semmiféle halszintáj-beosztás nem lehet éles. A meder esés-viszonyainak és a vízsebesség alakulásának megfelelően nincsenek éles határok, hanem csak elmosódók, átmenetesekek. Mind a háromféle szintáj esetében előfordulhat, és erre vannak is példák, hogy a folyó „felső folyásán“ az esésviszonyok úgy alakulnak, hogy ott a víz sebessége nagy mértékben csökken, és olyan viszonyok állnak elő, amelyek megfelelnek a dévéreszeg-szintája halainak. Az ilyen típusú halfauna ott rendszeren meg is található, ha talán szerényebb formában is. Az is lehetséges, hogy a folyó „alsó szakaszán“ van nagyobb esés és ennek megfelelően nagyobb a vízsebesség, ami azután lehetségessé teszi ott a „márna-szintáj“ vagy

a „pisztráng-szintáj“ halainak előfordulását. Szóval előfordulhatnak minden szintjában olyan „enklavák“, amelyek egy másik szintjába tartoznak.

A geográfusok egyre inkább állnak attól, hogy a folyókkal kapcsolatban alsó, középső és felső szakaszcsoportokról beszéljenek. Ez a beosztás csak olyan ideális vízfolyásra volna érvényes, amelynek normális, kiegyenlített esésgörbéje van. Ez azt jelentené, hogy az esés sehol sem lehet nagyobb, mint bárhol a feljebb fekvő pontokon. Ezért ma inkább azt a megjelölési módot használják, hogy a folyó itt és itt „alsószakasz-jellegű“, illetve „középszakasz-jellegű“, vagy pedig „felsőszakasz-jellegű“.

Azt hiszem, hogy mindennek valamilyen módon ki kell fejeződnie a halszintjének megjelölésében is.

Nem szabad azonban elmellőznünk azt a szempontot sem, hogy ezek a folyószakaszok hogyan illeszkednek be az élőhelyek fokozatosan emelkedő sorrendjébe és élőviláguk az élőlény-együttesek rendszerébe. Sajnos, ebben a tekintetben is bizonytalanul mozgunk, mert sem a biotópok, sem pedig a biocoenózisok rendszere ma még egységesen és egyezményesen kidolgozva nincs. Az általam adott terminológia (1, p. 186) értelmében *felsőrendű élőhelynek* (= biochor) tekinthetjük (9, p. 166) azt a folyót, amelyben a rheospektrumnak megfelelően több *élőhely-összletet* (= biosynoecium) lehet megkülönböztetni. Ilyen élőhely-összletek volnának a különböző jellegű folyószakaszok, tekintet nélkül a régi hármas beosztásra. Élőviláguk tehát ú. n. *consociatio* volna. A biosynoeciumot a folyószakasz fizikai, kémiai és vegetációs viszonyaival, a consociatiót pedig a fauna és a flóra rheobiont és rheophil tagjaival kellene jellemeznünk. Amennyiben az igényességen kívül az élőhelyhez való hűséget és állandóságot is ki akarjuk fejezni, a fenti hármas csoportosításon felül erre a célra alkalmazható volna az általam ajánlott (7, p. 211—213) négyes beosztás, erre az esetre módosítva (eurheobiont, hemirheobiont, pseudorheobiont, tychorheobiont).

Bármennyire csábító is ennek az így tagolt és részletezett felosztásnak megalkotása, mégis meg kell várnunk vele azt az időt, amikor az egyes halfajok autökológiája és elterjedése éppen a rheospektrum szempontjából behatóbban ismeretes lesz.

I. TÁBLÁZAT

q	F a j	T y p u s		
		oligo-t.	meso-t.	poly-t.
0,30	ezüstös balin (<i>Blicca björkna</i>)	██████████		
0,34	dévérkeszeg (<i>Abramis brama</i>)	██████████		
0,36	fürge cselle (<i>Phoxinus phoxinus</i>) cf. <i>Hesse</i> (0.81)	██████████		██████████
0,37	pirosszemű kele (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	██████████	██████████	
0,38	szivárványos ökle (<i>Rhodeus sericeus</i>)	██████████	██████████	
0,38	garda (<i>Pelecus cultratus</i>)	██████████	██████████	
0,38	évakeszeg (<i>Vimba vimba</i>) cf. <i>Bade</i> (0.43)		██████████	
0,39	lapos keszeg (<i>Abramis ballerus</i>)	██████████	██████████	
0,39	folyami sügér (<i>Perca fluviatilis</i>) cf. <i>Blochs</i> (0.59)	██████████	██████████	
0,40	sujtásos küsz (<i>Alburnoides bipunctatus</i>)		██████████	██████████
0,40	kövi kárász (<i>Crassius auratus gibelio</i>)			
0,41	széles kárász (<i>Crassius carassius</i>)	██████████	██████████	
0,42	pirosszárnyú koncér (<i>Rutilus rutilus</i>)	██████████	██████████	
0,42	vésettajkú paduc (<i>Chondrostoma nasus</i>)	██████████	██████████	██████████
0,43	évakeszeg (<i>Vimba vimba</i>) cf. <i>Blochs</i> (0.39)		██████████	
0,44	ónos jász (<i>Leuciscus idus</i>)	██████████	██████████	
0,44	szélhajtó küsz (<i>Alburnus alburnus</i>)	██████████	██████████	
0,45	pénzes pér (<i>Thymallus thymallus</i>)		██████████	██████████
0,48	nyáklás compó (<i>Tinca tinca</i>) (0.58)	██████████	██████████	
0,50	sebes pisztráng (<i>Salmo trutta fario</i>) cf. <i>Bade</i> (0.53)			██████████
0,53	sebes pisztráng (<i>Salmo trutta fario</i>) cf. <i>Blochs</i>			██████████
0,53	tőponty (<i>Cyprinus carpio</i>)	██████████	██████████	
0,53	szivárványos pisztráng (<i>Salmo irideus</i>)		██████████	██████████
0,53	pisztrángsügér (<i>Micropterus salmoides</i>)		██████████	
0,54	selymes durbincs (<i>Acerina schraetser</i>)		██████████	

I. TÁBLÁZAT

q	F a j	T y p u s		
		oligo-t.	meso-t.	poly-t.
0,54	fejes domolykó (<i>Leuciscus cephalus</i>)	—————		
0,55	ragadozó őn (<i>Aspius aspius</i>)	—————		
0,55	csuka (<i>Esox lucius</i>)	—————		
0,56	vágó durbincs (<i>Acerina cernua</i>)	—————		
0,58	nyálkás compó (<i>Tinca tinca</i>) cf. Blochs (0.41)	—————		
0,59	folyami sügér (<i>Perca fluviatilis</i>) cf. Bade (0.39)	—————		
0,62	nyúldomolykó (<i>Leuciscus leuciscus</i>) cf. Bade (0.69)	—————		
0,64	leső harcsa (<i>Silurus glanis</i>) cf. Bade (0.87)	—————		
0,66	rózsás márna (<i>Barbus barbuis</i>)	—————		
0,67	fogas süllő (<i>Lucioperca lucioperca</i>) cf. Bade (0.72)	—————		
0,69	nyúldomolykó (<i>Leuciscus leuciscus</i>) (0.62)	—————		
0,71	vágó csík (<i>Cobitis taenia</i>)	—————		
0,72	fogas süllő (<i>Lucioperca lucioperca</i>) cf. Blochs (0.67)	—————		
0,77	réti csík (<i>Misgurnus fossilis</i>)	—————		
0,78	fenékjáró goboly (<i>Gobio gobio</i>)	—————		
0,80	dunai galóca (<i>Hucho hucho</i>)	—————		
0,81	fürge csele (<i>Phoxinus phoxinus</i>) cf. Hesse (0.36)	—————		
0,82	tarka menyhal (<i>Lota lota</i>)	—————		
0,85	kövi csík (<i>Nemachilus barbatulum</i>)	—————		
0,87	leső harcsa (<i>Silurus glanis</i>) cf. Blochs (0.64)	—————		
0,88	nagy bucó (<i>Aspro zingel</i>) cf. Blochs	—————		
0,97	nagy bucó (<i>Aspro zingel</i>) cf. Bade	—————		
1,00	kis bucó (<i>Aspro streber</i>)	—————		
1,30	botos kölönte (<i>Cottus gobio</i>) cf. Hesse	—————		
1,33	botos kölönte (<i>Cottus gobio</i>) cf. Blochs	—————		

IRODALOM

1. *Ahlborn*: Über den Mechanismus des hydrodynamischen Widerstandes (Abh. Geb. Naturwiss. Hamburg, XVII, 1902, pp. 59).
2. *Bade*: Die mitteleuropäischen Süßwasserfische (Stuttgart, évszám nélkül, I, pp. 182, II, pp. 176).
3. *Berg*: Übersicht der Verbreitung der Süßwasserfische Europas (Zoogeographica, I, 1933, p. 107—208).
4. *Blochs*: Oeconomische Naturgeschichte der Fische Deutschlands (Berlin, I, 1782, pp. 258, II, 1783, pp. 192, III, 1784, pp. 234).
5. *Bolk & Cie*: Handbuch der vergl. Anatomie der Wirbeltiere (Berlin & Wien, V, 1938, pp. 1106).
6. *Dinulesco*: Proposition d'une nomenclature biométrique chez les poissons (CR. Acad. Sci. Roum., II, 1938, p. 296—299).
7. *Dudich*: Biologie der Aggteleker Tropfsteinhöhle Baradla in Ungarn (Wien, Speläologische Monographien, XIII, 1932, pp. XII+246).
8. *Dudich*: Az élettudomány belső tagozódása (Állattani Közlemények, XXXV, 1938, p. 83—90).
9. *Dudich*: „Élettér“, élőhely, életközösség (Pótfüzetek a Természettud. Közlönyhöz, LXXI, 1939, p. 49—64).
10. *Dudich*: A Duna állatvilága (Természettudomány, III, 1948, p. 166—180).
11. *Fischer*: Die Äschenregion der Diemel (Inaug. Diss. Münster, 1920, pp. 64).
12. *Gelei*: Zum physiologischen Formproblem der Organismen (Archivum Balatonicum, II, 1928, p. 24—35).
13. *Gregory*: Studies on the body-form of fishes (Zoologica, NewYork, VIII, 1928, p. 325—341).
14. *Grote, Vogt & Hofer*: Die Süßwasserfische von Mittel-Europa (Leipzig, 1989, pp. XXIV+558).
15. *Haempel*: Leitfaden der Biologie der Fische (Stuttgart, 1912, pp. VIII+180).
16. *Harnisch*: Zur Kenntnis der Chironomidenfauna der Brassenregion schlesischer Flüsse (Arch. f. Hydrobiologie, XIV, 1924, p. 125—143).
17. *Hesse*: Tiergeographie auf ökologischer Grundlage (Jena, 1924, pp. XII+613).
18. *Hora*: Ecology, bionomics and evolution of the torrential fauna, with special reference to the organs of attachment (Philos. Transact., London, 218 B, 1930, p. 171—282).
19. *Ihle, Kampen, Nierstrasz & Versluys*: Vergl. Anatomie der Wirbeltiere (Berlin, 1927, pp. 906).
20. *Kempf & Neu*: Schlepversuche mit Hechten zur Messung des Wasserwiderstandes (Zit. f. vergl. Physiologie, XVII, 1932, p. 353—364).
21. *Magnan*: Le caractéristique géométrique et physique des poissons (Ann. Sci. Natur., Ser. Zool., Paris. XII, 1929, p. 5—133, XIII, 1931, p. 355—489).
22. *Magnan & Saint-Lague*: Sur une méthode de morphométrie des poissons (CR. Acad. Sci. Paris, 187, 1928, p. 316—318).
23. *Mitis*: Die Ybbs als Typus eines ostalpinen Kalkappenflusses. Eine vorläufige Mitteilung (Internat. Revue d. ges. Hydrobiol., XXXVII, 1938, p. 425—444).
24. *Motas & Angheliescu*: Cercatári hidrobiologie în basinul râului Bistrita (Carpatii orientali). (Inst. cerc. pisc. Rom., Monogr., 2, 1944, Bucuresti, pp. 319).

25. *Neu*: Hydrodynamische Untersuchungen an Fischen zur Lösung des Formproblems (Internat. Revue d. ges. Hydrobiol., XXXII, 1935, p. 295—315).
26. *Nietzke*: Die Kossau. Hydrobiologisch-faunistische Untersuchungen an schleswig-holsteinischen Flussgewässern (Arch. f. Hydrobiol., XXXII, 1937, p. 1—74).
27. *Polimanti*: Influenza della forma sulla locomozione dei pesci. (Zft. f. allg. Physiologie, XII, 1911, p. 407—438).
28. *Roll*: Die Pflanzengesellschaften ostholsteinischer Fließgewässer. (Arch. f. Hydrobiol., XXXIV, 1939, p. 159—305).
29. *Rotarides*: A halak testalakja és helyváltoztatása. (Természettudomány, I, 1946, p. 142—146).
30. *Samter*: Das Messen toter und lebender Fische für systematische und biologische Untersuchungen. (Arch. f. Hydrobiol., II, 1907, p. 143—185).
31. *Schlesinger*: Die sagittiforme Anpassungstypus nektonischer Fische. [Verh. zool.-bot. Ges. Wien, LIX, 1909, p. (140)—(156)].
32. *Schlesinger*: Die Lokomotion der taenioformen Fische. (Zool. Jahrb. Syst., XXXI, 1911, p. 469—490).
33. *Schmassmann*: Messungen über den Formwiderstand der Fische bei verschiedenen Wassergeschwindigkeiten und seine Berücksichtigung beim Bau der Fischpässe. (Schweizer. Fischerei-Ztg., XXXVI, 1926, p. 337—346).
34. *Steinmann*: Praktikum der Süßwasserbiologie. I. Die Organismen des fließenden Wassers. (Samml. naturwiss. Praktika, VII, Berlin, 1915, pp. 184).
35. *Steinmann*: Wie es der Fisch anstellt, um sich vor dem Weggeschwemmtwerden zu schützen? (Schweizer. Fischerei-Ztg., XXXVI, 1928, p. 45—50, 102—106).
36. *Thienemann*: Der Bergbach des Sauerlandes. (Internat. Revue d. ges. Hydrobiol., Biolog. Suppl., IV, 1912, pp. 125).
37. *Thienemann*: Alpine Chironomiden. (Arch. f. Hydrobiol., XXX, 1936, p. 167—262).
38. *Unger*: A hazai pontyok testarányai. (Halászat, XVIII, 1917, p. 13—16).
39. *Unger*: A pontymérések történetéről és újabb haladásáról. Zur Geschichte der Karpfenmessung und die neueren Fortschritte derselben. (Kísérletügyi Közlem., XXXIX, 1936, p. 1—16).
40. *Vonnegut*: Die Barbenregion des Ems. (Arch. f. Hydrobiol., XXXII, 1938, p. 345—408).
41. *Vutskits*: Pisces. (in: Fauna Regni Hungariae, I, 1918, pp. 42).
42. *Wunder*: Physiologie der Süßwasserfische Mitteleuropas. (Handb. d. Binnenfischerei Mitteleuropas, Stuttgart, IIB, 1936, pp. 340).

Др. Э. Дудич

К БИОНОМИИ ФОРМЫ ТЕЛА РЫБ

Р е з ю м е.

Автор имел целью выяснять связь между внешностью отечественных рыб и реоспектром, исходя из того предположения, что внешность рыб прежде всего является функцией условий среды.

Характеристикой формы тела считается поперечное сечение, сделанное непосредственно перед спинным плавником. Этот поперечный разрез определяется следующим частным:

$$q = \frac{\text{максимальная ширина}}{\text{высота}}$$

поперечного сечения.

Определяя частные различных видов рыб, на основании поверхности поперечного сечения по литературным данным, получается возрастающий ряд чисел, исходящий из *Blicca björkna* ($q = 0,30$) и достигающий *Cottus gobio* ($q = 1,30$). Промежуточные числовые величины представлены различными видами рыб, как это видно из таблицы No I.

Относя эти частные к известной экологии видов рыб, можно установить, что

1. рыбы с низким частным являются жителями стоящих и медленно текущих вод, то есть они предпочитают олиготип реоспектра;

2. с возрастающим частным предпочтение переходит к водам более сильного течения, так как эти виды обитают в мезо- и политипе реоспектра

3. рыбы с высоким частным могут являться и еврирео, так как их приблизительно веретенообразная или торпедообразная форма, в гидродинамическом отношении, благоприятна для плавания как в поли- так и в олиготипе.

4. Кажется, что в морфогенезе кроме реофилии играет роль и этология т. е. обстоятельства нектического или бентического образа жизни рыб. У рыб обитающих на дне с сильно возрастающим частным (около 0,80—1,00) происходит вентральная сплюсненность тела. Благодаря этому рыбе и дается возможность налегания на дно без риска опрокидываться в сторону.

5. У *cottus gobio*, известной бентической рыбы, наивысшее частное $q = 1,30$. Это говорит за то, что у нее тело сплюснено в дорсо-вентральном

направлении. Эта дорсовентральная сплюсненность тела, как это известно из гидробиологии, является очень распространенным явлением среди реофильных животных.

Относительно генетической стороны морфогенеза, в настоящее время имеются мало сведений. Морфологические, этологические и экологические данные пока весьма скудны и единичны. Все-таки имеется один случай *Rhoxinus rhoxinus*-а, которому в этом отношении можно придавать известную важность. В литературе относительно этого вида встречаются две формы поперечного сечения (рисунок). Одно из поперечных сечений относит я к *Rhoxinus*-у, живущем в стоячей воде. Частное его составляет 0,36, значит очень низкую олиготипную величину. Другой разрез получен от животного, происходящего из текущей воды. Частное его равно 0,81, т. е. представляет высокую политипную величину. Тут уже нельзя отрицать зависимости сложения тела (поперечного сечения) от реотипа мест обитаний. Здесь нет речи ни об экологизме обусловленном средой, ни о наследственном экономорфозе. Из поперечных сечений явствует и тот факт, что экземпляр, взятый из текущей воды, обладает дважды большей мышечной массой, чем животное из стоячей воды.

Однако подчеркиваем, что уместно остерегаться преждевременного обобщения, так как сведения имеющиеся в нашем распоряжении, слишком незначительны для вывода общих заключений.

В заключении дается краткий критический обзор об областях распространения рыб, учитывая упомянутые точки зрения.

Zusammenfassung

ZUR BIONOMIE DER KÖRPERGESTALT DER FISCHE

Von Dr. E. DUDICH

Der Verfasser versucht, zwischen der Körpergestalt heimischer Fische und dem Rheospektrum einen Zusammenhang festzustellen, unter der Annahme, dass die Körpergestalt der Fische in erster Linie eine Funktion der Milieubedingungen ist.

Als Charakteristik der Körpergestalt wird der Querschnitt angesehen, welcher unmittelbar vor der Rückenflosse gelegt wurde. Dieser Querschnitt lässt sich durch einen Quotient definieren, nämlich

$$q = \frac{\text{maximale Breite}}{\text{Höhe}}$$

des Querschnittes.

Wenn man auf Grund der Querschnittsbilder der Literatur die Quotienten der verschiedenen Fischarten ermittelt, erhält man eine zunehmende Zahlenreihe, welche von *Blicca björkna* ($q = 0,30$) bis *Cottus gobio* ($q = 1,30$) reicht. Die intermediären Zahlenwerte werden durch die verschiedenen Fischarten representiert, wie es aus der Tabelle I. ersichtlich ist.

Wenn man nun diese Quotienten auf die bekannte Ökologie der Fischarten bezieht, lässt sich feststellen, dass

1) die Fische mit niedrigen Quotienten sind Bewohner der stehenden und langsam fließenden Gewässer, also sie bevorzugen den Oligotypus des Rheospektrums;

2) mit der Zunahme des Quotienten fällt eine Vorliebe für immer stärker fließender Gewässer zusammen, indem die Arten den Meso- und Polytypus des Rheospektrums bewohnen. Es drückt sich also die Rheophilie aus;

3) Fische mit hohen Quotienten können auch euryrheo sein, weil ihre annähernd spindel- oder torpedoförmige Gestalt hydrodynamisch so in dem Poly-, wie in dem Oligotypus für das Schwimmen günstig ist.

4) Ausser der Rheophilie scheint noch auch die Ethologie in der Morphogenese eine Rolle zu spielen, nämlich der Umstand, ob die Fische nektisch oder benthisch leben. Bei den Grundfischen tritt mit der starken Zunahme des Quotienten (gegen 0,80—1,00) eine ventrale Abplattung des Körpers auf. Dies ermöglicht für den Fisch das Drauflegen auf den Untergrund, ohne sich seitwärts umzustürzen.

5) Bei *Cottus gobio*, ein bekannter benthischer Fisch, ergibt sich der höchste Quotient, $q = 1,30$. Dies bedeutet, dass sein Körper schon dorsoventral abgeplattet ist. Die dorsoventrale Abplattung des Körpers ist, wie es in der Hydrobiologie allgemein bekannt ist, eine sehr verbreitete Erscheinung bei rheophilen Tieren.

Betreffs der genetischer Seite der Morphogenese ist zurzeit kaum etwas bekannt. Die morphologischen, ethologischen und ökologischen Angaben sind noch sehr dürftig und disparat. Es gibt doch ein Fall, der von *Phoxinus phoxinus*, welcher in dieser Beziehung von Wichtigkeit sein kann.

Über dieser Art finden wir zweierlei Querschnitte in der Literatur abgebildet (Fig. 2.). Der eine Querschnitt wurde von einem *Phoxinus* gezeichnet, welcher in stehenden Wasser lebte. Sein Quotient beträgt 0,36, also einen sehr niedrigen, oligotypischen Wert. Der andere Querschnitt wurde von einem Tier erhalten, welches aus fließendem Wasser stammte. Sein Quotient ist 0,81, also ein hoher, polytypischer Wert. Die Abhängigkeit der Körpergestalt (Körperquerschnittes) vom Rheotypus der Lebensstätten ist hier nicht von der Hand zu weisen. Es handelt sich also hier um einen milieubedingten Ökologismus und nicht um eine erbliche Ökomorphose. Aus den Querschnitten ergibt sich noch, dass das Exemplar aus fließendem Wasser mehr als zweimal so viel Muskelmasse besitzt, als das Tier aus stehendem Wasser.

Es ist doch zu betonen, dass man sich vor einer verfrühten Verallgemeinerung verhüten soll, weil die zur Verfügung stehenden Tatsachen und Angaben noch zu wenig sind, weitere, allgemeine Schlüsse zu ziehen.

Abschliessend wurden einige kritisierende Worte über die Fischregionen unter den obigen Gesichtspunkten gefallen.

A KÜLÖNBÖZŐ HULLÁMHOSSZUSÁGU FÉNYSUGARAK ÉS A FÉNYHIÁNY HATÁSA A HÁZIGALAMB PAJZSMIRIGYÉRE

Írta: Dr. MÖDLINGER GUSZTÁV

I. Bevezetés

A belsőelválasztású mirigyekről szóló vizsgálatok igen nagy számúak, közülük azonban a legtöbb csak pillanatképet ad egy vagy több belsőelválasztású mirigyről. Olyan munkák, amelyek az egyén életciklusának hosszabb fázisát tárgyalják, csak újabb időkben láttak napvilágot. A belsőelválasztású mirigyek alak- és élettani vizsgálatainál feltétlenül szükséges, hogy a megvizsgálandó szervek normális évi ciklus reakciószélességét elsősorban olyan körülmények között vizsgáljuk, amilyenek a külső tényezőktől, különösen az előfordulási hely és az élőhely klíma-viszonyaitól adva vannak. Ilyen megfontolások alapján jöttek létre a belsőelválasztású mirigyek finomabb szerkezetének évszakos ciklusvizsgálatai. Ilyeneket a gerinces állatok minden csoportjában végeztek. Ezekre a későbbiekben még visszatérünk. Az endokrin mirigyek e strukturális változásainak okát külső és belső tényezőkben kereshetjük. A szervezet anyagcseréjének élénkségében beálló ingadozásoknak, amelyek a különböző évszakokban jelentkeznek, az egyes belsőelválasztású mirigyekben meghatározott szerkezeti változások felelnek meg. A külső tényezők azonban, mint amilyenek a hőmérséklet, a sugárzás, a páratartalom, nem tehetők egyedül felelőssé e változásokért, mert számos vizsgálatból kitűnik, hogy az endokrin mirigyek évszakos reakciószélessége más tényezőktől is függ és amint E g g e r t (18) mondja, ezek örökletes, vagy legalább is tartós modifikációk alakjában rögzítettek. Az évi ciklusváltozásokat előidéző tényezők vizsgálatával már egynéhány dolgozat foglalkozik. Az élőlényeket körülvevő környezetben két tényezőt jelentkezik nagy mértékben ritmusos változás; ezek: a külső hőmérséklet és a fény. Mivel a hőmérséklet változásaival és változtatásaival kapcsolatos szerkezeti változásokkal aránylag sok munka foglalkozik, — elég itt E g g e r t (18) és W a t z k a (58) munkáira hivatkozom — jelen dolgozatomban a fény hatását vizsgálom, még pedig a fénynek a pajzsmirigyekre tett hatását. A pajzsmirigyeken ugyanis mind az élettani, mind a szerkezeti változás jól megfigyelhető. Az olyan emlős állatok (patkány, nyúl, szarvasmarha) pajzsmirigyei, amelyeket egy bizonyos ideig sötét helyiségben tartottak, nyugtalan szöveti szerkezetűek. Ugyancsak nyug-

talan szöveti szerkezetet észlelt Bergfeld (8). Megállapította, hogy $330\mu\mu$ hullámhosszúságig terjedő fénysugarakkal besugárzott patkányok pajzsmirigye nyugtalan szöveti szerkezetű, ezzel szemben a $280\mu\mu$ hullámhosszúságig terjedő fénnel besugárzott állatok pajzsmirigye nyugodt. Madarakon eddig az állandó megvilágítási módszerrel (25 W-os szénszálas villanykörte) a pajzsmirigy szerkezetében lényeges szerkezeti változásokat nem észleltek. Schildmacher (50), Putzig (42). A kutatók ezen ellentmondó megállapításai arra ösztönöztek, hogy a kérdést megvizsgáljam, annál is inkább, mert újabb időben néhány olyan munka jelent meg, amely remélni engedte, hogy a pajzsmirigynek a fény és a sötétség okozta szerkezeti változásaiban a hypophysisnek is szerepe lehet Sanchez—Calvo (47). Különösen érdekes e tekintetből a vegetatív optikai rendszer viszonya a pajzsmirigyhez. Ezzel a kérdéssel Scharrer (49) foglalkozott. Az agyfüggelék az ú. n. nyél útján az agyvelővel, közelebről a hypothalamusszal függ össze. Az agyfüggeléknek idegi úton való ingerelhetősége kiválglik abból a sajátóságos hatásból, amelyet a fény számos gerincesen az agyfüggelékre és azon keresztül az ivari ciklusra gyakorol. Bissonette (13) számos kísérletéből, amelyet a fényre legjobban reagáló vadászgörényen, *Mustela eversmanni fero* végzett, kiderül, hogy az agyfüggelék ritmusa fénnel messzemenően befolyásolható. A ciklus megfordítható, az állat késő ősszel ivaréretté tehető stb. Mindezekből a kísérletekből arra következtethetünk, hogy az inger a látóidegen keresztül az agyvelőbe és innen az agyfüggelék nyelén át az agyfüggelékbe jut. Az utóbbi szerző végső következtetése az, hogy különböző élettani és anatómiai észleletek egy törzseifeilődéstanilag ősi vegetatív-optikai rendszer mellett bizonyítanak. Ez vezetné a fényingereket a harmadik agykamra körül fekvő köztiagy-központokhoz, ahonnan az egész vegetatív idegrendszerre hatnak. Különleges kapcsolat áll fenn azonkívül a köztiagy közvetítésével a szem és a hypophysis között, úgyhogy a belső szekréció ezen központi mirigvét a szem felől jövő ingerek közvetlenül ingerelhetik. Kísérletileg megfigyelték a fény ilyen módon való hatását a melanophorhormon termelést illetőleg a békán Koller—Rodewald (32), azonkívül számos vizsgálat ismeretes a fénynek a hypophysis közvetítésével az ivarmirigyekre való hatását illetőleg is (Benoit) (6), Rowan (46), Bissonette (10, 11).

II. A kísérletek anyaga és a feldolgozás módszerei

Kísérleteimet 1939. február 22-én nyolc házigaalambbal kezdtem. Közülük négy hím, négy pedig nőstény állat volt. A kísérlet 1939. március 10-ig, tehát összesen 17 napig tartott. Azonkívül a kísérlet előtt és után két-két hím galambot boncoltam, hogy a galambok normális körülmények között lejártszódo pajzsmirigy-ritmusát, ciklusos változását a kísérleti idő alatt megállaníthassam és a kísérlet segítségével nyert eredményeket e kontroll-állatok pajzsmirigvének szerkezetével összehasonlíthassam. E kontroll-állatok normális külső körülmények között éltek és tekintettel arra, hogy a kísérleti állatokon a fény hatását akartam kideríteni, nem sötét padlásterben, hanem Rákospalotán a szabadban tartózkodtak. A kísérlet céljaira szolgáló állatokat három csoportba osztottam. A kísérlet körülményei a fény hullámhosszúságát illetőleg mind a három

csoportban mások voltak. Az első csoportba sorolt állatokat a kísérlet egész ideje alatt teljes sötétségben, ú. n. biológiai sötétkamrában tartottam; e csoportba két hím állat tartozott. A második csoport négy állatból állott (két hím, két nőstény). Ezeket naponta 9 óra hosszat (általában ennyi ebben az időszakban természetes viszonyok között is a megvilágítás időtartama) kb. $660\mu\mu$ hullámhosszúságú fényben tartottam. A 45×45 cm nagyságú színszűrőt saját magam készítettem Dürken (17) utasításai alapján. A hullámhosszúságot Pulfrich-féle fotométer segítségével állapítottam meg. A szűrőt $55 \times 80 \times 50$ cm nagyságú, fából készült, teljesen fényszigetelt szekrénybe építettem be. Fényforrásul 300 W-os Tungstramvillanykörte szolgált. Végül a harmadik csoportba tartozó két nőstényt egy Quarzlampe Gesellschaft Hanau gyártmányú, 4 amp., 100 volt feszültségű kvarclámpával 1 m távolságból az első két napon 30 percig, a harmadik napon 15 percig, majd a további 14 napon mindennap 6 percig sugároztam be. A napi fényadagot csökkentenem kellett, mert az állatok a hosszabb időtartamú besugárzást nehezen tűrték. Az első napokban erős kötőhártya-gyulladás érződött, amely azonban később elmúlt.

A kísérleti állatokat csoportonként $38 \times 43 \times 33$ cm nagyságú ketrecekben, az alagsorban fekvő teljesen sötét, tökéletes hőszigetelésű helyiségben tartottam. A helyiség állandó hőmérséklete $9,5^{\circ}$ C volt. Az állatok tápláléka nagyszemű tengeri, azonkívül Maltiron nevű csecsemő-gyógytápszer volt. A vörös fényben tartott állatok önszántukból táplálkoztak, ezzel szemben a sötétben tartott, valamint a sötétben tartott, de kvarclámpával besugárzott állatokat tengerivel tömtük, azonkívül naponta katéteren keresztül 10 cm^3 Maltiront kaptak.

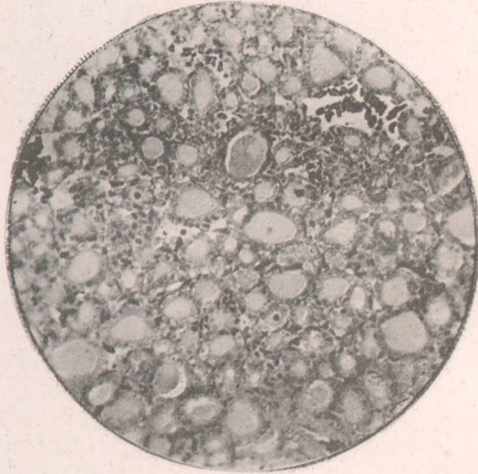
A kísérlet befejeztével az összes állatokat narkózisban öltem meg. A boncolást Koller és Rodenwaldt (32) ajánlatára vörös fényben végeztem s az egyes állatokból a következő szerveket rögzítettem: pajzsmirigy, csirámirigy, hasnyálmirigy, mellékvese, agyfüggelék, lép, máj, ivarvezeték, csontvelő és szem. Ez alkalommal természetesen csak a pajzsmirigy feldolgozási módszereire térek ki, mert a többi szervek szövettani feldolgozása későbbi időben történik meg. A pajzsmirigyeket testmelegen 4%-os formalinban rögzítettem, majd a Péterfi-féle methylbenzoat-celloidin-paraffin eljárással ágyaztam be. A 7μ -os metszetsorozatokat festésére a Heidenhain-féle vashaematoxylin, a Mallory-féle kötőszövetfestést és a Kraus (34)-féle festéket, azonkívül a Heidenhain-féle azan-festést és az Ehrlich-féle haematoxylin-eosin festést használtam. A pajzsmirigy festésére a legalkalmasabb festési eljárásnak a vashaematoxylin-eosin- és a Heidenhain-féle azan festés bizonyult.

III. A kontroll- és a kísérleti állatok pajzsmirigyének szövettani szerkezete

1. A kísérlet előtti kontroll-állatok (No 3. ♂ és 4. ♂).

A hámsejtek köbös-laposak, (1. ábra), magasságuk középarányosa $2,31\mu$, a középarányos mértékét ebben és a következő esetben is 20 mérés alapján állapítottam meg. Plasmájuk aránylag gyengén festődik, a hámsejtekben sok helyen vakuolum-képződés tapasztalható, különösen a sejt alapi részében. Az egyes hámsejtek közötti határ jól látható. A sejtmagvak gömbölydedek, jól festődnek, nagyságuk átlagban $1,5\mu$. A

sejtmagvak legtöbbször a sejt közepén foglalnak helyet. A folliculusok átlagos átmérője $31,26\ \mu$, a mirigy közepén kisebbek, a szélén nagyok. A lumen alakja nagyobbára kerek, sejtes beburjánzások ritkán láthatók. A folliculusok kolloidot tartalmaznak, a kolloidban helyenként zárvány és nagyszámú chromophob vakuolum van, különösen a mirigy szélén. A zárványok haematoxylinnel festődnek, körülöttük a kolloid világosabb. A kolloid konzisztenciája a mirigy szélén lévő folliculusokban szívós, ezt



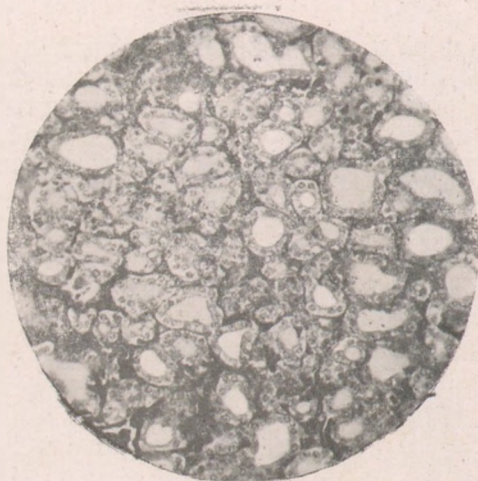
1. ábra.

Házigalamb. (*Columba domestica* L.) Kíséret előtti állat pajzsmirigye. Vashaematoxylin-Lichtgrün. Photo. Zeiss 40. obj., 9. photookular. Működő resorptiós mirigy.

haránt repedezettsége is bizonyítja. A kolloid eosinnal halványan festődik, Mallory-festéssel a kolloid közepe sárgás színű, szegélye azonban kék. A vakuolum-képződés főleg a kék festődésű kolloidban figyelhető meg. Azan-festéssel a kolloid általában különböző erősségű kék színűre festődik, de a mirigy szélén sok vörösen színeződő kolloidot találunk. A folliculusok közötti kötőszövet gyengén fejlett, a kötőszöveti sejtek orsóalakúak. A véredények lumene tág, de a vörösvérsejt belöveltsége csekély.

2. A kísérlet utáni kontroll-állatok (No 21. ♂ és 22. ♂).

A folliculus-hámsejtek magassága átlagban $7\ \mu$, tehát köbös típusúak (2. ábra). A sejthatarok jól látszanak. A sejtek plasmája kevésbé festődik. A sejt alapján nagyszámú vakuolumot figyelhetünk meg, amelyek aránylag nagyok. A sejtmagvak gömbölydedek, nagyságuk átlagban $3\ \mu$. A sejtek közepén helyezkednek el. Chromatin-állományuk csekély. A folliculusok ürege kerekded alakú, átlagos nagyságuk $18,13\ \mu$, egyes helyeken hámburjánzásokat találunk. A folliculusok kolloidot alig tartalmaznak, tehát erősen működő típusúak, egyedül a mirigy szélén látunk kolloidot, amely azan-módszerrel kék, igen ritkán vörös színűre festődik. Néhány kolloidban sejt-bevándorlás látható. Az interfolliculáris szövet megszaprodott, ezzel szemben a kötőszövet gyérült. A véredények ürege tágult, azonban kevés vörösvérsejtet tartalmaz.

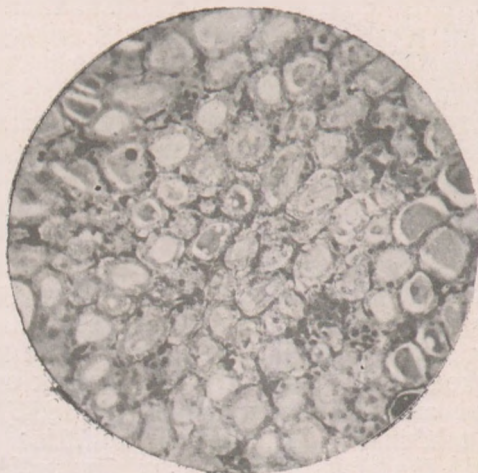


2. ábra.

Házigalamb. (*Columba domestica* L.) Kísérlet utáni kontroll állat pajzsmirigye. Vashaematoxylin-Lichtgrün. Photo. Zeiss 40. obj., 9. photookular. Erősen működő resorptiós mirigy.

3. A vörös fényben tartott állatok (No 23. ♂, 24. ♂, 25. ♀, 26. ♀).

A pajzsmirigy-hámsejtek magassága átlagban $2,25 \mu$, a sejtek a kísérlet előtti állapotban maradtak meg (3. ábra). A mirigy közepén a sejtek magasabbak az átlag-mértéknél, alapjukon vakuolumok vannak, a mirigy szélén levő sejtek azonban laposak. A sejthatárok kevésbé látszanak, a sejtplasma gyengén festődik. A sejtmagvak átlagos nagysága 2μ , de a mirigy szélén és a közepén levő folliculusok magvai ebben az esetben is másként viselkednek. A mirigy közepe táján a magvak gömbölyded alakúak, az átlagos mértéknél nagyobbak; a mirigy szélén a magvak is



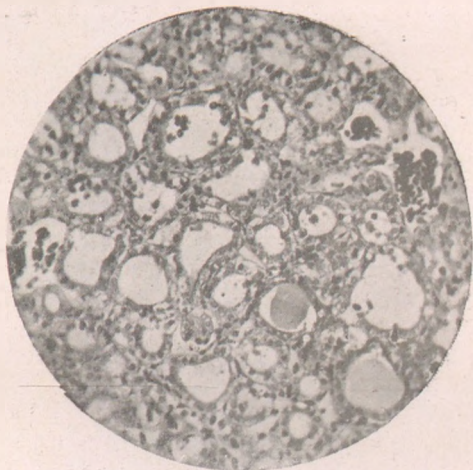
3. ábra.

Házigalamb. (*Columba domestica* L.) Vörös fényvel kezelt állat pajzsmirigye. Vashaematoxylin-Lichtgrün. Photo. Zeiss 40., obj., 9. photookular. Resorptiós mirigy szegélyvakuolum képződéssel,

laposabbak. A folliculusok alakja szintén a helyzetük szerint változik, amennyiben a mirigy szélén sokszögűek, a mirigy belsejében kerekdedek. A kolloid folyékony, csak egyes helyeken szívósabb, de ekkor sem tölti ki az egész folliculust. Igen nagymértékű vakuolizáció figyelhető meg, különösen a mirigy közepén levő folliculusok kolloidjában, de a szélén levő szívósabb kolloid is szegély-vakuolumokat tartalmaz. A kolloid festődése is arra mutat, hogy a kísérlet előtti állapot nagyjában megmaradt, mert kolloid azan-módszerrel általában kék színűre festődik, csak a mirigy szélén találunk vörös színeződésű kolloiddal telt folliculusokat. A kolloidban több helyen is desquamatiók, esetleg magtörmelékek lelhetők fel. A kolloid azan-módszerrel gyakran oly módon is színeződik, hogy a kolloid közepe vörös színű és ezt a centrumot kék színű szegély veszi körül. A folliculusok közötti kötőszövet jól látszik, de nem nagyon fejlett. Nagyon feltűnő, hogy e csoport pajzsmirigyeiben a lymphocytá felhalmozódás gyakori, de csakis a nőstényekben. Ezzel kapcsolatban érdekes Simmonds (52) adata, aki a nők pajzsmirigyében gyakrabban találkozott ezzel a jelenséggel, mint a férfiakéban. A véredények tágultak és sok vörösvérsejtet tartalmaznak. A következőkben az e csoportba tartozó állatokat röviden „vörös állatok“-nak nevezzük.

4. A sötétben tartott állatok (No 31. ♂ és 32. ♂), röviden „sötét állatok“.

A sötétben tartott állatok pajzsmirigy-parenchymájában nyugtalan-ság tapasztalható, amennyiben a folliculusok száma megszorodik, a kolloid tömege csökken és a hámsejtek magasabbá lesznek (4. ábra). A hámsejtek magassága átlagban $3,9 \mu$, de a mirigy közepén ennél sokkal nagyobb értékeket is mérhetünk. A mirigy széle felé a magasság csökken. Ezt mint általános jelenséget figyelhetjük meg. A mirigy széle a legtöbb esetben — mint más csoportokban is láttuk — eltérő szerkezetű. A hámsejtek lapos-köhösek, a „vörös állatok“ pajzsmirigyében levőknél magasabbak. A hámsejtek határa csak bizonyos esetekben látható, különösen



4. ábra.

Házigalamb. (*Columba domestica* L.) Sötétben tartott állat pajzsmirigye. Vashaematoxylin-Lichtgrün. Photo. Zeiss 40., obj., 9. photookular. Erősen működő resorptiós mirigy folliculus hámsejtleválással; tágult véredényekkel.

olyan folliculusokban, amelyek a mirigy közepén fekszenek. A sejt magvak átlagos nagysága $1,92 \mu$, de itt is meg kell jegyeznünk, hogy a mirigy közepén a sejtmagvak gömbölydedebbek és nagyobbak. A magvak a sejtek közepén helyezkednek el, gyakran vakuolumok veszik őket körül. Az átlagban $20,16 \mu$ nagyságú folliculusok ürege teljesen szabálytalan alakú; ez az egyik oka a szövettani szerkezet nyugtalan külsőjének. Kerek folliculusok mellett félhold alakú, sokszögletű folliculusok jelennek meg. A folliculusok nagysága ez okból alig adható meg. A kicsiny folliculusok általában nagyobb számban fordulnak elő. A folliculusok szabálytalan alakját a sejtburjánzások és desquamatiók okozzák. A kolloid tömege, mint már említettük, csökken, sok folliculusban hiányzik, de ha előfordul, akkor sem tölti ki teljesen az üreget és a legtöbb kolloidban erőteljes vakuolum-képződés tapasztalható. A kolloidban számos desquamatio és magtörmelék lelhető, ez is nyugtalanná teszi a szöveti szerkezet képét. Legfeltűnőbb azonban a kolloid festődése. Azan-módszerrel az — úgy látszik — folyékony kolloid általában halványkék színűre festődik, egyesek színe sötétebb kék, ebből a szempontból tehát hasonlít a kísérlet előtti állatok pajzsmirigyéhez, azzal a különbséggel, hogy a kolloid folyékonyabb, sőt sok helyen fel is szívódott. A kötőszövet mindenütt élesen látszik, a kötőszövet és a kapilláris véredény-hálózat a kezdeti állapothoz képest megsaporodott. A véredények ürege tág, benne számos vörösvérsejt található.

5. Az ibolyántúli fényvel kezelt állatok, röviden „kvarc állatok“ (No 27. ♀ és 28. ♀).

Az ebbe a csoportba tartozó állatok pajzsmirigy-szerkezete egészen eltérő. Feltűnően sok lapos hámsejtet találunk a folliculusok számának szaporodása nélkül, ezzel szemben a kolloid erősen felgyülemlik, és a parenchymatikus nyugtalanság megszűnik (5. ábra). A hámsejtek magassága átlagosan csak $1,2 \mu$; plasmájuk a használt plasmafestékekkel erő-



5. ábra.

Házigalamb. (*Columba domestica* L.) Quarzfénnyel kezelt állat pajzsmirigye. Vashaematoxylin-Lichtgrün. Photo. Zeiss 40., obj., 9. photookular. Kolloidot rak-tározó mirigy.

sen festődik, a sejthatárok nem észlelhetők, a sejtek — mintegy egymásba folyva — a folliculus ürege körül keskeny szegélyt alkotnak. A sejtmagvak tojásdaddá válnak, sőt azt mondhatjuk lelapulnak, pálca- vagy korong-alakot öltenek, a chromatin szemecskék nem látszanak, tömöttek és erősen festődnek. A folliculusok általában nagyok, átmérőjük középértéke 40,88 μ . Nagyon szívós kolloidokkal teltek, vakuolumok nincsenek bennük. A lumenek alakja nagyon változatos, mert a refraktározott kolloidokkal teljesen megtelt folliculusok egymásra nyomást gyakorolnak. A folliculusban levő kolloid azan-módszerrel, néhány kisebb folliculustól eltekintve, majdnem kivétel nélkül vörös színűre festődik. A kolloidban párhuzamosan elrendezett repedéseket találunk, tehát nagy mértékben szívós. Az interfollikularis kötőszöveti állomány nagyon csekély, hasonlóképpen a kapillaris érhálózat is csökkent a többi csoporthoz képest. Az egyik nőtény állat pajzsmirigyében ismét lymphocytá felhalmozódás tapasztalható.

IV. A pajzsmirigy szöveti szerkezetének változása a kontroll- és a kísérleti állatok pajzsmirigy-szerkezeté alapján

A hámsejtek alakja és magassága a különböző csoportokban a kezelés módjának megfelelően erősen változó. A legalacsonyabb hámot a „kvarc állatokon“, a legmagasabbat a „sötét állatokon“ találjuk. Ez utóbbiaké majdnem megközelíti a kísérlet előtti és utáni állatok, tehát a rendes ritmusban levők pajzsmirigy-hámmagasságának értékét. Százalékban azokénak 91,5%-át teszi ki (lásd 1. táblázat). A „vörös állatok“-é egy közbülső állapotot mutat, ezzel szemben a „kvarc állatok“-én már 26,3%-os csökkenés tapasztalható. Számos vizsgálat alapján ismeretes, hogy a folliculusok hámsejtjeinek magassága a pajzsmirigy működési állapotával függ össze és pedig oly módon, hogy a hypofunkciós mirigy folliculusait lapos hám béleli, míg a hyperfunkciósét köb-, sőt egyes esetekben hengerhám. A kísérlet adatait az eddig ismert tényekkel összevetve, azt látjuk, hogy a sötétben tartott állatok pajzsmirigye a sötétségre funkcióval, az ibolyántúli besugárzásra pedig hypofunkcióval válaszol. Mitotikus sejtosztódást egyik esetben sem tapasztaltunk, mivel azonban ez csak erősebb működéskor következik be, valószínű, hogy az aránylag rövid kísérleti idő alatt a mirigy a teljes működésfokozódást nem érte el. A kolloid-kiürítés állapotában magas hámot találunk, a kolloid-képzéskor pedig köbhámot. A kolloid raktározása idejében a folliculusokat lapos, majdnem endotheliumszerű hám béleli ki. Ezt K o r e n c h e v s k y (33) galambon, W a t z k a (59) pedig más madarakon mutatták ki.

A pajzsmirigy sejtjeinek működésével arányosan változik a zárólécek vastagsága is. Ezt W a h l b e r g (57) mutatta ki. Azt tapasztalta, hogy fokozottabb hormonkiürítés esetén a zárólécek átmérője duzzadás következtében megvastagodik. Erre vezethető vissza az az észleletünk, hogy a hámsejtek határán a kísérlet előtti és utáni, tehát a kontroll-galambok, valamint a „sötét állatok“ pajzsmirigyében jól, a „vörös állatok“-éban pedig elég jól láthatók a zárólécek. Ezek thyreoideái ugyanis hormont adnak át a szervezetnek.

A hámsejtekben szemecskék nem voltak megfigyelhetők. Ugyanezt

tapasztalta más állatokon is, különösen emlősökön *B a r g m a n n* (3), az angolnán pedig *H a g e n* (27). A legtöbb kutató éppen ezért arra az álláspontra helyezkedik, hogy a folliculus sejtek váladéka nem szemecskés előfokozatból keletkezik. A különböző körülmények között tartott kísérleti állatok pajzsmirigy-sejtjei ilyen szempontból ezért nem reagáltak a különböző fényhatásokra.

A hámsejtek alapi részében a kísérlet előtti és utáni kontroll-állatokon, különösen pedig a „vörös állatokon“ ú. n. *Andersson*-vakuolumokat találunk. Ilyeneket talált *Fr. T h o m a s* (56) az ember pajzsmirigyének hengeres hámsejtjein is, s ezeket ő és *Hagen* (28) a folliculus kolloid-absorbciójával hozta kapcsolatba. Véleményüket megerősíthetem annyiban, hogy a „vörös állatok“ folliculus-kolloidja számos vakuolumot tartalmaz, ami a kolloid elfolyósodásra vall, ezenkívül az említett kísérleti csoport sejt-magvainak relatív nagysága is erős működésre (2. táblázat) utal. E működés azonban valószínűleg nem kolloidképzéssel függ össze, hanem inkább a kolloid elfolyósításával, végeredményben tehát a kolloid mobilitációjával.

A jól festődő sejtmagvacskával ellátott laza chromatinállományú sejtmagvak alakja és nagysága a hámsejtek szerkezetváltozásainak megfelelően változik. Ez különösen a vörös fényben tartott galambok sejt-mag-nagyságán tűnik ki jól. A kísérlet előtti és utáni kontroll-állatok sejt-magvainak középértékéhez viszonyítva itt 101%-os növekedést észlelünk (lásd 2. táblázat). De nemcsak nagyságheli különbségeket találunk, hanem alakbeli változásokat is. Az erősen lelapult folliculus-hámsejtekben a magvak egészen korong alakúvá lesznek, viszont a magasabb hámsejtekben gömbölyded vagy tojásdad magvak fekszenek. A működéssel kapcsolatban megváltozik a magvaknak a sejtben való helyzete is, mert a hyperfunkciós mirigyekben a sejtmagvak mindig a sejtek közepén foglalnak helyet, a hypofunkciós folliculusokban pedig a lapos sejtmagvak hosszanti tengelye a folliculus hámiára tangenciálisan áll. A sejtmagvak chromatinállományának festődése aránylag csekély, különösen a működő sejtekében, így pl. a sötétben tartott állatokéban.

A pajzsmirigy-tüszők (folliculusok vagy acinusok) alakja és nagysága igen változatos. Gömbölyű, tojásdad, orsó alakú és élekkel bíró folliculusok mellett hosszúra nyúlt képződményeket is találunk. A folliculusok legtöbbszörre gömbölydedek, pl. a „vörös“ és a „sötét állatok“-on, azonkívül a kontroll állatokon is. A kolloidot raktározó folliculusok alakja az ibolyántúli sugarakkal kezelt állatoknál (5. ábra.) szögletes, mert a felhalmozott kolloiddal telt folliculusok egymásra nyomást gyakorolnak. Néhány hyperfunkcióban levő folliculus alakja szabálytalan, mert a desquamatiók, hámburjánzások a folliculusok hámbélésének szabályosságát megzavariák. Ilyenek pl. a „sötét állatok“ folliculusai (4. ábra.). Ezt a többi szerzőkkel egyetemben nagyobb mértékű kolloid-kiiűréssel magyarázom.

A folliculusok nagysága a folliculusnak a mirigyben elfoglalt helyzetétől és a mirigy állapotától függ. Általában azt tapasztaljuk, hogy a mirigy belsejében levő folliculusok kisebbek, mint a mirigy szélén levők. A nagy folliculusok, amint az 5. ábra mutatja, láthatóan több folliculus összeolvadásából jöttek létre és ilyen esetekben nemcsak a mirigy szélén figyel-

hetők meg. Befolyással van azonban a folliculusok nagyságára a mirigy működési fázisa is. A kolloidot raktározó, tehát a mi esetünkben az ibolyántúli fénnel kezelt állatok pajzsmirigye nagy folliculusokat tartalmaz, míg a kolloidot termelő vagy leadó folliculusok természetesen kisebbek. Összhangban áll ezzel Haecker (26) vizsgálati eredménye, aki hegyvidékről (Davos) származó csókák pajzsmirigyét Halléből származó, tehát mélyen fekvő területről való állatokéval hasonlította össze, és azt tapasztalta, hogy a hegységéből való állatok pajzsmirigyében sokkal nagyobbak a folliculusok. E jelenséget sok más egyéb tényező (hőmérséklet, mozgás, aktivitás) mellett a megvilágítási viszonyok is okozzák — kísérleteim ezt bizonyítják — a jelenség tehát külső tényezőknek tulajdonítható.

Egyes megsérült vagy degenerálódó folliculus-sejtek a folliculus üregébe lökődnek, ott előbb mint legömbölyödött elemek láthatók, később pedig mint a „sötét állatok“-on látjuk (4. ábra) szétesnek. Ez is a fokozottabb működésnek a jele, erre utal Bargmann (3) is. Postmortalis desquamatióról a mi esetünkben nem lehet szó, mert a szerveket a halál beállta után néhány perccel rögzítettem.

A folliculusok ürege kolloidot tartalmaz, s ez a hámsejtek váladéka. A kolloid konzisztenciájára a metszhetőségből is következtethetünk, mert a raktározott, szívós kolloid, az ú. n. Stauungskolloid szövettani preparatum készítésekor mindig kisebb mezőkre hullik, párhuzamosan repedések látszanak rajta. Az ibolyántúli sugarakkal kezelt állatok pajzsmirigyén is ezt tapasztalhattuk (5. ábra). A szövettani készítményekben a kolloid csak kevésbé zsugorodott, mert — amint Bucher (14) is kimutatta, — az osmiumsavon kívül a rögzítésre általam is alkalmazott 4%-os formalin zsugorít a legkevésbé. A rögzítő folyadékok igen erősen hatnak a pajzsmirigyváladék sajátosságaira, ezért azokat a kolloid sajátosságainak értékelésekor nagy mértékben figyelembe kell vennünk. A szóban forgó sajátosságok: a szegélyvakuolumok, a középen fekvő vakuolumok és a kolloid szemecskés szerkezete.

Szegélyvakuolumoknak nevezik azokat az eléggé egyenletesen eloszló, optikailag üres terecskéket, amelyek a hám-kolloid határon fekszenek. E vakuolumok a kontroll-állatok és az ibolyántúli sugarakkal kezelt állatok kivételével a kísérletben szereplő összes galambok pajzsmirigyén megtalálhatók. Ez aktív pajzsmirigy-működésre vall. Centrális vakuolumok a sötétben tartott állatok kolloidjában fordulnak elő. Sokan ezt műterméknek vélik. A kolloid szemcsés szerkezetét egyik állaton sem tapasztaltam. A szemcsés szerkezet egyesek szerint a rögzítéssel tűnik elő. Bargmann (3) szerint azonban alkalmilag nem rögzített, tehát élő állapotban vizsgált kolloidban is észlelhető.

A kolloid viselkedése az egyes festékekkel szemben nagyon szövevényes probléma. Néhány kutató ebben a pajzsmirigy működési állapotát jelző jelenséget lát. Ebből a szempontból különösen Hagen (28) észleleteit kell szem előtt tartanunk, aki nagy anyagon végzett vizsgálatai alapján azt mondja, hogy a pajzsmirigy-hámsejt csak festődő chromophil kolloidot termel, s ez a frissen elválasztott chromophil kolloid szívós, jódban gazdag, basophil színeződésű. Ez utóbbi kifejezés nem helyes. Véleményét Hagen (28) a Mallory-festés útján nyert színeződésre alapítja. A jódban gazdag kolloidot nevezi basophilnek, a jódban szegényt pedig

acidophilnek. Ez az elnevezés minden kémiai alapot nélkülöz, mert a különbséget adó színező festékek — a savanyú fuchsin is, meg az anilinkék is — savanyú természetűek. Annyi azonban bizonyos, hogy kétféle színeződés állapítható meg: a chromophil kolloid Mallory- és azan-módszerrel vörösre, a Hagen szerint chromophob kolloid által az alábbi ismertetett módon megváltoztatott kolloid pedig kék színűre festődik. Hagen szerint a chromophil kolloid állandóan termelődik, ez volna a pajzsmirigysejt elemi működése. A csak időközönként elválasztott chromophob kolloid Hagen szerint valódi váladék, amely intracellularisan az Andersson-vakuolumokban foglal helyet és a lumenbe való kilépése után a kolloidvakuolumok, vagyis a szegélyvakuolák alakjában jelenik meg. A chromophil (Hagen-tól basophilnek nevezett) kolloid a festődési reakciónak a chromophob kolloid okozta megváltozása, vagyis kékreszíneződés (Hagen szerint acidophil festődés) közben, jódban szegényebb, hígban folyó állapotba megy át és így alkalmassá válik arra, hogy a follikulust az intracellularis hasadékokon keresztül elhagyja. Hagen azt is mondja, hogy a chromophob kolloid elválasztását a hypophysis thyreotrop hormonja indítja meg. A kolloid a mi esetünkben az azan-módszerrel különbözőképpen festődött. Az ibolyántúli sugarakkal kezelt állatok kolloidja kivétel nélkül vörös színűre festődött, ez volna tehát a chromophil kolloid; a sötétben tartott állatoké legnagyobb százalékban kék színűre. Vizsgálataim során általában úgy találtam, hogy a szívós kolloid vörös színűre, a hígban folyó pedig kék színűre festődik, sok esetben azonban a follikulusok közepén olyan vörös kolloid-magot találunk, amelyet kék szegély vesz körül és a szegélyvakuolumok is mindig a kék színeződésű kolloidban találhatóak. Ha Hagen nézetét ezzel az észleletünkkel egybevetjük, azt kell mondanunk, hogy ebben az esetben a chromophob kolloid termelése fokozott, ezért folyósodik el a kolloid, s kerül ily módon nagyobb mértékben a szervezetbe. A mondottakhoz hozzátehetjük, hogy Hagen szerint a sötétben tartott állatokon a hypophysis, úgy látszik, thyreotrop hormont termel. Teljes bizonyossággal ezt természetesen majd csak akkor mondhatjuk ki, ha a kísérletekben szereplő állatok hypophysisének feldolgozására is sor kerül. Színeződésbeli különbség észlelhető a Mallory-festékekkel való kezeléskor is, amennyiben a felraktározott szívós kolloid vörös és sárga, a folyékony pedig kék színűre festődik. Hagen (28), amint látjuk, kapcsolatot vél látni a kolloid színeződésének módja és a kolloid jódtartalma között. Megállapításait Mallory-módszerrel előidézett olyan festődési reakciókra alapítja, amelyeket jódtartalmukat illetőleg előzetesen kémiai analízisnek alávetett pajzsmirigyeken végzett. Ennél azonban még tovább is megy és a különböző jódtartalmú kolloidok alapján színskálát állapít meg, mely szerint a kolloid relatív jódtartalma pontosan meghatározható. Ha ezzel a színskálával a kísérleti állatainkon Mallory-módszerrel nyert kolloid színeződéseket összehasonlítjuk, akkor a különböző csoportokra nézve azokat a relatív kolloid jódtartalmakat kapjuk, amelyeket a 3. táblázat tüntet fel.

Hagen megállapításait azonban sokan kételkedve fogadják, és a színeződés-különbségeket fiziko-kémiai folyamatoknak tulajdonítják. A pajzsmirigy váladékának festődési különbségeit *Bucher* (14) a rögzítőszer hatásával, illetőleg az isoelektromos pont eltolódása által előidézett festődési intenzitásváltozással magyarázza. E nézethez vizsgálataim alapján

nem csatlakozhatom, mert én az összes pajzsmirigyeket ugyanazzal a rögzítőszerrel, nevezetesen 4%-os formalinnal rögzítettem és a kolloid ennek ellenére különbözőképpen festődött, mitöbb, egy és ugyanazon metszetben is különböző színű kolloidokat találtam, ellentétben azzal a másik nézettel, mely szerint a különböző színeződést a metszetek különböző vastagsága idézi elő. A fentiekben előadottakkal korántsem akarom azt állítani, hogy a pajzsmirigy-váladék kémiai természetét a különböző színeződések alapján már most végképen eldönthetjük. E kérdés fiziko-kémiai oldala még sok kutatásra adhat alkalmat és esetleg pontos meghatározási módszerek is kidolgozhatók.

Az azan-módszerrel festett készítményeken a folliculus-sejtek alapján kék színeződésű alaphártyát figyelhetünk meg, amely szorosán csatlakozik a kötőszövethez. Az interfollikularis kötőszövet főleg kollagén rostokból áll. Fejlettsége szintén kapcsolatos a mirigy élettani állapotával. Az élénk működésű sejtekben mintegy megszorodik, vagy pedig jobban látható, mert a felraktározott kolloiddal kitöltött folliculus nem szorítja össze. Végül rá kell térnünk a véredények viselkedésére. Az élénk működésű pajzsmirigyekben mindig nagyobb számú kapillaris vehető észre. Ezeket vörösvérsejtek mintegy injiciálják. Így találjuk ezt a vörös fényben és a sötétségben tartott állatok pajzsmirigyében is (3., 4. ábra).

V. A pajzsmirigy évszakos ciklikus változásai

Mielőtt a fenti kísérlet alapján a fénynek mint külső tényezőnek a pajzsmirigy évszakos változásaira való hatására rátérnék, lássuk előbb az egyes, már eddig ciklusban vizsgált állatok pajzsmirigyének évszakos szerkezeti változásait.

A halakra vonatkozólag Hagen (27) az angolnán, Lieber (35) a réti csíkon (*Misgurnus fossilis*) végzett ilyen irányú vizsgálatokat. Sajnos Hagen dolgozatában a változásokat nem vonatkoztatta az évszakokra, úgyhogy eredményei a mi szempontunkból nem használhatók. Lieber a *Misgurnus fossilis*-en megállapította, hogy a pajzsmirigy működése a téli hónapokban, tehát októbertől márciusig nagy mértékben csökken. Ezt a közép nagy- és nagy folliculusok és az alacsony hám igazolják. A folliculusokat sűrű kolloid tölti ki, amely az azan-módszerrel vörös színűre festődik; folyékonyabb kolloidot csak néhány folliculusban találunk, mikor a pajzsmirigy működése fokozódik, a folliculushám a téli hónapokéval szemben lényegesen magasabb lesz, a gömbölyded kicsiny- és közép nagy folliculusokban a kolloid azan-módszerrel oly módon festődik, hogy középpontja megvörösödik, széle pedig megékéül, tehát a kolloid már hígán folyóssá lesz. Mindezek ellenére a kolloid leadás még csekélynek látszik, mert a szegélyvakuolumok gyérek. A júniusban vizsgált állatok pajzsmirigyei feltűnően sok kicsiny, kolloid tartalmú folliculust tartalmaznak, de mellettük még közép nagyságú, sőt nagy tüszők is előfordulnak. A hám jelentékenven alacsonyabb, mint áprilisban. A folliculusok mindem mindig raktározott, tehát azan-módszerrel vörösre festődő kolloidot tartalmaznak. Kisebb mennyiségben azonban már hígán folyós kolloid is megfigyelhető. Ezután a pajzsmirigy aktivitása fokozódik és csúcsműködését augusztusban éri el. Ekkor a közepes nagyságú

follikulusok a túlnyomóak. A follikulushám jelentékenyen magasabb, mint júniusban volt. A kolloid azan-módszerrel kékre színeződik s kevés számú szegélyvakuolumot tartalmaz. Szeptember havában a pajzsmirigy aktivitása ismét csökken, közép nagyságú follikulusokat találunk, a follikulushám kb. olyan magas, mint júniusban volt, a kolloid pedig azan-módszerrel részben vörösre, részben kékre festődik. Lieber vizsgálatainak igen nagy hiánya, hogy a pajzsmirigy alkotórészeinek méreteit nem közli.

A barna béka pajzsmirigyének évszakos ciklikus változásaival Sklower (51), különösen azonban Meisenheimer (39) foglalkozott. Ezen állat esetében novembertől-februárig kolloidot raktározó pajzsmirigyét találunk, amelynek follikulusai szívós kolloidot tartalmaznak. A hámsejtek főleg köbalakúak, kb. 8μ magasak. A szaporodási időszakban, február végétől április elejéig a thyreoidea működése rohamosan fokozódik. A hám magasabb lesz, majdnem eléri a 18μ -t, hengeralakú, a kolloid azan-módszerrel eleinte vörösre, később kékre festődik, a szegélyvakuolumok száma megszorodik. Április és május havában a pajzsmirigy működése erősen csökken. A hámsejtek alacsonyabbak lesznek, nagyjából köbalakúak. A kolloid azan-módszerrel vörös színűre festődik, a szegélyvakuolumok sokkal gyérebbek. Erre a nyugalmi periódusra júniustól szeptember közepéig fokozott aktivitás következik. A hám majdnem hengeres lesz és kb. 15μ magas. A higan folyó kolloid számos szegélyvakuolumot tartalmaz. Szeptember végén ismét működéscsökkenést találunk, a hám alacsony.

A gyíkok, és pedig a fürge gyík és a hegyi gyík pajzsmirigyét a ciklikus változások szempontjából Weigmann (60) és Eggert (19) vizsgálta. A *Lacerta agilis* pajzsmirigye — szerkezetéből ítélve — április havában aktív. A hám $3-5\mu$ magas, sőt egyes follikulusokban 6μ , köbhám típusú. A magvak hosszant tojásdadok, a kolloid higan folyós, sok szegélyvakuolumot tartalmaz. Májusban a pajzsmirigy még mindig erősen működik, aktivitása csak a vedléskor csökken. A hám magasabb lesz, hengerhám; május elején $4-7\mu$, a hónap végén $6-10\mu$ magas. A pajzsmirigy legintenzívebb működését júniusban, a fő szaporodási időben feje ki. Az eléggé egyenletes magasságú follikulusok hámja hengeres, $8-10\mu$ magas. Június közepén a hámsejtek ismét alacsonyabbak lesznek, általában csak $6-9\mu$ magasak, működésük csökken. Ehhez hasonló a július havi pajzsmirigy. A hám magassága lényegesen csak a hónap vége felé, de különösen augusztus elején csökken. Ekkor köb- vagy laphám béleli a follikulusokat, magasságuk $4-7\mu$. Szeptemberben tovább csökken a működés. Ez főleg a kolloidraktározásban nyilvánul meg. A téli nyugalom kezdetétől fogva, amely szeptember végén következik be, a kolloid raktározása mindinkább erősödik, legmagasabb fokát decemberben és januárban éri el. A follikulushám nagyon alacsony, $2,5-4\mu$ magas, lapos sejtekből áll. A legnagyobb hidegmerevség állapotában tehát a pajzsmirigy a működését erősen csökkenti, esetleg teljesen be is szünteti. Februárban a kolloid ismét híg, folyós, a hámsejtek $4-6\mu$ magasak. Ilyen állapotban találjuk a mirigyét még március végén is. A hegyi gyík, *Lacerta vivipara* pajzsmirigy-ciklusa nagyon hasonló a fürge gyíkéhoz, csak a hám magasságának reakciószélessége kisebb.

A madarak pajzsmirigyéről és pedig a galambéről, Riddle (44) álla-

pítja meg elsőnek, hogy a téli időszakban aktívabb, mint nyáron; Satwornitzkaja és Simnitzky (48) galambokon, Haecker (26) csókán végzett kísérleteket azonos eredménnyel. Watzka (59) a háziveréb pajzsmirigyének ciklusos változásaival foglalkozott behatóan. Hazánkban Gál Imre (21) és Gál Geláz (22) tanulmányozta a madarak pajzsmirigyének ciklikus változásait. Az előbbi a házigalamb és gerle, az utóbbi a fogoly, a fűrj, a háziveréb és a galamb évszakos ciklusos változásait állapította meg. Watzka szerint a veréb pajzsmirigyében nyáron (július—aug.) a follikulusokat kb. 5μ magas köbhám béleli ki. Ezután a hám magasabbá válik és a magvak is megnövekszenek. A kolloid elfolyósodik és többé-kevésbé eltűnik. A follikulusok kisebbek lesznek, lumenjuk eltűnik, festhető kolloidot nem találunk. Ez az állapot egészen februárig tart. Ekkor a hám ismét veszít magasságából, a follikulusokban higan folyó kolloid gyűlik meg, amelynek tömege fokozatosan növekszik és a festődése is erősödik. Március végén a pajzsmirigy ismét kolloidot raktároz. Ez az állapot egészen novemberig tart.

A házigalamb pajzsmirigyének szerkezeti változásait Gál Imre (21) és Gál Geláz (22) eredményeinek figyelembe vételével tárgyaljuk. Mindkét szerző úgy találta, hogy januárban a follikulusokat kibélelő hám $5-6\mu$ magas, a kolloid eltűnik, vagy csekély mennyiségű, a follikulusok kicsinyek. Ilyenkor, úgy látszik, a resorptios folyamat az uralkodó. Február hónapban a hámsejtek magassága $4-6\mu$, a follikulusokban kolloid még nem észlelhető. Márciusban a hámsejtek már köbös-lapos átmeneti formát mutatnak, s a follikulusokban halványan festődő híg kolloid található. Áprilisban Gál Imre szerint a pajzsmirigy hámsejtjeinek magassága 3μ , s a follikulusokban levő kolloid szívós. Ez már a csökkent működés képét mutatja. Ezzel szemben Gál Geláz azt mondja, hogy a hám magassága megegyezik a januári értékkel, a mirigy működése ebben a hónapban éri el a csúcspontját, a follikulusokban kolloid ilyenkor már alig van. E különböző értékek valószínűleg külső tényezők hatására, vagy pedig — mivel csak egy állatot vizsgált — egyéni különbségekre vezethető vissza. Újabb, de eddig még nem közölt saját vizsgálataim szerint áprilisban a házigalamb pajzsmirigyének szerkezete nem egyöntetű. Májusban és júniusban a pajzsmirigy szövettani szerkezete nagyjából egyezik. A hámsejtek magassága $2-4\mu$, a follikulusokat erősen festődő, szívós kolloid tölti ki. Júliusban a hámsejtek megnövekednek, $3-4\mu$ magasak lesznek, a follikulusokban levő kolloid halvány eosinophil festődésű. Augusztusban a hám még mindig csak 3μ magas és a kolloid halványan festődik. Szeptemberben a hámsejtek magassága $4-7\mu$ között ingadozik, köbös hám jelentkezik. A follikulusokban levő kolloid még szívósnak látszik, de mennyisége már csökken, szegélyvakuolumok mutatkoznak. Októberben a hámsejtek magassága $7-8\mu$ -ra növekszik, a kolloid mennyisége csökken. Decemberben a hámsejtek magassága nem változik, de a kolloid eltűnik. Gál Geláz ebben a hónapban a hámsejt-magasság némi csökkenését tapasztalta s nagyfokú secretios és resorptios működést figvelt meg. A histophysiologiai vizsgálatok eredményeit megerősítik Reineke és Turner (43) azon vizsgálatai, amelyekkel exakt módon a napi thyroxin-termelést mutatták ki. E vizsgálatokból az derül ki, hogy a thyroxin-kiürítés októbertől januárig a legnagyobb mértékű, február és március hónapokban kissé csökken, márciustól októberig pedig egészen alacsony értékű.

A szabadon élő emlős állatok pajzsmirigy-szerkezetében — a téli ál-
mot alvók kivételével — az évszakok hatása a madarakhoz hasonló vál-
tozásokat idéz elő. Watzka (59) a mókus pajzsmirigyében nyáron nagy,
kolloiddal telt follikulusokat talált, télen a kolloid szerinte eltűnik. Ezzel
párhuzamosan a follikulusok hámja is lapos, illetve magas. Glebina (24)
fogságban tartott ezüstrókákon végzett vizsgálatokat, sajnos azonban,
ő sem ad összehasonlításra alkalmas hámsejt-méreteket. Áprilistól augusztus-
ig a pajzsmirigy nagy, kolloiddal telt follikulusokból áll, amelyeket
4 μ vagy még ennél is alacsonyabb, laphámszerű sejtek bélelnek ki. A
következő hónapokban a pajzsmirigy működése fokozódik. A follikulusok
magas (13 μ) hám béleli és az intrafollikularis kolloid erősen vakuoli-
zálódik, továbbá nagymértékű hámdesquamatio következik be. Ilyen szer-
kezetű mirigyeket decembertől egészen március elejéig figyelhetünk meg.
Márciusban kezdődik a mirigy regenerációja. Ez a folyamat gyorsan
megy végbe, áprilisban már be is fejeződik. A hámsejtek köbösek vagy kissé
henger alakúak, 8 μ magasak. A follikulusok nagysága fokozatosan nö-
vekszik, a hám egyre alacsonyabbá válik, míg végre a pajzsmirigy eléri
nyári szerkezetét. A macska (Lowe 37), a juh (Spöttel 54), (Lowe 37)
és a házinyúl (Bianchi 9) pajzsmirigy-szerkezete hasonlóképpen évsza-
kosan változik és a változások nagyjában a rókáéhoz hasonlíthatnak. Ezzel
szemben Geuer (23) a lovak pajzsmirigyén évszakos változásokat nem
talált. Ez talán a domestikáció okozta környezetváltozásnak tulajdonít-
ható.

Ezzel kapcsolatban megemlítiük, hogy a háziasított állatok agyfüg-
gelékük szerkezetét illetőleg is eltérők a közel rokon vad formáktól. *Obos-
sier* (41) szerint a háziasítás folyamán az agyfüggelék, főleg az elülső le-
bény kisebb lesz.

Szóljunk végül néhány szót a téli álmodó emlős állatok pajzs-
mirigy-szerkezetének évszakos változásairól! Ezek az állatok más módon
reagálnak az évszakokra. Ciklusaik a változó hőmérsékletű állatok ciklu-
saira emlékeztetnek. Zalesky (62) szerint az ürge pajzsmirigyében novem-
bertől egészen március végéig túlnyomóan nagy follikulusokat találunk.
A hámsejtek alacsonyak, laphámszerűek, a kolloid szívos. Röviddel a téli
álom után, kb. április közepén megkezdődik a mirigy működése, ameny-
nyiben a hám magasabb lesz és egyúttal a kolloid is folyóssá válik. Ápr-
ilis végétől októberig a hám köbös vagy hengeres, az intrafollikularis
kolloid rendszeren híg és számos vakuolumot tartalmaz. Ugyanilyen szer-
kezetű változásokat figyeltek meg a sündisznó (Adler (1), Watzka (59)
és a marmota [Coninx—Girardet (15)] pajzsmirigyén is.

Mindezeket az adatokat — a réti csíkra vonatkozó kivételével,
amelynek méreteit Lieber nem közli — táblázatban foglalhatjuk össze. A
táblázatból kitűnik, hogy a változó hőmérsékletű állatok pajzsmirigye —
szerkezetéből következőleg — körülbelül a legmelegebb hónapokban éri
el működése tetőpontját, télen viszont csaknem teljesen inaktív. Az ál-
landó hőmérsékletű állatok pajzsmirigyének ciklikus változásai éppen
ellentétes irányúak. Ezeknek pajzsmirigyei télen működnek erősebben,
nyáron gyengébben. A téli álmodó állatok a két csoport között helyez-
kednek el, pajzsmirigy-működésük mégis inkább a változó hőmérsék-
letűekéhez hasonlít.

VI. A külső tényezők hatása a pajzsmirigyre és szerkezetének ciklikus változásaira

Szinte kínálkozik a gondolat, hogy a pajzsmirigy évszakos változásait a külső tényezők, a klíma hatására vezessük vissza. Az irodalomban sok ilyen tanulmánnyal találkozunk. Vannak, akik azt állítják, hogy a külső tényezők közül elsősorban a hőmérséklet hatása a döntő. Többen kísérleteket is végeztek erre vonatkozólag, de ezek eredményei még a változó hőmérsékletű állatok csoportjában sem egyértelműek. Adler (1) a *Rana temporaria*-n végzett vizsgálatait folyamán azt tapasztalta, hogy a hideg klímához szokott, a Stubai-Alpokból származó békáknak aránylag nagy a pajzsmirigyük, benne sok kicsiny folliculus található, míg az Adria melléki békák pajzsmirigye kicsiny és csak néhány nagy folliculust tartalmaz. Ezzel szemben Eggert (18) úgy találta, hogy a gyíkok pajzsmirigyének működése a hőmérséklet süllyedésével párhuzamosan csökken, a hőmérséklet emelkedése az aktivitást fokozza és egyben megfelelő alaktani változásokat is okoz. Ő figyelte meg azt is, hogy a kísérletek időtartama és az évszak erősen befolyásolják az ilyen irányú vizsgálatokat. Anélkül, hogy a hőmérséklet jelentős hatását kétségbe vonnánk, az évszakos ciklusvizsgálatok alapján meg kell állapítanunk, hogy a *Rana temporaria* esetében Meisenheimer (39) szerint a pajzsmirigy már február végén, amikor az állóvizeket, amelyekben a békák átteleltek, még részben jég borítja, erős működést fejt ki, a szaporodási idő után következő időszakban viszont, amikor pedig a külső hőmérséklet sokkal magasabb, mint eddigé, a pajzsmirigy lényegesen inaktívabbá válik. Ez nem volna lehetséges, ha a pajzsmirigy aktivitását egyedül a hőmérséklet befolyásolná. Azoknak az emlős állatoknak esetében, amelyeket kísérletileg magas külső hőmérséklet hatásának tettek ki, a pajzsmirigy szöveti szerkezete a szervműködés csökkenését mutatta, vagyis raktározó pajzsmirigy jött létre; hideg hatására viszont éppen megfordítva, a folliculushám növekedése és élénk kolloid-kiürítés volt tapasztalható. C. A. Mills (40) nyúlön és tengeri malacon, Cramer és Ludford (16) patkányon végzett ilyen kísérleteket.

A külső tényezők közül a fényhatást, mint már láttuk, hasonlóképpen számos kutató vizsgálta. Különösebben meg kell emlékeznünk Benhojdt-Thomsen és M. Wellmann (4) vizsgálatairól. Mindketten az ibolyántúli sugarak hatását kutatták. Hím patkányok egyik csoportját azonos hőmérséklet és táplálék mellett sötétben tartották, a másikat pedig négy hónapon keresztül naponta 15 percig kvarclámpával sugározták be. Szövetani leleteik az én vizsgálataim leleteivel teljesen azonosak. Vizsgálatauk igen fontos és érdekes része a jódtartalom meghatározása a kísérleti állatok vérében. Mind a ketten azt tapasztalták, hogy a besugárzott állatok vérének jódtartalma 60%-kal magasabb, mint a sötétben tartott állatoké. A pajzsmirigy szervanyagának jódtartalma is különbségeket mutat. Megállapították, hogy a pajzsmirigyek jódtartalma annál nagyobb, minél alacsonyabb a vér jódtükre és megfordítva. Ezekből a vizsgálatokból kiderül, hogy a pajzsmirigy szerkezete és élettani működése között valóban szoros összefüggés van, s hogy az emlős állatokon a fény minősége a pajzsmirigyben nemcsak strukturális, hanem funkcionális változásokat is előidéző.

Lássuk most már, miképpen egyeztethetők össze saját eredményeim a gerinces állatok pajzsmirigyének évszakos változásaival s mennyiben egyeznek a mesterséges fényhatások a természetben előforduló különböző hullámhosszúságú fénysugarak hatásával. Előre kell bocsátanom a meteorológusoknak azt a megállapítását, hogy a mi éghajlati övünkben az ibolyántúli, tehát a rövid hullámhosszúságú fénytartomány márciusban és áprilisban uralkodó, de több-kevesebb erősséggel egészen szeptember közepéig megfigyelhető. Ekkor a rövid hullámhosszúságú fénytartományt a hosszú hullámhosszúságú váltja fel, amely márciusig tart. Ha e megfigyeléseket a pajzsmirigy szerkezetének ciklusos változásaira vonatkoztatjuk, azt látjuk, hogy a fény minőségének változása az állandó hőmérsékletű állatok ciklusos változásaival messzemenően megegyezik. Nem így a változó hőmérsékletű állatok esetében. Ezeknek ciklusa éppen ellenkezőes lefolyású. Ebből arra következtethetünk, hogy a két állatcsoport hőszabályozásának más-más a mechanizmusa, sőt, hogy a változó hőmérsékletű állatok pajzsmirigy-ciklusát, úgy lehet, a hőmérséklet változása befolyásolja. Változó hőmérsékletű állatokon fényhatás-kísérleteket eddig, sajnos, nem végeztek. Vizsgálódásaimat a jövőben rájuk is szándékomban áll kiterjeszteni.

Visszatérve az állandó hőmérsékletű állatokon nyert tapasztalatokra, úgy vélem, hogy a hőmérséklet mellett a fénynek is jelentős a hatása. A két tényező vagy egymással párhuzamosan hat, vagy pedig a fény mintegy előkészíti, katalizálja a pajzsmirigy szerkezeti és működésbeli változásait. Sok esetben ugyanis, pl. a *Rana temporaria* esetében azt tapasztaljuk, hogy a pajzsmirigy szerkezeti változásai előbb következnek be, mint az alacsony hőmérséklet. A fényhatás mellett szól az a körülmény is, hogy a kísérleti állatokat azonos és pedig aránylag alacsony hőmérsékleten (9,5° C) tartottuk és a pajzsmirigy, a különböző hullámhosszúságú fénysugaraknak megfelelően, mégis különbözőképpen reagált szerkezeti változásaival.

Kísérleteimből kitűnik, hogy a rövid hullámhosszúságú fénysugarak, tehát az ibolyántúli sugarak a pajzsmirigy működését csökkentik, illetőleg — Hagen szerint — a chromophil kolloid képzését és raktározását segítik elő. A hosszú hullámhosszúságú fénysugarak — kísérleteimben a vörös fény —, azonkívül a sötétség a pajzsmirigy működését fokozzák. Lehetséges, hogy a vörös fény és a sötétség a hypophysist thyreotrop hormon termelésére serkenti, ez viszont a pajzsmirigyben, illetőleg a folliculus hámban chromophob kolloid-termelést idéz elő. A chromophob kolloid — amint láttuk — elfolyósítja a chromophil kolloidot, úgyhogy az a hámsejtek közötti hasadékokon keresztül elhagyja a folliculust.

Közvetett bizonyítékokat is felsorolhatunk a fényhatás mellett. Elsősorban a hypophysisre, a gonadokra, a mellékpajzsmirigyre gyakorolt hatásra gondolok. Ezt a hatást a kutatók egész serege tanulmányozta. A thyreoidea és a hypophysis között szoros kapcsolat van, ugyanis a hypophysis termeli a thyreotrop hormont, amely a pajzsmirigyet aktiválja. Ha tehát a hypophysisre hat a fény, akkor könnyen elképzelhető, hogy ez is különbözőképpen hat a thyreoideára. Ismeretes azonban a viszonthatás is, a thyreoideáról a hypophysisre.

VII. A fényhatás mechanizmusa

Az utóbbi évek vizsgálatai kiderítették, hogy a fény serkentőleg hat a hypophysis gonadotrop hormon termelésére. Ez a tény több szempontból érdekes. Elsősorban is arra következtethetünk belőle, hogy a környezet ingerhatása befolyással lehet a hormonális folyamatra a szem — idegrendszer — hypophysis útján. Itt csak Bisonnette (13) összefoglaló cikkére, valamint Benoit (6) cikkére hivatkozhatunk. Ez utóbbinak a házikacsán végzett kísérletei a problémát különösen előbbre vitték. Mint ismeretes, számos gerinces állatnak a szaporodási ideje periodikus és periodikus az ivarmirigyeinek működése. A kísérletek kimutatták, hogy többek között a fény — a napi megvilágítási idő is, de a sugarak minősége is — fontos aktiváló tényező, pl. a halak, a seregélyek, a récék stb. esetében. Az inger a hypophysisre tevődik át, amelynek elülső lebenye termeli tudvalevőleg a gonadotrop hormont. A megvilágítás folytán a hypophysisben olyan szövettani változások következnek be, amelyek az ivarmirigyekben végbemenő változásokkal korrelációban állanak. A hypophysisre való átvitel módja még nincs teljesen tisztázva. A szem eltakarása a fényhatást megszünteti, a többi testrész eltakarása azonban nem. Scharrer (49) is megemlíti, hogy a hypophysis és a köztiagy között húzódnó idegpályák már régen ismeretesek, és hogy ezenkívül a szemből is pályák vezetnek a vegetatív köztiagy-magvakhoz. Ez az idegrendszer talán nemcsak a pupilla beidegzésében szerepel, hanem fontos működést fejt ki a fényingernek a hypophysishez való vezetésében is.

Hasonlóképpen hat a fény a hypophysis melanophor hormon termelésére is. Jores (30) azt tapasztalta, hogy a sötétben tartott békák hypophysisének melanophor hormon tartalma csökkent. Stutinsky (55) a békáknak 7 napig tartó állandó megvilágítása után azok hypophysisében szövettani változásokat figyelt meg, amelyek a chromophob sejtek megszaporodásában nyilvánultak. Florentin (20) éppen megfordítva, úgy találta, hogy a sötétben tartott békákban a chromophob sejtek megcsappannak. Mindezekre a problémákra és a hatásmechanizmusra persze majd csak akkor derül fény, ha a thyreotrop hormont termelő sejteket biztosan ki tudjuk mutatni. Kísérleteimben is valószínűleg a szem-idegrendszer-hypophysis vonalán kell a fény hatását keresni, mert a madarak tollruhája Goodale (25) vizsgálatai szerint az ibolyántúli sugarakat nem bocsátja keresztül.

VIII. A pajzsmirigy-szerkezet és működése változásának hatásai

A pajzsmirigy szerepe az állati szervezetekben igen sokoldalú. Ezt főleg a pajzsmirigy kóros állapotaiból és operatív eltávolításából ismerjük meg. Fiatal állatokon a pajzsmirigy hiánya a hosszú csöves csontok növekedését befolyásolja úgy, hogy az epiphysiseken az enchondralis csontosodást gátolja. Ennek következménye a törpe növés. Az anyagcsere a pajzsmirigy hiánya, az alapanyagcsere alakjában mérve, csökkenti, a nitrogén-kiválasztás, valamint a lélegzési gázcsere csökken, ennek következtében a testhőmérséklet is a normális alá süllyed. A pajzsmirigy hiányával függ össze a szívműködés lassúbbodása és a regenerációs folyamatok késedelmessége. Természetesen a pajzsmirigy hyperfunkciójának megvannak a következményei. A hyperfunkció emeli az alapanyag-

cserét. A pajzsmirigy hormonjai elősegítik a növekedést, hatnak a két-éltűek metamorfózisára, a madarak színeződésére. Különösen a melánokra vannak befolyással. Ha mindezeket a hatásokat és más kölcsönhatásokat szem előtt tartjuk, be kell látnunk, hogy az állatok szervezetében a pajzsmirigy-hormonok jelenléte vagy hiánya mélyreható változásokat idéz elő. Feltevéseink szerint e változások nagy mértékben közvetve a fénytől függnnek. A Földünkön elterjedt állatok testnagyságát, színezetét és más egyéb sajátosságait is ez befolyásolja, de — mint már Wilser (61) is kifejtette — a kihalt állatok életére, sőt kipusztulására is a fény minősége és mennyisége volt hatással. A fénynek és a hőmérsékletnek fentiekben vázolt hatásaiból következik, hogy a jövőben a belső-elválasztású mirigyek alaktani és élettani vizsgálatai alkalmával e külső tényezőkre nagy figyelemmel kell lennünk, s hogy ezentúl még több évi ciklus-vizsgálatot és analízáló tényező vizsgálatot kell végeznünk, hogy az állati szervezet e bonyolult rendszerét megismerhessük.

Végső következtetésként a mondottakból azt vonhatjuk le, hogy a külső tényezők, mint Hart (29) is mondja, lényegében az endokrinrendszer közvetítésével hatnak a szervezetre. A külső hatás így belső hatássá alakul át, az energiák végeredményben tehát átalakulnak és specializálódnak. Ennek következtében tud az élőlény a környezet életfeltételeihez alkalmazkodni, illetve éppen ezeknek a külső tényezőknek hatása ítéli pusztulásra.

ÖSSZEFOGLALÁS

1. A galamb pajzsmirigyének szerkezetében a fénysugarak hatására változás tapasztalható.

2. A fény hatására a pajzsmirigy-szerkezetben bekövetkező változások a fénysugár hullámhosszúságától függnnek.

3. A rövid hullámhosszúságú fénysugarak a pajzsmirigyét inaktívvá, chromophil kolloid raktározóvá teszik, a hosszú hullámhosszúságú fénysugarak és a fénysugarak hiánya a pajzsmirigy működését fokozzák, illetőleg a chromophob kolloid termelését indítják meg.

4. A pajzsmirigynek fénysugarak hatására bekövetkező szerkezetváltozásai a galamb pajzsmirigyének évi ciklusváltozásaival összeegyeztethetők.

IRODALOM

1. *Adler L.*: Schilddrüse und Wärmeregulation. Untersuchungen an Winterschläfern. Arch. f. exper. Path. 86, 159—224 (1920).
2. *Aschoff L.*: Schilddrüse und Epithelkörperchen bei Licht- und Dunkeltieren. Zbl. Path. 33, 19 (1922).
3. *Bargmann W.*: Innersekretorischen Drüsen I. Schilddrüse. Epithelkörperchen. Langerhanssche Inseln. Möllendorfs Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen. 6. kötet, 2. rész. Berlin 1939.
4. *Bennholdt-Thomsen C.*—*Wellmann M.*: Ultraviolettlicht und Jodspiegel. Ein weiterer Beitrag zur Bioklimatologie. Klin. Woch. 1934, I, 800—803.
5. *Benoit J.*: Stimulation du développement testiculaire par l'éclairement artificiel. C. r. Soc. Biol. Paris 118, 664—668 (1935).
6. *Benoit J.*: Rôle de l'hypophyse dans l'action stimulante de la lumière sur le développement testiculaire chez le Canard. C. r. Soc. Biol. Paris, 118, 672—674 (1935).

7. *Benoît J.*: Facteurs externes et internes de l'activité sexuelle. I. Stimulation par la lumière de l'activité sexuelle chez le Canard et la Cane domestique. Bull. biol. France et Belg. 70, 487—533 (1936).
8. *Bergfeld W.*: Über die Einwirkung des ultravioletten Sonnen- und Himmelslichtes auf die Rattenschilddrüse, mit Berücksichtigung des Grundumsatzes. Strahlenther. 39, 245—277 (1931).
9. *Bianchi G. C.*: Verhalten der Schilddrüse bei mit gekochtem Kohl gefütterten Kanichen. Ein Beitrag zu den Saisonveränderungen der Schilddrüse. Ziegl. Beitr. 90, 539—554 (1932—33).
10. *Bissonette Th. H.*: Studies on the sexual cycle in Birds. 1. Sexual maturity, its modifications and possible controll in the European Starling (*Sturnus vulgaris*). Amer. J. Anat. 45, 289—302 (1930).
11. *Bissonette Th. H.*: Studies on the sexual cycle in Birds. 4. Experimental modification of the sexual cycle in males of the European Starling (*Sturnus vulgaris*) by changes in the daily period of illumination and of muscular work. J. of exper. Zool. 58, 281—319 (1931).
12. *Bissonette Th. H.*: Sexual photoperiodicity. Quart. Rev. Biol. 11, 371—386 (1936).
13. *Bissonette Th. H.*: Some recent studies on photoperiodicity in animals. Trans. New York Acad. Sci. II. Vol. V (1943).
14. *Bucher O.*: Untersuchungen über den Einfluss verschiedener Fixationsmittel auf das Verhalten des Schilddrüsenkolloids. Z. Zellforsch. 28, 359—381 (1938).
15. *Coninx-Girardet B.*: Beiträge zur Kenntnis innersekretorischen Organe des Murmel-tieres (*Arctomys marmota*) und ihrer Beziehungen zum Problem des Winterschlafes. Acta zool. (Stockh.) 8, 161—224 (1927).
16. *Cramer W.—R. J. Ludford*: On cellular activity and cellular structure as studied in the thyroid gland. J. of Physiol. 61, 398—408 (1926).
17. *Dürken B.*: Über die Wirkung farbigen Lichtes auf die Puppen des Kohlweisslings (*Pieris brassicae*) und das Verhalten der Nachkommen. Ein Beitrag zur Frage der somatischen Induktion. Arch. f. mikrosk. Anat. und Entw. mech. 99, 222—389 (1923).
18. *Eggert Br.*: Zur Morphologie und Physiologie der Eidechsen-schilddrüse. II. Über die Wirkung von hohen und niedrigen Temperaturen von Thyroxin und von thyreo-tropem Hormon auf die Schilddrüse. Z. Zool. 147, 537—594 (1936).
19. *Eggert Br.*: Zur Morphologie und Physiologie der Eidechsen-schilddrüse. I. Das jah-reszeitliche Verhalten der Schilddrüse von *Lacerta agilis* L., *L. vivipara* Jacq. und *L. muralis* Laur. Z. Zool. 147, 205—262 (1935).
20. *Florentin P. et Stutinski, F.*: Modifications cytologiques de la glande pituitaire des Grenouilles maintenues á l'obscurité. C. r. Soc. Biol. Paris 122, 674—676 (1936).
21. *Gál Imre*: Szövet- és élettani ciklusvizsgálatok a madár-pajzsmirigyén és azok viszonya a költözés élettanához. Budapest (1937).
22. *Gál Geláz*: A madarak pajzsmirigyének ciklikus változásai. Pannonhalma (1939).
23. *Geuer C.*: Morphologie und Histologie der Pferdeschilddrüse (unter Berücksich-tigung von Alter, Geschlecht, Rasse, Jahreszeit und besonders vom Jodgehalt). Z. Anat. 95, 473—496 (1931).
24. *Glebina Helene*: Zyklische Veränderungen der Schilddrüse bei Füchsen. Zellforsch. 25, 99—126 (1936).
25. *Goodale H. D.*: Early rates of chickens with special reference to ultraviolet light. Amer. J. Physiol. 79, 44—60 (1926).
26. *Haecker V.*: Über jahreszeitliche Verschiedenheiten der Vogelschilddrüse. Schweiz. med. Wschr. 1926, I. 337—341.
27. *Hagen F.*: Die wichtigsten Endocrinen des Flussaals, Thyreoidea, Thymus und Hypophyse im Lebenszyklus des Flussaals (*Anguilla vulgaris*) nebst einigen Unter-suchung über das chromophile und chromophobe Kolloid der Thyreoidea. Zool. Jb. Anat. u. Ontog. 61, 467—538 (1936).

28. *Hagen F.*: Das chromophile und chromophobe Kolloid im Sekretions- und Resorptionsprozess der normalen und gestörten Schilddrüsenfunktion. Zool. Jb. Anat. u. Ontog. 64, 87—130 (1938).
29. *Hart C.*: Beiträge zur biologischen Bedeutung der innersekretorischen Organe. I. Schilddrüse und Metamorphose. Pflügers Arch. 196, 127—150 (1922).
30. *Jores A.*: Änderungen des Hormongehaltes der Hypophyse mit dem Wechsel von Licht und Dunkelheit. Klin. Wschr. 1935, II. 1713—1716.
31. *Kenyon Allan T.*: Thyroid hypertrophy in the rat with reference to the effect of light. Proc. Soc. exper. Biol. a. Med. 32, 697 (1935).
32. *Koller-Rodewald*: Über den Einfluss des Lichtes auf die Hypophysentätigkeit des Frosches. Pflügers Arch. 232, 637 (1933).
33. *Korenchevsky V.*: Glands of internal secretion in experimental avian Beri-Beri. J. of. Path. 26, 382—388 (1923).
34. *Kraus E. J.*: Das Kolloid der Schilddrüse und Hypophyse des Menschen. Virhows Arch. 218, 107—130 (1914).
35. *Lieber A.*: Der Jahreszyklus der Schilddrüse von *Misgurnus fossilis* L. und seine experimentelle Beeinflussbarkeit. Z. Zool. 148, 364—400 (1936).
36. *Lowe E.*: Seasonal and sexual variation in the thyroid glands of cats. Quart. J. microsc. Sci. 73, 577—592 (1930).
37. *Lowe E.*: Variation in the histological condition of the thyroid glands of sheep with regard to season, sex, age and locality. Quart. J. micr. Sci. 73, 437—464 (1930).
38. *Mayerson H. S.*: The effect of light and of darkness on the thyreoid gland of the rat. Amer. J. Physiol. 113, 659—662 (1935).
39. *Meisenheimer M.*: Die jahreszyklischen Veränderungen der Schilddrüse von *Rana temporaria* L. und ihre Beziehungen zur Häutung. Z. Zool. 148, 621—297 (1936).
40. *Mills C. A.*: Factors influencing thyroid activity. Amer. J. Physiol. 46, 329—339 (1918).
41. *Oboussier H.*: Über den Einfluss der Domestikation auf die Hypophyse. Zool. Anz. 132 (1941).
42. *Putzig P.*: Von der Beziehung des Zugablaufes zum Inkretdrüsensystem. Vogelzug 132 (1941).
43. *Reineke E. P.—Turner C. W.*: Growth response of thyroidestomized goats to artificially formed thyroprotein. Endocrinology 29, (1941).
44. *Riddle O.*: Studies on the physiology of reproduction in birds XX. Reciprocal size changes of gonads and thyroids in relation to season and ovulation rate in pigeons. Amer. J. Physiol. 73, 5—16 (1925).
45. *Rosenkranz K.*: Die Schilddrüse im Klimakterium, Endokrinol. 16, 225—235 (1935).
46. *Rowan W.*: The effect of controlled illumination on the reproductive activities of birds. Kongressber. I. 6. Weltgeflügelkongress 1936, p. 142—152. Berlin und Leipzig.
47. *Sanchez—Calvo R.*: Einfluss der Dunkelheit auf das Zellbild der Hypophyse. Virchows Arch. 300, 560—563 (1937).
48. *Satwornitzkaja S. A.—Simnitzky, W.*: Experimentell-morphologische Untersuchungen über Veränderungen der Schilddrüse bei Avitaminose B. Virchows Arch. 266, 339—356 (1927).
49. *Scharrer H.*: Über ein vegetatives optisches System. Klin. Wschr. 1837, II., 1521—1523.
50. *Schildmacher H.*: Hoden und Schilddrüse des Gartenrotschwanzes *Phoenicurus phoenicurus* (L.) unter dem Einfluss zusätzlicher Belichtung im Herbst und im Winter. Biol. Zbl. 58, 464—472 (1938).
51. *Sklower A.*: Das inkretorische System im Lebenszyklus der Frösche. Z. vergl. Physiol. 2, 474—523 (1925).
52. *Simmonds M.*: Über lymphatische Herde in der Schilddrüse. Virchows Arch. 211, 73—88 (1913).

53. *Sorour M. F.*: Versuche über Einfluss von Nahrung, Licht und Bewegung auf Knochenentwicklung und endokrine Drüsen junger Ratten mit besonderer Berücksichtigung der Rachitis. *Beitr. path. Anat.* 71, 467—481 (1923).
54. *Spöttel W.*: Die Abhängigkeit der Schilddrüsenausbildung von Rasse, Alter, Geschlecht und Jahreszeit bei verschiedenen Schafrassen. *Z. Anat.* 89, 606—671 (1929).
55. *Stutinsky F.*: Effets de l'éclaircissement continue sur la structure de la glande pituitaire de la grenouille. *C. r. Soc. Biol. Paris.* 122, 421—423 (1936).
56. *Thomas Fr.*: L'histophysiologie de la glande thyroïde humaine a la lumière de test morphologiques nouveaux. *Archives de Biol.* 45, 189—337 (1934).
57. *Wahlberg J.*: Zur Kenntnis der normalen und pathologischen Histophysiologie des menschlichen Schilddrüsenepithels. *Arb. path. Inst. Helsingfors (Jena) N. F.* 7, 197—330 (1933).
58. *Watzka M.*: Schilddrüsenveränderungen unter Temperatureinflüssen. *Forschgn. u. Fortschr.* 14, 94—96 (1938).
59. *Watzka M.*: Physiologische Veränderungen der Schilddrüse. *Z. mikr. anat. Forsch.* 36, 67—86 (1934).
60. *Weigmann R.*: Jahreszyklische Veränderungen im Funktionszustand der Schilddrüse und im Stoffumsatz von *Lacerta vivipara* Jac. *Z. Zool.* 142, 491—509 (1932).
61. *Wilser J. L.*: Lichtreaktionen in der fossilen Tierwelt. Versuch einer Palaeophotobiologie. Berlin (1931).
62. *Zalesky M.*: A study of the saesonal changes in the thyroid gland of the thirteen-lined Ground-squirrel (*Citellus tridecemlineatus*), with particular reference to its sexual cycle. *Anat. Rec.* 62, 109—133 (1935).

I. TÁBLÁZAT.

A sejtmagasság változása a kísérlet folyamán.

Csoport	A sejtmagasság közéértéke μ -ban	%
„Kvarc állatok“	1,12	26,3
„Vörös állatok“	2,92	68,5
„Sötét állatok“	3,9	91,5
Kísérlet előtti kontroll-állatok	2,31 3,19	
Kísérlet utáni kontroll-állatok	7,45	

A kísérleti állatok pajzsmirigy hámsajt-magasságának változása a kísérlet előtti és utáni kontroll-állatok sejtmagasságának közéértékéhez (4,26 μ) viszonyítva %-ban.

II. TÁBLÁZAT.

A sejtmag-nagyság változása a kísérlet folyamán.

Csoport	A sejtmagasság középértéke μ -ban	Nagyság %
„Kvarc állatok“	0,75	37,5
„Vörös állatok“	2,02	101
„Sötét állatok“	1,92	96
Kísérlet előtti kontroll-állatok	1,17	
Kísérlet utáni kontroll-állatok	3,17	

A kísérleti állatok pajzsmirigy sejtmag-nagyságának változása a kísérlet előtti és utáni kontroll-állatok sejtmag-nagyságának középértékéhez (2,0 μ) viszonyítva % ban.

III. TÁBLÁZAT.

A pajzsmirigy kolloidjának relatív jódtartalma Hagen szerint.

Csoport	A kísérl. állatok folyó száma	Jódtartalom γ -ban
Kísérlet előtti kontroll-állat	3	546
	4	258
„Vörös állat“	23	281
	24	257
	25	281
	26	258
	27	546
„Kvarc állat“	28	546
	31	257
„Sötét állat“	32	257
	21	257
Kísérlet utáni kontroll-állat	22	257

Др. Густав Медлингер

ДЕЙСТВИЕ ЛУЧЕЙ РАЗЛИЧНОЙ ДЛИНЫ ВОЛН И ДЕЙСТВИЕ НЕДОСТАТКА СВЕТА НА ЩИТОВИДНУЮ ЖЕЛЕЗУ ГОЛУБЕЙ

Резюме

1. В строении щитовидной железы голубей под действием световых лучей наблюдаются изменения.
2. Изменения строения щитовидной железы под влиянием света зависят от длины волны (светового луча).
3. Коротковолновые лучи делают щитовидную железу инактивной, она начинает накапливать хромофильное коллоидальное вещество. Наоборот: длинноволновые лучи света, а так-же отсутствие света, усиливают деятельность щитовидной железы, кроме того, они вызывают секрецию хромофобного коллоидального вещества.
4. Изменения строения щитовидной железы под влиянием лучей света соответствуют циклическим годовым изменениям щитовидной железы голубей.

HÁZIGALAMB ABNORMÁLISAN NAGY PAJZSMIRIGYÉNEK FINOMABB SZERKEZETE ÉS AGYFÜGGELÉKÉNEK HISTOPHYSIOLOGIÁJA

(Előzetes közlemény.)

Írta: Dr. MÖDLINGER GUSZTÁV és Dr. ODORFER MAGDOLNA

I. Bevezetés

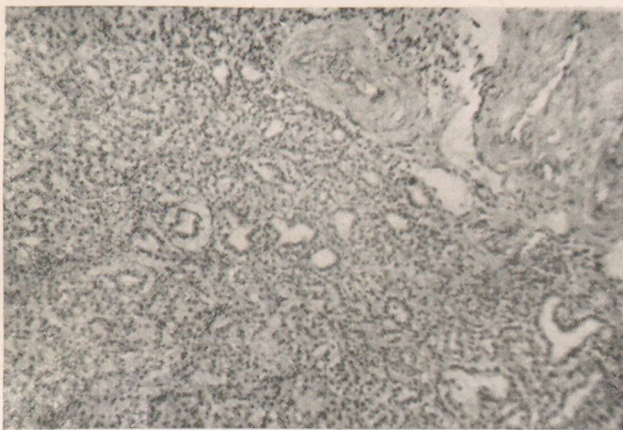
Ez év májusában az Egyetemi Állattani Intézetben tartott állatleletani anatómiai gyakorlatokon az egyik boncolt galambon abnormális nagyságú pajzsmirigyet észleltünk. A házigalamb feltűnő nagyságú pajzsmirigyével *Riddle* három dolgozatában foglalkozik. Ezek egyike (18) szerint olyan házigalamb fajták voltak kitenyészthetők, amelyeket nagy, illetve kicsiny pajzsmirigy jellemez. A második dolgozata (19) szerint a pajzsmirigy nagysága átöröklődő és pedig a nagy pajzsmirigy a kicsinnyel szemben dominánsan öröklődik. A harmadik dolgozatában (17) beszámol arról, hogy 24 házigalamb fajtát vizsgált meg a pajzsmirigy nagysága szempontjából és e vizsgálatok segítségével megállapította, hogy ezek közül négy fajtát a rendestől eltérő nagy, további négyet pedig kicsiny pajzsmirigy jellemez. Vizsgálataiban egyedül a pajzsmirigy terjedelme szerepel, de az abnormálisan nagy szerv szöveti szerkezetéről nem kapunk felvilágosítást. Ezért érdekesnek ígérkezett a talált, abnormálisan nagy pajzsmirigy finomabb szerkezetének és ezzel kapcsolatban az agyfüggeléknek histophysiologiai nézőpontból való megvizsgálása.

A pajzsmirigy és az agyfüggelék egymáshoz való viszonyára vonatkozólag először *Rogowitsch* (20) végzett vizsgálatokat. Kimutatta, hogy a házinyúlón a pajzsmirigy kiirtása az agyfüggelékben jellemző átalakulásokat, különösképen a pars glandularis hypertrophikus változásait idézi elő. A pajzsmirigy és az agyfüggelék közötti viszony kölcsönös, ezért a pajzsmirigynek az agyfüggelék működésére való hatását illetően is találunk vizsgálatokat. A pajzsmirigy hormonja gátolja az agyfüggelék működését. Ezt a fontos ténytet először *Kuschinsky* (12), valamint *Hohlweg* és *Junkmann* (10) állapította meg, később más szerzők, így *Zawadowsky* és *Vorobiev* (22), vizsgálatai is igazolták. Ezek szerint thyroxinnak a befecskendezése mind a hideg-, mind a melegvérű állatok pajzsmirigyét többé-kevésbé inaktívvá teszi.

A thyroxin befecskendezése vagy pajzsmirigy etetés az agyfűggelékben mélyreható változásokat idéz elő. A szöveti kép kialakulása függ a pajzsmiriggyel való etetés időtartamától, az adag nagyságától, az állat korától. Kis adag hatására a patkány agyfűggeléke elülső lebenyében a basophil sejtek száma és azok nagysága nő, vakuolumok keletkeznek a cytoplasmájukban, részben az acidophil sejtek számbeli gyarapodása is megfigyelhető [Momose (13); Campbell, Wolfe és Phelps (2); Severinghaus, Smelser és Clark (21); Cohen (3)]. Egészen más szöveti képet figyelhetünk meg azonban az agyfűggelék elülső lebenyében, ha a kísérleti állatnak a thyroxint nagy adagban rövid ideig vagy kis adagban elnyújtva adjuk. Ilyenkor a basophil sejtek degranulálódnak, számuk erősen csökken, sőt el is tűnhetnek. Ugyancsak csökken az acidophil sejtek száma, miközben degeneratív folyamatok játszódnak le rajtuk: szemecskéik eltűnnek, cytoplasmájukban vakuolumok jelennek meg, a sejtmag pyknotikussá válik, a sejt nagysága csökken. A chromophil sejtek regresszív változásaival párhuzamosan a chromophob sejtek lépnek előtérbe és uralkodnak az elülső lebenyben. [Kiyonari és Nishimura (11); Momose (13) patkányon; Neuhaus (15) patkányon és nyúlón; Connor (4) nyúlón; Franck (7); Zeckwer (23) tengeri malacon.] Neuhaus (15) a thyroxin nagy adagjának a hatását toxikus károsodással magyarázza.

II. A vizsgálat anyaga és a feldolgozás módszerei

A vizsgálatban két, rákospalotai tenyésztézből származó galamb szerepel. Az egyiknek a pajzsmirigye abnormálisan nagy, 12 illetőleg 20 mm hosszú, a másiké normális nagyságú, 6 illetve 7 mm. Az abnormálisan nagy pajzsmirigyű galamb tojó, a másik hím volt. A pajzsmirigyeket frissen 4%-os formalinban, az agyfűggelékeket Stieve-féle folyadékban rögzítettük, majd a Péterfi-féle methylbenzoat-celoidin-paraffin eljárással ágyasztuk be. A pajzsmirigyekből készült 7μ vastagságú metszetek festésére Weigert-féle haematoxylin-eosin és a Ladewig-féle kötőszöveti festést, az agyfűggelékek 5μ vastagságú metszetsorozatainak színezésére pedig ugyancsak a Ladewig-féle, továbbá a Mallory-féle kötőszöveti festési módszereket és a Heidenhain-féle azan-festést alkalmaztuk.

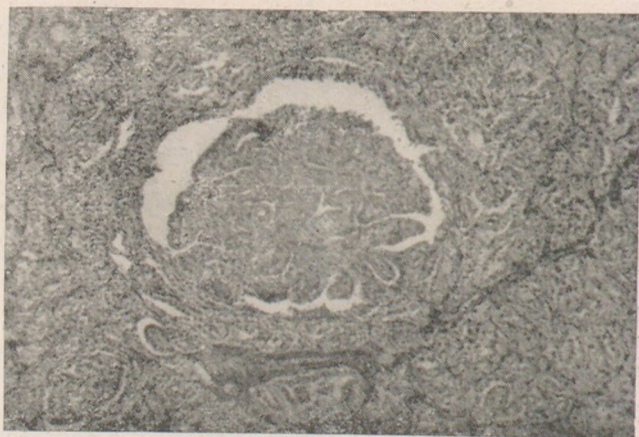


1. ábra.

III. A pajzsmirigy finomabb szerkezete

Az abnormálisan nagy pajzsmirigy teljesen ép, kollagen és kevés elasztikus rostot tartalmazó, vékony kötőszöveti tok veszi körül. A mirigy belsejében folytatódó kötőszöveti sővények a normálisnál vékonyabbak, ez a parenchymás strumáknál, — ahol főleg a hám hyperplasiája dominál, — gyakori.

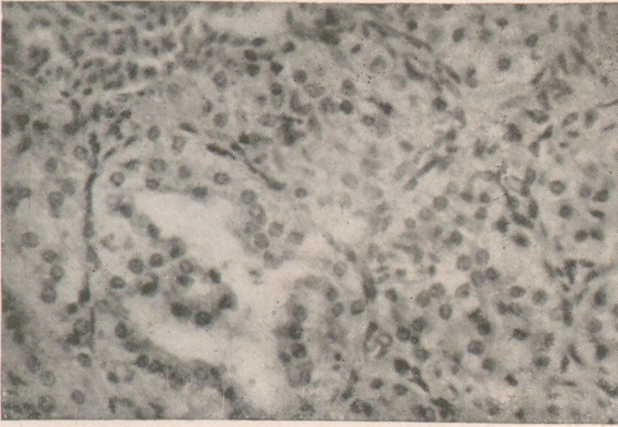
A mirigy finomabb szerkezetét egyöntetűen a hámelemek túlbujánzása és a kolloid hiánya jellemzi (1. ábra). Hámsejthalmazok tűnnek szemünkbe és a mirigy legnagyobb részében a tüszők üregei alig láthatók, mert mindent kitöltenek a hámelemek. A tüszőkben nem ritkák a gombaalakú, papillomaszerű képződmények betűrődései (2. ábra). A tüszőket egy rétegben kibélelő hámsejtek szabályos elrendezésűek, nem veszítették el differenciáltságukat, magasak, köb-, illetve hengerhám sejtek, magasságuk átlagban 8μ . A hámsejtek alapján gyakoriak a vakuolumok, amelyek *Ladewig*-féle festéssel világoskékre színeződnek, azonban a betűrődött hámsejthalmazok sejtjeiben ritkák. A sejtmagvak egyformák, valamennyien gömbölydedek, átmérőjük $3,7\mu$, hólyagszerűek, chromatin-állományuk gyér. Sejtosztódási stádiumok nem észlelhetők. A kötőszöveti sővényekben haladó véredények erősen tágultak, nagy mértékben belövel-



2. ábra.

tek. A hajszálerek betérjednek a tüszők belsejébe tűrődött gombaalakú képződményekbe. Mindezen szerkezeti sajátosságok alapján a mirigy adenomás jellegűnek és túlfokozott működésűnek mondható.

A normális nagyságú pajzsmirigy strukturája annyiban tér el az előbbiétől, hogy helyenként még láthatók tüszők, amelyek részben a mirigy közepén, részben pedig a mirigy perifériáján fekszenek. Azonkívül a gombaalakú, papillomaszerű képződmények is csak elenyésző számban jelentkeznek (3. ábra). Máskülönben ebben is hámsejthalmazok töltik ki a tüszők lumenjét. A tüszőhám sejtjei magasak, hengeresek, alapjukon nagy vakuolumok tűnnek elő, amelyek teljesen üresek. A sejtek magassága átlagban $7,5\mu$. A sejtmagvak kerekdedek, egyesek tojásdadok; nagyon sok pyknotikus alak figyelhető meg; nagyságuk átlagban $3,4\mu$.

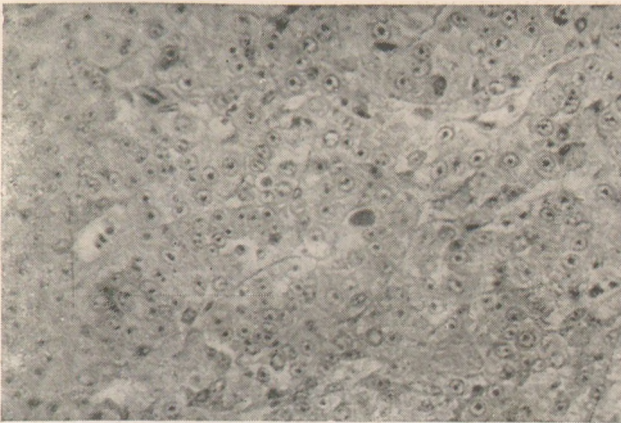


3. ábra.

Gazdagabb chromatin-állományt tartalmaznak, mint az előbbi pajzsmirigy-sejtek magvai. A gyér kötőszöveti sövetekben fekvő véredények erősen tágultak és nagy mennyiségű vörösvérsejtet tartalmaznak. A pajzsmirigy szerkezetéből arra következtethetünk, hogy ugyancsak fokozott működésű, de nem olyan szélsőségesen, mint az abnormálisan nagy pajzsmirigy.

IV. Az agyfüggelék finomabb szerkezete

Az abnormálisan nagy pajzsmirigyű galamb agyfüggeléke elülső lebenyében rácsrostokkal jól határolt sejtszövetek figyelhetők meg, amelyek a lebeny cranialis szélétől eltekintve, kizárólag chromophob sejtekből állanak (4. ábra). A sejtek határa nem látszik, sejtmagvuk gömbölyded, hólyagtípusú, finom eloszlású chromatin-állományt és közepén egy nagy nucleolust tartalmaz. Egyes sejtmagvakban a magvacska eltűnik



4. ábra.

s a chromatin-állomány a maghártya belső felületén helyezkedik el. Ezeknek a magvaknak a maghártyája gyakran redőzött. Előfordulnak pyknotikus sejtmagvú γ -sejtek is. Az elülső lebeny cranialis szélén acidophil és basophil sejtek figyelhetők meg. A sejtek határa nem észlelhető, cytoplasmájuk homogénnek látszik és csak némelyik β -sejtben található kevés szemecske. Sejtmagvuk durvább eloszlású chromatin-állományt és kisebb magvacskát tartalmaz, mint a γ -sejtek magvai. A basophil sejteknek a kapillárisokkal érintkező pólusán gyakran figyelhetők meg vakuolumok.

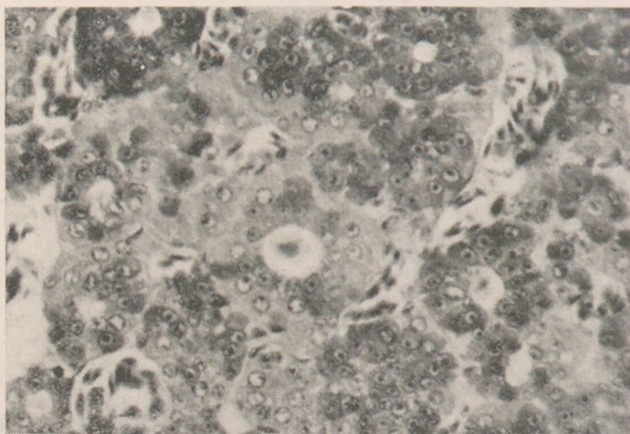
Az elülső lebenyben gyakoriak a pseudofolikulusok, amelyeket a chromophob sejtek, illetőleg a lebeny elülső szélén a chromophil sejtek alkotnak. Az ezekben és a ritkábban található follikulusokban lévő kolloid azan- és *Ludewig*-féle festéssel vörös, illetőleg halványkék színre festődik, míg a *Mullory*-féle eljárással a kolloid magva kékre, széle gyakran sárgára színeződik. A pseudofolikulust alkotó γ -sejtek cytoplasmájában néha *Ludewig*-féle festéssel kékre színeződő apró kolloidcseppek figyelhetők meg.

Közvetlenül az elülső lebeny ventralis felülete alatt hosszú cysta húzódik, falát változó magasságú hámsejtek alkotják, ez utóbbiak helyenként csillangókat viselnek. A cysta tartalma higan folyó, szemcsés váladék, amelyben sejtmagvák is láthatók. A kapillárisok tágak (átmérőjük $13,9\mu$), de csak közepesen teltek vérsejtekkel.

A pars tuberalisban gyakran láthatók kolloidcseppek, amelyek az összes alkalmazott festési eljárásokkal halványvörösre színeződnek.

Az abnormálisan nagy pajzsmirigyű galamb agyfüggelékének elülső lebenyét tehát a γ -sejtek csaknem kizárólagos uralma jellemzi, holott a galamb agyfüggelékén végzett évszakos ritmusvizsgálatok szerint május hónapban nagy számban fordulnak elő acidophil sejtek. [*Apor* (1)]. Jellegetes továbbá az az egyöntetűség, amely a γ -sejtek sejtmagvainak a szerkezetében nyilvánul meg.

A normális nagyságú pajzsmiriggyel bíró galamb agyfüggelékének elülső lebenye szembetűnően acidophil jellegű. A túlsúlyban lévő α -sejtek, továbbá az igen kis számban megjelenő β - és γ -sejtek rácsrostokkal ha-



5. ábra.

tárolt csoportjai nagyobbak, mint a fent leírt agyfüggelékben. Mindhárom sejtféleség határa jól látszik. Az acidophil sejtek cytoplasmája dúsán szemecskézett, sejtmagvuk közepén egy nagy nucleolust és finom eloszlású chromatin-állományt tartalmaz. A lebeny felülete közelében lévő α -sejtekben gyakoriak a pyknotikus sejtmagvak. Nagy számban található hypoacidophil sejtek, cytoplasmájuk finoman szemcsézett, sejtmagvuk még a γ -sejtek magvával egyezik meg, amennyiben kevesebb chromatin-állományt és kisebb sejtmagvacskát tartalmaz. Valószínűnek látszik, hogy ezek a hypoacidophil sejtek chromophob sejtekből keletkeznek, amint az a tengeri malac agyfüggelékének elülső lebenyében szeptember hónapban megfigyelhető [Odorfer (16)].

A pseudofolikulusok, amelyek a chromophil és chromophob sejtek vegyesen alkotnak, még gyakoribbak, mint az előző állat agyfüggelékében (5. ábra). A felraktározott kolloid azan-módszerrel és Ladewig-féle festéssel a közepén vörösre, a szélén kékre, Mallory-féle eljárással legtöbbször sárgára, a szélén kékre festődik. Az érhálózat dúsabb, mint az előző agyfüggelékben, a kapillárisok hasonlóan tágak (átmérő 14μ) és vörösvérsejtekkel valósággal injiciáltak.

V. Histophysiologiai kiértékelés

A Riddle idézett munkáiban szereplő nagy pajzsmirigyekről nem derül ki a hozzáférhető irodalomból, hogy ezeket a pajzsmirigyeket szövettanilag is megvizsgálta volna. Vizsgálataink alapján megállapíthatjuk, hogy az abnormális nagyságú pajzsmirigy a mi esetünkben túlfokozott működésű. Ezt a nézetünket támogatja az a tény is, hogy a belsőelválasztású mirigyekben előforduló adenomák, más mirigyekben fejlődő adenomákkal ellentétben, teljes értékű váladékot termelnek és a mirigyek fokozott működését okozzák. Az ugyanabból a tenyészetből származó másik galamb pajzsmirigye ugyan normális nagyságú, de a szerkezetéből ítélve szintén fokozott működésű, holott a galamb pajzsmirigyére vonatkozó eddigi évszakos ritmusvizsgálatok szerint ebben a hónapban általában már csökken a pajzsmirigy működése. A hámsejtek magassága $2-5\mu$, a tüszőket szívós kolloid tölti ki, amely erősen festődik [Gál I. (8), Gál G. (3)].

A vizsgált két galamb agyfüggelékének elülső lebenyében észlelt szerkezeti viszonyok párhuzamba állíthatók azokkal a megfigyelésekkel, amelyeket a bevezetésben idézett szerzők a thyroxin kis és nagy adagjának alkalmazásakor a különböző állatok agyfüggeléke elülső lebenyének szerkezeti változásain tettek. Szerintük kis adag hatására az agyfüggelék chromophil sejtjeinek száma nő. Az általunk vizsgált normális nagyságú, de fokozott működésű pajzsmirigyel bíró galamb agyfüggelékében is az acidophil sejtek uralkodnak, a tipikus α -sejtek mellett nagy számban található, hypoacidophil sejtek talán a γ -sejtekből keletkeztek, amelyek csak elenyésző számban vannak jelen, a β -sejtekkel egyetemben. Az említett szerzők a thyroxin nagy adagjának hatásaként az agyfüggelék elülső lebenyében a chromophil sejtek regresszív változásait, eltűnését és a chromophob sejtek tömeges megjelenését figyelték meg. A pajzsmirigy túlfokozott működésével kapcsolatban vizsgálataink szerint is a chromophob sejtek egyeduralma volt észlelhető az adenohipophysishoz. Az előbbi agy-

függelék acidophil sejtjeinek sejtmagva és az utóbbi agyfüggelékben található chromophob sejtek magva olyan messzemenő szerkezeti megegyezést mutat, hogy felmerül a gondolat, nem tekinthetők-e ezek a γ -sejtek az α -sejtek kimerült, degranulálódott alakjainak.

Az agyfüggelék thyreotrop hormonjának keletkezési helyére vonatkozólag az irodalomban ellentétes véleményekkel találkozunk. A szerzők egyik tábora az acidophil sejteket tekinti a thyreotrop hormon termelőinek. A mi esetünkben különösen figyelemreméltó *Franck* (5, 6) nézete. Szerinte az acidophil sejtek termelik azt az anyagot, amely a pajzsmirigy hypertrophiáját idézi elő és a sejteket oly módon befolyásolja, hogy váladékukat közvetlenül a kapillárisoknak adják át. Ezzel szemben a basophil sejtek olyan anyagot választanak el, amely a pajzsmirigysejtek másik működési fázisát serkenti, nevezetesen a tüszők üregébe való elválasztást és a kolloid raktározását. A tengeri malac adenohypophysisén végzett évszakos ritmusvizsgálatok eredményeinek [*Odorfer* (16)] az ugyan ezen állat pajzsmirigyére vonatkozó adatokkal [*Mödlinger* (14)] való egybevetéséből *Franck*-kal megegyező következtetésre juthatunk, amennyiben azokban a hónapokban, amikor a pajzsmirigy kolloidot raktároz, az agyfüggelék elülső lebenyében basophil sejtek, amikor a pajzsmirigysejtek a kapillárisoknak adják át a termelt váladékot, tehát a tüszők kolloidtartalma kiürül, acidophil sejtek uralkodnak, és végül szeptember hónapban, amikor a pajzsmirigy egyik irányú működéséről a másikra tér át, mind a basophilj, mind az acidophil sejtek megtalálhatók egymás mellett.

Egybevetve saját vizsgálataink eredményét az ezen a területen vizsgáló kutatók eredményeivel, arra a következtetésre jutunk, hogy a pajzsmirigy és az agyfüggelék egymásra való hatása a jelen vizsgálatból is kiviláglik. Valószínűnek látszik, hogy a pajzsmirigysejteknek a tüsző ürege felé irányuló elválasztó működését az agyfüggelék elülső lebenyének acidophil sejtjei által termelt thyreotrop hormon serkenti.

ÖSSZEFOGLALÁS

1. A galamb abnormális nagyságú pajzsmirigye a mi esetünkben adenomás jellegű, a tüszőkben gombaalakú, papillomaszerű képződmények betűródései figyelhetőek meg.
2. A pajzsmirigy finomabb szerkezete alapján túlfokozott működésének bizonyult.
3. Ugyanezen állat agyfüggelékében a chromophob sejtek uralkodnak, amelyek feltehetőleg a thyreotrop hormon termelésében kimerült acidophil sejtek degranulálódott alakjainak tekinthetők.

IRODALOM

1. *Apor L.*: Über die jahreszeitlichen Veränderungen im Hypophysen-Hauptlappen der Tauben. Z. Zellf. Abt. A. 32, 217—228 (1942).
2. *Campbell M.—Wolfe Z. M.—Phelps D.*: Effect of feeding thyroid on anterior hypophysis of the female albino rat. Proc. Soc. exper. Biol. a. Med. 32, 205—208 (1934).
3. *Cohen R.*: Effect of experimental produced hyperthyroidism on the reproductive and associated organs of the male rat. Amer. J. Anat. 56, 143—160 (1935).
4. *Connor C. L.*: Anatomic changes produced by thyroid feeding and by injection of 3,5-diiodthyrosin. Arch. of Path. 24, 315 (1937).
5. *Franck S.*: Histofysiologiske Undersogelser ai Hyporfise forlappen. Kopenhagen (1936).

6. *Franck S.*: Studies on the pituitary gland. VII. Histophysiology and endocrine inter-relationship of the anterior pituitary. *Acta path. scand.* (Kobenh.) *14*, 339—382 (1937).
7. *Franck S.*, cit. *Romeis B.*: Innersekretorische Drüsen II. Hypophyse. *Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen.* 542 (1940).
8. *Gál I.*: Szövet- és élettani ciklusvizsgálatok madárpajzsmirigyen és azok viszonya a költözés élettanához. Budapest (1937).
9. *Gál G.*: A madarak pajzsmirigyének ciklikus változása. *Pannonhalma* (1939).
10. *Hohlweg W.*—*Junkmann K.*: Über die Beziehungen zwischen Hypophysenvorderlappen und Schilddrüse. *Pflügers Arch.* 232 (1933).
11. *Kiyonari Y.*—*Nishimura S.*: Über die histologischen Veränderungen der Hypophyse an mit Schilddrüsensubstanz gefütterten weissen Ratten. *Fol. endocrin. jap.* 3, 592—610 (1927).
12. *Kuschinsky G.*: Über die Bedingungen der Sekretion des thyreotropen Hormons der Hypophyse. *Arch. exp. Path.* 170 (1933).
13. *Momose M.*: Die histologischen Veränderungen der Hypophyse bei experimentellen Hyperthyreoidismus der weissen Ratten. *Fol. Endocrin. jap.* 9, 96—97 (1933).
14. *Mödlinger G.*: A tengeri malac pajzsmirigye finomabb szerkezetének évszakos változásai. *ANattani Közl.* 40, 159—172 (1943).
15. *Neuhaus A.*: Über die Wirkungen des Thyroxins auf die Hypophyse der Ratten. *Endokrinol.* 22, 90—112 (1939).
16. *Oderfer M.*: A tengeri malac adenohypophysise finomabb szerkezetének évszakos változásai. Budapest (1948).
17. *Riddle O.*: The inheritance of thyroid size and the establishment of Thyroid races in ring Doves. *Amer. Natural.* 63, 385—409 (1924).
18. *Riddle O.*: The establishment of races of pigeons with characteristically large and with characteristically small thyroids. *Anat. Rec.* 34, 180 (1926).
19. *Riddle O.*: The establishment of races of Pigeons characterized by large and small thyroids. *Anat. Rec.* 41, 112 (1928).
20. *Rogowitsch N.*: Die Veränderungen der Hypophyse nach Entfernung der Schilddrüse. *Beitr. path. Anat.* 4, 455—469 (1889).
21. *Severinghaus A. E.*—*Smelser G. K.*—*Clark H. M.*: Anterior pituitary changes in adult male rats following thyroxin injections or thyroid feeding. *Proc. Soc. exper. Biol. a. Med.* 31, 1125 (1934).
22. *Zawadowsky—Vorobiev*, cit. *Buddenbrock W.*: Vergleichende Physiologie IV. 312 (1950).
23. *Zeckwer I. T.*: Loss of acidophilic granules from the pituitary of the guinea pig under experimental conditions of increased metabolism. *Arch. of Path.* 25, 802—810 (1938).

Др. Густав Медлингер и Др. Магдольна Одорфер

ТОНКОЕ СТРОЕНИЕ ЧРЕЗМЕРНО УВЕЛИЧЕННОЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ДОМАШНЕГО ГОЛУБЯ И ГИСТОФИЗИОЛОГИЯ ЕГО ГИПОФИЗА

Резюме

1. Чрезмерно увеличенная щитовидная железа голубя в нашем случае является образованием аденоматозного характера. Во фолликулях наблюдаются влячивания похожие на папилломы.
2. На основе микроскопического строения щитовидной железы можно было установить, что деятельность ее была повышена.
3. Во гипофизе этого-же животного преобладают хромофобные клетки, которые по всей вероятности можно считать обезгранулированными формами ацидофильных клеток, утомленных секретией тиреотропного гормона.

A KÁRPÁTMEDENCE NECTRIA-FAJAI

Írta: Dr. TÓTH SÁNDOR

ÁLTALÁNOS RÉSZ

BEVEZETÉS

A dolgozatom címében szereplő „Kárpátmedence“ azt a területet jelenti, amelyet Soó R. *Flora Carpato-Pannonica* című műve tervezetéhez csatolt térkép ábrázol (*Acta geobot. Hung.* VI. 1947. p. 116). Dolgozatom célja a *Nectria* génusz kárpátmedencei fajainak megállapítása herbáriumi és irodalmi adatok alapján, a rájuk vonatkozó ismeretek összegyűjtése, továbbá rendszertani, illetve a nomenklatúrába tartozó kérdéseik tisztázása.

Herbáriumi adataim legnagyobb része a Magyar Nemzeti Múzeum Növénytarának Herbáriumából (BP, cf: Lanjouw), kisebbik része pedig az Egyetemi Növényrendszertani Intézet herbáriumából (BPU) származik. A BP *Nectria* anyagát még 1942—1943-ban felülvizsgáltam. Azóta ennek a szép anyagnak túlnyomó része a háborús veszteségek között szerepel. A herbáriumi adatok felsorolásakor először a meglévő, azután pedig „—“ jellel elválasztva a fentebb említett elpusztult példányokat sorolom fel.

Az irodalmi adatok felsorolásakor a teljességen kívül a kritikára is törekedtem. Sajnos, azok a herbáriumi példányok, amelyekre az irodalmi adatok vonatkoztak, csak igen kis százalékban voltak fellelhetők. Ezeket „!“ jellel jelöltem.

A *Nectria*-fajok herbáriumi példányaival való munka során legtöbbször kénytelenek vagyunk nélkülözni a conidiumos alakokat. Ilyen esetekben különösen fontos a perithecium leírása és a spórák méreteinek megadása. A spórák hosszúsága ingadozásának minél pontosabb feltüntetésére azoknál a fajoknál, amelyeknél elég anyag állott rendelkezésemre, grafikont készítettem. Richtert követve példányonként 100 spóra hosszát mértem.

A *Nectria* génuszt E. F r i e s írta le 1849-ben (3. II. p. 387), és már 32 *Nectria*-fajt sorol fel. Ezek közül 20 fajt már régebbi szerzők ismertettek, közülük H. J. Tode volt az első (1790). Az Európából kiinduló kutatások gyorsan kiterjednek más földrészekre is, s a kutatások eredményeképpen

a ma ismert *Nectria*-fajok száma mintegy 460-ra tehető. A legsikeresebb kutatók közül a következő neveket kell megemlítenünk: P. Hennings (42 faj), Rehm (41), Spegazzini (38), Cooke (22), Saccardo (26), Patouillard (18), Berkeley et Broome (12).

A kárpátmedencei *Nectria*król az első adatot Schulzernál találjuk (1857; 1): a *Nectria cinnabarina*-t említi Közép- és Dél-Magyarországból, Szlavóniából és a Bánságból. Kalchbrenner: A szepesi gombák jegyzéke, I. című művében (1865) 4 fajt sorol fel a Szepességéből (*N. cinnab.*, *N. cocc.*, *N. cucurb.*, *N. sanguinea* — a szintén említett *N. Ribis* Tode valószínűleg *Pleonectria*) Hazslinszky 1875-ben a *N. cinnabarina*-t és a *N. sanguinea*-t említi a bánát-erdélyi határvidék gombáiról írott művében. L. Rehm (1882; 1) 5 fajra vonatkozó kilenc adatot sorol fel, Bäumler (1884; 1) 2, Schulzer et Saccardo (1884) 1, Bäumler (1891; 2) 4 fajt említ a szóbanforgó területről. Hazslinszky Fr.: Magyarország Sphaeriái című művében (1892) 44 adatot találunk 10, a mai felfogás szerint is jó faj előfordulásáról. Bubák Herkulesfürdő mellől 2 fajt említ (1907), Moesz pedig 1 fajt Pozsonyszentgyörgyről (1913; 1). Hollós Kecskemét vidékéről 4 fajra vonatkozó 8 adatát közli (1913; 1). Két adat található Bäumler 1927-ben megjelent posthumus művében. Moesz (1930) a Felvidékről 2 (1 faj), Hruba (1932) a Magas Tátrából 1, Hollós Szekszárd vidékéről (1933) 8 (3 faj), Savulesco et Sandu-Ville (1940) Erdélyből 1, Ubrizsy (1941) a Nyírségből 8 (4 faj), Moesz (1942) Budapestről és környékéről hat adatot (4 faj) közöl.

A pathogen *Nectria*-fajok biológiáját külföldi források nyomán magyar nyelven Péch D., Schilberszky K. és Husz Béla ismertetik. Eredeti munkássága van ezen a téren Tuzson J.-nak, aki 1904-ben közli megfigyeléseit a *N. cinnabarina*-ról (1), 1931-ben megjelent cikkében pedig a zalamegyei bükkösök pusztulásáért a *N. ditissima*-t teszi felelőssé (2).

Dolgozatomban összesen 23 fajt mutatok ki a Kárpátmedencéből. A 23 *Nectria*-faj közül 6 csak az irodalom adataiból ismert előttem. A 6 faj közül 3 fajra vonatkozó irodalmi adatok megbízhatóságához kétség férhet.

A herbáriumi adatok ellenőrzése közben 241 herbáriumi példányt vizsgáltam meg. Meghatározásunkat 27 esetben kellett módosítanom. A herbáriumi adatok közül 60 (8 faj) az általam gyűjtött herbáriumi példányokon alapszik (jelzés: TS). Az irodalomban 115 előfordulási adatot találtam. Közülük 11 adatot tudtam meglévő herbáriumi példányok alapján ellenőrizni. A dolgozat 3 fajt (*N. galligena*, *N. applanata*, *N. Leptosphaeriae*) és 6 varietas-t (*N. Peziza* v. *major*, *N. cinnab.* v. *major*, *N. cinnab.* v. *dendroidea*, *N. Leptosphaeriae* v. *macrospora*, *N. galligena* v. *major*, *N. coccinea* v. *minor*) elsőnek mutat ki a Kárpátmedencéből.

A NECTRIA GÉNUSZ JELLEMZÉSE

A *Nectria* génuszba olyan, általában fakérgen, csupasz fán, vagy egyéb pusztuló növényi anyagokon élő tömlős gombák tartoznak, melyek peritheciukai a substratum vagy stroma felületén helyezkednek el (cf. *Nectriella* Nitschke, *Hypocrea*), faluk állománya lágy, színe sárgásbarna, piros, esetleg később megfeketedő, a tömlőspóráknak csak egy kereszt-

faluk van (cf. *Pseudonectria*, *Calonectria*, *Pleonectria*). — (A *Hypomyces* génusz a *Nectria* génusztól a gemma-k (Wollenweber: chlamydosporák) jelenléte és a különleges substratum (*Hymenomycetes* és *Discomycetes* termőtestei) által különbözik; a gemmák azonban a *Nectria* génusz *Coryneconnectria* subgenusa *Chlamydospora* sectiojában sem hiányzanak.)

Micéliumuk a substratum felületén gyakran lapos vagy többé-kevésbé párnaalakú, tömör fonadékot, stroma-t alkot. A stromán először conidiumok, később pedig rendszerint peritheciumok jelennek meg.

A conidiumokat gyakran nyálkás tömegbe ágyazva találjuk (pionnotes). Máskor a conidiumok stromák felületén jelennek meg (sporodochium). Ez utóbbiak gyakran jellegzetes képződmények, melyeket a *Fungi imperfecti Tubercularia* génuszába sorolunk. Egyes fajok conidiumai a conidiumtartón fejecskévé tapadhatnak össze, vagy pedig a conidiumtartók coremiumokká egyesülhetnek. A conidiumok kivételesen nem a stroma felületén, hanem a stroma belsejében lévő üregekben hymeniumot alkotó conidiumtartókon keletkeznek (pl. *Nectria sinopica*). A *Nectria appanata* esetében pedig a peritheciumokhoz teljesen hasonló pycnidiumokat találunk. A conidiumok praktikus szempontból a micro- és a macroconidiumok csoportjába oszthatók be. A microconidiumok gömbölydedek vagy csak kissé megnyúltak, 1—2 keresztfalúak. A macroconidiumok megnyúltak, hengeresek, több keresztfaluk van, általában kissé sarlószerűen görbültek, s a *Fungi imperfecti Fusarium* génuszába soroljuk őket.

A főszaporodási alakot képviselő termőtestek, a peritheciumok vagy egyenként helyezkednek el a substratumon, esetleg a subiculumon, vagy pedig (a *Tubercularia*-stromás alakoknál) tömötten csoportosulnak a stromán. Azonban a kérgen stromán csoportosuló peritheciumokkal rendelkező fajnak is a csupasz fán egyenként elhelyezkedő peritheciumai vannak („Holzform“).

A peritheciumok keletkezéséről csak kevés adatunk van. Annyit azonban ezekből is láthatunk, hogy a *Nectria* génuszban, éppúgy, mint az *Ascomycetes*-nél általában, szembeűnő a sexualitás gyöngülése. A *Nectria galligena*-nál egy megcsavarodott ascogoniumra vezethető vissza a perithecium fejlődése. Az ascogonium sejtjei többmagvúak. A *Nectria flava*-nál Gilles gomolyszerűen elágazó ascogoniumot figyelt meg. Az ágak közül egyesekből paraphysisek és periphysisek, másokból ascogen hyphák erednek. Az ascogen hyphák horogképzés nélkül hoznak létre ascusokat. Megállapítása szerint az ascogen hyphák sejtjei egy- vagy páratlanmagvúak, tehát ennek a fajnak nincs dicaryophasisa. Az ivaros folyamat nagyfokú redukcióját mutatja az antheridium teljes hiánya is.

A *Nectria* fajok peritheciumainak fala kétrétegű. A külső, színes réteg tulajdonképpen stroma, a belső, színtelen réteg az igazi peritheciumfal, amelyet az összes típusos *Hypocreales*-szel és *Sphaeriales*-szel meg egyezően, az ivari készüléssel (az ascogoniummal) kapcsolatban álló hyphák alkotnak. A peritheciumfal stromatikus rétegének felépítése fontos a fajok megkülönböztetésében: az esetleg megkülönböztethető sejtrétegek száma, a sejtek alakja és nagysága jutnak itt szerephez. A fal vörös színanyagát, mely a fejlődés későbbi szakaszában elsötétedik, csak kevésbé ismerjük. A *Nectria cinnabarina* festékanyaga a carotínoidok közé

tartozik (Greis, p. 7.). Nem minden fajnál szerepel ugyanaz a festékanyag. Tipikus *Nectria*-vörös fordul elő azoknál a fajoknál, melyek peritheciumainak piros színe kálilúg hatására ibolyaszínű, savak hatására pedig sárga lesz.

A perithecium alakja a génuszon belül a gömbalaktól a tojásalakig változik. A perithecium különbözőképpen behorpadhat, összelapulhat, ennek bekövetkezése, mértéke és módja az egyes fajokra jellemző lehet. A perithecium csúcsán egy nyílást (porus) találunk. A peritheciumfal porus-körüli részét ostiolumnak nevezzük. Az ostiolum lehet kúpalakú (pl. *Nectria cucurbitula*), szemölcsalakú (pl. *Nectria Peziza*), korongalakú (pl. *Nectria applanata*), vagy el sem különül a peritheciumfal többi részétől. A peritheciumfal felületét egyes fajoknál kiálló sejtcsoportok teszik egyenetlenné (pl. *N. cinnabarina*), esetleg hyphák teszik szőrössé. A Kárpátmedencéből ismert fajok többsége sima peritheciumú.

A perithecium belsejében vannak az ascusok és a paraphysisek (együtt: nucleus). Az ascusok a perithecium fenekén egy pontból erednek, kivéve a *Nectria Pezizáéit* (ezek a perithecium üregének alsó harmadában). A hengerded vagy többé-kevésbé bunkóalakú ascusokban 8 darab egy keresztfalas spórát találunk. Az ún. sokspórás ascusú fajok ascusai is a valóságban csak 8-spórásak (pl. *Nectria Coryli*). A spórák általában színtelenek vagy kissé sárgásak, de ismerünk megbarnuló spórájú fajokat is. A spórafal síma (pl. *N. cinnabarina*) vagy többé-kevésbé rücskös (pl. *N. cucurbitula*, *N. cosmariospora*), esetleg lécesen vastagodott (pl. *N. Peziza*). A spórák alakja általában megnyúlt, a keresztfalnál gyakran befűzött, ellipszis. A paraphysisek, ha kezdetben megfigyelhetők is, az érett peritheciumban már elnyálkásodtak és ekkor már rendszerint felismerhetetlenek.

A *Nectria*-fajok egy része korhadó növényi részekben teljesen szaprofita életmódot folytat (pl. *N. Peziza*, *N. Leptosphaeriae*), más része pedig élősködő. A *N. sanguinea* olyan Sphaeriaceae fajokon található, amelyek fákon és cserjéken élősködnek, a *N. lecanodes* zuzmók telepén élősködik, míg a *N. bryophila* mohokon fordul elő. A Kárpátmedence területén ugyan nincsenek, de érdemes megemlítenünk a *N. aurantiicola*, *N. laeticolor* és *N. coccidophthora* fajokat, melyeket a Citrus és Theobroma ültetvényeket pusztító pajzstetvek ellen biológiai védekezésre alkalmazzak. Ezeken kívül gazdaságilag jelentős kártételű paraziták is tartoznak a *Nectria* génuszba. Ezeket általában sehparazitáknak nevezzük, mert a fertőzés előfeltétele az, hogy a gomba egy seben keresztül a fa belsejébe hatolhasson.

Az év hidegebb felében a *Nectria cinnabarinának* és varietasainak (v. *dendroidea* és v. *minor*) vörös sporodochiumait (*Tubercularia*) úyszólván mindegyik lomblevelű fás növény gallyain megtaláljuk. A magyarul vörösszemölcsösségnek nevezett betegség mindenütt elterjedt. Fagvás, rágás által vagy más módon keletkezett sebek és a lenticellák nyitnak utat a kórokozónak, amely behatol a sérült fatestbe, a háncsba és az intercellularis járatokban rendkívül gyorsan fejlődve, a környező sejteket gyorsan elpusztítja. A növénynek nincs ideje arra, hogy sariadzással útját állja a gomba terjeszkedésének. Ezért a *N. cinnabarinával* fertőzött fákon rákos sebek nem keletkeznek, hanem a megtámadott részek meg-

barnulnak, és elpusztulnak. Abban az esetben, ha a gomba nem talál utat a fatestbe, szaprofita módon a kéregben fejleszti ki micéliumát.

A *Coryneconnectria* subgenusban olyan fajokat találunk, amelyek a fákon rákos sebeket okoznak. Rákon a szövetek sejtburjánzással változó pusztulását értjük.

A bükkfa rákját a *Nectria ditissima* okozza, a *Nectria ditissima* v. major az égerfa és a tölgyfa rákját okozza, de mindkettő okozhat rákot az almafán is. Az almafarák tulajdonképeni okozója azonban a *Nectria galligena*, ez a bükkön és a nyárfán is létrehozhat rákos sebeket. A *Nectria galligena* v. major a kőrisfán okoz rákot.

A rákos sebekben erősen sarjadzó felületek és elhalt részek találhatóak egymás mellett, ez a kórokozó pusztításának szakaszosságára utal. Kísérletekkel sikerült kimutatni, hogy a *N. cinnabarinával* fertőzött *Ulmus scabra*-n és a *N. ditissimával* fertőzött *Fagus silvatica*-n a fertőzés terjedése igen meggyorsul a kéreg víztartalmának csökkenésével. Köztudomású, hogy a fák vízellátása egy év folyamán erősen ingadozik: lényeges a különbség a téli és a nyári vízellátás között. Ezzel a rákos sebek jellegzetes képe, illetve a kórokozó *Nectria*-fajok pusztításának szakaszossága megmagyarázható. A kísérlet által kimutatott jelenség oka egyrészt a víz fizikai jelenléte, e gombák micéliumainak ugyanis fejlődésükhöz szükségük van levegőre, másrészt pedig a sejtek életerejének fokozódása víz jelenléte miatt (Gäumann, 3. p. 490). A rákokozó fajok támadására legalkalmasabb pontok, mint a *N. cinnabarina* esetében is, a fák fagy, rágás vagy más sebzés által okozott sérülései, továbbá a lenticellák, sőt kísérletekkel igazolták, hogy a *N. galligena* a lehullott levelek friss ripacsain át is képes fertőzni. A *N. coccinea* és alakköre a két előző fajjal szemben alig vagy egyáltalán nem pathogen, de már volt rá példa, hogy az erős télfagy miatt leromlott bükkösökben nagy pusztítást végzett ez a különben ártalmatlan szaprofita.

A *N. galligenát* a *N. cinnabarinával* együtt a gyümölcsrothadást okozó gombák között is nyilvántartjuk.

A *N. cucurbitula* a lucfenyő (ritkábban a jegenyefenyő és az erdei fenyő) csúcsszáradását okozza. Ez a faj szintén sebsparazita, mely a *Grapholitha pectolana* rágáshelyein át is megfertőzheti a fát.

Az eddigi tapasztalatok alapján azt mondhatjuk, hogy a *Nectria*-rák, főleg pedig a gyümölcsfáké, a mérsékelt égövre szorítkozik. Néha ugyan a sarki zónába is feljut, de a forró égövön nem fordul elő. A mérsékelt éghajlat melegebb tájain már nem igen szerepel, hanem főleg Észak-Európában, elsősorban Skandináviában, nagy fontosságú. Az Egyesült Államok északi és Kanada délkeleti részén komoly károkat okoz. Előfordul még Chilében, Újzélandban és Dél-Afrikában is.

Ezzel kapcsolatban említjük meg azt is, hogy az egyébként az északi félgömbön mindenütt megtalálható *N. cinnabarina* Európában Skandináviától a Földközi-tengerig mindenütt közönséges ugyan, de míg északon a *Tubercularia*-alak a tömeges, és peritheciumok alig fordulnak elő, délnek haladva az arány egyre jobban a peritheciumos alak javára tolódik el. A Kárpátmedence területén a *Tubercularia* még mindig túlsúlyban van.

Az ismert *Nectria*-fajok száma jelenleg 460-ra tehető. Számuk növényföldrajzi egységek szerint a következő: Neotrópus kb. 141, Paleo-

trópus kb. 122, Holarktiszb kb. 195 (Európa 135, Észak-Amerika 60), Ausztrália 6 faj. H. Greis szerint (p. 317) a *Nectria* génusz igazi elterjedési területe az északi mérsékelt égöv. Ezt támogatja az a tény, hogy a mai ismereteink szerint nagy elterjedésű fajok csaknem mindegyike megtalálható a mérsékelt éghajlati övben.

A *Nectria* génusz földtörténeti megjelenésének időpontját maradványok hiányában (cf. Hirmer, Handb. d. Paläobot. I. 1927. p. 117.) nem tudjuk megadni.

A *Nectria*-fajok génuszon belüli csoportosításával már E. Friesnél találkozunk (3. p. 388). Fries csoportosítása Saccardonál továbbfejlesztve jelenik meg (3:II, XIV, XVII.). Ő 10 sectióra tagolja a *Nectria* génuszt.

Rendszerében egységes osztályozási alap nincs, és azok a bélyegek, melyeken osztályozása alapszik, nemcsak a természetes rendszer kívánalmának, hanem a rendszerezés gyakorlati céljából folyó követelményeknek sem felelnek meg.

Theissen (p. 44) a *Nectria* génuszt a spóra falának minősége szerint tagolja. Ez a rendszerezés szintén nem természetes.

J. Weese (8) Höhnél (2. p. 298) követve a perithecium fajának felépítését kívánja a *Nectria* génusz rendszerezésének alapelvét alkalmazni, de ilyen rendszer megalkotását meg sem kísérelte.

H. W. Wollenweber a *Nectria* génuszon belüli rendszerezés alapján a conidiumos alakokat tekinti. Rendszerezési alapelvének nagy hátránya, hogy a conidiumos alakok többnyire csak tiszta tenyészetekben vizsgálhatók. Ebből következik, hogy az olyan fajoknál, amelyek csak herbáriumi példányokban állnak rendelkezésünkre, keresztülvihetetlen. Rendszere azonban az emített nehézség ellenére is a *Nectria* génusz legkorábbi rendszere, s ezért dolgozatomban az ő rendszerét követem.

A mikroszkopikus gombák többségének az érvényes nevén kívül több más nevét is ismerjük. A *Nectria* Fries szinonímjai a következők: *Hydropisphaera* Dumort. 1822 (cf. C. L. Shear, p. 341), *Melanopsamma* Sacc. 1878 (cf. v. Höhn. 5, nr. 1165), *Neohemingsia* Koorders (cf. v. Höhn. 3, nr. 293), *Dialonectria* Cooke 1884 (cf. Weese 3), *Aponectria* Sacc. 1878 (cf. Weese 3), *Chilonectria* Sacc. (cf. Weese 3), *Letendraea* Sacc. 1880 (cf. Weese 3), *Machridella* Seaver 1909, (cf. Weese 3), *Phaeonectria* Sacc. 1913 (cf. Weese 3).

A fajok tárgyalásánál mindig megadom azokat a műveket, amelyekben az általam használt érvényes nevek szinonímiai megtalálhatók. Megemlítem itt, hogy a *Nectria* génusz szinonímjainak tisztázásához magam is hozzájárultam, mikor dolgozatomban a *Nectria cucurbitula* forma *alnicola* Rehm-t a *Nectria Venillotiana*-val, a *N. cinnamomea* Schulzer-t a *N. coccinea*-val, a *N. Populi* Schulzer-t pedig a *N. coryli*-vel azonosítottam.

RENDSZERES RÉSZ

NECTRIA FRIES

1. subgenus: MICROCONNECTRIA WR.

(A conidiumok egysejtűek.)

1. sectio: HYPHONECTRIA (SACC.) WR.

(A conidiumos alak *Cephalosporium* sp., sporodochium nincs, a spórák sávozottak.)

1. NECTRIA PEZIZA (TODE) FR.

Syn.: cf. Weese 3, p. 18 et: Weese et Höhnelt 1.

A peritheciumok gömbalakúak, később csészeszerűen behorpadtak. kezdetben okker- vagy narancssárgák, később megbarnulnak, ostiumuk kicsiny, a peritheciumfal belső rétege igen apró lumenű, a külső 8—30 μ lumenű sejtekből áll. Ascusok: 55—90 \times 7—10 μ . Spórák vastagfalúak, szélesen elliptikusak, mindkét sejtjükben 1—1 nagy olajcseppel. 10—14.5 \times 4.5—6 μ , falukon alig észrevehető hosszanti sávozottsággal.

A conidiumos alak *Cephalosporium* sp. A conidiumok egysejtűek, tojásdadok, 3—4 \times 1,7—2 μ . A conidiumtartók egyszerűek, ritkán örvösen elágazók.

A spórák hosszáról készült az 1., 2. grafikon.

BPU: *Quercus* sp., Kamaraerdő (Bp. mellett), 1942, TS; *Quercus* sp., Hűvösvölgy (Bp.), 1943, TS; korh. fán, Szalajkavölgy (Szilvásvár melletti), 1946, TS; *Fagus silv.*, Vadkert (Nagymező mellett: Bügg hg.), 1947, TS; *Quercus* sp., Hűvösvölgy (Bp.), 1947, TS (2. graf.); *Fagus silv.*, Rám-völgy (Dömös mellett), 1948, TS (1. graf.); korh. fán, Csévi szirtek (Pilis hg.), 1948, TS.

BP: — — *Quercus*, Kramerwald (Pozsony mell.), 1883, Bäumlér; *Fagus silv.*, Pozsony, 1884, Bäumlér; *Fagus silv.*, Pozsony környéke, 1886, Bäumlér; korh. fán, Berencsfalu, 1889, Kmet; *Carpinus betulus*, Berencsfalu, 1889, Kmet; *Populus* sp. Pozsonyszentgyörgy, 1889, Bäumlér; *Populus* sp., Schur (Pozsony mell.), 1889, Bäumlér; korh. fán, Pozsony 1890, Bäumlér; korh. fán, Gensenberg (Pozsony mellett), 1890, Bäumlér; korh. fán, Au (Pozsony), 1890, Bäumlér; *Juglans regia*, Au (Pozsony), 1890, Bäumlér; *Acer?*, Berencsfalu, 1891, Kmet; korh. fán, Berencsfalu, 1891, Kmet; *Populus* sp., Pozsony, 1892, Bäumlér; korh. fán, pozsonyszentgyörgyi erdő, 1892, Bäuml.: *Quercus* sp., Berencsfalu, 1897, Kmet; *Fagus silv.*, Bodinggraben (Pozsony), 1897, Bäuml.; *Malus* sp., Spitalerwald (Pozsony), 1898, Bäumlér (sub *N. sanguinea* [Sibth.] Fr.); *Pirus Malus*, Berencsfalu, 1898, Kmet; *Sambucus nigra*, Berencsfalu, 1898, Kmet; *Fagus silv.*, Beluj, 1899, Kmet; *Salix* sp., Pöstvény, 1901, Bäumlér; korh. fán, Pozsony, Schneller (sub *Sphaeria aurantium*); kórth. fán, Soborsin. Hazsl.; korh. fán, Nyiregyháza, Hazsl.: — Hazsl. (sub *N. sanguinea*); korh. fán, Zebegény, 1924, Szepesfalvy; korh. fán, Hűvösvölgy (Bp.), 1925, Moesz.

Irodalmi adatok: Schulzer 1, p. 131: fűzfán, ősszel, Közép- és Dél-Magyarországon, Szlavóniában és a Bánságban; Schulzer 2, p. 376—377: tölgyfatönkén, Schulzer (sub *N. sanguinea* Sibth.); korh. fán és korh. nyárfán, Nagyvárad, Schulzer; Bäumlér 2: korh. *Salix*-on, Berencsfalu, Kmet; Hazslinszky 2, p. 17: korh. fán, Eperjes, Nyíregyháza (cf. Ubrizsy p. 10) és Soborsin vidékén; *Quercus*-kérgen, Eperjes mell., Hazsl.; Besztercebánya vidékén, Márkus (Hazsl. herbáriumában — BP — egy Eperiesről származó példányt találtam *N. Peziza* felirattal, melyen azonban *Nectriát* nem találtam. A nyíregyházai és soborsini adatot a megvizsgált herbáriumi példány alapján megerősíthetem — cf: BP —, míg 4. adatának példánya nem *Nectria Peziza*, hanem egy másik, az anyag igen gyér volta és rossz megtartása miatt, közelebbről meg nem határozható *Nectria*-faj); Bubák p. (35): *Fagus silv.*, Domugled (Herkulesf. mell.), Bubák; Hollós 1, p. 98: korh. fán, Szikra, Nyír és Ballószög, Hollós; Hollós 2, p. 126: korh. tuskón, Kis Bükk és Sötétvölgy, Hollós; *Jugians regia*, Kis Kajdacs, Hollós.

NECTRIA PEZIZA (TODE) FR., var. major Wr.

Wollenweber 2, p. 184.

A főfajtól nagyobb spórái által tér el ($13-16 \times 5.7-6.3$) ($9-20 \times 4.7-7.5$).

A spórák hosszáról készült a 3. grafikon.

BP: *Quercuson*, Hűvösvölgy (Bp.), 1912, Moesz; korh. törzsön, Szekszárd mell., 1927, Hollós (3. graf.): korh. törzsön, Sötétvölgy (Szekszárd mell.), 1927, Hollós; *Juglans regia*, korh. törzsén, Kis Kajdacs (Tolna vármegye), 1928, Hollós.

3. sectio: DENDRODOCHIELLA WR.

(A conidiumos alak *Dendrodochium* sp., a sporodochiumok t-k, *Tubercularia*-szerűek, a conidiumtartók örvösen elágaznak.)

a) subsectio: ERUMPENS WR.

(A sporodochiumok típusos *Tubercularia*-k, az ascospórák egyetlen felületűek.)

2. NECTRIA OCHROLECUA (SCHWEIN.) BERK. forma Pandani

(Tul.) Höhnelt et Weese.

Syn.: cf. Höhnelt 5, nr. 718.

A gömbalakú vagy tojásdad, később csészealakra behorpadó, $0.2-0.3$ mm átmérőjű, sárgásveres, majd elhalványodva agyagsárga peritheciumok többnyire csoportosan állanak, simafalúak, ostiolumuk szemölcszerű. Az ascusok hengeresek, ülők $52-60 \times 6-8 \mu$ nagyok, 8-spórák. A spórák elliptikusak, végük lekerekített, kétsejtűek, a keresztfalnál kissé befűzöttek, $10-12 \times 4-5 \mu$.

A conidiumok színtelenek, egysejtűek, megnyúlt-elliptikusak, $3-4 \times 2 \mu$. A conidiumok egyes hyphavégeken lányszerűen fűződnek le vagy pedig *Tubercularia*-szerűen sporodochiumokban keletkeznek.

BP: — korh. Musa leveleken, Botanikuskert (Bp.), Mágócsy—Dietz (sub N. Pandani Tul. f. Musae Ensates).

Irodalmi adatok: Hazsl. 2, p. 15 (sub N. Pandani Nyl. B. Ensates) és Moesz 4, p. 63 (sub N. Pandani Tul.) adata a Mágócsy—Dietz-féle példányra vonatkozik.

b) subsectio: VERTICILLIOIDES WR.

(A sporodochiumok Tubercularia-szerűek, a spórák sima felületűek.)

3. NECTRIA APPLANATA FUCK.

Syn.: cf. Höhnel 5, nr. 696 et: Wollenweber 2, p. 185.

A gömbalakú vagy tojásdad, kezdetben élénkpiros, később barnás-piros peritheciumok tömötten vagy ritkán 1—2-enként találhatóak a Sphaeriaceae különböző fajain, 0,25×0,19 mm nagyok, áttetszőek, lágyfalúak, csúcsukon igen jellemző, 100—130 μ átmérőjű, korongalakú ostiolummal (discus). A perithecium falának külső, színes rétege egyenemű, igen apró sejtekből épül fel, a belső, színtelen réteg vékonyfalú, jóval nagyobb üregű sejtekből áll. A pycnidiumok mindenben megegyeznek a peritheciumokkal, legfeljebb valamivel kisebbek. A pycnoconidiumok elliptikusak, vékonyfalúak, kétsejtűek, a keresztfalnál kissé befűzöttek 8—14×3,5—4,5 μ , s rövid, egyszerű tartókon fejlődnek. Az ascospórák teljesen hasonlóak. Az ascusok hengerek, csúcsukon lemeztettek, vékonyfalúak, 55—85×5—7 μ . Wollenweber még szabadon fejlődő, egysejtű, 3,7×1,7 μ conidiumokat is megfigyelt (2, p. 185), és ennek megfelelően a *N. applanata*-t a *Micronectria* subgenusba osztotta.

A spórák hosszát a 4. graf. ábrázolja (Rehm, Ascomyceten 1463).

BPU: Sphaeriaceae-stromán, Békás-szoros (Csík vm.), 1943, TS: Sphaeriaceae-stromán (Acer camp.), Szarvaskői várhegy (Bükk hg), 1946, TS.

A gomba különböző Sphaeriaceae-stromákon fordul elő. Fuckel eredeti leírásában *Alnus-kéreg*ről, később (3. p. 22) pedig *Carpinus betulus*-ról említi. Weese (3. p. 35) említi, hogy a perithecium alakját illetően átmeneteket talált a *N. applanata* és a *N. sanguinea* (Bolt.) Fr. között. Ilyen átmenetnek tartható az általam a Békás-szorosban 1943-ban gyűjtött anyag is.

A perith. alakját a Szarvaskői várhegyen gyűjtött példányon kissé másnak találtam, mint amilyenek Weese (3. p. 37) a *N. applanata* Fuck. var. *succinea* Höhn. peritheciumát (mely szerinte ilyen szempontból a többi fajjal megegyezik) rajzolta. A perithecium fala az ostiolum alatt erősen befűzött, és az ostiolum átmérője sokszor eléri vagy alig marad alatta a perith. legnagyobb szélességi átmérőjének.

Höhnel szerint a *Nectria applanata* az egyetlen az európai *Nectria*-fajok között, amelynek pycnidiuma van.

4. sectio: CHILONECTRIA WR.

(Az igen apró conidiumok a Dendrochium-szerű sporodochiumokon kívül az ascusokban is megjelennek.)

4. NECTRIA AQUIFOLLI (FRIES) BERK.

Syn.: cf. Oudem, II. 382 et III. 1133; Höhn. 5, nr. 696, 709.

A gömbalakú, később az ostiolum körül behorpadó, téglavörös, sárgászöld szemcsés réteggel bevont, majd később kopasz és feketésbarna, $0,41 \times 0,38$ mm nagy peritheciumok csomókban csoportosulnak egy-egy vastag, párnaszerű, belül sárgás színű, kb. 1 mm széles stroma felületén, vagy néha magánosak. Az ascusok hengeres-bunkósak, 8-spórásak, a spórák sarjadzása révén rendszerint „sok-spórájúakká” válnak, $60-80 \times 7-10 \mu$. A spórák elliptikusak, színtelenek, $12-16 \times 4,5-6 \mu$.

Irodalmi adat: Savulesco et Sandu-Ville p. 14: Ulmus campestris száraz ágain, Temesrékás, 1938, Savulesco et Sandu-Ville (sub N. maurata B. et Br.).

Az egyetlen adat a N. Aquifolii területünkön való előfordulásáról, ezt azonban megbízhatónak kell tartanunk. A közölt spóraméreteket $12-15 \times 4,5-6 \mu$ -ra, jól megfelelnek az irodalom adatainak, bár sokspórás ascusok előfordulását a szerzők nem említik.

Ennél a fajnál gyakoriak a „sokspórás” ascusok, ezért Saccardo az Aponectria génuszt állította fel részére (I, I. p. 296). Már Saccardo leírásából is nyilvánvaló, hogy az Aponectria Sacc. szinoním a Chilonectria Sacc. génusszal. Mindkét génusz feleslegesen választja ki a Nectria génusból a „sokspórás” ascusú fajokat, mert a spóráknak az ascusban bekövetkező sarjadzása — bármennyire szabályosan bekövetkező jelenség is — nem elég alap egy új génusz felállítására.

5. NECTRIA CORYLI FUCK.

A gömbalakú, később csészeszerűen behorpadt, kezdetben piros, majd sötétpiros, végül feketés, sima, $0,3-0,26$ mm nagy peritheciumok csoportosan törnek elő a kéregből. Az ascusok bunkósak, 8-spórásak, $60-90 \times 9-10 \mu$. A spórák hosszúkás elliptikusak, egyenesek, kétsejtűek, gyakran két egyenlőtlen félből állanak, $9-12 \times 2,6-3,5 \mu$. Az ascusokat gyakran teljesen megtöltik az apró sarjadzási testek.

A conidiumok igen aprók, egysejtűek, $3,8 \times 0,8 \mu$. Dendrodochium-szerű sporodochiumokban fejlődnek.

BP: Salix caprea, Galya (Mátra hg.), 1940, Moesz; — Corylus avellana, Berencsfalu, 1887, Kmet; Corylus avell., Berencsfalu, 1888, Kmet; Acer campestre?, Berencsfalu, 1894, Kmet; Salix sp., Szepesolaszi, Hazsl. (sub N. coccinea, ascust és spórákat nem tudtam rajta megfigyelni); Corylus avell., Párkány, Hazsl. (Ennek az ascusaiban nem látam sarjsejteket.)

Irodalmi adatok: Hazslinszky I, p. 53: Corylus avell., Lunkányi-völgy; 2, p. 13: Corylus avell., Királyhágó alján: Erdélyben, Hazsl.; Corylus avell., Ruszka-havas, Hazsl.; Corylus avell., Szinye-Ujfalu, Hazsl. (E három előző példány peritheciumai Hazslinszky szerint (I. c.) a felületen fejlődnek. Véleménye szerint ezért ezeket fajváltozatnak lehet tekinteni, azonban ő maga nem nevezte el őket.); p. 280: Zugliget (Bp.), 1891, Hazsl. Hazslinszky ugyanitt említi még a Nectria Corylit Acer Pseudoplatanus-ról, Sorbus Aria-ról, Acer campestre-ről és Juglans regia-ról is. Mindezeket a példányokat láttam a BP gyűjteményben. Az Acer

Pseudoplatanuson, a Sorbus Aria-n és a Juglans regia-n levő Nectria-peritheciumok annyira fejletlenek voltak, hogy nem tudtam őket meghatározni. Az Acer campestre-n nem találtam peritheciumokat. Ez a 4 adat érdekes lett volna, ha beigazolódnék, mert az irodalom nem tartja nyilván ezeket a növényeket a N. Coryli gazdanövényei között (cf. Oudem. II. p. 11, 224, 281, 360).

5. *sectio: TUBERCULARIASTRUM WR.*

(A conidiumos alak Tubercularia, melynek sporochiumai többé-kevésbé nyelesek.)

6. NECTRIA CINNABARINA (TODE) FR.

Syn.: cf. Oudem. II. et III.; Berl. et Bres. p. 52; Seaver. Journ. Myc. XIII. p. 51; Weese, 3, p. 79 et 4, p. 743; Hölm. 5; Lohman et Watson, p. 79.

A 0,41—0,43 mm átmérőjű peritheciumok tömött csoportokban találhatóak a félgömbös, húsos, kezdetben conidiumokat termelő, 1—2 mm átmérőjű stromán. A peritheciumok alakja gömbös, majd kissé csészealakúra belapult, ostiolumuk szemölcszerű, faluk kívül kissé rücskös, színük kezdetben éiénk cinóberpiros, később elsötétedik, míg végül sötétbarna is lehet. Az ascusok bunkósak, kerek csúcsúak, 60—90×8—12 μ . A tömlőspórák hengeresek, lekerekített végűek, vagy erősen megnyúlt elliptikusak, simafalúak, egyenesek, vagy néha kissé görbültek, színtelenek, 14—20×5 μ .

A spórák hosszának változását ábrázolja az 5—7. grafikon.

A N. cinnabarina jó képei az irodalomban: Tul. tab. XII.; Wollenweber 2, tab. III. fig. 23.

A N. cinnabarina conidiumos alakjaként a Tubercularia vulgaris Tode-t tartjuk nyilván. A Tubercularia vulgaris bizonytalan körvonalazású faj, s ezért tulajdonképpen nem tudjuk biztosan, hogy mire alkalmazhatjuk jogosan ezt a nevet (cf. Lindau p. 421).

BPU: Berberis vulg., Markt Au (Magyaróvár), 1883, Linhart (Linh. Fgi Hungarici nr. 184); Robinia pseudac., Kassa, 1891, Mágócsy—Dietz (5. graf.): korh. ágon, Dobogókő, 1937, Szederkényi Éva: Aesculus hippocast., Eger, 1942, TS; Acer sp., Visegrád, 1942, TS (7. graf.); Acer Pseudoplat., Istállóskő lápa (Szilvásvárad mell.), 1942, TS; Acer Pseudoplat., Tófalusi vgy. (Szilvásvárad mell.), 1943, TS; Fraxinus ornus, Hűvösvölgy (Bp.), 1943, TS; Aesculus hippocast., Szalajka vgy. (Szilvásvárad mell.), 1943, TS; száraz gallyakon, Botanikus kert (Bp.), 1946, TS; Acer Pseudoplat., Sárkánylyuk vgy. (Vértes hg.), 1947, TS; Acer campestre, Fáni völgy (Vértes hg.), 1947, TS (6. graf.: túlrett spórák); Prunus avium, 1936, Bánhegyi (stat. con.); Tilia sp. Alsópetény (Nógrád vm.), 1948, Bánhegyi (st. c.); Aesculus hippocast, Ilona vgy. (Parád-fürdő, Heves vm.), 1948, Bánhegyi (st. c.).

BP: Carpinus betulus, Brassó, 1906, Moesz; Acer Pseudoplat., Szekszárd, 1912, Hollós (st. c.); Morus alba, Szekszárd (temető), 1927, Hollós (st. c.); Ailanthus gland., Szekszárd (Felső régi temető), Hollós (st. c.); — Prunus armeniaca, Szentgyörgy (Pozsony vm.), 1884, Zuhl-

bruckner; *Evonymus europaea* és *Ribes rubrum*, Vinkovce mell., Schulzer; *Aesculus*, Eger, 1866, Hazsl. (st. c.); *Berberis* vulg. Markt Au (Magyaróvár), 1883, Link. (Linhart: Fgi Hungarici nr. 184—etiam in BPU); *Sambucus racem.*, Kistard, Hazsl.; Eperjes, Hazsl.; száraz kérgeken, 1870, Bäumlér (st. c.); *Sambucus racem.*, Berencsfalu, 1894. Kmet (st. c.); *Robinia pseudac.*, Berencsfalu, 1894. Kmet (st. c.); *Ficus Carica*, Nemce, Kmet; *Sambucus racem.*, Szitnya, 1896. Kmet (st. c.); *Juglans regia*, 1896. Kmet (st. c.); *Evonymus europaea*, Berencsfalu, 1899. Kmet (st. c.); *Acer Platanoides*, Berencsfalu, 1891. Kmet; *Acer campestre*, Berencsfalu, 1894. Kmet; *Juglans regia*, Berencsfalu, 1887. Kmet (st. c.); *Tilia* sp., Berencsfalu, 1892. Kmet (st. c.); *Vitis vinif.*, Berencsfalu, 1901. Kmet (st. c.); *Acer campestre*, Berencsfalu, 1885. Kmet (st. c.); *Sambucus racem.*, Szitnya, 1892. Kmet (st. c.); *Tilia cordata*, Berencsfalu, 1887. Kmet (st. c.); *Acer Pseudoplat.*, Szitnya, 1901. Kmet (st. c.); *Crataegus oxyac.*, Berencsfalu, 1894. Kmet (st. c.); *Carpinus bet.*, Selmec, 1897. Kmet (st. c.); *Sambucus nigra*, Szitnya, 1894. Kmet (st. c.); *Robinia pseudac.*, Eperjes, Hazsl. (st. c.); fatönkön, Tótfalu, Márton; *Sorbus aucuparia*, Eperjes, Hazsl. (st. c.); *Acer Platanoides*, Berencsfalu, 1891. Kmet; *Acer* sp., Pillerpeklén, Hazsl.; *Aesculus* sp., Vinna, Hazsl. (st. c.); *Acer Pseudoplat.*, Lőcse, 1915. Greschik; *Vitis vinif.*, 1910. Budai; Budapest, Hazsl. (Moesz 4 nem említi); *Fraxinus* sp., Vinna, 1873. Hazsl.; *Frangula Alnus*, Kassa, Hazsl. (st. c.); *Aesculus hippocast.*, 1915. Greschik (st. c.); *Fagus silv.*, Lillafüred, 1920. Boros; *Aesculus* sp., Ércsi, 1876. Tauscher (st. c.); *Loranthus europaeus*, Húvösvölgy (Bp.), 1929. Moesz; *Carpinus bet.*, Brassó, 1906. Moesz; *Fagus silv.*, Dobogókő, 1937. Szepesfalvy; *Fagus silv.*, 1939. Moesz (st. c.); *Robinia pseudac.*, Tótfalu, Hazsl.; Eperjes, Hazsl.; *Robinia pseudacacia*, Eperjes, Hazsl.; *Ficus Carica*, Nemce, Kmet (st. c.); *Fagus silv.*, Szitnya, 1884. Kmet (sub N. ditissima); *Pirus communis*, Berencsfalu, 1889. Kmet (sub N. coccinea); *Fagus silv.*, Besztercebánya, Márkus (sub N. ochracea).

Irodalmi adatok: Schulzer 1, p. 31: lehullott *Corylus avellana* gallyakon Magyarországnak déli területein, összel; Kalchbrenner p. 252: vadberkenyegallyakon; Schulzer 2, p. 373, 374: *Ribes rubrum* és *Evonymus* sp., Vinkovce mell. Schulzer (sub N. cucurbitula); Nagyvárad mell., Schulzer; Hazslinszky 1, p. 53: *Ligustrum vulgare*, Arad és Soborsin mell. (A soborsini példányt láttam a BP-ben, de teljesen határozhatatlan állapotban volt.); Rehm 1, p. 43: száraz ágakon, Kaposvár, 1871. Lojka; *Vitis vinif.*, Kaposvár, Lojka; *Sambucus nigra*, Malomvíz, 1871. Lojka (kétes adat); Bäumlér 2: említi, hogy Kmet A. gyűjtötte különböző gallyak kérgén; Hazslinszky 2, p. 9: *Berberis vulgaris*, Eperjes, Hazsl.; *Berberis* vulg., Magyaróvár, Linhart; *Sorbus aucuparia*, Eperjes (!); *Sorbus aucup.*, Szepesolaszi, Kalchbrenner; *Robinia pseudac.*, Eperjes mell. (st. c.)(!); *Sambucus racemosa*, Kis Sáros mell.(!); *Sambucus nigra*, Malomvíz mell., Lojka; *Vitis vinif.*, Kaposvár mell., Lojka (cf. Rehm 1, p. 43); *Salix* sp., Szepesolaszi, Kalchbrenner; *Salix* sp., Ungvár mell., Dietz; *Ligustrum vulg.*, Kassa mellett és Soborsin mell.; *Aesculus*, Vinna; *Acer Pseudoplat.*, P.-Peklén; Hollós 1, p. 98: *Robinia pseudac.*, Kecskemét, Hollós; *Ribes rubrum*, Kecskemét, Hollós (sub N. Ribis [Tode] Oudem.); Hollós 2, p. 125: *Ailanthus glandulosa* és *Morus alba*, Szekszárd, Hollós; Savul. et Sandu-Ville p. 14: *Ribes petraeum*, Gyilkos (Csík vm), 1936,

Savul. et Sandu-Ville (sub *N. Ribis* (Tode) Rabh. — nem lehet *Pleonectria Ribis* (Rabh.) Karst., mert a szerzők szerint: „avec une cloison transversale”, és a spóraméret is eléggé megfelel); Ubrizsy p. 10: *Spiraea media*, Pallag (Ak. gyűjt.); gyümölcsfákon, Pallag, Gulyás; Debrecen, Nyíregyháza és Téglás környékén köz. (Ubrizsy e legutóbbi megjegyzése valószínűleg a conidiumos alakra vonatkozik.); Moesz 4, p. 62: *Loranthus europaeus*, Hüvösvölgy (Bp.), Moesz(!); lombos fán, Dobogókő, Szepesfalvy; *ibid.*, Timkó.

F. J. Seaver a *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr.-t *Nectria purpurea* (Linné) Wilson et Seaver-nek nevezi (Journ. of Myc. 1907, p. 51). F. Höhnelt és Weese (1, p. 467.) szintén ezt a nevet használják. Seaver minden valószínűség szerint azért tartotta szükségesnek ezt a névváltoztatást, mert Linné a *Tubercularia vulgaris* Tode-t már említi *Tremella purpurea* néven (Spec. Plant. II. 1753 p. 1158). A Seaver által behozott név azonban ellentétben van a botanikai nomenklatúra szabályzatával, ezért meg kell maradnunk a *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr. név mellett.

A BP gyűjteményben 7 példányt találtam *N. Ribis* (Tode) Oudemans névvel. A tüzetesebb vizsgálat kiderítette, hogy 6 példány közülük *Pleonectria Ribis* (Rabh.) Karsten. 1 pedig határozásra alkalmatlan volt. Weese szerint (4, p. 743) a *Nectria Ribis* (Tode) Oudem. valószínűleg a *Nectria Ribis* (Tode) Rabh. (sensu Sacc. in Sacc. 3, II. p. 480) -szel együtt a *N. cinnabarina* (Tode) Fr.-nak szinonimája, míg a *N. Ribis* (Tode) Rabh. a *Pleonectria herolinensis* Sacc.-szel együtt a *Pleonectria Ribis* (Rabh.) Karsten-nek szinonimája. A *N. Ribis* (Tode) Rabh. és a *N. Ribis* (Tode) Oudem. nevekben az a gomba szerepel, amelyet Tode *Sphaeria Ribis* néven írt le. Ez a gomba Petch (p. 187) szerint a *Pleonectria herolinensis* Sacc.-szel azonos, de megjegyzi, hogy Tode eredeti gombáját nem ismerjük, és emiatt az azonosítás csak hozzávetőleges. Weese (1. c.) éppen e bizonytalanság miatt tartja helyesnek a *Pleonectria Ribis* (Rabh.) Karsten nevet.

Tode rajza a *Sphaeria Ribis*-ről (tab. XII. fig. 103.) kizárja azonban, hogy az akár *Pleonectria Ribis* (Rabh.) Karst., akár *N. cinnabarina* (Tode) Fr. legyen. A *Sphaeria Ribis* nem lehet azonos a *Pleonectria Ribis* (Rabh.) Karst.-szel, mert a rajzon nem tömötten elhelyezkedő, csúcsukon csészeszerűen belapult peritheciumokat találunk. Ami pedig a *N. cinnabarina* (Tode) Fr.-t illeti, ha összehasonlítjuk a *Sphaeria cinnabarina* rajzát (fig. 68.) a *Sphaeria Ribis*-ével, nyilvánvaló, hogy a kettő nem lehet azonos. A leírások is lényegesen eltérnek. Tode *Sphaeria Ribis*-ről készült rajzát azonban a *Nectria variicolor* Fuckel leírása (2, p. 181: helyes néven *Endothia variicolor* [Fuck.] — cf. Sacc. 3, XVII. p. 784. et: Höhnelt Fragm. nr. 198, 421.) igen jól illik, Fuckel ugyan (1. c.) a *N. variicolor*-hoz leghasonlóbbnak a *Sphaeria mobilis* Tode-t mondja, idézve a hozzá tartozó 71. ábrát, de megjegyzi, hogy az idézett leírás lényegesen eltér gombájától, azonban Fuckel leírását figyelmesen elolvastva, és összehasonlítva a *Sphaeria mobilis* Tode leírásával és ábrájával a két gomba között úgyszólván semmi azonos vonást sem találunk, míg a *Sphaeria Ribis* leírása és ábrája jól egyezik a *N. variicolor* leírásával. A *Nectria variicolor*-nak nem ismerem az irodalomban esetleg előforduló ábráit, de Saccardo 4 évvel később (1873) *N. abscondita* néven szintén leír egy gombát (mely

ma már szintén az *Endothia* génuszba tartozik: 2, p. 123. tab. XII, fig. 42—45: cf. Höhnel, 1. c.), amely Sacc. szerint csak az ascusok és spórák méreteiben tér el a *Nectria variicolor*-tól, egyébként igen hasonló hozzá. A leíráshoz mellékelt rajzok támogatják a *Sphaeria Ribis* Tode és a *N. variicolor* Fuck. közötti hasonlóságról tett előbbi kijelentésem. Összefoglalva az eddigieket, megállapítható egyrészt a *Sphaeria Ribis* Tode, másrészt a *N. variicolor*, illetve a *N. abscondita habitusa* közötti erős hasonlóság. Biztos azonosításról azért nem lehet szó, mert Tode gombájának ascusairól és spóráiról semmit sem tudunk. Annyit mégis megállapíthatunk, hogy a *Sphaeria Ribis* Tode az *Endothia* génuszba tartozik.

NECTRIA CINNABARINA (TODE) FR. var. minor Wr.

Wollenweber 1, p. 304; 2, p. 185.

Conidiumos alak: *Tubercularia minor* Link.

A tőalaktól kisebb spórái, kisebb peritheciumai és kisebb conidiumai által tér el. A peritheciumok $0,38 \times 0,36$ ($0,24-0,45 \times 0,2-0,42$) mm, a spórák $12-16 \times 4-4,5 \mu$, a conidiumok $5-7 \times 1,7-2,4 \mu$ nagyok.

BPU: *Salix* sp., Kukucsó hegy (Szilvászvárad mell.), 1943. TS.

Wollenweber szerint (2, p. 186.) *Aesculus*, *Alnus*, *Fagus*, *Populus*, *Rhamnus*, *Sophora*, *Tilia* és *Ulmus* száraz ágain, kérgén és tönkjén csaknem egész Európában és Észak-Amerikában előfordul. Ezekután nem meglepő az, hogy nálunk *Salix*-on előfordul.

NECTRIA CINNABARINA (TODE) FR. var. dendroidea (Fuck.) Wr.

Syn.: cf. Wollenweber 2, p. 186.

A tőalaktól *Stilbum*-szerűen megnyúlt stromájával különbözik, amelyen együtt találjuk a peritheciumokat a conidiumos alakkal (*Tubercularia*).

BPU: *Philadelphus* sp. sz. ágain, Zirc (konventkert), 1942, TS.

NECTRIA CINNABARINA (TODE) FR. v. hypocreiformis Hazsl.

A Hazslinszky által (2, p. 10) a fenti néven leírt gomba nem a *Nectria* génuszba tartozik. Höhned először a *Cryphonectria* Sacc. génuszba helyezte és *Cryphonectria hypocreiformis* (Hazsl.) Höhn. néven faji rangra emelte (2, nr. 198), majd a *Cryphonectria* Sacc. (1905) génuszt az *Endothia* Fries (1849) génusszal egyesítette (9, nr. 421), azonban a kérdéses gombát nem tette át kifejezetten az *Endothia* génuszba.

A kérdéses gombának 4 példányát a BP Hazslinszky-féle anyagában megtaláltam, és még 1943-ban az *Endothia* génuszba tartozónak határoztam. Azóta ezek a háború áldozatai lettek, de megvannak a *BPU*-ban az általam *Colutea arborescens*-ről 1943-ban és azóta gyűjtött példányok, amelyek az eredeti példányokkal teljesen azonosak.

Így tehát a Hazslinszky-féle varietas helyes neve: *ENDOTHIA HYPOCREAEFORMIS* (HAZSL.) TÓTH nov. comb.

II. subgenus: FUSARIONECTRIA WR.

(A conidiumos alak a *Fusarium* génuszba tartozik.)

1. sectio: LEPTOCONIA WR.

(A macroconidiumok vékonyak, görbültek, keresztfalasak, nyeletlenek vagy igen rövid nyelűek.)

b) subsectio: Atractioides Wr.

(A conidiumtermő stroma Atractium-szerű, a Fusarium génusz *Camptospora* sectiójához tartozik.)

7. NECTRIA SANGUINEA (BOLT.) FR.

Syn.: cf. Oudem. I.; Höhnelt et Weese 1, p. 467; Weese 3, p. 34.

A peritheciumok csoportosan vagy szórtan helyezkednek el, gömbösek vagy kissé tojásdadok, 0, 24×0,18 mm. vékonyfalúak, emiatt gyakran összehorpadnak, faluk igen apró sejtekből épül fel, színük vérpiros, később barnáspiros, kopaszak, simák, szemölcszerű ostiolummal. Az ascusok hengeresek, 50—60×5—6 μ . A spórák elliptikusak, kétsejtűek, csak kissé beűzöttek, színtelenek, vagy néha kissé sárgásak, simafalúak, 7—14,5×3,5 μ .

A spórák hosszúságát ábrázolja a 24. és 25. grafikon.

BPU: *Quaternaria quaternata* (*Fagus silv.*), Aranyosmarót, 1916. Moesz (etiam in BP); *Diatrypella quercina* (*Quercus* sp.), Egri vgy., (Szarvaskő mell.), 1942, TS; *Diatrype stigma* (*Corylus avell.*), Imókö (Bükk hg.), 1942, TS; *Ustulina vulgaris* (*Quercus* sp.), Hűvösvölgy (Bp.), 1942, TS; *Eutypa scabrosa* (*Robinia pseudacacia*), Nagy Eged (Eger mellett), 1942, TS; *Diatrype stigma* (*Corylus avell.*), Dédesvár (Bükk hg.), 1942, TS (25. graf.); *Diatrype stigma* (*Corylus avell.*), Csikorgó (Bükk hg.: Ómassa felett), 1942, TS (24. graf.); *Leptospora spermoides*, Ördögoldal (Bükk hg.), 1942, TS; *Ustulina vulg.*, Hűvösvölgy (Bp), 1942, TS; *pyrenomyces*-stromán, Ablakoskő völgy (Bükk hg.), 1943, TS; *Diatrype stigma*, Szalajka völgy (Bükk hg.), 1946, TS; *Diatrype stigma*, Odorhegy (Bükk hg.), 1946, TS; *Quaternaria quaternata* (*Fagus silv.*), Répás-huta, 1946, TS; *Diatrype stigma* (*Corylus avell.*), Bükkös patak völgye (Pilisszentlászló mell.), 1947, TS; *Quaternaria quaternata*, 1947, TS.

BP: *Diatrypella quercina* (*Quercus* sp.), Szekszárd mell., 1927, Hollos; — — *Hypoxylon* sp., Toponári erdő (Kaposvár mell.), 1871, Lojka; *Diatrype stromán* (*Quercus* sp.), Pozsony, 1882, Bäumlér (sub N. cinnab.); *pyrenomyces stromán* (*Fagus silv.*), Prencsfalu, 1883, Kmet (sub N. cocc.); *pyrenomyces stromán*, Szitnya, 1884, Kmet; *Diatrype stigma*, Pozsony, 1885, Bäumlér; *Rhizomorpha subcorticalis* (*Populus trem.*), Berencsfalu, 1889, Kmet (sub N. Peziza); *pyrenomyces stromán*, Berencsfalu, 1892, Kmet (sub N. cocc.); *Massaria inquinans*, Selmec, 1892, Kmet; Berencsfalu, 1894, Kmet; *Valsa* sp. (*Acer Plat.*), 1894, Kmet; *Massaria inquinans*, Berencsfalu, 1896, Kmet; *pyrenomyces stromán* (*Fagus silv.*), Bakabánya, 1897, Kupcok (det. Bäumlér sub N. sanguinea); *Diatrype stigma*, Berencsfalu, 1898, Kmet; *Diatrypella* sp. (*Quercus* sp.), Berencsfalu, Kmet; *Massaria inquinans*, Kőszeg (Hernád völgy), Hazsl. (cf. Hazsl. 2, p. 16); *Quaternaria Persoonii*, Eperjes, Hazsl.; *Diatrype stigma*, Hazsl.; *Valsa stroma* (*Salix* sp.), Hazsl. (sub N. cocc.); *pyrenomyces stroma*, Ruzska, Hazsl. (sub N. Coryli); *pyrenomyces stroma* (*Fagus silv.*), Pozsonyszentgyörgy (sub N. sanguinea); *Quaternaria Persoonii*, Berencs-

falu, 1901, Kmet; *Diatrype stigma*, Jánoshegy (Bp), 1914, Moesz; *Quaternaria quaternata* (*Fagus* sp.), Aranyosmarót, 1916, Moesz (etiam in BPU); *Diatrypella verruciformis* (*Quercus* sp.), Hűvösvölgy (Bp.), 1929, Moesz (sub *N. cosmariospora* — cf. Moesz 4, p. 63). — A BP herbárium *Nectria sanguinea* példányai, ha a mellettük levő esetleges megjegyzés mást nem mond, valamennyien *Nectria episphaeria* (Tode) Fr. néven szerepeltek.

Irodalmi adatok (sub *N. episph.*): Kalchbrenner p. 253: *Diatrype stigma*, Bélavölgy (Olcznó mell.); Rehm 1, p. 42: *Diatrype stigma*, Malomvíz, 1873, Lojka; *Hypoxylon* sp., Kaposvár mell., Lojka; *Anthostoma Schmidtii*, Kaposvár, 1871, Lojka; Bäumlér 2: *Ustulina* vulg., Szitnya, Kmet (spóra 10—14×5—6 μ , tehát szokatlanul nagy): Hazsl. 2, p. 16: *Hysterium quercinum*, Eperjes körny., Hazsl. (A Hazsl. herbáriumából származó példányon nem láttam *Nectriát*); *Massaria inquinans*, Kőszeg, Hazsl. (!); *Hypoxylon multiforme*, Sívár, Hazsl.; *Quaternaria Persoonii*, ibid., Hazsl.; *Diatrype stigma*, Zemplén vm., Hazslinszky Hugó; *Diatrype stigma*, Szepes vm., Kalchbrenner; Malomvíz m., Lojka (cf. Rehm 1, p. 42); Hollós 1, p. 98: *Ustulina* vulg., Monor, Hollós; *Diatrype stigma*, Koháry-Szentlőrinc, Hollós; Hollós 2, p. 125: *Diatrypella quercina* (*Quercus cerris*), Bati erdő, Hollós; *Coryneum Kunzei* (*Quercus pubescens*), Kisbük, Hollós; *Cucurbitaria eloganta* (*Robinia pseudacacia*), Éleshát, Hollós; Gola p. 158: „Hungaria“.

Hazslinszkynek *Nectria sanguinea* néven szereplő adatai (1, p. 53; 2, p. 14) teljesen kétesek, mert ugyan — herbáriumának tanúsága szerint — általában a *Nectria coccinea*-hoz tartoznak azok a gombák, amelyeket így nevezett, de nem következetesen.

A *Nectria sanguinea* (Sibth.) Fr. és a *N. episphaeria* (Tode) Fr. nevek jelentése igen hosszú ideig vitás volt. Fries (1, II. p. 453—454) a *Sphaeria episphaeria* Tode és a *Sphaeria sanguinea* Sibth. között azt említi fő különbségként, hogy a *Sph. episphaeria ostioluma* elnyújtott, a *Sph. sanguinea*-é pedig szemölcsalakú. Seaver (*Mycologia* I. p. 64; 1909) szerint Fries helytelenül adta meg a *Sph. sanguinea* szerzőjének nevét, s így a helyes név nem *N. sanguinea* (Sibth.) Fr., hanem *N. sanguinea* (Bolt.) Fr.

Weese Seaver-rel egyezően szintén *Nectria sanguinea* (Bolt.) Fr.-nek nevezi a *N. sanguinea*-t és az eredeti példányok alapján a *Nectria sanguinea*-t és a *N. episphaeria*-t a következő megokolással szinonimoknak tartja (*Zeitschr. f. Gärungsphys.* I. p. 149—150). A *Sph. sanguinea* Bolt. 1789 név régibb, mint a *Sph. sanguinea* Sibth. 1794, és régibb a *Sph. episphaeria* Tode 1791 névnel is, tehát Seaver véleménye helytálló.

Az a különbség, amelyet Fries a *Sph. episphaeria* és a *Sph. sanguinea* jellemzésekor említ, könnyen magyarázható a peritheciumok változatos összehorpadási módjaiból. Az összehorpadás miatt a szemölcszerű ostiolum kissé megnyúltnak tűnhetik fel. Azok a különbségek, amelyeket pl. Berlese és Bresadola felemlítenek (p. 52), nem állandó jellegűek. Wollenweber (2) kezdetben azt az álláspontot képviselte, hogy a *N. episphaeria* (Tode) Fr. és a *N. sanguinea* (Bolt.) Fr. két különböző fajt jelöl. Később (1928—29: 4, p. 157) elfogadta Weese álláspontját. Újabban azonban (5, p. 293) mégis a *N. episphaeria* (Tode) Fr. nevet használja a következő megokolással: A tulajdonképeni *N. sanguinea*-t, melynek szer-

zőjeként Fries, nem tudjuk miért, nem Bolton-t, hanem Sibthorp-ot említi, Tulasne-ék (p. 74) a *N. ditissima*-hoz vonták. A *N. episphaeria*-ról pedig feljegyzik (p. 91), hogy sarlóalakú conidiumai vannak, tehát Wollenweber szerint különböznie kell a *Nectria sanguinea* (Sibth.) Fr.-tól, melyet Tulasne-ék a hengeres conidiumokkal rendelkező *Nectria ditissima*-hoz vontak. Weese egy Fries által említett exsiccatumot vizsgált, és ennek alapján mondta ki a két név szinoním voltát. A herbáriumi példányok vizsgálata azonban nem szolgáltat biztos eredményeket, mert kénytelen figyelmen kívül hagyni a conidiumos alakokat.

Wollenweber állításával szemben meg kell jegyeznünk azt, hogy Tulasne-ék (p. 74) nem a *Nectria sanguinea* fajról, hanem egy *N. sanguinea* néven szereplő exsiccatum-ról beszélnek, melyet Rabenhorst adott ki (Herbarium Mycologicum nr. 1732). Ezzel elesnek azok a következtetések, melyeket Wollenweber Tulasne-ék általa tévesen értelmezett kijelentéséhez fűz. Viszont tény az, hogy Tulasne-ék a két nevet szinonímoknak tekintették (p. 91). Ezek után, Weese véleményét elfogadva, a *Nectria sanguinea* (Bolt.) Fr. nevet tekintem helyesnek.

2. sectio: *MACROCONIA* Wr.

(A macroconidiumok vaskosak, nyelesek vagy igen rövid nyelűek, többsejtűek; a stroma Tubercularia- vagy Atractium-szerű.)

b) subsectio: *Trachyspora* Wr.

(A spórák fala — alig észrevehetően — érdes.)

Series: *Sphaerostroma* Wr.

(A stroma ülő, Tubercularia-szerű vagy pedig szétlapuló.)

8. *NECTRIA LEPTOSPHAERIAE* NISSL.

Syn.: cf. Weese 2.

A peritheciumok egyenként vagy kettesével-hármasával helyezkednek el a felszínen, fiatalon hússzínűek vagy téglaveresek, később vérvörös színűek, kissé érdes felületűek, barna vagy feketés színű ostiolumuk korongalakú, melynek szélessége a $210\text{--}300\mu$ széles peritheciumok szélességének csaknem felét is elérheti. A peritheciumok alapjából és alsó feléből számos vékonyfalú, keresztfalakkal bíró, színtelen, sima, 5μ vastag, kb. 100μ hosszú hypha ered, melyek itt-ott kötegekbe egyesülhetnek. A peritheciumok felső feléből szórványosan 1—3 sejtű szőrök erednek. Az ascusok vékonyfalúak, bunkósak, csúcsukon egyenesen lemetszettek és kissé vastagodottak, ülők vagy igen rövid nyelűek, $90\text{--}125 \times 9\text{--}13\mu$. A spórák simák vagy néha kissé érdeseknek látszanak, színtelenek vagy néha kissé sárgásak, megnyúlt elliptikusak vagy orsószerűek, a keresztfalnál csak túlérett állapotban befűzöttek, két végükön lekerítettek, $14\text{--}22 \times 5\text{--}6,5\mu$. A conidiumok — Wollenweber szerint — hengerdedek, orsóalakúak, általában 5, ritkán 3 keresztfallal ($5:84 \times 6,5\mu$; $3: 61 \times 5,2\mu$).

BPU: Cucurbitaria Coluteae peritheciumain (Colutea arboresc.), Visegrádi várhegy, 1942, TS.

Irodalmi adatok: Rehm 1, p. 42: ad caules Umbellif. putr., Eszterházy-kert (Kaposvár), 1871, Lojka (sub *N. minutissima* Rehm); Hazsl.: 2, p. 15: megismétli Rehm előbbi adatát, ugyancsak *N. minutissima* néven, — *Saccardo* 3, II. p. 490: Umbellif., Kaposvár (Hungaria), Lojka (cf. Rehm, 1, p. 42).

H. Rehm levélbeli közlése szerint (Weese 3) a *Nectria minutissima* Rehm (1882) a *Nectria Leptosphaeriae* Niessl (1886) szinonímja. Weese (1. c.) ezt nem tartja lehetetlennek, de nem akar dönteni addig, míg a *N. minutissima* Rehm originalis példányát meg nem vizsgálta. Wees álláspontját elfogadva meghagytam a *N. Leptosphaeriae* Niessl nevet.

N. LEPTOSPHAERIAE NIESSL, var. macrospora Wr.

Wollenweber 2, p. 187.

Syn.: cf. Wollenw. 2, p. 187.

A tőalaktól csak nagyobb spórái ($19-25 \times 5,8-6,5 \mu$) és kisebb conidiumai (5: $64 \times 5,2$; 3: $48 \times 4,9 \mu$) révén különbözik.

BPU: *Urtica dioica*, Vadász völgy (Bükk hg.), 1942, TS.

III. subgenus: CORYNECONNECTRIA WR.

(A conidiumos alak a *Cylindrocarpon* génuszba tartozik.)

1. sectio: WILLKOMMIOTES WR.

(A conidiumos alak a *Cylindrocarpon* génusz *Ditissima* sectio-jába tartozik, típusos gemmák (chlamydosporák) nem fordulnak elő.)

a) subsectio: *Leiospora* Wr.

(A spórák fala sima.)

9. NECTRIA GALLIGENA BRES.

Syn.: (st. c.) cf. Lohman et Watson p. 88.

A tojásdad vagy körtealakú, he nem horpadó, $380 \times 330 \mu$ peritheciuumok egyenként vagy csoportosan, de sohasem nagy számban ülnek a stromán. A peritheciuumok színe narancsvörös vagy vörös, később barnás-vörös. ostiolumuk gyakran világosabb színű. Az ostiolum magassága a peritheciuuménak egy negyedét is elérheti. Az ascusok $85-110 \times 10-14 \mu$, széles hengeresek vagy bunkószerűek, rövid nyelűek, csúcsuk t-k lekerekített. A spórák színtelenek vagy kissé sárgásak, faluk sima, a keresztfalnál gyakran kissé befűzöttek, elliptikusak, néha orsóalakúak, $15-21 \times 6,6 \mu$.

A spórák hosszúságát a 10. és 11. graf. mutatja (10. graf.: Krypt. exs. 613).

A conidiumok hengeresek, kissé hajlottak vagy egyenesek, általában 5-6 keresztfallal (5: $60 \times 5,5$; 6: $65 \times 5,8 \mu$), a sporochiumokon fehér vagy krémszínű tömegeket alkotnak. A szabad myceliumon gyakran megjelenő microconidiumok túlnyomó többsége keresztfal nélküli $11,3 \times 3,8 \mu$.

BPU: *Carpinus* bet., Kisiblye, 1902. Tuzson (sub *N. ditissima*, 11. grafikon); Klingertó (Selmec mell.), 1904. Tuzson (sub *N. dit.*): *Prunus Armeniaca*. Selmec. 1904. Tuzson (sub *N. dit.*); *Tilia* sp., Herkulesfürdő, 1905, Mágócsy—Dietz (det. TS).

Az eredetileg fűzfa-gubacsokról leírt gombáról Weese 1911- és 1918-ban kimutatta, hogy a gyümölcsfarák tulajdonképeni okozójának kell tekintenünk, sőt azt állította, hogy a bükkfa rákját is kizárólag ez a gomba okozza. Ez az állítása később tévesnek bizonyult (Wollenw. 1,2; Richter). A gomba kártételét 1911 óta Észak-Amerika pacifikus partjain is megfigyelték, sőt Új-Zélandban és Dél-Afrikában is. Fő elterjedési területe azonban az északi mérsékelt félgömbön van: Észak-Amerikában Kanadáig, Európában Norvégia sarki tájaiig hatol föl északra. A *N. galligena* gyümölcsök (pl. alma, körte) rothadásánál is szerepel.

Valamennyi általam ismert kárpátmedencei herbáriumi példánya rákos sebhelyeken fordul elő. A négy példány közül hármát Tuzson gyűjtött. Ő *N. ditissima*-nak határozta őket. Az a *conidiumos* alak azonban, amelyet Tuzson „A zalamegyei bükkösök pusztulása” című tanulmányában megemlít, valószínűleg a *Nectria ditissima*-hoz tartozik. A közölt *conidium*-rajzokból és méretekből ez ugyan nem derül ki kétségtelenül, de valószínűsítik azok a kutatások, amelyek igazolták, hogy a *N. ditissima*-t kell a bükkfarák okozójának tartanunk.

A *N. galligena* növénykórtani jelentősége még igen kevésé tisztázott a Kárpátmedencére vonatkozólag. Valószínűleg inkább a csapadékosabb területeken szerepel, de a behatóbb kutatás megtalálná szerte a Kárpátmedence rákos külsejű sebekkel borított gyümölcsfáin.

NECTRIA GALLIGENA BRES. v. major Wr.

Wollenweber 2, p. 189.

A tőfajtól főleg nagyobb spórái (15—24×6,3—7,3 μ) és kevesebb keresztfallal bíró *conidium*ai által különbözik.

BPU: *Juglans regia*, Vihnye, 1904, Tuzson (sub *N. dit.*, 9. grafikon); *Tilia parvifolia*, Andrásakna (Selmec), 1904, Tuzson (sub *N. ditissima*, 8. grafikon).

A spórák hosszúságát a 8. és a 9. grafikon mutatja.

10. NECTRIA DITISSIMA TUL.

(sensu Wollenweber)

Syn.: *Nectria armeniaca* Tul. p. 75, tab. X. (1865).

A tojásdad-körtealakú, 380×300 μ , fejlett sugaras szerkezettel bíró ostiolumú *uerithecium*ok egyenként vagy kis csoportokban ülnek a közös stromán. A spórák elliptikusak, a keresztfalnál gyakran kissé befűzöttek, nagyságuk a *N. coccinea* és a *N. galligena* spóráinak nagysága közé esik: 12—19×6 μ . A *macroconidium*ok szórtan vagy fehér-krémszínű gömb- vagy oszlopalakú *sporodochium*okban lépnek fel, hengeresek, megnyúltak, egyenesek vagy kissé görbültek, csúcsuk kerekded, alsó végük többnyire lapított, általában 5—8 keresztfaluk van. Nagyságuk: 5: 69×4,9; 6: 77×4,9; 7 és 8: 85×4,8 μ . *Microconidium*ok a fejlődő, de főleg a már erősen beszáradt tenyészetekben jelentkeznek. Nagyságuk: 6,8×3,4 μ , keresztfal nélküliek.

A spórák hosszúságát a 12. és 13. graf. ábrázolja (13. graf.: Richter, p. 59).

BPU: Suskuluj (alt. s. m. 1200 m.), 1905, Tuzson: Acer Pseudoplat., Selmec, Tuzson (12. graf.); Fagus silv., Száraz völgy (Bükk hg.), 1942, TS; Ulmus sp. kérge, Húvösvölgy (Bp.), 1942, Bánhegyi; Aesculus hippocast., Érsekkert (Eger), 1942, TS; Fraxinus sp., Húvösvölgy (Bp.) 1943, TS; Fagus silv., Szalajkavölgy (Bükk hg.), 1946, TS; Acer Pseudoplat., Szalajkavölgy (Bükk hg.), 1946, TS; Fagus silv., Istállóskő erőse (Bükk hg.), 1946, TS; Fagus silv., Répáshuta (Borsod vm.), 1946, TS; Fagus silv., Répáshuta mell. (Borsod vm.), 1946, TS; Acer camp., Érsekkert (Eger), 1946, TS; Acer camp., Érsekkert (Eger), 1946, TS; Fagus silv., Holdvilágárok (Pomáz mell.), 1947, TS; Fagus silv., Fáni völgy (Vértess hg.), 1947, TS; Fagus silv., Szárazvölgy (Bükk hg.), 1947, TS.

BP: Fagus silv., Pozsony, 1895, Bäumlér; — Fagus silv., Eperjes, Hazsl.; Fagus silv., Eperjes, Hazsl.; Fagus silv., Simonka, Hazsl.; Fagus silv., Eperjes, Hazsl.; Fagus silv., R.-Remete, Dietz; Antalóc, Laudon; Fagus silv., Berencsfalu (Szitnya), 1884, Kmet; Fagus silv., Podrágy, Hazsl.; Fagus silv., Pozsony, 1883, Bäumlér; Fagus silv., Blatnica (Turóc vm.), 1887, Textoris Bella; Fagus silv., Berencsfalu (Szitnya), 1894, Kmet; Fagus silv., Gemsenberg (Pozsony), 1898, Bäumlér; Fagus silv., Trencsénteplic, 1899, Bäumlér; Fagus silv., Pozsony mell., Bäumlér (Krypt. exsicc. 502); P. Peklin, Hazsl. (sub *N. ochracea* Fr.); Fagus silv., Simonka, Hazsl. (sub *N. armeniaca* Tul.); Fagus silv., Eperjes, Hazsl. (sub *N. armeniaca* Tul.).

Irodalmi adat: Schulzer 2, p. 375: Fagus silvatica, Eperjes (Hazsl.?) (sub *N. coccinea* P.F.); Hazslinszky 2, p. 12: Fagus silv., Simonka, Hazsl. (!); Fagus silv., Sebesi völgy, Hazsl.; Ung vm., Laudon (!); Trencsén vm., Holuby; Ubrizsy p. 10: gyümölcsfákon, Pallag (ez az adat talán inkább a *N. galligena*-ra vonatkozik).

Willkomm már 1866-ban a *Nectria ditissima* Tul. conidiumos alakját, a *Cylindrocarpon* Willkamilt tette felelőssé a bükkön megjelenő rákos sebekért. Később minden *Nectria*-rák okozójának a *N. ditissima*-t tartották, míg Wese 1911-ben ki nem mutatta, hogy a gyümölcsfák *Nectria*-rákját a *Nectria galligena* okozza, sőt még azt is állította, hogy a *Nectria*-fajok közül egyedül a *N. galligena* okoz rákot. Ez utóbbi állítása helytelennek bizonyult, s jelenleg az az álláspont alakult ki, hogy a *N. coccinea* alakköre csak kevéssé vagy egyáltalán nem pathogen, a *N. galligena*-é és a *N. ditissima*-é pedig igen nagy mértékben, de ezeknél is nagy különbségek adódnak, ha az egyik gazdanövény génuszról egy másik, különösen nem rokon, génuszra kerülnek.

Tuzson 1931-ben a zalamegyei bükkösöknek általa 1928-ban észlelt megdöbentő pusztulásáról számol be. Az akkori Esterházy Pál-féle hitbizományi uradalom területén levő istvándi, lendvauifalu-szentmiklósi és rédcisi erdők bükkfáinak legnagyobb részét szinte elborították a ráksebek, s ezek igen sok fa pusztulását okozták. A conidiumos alak vizsgálata csak a legegyszerűbb módon történt, de így is nagyon valószínű, hogy valóban a *Nectria ditissima*-ról van szó.

Gyűjtéseim közben (Vértess hg., Budai hg., Pilis hg., Bükk hg.) nem tudtam eddig megfigyelni rákos sebeket a bükkfán. A *N. ditissima* peritheciumait viselő héjkéregrészetek legfeljebb csak besüppedtségükkel, barnás színükkel tértek el a héjkéreg többi részétől.

A *N. ditissima* Tul. szinonímként a *N. armeniaca* Tul.-t is felemlítettem a Tulasne-fivérek eredeti leírása és az ahhoz tartozó rajz alapján (Tul. p. 75. tab. X. fig. 1—12). Egyébként már Saccardo megjegyezte róla: „*Nectriae ditissimae affinis*“ (3, II. p. 483). Az újabb szerzők nem nyilatkoztak erről a kérdésről.

Hazslinszky (2, p. 12) a *Nectria ditissima* után egy *N. pilosa* nevű alakot említ, mely a tőalaktól szőrösödő peritheciumai által különbözik. A BP-ben pedig találtam egy *Nectria*-példányt, amelyet Hazslinszky gyűjtött, amelyen keze írásával a következő név állott: *N. ditissima* Tul. β . *pilosa*. A példány igen megviselt állapota miatt alkalmatlan volt arra, hogy eldönthessem, van-e valami köze a *N. ditissima*-hoz vagy sem. A peritheciumok külsején sem találtam semmit, ami útbaigazíthatott volna. Ez az egyetlen, igen rossz megtartású eredeti példány is a háború áldozata lett.

A szűkszavú leírás, az eredeti példány hiánya és a megkülönböztető bélyeg amúgy is csekély volta indokolják azt, hogy ezt az alakot a kárpátmedencei *Nectria*-fajok felsorolásánál mellőzzöm.

11. NECTRIA PUNICEA (KZE. et SCHM.) FR.

Syn.: cf. Oudem. III. p. 1265.

Az élénkpiros később elhalványodó színű, gömbalakú, általában jól látható csúccsal bíró, később behorpadó, kissé rücskös falú, $0,32 \times 0,28$ mm peritheciumok csoportosan ülnek a vöröses színű, húsos stromán. Ostiolumuk a peritheciumfal egyéb részeinél gyakran sötétebb színárnyalatú. Az ascusok megnyúlt bunkószerűek, $65-70 \times 10-12 \mu$. A spórák hosszúkás orsóalakúak, két elvékonyodó végük kissé lekerekített, gyakran meggörbültek, a keresztfalnál nincsenek befűzve, $14-21 \times 3,5-4 \mu$.

A spórák hosszúságát mutatja a 14. grafikon (Rehm, *Ascomycetes* 1378/c).

Wollenweber (2, p. 200) a spórák nagyságát $14,4 \times 4,6 \mu$ -nak adja meg. Ez lényegesen eltér a *N. punicea* spóráinak az irodalomban található nagyságadataitól. Ezért megvizsgáltam a BPU-ban található *N. punicea* példányt (Rehm *Ascomycetes* 1378/c). A vizsgálat eredménye a spórák fenti nagyságadata, mely az irodalomban található adatokkal igen jól negegyezik.

BP: *Alnus incana*?, Salgó (a példány igen rossz megtartású volt, és spórát sem láttam); *Rhamnus*?, Kolozsvár, Hazsl. (már nem találtam az anyagon peritheciumot).

Irodalmi adatok: Bresadola *Champ. n. p. 209*: Szepes vm.; Hazslinszky 2, p. 11: *Alnus incana*, sóvári hegyek, Hazsl.: *Rhamnus*, Kolozsvár, Hazsl. (Hazslinszky a *Nectria punicea*-t a spóraalak és a közös gazdanövény alapján egyesíteni akarja az eddig csak a trópusokról ismert, hosszanti sávokkal díszített spórájú *N. discophora* Mont.-val. Nem valószínű, hogy Hazslinszky valóban a *N. discophora*-t találta az *Alnus incana*-n, talán inkább a *N. Veuillotiana*-t. A kérdést azonban herbáriumi példányok nélkül nem lehet eldönteni). *Bäumler* 3: *Quercus* sp., Schienweg (Pozsony), *Bäumler*.)

Bäumler 1884 novemberében korhadó *Alnus-tuskóról* gyűjtött egy *Nectriát*, melyet Rehm *Nectria cucurbitula* forma *alnica* Rehm néven adott ki (*Ascomycetes* 826). Ezt a gombát Höhnelt és Weese (1, p. 465) *N. punicea*-nak vélték, és a *N. cucurbitula* (Tode) Fr. f. *alnica* Rehm-t a *N. punicea* szinonimjának tartották. A kérdéses példány azonban a vizsgálat során *N. Veuillotiana*-nak bizonyult (cf. *N. Veuillotiana*).

12. NECTRIA COCCINEA (PERS.) FR.

(sensu Wollenweber)

A tojásdad vagy körtealakú, kezdetben téglavörös, később sötétbarna peritheciiumok 5—30-ával állanak egy közös stromán. Az ostiolumnak vagy egyáltalán nincs, vagy csak alig fejlett a sugaras szerkezete. A peritheciiumok nagysága $330 \times 260 \mu$. Az ascusok csúcsa lementszett. A spórák megnyúlt elliptikusak, a keresztfalnál kissé befűzöttek, nagyságuk $10-17 \times 4,7 \mu$. A conidiumok legtöbbször sporochiumok felületén oszlopszerűen elhelyezkedő, krémszínű vagy aransárga csomók alakjában jelentkeznek. A macroconidiumok hengeresek, végükön lekerekítettek, csak kissé görbültek, és általában 5 keresztfaluk van. Nagyságuk a keresztfalak számával változik; 3: $40 \times 5,6$; 4: $46 \times 5,9$; 5: $58 \times 6 \mu$. A microconidiumok az idősebb tenyészetekben fehér vagy barnás színű por alakjában jelennek meg a micéliumon.

A *N. coccinea* spóráinak hosszúságáról készült a 7. sz. grafikon.

BPU: *Celtis australis* kérgén, Botanikuskert (Bp.), 1872, Simonkai (18. graf.); *Laburnum anagyroides*, Eperjes, Hazsl.; *Acer Platanoides*, Selmec, Tuzson; *Acer Pseudoplat.*, Selmec, Tuzson; Selmec, 1903, Tuzson (sub *N. ditissima*); *Fagus silv.*, Selmec, 1904, Tuzson (16. grafikon); *Fagus silv.*, Pozsony mell., Bäumler (*Krypt. exs.* nr. 502; sub *N. ditissima*); *Fagus silv.*, Vadászvölgy (Bükk hg.), 1942, TS (20. graf.); *Fagus silv.*, Szállás őrh. (Bükk hg.), 1942, TS; *Sambucus nigra*, Hűvösvölgy (Bp.), 1943, TS; *Fagus silv.*, Fánivölgy (Vértes hg.), 1947, TS; *Fagus silv.*, Rám völgy (Dömös mell.), 1948, TS (17. graf.); *Fagus silv.*, Bánvölgy (Bükk hg.), 1948, TS (19. graf.); *Fagus*, Bálvány (Bükk hg.), 1948, TS (15. graf.).

BP: Szepes-Olaszi, Hazsl. (sub *N. Coryli* Fuck.). — — *Fagus silv.*, Eperjes. Hazsl.

Irodalmi adatok: Kalchbrenner p. 252: mindenféle száraz ágacskaikon, főképp kecskefűzön, Szepesolaszi körül, gyéren; Bäumler 2, p. 667: *Prunus dom.*, Selmecebánya, Kmet [sub *N. sanguinea* (Sibth.) Fr.]; Hazslinszky 2, p. 12: törlendőnek véli ezt a fajt, mert a különböző szerzők (Winter, Fuckel és Cooke) adatai teljesen zavarosak. Véleménye szerint az eddig ide sorolt herbárium példányok egy része a *N. ditissima*-hoz, a másik pedig a *N. Coryli*-hez tartozik. A BP-ben 3 Hazslinszky herbáriumából származó példányt találtam *N. coccinea* felirattal. Az egyik *N. sanguinea* (Bolt.) Fr., a másik *N. Coryli* Fuck volt, s csak a 3. bizonyult *N. coccinea*-nak (cf. BP). Weese (Höhnelt és Weese 1) az eredeti példányok vizsgálata alapján azt állítja, hogy a *N. armeniaca* Tul. a *N. ditissima*-val együtt a *Nectria coccinea* (Pers.) Fr. szinonimja.

Wollenweber azonban megkülönbözteti a *N. ditissima* Tul.-t a *N.*

coccinea-tól, és őket egymáshoz ugyan közel álló, de a spóranagyság és főleg a conidiumok alapján jól elkülöníthető fajokként kezeli. Az eredeti és hiteles példányok, amelyek alapján Weese megalkotta fenti véleményét, természetesen mind herbáriumai anyag. Wollenweber pedig legfőképp kultúrákban tenyésztett élő anyagot vizsgált, úgyszólván módjában volt a conidiumos alakokat tüzetesen vizsgálni és összehasonlítani. Célszerűnek látszott az ő felfogását követnem. Módszeréből következik azonban, hogy az általa újonnan körvonalazott fajoknak a régi szerzők által leírt fajokkal való azonossága nem áll minden kétségen felül, s ezért Lohman et Watson példáját (p. 98) követve mind a *N. ditissima*, mind a *N. coccinea* neve után a „sensu Wollenweber“ megjegyzést tettem.

Az újabb kísérletek szerint a *N. coccinea* és alakköre igen kevésbé vagy egyáltalán nem pathogen.

NECTRIA COCCINEA (PERS.) FR. v. minor Wr.

(Wollenweber Ann. myc. 1917. p. 8; 2, p. 200, nr. 47, tab. IV. fig. 28; 1, p. 304, tab. VIII G (sub *N. sanguinea*); 4, p. 157; Richter p. 56.)

A *N. coccinea* több fajtól és a többi varietasoktól főleg a spórák és a conidiumok méreteiben különbözik. Spórák: $10,8-12,6 \times 4-4,3 \mu$, faluk sima vagy alig láthatóan pontozottak tűnik. Az egysejtű microconidiumok tojásdad-hengeresek, $7-12 \times 2,7-6,3 \mu$, a kétsejtűek $12-23 \times 3,6-4,5 \mu$. A macroconidiumok hengeresek, görbültek, két végükön lekerekítettek, általában 3–5, igen ritkán 6–7 keresztfallal, 3: $45 \times 5,7$; 5: $63 \times 5,4$; 7: $76 \times 5,8 \mu$.

BPU: Élő *Ulmus campestris* kérgén, Érsekkert (Eger), 1942, TS.

b) *subsectio: Trachyspora* Wr.

(A spórák igen kevésbé rücskösek.)

13. NECTRIA CUCURBITULA (TODE) FR.

Syn.: cf. Oudem. I, II.

A peritheciumok gömbalakúak vagy kissé tojásdadok, téglavörösek, majd vérvörösek, végül barnák vagy feketék, fényesek, legtöbbször 2–4 mm átmérőjű csoportokba tömörültek a vöröses sárga stromapárnákon. A perithecium átmérője $300-350 \mu$. Az ostiolum szemölcsalakú, kicsiny, többnyire sötétebb színű és fénylőbb, mint a perithecium többi része. A perithecium falának vastagsága kb. 50μ . A perithecium falát alul 20μ , felül $5-7 \mu$ átmérőjű sejtek alkotják. A perithecium fala merev, néha bőrneműnek látszó, általában nem horpad be. Az ascusok hengeresek vagy kissé bunkósak, 8-spórák, $75-100 \times 6,5-9 \mu$. A spórák simák vagy finoman pontozottaknak látszanak, színtelenek, elliptikusak, lekerekített csúcsuk felé orsószerűen elkeskenyedők, kétsejtűek, $12-17 \times 5-5,5 \mu$. A macroconidiumok hengeresek, nem vagy nagyon kissé hajlottak, lekerekített végűek, általában 5–7 keresztfallal, 5: $63 \times 5,3$; 7: $65 \times 5,4 \mu$. Az 5 és 7 keresztfalas macroconidiumokon kívül előfordulnak 1–4 septumos és egysejtű conidiumok is.

A spórák hosszúságát a 21. és 22. grafikon mutatja.

BP: *Picea excelsa*, Békás-szoros (Csík v.m), 1943, TS; *Picea exc.*, Szt. Anna-tó mellett, 1943, TS; *Picea exc.* Jávorkút (Bükk hg.), 1948, TS (22. graf.); *Picea exc.*, Csikorgó (Bükk hg.), 1948, TS (21. graf.).

BP: — — *Pinus silv.*, Pozsony, 1882, Bäumler; *Pinus silv.*, Berencsfalu, Kmet (ascust nem láttam); *Abies*, Eperjes, 1890, Hazsl. (sub *Sphaeria Cucurb. Tode* var. *apiculata*); *Pinus silv.*, Berencsfalu, 1890, Kmet (az ascusok sarjadzási testekkel tömve); *Pinus silv.*, Berencsfalu, 1892, Kmet (ascust nem láttam); *Pinus silv.*, Pozsony, Bäumler („*Chilonectria Cucurbitula* (Tode) Sacc. Schläuche mit spermatienförmigen Sporen“); *Abies-gyantán*, „in monte Cserho“, Hazsl.; Igló, Hazsl.; Eperjes, Hazsl.; *Abies*, Igló, Hazsl.; *Abies*, Igló, Hazsl.

Irodalmi adatok: *Kalchbrenner* p. 253: fenyő-kérgen az egész Szepességben gyakori; *Rehm* 1, p. 42: *Abies*, Dzurowa havas alatt (Liptó vm.), 1872, Lojka; *Hazslinszky* 2, p. 13: „jegenyefa“, Igló, Eperjes, Hazsl.; *Pirus*, *Juniperus*, Eperjes és a sóvári hegyek alján, Hazsl. (A Hazsl. herbáriumából származó *Juniperus-gallyon* nem találtam *Nectriát*); „jegenyefa“, Cserho hegy, Hazsl.; *Larix*, Dzurowi hegy (Liptó vm.), Lojka (cf. *Rehm* 1. c.: *Abies*); *Abies*, Szepesolaszi mell., *Kalchbrenner*; *Bubák* p. 35: *Acer Pseudoplat.*, Herkulesfürdő mell., *Bubák* [*N. coccinea* (Tode) Fr.]

Hazslinszky (1. c.) 3 esetben jegenyefáról említi a *N. cucurbitula*-t. Herbáriumának tanúsága szerint a „jegenyefenyő“ és a „jegenyefa“ azonos jelentésűek szóhasználatában, ugyanis, bár (1. c.) jegenyefát említi a *N. cucurbitula* substratumaként, a megfelelő herbáriumi példányokon „*Abies*“ név áll.

Azt a Lojka által gyűjtött *N. cucurbitula* példányt, amelyet *Rehm* *Ascomyceten* 781/b szám alatt adott ki, nem láttam. Weese szerint (8) a *Nectria coccinea*-val azonos. A példány adatai: „Auf der Rinde von *Acer pseudoplat.* auf dem Berge Kabola beim Bade Kabola-Tojana (Marmaros) Ungarn 5/1876. Prof. Lojka.“

Bäumler 1884 nov.-ben Pozsony mellett *Alnus*-tuskón gyűjtött egy *Nectriát*, amelyet *Rehm* *Ascomyceten* 826 sz. alatt adott ki. *Nectria Cucurbitula* (Tode) Fr. f. *alnicola* *Rehm* néven. Ezt a példányt megvizsgáltam, és a *N. Veuillotiana* *Roum. et Sacc.*-val azonosnak találtam. Tehát a *N. cucurbitula* f. *alnicola* *Rehm* a *N. Veuillotiana* szinonímja (cf. *N. Veuillotiana*).

A BP gyűjtemény egyik példányán a következő feliratot találtam: „*Nectria cucurbitula* Tode v. *apiculata*. In *Acere plat.*, Eperjes, Apr. L.: Hazsl. Ex herb. Hazsl.“, a felírás alatt pedig egy cédulát *Moesz G.* írásával: „leírását nem találtam“. Az említett varietas leírását sem az irodalomban, sem a herbáriumban nem találtam. A példány a mikroszkópos vizsgálat alkalmával *N. coccinea* (Tode) Fr.-nak bizonyult. A kérdéses var. nevét még egy másik példányon is láttam Hazslinszkynek a BP-ben található gyűjteményében: „*Sphaeria cucurb. Tode* var. *apiculata* Eperjes, Apr. in *Abiete* 1890. L. Hazsl. ex herb. Hazsl.“ Ez a példány a *N. cucurbitula* tőalakkal bizonyult teljesen azonosnak.

2. sectio: *CHLAMYDOSPORA* WR.

(*Chlamydosporák* előfordulnak; a spórák rücskösek.)

14. NECTRIA VEUILLOTIANA ROUM. et SACC.

Syn.: *Nectria cucurbitula* (Tode) Fr. f. *alnicola* Rehm — (cf. *N. cucurb.*).

Az igen kevésbé fejlett stroma felületén általában tömötten elhelyezkedő 225—500 μ átm.-jű peritheciumok gömbösek vagy citromalakúak, csúcsukon feltűnő, lapos, 120—250 μ átmérőjű, korongalakú ostiolummal. Faluk rücskös, fiatalon többnyire narancssárga, később cinóberpiros, majd barnásvörös. A peritheciumok hosszmetzetén egy belső, igen apró sejtekből álló, világosabb színű, és egy külső, feltűnően nagyobb sejtekből álló, sötétebb színű réteget ismerhetünk fel. A külső réteg egyes pontokon igen erősen kifejlődik, és így a perithecium külső felületén félgömbalakú kiemelkedések jönnek létre, ezek azonban le is hullhatnak. Az ascusok igen vékonyfalúak, hengeresek vagy kissé bunkóalakúak, 75—105 \times 8—16 μ . A spórák színtelenek, elliptikusak vagy orsóalakúak, lekerekített végűek, sima falúak vagy kissé rücskösök, a keresztfalnál néha kissé befűzöttek, 12.5—19 \times 4.5—7.5 μ .

Macroconidiumai hengeresek, kissé hajlottak, lekerekített végűek, 3—5 keresztfállal. Az 5 keresztfalas conidiumok nagysága: 62 \times 5.7 μ . Gemmák (chlamydosporák) is előfordulnak.

A *N. Veuillotiana*-t a *N. cinnabarina*-tól már a *discus* révén is könnyen megkülönböztethetjük. A *N. discophora* Mont-tól a peritheciumfal szerkezete és a spórák révén különböztethetjük meg. A *N. mammoidea* Phil. et Plowr. var. *rugulosa* Weese-től (3.) a perithecium falának szerkezetében és a perithecium alakjában tér el elsősorban. A *N. Veuillotiana* spóráinak hosszúságáról készült a 23. grafikon.

BPU: *Alnus*-tönkön, Pozsony mell., 1884, Bäumlér (Rehm *Ascomyceten* 826; sub *N. Cucurbitula* f. *alnicola* Rehm) 23. graf.

BP: *Alnus*-tönkön, Pozsony, 1883, Bäumlér (sub *N. discophora* Mont: a példány kapszuláján Bäumlér írásával: „nach dr. Rehm *N. cucurb.* f. *Alni.*“); *Alnus*-tönkön, Pozsony mellett, 1884, Bäumlér (Rehm, *Ascomyceten* 826; sub *N. cucurb.* f. *alnicola* Rehm).

Irodalmi adatok: Bäumlér 1, p. 221: „an Erlenstrünken in der Au“ (sub *N. discophora* Mont, az 1883-i adataira vonatkozik, cf. *BP*). Hollós 1, p. 98: ? *Alnus glut.*, Szikra, Hollós (sub *N. Cucurb.* f. *alnicola* Rehm).

Weese szerint (3, p. 86) a berlini múzeumban egy Bäumlér által gyűjtött *Nectria*-példány található *N. discophora* Mont. néven, ez azonban kifejezetten *N. Veuillotiana*. Bäumlér erről a gombáról egyik rövid cikkében is megemlékezik (1). — A *BP* gyűjteményben 1943-ban találtam egy *Nectria*-példányt az említettel azonos adatokkal, ezt akkor magam is, Bäumlérhez hasonlóan, megfelelő leírás hiányában *N. discophora*-nak határoztam. A *BP*-i példány azóta elveszett.

Bäumlér 1884 novemberében korhadó *Alnus*-tönkökön ismét gyűjtött egy *Nectriát*, melyet Rehm *Ascomyceten* 826 sz. alatt *N. cucurbitula* f. *alnicola* Rehm néven ki is adott. Weese szerint (8, p. 587) ez a gomba a *Nectria punicea* (Kze et Schm.) Fr.-val azonos. Az új forma megkülönböztetésének alapjául a Rehm által kiadott példányok szolgáltak, a *N. cucurb.* f. *alnicola* név tehát szerinte a *N. punicea* név szinonimája. Wollenweber (4, p. 164) ugyanezt a gombát a *Neonectria caespitosa* (Fuck.) Wr.-val azonosnak veszi.

A kérdéses exsiccataból 1942-ben a BP-ben két példányt is találtam, az egyiket Bäumlér, a másikat Hazslinszky herbáriumából, ezeket akkor nem tudtam megvizsgálni, s később a háborús események alkalmával elpusztultak. A BPU-ban azonban újabban sikerült megtalálnom a szóbanforgó exsiccatab egy példányát, a következő felirattal: „Rehm, Ascomyceten 826. *Nectria cucurbitula* (Tode) Fr. f. *alnicola* Rehm. An modern-den Alnus-Strünken bei Pressburg (Ungarn). 11/1884. Bäumlér.“ Az anyag elég szegényesen tartalmazott peritheciumokat, ezek csúcsukon minden esetben feltűnő, a perithecium többi részétől jól elütő discust viseltek. A peritheciumok fala nem volt feltűnően rücskös, de a perith.-metszeten és a szétnyomott peritheciumokon jól megfigyelhető volt a Weese szerint (1. c.) a *N. Veillotiana*-ra jellemző perithecium-szerkezet. Az ascusok és a spórák méretei ($93,7 \times 15,7$; $14,5-19,3 \times 6,5-7,2 \mu$), az episporium finom pontozottsága, az ascusok alakja, mind jól megfeleltek a *N. Veillotiana*-nak. A peritheciumok nagysága ($225 \times 250 \mu$) és a discusok átmérője (cca 120μ) következetesen kisebbek voltak Weese adatainál.

A fentiek szerint tehát a *Nectria cucurbitula* (Tode) Fr. f. *alnicola* Rehm a *Nectria Veillotiana* Roum, et Sacc. szinonimája.

15. NECTRIA MAMMOIDEA PHIL. et PLOWR.

A peritheciumok elszórtan vagy néha csoportokban jelennek meg, gömbösek, $0,54 \times 0,51$ mm, simák, kezdetben pirosak, majd vöröses barnák, csúcsukon sötétebb, kezdetben lapos kúp-, majd korongalakú ostiolummal, mely középen szemölcsszerűen kidudorodik. Az ascusok hengeresek, a spórák megnyúlt-elliptikusak, két végük tompa, színtelenek, finoman rücskösök, $19-21 \times 5-6,6 \mu$. A conidiumok hengeresek, kissé görbültek, általában 5 keresztfaluk van, $73 \times 6 \mu$.

Irodalmi adat: Wollenweber 4, p. 161 a következő adatot említi területünkről: „Bäumlér J. A.: Pilze aus Pressburgs Umgebung, Nr. 199, cort. Alni (sub *N. subcoccinea* Sacc. = ? *N. discophora*), Sept. 1883 (Bäumlér).“

Wollenweber (4, p. 161) a *N. nelumbicola* P. Henn.-t a *N. mammoidea* szinonimájának veszi. Ugyancsak így nyilatkozik a két fajról Höhnél is (5, Nr. 713). P. Hennings eredeti leírását és a leíráshoz tartozó rajzokat (P. Henn. 1898: p. 151. Taf. II. Fig. 4.) gondosan tanulmányoztam, és a két faj között a peritheciumok alakjában, továbbá a spórák nagyságában olyan jelentős különbségeket kellett megállapítanom, hogy a két faj szinonim voltát tagadnom kell.

A CONIDIUMOS ALAKOK ISMERETLENSÉGE MIATT WOLLENWEBER RENDSZERÉBE NEM SOROZHATÓ FAJOK

16. NECTRIA BRYOPHILA (ROB. et DESM.) SACC.

A narancsvörös, gömbalakú peritheciumok egyenként vagy kis csoportokban emelkednek ki a subiculumot képező fehér hypha-szövedékből. A peritheciumok ostioluma széles, tompa; az ascusok hengeresek, $75-100 \mu$ hosszúak; a spórák színtelenek, elliptikusak, $20-25 \mu$ hosszúak. Mohokon fordul elő.

Irodalmi adat: B ä u m l e r 3: Bdyum, Pöllnweg (Pozsony), Bäumlér.

Oudemans (I. p. 269.) szerint a *Nectria bryophila* (Rob. et Desm.) Sacc. szinonimája a *Calonectria muscivora* (B. et Br.) Sacc.-nak a *Dialonectria muscivora* Berk.-val, a *Nectria muscivora* Berk. et Br.-val és a *Sphaeria bryophila* Rob.-val együtt. Saccardo (3, II. p. 549.) említi, hogy Desmazières véleménye szerint a *Calonectria muscivora* (B. et Br.) Sacc. azonos a *Nectria bryophila*-val, sőt Tulasne-ék is ezen a véleményen vannak (p. 95).

Saccardo (1. I. p. 296) csak egy válaszfalat említ a spórában, a 3 keresztfal jelenlétét csak valószínűnek tartja. Leírása alapján tehát a gomba jogosan sorolható a *Nectria* génuszba. Később pedig (3, II. p. 503) a válaszfalak számát nem említi, hanem csak két olajcseppet említ a spórában. A két olajcsepp csak egy keresztfal jelenlétére utalhat.

Magam nem láttam herbáriumi példányt ebből a fajból. Eredeti vagy hiteles példányok ismerete nélkül ezt a kérdést nem dönthetem el, és ezért elfogadom az adatainak megbízhatóságáról ismert Bäumlér és Moesz véleményét, akik a gombát *Nectria bryophila* (Rob. et Desm.) Sacc. néven említik (Bäumlér 3, p. 31).

17. NECTRIA COSMARIOSPORA CES. et de NOT.

Syn.: cf. Fuckel, 2, p. 179.

A peritheciumok egyenként vagy csoportosan találhatóak a substratum felületén, gömbalakúak, kúpalakú ostiolummal, pirosak, később barnás-vörösek, fényesek, rendszerint nem horpadnak össze. Az ascusok hengeresek, nyelesek. $80-100 \times 13-16 \mu$. A spórák egy sorban helyezkednek el az ascusban, széles-elliptikusak, lekerekített végűek, a keresztfalnál befűzöttek, vastag, durván rücskös, kezdetben világos, később egészen sötétbarna episoriummal, $13-16 \times 10 \mu$.

BPU: *Polyporus* sp., Kaszója (Arad vm.), 1885, Simonkai (sub *N. sanguinea* (Sibth.) Fr. — vide etiam in BP).

BP: *Polyporus* sp., Kaszója (Arad vm.), 1885, Simonkai (sub *N. sanguinea* (Sibth.) Fr. — vide etiam in BPU); Eperjes, Hazsl. (sub *Nectriella sanguinea*).

Irodalmi adatok: M o e s z 1: *Poria ferruginosa*, Szentgyörgy. B ä u m l e r 3: Szentgyörgy, Bäumlér. (A két adat valószínűleg ugyanarra a példányra vonatkozik.)

Moesz G. a Hűvösvölgyben (Bp.), 1929. IV. 15-én száraz *Quercus*-gallyon levő *Diatrypella verruciformis*-on talált *Nectriát* *N. cosmariospora*-nak határozta, és ezen a néven közölte (4, p. 63). A kérdéses példányt (BP-ben) megvizsgáltam, és az egész anyagon igen gyéren találtam peritheciumokat (8—10 drh.). A megvizsgált peritheciumok ascusai még teljesen éretlenek voltak, de a peritheciumok külsőleg teljesen meggyeztek a *Nectria sanguinea* (Bolt.) Fr. peritheciumaival, ezért oda soroltam. A substratum is a *N. sanguinea*-ra vall. *Nectria cosmariospora* már csak a substratum miatt sem lehet. Höhnél szerint (Fragm. z. Myk. Nr. 107. [1907]) a *N. cosmariospora* csak a *Polyporus radiatus* (Sow.)-on és a *Polyporus ferrugineus*-on nő. Az irodalom csak *Polyporus*-fajokról említi.

18. NECTRIA FLAVA BONORD.

A peritheciumok igen kicsinyek, szabad szemmel alig észrevehetők, csoportosak vagy szórtan helyezkednek el, gömbalakúak, simák, hártyásfalúak, sárgák, fényesek. Az ascusok hengeresek, 8-spórásak. A spórák tojásdad-elliptikusak, kétsejtűek, színtelenek, 2 olajcseppel.

BP: Pozsony, Schneller (asci: $70 \times 7,5$; sporae: $5 \times 11 \mu$ non constrictae). A BP gyűjteményben találtam egy *N. cinnamomea* feliratú diagnosist egy rajz kíséretében. A diagnosis Stephan Schulzertől származik, a rajz szintén. A diagnosis alatt Hazslinszky megjegyzése: „flava Bon.?“. A diagnosist egyébként megtaláltam a Magyar Tudományos Akadémia könyvtárában levő Schulzer-féle kéziratban is, de kevésbé részletező rajzok kíséretében (I. p. 377.). A szűkszavú, hiányos leírás (Schulzer szerint is: „Seinerzeit ungenügend untersucht.“) csaknem lehetetlenné teszi a kérdéses gombának más fajokkal való egybevetését. A rajzok és a leírás alapján még leginkább *N. coccinea*-val egyezik. A Schneller által Pozsonyban gyűjtött *Nectria*-példány az eredeti leírásnak jól megfelel. A leírás hiányossága miatt azonban a meghatározás bizonytalan.

Irodalmi adat: Hazslinszky 2, p. 15: Pozsony vidéke, Schneller (!); Vinkovce vidéke (Szlavónia), Schulzer. (Valószínű, hogy a fentebb említett leírásra vonatkozik.)

19. NECTRIA LECANODES CES.

Syn. cf.: Keissler p. 104.

A halványpiros-rózsaszínű, később kifakuló, $200-500 \mu$ átmérőjű, kezdetben gömbalakú, de csakhamar csészeszerűen belapuló peritheciumok szórtan vagy csoportosan ülnek a zuzmótelepeken. A peritheciumok külsejét fehér hyphaszövedék borítja. Az ascusok hengerded-bunkószerűek, $50-70 \times 6-8 \mu$. A spórák hosszúkás elliptikusak, egyenesek, tompa végűek, $8-11 \times 3-4,5 \mu$, színtelenek vagy igen halvány zöld színűek.

BP: *Peltigera horizontalis*, Eperjes, Július, Hazsl.; *Pelt. hor.*, Eperjes, Szeptember, Hazsl.; *Pelt. hor.*, Felső-Remete, Lojka.

Irodalmi adatok: *Rehm* 1, p. 41: *Peltigera hor.*, Eperjes, 1869, Lojka; Hazslinszky 2, p. 17: *Peltigera hor.* és *P. canina*, Eperjes mell., Hazsl.; *Peltigera sp.*, Felső-Remete (Ung vm), Lojka(!); Saccardo 3, II. p. 499: „Hungaria“ (*Peltigera caninavel P. horizontalis*).

20. NECTRIA SILACEA SCHULZ. et SACC.

A sárgásbarna, vékonyfalú, kezdetben gömbalakú, később behorpadó, fényes peritheciumok csoportosan vagy egyenkint ülnek a substratum felületén, $300-330 \mu$ átmérőjűek, ostiolumuk igen kicsiny. Az ascusok kissé bunkósak, rövid nyellűek. A spórák elliptikusak vagy kissé hosszúkásak, $10-14 \times 3-4 \mu$, színtelenek, a keresztfalnál kissé befűzöttek, két olajcseppel.

Irodalmi adatok: Schulzer et Saccardo p. 5: „in ligno corrupto Carpini Betuli, prope Vinkovce, Schulzer.“ Hazslinszky 2, p. 12: az előbbi adatot ismétli Saccardo 3, IX. p. 961: megismétli az első adatot.

Ezt a gombát csak az irodalomból ismerem. A főntebb említett előfordulási adat — tudtommal — nemcsak az első, hanem az egyetlen előfordulási adata is a *Nectria silacea*-nak. G. Gola, aki Saccardo herbáriumának katalógusát összeállította, egyáltalán nem említi.

21. NECTRIA SINOPICA FR.

Syn.: cf. Oudem. IV, p. 175; Weese 3, p. 63.

A kezdetben csaknem gömbalakú, később csészeszerűen összehorpadó, 200—350 μ széles, kezdetben kénsárga, később világosbarna-barnászörös peritheciumok tömött csoportokban állanak a világosbarna színű stroma felületén, amely a kéregből tör elő. A perithecium fala kb. 45—70 μ vastag, merevfallú, 5—14 μ átmérőjű sejtekből áll, ezek befelé fokozatosan kisebbednek. Az ostiolum szemölcsalakú. Az ascusok hengeresek vagy bunkósak, kerek csúcsúak, 62—95 \times 7—12 μ . A spórák színtelenek, megnyúlt-elliptikusak, a keresztfalnál néha kissé befűzöttek, 8,5—12 \times 4—5,5 μ .

A *N. sinopica* conidiumos alakjának helyes neve Höhnel szerint: *Zythiostroma Mougeotii* (Fr.) v. Höhn. (cf. Weese 3, p. 63).

BPU: *Hedera helix*, Kőköz (Felsőtárkány mell.), 1943, TS (st. c.).

BP: — *Hedera helix*, Berencsfalu, 1887, Kmet (cf. Bäumler 2, p. 667.).

Irodalmi adatok: Bäumler 2, p. 667: *Hedera helix*, Berencsfalu, Kmet(!) (a BP-ben levő példányon már nem találtam peritheciumot); Hazslinszky 2, p. 280: Bäumler előbbi adatát ismétli.

A *N. sinopica* Fr. csak a *Hedera helix* L. száraz ágairól ismeretes. Hozzá habitus és peritheciumszerkezet alapján igen közel áll a *N. Aquifolii* (Fries) Berk. (szín.: *N. inaurata* Berk. et Br.), de az eltérő substratum. a spóranagyság és a sokspórás ascusoknak a két faj közül csak a *N. Aquifolii*-nál való előfordulása alapján jól elhatárolhatók egymástól.

22. NECTRIA TERRESTRIS CROUAN

A vörösbarna, 350—400 μ széles peritheciumok egyenként vagy kettesével-hármasával ülnek a substratumon. A peritheciumok alapjánál fehér, molyhos hyphaszövedék található. Az ascusok hengeresek, 75—80 \times 5 μ . A spórák megnyúltak, szemcsés tartalmúak, színtelenek, középen kissé befűzöttek, 14—15 \times 4 μ .

Irodalmi adat: Bäumler 1, p. 221: „Am Fensterkitt eines Treibhauses.“ Pozsony, Bäumler.

A sajtóságos substratum miatt elkülönülő *Nectria*-faj eredeti leírása igen szegényes, nem találjuk meg benne a peritheciumok, az ascusok és a spórák méreteit sem. Bäumler (1. c.) kiegészíti a leírást az említett méretekkal, de az általa talált gombának a *N. terrestris*-szel való azonossága mellett csak a substratum hasonló volta szól. A főnti leírást a két leírás összevonásával állítottam össze.

23. NECTRIA TUBERCULARIFORMIS (REHM) WINT.

Syn.: cf. Oudem III. IV.

A gömbalakú, kezdetben élénkpiros, később világos sárgásbarna színű peritheciumok szórtan vagy csoportosan kelyezkednek el a rózsa-színű, általában párnaszerű, húsos, 1—2 mm hosszú stroma felületén. Az ascusok bunkósak, vékonyfalúak, csúcsukon vastagodottak, 40—60 \times 6—7 μ . A spórák száma ascusonként 8 vagy néha ennél kevesebb, a spórák megnyúlt ellipszis alakúak, tompa csúcsúak, egyenesek, a keresztfalnál néha kissé befűzöttek, színtelenek, 7—10 \times 3 μ .

BP: — — *Gentiana punctata*, Kőpataki tó felett (Magas Tátra), 1909, Filarszky et Moesz; *Delphinium intermedium*, Homlokos (Bélai havasok, Filarszky et Moesz).

Irodalmi adatok: Moesz 3, col. 801: *Delphinium intermedium*, Homlokos (Bélai havasok), Filarszky et Moesz (!); *Gentiana punctata*, Kőpataki tó (Magas Tátra), Filarszky et Moesz (!); Hruby col. 1099: *Anemone narcissiflora*, Kistarpatak völgy (Magas Tátra), 1930, Hruby.

A BP gyűjteményben találtam egy *Nectria*-példányt *N. tuberculariformis* néven, melyet Moesz a *Ruscus aculeatus* száraz szárán talált Edericshegyen (Balatonederics mellett), 1927. IX. 11-én. Moesz ugyanígy nevezi a gombát a Balaton-környék gombáinak jegyzékében is (2, p. 97). Az említett példány vizsgálata kiderítette, hogy nem lehet a *N. tuberculariformis*-ről szó, mert stromának nyoma sem volt az anyagon, hanem az élénkvörös, 150—160 mikron átmérőjű, csészeszerűen belapult peritheciumok szétszórtan, közvetlenül a *Ruscus aculeatus* szárán helyezkedtek el. Az orsóalakú, $60 \times 5 \mu$, éretlen ascusokban 8 spórát láttam. A $10 \times 4 \mu$, éretlen, meglehetősen hegyes végű spórák orsóalakúak voltak. Tüzetesebb vizsgálat végett, összehasonlítási anyag reményében félretettem az érdekes gombát, de azóta, már ez is a háborús veszteségek között szerepel.

A *Nectria tuberculariformis* első leírója, Rehm, *Hypocrea tuberculariformis* néven írta le és adta ki (*Ascomyc.* nr. 435 et 679). Saccardo (3, II. p. 523) ezen a néven említi, majd (3, IX. p. 981) *Hypocreopsis tuberculariformis* (Rehm) Sacc. néven szól róla. Velük szemben Winter véleményét (p. 119) fogadtam el, aki a fajt a *Nectria* génuszba helyezte, mert a spórák az ascusban nem esnek két részre, mint az a *Hypocrea* génuszra jellemző.

A Nectria Solani előfordulása a Kárpátmedencében.

Ubrizsy G. a Nyírség gombavegetációját tárgyaló értekezésében (p. 10) a *Nectria Solani* Rke. et Berth.-t is felsorolja a Nyírségből ismert gombák sorában, utalva a *Fusarium Solani* (Mart.) App. et Wollenw. előfordulására, amelynek egy irodalmi (Rapaics R.: *Phytopathologische Beobachtungen in Debrecen. — Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten*, 1914. p. 211) és két herbáriumi adatát (p. 31) említi. A *Fusarium Solani* (Mart.) App. et Wollenw. és varietasainak azonban nincs fejlődési kapcsolatuk a *Nectria Solani*-val (cf. Wollenw.—Reinking, p. 134 ss.). Tehát a *Nectria Solani* a Kárpátmedencéből ismert *Nectria*-fajok sorából törlendő.

A Schulzer-féle kézirat Nectria-fajainak megfejtése.

A Magyar Tudományos Akadémia Könyvtárában levő Schulzer-féle kézirat (cf. Gombocz p. 533) első kötete 8 *Nectria*-fajt sorol fel (p. 373—377). A leírások mellett rajzokat is találunk, melyek segítségével a leírt példányok bizonyos valószínűséggel egyik vagy másik *Nectria*-fajhoz sorolhatók.

Nectria Cucurbitula Fr. néven említi Schulzer (p. 373) egy *N.*-fajt, mely Ribes- és *Evonymus*-gallyakon fordult elő, s Schulzer Vinkovce mel-

lett gyűjtötte. A mellékelt rajzok és a spóraméreték alapján a faj helyes neve: *N. cinnabarina* (Tode) Fr.

Az a *Nectria*, melyet Schulzer Nagyvárad környékén gyűjtött, és *N. cinnabarina* (Tode) Fr. néven említ (p. 374), valóban *N. cinnabarina*.

A „*Nectria Ribis* Tode (Sphaeria)“ néven említett példány nem *Pleonectria Ribis* (Rabh.) Karst., sem pedig *N. cinnabarina*. A spóráknak a leírás és a rajz szerint 4—9 keresztfala van, tehát a *Calonectria* génuszba tartozik.

A „*Nectria coccinea* P. (Sphaeria) Fr.“ néven említett, Eperjesen (*Fagus silv.*, Hazsl.?) gyűjtött példány a spóraméreték szerint inkább *Nectria ditissima* Tul. (sensu Wr.).

Schulzer felsorol (p. 376) egy tölgyfatörzsről gyűjtött *Nectria*-példányt is, amelyet a leírás szűkszavúsága és rajzok hiánya miatt csak hozzávetőlegesen sorolhatunk a *N. Peziza*-hoz.

A 376. lapon *Nectria Populi* néven említ egy *Nectria*-példányt. A leíráshoz mellékelt rajz a peritheciumok külső alakját tünteti föl. A spórák adatait, alakját nem közli, rajzot róluk nem ad. A peritheciumokat fekete színnel ábrázolja. Valószínűleg a *N. Coryli*-t gyűjtötte Schulzer *Populus*-ról. Ezt a véleményt a leíráshoz mellékelt 2 rajz támogatja, mely a kéregfelszín alól előtörő, besüppedt ostiolumú peritheciumokat tüntet föl.

A „*Nectria Peziza* Tode, P. (Sphaeria)“ néven Nagyvárad mellett korh. fán és nyárfán gyűjtött *Nectria* valószínűleg valóban *N. Peziza*. Schulzer ascusokat és spórákat nem vizsgált (p. 377).

N. cinnamomea-nak nevez Schulzer (p. 377) egy Vinkovce mellett (Retki gaj), tölgyfatönkről gyűjtött *Nectriát*, melyet a hiányos leírás és a nem eléggé részletező rajzok után ítélve *Nectria coccinea*-nak tartok. Maga Schulzer is megjegyzi: „Seinerzeit ungenügend untersucht.“ Ugyanezt a leírást megtaláltam a BP gyűjteményben is (cf. *N. flava*).

*

E helyen is hálás köszönetemet fejezem ki dr. Anreánszky Gábor egyet. ny. r. t. úrnak, hogy tanácsaival, útbaigazításaival e dolgozat elkészítését és megjelenését lehetővé tette, továbbá dr. Bánhegyi József egyet. m. t. úrnak, aki a mikológiai ismeretekbe bevezetett és tanácsaival mindig támogatott.

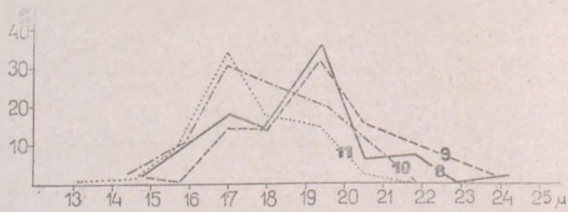
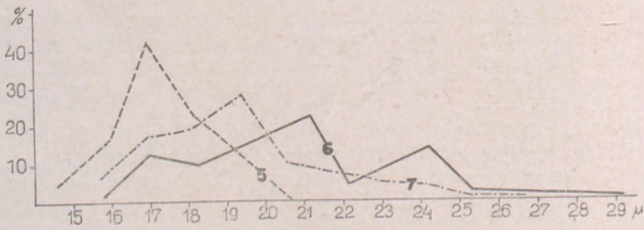
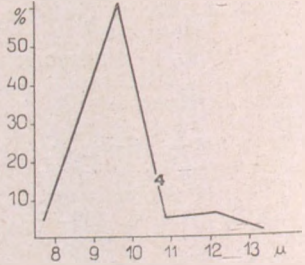
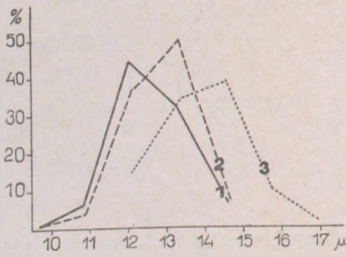
*

- Bäumler J. A.* (1): Mykologisches aus Pressburg. — *Öst. Bot. Zeitschr.* XXXIV. 1884. p. 221.
- Bäumler J. A.* (2): Fungi Schemnitzenses III. — *Verh. zool.-bot. Ges. Wien.* XLI. 1891. p. 667.
- Bäumler J. A.* (3): Beiträge zur Cryptogamen-Flora des Pressburger Komitates. V. Heft. Zusammengestellt von Dr. G. v. Moesz. — *A Bratislavai (Pozsonyi) Orvos-Természettudományi Egyesület Közlem. Új folyam.* 1913—1927. p. 25—62.
- Berkeley M. J.*: Outlines of British Fungology. London, 1860.
- Berkeley M. J., Broome C. E.*: Notices of British Fungi. From the Annals and Magazine of Natural history. S. 2. vol. 7. p. 1—22.
- Berlese A. N.*: Fungi moricolae. Padova, 1889.
- Berlese A. N. et Besadola G.*: Micronycetes Tridentini. Trento, 1889.
- Brefeld O.*: Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. X. Heft: Ascomyceten II. Münster i. W., 1891.
- Briquet J.*: International rules of botanical nomenclature. III. Ausgabe. Jena, 1935.
- Bubák F.*: Ein Beitrag zur Pilzflora von Ungarn. — *Beibl. zu den „Növénytani Közlem.“* VI. 1907. p. (14). (19)—(56).
- Cooke M. C.*: Handbook of Australian Fungi. London, 1892.
- Crouan P. L. et Crouan H. M.*: Florule du Finistère. Paris-Brest, 1867.
- Ellis J. B. and Everhart B. M.*: The North American Pyrenomycetes. Newfield, 1892.
- Ferdinandson:* Über einen Angriff von Krebs (*Fusarium Willkommii* Lind.) an Apfel- und Birnenfrüchten. — *Angew. Bot.* IV. 1922. p. 173—188.
- Freeman E. M.*: Minnesota Plant Diseases. Saint-Paul (Minnesota), 1905.
- Fries E.* (1): Systema mycologicum. I., II. Lundae, 1821., 1823.
- Fries E.* (2): Elenchus fungorum, sistens commentarium in Systema Mycologicum. vol. I., II. Gryphiswaldeae, 1828.
- Fries E.* (3): Summa vegetabilium Scandinaviae. I. M. Holmiae et Lipsiae, 1846. et 1849.
- Fuckel L.* (1): Fungi rhenani (Forts.) 1481—1632. — *Hedwigia* V. 1866. p. 23—30.
- Fuckel L.* (2): Symbolae Mycologicae. Beiträge zur Kenntnis der Rheinischen Pilze. Wiesbaden, 1869.
- Fuckel L.* (3): Symbolae mycologicae. Erster Nachtrag. Wiesbaden, 1871.
- Fuckel L.* (4): Symbolae mycologicae. Zweiter Nachtrag. Wiesbaden, 1873.
- Fuckel L.* (5): Symbolae mycologicae. Dritter Nachtrag. Wiesbaden, 1875.
- Gäumann E.* (1): Vergleichende Morphologie der Pilze. Jena, 1926.
- Gäumann E.* (2): Neuere Erfahrungen über die Entwicklungsgeschichte der Ascomyceten. — *Zeitschr. f. Botanik.* XXXV. 1940. p. 433—513.
- Gäumann E.* (3): Pilanzliche Infektionslehre. Basel, 1946.
- Gilles André:* Evolution nucléaire et développement du perithèce chez *Nectria flava*. — *La Cellule.* LI. 1947. p. 371—400. (Ex ref.: *Bull. trim. de la Soc. Myc. de France.* LXIV. 1948. p. 134.)
- Gola G.*: L'erbario micologico di P. A. Saccardo. Catalogo. Padova, 1930.
- Gombocz E.*: A magyar botanika története. Budapest, 1936.
- Greis H.*: Eumycetes (Fungi). Allgem. Teil. Bau, Entwicklung und Lebensweise der Pilze. Leipzig, 1943. in: *Die nat. Pflanzenfam.* III. Aufl. Bd. 5/a/l.
- Hazslinszky Fr.* (1): A bánát-erdélyi határvidék gombaviránya. — *Math. Term. Tud. Közl.* X. 1875 (1872). p. 38—63.
- Hazslinszky Fr.* (2): Magyarország és társországainak Sphaeriái. — *Math. Term. Tud. Közl.* XXV. nr. 2. Budapest, 1892.
- Hennings P.*: Die in den Gewächshäusern des Berliner botanischen Gartens beobachteten Pilze. — *Ver. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg.* XL. 1898. p. 109—176.
- Hollós L.* (1): Kecskemét vidékének gombái. — *Math. Term. Tud. Közl.* XXXII. nr. 3. 1913.
- Hollós L.* (2): Szekszárd vidékének gombái. — *Math. Term. Tud. Közl.* XXXVII. nr. 2. 1933.
- Höhnel F.* (1): Fragmente zur Mykologie III. Nr. 92—105. — *Sitzungsber. Akad. der Wiss. Wien. Math.-naturw. Kl. Abt. I.* CXVI. 1907.
- Höhnel F.* (2): Fragmente zur Myk. VI. Nr. 182—288. — *Sitzungsber. Akad. der Wiss. Wien. Math.-naturw. Kl. Abt. I.* CXVIII. 1909.

- Höhnel F.* (3): Fragmente zur Myk. VII. Nr. 289—353. — Sitzungsber. Akad. der Wiss. Wien. Math.-naturw. Kl. Abt. I. CXVIII. 1909.
- Höhnel F.* (4): Fragmente zur Myk. IX. Nr. 467—467. — Sitzungsber. Akad. der Wiss. Wien. Math.-naturw. Kl. Abt. I. CXVIII. 1909.
- Höhnel F.* (5): Verzeichnis der von mir gemachten Angaben zur Systematik und Synonymie der Pilze. — Öst. Bot. Zeitschr. LXIII. 1913. p. 167—171, 232—240, 293—302, 374—389, 422—432, 458—471, 495—510.
- Höhnel F.* (6): Fragm. zur Myk. XXIII. Nr. 1154—1188. — Sitzungsber. Akad. der Wiss. Wien. Math.-naturw. Kl. Abt. I. CXXVIII. 1919.
- Höhnel F., Weese J.* (1): Zur Synonymie in der Gattung *Nectria*. — Ann. Myc. VIII. 1910. p. 464—468.
- Höhnel F., Weese J.* (2): Zur Synonymie der Nectriaceen (fl. vorl. Mitt.). — Ann. Myc. IX. 1911. p. 422—424.
- Hruby Joh.*: I. Beitr. zur Pilzfl. der West-Karpaten. — Folia Crypt. I. nr. 9. 1932. col. 1073—1106.
- Husz B.*: A beteg növény és gyógyítása. Budapest. 1941.
- Janowitzsch A.*: Ueber die Entwicklung der Fructificationsorgane von *Nectria*. — Botanische Zeitung XXIII. 1865. p. 149—153.
- Kalchbranner K.*: A szepesi gombák jegyzéke I. — Mathem. Term. Tud. Közl. III. 1865. p. 192—319.
- Keissler K.*: Systematische Untersuchungen über Flechtenparasiten und lichenoiden Pilze. VI. (nr. 51—60). — Annalen des naturhist. Mus. in Wien. XLII. 1928. p. 99—106.
- Klebahn H.*: Haupt- und Nebenfruchtformen der Ascomyzeten. I. Teil. Leipzig, 1918.
- Lanjouw J.*: On the standardization of herbarium abbreviations. Repr. from *Chromica Botanica*. V. 1939. p. 142—150.
- Lindau G.*: Fungi imperfecti: Hyphomycetes (2. Hälfte). in: Rabenhorsts Kryptogamen Flora (II. Auf.) I. Bd.: Die Pilze. IX. Abt. Leipzig. 1907—1910.
- Lohman Marion L. and Watson Alice J.*: Identity and Host Relations of *Nectria* Species Associated with Diseases of Hardwoods in the Eastern States. — *Lloydia*. VI. 1943. p. 77—108.
- Mc. Alpine D.*: Systematic arrangement of Australian fungi, together with host-index and list of works on the subject. Melbourne, 1895.
- Martens P.*: Les Ascomycètes a asques polyspores. — Bull. trimestr. de la Soc. Myc. de France. LII. 1936. p. 379—407.
- Migula W.*: Kryptogamen-Flora von Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz im Anschluss an Thomé's Flora von Deutschland. B. III.: Pilze. 3. Teil. 2. Abt.: Ascomycetes (Dothideales, Hypocreales, Hysteriales, Discomycetes, Laboulbeniaceae). Gera, 1913.
- Moesz G.* (1): Mykológiai közlemények. — Bot. Közlem. XII. 1913. p. 231—234.
- Moesz G.* (2): Pilze aus der Umgebung des Balaton und aus dem Bakony Gebirge. — Magy. Biol. Kut. Munk. III. 1930. p. 92—119.
- Moesz G.* (3): Gombák Magyarország északi részéből. — Fol. Crypt. I. nr. 7. 1930. col. 795—816.
- Moesz G.* (4): Budapest és környékének gombái. Budapest, 1942.
- Nannfeldt J. A.*: Studien über die Morphologie und Systematik der nichtlichensterten inoperculaten Discomyceten. Uppsala, 1932.
- Oudemans C. A. J.*: Enumeratio systematica fungorum. I—V. Hagae, 1919, 1920, 1921, 1923, 1924.
- Patouillard N.*: Catalogue raisonné des plantes cellulaires de la Tunisie. Paris, 1897.
- Petch T.*: Notes on British Hypocreaceae. II. — The Journal of Botany British and Foreign. LXXIV. 1936. p. 185—193.
- Rehm H.* (1): Ascomycetes Lojkanii lecti in Hungaria. Transilvania et Galicia. Budapestini, 1882.
- Rehm H.* (2): Ascomyceten. Fasc. XVI. — Hedwigia. XXIV. 1885. p. 7—17.
- Rehm H.* (3): Ascomyceten fasc. XVII. — Hedwigia. XXIV. 1885. p. 225—246.
- Rehm H.* (4): Beiträge zur Pilzflora von Südamerika. IV. Hypocreaceae. Gesammelt von Herrn E. Ule in Brasilien. — Hedwigia. XXXVII. 1898. p. 189—201.
- Richter H.*: Die wichtigsten holzbewohnenden Nectrien aus der Gruppe der Krebsreger. — Zeitschr. f. Parasitenkde. I. 1928—1929. p. 24—75.
- Saccardo P. A.* (1): *Michelia*, Commentarium mycologicum fungos in primis italicos illustrans. I. II. Patavii, 1872—1882.

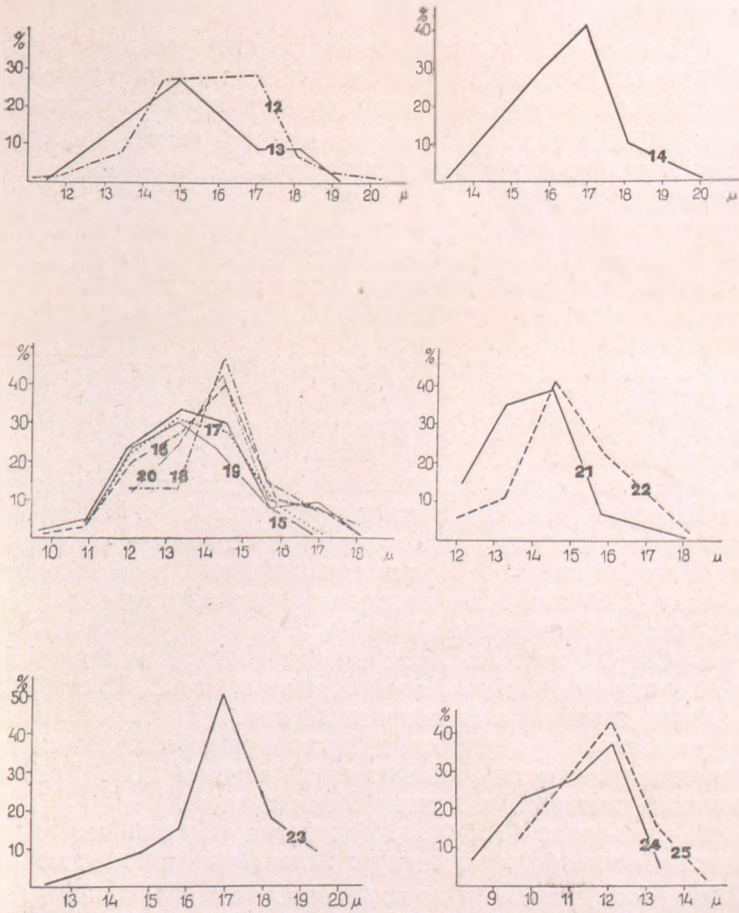
- Saccardo P. A.* (2): *Mycologiae Venetae specimen*. Patavii, 1873.
- Saccardo P. A.* (3): *Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum*. vvol. II., IX., XI., XII., XIV., XVI., XVII., XX., XXII. Patavii, 1883—1913; XXIV. Abellini, 1926.
- Savulesco Tr.* et *Sandu-Ville C.*: *Quatrième contrib. a la conaissance des micromycètes de Roumaine*. Acad. Romana. *Memoriile Sectunii Stiintifice Seria III.* Tom. XV. Mem. 17. 1940.
- Schroeter J.*: *Die Pilze Schlesiens*. II. Breslau. 1908. in: *Cohn F.*: *Krypt. Fl. von Schlesien*. Bd. III.
- Schulzer v. Muggenburg St.* (1): *Systematische Aufzählung der Schwämme Ungarns, Slavonien und des Banates, welche diese Länder mit anderen gemein haben*. — *Verhandlungen d. zool.-bot. Ges. in Wien*. VII. 1857. p. 127—152.
- Schulzer v. Muggenburg St.* (2): *Schwämme und Pilze aus Ungarn und Slavonien*. 1869. I. Manuscriptum in bibliotheca: *Magyar Tudományos Akadémia Könyvtára*, Budapest.
- Schulzer v. Muggenburg St.* et *Saccardo P. A.*: *Micromycetes Slavonici novi*. — *Sep. ex Revue Myc.* 1884.
- Seaver F. J.*: *The Hypocreales of North America*. I. — *Mycologia*. I. 1909. p. 41—76. ex ref. *Sydow H.* in *Ann. Myc.* VII. 1909. p. 303—304.
- Shear C. L.*: *Uniformity and stability of mycological nomenclature*. — *Mycologia*. XXVIII. 1936. p. 337—346.
- Strasser P.* (1): *Pilzflora des Sonntagberges*. *Beiträge zur Pilzflora Niederösterreichs*. IV. — *Verhandl. d. kk. zool.-bot. Ges. in Wien*. LI. 1901. p. 412—425.
- Strasser P.* (2): *V. Nachtrag zur Pilzflora des Sonntagberges (Niederösterreich)* 1910. — *Ann. Mycol.* IX. 1911. p. 74—93.
- Theissen F.*: *Die Hypocreaceen von Rio Grande do Sul, Südbrasilien*. — *Ann. Mycol.* IX., 1911. p. 40—73.
- v. Thümen F.*: *Die Pilze und Pocken auf Wein und Obst*. Berlin, 1885.
- Tode H. I.*: *Fungi Mecklenburgenses selecti*. I., II. Lüneburgi. 1790, 1791.
- Tulasne L. R.* et *Tulasne C.*: *Selecta fungorum carpologia*. III. Parisiis, 1855.
- Tuzson J.* (1): *Mykológiai megfigyelések*. — *Növénytani Közlem.* III. 1904. p. 136.
- Tuzson J.* (2): *A zalamegyei bükkösök pusztulása*. — *Sep. ex Erdészeti Kísérletek*. XXXIII. 1931.
- Ubrizsy G.*: *A Nyírség gombavegetációja*. — *Sep. ex. Tisia*. V. Debrecen, 1941.
- Wallroth F. G.*: *Flora cryptogamica Germaniae*. II. Norimbergae, 1833.
- Weese J.* (1): *Beitrag zur Kenntnis der Gattung Calonectria*. — *Mycologisches Centralblatt*. IV. 1914. p. 121—132, 177—187.
- Weese J.* (2): *Beitrag zur Kenntniss der Gattung Nectriella Nitschke*. — *Ann. Mycol.* XII. 1914. p. 128—157.
- Weese J.* (3): *Beiträge zur Kenntnis der Hypocreaceen*. (I. Mitt.) — *Sitzungsber. Akad. d. Wiss. Wien. Mathem.-naturw. Kl. Abt. I.* 125. Bd. 1916.
- Weese J.* (4): *Beitr. zur Kenntnis der Hypocr.* (II. Mitt.) — *Sitzungsber. Ak. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Kl. Abt. I.* 128. Bd. 1919. p. 693—771.
- Weese J.* (5): *Mycologische und phytopathologische Mitteilungen*. — *Ber. d. deutsch. bot. Ges.* XXXVII. 1919. p. 520—527.
- Weese J.* (6): *Studien über Nectriaceen*. 3. Mitt. — *Zeitschr. für Gärungsphys.* VI. 1917. p. 28—26. ex ref.: *RIPPEL* in *Centralbl. f. Bakt.* II. Abt. 51. Bd. 1920. p. 536.
- Weese J.* (7): *Über einige Ascomyceten aus den Mährisch-schlesischen Gesenke*. — *Ber. d. Deutsch. Bot. Ges.* XXXIX. 1921. 108—113.
- Weese J.* (8): *Hypocreaceen-Studien*. I. Mitt. — *Centralbl. für Bakt.* II. Abt. 42. Bd. 1915. p. 587—613.
- Winter G.*: *Ascomyceten*. I. Leipzig, 1887. in *Rabh.-s Kryptogamenflora von Deutschland, Oest. u. Schweiz*. II. Aufl. Bd. 1. Abt. II.
- Wollenweber H. W.* (1): *Pyrenomyceten-Studien*. — *Angew. Bot.* VI. 1924. p. 300—313.
- Wollenweber H. W.* (2): *Pyrenomyc.-Stud.* II. — *Angew. Bot.* VIII. 1926. p. 168—212.
- Wollenweber H. W.* (3): *Hypocreaceae*. (p. 541—571); in *Sorauer's Handbuch der Pflanzenkrankh.* II. Bd. *Die pflanzlichen Parasiten*. I. Teil. V. Aufl. Berlin, 1928.
- Wollenweber H. W.* (4): *Über Fruchtkörper der krebsregendes Nectriaceen*. — *Zeitschr. f. Parasitenkde.* I. 1928—1829. p. 138—173.
- Wollenweber H. W.* (5): *Fusarium-Monographie*. — *Zeitschr. f. Parasitenkde.* III. 1930—1931. p. 269—516.
- Wollenweber—Reinking*: *Die Fusarien*. Berlin. 1935.

I. TÁBLA



Spórahosszúságok grafikonjai. 1—3. *Nectria Peziza* (3: var. *major*), 4. *N. applanata*, 5—7. *N. cinnabarina* (5: normálisan fejlett, 7: kissé túlrett, 6: erősen túlrett spórák), 8—11. *N. galligena* (8, 9: var. *major*; 10—11: tőalak; 10: Krypt. exs. 613).

II. TÁBLA



Spórahosszúságok grafikonjai. 12—13a. *Nectria ditissima* (13: cf. Richter, Zeitschr. f. Parasitenkunde I. p. 59; 13a: *Fagus*, Vadász v.—Bükk hg., 1942 T. S.), 14. *N. punicea*, 15—20. *N. coccinea* (16, 18, 20: spórahosszúság szempontjából átmenet a *N. ditissima*-hoz), 21—22. *N. Cucurbitula*, 23. *N. Veuillotiana*, 24—25. *N. sanguinea*.

ВИДЫ NECTRIA В КАРПАТСКОМ БАССЕЙНЕ

Резюме

Целью моей работы являлось установить, какие виды *Nectria* встречаются в Карпатском бассейне, далее выяснить их систематику номенклатуру, а кроме того изложение наших данных по этому вопросу.

Первая, общая часть, дает очерк историй наших сведений о роде *Nectria*, затем краткую характеристику рода, синонимику и принципы систематизации внутри рода. Во второй части следует перечень *Nectria* родов, встречающихся в Карпатском бассейне, совместно с необходимыми по системе *Волленвебера* замечаниями. В конце работы я занялся изучением происхождением видов *Nectria solani* в Карпатском бассейне и выяснением видов *Nectria*, упомянутых в рукописи Стефана *Шульцера*, находящейся в библиотеке Академии Наук Венгрии.

Самыми главными замечаниями по части систематической являются следующие:

Nectria arplanata Fuck. Встречается на двух местонахождениях Карпатского бассейна:

1. в перевале Бекаш (Трансильвания, комитат Чик) и
2. на Шлоссберге, около Сарвашкэ (комитат Хевеш). Первая является переходной формой между *N. sanguinea* и *N. arplanata*, последняя же типичной *N. arplanata*, но *ostiolum* гораздо шире, чем *ostiolum*, нарисованный *Везем* (3, 37 стр.). Его поперечный разрез почти всегда достигает поперечный разрез *Perithecium*.

Nectria Coryli Fuck. По *Хажлинскому* встречается на *Acer pseudo-platanus*, *A. campestre*, *Sorbus Aria* и *Juglans regia*. (1, 53 стр.) Собранные им экземпляры, я нашел в будапештской коллекции. К сожалению я не нашел у *Acer campestre* перитреции, а перитреции остальных трех были еще совсем недоразвитыми и были в очень плохом виде. Таким образом нельзя доказать интересные данные *Хажлинского*.

Nectria cinnabarina (Tode) Fr. Интересно отметить, что мы на ветвях клена гораздо чаще встречаем перитреции, чем на других растениях.

N. Ribis (Tode) Oudem. и по всей вероятности и *N. Ribis* (Tode) Rabh. sensu Sacc. in Sacc. 3. II. p. 480) являются синонимами *N. cinnabarina* (Tode) Fr., в то время как *N. Ribis* (Tode) Rabh. с *Pleonectria berolinensis* Sacc. является синонимом *Pleonectria Ribis* (Rabh). Согласно рисункам *Tode* (табл. XII. фиг. 103), гриб, которому *Tode*, как автор, дал название *N. Ribis*, не является *N. cinnabarina*, даже не *Pleonectria Ribis* (Rabh) Karst., но, по всей вероятности вид *Endothia*.

Nectria cinnabarina (Tode) Fr. v. *dendroides* Fr. v. *minor* Wr. я собрал на *Salix*. *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr. v. *dendroides* (Fuck) Wr. Один единственный экземпляр этой разновидности я нашел на сухих ветках

Philadelphus sp. Правильное название гриба, описанного *Хазлинским* как *N. cinnabarina* (Tode) Fr. v. *byrocraeaeformis* Hazsl. (2. p. 10) является *Endothia byrocraeae-formis* (Hazs.) Tóth.

Синоним названия *Nectria sanguinea* (Bolt) Fr. является *Nectria episphaeria* (Tode) Fr. Утверждение *Воленвебера* (5. p. 293), что название *N. episph.* (Tode) Fr. правильно, потому-что братья *Тулашне* соединили *N. sanguinea* с *N. ditissima*, ошибочно, так как на указанном месте речь идет только о гербарном образце, а не о виде.

Nectria ditissima Tul. (censu Wollenweber) Weese). *Генель* и *Веезе*, исследовав этот оригинальный экземпляр, утверждают, что *N. armeniaca* с *N. ditissima* Tul. являются синонимом от *N. coccinea* (Pers.) Fr. *Воленвебер*, однако, различает *Nectria ditissima* и *Nectria coccinea*, главным образом на основе конидий и величины спор. Из метода *Воленвебера* явствует, что идентичность описанных им видов, главным образом на основе конидий, является сомнительной. Поэтому я пользовался заметкой „sensu *Воленвебер*“ после названия вида, как это и делали *Ломан* и *Ватсон*.

На буках я не наблюдал раковые раны, вызванные *Nectria ditissima* Tul. Части коры, носящие перитеции, отличались от других частей коры только буроватым цветом и впадиной.

Хазлинский упоминает разновидность *N. ditissima pilosa* (2. p. 12), которая отличается от основного вида своими волосистыми перитрестиями. В будапештской коллекции я нашел экземпляр т. н. *Nectria*. Этот экземпляр был в поврежденном состоянии и волосков я на нем не наблюдал. В виду неудовлетворительного описания и недостаточных признаков, я считаю эту разновидность весьма сомнительной.

Nectria punicea (Kze. et Schm.) Fr. *Генель* и *Веезе* причисляют сюда и как синоним тоже *N. cucurbitula* f. *alnicola* Rehm, на основании обозначенного *Ремом* экземпляра. (Ascomycetes 826.) Этот экземпляр, однако, является идентичным с *Nectria Veuillotiana*.

Nectria cucurbitula (Tode) Fr. v. *apiculata* Hazsl. (в гербарии Будапешта) является идентичным с *N. coccinea*. Описание мне неизвестно. ВРУ (sub *episphaeria cucurb.* Tode Jar. *apiculata*) вполне соответствует основному виду. *Nectria Veuillotiana* Roum. et Sacc. Рем придал одному виду *Nectria* (Ascomycetes Нмр. 826) название *N. cucurb. f. alnicola* Rehm. Этот вид был найден *Бейлером* в 1884 году, около Братиславы, на стволе *Lanus*. Этот гриб, по мнению *Веезе* (8 стр. 587) является идентичным с *N. punicea* (Kze et Schm) Fr. *Воленвебер* соединяет его с *Neonectria caespitosa* (Fuck) Wr. (4. p. 164), без того, чтобы мотивировать это утверждение. После исследования этого *Exsiccata* в ВРУ я пришел к тому убеждению, что это ничто иное как *N. Veuillotiana* Roum et Sacc. Экземпляр во всем соответствует описанию *Веезе* (8), только перитеции и поперечный разрез были меньше по размеру. Следовательно *N. cucurb* (Tode) Fr. f. *alnicola* Rehm является синонимом от *N. Veuillotiana* Roum. et Sacc. *Nectria mammoides* Phil. et Plowr. В нашей стране она упоминается *Воленвебером*. (4. стр. 161). В противоположность мнению *Воленвебера* и *Генеля* (5 стр. 713) я, на основании подлинного описания П. *Геннингса* и приложенного рисунка (П. *Геннингс* 1898 стр. 151. II. табл. фиг. 4) отрицаю, что *N. nelumbicola* синоним *N. mammoides*.

Nectria cosmariospora Ces. et de Not. *Г. Мэс* упоминает этот вид *Dia-*

trypella verruciformis, но после исследования данного экземпляра, я пришел к тому заключению, что он является *N. sanguinea* (Bolt). Fr. *Nectria flava* Bonord. Единственный известный у нас гербарный образец только условно может быть причислен к этому роду, так как его описание не является недостаточно обоснованным. *Nectria silacea* Schulz et Sacc. Единственным данным литературы является подлинное описание гриба. Г. Гола не упоминает его в списке гербария Саккардо.

Nectria terrestris Grouan. Единственное указание в литературе принадлежит перу Бойлера. Но в виду неудовлетворительного подлинного описания, это данное является сомнительным.

Nectria solani Rke. et Berth. Убрижи (стр. 10) связывает *N. Solani* в Карпатском бассейне с *Fusarium Solani* (Mart) App. et Wr., но в развитии *Nectria solani* Rke. et Berth. и *Fusarium Solani* не имеется определенной связи. (cf. Wollenv., — Reinking, стр. 134.)

Виды Nectria в рукописи Шульцера.

Первый том рукописи Шульцера Академии Наук Венгрии перечисляет 8 видов *Nectria* (стр. 373—377). При помощи приложенных к описанию рисунков оказалось возможным идентифицировать *N. Populi* (стр. 376) с *N. Coryli* Fuck. и *N. cinnamomen* (стр. 377) с *N. coccinea* (Pers) Fr. sensu Wr.)

DIE NECTRIA-ARTEN DES KARPATENBECKENS

Von S. TÓTH

Zusammenfassung

Das Ziel meiner vorliegenden Arbeit war festzustellen, welche *Nectria*-Arten im Karpatenbecken vorkommen, sodann die Klarstellung ihrer Systematik und Nomenklatur, weiters die Zusammenstellung unserer derbezüglichen Kenntnisse.

Der erste allgemeine Teil gibt uns eine Skizze der Geschichte der Kenntnisse über die Gattung *Nectria*, dann eine kurze Charakterisierung der Gattung, die Synonymik und die Prinzipien der Systematisierung innerhalb der Gattung. Im zweiten Teil führe ich die Nectrien des Karpatenbeckens nach dem System Wollenwebers auf, samt den notwendigen Bemerkungen. Zum Schlusse befasse ich mich mit dem Vorkommen der *Nectria Solani* im Karpatenbecken und mit der Klarstellung der *Nectria*-Arten, die in den in der Bibliothek der Ung. Akademie der Wissenschaften befindlichen Manuscript Stephan Schulzers erwähnt sind.

Die wichtigsten Bemerkungen des systematischen Teiles sind die folgenden:

Nectria applanata Fuck. Kam von zwei Fundorten aus dem Karpatenbecken zum Vorschein. 1. im Békás-Pass (Transylvanien, Kom. Csik) und 2. am Schlossberg bei Szarvaskő (Kom. Heves). Erstere ist eine Übergangsform zwischen *N. sanguinea* und *N. applanata*, letztere ist eine typische *N. applanata*, aber mit einem viel breiterem ostiolum, als das durch Weese gezeichnete (3, p. 37) ostiolum; sein Durchmesser erreicht beinahe immer den Durchmesser des Peritheciums.

Nectria Coryli Fuck. Wird durch Hazslinszky auf *Acer Pseudoplatanus*, *A. campestre*, *Sorbus Aria* und *Juglans regia* angegeben. (1, p. 53). Die durch ihm gesammelten Exemplare fand ich in der BP-Sammlung. Leider hatte ich am *Acer campestre* keine Peritheciien gefunden, die Peritheciien der 3 übrigen Exemplare waren noch gänzlich unentwickelt und in sehr schlechtem Zustande. Die interessanten Daten Hazslinszkys sind so nicht beweisbar.

Nectria cinnabarina (Tode) Fr. Es ist auffallend, dass wir auf Ahornzweigen viel öfters Peritheciien finden, als an anderen Pflanzen.

N. Ribis (Tode) Oudem. und wahrscheinlich auch *N. Ribis* (Tode) Rabh. (sensu Sacc. in Sacc. 3. II. p. 480) sind die Synonyma der *N. cinnabarina* (Tode) Fr., während *N. Ribis* (Tode) Rabh. mit *Pleonectria berolinensis* Sacc. der *Pleonectria Ribis* (Rabh.) Karsten Synonym ist. Nach den Zeichnungen Todes (tab. XII., fig. 103) ist aber der Pilz, welcher den Grund gab, — dass Tode als Auktor von *N. Ribis* bezeichnet sei, — nicht *N. cinnabarina*, sogar auch nicht *Pleonectria Ribis* (Rabh.) Karst., sondern sehr wahrscheinlich eine *Endothia*.

Nectria cinnabarina (Tode) Fr. v. *minor* Wr. sammelte ich auf *Salix*. *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr. v. *dendroidea* (Fuck.) Wr. Ein einziges Exemplar fand ich von dieser Varietät auf dünnen Zweigen von *Philadelphus* sp. Der richtige Name des durch *Hazslinszky* unter dem Namen *N. cinnabarina* (Tode) Fr. v. *hypocreaeformis* Hazsl. beschriebenen Pilzes (2, p. 10) ist *Endothia hypocreaeformis* (Hazsl.) Tóth.

Das Synonym des Namens *Nectria sanguinea* (Bolt.) Fr. ist *Nectria episphaeria* (Tode) Fr. Die Behauptung *Wollenwebers* (5, p. 293), dass der Name *N. episph.* (Tode) Fr. richtig sei — nachdem die *Tulasne* Gebrüder (p. 74) *N. sanguinea* mit *N. ditissima* vereinigten — beruht auf einem Irrtum, da es sich a. a. O. nur um einen Herbarexemplar handelt und nicht um eine Art.

Nectria ditissima Tul. (sensu *Wollenweber*) *Weese*, (*Höhnel* und *Weese*, 1) behauptet nach Untersuchung der originellen Exemplare, dass *N. armeniaca* mit *N. ditissima* Tul. das Synonym von *N. coccinea* (Pers.) Fr. sei. Doch unterscheidet *Wollenweber* *Nectria ditissima* und *Nectria coccinea* hauptsächlich auf Grund der Conidien und der Sporengrösse. Aus dem Verfahren *Wollenwebers* folgt, dass die Identität der durch ihn, hauptsächlich auf Grund der Conidien neu umschriebenen Arten mit den früher beschriebenen Arten nicht unzweifelhaft ist. So benutzte ich mich der Bemerkung „sensu *Wollenweber*“, nach dem Namen derart, wie es *Lohman* und *Watson* taten.

An Buchen sah ich keine durch *Nectria ditissima* Tul. verursachte Krebs-Wunden, die Perithezien tragende Rindenteile wichen von den übrigen Teilen der Rinde höchstens durch ihre bräunliche Farbe und eine Vertiefung ab.

Hazslinszky erwähnt eine Form *N. ditissima pilosa* (2, p. 12), welche sich von der Grundform durch ihre behaarte Perithezien unterscheidet. In der Sammlung BP fand ich ein so genanntes *Nectria*-Exemplar. Es war sehr schlecht erhalten und ich sah an ihm keine Haare. Ich halte diese Varietät wegen der wortkargen Beschreibung und des unzureichenden Unterscheidungsmerkmals für sehr zweifelhaft.

Nectria punicea (Kze. et Schm.) Fr. *Höhnel* und *Weese* reihen als Synonym auch *N. cucurbitula* f. *alnicola* *Rehm* hierher, auf Grund des von *Rehm* herausgegebenes Exemplars (Ascomycetes 826). Dieses Exemplar ist aber mit *Nectria Veuillotiana* identisch.

Nectria cucurbitula (Tode) Fr. v. *apiculata* Hazsl. (im Herb. BP). Ist mit *N. coccinea* identisch. Die Beschreibung ist mir unbekannt. BPU: (sub *Sphaeria cucurb.* Tode var. *apiculata*) entspricht völlig der Grundform.

Nectria Veuillotiana Roum. et Sacc. *Rehm* gab eine *Nectria* unter Ascomycetes No. 826. unter dem Namen *N. cucurb.* f. *alnicola* *Rehm* heraus, die durch *Bäumler* im Jahre 1884 bei *Pozsony* auf einem *Alnus-Stamm* gesammelt wurde. Dieser Pilz ist nach *Weese* (8, p. 587) mit *N. punicea* (Kze et Schm.) Fr. identisch. *Wollenweber* vereinigt ihn mit *Neonectria caespitosa* (Fuck) Wr. (4, p. 164), doch ohne seine Behauptung motivieren zu können. Nach der Untersuchung eines Exemplars dieser *Exsiccata* in BPU kam ich zur Überzeugung, dass es nichts anderes als *N. Veuillotiana* Roum. et Sacc. ist. Es entspricht in jeder Hinsicht der Beschreibung *Weese's* (8) nur waren die Perithezien und die Discusdurchmesser kleiner als seine Angaben. Folglich ist *N. cucurb.* (Tode) Fr. f. *alnicola* *Rehm* Synonym von *N. Veuillotiana* Roum. et Sacc.

Nectria mammoidea Phil. et Plowr. Es wird aus unserem Gebiet von *Wollenweber* erwähnt (4, p. 161). Im Gegensatz zu *Wollenwebers* (1. c.) und v. *Höhnels* (5. nr. 713) Ansicht verneine ich auf Grund der Originalbeschreibung *P. Hennings* und der zugefügten Zeichnung (*P. Henn.* 1898. p. 151. Taf. II., Fig. 4.), dass *N. nelumbicola* Synonym von *N. mammoidea* sei.

Nectria cosmariospora Ces. et de Not. *G. Moesz* erwähnt diese Art von *Diatrypella verruciformis*, — doch fand ich nach Untersuchung des fraglichen Exemplars, dass es *N. sanguinea* (Bolt.) Fr. ist.

Nectria flava Bonord. Das einzige aus unserem Gebiet bekannte Herbarexemplar kann auch nur mit Vorbehalt in diese Art — wegen der mangelhaften originellen Beschreibung — eingereiht werden.

Nectria silacea Schulz et Sacc. Die einzige Literaturangabe findet man in der originellen Beschreibung des Pilzes. G. Gola erwähnt es im Katalog von Saccardo's Herbarium nicht.

Nectria terrestris Crouan. Die einzige Angabe in der Literatur stammt von Bäumlcr. Doch ist wegen der mangelhaften Originalbeschreibung auch diese Angabe zweifelhaft.

Nectria Solani Rke. et Berth. Ubrizsy (p. 10) bringt *N. Solani* im Karpatenbecken mit *Fusarium Solani* (Mart.) App. et Wr. in Verbindung, doch gibt es in dem Entwicklungsgang zwischen *Nectria Solani* Rke. et Berth. und *Fusarium Solani* keinen Zusammenhang. (cf. Wollenw.—Reinking, p. 134 ss).

Die *Nectria*-Arten des Schulzerschen Manuscriptes.

Der erste Band des Schulzerschen Manuscriptes der Unſ. Akademie der Wissenschaften zählt 8 *Nectria*-Arten auf (p. 373—377). Mit Hilfe der den Beschreibungen beigefügten Zeichnungen konnte *N. Populi* (Seite 375) mit *N. Coryli* Fuck. und *N. cinnamomea* (Seite 377) höchstwahrscheinlich mit *N. coccinea* (Pers.) Fr. (sensu Wr.) identifiziert werden.

RITKA LABOULBENIÁK A KÁRPÁTMEDENCÉBŐL

Írta: Dr. BÀNHEGYI JÓZSEF

Dolgozatomban azokkal a ritka *Laboulbenia*-félékkel foglalkozom, amelyeket a Magyar Nemzeti Múzeum Állattárának gyűjteményében ez évben gyűjtöttem és amelyek ritkaságuknál fogva lényeges adatokat szolgáltatnak ezeknek a különös gombáknak a földrajzi elterjedéséhez és rendszertani ismeretéhez.

Valamennyi *Laboulbeniales* a saját gyűjtésem. A rovarok gyűjtőjét a lelőhely után zárójelben közlöm.

1. *Laboulbenia Colasi Lepesme*

Dromius linearis Ol. potrohának csúcsán, Budapest (Gurányi és Wachsmann) és Pápa (Wachsmann).

A *Laboulbenia Colasi*-t Lepesme írta le 1942-ben *Dromius linearis*-ről (Une nouvelle *Laboulbenia* de France, in Bull. Soc. Myc. France, T. LVIII, 1942. p. 190.).

Jellemző sajátysága a hosszú, szokatlanul karcsú termet és az, hogy receptaculumának I—II. sejtje mindig erősen meggömbült. Mind a hét általam gyűjtött példány ilyen és teljesen megegyezik Lepesme leírásával és szép rajzával. Az egyetlen eltérés az, hogy Lepesme a receptaculum IV. sejtjét osztatlannak jelzi, míg a hazai példányok közül kettőn a IV. sejt egy nagyobb és egy egészen kis háromszögletű sejtire osztott. Ez a kis háromszögletű sejt a *Laboulbenia* génusz legtöbb faján megtalálható, csak kivételesen hiányzik. Ezt a kis sejtet V. sejtnek hívják.

Lepesme eredeti leírásán kívül máshonnan eddig még nem közölték, így a hazai előfordulás a második előfordulása ennek a könnyen felismerhető és semmiféle más *Laboulbenia*-val össze nem téveszthető fajnak.

A régebbi irodalom *Dromius linearis*-ről a *Laboulbenia Casnoniae Thaxt.*-t közli. Ezt eddig a hazai *Dromius* fajokon nem találtam, csak a *Demetrius* és *Metabletus* fajokon.

2. *Laboulbenia Casnoniae Thaxt*

Demetrius monostigma Sam. szárnyfedőjén. Simontornya (Pillich) és Budapest (Fodor és Wachsmann).

Demetrius imperialis Germ. szárnyfedőjén. Horgos (Szabó-Patay).

Metabletus obscuroguttatus Duff.-on. Budapest (Szudva) és Debrecen (Ujhelyi).

A Thaxter által leírt *Laboulbenia Casnoniae* jellemző sajátása az, hogy a külső paraphysis hosszú, megnyúlt, téglalapalakú, vastagfalú sejtekből áll és az alsó 3—4 sejt külső fala fekete színű. Közeli rokona a Spegazzini által leírt *Laboulbenia Cyminidicolá*-nak. Ez azonban nagyobb és a külső paraphysiság alsó 3—4 sejtjének külső fala nem fekete hanem barna.

3. *Laboulbenia elaphricola* Siem

t. 2. kép

Elaphrus riparius L. szárnyfedőjén és a tor felső oldalán. Pápateszér (Wachsmann).

Az átvizsgált 144 *Elaphrus* közül csak egy volt Laboulbeniás. Ezen 15 példányt találtam.

A *Laboulbenia elaphricolá*-t Siemaszko írta le 1928-ban Lengyelországból (Ovadorosty Polskie i Palearktyczne, in Polskie Pismo Entom. VI. p. 200). Máshol még nem találták.

Siemaszko leírása igen rövid, a közölt rajz pedig egy nem teljes példány után készült. Így a *Laboulbenia* génusz egyik legfontosabb sajátágát, a paraphysist csak csonkán ábrázolja.

A hazai példányok több sajátágban eltérnek Siemaszko gombájától. Így az általam gyűjtött gombák nagyobbak (300—350 μ nagyok), a receptaculum két alsó sejtje hosszabb, a külső paraphysis a második sejt után kettéágazik, a belső paraphysiságak fejlettebbek, mint a Siemaszko által lerajzolt gombán. A receptaculum sejtjei, főleg a II. sejt feltűnően szemcsézett. Ezt Siemaszko is említi leírásában. Ezen eltérések ellenére is azonosnak tartom a hazai gombát Siemaszko *Laboulbeniá*-jával.

4. *Barbariella tubantica* Middelhoek et Boelens

t. 3—4. kép

Catops longulus Kelln. szárnyfedőjén. Szilice (Bokor).

A *Barbariella* génuszt az elmúlt évben írta le Middelhoek Hollandiából (Laboulbeniaceae in Nederland III. in Nederl. Kruidk. Archief 1949. p. 260.) és ugyancsak ő írta le Boelens-szel együtt az egyetlen eddig ismert fajt a *Barbariella tubantica*-t *Catops nigricans* Spence-ről.

A *Barbariella* génusznak és egyetlen fajának, a *Barbariella tubantica*-nak nincs semmiféle rokona sem Európában, sem másutt az egész világon.

A szilicei példányok teljesen megegyeznek a hollandiai példányokkal. Ez tehát második előfordulása ennek a különös gombának.

5. *Hydraeomyces Halipli* Thaxt

t. 5. kép

Halipus variegatus Sturm. szárnyfedőjén. Dárda (Kaufmann).

Teljes hossza a perithecium csúcsáig 160 μ . A receptaculum nem 3 sejtű, mint általában lenni szokott, hanem 4 sejtűből áll. Ez utóbbiakat Spegazzini külön génuszba, a *Parachydraeomyces*-be osztotta, *Parachydraeomyces italicus* és a kisebb termetűeket *Parachydraeomyces italicus*

var. *neapolitanus* néven. Véleményem szerint Spegazzini *Parachydraeomyces* génusza és ennek *italicus* faja, valamint a *neapolitanus* változat nem különíthető el. Ezek a *Hydraeomyces Halipii* synonymái. Ugyanezen a nézetten van Siemaszko is (Owadorosty Polskie i Palearktyczme III. in Polsk. Pism. Entom. XII. 1933. p. 125.).

6. *Rhachomyces Vayssierei* Lepesme

t. 3. kép

Trechus quadristriatus Schrank torának alsó oldalán, Erdély, Magyareregry (Biró).

Teljes hossza a perithecium csúcsáig $400\ \mu$. A perithecium $160\text{—}170\ \mu$ hosszú és $40\ \mu$ széles.

1942-ben írta le Lepesme ugyancsak *Trechus quadristriatus*-ról Franciaországból (Révision des *Rhachomyces* paléarktiques, in Bull. Soc. Myc. France, T. LVIII. 1942, p. 65.).

A magyareregryi példányok kissé eltérnek Lepesme leírásától. Minden részükben nagyobbak és a harmadrendű sejtek osztottak. *Lepesme* fentebbi dolgozatában egy másik *Rhachomyces*-t is leírt *Trechus distigma* Kiesenwetter-ről *Rhachomyces Reymondi* néven, mely igen közeli rokona a *Rhachomyces Vayssierei*-nek. Véleményem szerint nem is külön faj. A *Rhachomyces Reymondi* kisebb ($240\text{—}260\ \mu$ a perithecium csúcsáig) és a harmadrendű sejtek ferde sorokban elhelyezkedve több sejtre osztottak. Ebben a sajtóságában közeledik a *Rhachomyces Peyerimhoffi* Maire-hez.

7. *Rhachomyces Peyerimhoffi* Maire

t. 1. kép

Trechus austriacus Dej. szárnyfedőjén és lábain. Nagysálló (Dudich).

Teljes hossza a perithecium csúcsáig $410\ \mu$. Jellemző sajtósága a receptaculum harmadrendű sejtjeinek ferde sorokba való osztódása.

Maire 1912-ben írta le Észak-Afrikából *Duvalius (Trechopsis) Lapiei Peyerhff.*-ről (Contribution à l'étude des Laboulbeniales de l'Afrique du Nord, in Bull. Soc. d'Hist. Nat. Afr. Nord, T. IV, 1912.). Hófoltok körül élő *Duvalius Lapiei*-ken nagy számban gyűjtötte ezt az igen szép és különös *Rhachomyces*-t, mert exsiccátában is kiadta, azóta azonban sehonnan sem közölték.

Maire gombája kissé nagyobb. $350\text{—}600\ \mu$ hosszú és a rajzokból kivehetőleg eléggé változó. Maire (l. c.), Thaxter (Contr. tow. a monogr. Laboulb., in Mem. Amer. Acad. Arts and Sciences, Vol. XVI. p. 281.) és Lepesme (Rev. Rhach. Paléark., in Bull. Soc. Myc. France, 1942. p. 67.) eléggé eltérő képeket közöltek. De valamennyi megegyezik abban, hogy a receptaculum harmadrendű sejtjei ferde sorokban változó számú sejtekre osztottak.

Véleményem szerint a Lepesme által leírt *Rhachomyces Vayssierei* és *Rh. Reymondi* és a Fragoso által Spanyolországból leírt *Rhachomyces Bolivari*, valamint a *Rhachomyces Peyerimhoffi* igen közeli rokonok, talán nem is önálló fajok. Ennek eldöntése azonban csak nagyobb anyag vizsgálata alapján lehetséges.

8. *Rhachomyces Dedyi Lepesme*

t. 1—2. kép

Duvalius Hegedüsi Friv. lábán. Herkulesfürdő (H r a b á k).

Elágazó receptaculuma minden más *Rhachomyces*-től megkülönbözteti és könnyen felismerhetővé teszi.

Lepesme 1942-ben írta le a Pyreneusokból *Aphenops Hustachei Jeann-*ról (l. c. p. 41.). A herkulesfürdői példány a második ismert előfordulása ennek a különös és szép *Rhachomyces*-nek. Érdekes, hogy *Lepesme* 1941-ben egy ugyancsak herkulesfürdői *Duvalius Hegedüsi Friv.*-ről egy egészen más *Rhachomyces*-t írt le, a *Rhachomyces Urbaini*-t. Ennek receptaculuma nem ágazik el, így könnyen megkülönböztethető a *Rhachomyces Dedyi*-től.

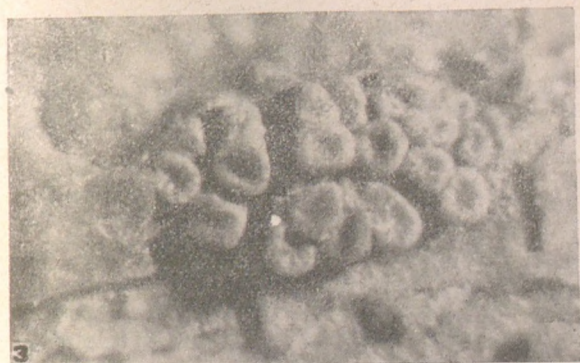
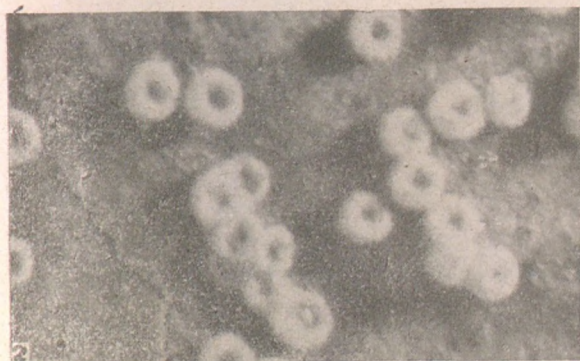
9. *Rhachomyces proliferans Lepesme*

Duvalius paroecus Friv. var. *Eleméri Mihók* szárnyfedőjén és a potroh alsó oldalán. Erdély, Bihar hegység, Ponor-barlang (*Stolz*, 1912.).

Erősen meggörbült, nagytermetű, igen szép *Rhachomyces*. Egyes példányai 1100 μ nagyságot is elérnek.

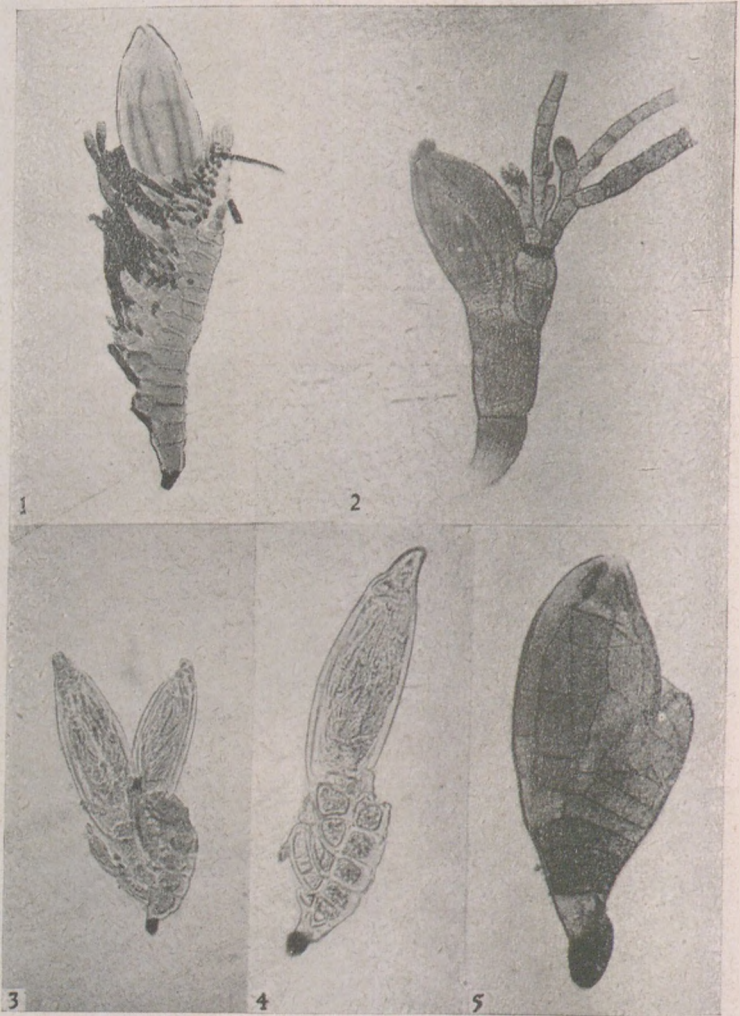
Csak a Bihar-hegységből ismeretes. 1941-ben írta le *Lepesme* bihar-hegységi *Duvalius Mallaszi Csiki* ssp. *Gabriellae Mallasz*-ról és *Duvalius laevigatus Bokor*-ról (Deux nouveaux *Rhachomyces* de Roumanie, in Bulletin du Muséum, Paris, 2. s. t. XIII. No. 5. p. 598.). Ezenkívül *Duvalius Birói Csiki*-ről ismeretes ugyancsak a Bihar-hegységből (B á n h e g y i: Les Laboulbeniales de la Transylvanie, in Index Horti Bot. Univ. Budapest. Vol. VII, 1949. p. 98.).

I. TÁBLA — PLANCHE I.



1. *Rhachomyces Peyerimhoffi* Maire (180 \times). — 2. *Laboulbenia elaphricola* Siem. (200 \times).
3. *Barbariella tubantica* Midd. et Boel. (220 \times). — 4. *Barbariella tubantica* Midd et
Boel. (300 \times). — 5. *Hydraeomyces Halipli* Thaxt. (400 \times).

II. TÁBLA — PLANCHE II.



1. *Rhachomyces Dedyi* Lapesme (160 \times). — 2. *Rhachomyces Dedyi* Lapesme (170 \times). — 3. *Rhachomyces Vayssierei* Lapesme (160 \times). — 4. *Rhachomyces proliferans* Lapesme. Részlet. Partie (100 \times).

И. Банхеди

РЕДКИЕ LABOULBENIADES В КАРПАТСКОМ БАССЕЙНЕ

Резюме

В этой статье я хочу перечислить редкие Laboulbeniales, которые находятся в коллекции насекомых, зоологической секции Венгерского Национального Музея.

Все эти Laboulbeniales были собраны мною лично. Имена коллекционеров насекомых находятся в скобках, после названия местонахождения насекомого.

Laboulbenia Colasi Lepesme. Венгерские экземпляры совершенно отвечают описанию и рисункам Lepesme, и только на двух наших экземплярах, около клетки ном. IV. receptaculum-а находится маленькая треугольная клетка ном. V.

Laboulbenia elaphoricola Siem. — Между 144 исследованными *Elaphrus*, только один экземпляр носил *Laboulbenias*. Наши экземпляры различаются в незначительном степени от экземпляров по описанию и рисункам Siemaszko. Они крупнее (300—350 μ). Две нижние клетки receptaculum-а более длинные, внешняя ветка отростка разветвляется на высоту двух клеток, внутренние ветки более развиты, чем на рисунках. Siemaszko.

Barbariella tubantica Middelhoek и Boelens. — Совершенно отвечает оригинальному описанию.

Rhachomyces Vayssierei Lepesme. — На *Trechus quadrativus* Schrank. Magyarereggy (Biró). Трансильвания. Длина перитеция снизу доверху 400 μ .

Rhachomyces Peyerimhoffi Maire. — Очень характерным для них является разделение терциальных клеток в косые ряды. Это особенно хорошо видно на экземплярах из Надьшалло. Существует много разновидностей в отношении к рисункам Maire Thaxter Lepesme.

Rhachomyces Dedyi Lepesme. — На *Duvalius Hegedüsi* Friv. Herculanе. Этот вид сильно отличается от всех остальных видов *Rhachomyces* по разветвленному receptaculum-у.

Rhachomyces proliferans Lepesme. — Трансильвания, горы Бихар, пещера Понор. До сих пор обнаружены только в горах Бихар. На нашем рисунке изображена только часть гриба.

LABOULBENIALES RARES DU BASSIN CARPATIQUE.

Par J. BÂNHEGYI

Dans cet article je vais énumérer les *Laboulbeniales* rares se trouvant dans la collection d'insectes de la section zoologique du Musée National Hongrois.

Toutes les *Laboulbeniales* ont été récoltées par moi-même. Les noms des collecteurs des insectes figurent en parenthèse après les localités.

Laboulbenia Colasi Lapesme. — Les exemplaires hongrois correspondent parfaitement à la description et l'illustration de Lapesme, mais sur deux de nos exemplaires se trouve auprès de la cellule Nr. IV, du réceptacle la petite cellule triangulaire Nr. V.

Laboulbenia elaphricola Siem. — Parmi les 144 *Elaphrus* qui ont été étudiés seulement un exemplaire portait des *Laboulbenias*. Nos exemplaires diffèrent un peu de la description et la figure de Siemaszko. Ils sont plus grands (300—350 μ), les deux cellules inférieures du réceptacle sont plus longues, la branche extérieure de l'appendice se ramifie à la hauteur de deux cellules, les branches intérieures sont plus développées, que celles figurées par Siemaszko.

Barbariella tubantica Middelhoek et Boelens. — Correspond parfaitement à la description originelle.

Rhachomyces Vayssierei Lapesme. — Sur *Trechus quadristriatus Schrank*. Transylvanie, Magyaregregy (Biró). Longueur totale du pied au sommet du périthèce 400 μ .

Rhachomyces Peyerimhoffi Maire. — Bien caractérisée par la division des cellules tertiaires en des rangs obliques. Ceci est bien visible sur les exemplaires de Nagysalló. Bien variable selon les figures de Maire, Thaxter et Lapesme.

Rhachomyces Dedyi Lapesme. — Sur *Duvalius Hegedüsi Friv.* Herkulesfürdő (Baile Herculane). Espèce bien distinguée de toutes les autres espèces de *Rhachomyces* par le réceptacle ramifié.

Rhachomyces proliferans Lapesme. — Transylvanie, Monts Bihar, grotte Ponor. N'est connu que des Monts Bihar. Notre figure ne comprend qu'une partie du champignon.

BIOCOENOTICAI TANULMÁNYOK A BALATON SOMOGYI NYILT VIZÉN, TEKINTETTEL A HALAK TÁPLÁLKOZÁSÁRA.

Írta: Dr. HORTOBÁGYI TIBOR.

T A R T A L O M

	Oldal
1. A Balaton általános képe --- --- --- --- --- --- --- --- ---	199
2. Balatonboglár részletesebb leírása --- --- --- --- --- --- --- --- ---	202
Meteorológiai adatok --- --- --- --- --- --- --- --- ---	204
3. Gyűjtési és vizsgálati módok --- --- --- --- --- --- --- --- ---	205
4. Az egyes hónapok phytobiocoenosisa --- --- --- --- --- --- --- --- ---	206
Július --- --- --- --- --- --- --- --- ---	206
Augusztus --- --- --- --- --- --- --- --- ---	209
Szeptember --- --- --- --- --- --- --- --- ---	213
Október --- --- --- --- --- --- --- --- ---	217
November --- --- --- --- --- --- --- --- ---	221
December --- --- --- --- --- --- --- --- ---	221
Január --- --- --- --- --- --- --- --- ---	225
Február --- --- --- --- --- --- --- --- ---	229
Március --- --- --- --- --- --- --- --- ---	232
Április --- --- --- --- --- --- --- --- ---	236
Május --- --- --- --- --- --- --- --- ---	237
Június --- --- --- --- --- --- --- --- ---	241
5. A balatonboglári nyílt vízi seston növényeinek hónapok szerinti elő- fordulási viszonyai --- --- --- --- --- --- --- --- ---	245
6. Az egyes évszakok növényei --- --- --- --- --- --- --- --- ---	260
7. Eury- és stenotherm fajok --- --- --- --- --- --- --- --- ---	268
8. Leggyakoribb szervezetek --- --- --- --- --- --- --- --- ---	272
9. Az algák biocoenotikai csoportosítása --- --- --- --- --- --- --- --- ---	274
a) Coenobiont alakok --- --- --- --- --- --- --- --- ---	274
b) Coenophil formák --- --- --- --- --- --- --- --- ---	274
c) Coenoxen algák --- --- --- --- --- --- --- --- ---	276
10. Az algacsoportok kvalitatív és kvantitatív tulajdonságai --- --- --- --- --- --- --- --- ---	278
a) Cyanophyceae --- --- --- --- --- --- --- --- ---	278
b) Flagellatae --- --- --- --- --- --- --- --- ---	278
c) Dinoflagellatae --- --- --- --- --- --- --- --- ---	279
d) Chlorophyceae --- --- --- --- --- --- --- --- ---	279
e) Conjugatae --- --- --- --- --- --- --- --- ---	280
f) Heterocontae --- --- --- --- --- --- --- --- ---	280
g) Bacillariaceae --- --- --- --- --- --- --- --- ---	281
11. Grafikonok elemzése --- --- --- --- --- --- --- --- ---	281
12. Táblázatok, összegezés --- --- --- --- --- --- --- --- ---	284
13. Literatura --- --- --- --- --- --- --- --- ---	289

1. A Balaton általános képe.

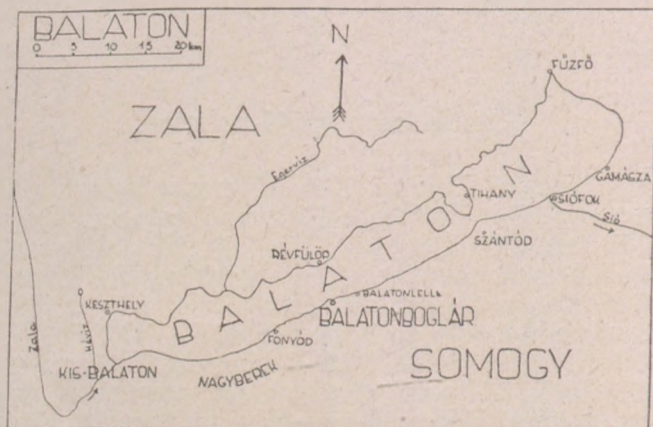
A 610 km² területű Balaton Közép-Európa legnagyobb kiterjedésű tava. Magyarország W-i felében, a Magyar-Középhegység lábánál SW-NE irányban 77 km 180 m hosszan húzódik. NE felében a Tihanyi-félsziget két nagyobb medencére bontja. Legkeskenyebb Tihanynál: 1,5 km, legszélesebb NE részén, Gamásza és a fűzfői csárda között: 15 km. A tó földrajzi adatai: északi szélesség 46°42'6"—47°3'50", keleti hosszúság (Greenwichtől) 17°14'58"—18°10'28". A vízállás 0 pontja az Adriai-tenger felett 104, 075 m. Lapos teknője a pleisztocénben, valószínűleg az utolsó jégkorszak közti időben (Riss—Wurm) árkos vetődéssel keletkezett. Öt részletmedencéből áll. Kimélyítésében a szél is közrejátzott. Jelenleg a feltöltődés állapotában van.

A környék felépítése igen változatos. A tó NW-i partjára a permii, triász kori, összetöredezett, a víz szintjéből 6—10 m-re kiemelkedő Balaton-Felvidék símul. Vörös homokkőből, werfeni palából, márgából, dolomitből és mészkőből áll. Mögötte a másodkori, mészkőtáblás, rögzösen összetört Bakony (713 m), az erdős-karsztos Keszthelyi-Hegység, miocén kori szarmata rétegek, középpliocéni vulkáni bazaltkúpok, bazalttakarók, vulkáni tufák, pannon rétegek, pleisztocén kori lösz alkotják a térszínt. E-i részéhez alföldi jellegű táj, a pliocén kori letarolt és megsüllyedt Mezőföld csatlakozik. SE-i szakaszát a Külsősomogyi Halomvidék pleisztocén jégkorszaki lösztakarója, holocén kori futóhomokja, ártéri lerakódásai és tőzeglápos berkei övezik. W-i végén a mocsaras-tőzeges Kis-Balaton medencéje zárja a környéket.

A NW-i vagy zalai part a Bakony mögött szélárnyékban fekszik, s csaknem teljesen kemény sziklapadokból épült fel. Kiemelkedései sakk-táblaszerűen összetöredeztek, partvonala ezért zezugos, partja mindennütt magas. Védett öbleiben sok a nád. A SE-i vagy somogyi part viszont a szél és a víz romboló tevékenységének egyaránt ki van téve; fiatal harmadkori és negyedkori laza üledékekből áll. Eredetileg mélyen benyúló öbleit a szél okozta tűzások levágták, így partvonala meglepően egyenes. A part és a meder között a legtöbb helyen nincs éles határvonal. A vízben csupán elszórtan találunk nádist vagy egyéb gyökeres növényt. A nagy kiterjedésű vízi vegetáció az elreteszelt öblökbe, a berkekbe húzódott. Míg a zalai fenéket híg iszap (latyak), addig a somogyit homok borítja.

A tó vízmennyisége nagy területéhez viszonyítva csekély: közepes vízálláskor (+80 cm) 1800 millió m³. Vízugyűjtő területe 5147,34 km².

Vizét a beléje folyó patakok és a csapadék szolgáltatja. Legjelentősebb folyójának, a Zalának vízszállítása 1—200 m³/sec, a Zalába ömlő Hévíz pataké 600 l/sec. A zalai oldal patakjaié átlagban 5 m³/sec, a somogyi oldal berekvizeié szintén 5 m³/sec.



A Balatonba jutó vizek többféle természetűek. A Zalai-Halomvidék, a lápos Kis-Balaton és a +27—+38 C°-os Hévíz vizeit szállítja. A NW-i parton főképen csapadékvizek, mészkő és dolomitzetből fakadó karsztos források, a SE-i partszakaszon pedig inkább lápos, húmussavakban hővelkedő, sárgásbarna berekvizek ömlenek a tóba. Az átlagos csapadékmennyiség évi 660 mm; ez a tó víztömegének mintegy 1/3-e. A zalai oldal egyes helyein a tóban fellelhető források, a „hevesek“ víztömege jelentéktelen.

Az átlagos mélység 3 m. Legmélyebb a tihanyi „kút“-ban: 11 m. A medence annyira sekély, hogy ha vize eltűnne, a tó helyét észre sem vennők! A meder keresztmetszete aszimmetrikus. A zalai oldal hirtelen 1,5 m-re mélyül, ezután igen enyhe lejtőjű. A legmélyebb részek a somogyi oldalon vannak inkább. Viszont itt 300—500 m-re is bemehetünk a tóba anélkül, hogy elborítaná az embert a víz. A tó fölös vizét az E-i oldalon kiinduló Sió-csatorna vezeti a Dunába. A napi vízleeresztés 0—4 millió m³, az évi vízleeresztés 150—180 millió m³. A víztömeg 3—8 év alatt kicserélődik.

A zalai oldalon a kemény, pontusi rétegekből álló teknőfenéket több méter szélességet elérő híg iszap (latyak) fedi, míg a somogyi part mentén jóformán mindenütt finom, fürdésre kiválóan alkalmas homokkal találkozunk, mely a tó szélességének 1/3—1/4-éig nyúlik be. A zalai fenékiszap főképen abból a porból keletkezik, amelyet az északi szelek a dolomitos Balaton-Felvidékről szállítanak a tóba. Az organikus üledék tehát legnagyobbbrészt allochton eredetű, subaëricus. Számottevőbb hordalékot még a Zala juttat a Balatonba. A legnagyobbbrészt autochton organikus üledék az erőteljes vízmozgások következtében a tó fenekére tartósan nem rakódhat le. A tó detritusban gazdag.

A tó vízmozgásai többfélék. 1. A hullámozás a csekély vízmélység következtében a vizet egész terjedelmében felzavarhatja, különösen gyakran a szélárnyékon kívüleső somogyi part közelében. — 2. Átbukó hullámok esetében az uralkodó N-i szelek a SE-i part mentén denivellatiót okoznak, amely egyrészt egy SW-ra tartó parti áramlásban, másrészt a tó fenekén N-felé irányuló fenékáramlásban egyenlítődik ki. A keresztirányú viharok okozta vízszintváltozás megközelítheti az 50 cm-t! — 3. SW-i és NE-i szelek, légnyomáseltérések hatására a tó egész hosszára kiható ingadozás (seiche) léphet fel. — 4. A tó hosszában a Zala beömlésétől a Sió vízleeresztő zsilipjéig folyásszerű mozgás észlelhető. A tó vize e mozgások következtében állandóan cserélődik, keveredik!

A Balaton a Köppen-féle „C“ éghajlati övbe tartozik. Az évi átlagos hőmérséklet 1,5 m magasságban mérve $+10,5$ — $+10,8$ C°. Az éghajlatot a szárazság jellemzi. A SW-i rész sarkán a 700 mm-es isohiéta vonul végig, a NE-i fél csücskét az 550 mm-es isohiéta érinti. A csapadékot főleg a S-i szelek hozza. Az évi átlagos légnyomás 762,8—762,6 mm. Az évi átlagos borultság 50—55%. Felhőképződés nem a tó fölött, hanem a környező, főképen hegyes területeken tapasztalható, s ezért napsugárzás tekintetében hazánk legkedvezőbb területéhez tartozik. Az uralkodó szél N-i. A szél szerepe a Balatonban sokkal jelentősebb, mint bármely más tó életében.

A Balaton a mérsékelt vizű tavakhoz tartozik. Vize az év folyamán erős hőingadozásoknak van kitéve mind a felszíni, mind a mélyebb rétegekben, mert sekély mélysége, a széljárás és a vízmozgások következtében a tó szinte minden pontján egyenletesen hűl és melegszik. A víz-hőfok párhuzamosan fut a levegő hőmérsékletével. A tó víztömege mélyebb tavak epilimnionjának felel meg. Pár nap alatt teljesen felmelegedhet és kihűlhet. A hőmérséklet rétegződéséről alig lehet szó. A somogyi oldal vize hamarabb melegedik fel, mint a zalai árnyékos és a part mentén mélyebb víz. A hőfok nyáron ritkán közelíti meg a $+30$ C°-ot. Télen teljesen befagyhat, s a jégtakaró vastagsága elérheti a 60 cm-t! Olykor három hónapnál is tovább boríthatja a tavat! Enyhe teleken csupán 1—2 hétig tart a jég. A gyűjtés évében a víz évi átlagos hőmérséklete $+11,2$ C° volt.

A víz fénytörése egységes és igen alacsony. A leggyakoribb érték Zeiss-féle interferométerrel mérve 76—78. Jellemző színe sárgás-smaragd-zöld. A Forel-féle színskála 8-as fokozatához áll a legközelebb. A Balaton vizének igen jellemző tulajdonsága zavarossága. Leginkább $\text{Ca} \cdot \text{CO}_3$ okozza (3,37 mg/l), amely főleg a vízínövényektől szétbontott $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ -ből keletkezik. Jelentős a zavarosság előidézésében még a $\text{Mg} \cdot \text{CO}_3$ (1,5 mg/l) és a SiO_2 (1,3 mg/l). A Balatont olykor fenékig felkavaró zivatarok a zavarosságot nagy mértékben növelik. A zavarosság előidézésében a beleömlő patakok, berekvizek is szerepet játszanak. Az átlátszóság télen, jégpáncél alatt a legnagyobb, néha 3,5 m! Nyáron olykor csupán 30 cm! Az átlátszósági vizsgálatok átlagos adata Secchi-koronggal mérve 85 cm.

Maucha beosztása szerint a Balaton magnesium-hydrocarbonatos tó, összesen 400 mg/l sótartalommal. A víz kémiai összetétele állandó-

nak vehető. A Fe igen kevés, átlagosan 0,04 mg/l. Aránylag csekély a K és a Na is. Jótartalma 9γ. A nyílt víz pH átlaga 8,6. Szabad CO₂-ot nem tartalmaz, O₂-ben egyenletesen gazdag. H₂S-t nem mutat fel. Keménysége 13, s ez legnagyobbbrészt carbonatkeménység. Elektromos vezetőképessége $K_{18} = 4,4 \times 10^{-4}$. Egész víztömege trophogen.

A Balaton rendkívül változatos földrajzi, geológiai, hidrografiai tulajdonságai alapján egyedülálló tó. *Maucha* szerint táplálékszolgáltatása, kémiai viselkedése alapján a Thienemann-féle eu-, oligo- és dystroph tótípusok egyikébe sem sorolható. *Maucha* szerint külön tótípust, a pannóniai tótípust alkotja (1931). Ökológiai vonatkozásban oligotroph és eutroph tulajdonságokat egyaránt felmutat.

2. Balatonboglár részletesebb leírása.

A gyűjtőhely, Balatonboglár a tó SE-i oldalán, a somogyi szakaszon, a Balaton SW-i medencéjének közepe táján fekszik. Földrajzi adatai: keleti hosszúság Ferrótól 35°19'30", északi szélesség 46°46'30". Mögötte a Somogyi-Halomvidék terül el. A part mentén holocen futóhomok-gát, mögötte pleisztocen lösz, pannonkori rétegek, bazalttufa, holocen ártér és tőzeglápos részek váltakoznak. Balatonboglár E-i részén a pannóniai táblák a meder lesüllyedése következtében meredeken szakadnak le a partra. Talajtani térképek a vizenyős területeken láptalajokat, alacsonyabb részeken, a homokvályúkban barna mezőségi talajokat, a magaslatokon barna erdei talajokat mutatnak.

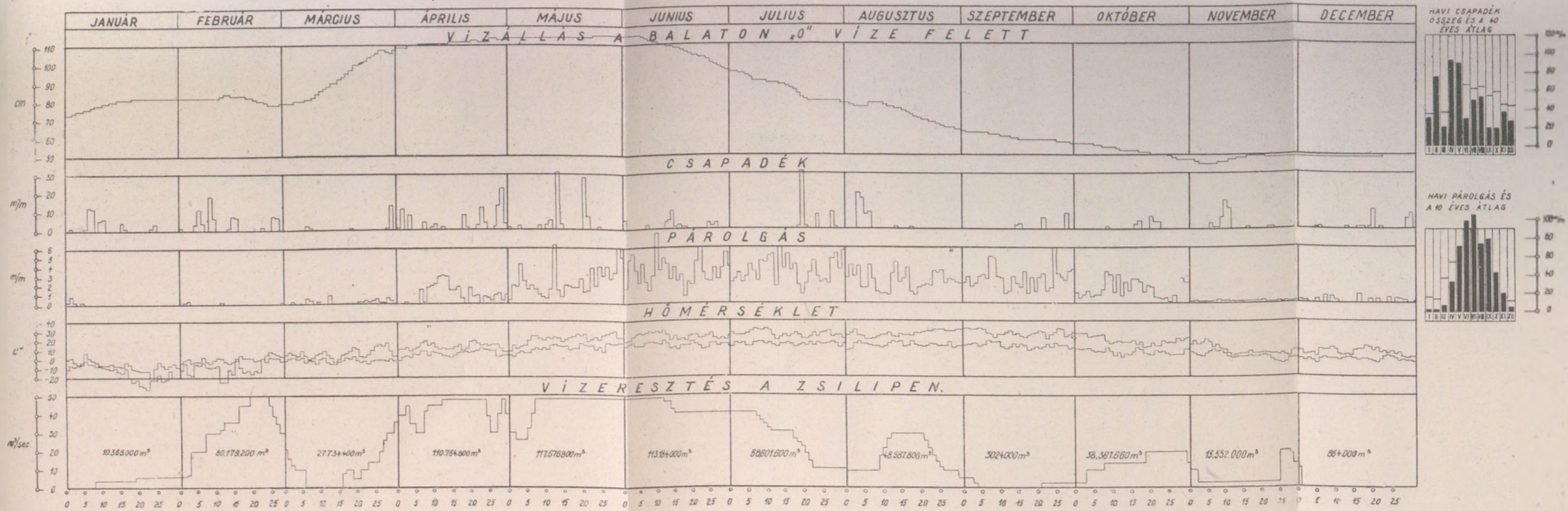
Az utolsó jégkorszak közti időben a tó szintje a mainál mintegy 6—8 méterrel magasabban volt, s a víz benyomult az északsomogyi merev völgyekbe. A jégkorszak után a Balaton ezeket az öblöket először eliszapolta, homokkal telehordta, majd homokgátaival, tűzásaival elrekesztette. Így keletkeztek a berkek. A Balatonboglár mögötti Nagyberék lápos vizét a Szárító-árok és a Határ-árok vezeti a tóba. A W-ról szomszédos Csehi-berék szintén több csatornával kerül összeköttetésbe a Balatonnal. Balatonboglár és Balatonlelle között is van egy jelentéktelen kis berkek; levezető árka rendszerint száraz.

A gyűjtőhely környékén csupán ezek a berkekvizek ömlenek a tóba. E humuszsavakban gazdag, sárgásbarna vizek nemcsak a magukkal hozott élővilággal, hanem a Balatontól eltérő vegyi összetételükkel jelentékeny mértékben hatnak a biocoenosisra. Csendes időjáráskor több ízben megfigyelhettem, hogy a beömlő berkekvizek a parttól kisebb-nagyobb távolságban 10—30 m szélességben és meglehetősen hosszú sávban (áramlások!) barnás színűre festették a vizet. A Balatonboglár közelében beömlő berkekvizek adatai a következők:

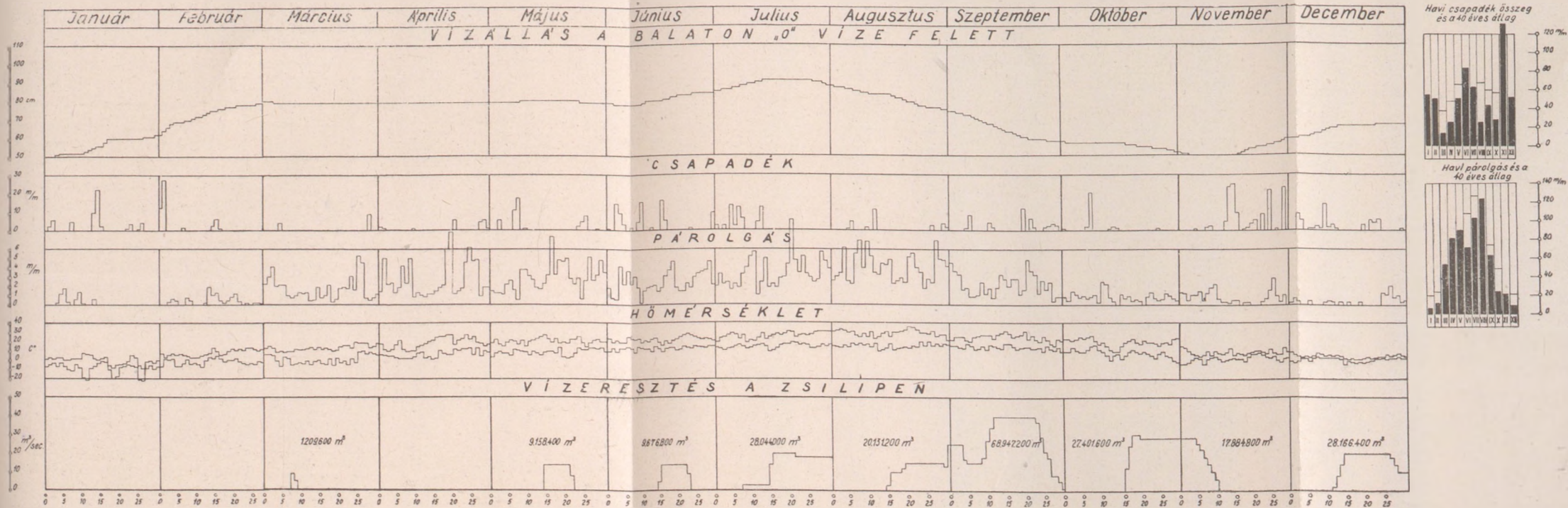
Helység	A vízgűjtő terület nagysága km ² -ben	V i z t ö m e g	
		m ³ /év	l/sec.
Fonyód	210	28,000,000	887
Balatonboglári szivattyúk	?	2,912,000	92
Balatonboglári Határ-árok	40,5	10,125,000	321
Balatonlelle szivattyúk	?	1,080,000	34

Balatonboglárról évenként összesen 13,037,000 m³ berkekvíz jut átlagban a tóba; percnként 413 liter. Ez a somogyi oldalon beömlő berkekvizeknek

A BALATONI VIZÁLLÁS, CSAPADÉK, PÁROLGÁS, HÖMÉRSÉKLET ES VIZERESZTÉS GRAFIKONJA 1942.ÉVBEN.



A BALATONI VIZÁLLÁS, CSAPADÉK, PÁROLGÁS, HÖMÉRSÉKLET ÉS VIZERESZTÉS GRAFIKONJA 1943.ÉVBEN.



(5296 1/sec.) kereken 8% a. A parti áramlások, a hosszirányú denivellációk, a Zalától a Sióig tartó áramlás következtében a távolabbi, sokkal jelentősebb tömegű lápos vizek és a Zala vize is hat a balatonboglári biotopra.

A gyűjtés évében a pH érték a nyílt vízben 7,9—8,7 között mozgott. A pH mérések átlaga 8,4 volt, a nyílt víz ismeretes pH átlagától (8,6) alig tért el. A megvizsgált időben a víz szintje a középvízállásnál (+80 cm) minden hónapban alacsonyabb volt. Az évi középvízállás +63 cm. A vízjárás évi menete ettől eltekintve megegyezett a sok évi megfigyelésekkel: tavaszkor, nyár elején volt a legmagasabb, a nagy melegek beköszönésével (párolgás, szél) erősen süllyedt. Novembertől az őszi esőzések hatására emelkedett. A csapadékmennyiség és a vízállás kapcsolatát a mellékelt grafikon szemlélteti.

(Lásd melléklet.)

A tó vízállásában nagy szerepet játszik a párolgás, a Sióon való vízleeresztés és a csapadékmennyiség. A megvizsgált hónapokban az évi párolgás meghaladta a 630 mm-t, ami 380 millió m³ Balaton-víznek felel meg. Ez több, mint az egész víztömeg $\frac{1}{5}$ -e! A Sió zsilipjein a vízleeresztés 1942 júliusa és 1943 júniusa között nem volt egyenletes. December-április hónapokban szinte semmi víz nem jutott a Sió közvetítésével a Dunába. Számottevő víz távozott viszont el júliusban, augusztusban és októberben. Az évi vízleeresztés 195,435,860 m³, a Balaton tömegének több, mint $\frac{1}{10}$ -e. A 12 hónap vízleengedése a minimális vízleeresztésnél alig több.

Balatonboglár éghajlatilag a tó W-i esősebb, borultabb, szelesebb és az E-i szárazabb, napsugarasabb, szélárnyékosabb része között fekszik. Területét az évi 600 mm-es isohiéta zárja be. A gyűjtés évében a csapadékmennyiség 647 mm volt, az átlagot kissé meghaladta. Ez egyedül 1943 júniusára írandó, mert a június előtti 11 hónapban összesen csupán 382,7 mm csapadék hullott, míg júniusban magában 264,3 mm! Az év tehát a gyűjtés utolsó hónapjáig igen száraznak minősül!

Balatonboglár átlagos évi középhőmérséklete 30 éves megfigyelés alapján +10,6 C°. A megvizsgált 12 hónapban magasabb: +10,9 C° volt. A + thermicus anomalia a derült napok számában is megnyilvánult. A Balaton mentén ezek száma általában 60—70, de a gyűjtés évében 87 jegyeztetett fel. (Felhőborítás 0—0,2). A borult napok száma 63 (borítás 0,8 vagy több). Különösen napsütéses volt augusztus, szeptember, október és március. A megvizsgált időben 16 szélcsendes és 12 viharos napról tudunk. A legcsendesebb hónap december, a legviharosabb április volt. A széljárás megegyezett a sokévi megfigyelésekkel. NW szél 152, N 150, W 141 alkalommal fújt. A többi adata: E 113, Ne 88, SE 83, S 80, SW 39. A víz évi középhőmérsékletét +11,2 C°-nak találtam.

A meteorológiai állapot 1942 júliusától 1943 júliusáig a biocoenosis ki-fejlődésére általában nagyon kedvező volt!

Meteorológiai adatok.

1	2	3	4	5	6	7	8
Év *	Hó	Levegő		pH	Csapadék havi összege mm-ban	1901-1930. évi léghőmérséklet átlaga C-ban	Léghőmérséklet havi átlaga **
		hőfoka	Víz C-ban a gyűjtéskor				
1942	VII	30	24	8,6	47,2	21,4	20,2
	VIII	—	—	8,5	22,9	20,4	21,1
	IX	27	21	7,9	35,3	16,3	20,6
	X	10,5	11,5	8,6	12,-	11,-	13,2
	XI	—	—	—	30,2	4,9	4,3
	XII	7,-	5,-	8,4	25,1	1,5	2,1
1943	I	4,-	0,-	8,1	35,3	-0,9	-4,8
	II	4,-	4,5	8,5	59,8	0,3	3,2
	III	15,-	11,-	8,7	13,3	5,6	7,-
	IV	—	—	—	32,2	10,8	12,5
	V	25,-	17,5	8,4	69,4	16,1	14,8
	VI	15,5	20,-	8,4	264,3	19,6	17,4
Évi	átlag	összesen:		8,4	647,-	10,6	10,9

		9						10				11	12
		S z é l i r á n y (A megfigyelések száma)						Szél- csendes	Viha- ros	De- rült	Bo- rult	Közepes vizállás cm-ben	Víz hőfok havi átlaga C-ban ***
N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	napok száma					
20	8	4	5	13	3	13	7	-	-	7	1	79	21,2
15	3	7	2	5	3	18	8	3	2	14	3	68	21,2
11	1	14	6	18	6	20	8	-	-	11	1	54	20,7
17	11	14	14	13	5	8	4	-	-	12	3	45	13,3
7	8	6	5	2	5	22	12	1	-	3	9	42	4,9
9	7	9	12	3	2	7	-	6	-	6	14	43	1,5
9	18	17	6	3	1	7	11	2	-	3	10	52	-1,-
6	11	9	5	9	4	7	15	-	-	4	2	68	1,2
9	15	21	14	7	5	5	6	-	1	11	4	78	5,8
18	3	6	7	3	2	10	26	1	5	6	5	74	11,4
20	2	3	1	4	3	13	23	2	3	7	4	74	15,1
9	1	3	6	-	-	11	32	1	1	3	7	79	18,7
150	88	113	83	80	39	141	152	15	12	87	63	Közép- vizállás 63	Közép- hőmérséklet 11,2

* = 1-7 Balatonboglári adatok.

** = 8-11 Fonyódi adatok.

*** = 12 Balatonföldvári adatok.

3. Gyűjtési és vizsgálati módok.

Balatonboglári nyílt vízi sestongyűjtéseimet az Állami Tanítók Üdülőháza és a hajókikötő bejárata közti szakaszon végeztem. Amikor csak lehetett, csónakkal gyűjtöttem. Rendszerint az Áll. Tanítók Üdülőházától a hajókikötő felé haladva húztam a 25-ös molnárszita-szövetből készült planktonhálót. A háló a víz felszínétől számított 15—20 cm-es vízréteget szűrte meg. Gyűjtéseim meglehetősen hosszú ideig tartottak, s így a mozgó csónak számottevő utat tett meg. Ezt azért emelem ki, mert több megfigyelő szerint a Balaton nyílt vízében a sestonszervezetek eloszlása nem mindenkor egyenletes, hanem kisebb-nagyobb kiterjedésű rajok, felhőszerű tömörülések állhatnak elő. A mozgó csónakról való gyűjtés kizárta, hogy esetleg éppen egy rajból vegyem a vizsgálandó anyagot. A rajokba való tömörülés a biocoenosis kvalitatív összetételére is kihat. A gyűjtőterület közelében nincs hínáros szakasz.

Gyűjtéseimet az egyes hónapok utolsó harmadában, délidőben, 12—14 óra között végeztem. A napsugárzási viszonyok ekkor a legkedvezőbbek. Januári anyagomat a balatonboglári móló végén, 28 cm-es jégpáncélon csákányozott lékből szedtem. Derült időben jártam a Balatonnál VII, VIII, IX, X, II, V. hónapban. XII, I. és VI.-ban borult, III-ban kissé felhős volt az ég. Novemberi és áprilisi gyűjtéseim a hadi események következtében megsemmisültek. Csendes vagy kissé hullámozó vízben volt részem VII, VIII, IX, X, XII, I, II, V, VI-ban. Csupán márciusban nehezítették meg a nyílt vízen való tartózkodásomat az erős NNW-szél okozta, meglehetősen nagy hullámok.

Vizsgálataimat sestonvizsgálatoknak nevezem, mert a Balatonban részben a sekély mélység, részben a szinte állandónak mondható vízmozgások (hullámozás, áramlások) következtében igazi planktonról nem beszélhetünk. A seston elnevezés, amely *Kolkwitz* értelmében (1912) a víz teljes szüredéke, azért is helyesebb, mert a neuston és a plankton tagjai összekeveredve kerültek üvegeimbe. A somogyi oldalon egyébként az igen gyakori szelek következtében igazi neuston csupán a legritkább esetben alakulhat ki. Anyagomat a helyszínen azonnal 4%-os formalinoldatban rögzítettem. Üvegeimben a mikroseston (Naumann szerint: $60 \mu >$) teljes egészében; a nannoseston ($5 \mu >$) pedig igen tekintélyes tömegben kapott helyet. Az anyagban különösen széljáráskor igen sok az élettelen szüredék, más szóval az abioseston vagy — *Wilhelmi* elnevezésével élve — tripton (1917).

Gyűjtéseimet kvalitatív és relatív quantitativ vizsgálatoknak vettem alá. A minőségi analíziskor valamennyi növénycsoportot figyelembe vettem. A mennyiségi vizsgálatokkor a szokásos kamrás számlálási módszertől eltértem. Relatív quantitativ eljárást alkalmaztam, azaz azt kutattam, hogy az egyes sestontagok egymáshoz viszonyítva milyen százalékos arányban vettek részt a biocoenosisban. Az így kapott eredmények könnyebben kezelhetők, a sestonról világosabb képet adnak, az összefüggéseket hamarabb megláttatják.

Az egyes növények százalékos eredményeit legkevesebb 1000 példány megszámlálásával kaptam. A coloniás, coenobiumos és fonalas növényeket egyetlen szervezetnek tekintettem. A számláláshoz Leitz 12 \times , 16 \times , 20 \times oculart; 6, 7a, ill. homogen immersiósz Leitz- és Reichert-objektíveket használtam.

A szemem elé kerülő valamennyi növényt igyekeztem a legkisebb rendszertani egységig pontosan meghatározni. A megfigyelt 402-féle szervezetből 2 *Cyanophyceát*, 14 *Flagellatát*, 2 *Dinoflagellatát*, 4 *Chlorophyceát*, 5 *Conjugatát* és 1 *Heterocontát*, tehát összesen 28 növényt a leggondosabb vizsgálat ellenére sem sikerült fajilag identifikálni. Ezek legtöbbjét csupán 1—2 ízben s akkor is egyetlen vagy egynéhány példányban láttam.

4. Az egyes hónapok phytocoenosisa.

Július.

A csapadék havi összege 47,2 mm. Említésre érdemes mennyiség hullott 19-én: 32,4 mm és 27-én: 4,3 mm. Zivatar a következő napokon volt: 3., 8., 11., 19., 20., 21., 27., 28. A víz a hónap elejétől a végéig fokozatosan apadt. A párolgás havi összege 105 mm, több mint 40 mm-rel meghaladta a 10 éves átlagot. A gyűjtéskor, július 25-én gyenge NW szél érződött, a víz kissé hullámzott. A levegő hőfoka a csónakban +30 C, a hajóállomáson +27 C volt; a vize +24 C; pH 8,6.

A kedvező meteorológiai viszonyok tükröződnek a seston fajgazdagságában. Valamennyi megvizsgált hónap phytocoenosisából július 223-féle szervezetével messze kiemelkedik. Tihanyban, a Balaton másik oldalán májushban találtak legtöbb mikroszervezetet (Entz-Sebestyén, 1946:366).

Cyanophyceák legtöbb fajjal most szerepelnek: 36. Ez a júliusi összes fajok 16,1%-a. Tömegük az alगतömeg 23%-át foglalja le.

Gyakoribbak:

	<i>Cyanophyceák</i>	Moszatok
	tömegének hány	%-a?
Gomphosphaeria lacustris	65,2	15,-
Aphanizomenon flos-aquae	11,3	2,6
Microcystis holsatica	7,-	1,6
Synechocystis crassa	4,3	1,-

A *Gomphosphaeria lacustris* a seston második legnagyobb tömegű algája. Csupán a *Ceratium hirundinella* előzi meg. Együtt a phytoseston algáinak 40%-át alkotják. A fenti kékmoszatokon kívül említést érdemelnek még: *Lyngbya circumcreta*: 0,4%, *Coelosphaerium pusillum*: 0,5%, *Microcystis flos-aquae*, *Holopedia irregularis*: 0,2—0,2%, *Microcystis parasitica*, *Merismopedia punctata*, *Lyngbya limnetica*: 0,1—0,1 %-át foglalják le a növénytömegnek.

Flagellatiák ugyancsak júliusban mutatkoznak a legtöbbféle taggal. Balatonbogláron a meghatározott 94-féle ostorosból júliusban 48-at* figyeltem meg, ami a *Flagellaták* fajainak 51,1%-a. A legtöbb *Phacus*, *Trachelomonas*, *Lepocinclis* most él. A sokféle faj ellenére tömegük jelentéktelen. Az összes algák tömegének 2%-át alkotják. Legismertebbek:

* Balatonboglári taulmányomban (1943 b:245,267) a *Flagellaták* júliusi fajsámát 49-ben adtam meg. W. Conrad újabb *Lepocinclis*-tanulmánya alapján azonban a *L. fusiformis* (Carter) Lemm. és a *L. pseudotexta* Conrad var. *pachyderma* (Détl.) Conrad-nak határozott ostorosok, a *L. salina* Fritsch körébe tartoznak. Ezért csökken most a *Flagellaták* fajsámá 49-ről 48-ra.

Flagellaták Moszatok
tömegének hány %-a?

Dinobryon divergens var. angulatum	25	0,5
Dinobryon sociale	5	0,1
Euglena polymorpha	5	0,1
Euglena oxyuris f. minor	5	0,1

Könnyebben ráakadni még a *Phacus Balatonicusra*. Az ostorosok quantitáíve az utolsóelőtti csoportot alkotják.

Dinoflagellaták 11 balatonboglári fajából júliusban 7-et találtam: 63,6%-ot. A *Peridinium pusillum* kivételével valamennyien számottevő egyénszámban élnek a biotopban. A *Dinoflagellaták* a júliusi phytoseston coenobiont csoportját alkotják. Quantitáíve 34% tömegűek. Tagjaik az alábbi arányban részesei a biocoenosisnak:

Dinoflagellaták Alsóák
tömegének hány %-a?

Ceratium hirundinella	73,5	25,-
Peridinium inconspicuum	17,6	6,-
Glenodinium gymnodinium	2,4	0,8
Glenodinium cinctum	2,1	0,7
Peridinium latum	1,5	0,5
Goniaulax apiculata	2,4	0,8

A júliusi phytoseston leggyakoribb szervezete a *Ceratium hirundinella*. A csoport tömege alapján ugyancsak az első helyen áll!

Chlorophyceák a megvizsgált hónapok közül júliusban mutatkoznak a legtöbb fajjal: 97 = a júliusi algefajok 43,5%-a. Sok fajt mutat a *Tetraëdron*, *Scenedesmus* és a *Crucigenia* genus. A balatonboglári 15-féle *Tetraëdronból* júliusban 14 megtalálható. Quantitáíve a zöld moszatok a harmadik helyen állanak 21%-os tömegükkel. Tömegük alapján az alábbiak nevezetesebbek:

Chlorophyceák Alsóák
tömegének hány %-a?

Phacotus lenticularis	47,6	10,—
Dictyosphaerium pulchellum	9,5	2,—
Pediastrum duplex	6,2	1,3
Pediastrum Boryanum	3,3	0,7
Eremosphaera viridis f. minor	2,9	0,6
Tetrastrum staurogeniaeforme	2,6	0,55
Oocystis submarina	2,4	0,5
Oocystis Novae-Semiliae f. major	2,4	0,5
Oocystis Borgei	2,4	0,5
Scenedesmus quadricauda	2,4	0,5
Scenedesmus ecornis	2,4	0,5
Dietyosphaerium Ehrenbergianum	2,4	0,5
Crucigenia quadrata var. octogona f. pulchra	1,4	0,3
Gloeococcus Schroeteri	1,—	0,2
Coelastrum reticulatum	1,—	0,2

A nyílt víz júliusi harmadik leggyakoribb algája a *Phacotus lenticularis*. A *Gomphosphaeria lacustris* és a *Ceratium hirundinellával* éppen a júliusi algatömeg 50%-át teszik. Júliusban szaporodott el leginkább a *Phacotus lenticularis*, *Pediastrum duplex*, *P. Tetras*, *Eremosphaera viridis* f. *minor*, *Richteriellák*, több *Oocystis*, *Tetraëdron*, *Scenedesmus*, *Bohlinia echidna*, *Actinastrum Hantzschii*, *Crucigenia Tetrapedia*, *Kirchneriella lunaris*, *K. obesa*, *Dictyosphaerium Ehrenbergianum*, *Ankistrodesmus falcatus* var. *duplex* és a *Coelastrum microporum*.

Conjugaták 27 fajából 14 vett részt a sestonban: 51,8%. Tömegük 3%, s ezt csaknem teljesen a *Staurastrumok* töltik ki. A *Closteriumok* valamivel gyakoribbak, mint a *Cosmariumok*, amelyek a biotop legritkébb lényei közé tartoznak. A *Conjugaták* ismertebb júliusi képviselői:

	<i>Conjugaták</i>	<i>Algák</i>
	tömegének hány %-a?	%-a?
<i>Staurastrum contortum</i>	43,3	1,3
<i>Staurastrum paradoxum</i>	26,7	0,8
<i>Staurastrum gracile</i>	10,—	0,3

Júliusban szaporodott el leginkább a *Closterium aciculare* és a *Staurastrum polymorphum forma*.

Heterocontae csoportjából 2 algát határozottam meg. Ide vettem a rendszertanilag bizonytalan helyzetű *Planctonema Lauterbornit*. Gyakorlatilag egyedül ő tölti ki a csoport 1%-nyi tömegét. A *Heterothrix debilis* egyetlen alkalommal láttam.

Bacillariaceák meghatározott fajainak száma 19. Quantitative említést érdemlők:

	<i>Bacillariaceák</i>	<i>Algák</i>
	tömegének hány %-a?	%-a?
<i>Melosira granulata</i>	44,—	7,—
<i>Cyclotella ocellata</i> és <i>C. comta</i>	34,—	5,5
<i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	6,—	1,—

Ez utóbbi most kezd számottevőbb tömegben szerepelni a sestonban. A *Cyclotellák* az év folyamán ebben a hónapban mutatkoznak legkisebb mennyiségben. Könnyebben rá lehet találni még a *Diploneis puellára* és a *Naviculákra*. A *Bacillariaceák* tömege júliusban 16%.

A júliusi phytoseston növénycsoportjainak *qualitativ és quantitativ adatai*:

<i>Algacsoport:</i>	<i>Fajszám:</i>	<i>Tömeg:</i>
Cyanophyceae	36 = 16,1 %	23%
Flagellatae	48 = 21,6 %	2%
Dinoflagellatae	7 = 3,1 %	34%
Chlorophyceae	97 = 43,5 %	21%
Conjugatae	14 = 6,3 %	3%
Heterocontae	2 = 0,9 %	1%
Bacillariaceae	19 = 8,5 %	16%

Összesen: 223 = 100,—% 100%

Júliust *qualitative* a *Chlorophyceae*, *Flagellata* és *Cyanophyceae* csoport; *quantitative* pedig a *Dinoflagellata*, *Cyanophyceae* és *Chlorophyceae* csoport jellemzi.

Július leggyakoribb 10 szervezete:

1. <i>Ceratium hirundinella</i>	25,—%
2. <i>Gomphosphaeria lacustris</i>	15,—%
3. <i>Phacotus lenticularis</i>	10,—%
4. <i>Melosira granulata</i>	7,—%
5. <i>Peridinium inconspicuum</i>	6,—%
6.—7. <i>Cyclotella ocellata</i> és <i>C. comta</i>	5,5 %
8. <i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	2,6 %
9. <i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	2,—%
10. <i>Microcystis holsatica</i>	1,6 %
Összesen:	74,7 %

A hátramaradó 213 szervezetre az algatömegeből csupán 25,3% jut. Az első 3, valamint a 6—7. alga a nyílt víz coenobiont szervezete.

A halivadékok táplálkozásában kétségtől az első 10 moszatnak van a legnagyobb jelentősége. Az algák sorrendje azonban nagyságuk figyelembe vétele következtében némileg módosul. Valamennyiük közül természetesen a *Ceratium hirundinella* a legnagyobb, így elsője ebben a vonatkozásban is vitathatatlan. A *Gomphosphaeria lacustris* is megtartja második helyét, mert a számláláskor nem a parányi sejteket, hanem sejt-egyesüléseket, a coenobiumokat tekintetem egy példánynak. Egy-egy coenobiumban pedig több száz sejt is előfordulhat. A harmadik legfontosabb haltáplálék nem a kistermetű *Phacotus*, hanem az ugyancsak coenobiumokat alkotó *Dictyosphaerium pulchellum*. Követi a fonalas *Melosira granulata* (fonalai aránylag nem hosszúak), az *Aphanizomenon flos-aquae*, a coloniás *Microcystis holsatica*, majd a *Phacotus lenticularis*, *Peridinium inconspicuum* és végül a *Cyclotellák*.

Júliusban a haltáplálék főtömegét tehát a *Dinoflagellaták* alkotják. Mellette még a *Cyanophyceák* jönnek gyakorlatilag számításba.

Augusztus.

A hónapban nagyon kevés eső hullott: 22,9 mm. Említésre méltó mennyiség 4-én: 11,2 mm, 5-én: 6,4 mm és 7-én: 5,1 mm esett. Zivatar 4-én, 5-én, 18-án és 19-én volt. A víz fokozatosan tovább apadt. A párolgás havi összege 73 mm, 9 mm-rel több, mint a 10 éves átlag. A Sió zsilipjén lefolyt vízmennyiség 49 millió m³. A derült napok száma az évben a legtöbb: 14. A gyűjtéskor, a hó vége felé derült volt az idő, és igen enyhe szél (NW) fúj. A víz gyengén fodrozódott. A levegő hőmérséklete a csónakban a +20 C°-ot meghaladta; pH 8,5.

Cyanophyceák fajszáma a júliusi 36-ról 27-re csökkent, tömegük ellenben 13%-kal gyarapodott: 36%. A növénycsoportok között az első. Az eltűnt fajok tömege nem jelentős. Megcsappant a *Microcystis aëruginosa*, *Aphanocapsák*, *Gomphosphaeria* tömege, kisebb számban található

a *Coelosphaerium*, *Merismopedia punctata*, *M. glauca*, *Synechocystis crassa*. Az említett tömeggyarapodásban jelentékenyebben részeselek: *Microcystis flos-aquae*, *M. parasitica* (33× több, mint VII-ban!), *Merismopedia tenuissima*, *Aphanizomenon flos-aquae* (6× több), *Anabaena Scheremetievi* és alakjai (8× több). Augusztusban kulmináltak: *Merismopedia tenuissima*, *Aphanizomenon flos-aquae* és a var. *Klebahnii*, *Anabaena Scheremetievi* és alakjai. — Gyakoribb kékoszatok:

	Cyanophyceák Phytoseston	
	tömegének hány %-a?	
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	42,7	15,4
<i>Gomphosphaeria lacustris</i>	24,—	8,6
<i>Microcystis parasitica</i>	9,2	3,3
<i>Anabaena Scheremetievi</i> és alakjai	8,6	3,1
<i>Microcystis holsatica</i>	4,4	1,6
<i>Synechocystis crassa</i>	1,7	0,6

Könnyebben megtalálható még a *Microcystis flos-aquae* és a *Lyngbya circumcreta*. Feltűnő júliushoz viszonyítva az *Aphanizomenon* előretörése és a *Gomphosphaeria* tömegcsökkenése. Ez utóbbi a felére zuhant, az előbbi pedig megsokszorozta tömegét! A júliusban 3. helyen álló *Microcystis holsatica* megtartotta %-os tömegét, mégis kénytelen az 5. helylyel megelégedni, mert eléje két hirtelen előretört moszat nyomult. A *Microcystisek* közül a kistermetűek dominálnak. A *Merismopediákból* a túlnyomó többséget a *M. tenuissima* foglalja el.

Flagellaták fejszáma még a kékoszatok fejszámánál is erősebben megcsappant: a júliusi 48-ról 20-ra. A júliusi 21-féle *Phacusból* pl. csupán 5 maradt, a 14-féle *Trachelomonasból* 4. Az ostorosak 3%-nyi tömege azonban 1%-kal több, mint júliusban. Ebből a *Dinobryon* genus maga 2,5%-ot foglal le. Ettől eltekintve, valamennyien kisebb tömegben élnek a biocoenosisban, mint az előző hónapban. Quantitatíve említést érdemelnek:

	Flagellaták Phytoseston	
	tömegének hány %-a?	
<i>Dinobryon divergens</i> var. <i>angulatum</i>	63,4	1,9
<i>Dinobryon sociale</i>	10,—	0,3
<i>Dinobryon sertularia</i>	10,—	0,3

A *Dinobryonok* augusztusban érik el második, kisebb elszaporodásukat.

Quantitatíve szóba jöhet még az *Euglena sanguinea* és az *E. limnophila* var. *minor*. A csoport az utolsóelőtti helyen áll.

Dinoflagellaták ugyanazokat a fajokat mutatják, mint júliusban, tömegük azonban a júliusi 34%-ról 14%-ra csökkent. Az év folyamán leg-erősebb tömegcsökkenésük most van. A vezető szerep még a *Ceratium hirundinelláé* és a *Peridinium inconspicuumé*, de tömegük már alaposan megcsappant. Gyakoribbak:

Dinoflagellaták Phytoseston

	tömegének hány %-a?	%-a?
Ceratium hirundinella	55,—	7,7
Peridinium inconspicuum	28,6	4,—
Peridinium latum	7,1	1,—
Glenodinium cinctum	5,7	0,8

A *Glenodinium cinctum* és a *Peridinium latum* kivételével, amelyek tömege 1, illetve 0,5%-kal gyarapodott, a többi mind kisebb számban tagja a biocoenosisnak. Legfeltűnőbb a tömegesökkenés a *Glenodinium gymnodiniumnál* és a *Goniaulax apiculatanál*. A *Ceratium* a 3. helyre szorult. Cystája több, mint júliusban, számuk azonban nem éri el a *Ceratiumok* 1%-át. A csoport tömege alapján a 4. helyen van.

Chlorophyceák fajszáma 69; ez 28 szervezettel kevesebb, mint júliusban. Az augusztusi algafajok 47,2%-át foglalják le. A legtöbb faj most hullott ki a csoportból. Quantitativé 22%-os tömegükkel a második helyet foglalják el. Tömegarányuk az előző hónapéval azonosnak mondható. Erős elszaporodás tapasztalható a következő növényeknél: *Gloeococcus Schroeteri* (28× több, mint VII-ban!), *Pediastrum simplex*, *Oocystis solitaria* f. *Wittrockiana*, *Scenedesmus quadricauda*. Egész évben augusztusban mutatkoztak a legnagyobb százalékkal a következő algák: *Gloeococcus Schroeteri*, *Pediastrum simplex*, *Oocystis solitaria* és a f. *Wittrockiana*, *O. crassa*, *O. socialis*, *Tetrallantos Lagerheimii?*, *Scenedesmus brevispina*, *S. quadricauda*, *Hofmania Lauterborni*. Quantitativé említést érdemelnek:

Chlorophyceák Phytoseston

	tömegének hány %-a?	%-a?
Phacotus lenticularis	31,8	7,—
Gloeococcus Schroeteri	25,5	5,6
Dictyosphaerium pulchellum	6,8	1,5
Pediastrum duplex	4,5	1,—
Scenedesmus quadricauda	3,—	0,65
Pediastrum simplex	2,7	0,6
Oocystis Borgei	2,3	0,5
Scenedesmus eornis	2,3	0,5
Oocystis solitaria	2,—	0,45
Oocystis solitaria f. Wittrockiana	2,—	0,45
Oocystis Novae-Semliae f. major	1,8	0,4
Dictyosphaerium Ehrenbergianum	1,8	0,4
Oocystis socialis	1,4	0,3
Pediastrum Boryanum	1,4	0,3
Crucigenia quadrata var. octogona		
f. pulchra	0,9	0,2

A *Phacotus lenticularis* vezető helyét megtartotta, a *Dictyosphaerium pulchellumot* azonban a 3. helyre szorította a júliusi 14. helyezett *Gloeococcus*.

Conjugaták 9 faját határoztam meg. 5 fajjal kevesebb él, mint júliusban. Tömegük ellenben megháromszorozódott: 9%. Legerősebb elszaporodásukat augusztusban érték el. A *Staurastrumok* vezetnek:

	<i>Conjugaták</i>	<i>Phytoseston</i>
	tömegének hány	%-a?
<i>Staurastrum contortum</i>	77,8	7,—
<i>Staurastrum paradoxum</i>	11,1	1,—
<i>Staurastrum gracile</i>	4,4	0,4

A kvantitatív sorrend nem változott. Mindhármuk tömege nagyobb, mint júliusban. A gyarapodás különösen a *Staurastrum contortumnál* szembeötlő. A *Closteriumok* tömege erősen mecsappant. A *Staurastrum furcatum* f. *spinosissimának* csupán üres vázát láttam. A *Staurastrumok* most szaporodtak el az év folyamán leginkább.

Heterocontae csoportból most is két szervezet szerepelt. 1%-nyi tömegüket gyakorlatilag teljesen a *Planctonema Lauterborni* tölti ki.

Bacillariaceae fajszáma héttel mecsappant: 12. Tömegük 15%, a júliusinál 1%-kal kevesebb. Kvantitatíve egyaránt a mélyponton vannak. Tömegük alapján számottevő szervezetek:

	<i>Bacillariaceák</i>	<i>Phytoseston</i>
	tömegének hány	%-a?
<i>Cyclotella ocellata</i> és <i>C. comta</i>	40,—	6,—
<i>Melosira granulata</i>	35,—	5,25
<i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	7,—	1,—
<i>Diploneis puella</i>	4,—	0,6

Megindult a *Cyclotellák* elszaporodása.

Az augusztusi phytoseston algacsoportjainak százalékos adatai

<i>Algacsoport:</i>	<i>Fajsám:</i>	<i>Tömeg:</i>
<i>Cyanophyceae</i>	27 = 18,5 %	36 %
<i>Flagellatae</i>	20 = 13,7 %	3 %
<i>Dinoflagellatae</i>	7 = 4,8 %	14 %
<i>Chlorophyceae</i>	69 = 47,2 %	22 %
<i>Conjugatae</i>	9 = 6,2 %	9 %
<i>Heterocontae</i>	2 = 1,4 %	1 %
<i>Bacillariaceae</i>	12 = 8,2 %	15 %
Összesen:	146 = 100,— %	100 %

Augusztust *qualitative* szintén a *Chlorophyceae*, *Cyanophyceae* és *Flagellata* csoport jellemzi. Csupán annyi az eltérés júliushoz mérten, hogy most a kékmoszatok fajszáma nagyobb, mint az ostorosaké. Kvantitatíve a *Dinoflagellaták* elvesztették vezető szerepüket, s a 4. helyre szorultak. Kvantitatíve a *Cyanophyceák* és *Chlorophyceák* a jellemző augusztusi csoportok. Megkezdődött a *Bacillariaceák* előretörése: a 3. helyen állnak. A *Cyanophyceák* őszi tömeggyarapodása szintén most mutatkozik meg először. Augusztus — az időjárási viszonyok kedvezése ellenére —

a *Dinoflagellaták* őszi minimumához vezető út első állomása is. Tömegcsökkenésük az év folyamán július—augusztus között a legtetemesebb. A *Chlorophyceák* és *Conjugaták* maximális elszaporodása augusztusra esik.

Augusztus leggyakoribb 10 növénye:

1. <i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	15,4 %
2. <i>Gomphosphaeria lacustris</i>	8,6 %
3. <i>Ceratium hirundinella</i>	7,7 %
4. <i>Phacotus lenticularis</i>	7,— %
5. <i>Staurastrum contortum</i>	7,— %
6.—7. <i>Cyclotella ocellata</i> és <i>C. comta</i>	6,— %
8. <i>Gloeococcus Schroeteri</i>	5,6 %
9. <i>Melosira granulata</i>	5,3 %
10. <i>Peridinium inconspicuum</i>	4,— %

Összesen: 66,6 %

Júliusban 3 alga ugrott ki feltűnően nagy tömeggel. Augusztusban csupán az *Aphanizomenon* szaporodott el feltűnően. A 10 leggyakoribb alga és a többi szervezet aránya kedvezőbb, mint az előző hónapban. Míg júliusban 213 növényre 25,3% tömeg jut, addig augusztusban 136 mozzatra 33,4% esik.

Haltáplálkozás szempontjából a fenti 10 szervezet sorrendje most is megváltozik. A nagytermetű *Ceratium hirundinella* ebből a szempontból még mindig a legjelentősebb szervezet. Követi a coloniás *Gomphosphaeria lacustris* és a *Gloeococcus Schroeteri*. Az egyénszám alapján 1. helyen álló *Aphanizomenon flos-aquae*, nagyságát is figyelembe véve, csupán a 4. helyen szerepel. 5. a *Melosira granulata*, 6. a *Phacotus lenticularis*, 7. a *Staurastrum contortum*, 8. a *Peridinium inconspicuum*. A *Cyclotellák* közül sok az üresvázú, így utolsó helyük indokolt.

Augusztusban tehát a halivadékok táplálkozása szempontjából a *Dinoflagellaták* jelentősége lényegesen megcsappant. A *Cyanophyceákkal* körülbelül azonos tömegben állanak rendelkezésre. Felnyomul hozzájuk a *Chlorophyceák* néhány tagja is. Nem megvetendő azonban a *Bacillaria-ceák* és a *Conjugaták* szerepe sem.

Júliushoz viszonyítva az augusztusi haltáplálék sokkal változatosabb.

Szeptember.

A levegő havi középhőmérséklete $+20,6\text{ C}^\circ$, a 30 éves átlagnál $4,3\text{ C}^\circ$ -kal magasabb. A havi 35,3 mm-es csapadék 6-án: 24,7 mm, 16-án: 8,2 mm és 22-én: 2,4 mm hullott. A víz lassan apad. A párolgás havi összege 79 mm, a 10 éves átlagnál: 38 mm lényegesen magasabb. A Sió zsilipjén 3 millió m^3 vizet engedtek le. A gyűjtéskor: 26-án d. u. 2 óra körül a levegő hőfoka $+27\text{ C}$, a vize $+21\text{ C}$, pH 7,9. Az időjárás derült, csendes.

Cyanophyceák fajszáma 24, hárommal ismét kevesebb, mint augusztusban. Tömegük 40%, ez viszont 4%-kal magasabb, mint az előző hónapban. Ennek ellenére kevesebb egyeddel szerepel a *Mycrocystis hol-*

satica, *Merismopedia tenuissima*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Anabaena Scheremetievi* var. *incurvata* f. *ovalispora*, *Lyngbya limnetica*, *L. circumcreta*. Megnövekedett százalék számmal él a phytosestonban: a *Microcystis flos-aquae*, *M. parasitica*, *Gomphosphaeria lacustris*, *Merismopedia punctata*, *Synechocystis crassa*. Most találta meg optimális életfeltételét az év folyamán a *Microcystis flos-aquae*, *Coelosphaerium minutissimum*, *Merismopedia punctata*, *Synechocystis crassa*, *Synechococcus endobioticus*. A szeptemberi nyílt víz leggyakoribb kékmoszatai:

	<i>Cyanophyceák</i>	<i>Phytoseston</i>
	tömegének hány %-a?	
<i>Gomphosphaeria lacustris</i>	57,5	23,—
<i>Microcystis parasitica</i>	10,7	4,3
<i>Microcystis flos-aquae</i>	5,—	2,—
<i>Synechocystis crassa</i>	4,—	1,6
<i>Synechococcus endobioticus</i>	4,—	1,6
<i>Microcystis holsatica</i>	3,8	1,5
<i>Merismopedia punctata</i>	3,—	1,2
<i>Coelosphaerium minutissimum</i>	3,—	1,2

A csoport quantitative az első helyen áll. A csoportra a *Gomphosphaeria* nyomja rá a bélyeget: a kékmoszatoknak több, mint a felét, az összes algáknak csaknem egynegyedét alkotja. Augusztusi tömegét megháromszorozta. Feltűnő az augusztusi vezető: *Aphanizomenon flos-aquae* csaknem teljes eltűnése a sestonból.

Az *Anabaena Scheremetievi* var. *incurvata* f. *ovalispora* gázvacuolum nélküli sejtekkel látható. A *Microcystis flos-aquae* homogen és gázvacuolumos sejtekkel egyaránt előfordul. A *Microcystisek* között olyan coloniák is láthatók, amelyekben homogen és gázvacuolumos sejtek egymás mellett figyelhetők meg.

Flagellaták fajszáma 22, kettővel gyarapodott. Tömegük 1,5%, ennek legnagyobb részét a *Dinobryon divergens* var. *angulatum* foglalja le; tömege azonban kevesebb, mint augusztusban. A *Trachelomonasok* száma is kevesebb. A *Phacusok* viszont kissé megszorodtak. Az ostorosokból még a *Mallomonas tonsurata* mondhatjuk gyakoribbnak. A többi szervezetre igen nehéz ráakadni. A csoport tömege egyébként az augusztusinak a felére csökkent. Quantitatively a *Conjugatákkal* az utolsó helyen osztoznak. Csupán 3 szervezetet érdemes kiemelni, de ebből is az utolsó kettő szinte jelentéktelen tömegű:

	<i>Flagellaták</i>	<i>Phytoseston</i>
	tömegének hány %-a?	
<i>Dinobryon divergens</i> var. <i>angulatum</i>	86,7	1,3
<i>Euglena oxyuris</i> f. <i>minor</i>	3,3	0,05
<i>Euglena polymorpha</i>	3,3	0,05

Dinoflagellaták 5 fajt láttam. Eltűnt a *Glenodinium gymnodinium* és a *Peridinium pusillum*. A csoport szeptemberi tömege 10,5%. A *Ceratium hirundinella* kivételével valamennyi kisebb egyénszámú, mint az előző hónapban. A *Ceratium* viszont 2,7%-kal nagyobb tömegű, mintha egy

utolsó nekilendülésben volna, mielőtt elhagyná a sestont. Cystáinak a száma megnövekedett: a *Ceratumok* 1,5%-a cysta.

Dinoflagellaták *Phytoseston*

	tömegének hány %-a?	
<i>Ceratum hirundinella</i>	99,—	10,4
<i>Peridinium latum</i>	0,5	0,5

A csoport kvalitatíve az utolsóelőtti, kvantitatíve a negyedik.

Chlorophyceák 74-féle szervezete öttel több, mint az augusztusi. Az algafajok 47,8%-a zöldmoszat. Az augusztusi fajösszetétellel egybevetve, nem mutatkozik lényeges eltérés. Most találtam először a *Scenedesmus crassus*, *Gloeocactinium limneticum*ot, *Ankristodesmus convolutus*, *A. lacustris*; hideg vizet kedvelő fajok. Eltűnt 7 zöldmoszat a sestontból. Erősen csökkent tömeggel szerepel a *Phacotus lenticularis*, *Gloeococcus Schroeteri*, *Pediastrum simplex*, *P. duplex*, *Oocystis solitaria* és a f. *Wittrockiana*, *O. Borgei*, *O. Novae-Semliae* f. *major*, *O. submarina*. Szeptemberben szaporodott el leginkább a *Scenedesmus eornis*, *S. Balatonicus*, *Crucigenia quadrata* var. *octogona*, *Coelastrum reticulatum*, *C. cambricum* var. *intermedium*. Említésre érdemesek:

Chlorophyceák *Phytoseston*

	tömegének hány %-a?	
<i>Coelastrum reticulatum</i>	17,—	2,3
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	13,3	1,8
<i>Gloeococcus Schroeteri</i>	10,4	1,4
<i>Phacotus lenticularis</i>	10,4	1,4
<i>Scenedesmus eornis</i>	5,2	0,7
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	3,3	0,45
<i>Pediastrum Boryanum</i>	3,—	0,4
<i>Crucigenia quadrata</i> var. <i>octogona</i>	3,—	0,4
<i>Dictyosphaerium Ehrenbergianum</i>	3,—	0,4
<i>Pediastrum duplex</i>	2,2	0,3
<i>Pediastrum simplex</i>	1,5	0,2

A *Chlorophyceák* szeptemberi 13,5%-os tömege kevesebb, mint az augusztusi. A vezető fajok tömegviszonyai közti eltérések nem olyan élesek a többiekhez képest, mint augusztusban. A júliusi — augusztusi sestonban a zöldmoszatok leggyakoribbja, a *Phacotus lenticularis* a 4. helyen húzódik meg. A szeptemberben vezető *Coelastrum reticulatum* augusztusban igen ritka volt. — Csupán szeptemberben találtam a *Scenedesmus Pannonicus*t és a *Tetrastrum punctatum*ot. A csoport kvalitatíve az 1. helyen, kvantitatíve a 3. helyen áll.

Conjugaták fajszáma az augusztusi 9-ről 13-ra emelkedik. Tömegük viszont éppen most szenvedte a legnagyobb redukciót: 9%-ról 1,5%-ra zuhant. Kvantitatíve most is csupán a *Staurastrumok* jelentősek.

Conjugaták *Phytoseston*

	tömegének hány %-a?	
<i>Staurastrum contortum</i>	73,3	1,1
<i>Staurastrum gracile</i>	10,—	0,15

A *Staurastrum paradoxum* igen ritka. A *Closteriumok* tömege az előző hónaphoz képest emelkedett. A *Staurastrum furcatum* f. *spinosis-sima* most is üresvázú. A csoport quantitáti ve a *Flagellatákkal* az utolsó helyet foglalja el.

Heterocontae csoportot egyedül a *Planctonema Lauterborni* képviseli. Tömege 2%, az augusztusi kétszerese.

Bacillariaceae fajainak száma 16, négyvel gyarapodott. Tömegük 31%, augusztusi arányukat megkétszerezték, s quantitáti ve a 2. helyen állanak. Tagjaik legnagyobb részben a *Centricae* ordóból kerülnek ki. Sok az apró és üresvázú alak. Biocoenoticailag jelentősebbek:

	<i>Bacillariaceák</i>	<i>Phytoseston</i>
	tömegének hány %-a?	
Cyclotella ocellata és C. comta	52,—	16,—
Melosira granulata	26,—	8,—
Melosira granulata var. angustissima	10,—	3,1
Diploneis puella	3,5	1,1

A *Cyclotellák* elszaporodása nagy lendületet vett. Most található a legtöbb *Melosira*. Nem gyakori, de mégis jellemző sestontagok a *Nitzschiák*.

A szeptemberi phytoseston algacsoportjainak százalékos adatai:

<i>Algacsoport:</i>	<i>Fajsám:</i>	<i>Tömeg:</i>
Cyanophyceae	24 = 15,5 %	40,— %
Flagellatae	22 = 14,2 %	1,5 %
Dinoflagellatae	5 = 3,2 %	10,5 %
Chlorophyceae	74 = 47,8 %	13,5 %
Conjugatae	13 = 8,4 %	1,5 %
Heterocontae	1 = 0,6 %	2,— %
Bacillariaceae	16 = 10,3 %	31,— %
Összesen:	155 = 100,— %	100,— %

A szeptemberi biocoenosiszt *qualitáti ve* a *Chlorophyceae*, *Cyanophyceae*, *Flagellata* csoportok jellemzik. A sorrend megegyezik az augusztusival. A *quantitáti v* állapotot a *Bacillariaceák* erős elszaporodása jellemzi. A *Cyanophyceák* mellett ez a tény nyomja a legszembetűnőbb bélyeget a sestonra. Megkezdődött a *Chlorophyceák* tömegcsökkenése. Tovább tart a *Dinoflagellaták* lemorzsolódása. Nagyon feltűnő a *Conjugaták* zuhanásszerű megcsappanása. A zöldmoszatokkal együtt most ritkulnak meg a legerőteljesebben.

Szeptember 10 leggyakoribb szervezete:

1. Gomphosphaeria lacustris	23,— %
2.—3. Cyclotella ocellata és C. comta	16,— %
4. Ceratium hirundinella	10,4 %
5. Melosira granulata	8,— %
6. Microcystis parasitica	4,3 %
7. Melosira granulata var. angustissima	3,1 %
8. Coelastrum reticulatum	2,3 %
9. Microcystis flos-aquae	2,— %
10. Planctonema Lauterborni	2,— %
Összesen:	71,1 %

Az *Aphanizomenon flos-aquae* tündöklése csupán egy hónapig tartott, szeptemberben már nem szerepel a vezető növények között; alig lehet ráakadni. Helyét a Balaton leggyakoribb szervezete, a *Gomphosphaeria lacustris* vette át. A 2.—3. helyre a két téli vezérnövény, a *Cyclotella ocellata* és *C. comta* nyomult fel. Erős elszaporodásuk tovább tart. A nyári nyílt víz második növénye, a *Ceratium hirundinella* augusztustól jobban elszaporodott. Az 5. és 7. helyen fekvő *Melosirák* maximális fellépése szeptemberre esik. A 6. növény: *Microcystis parasitica* júliustól megszakítás nélkül mind nagyobb tömegben él a sestonban. A *Coelastrum reticulatum* feltűnése az *Aphanizomenon*hoz hasonló jelenség. A *Microcystis flos-aquae* a gyűjtési év folyamán most kulminált. A *Planctonema* most szerepel először az első 10 alga között. Míg 10 szervezet a seston növénytömegének 71,1%-át foglalta le, addig a hátralévő 145-féle algára 28,9% jut.

A *haltáplálék* mennyisége szempontjából a fenti sorrend módosul. A kisebb százalékszámokban élő, de nagyobb testű *Ceratium hirundinella* a gyakoribb, de kisebb testű *Gomphosphaeria lacustris*sal az első két helyen megosztoznak. A 3. helyet a *Microcystis parasitica* foglalja el. Követi a *Coelastrum reticulatum*, majd a *Microcystis flos-aquae*. Csak ezután említhetők a *Cyclotellák*, mert részben kistestűek, részben meg sok köztük az üresvázú példány. A *Melosirák* sem kerülhettek előbbre, mert köztük meg aránylag sok a rövid fonalú alak. A sort a *Planctonema* zárja.

Eledel szempontjából szeptemberben kétségtelenül a *Cyanophyceák* a legjelentősebbek. Augusztushoz mérten fontosságuk megnövekedett. Az elmúlt hónapban a kékmoszatokkal még egyenrangú *Dinoflagellaták* most a 2. helyvel kénytelenek megelégedni. Harmadik csoportként a *Bacillariaceák* említendők, amelyek a *Chlorophyceák* helyére nyomultak. A zöldmoszatok szerepe a *Heterocontákkal* együtt gyakorlatilag kevésbé jelentős.

Október.

A levegő havi középhőmérséklete $+13,2\text{ C}^\circ$, a 30 éves átlagnál $2,2\text{ C}^\circ$ -kal magasabb. Csapadékban a legszegényebb hónap: összesen 12 mm hullott (21-én 5,2 mm, 22-én 4,1 mm a jelentősebb). A víz lassan tovább apad. 18-án és 24-én észlelték az év legalacsonyabb vízállását: 38 cm-t. A 43 mm-es havi párolgás a 10 éves átlagnál 21 mm-rel magasabb. A Sión 38 millió m^3 víz ment le. A derült napok száma sok. A gyűjtéskor, 25-én a levegő hőfoka $+10,5\text{ C}$, a vize $+11,5\text{ C}$. A levegő páras, az időjárás derült, pH 8,6.

Cyanophyceák fajszáma tovább csökken. 19-féle szervezetük él a sestonban, 5 fajjal kevesebb, mint szeptemberben. A csoport az algák tömegének 36%-a, ez is 4%-kal csökkent. Igen tekintélyes tömegcsökkenést mutat a *Microcystis flos-aquae*, *M. holsatica*, *Merismopedia punctata*, *Synechocystis crassa*, *Lyngbya circumcreta*. Gyarapodott tömeggel vesznek részt a biocoenosisban: *Microcystis parasitica*, *Gomphosphaeria lacustris*, *Oscillatoria granulata*. Maximális egyénszámban élt októberben a *Microcystis parasitica* és az *Oscillatoria granulata*. Említésre érdemes kékmoszatok:

Cyanophyceák Phytoseston

	tömegének hány %-a?	
Gomphosphaeria lacustris	77,8	28,—
Microcystis parasitica	13,9	5,—
Oscillatoria granulata	4,2	1,5
Merismopedia punctata	0,8	0,3

A *Cyanophyceák* októberi tömegére a *Gomphosphaeria* a jellemző. Szeptembertől 5%-kal gyarapodott. Második helyét a *Microcystis parasitica* csaknem azonos koloniaszámmal megtartotta. Az egész év folyamán csupán októberben figyeltem meg rendkívül csekély példányszámban a *Spirulina majort*. A csoport quantitative a 2. helyet foglalja el.

Flagellaták fajszáma szintén 19; hárommal csökkent. Tömegük 0,25%, a szeptemberi $\frac{1}{6}$ -a. Tömeggyarapodásról egy fajnál sem beszélhetünk. Aránylag sok fajuk igen kis egyényszámmal tagja a biocoenosisnak. A legismertebb ostoros a *Dinobryon divergens* var. *angulatum*, a Flagellaták 40%-át, a phytoseston 0,1%-át alkotja. Az *Euglenák* tömege ugyancsak ilyen arányban él a biotopban. Legritkébbak a *Trachelomonasok*. A csoport quantitative az utolsóelőtti.

Dinoflagellaták 3 fajjal mutatkoznak. Szeptembertől a *Glenodinium cinctum* és a *Peridinium inconspicuum* tűnt el. A *Goniaulax apiculata* helyett a *Glenodinium gymnodinium* ismét megjelent. Egész évben most él a legkevesebb *Dinoflagellata* a nyílt vízben. Három fajuk alig 1—2 példányban lézeng. A csoport tömege 0,05%, quantitative figyelembe sem jön. Entz — *Sebestyén* szerint is ebben az időben: „Im offenen Wasser findet sich kaum mehr eine freischwimmende Dinoflagellate“ (1946:367).

Chlorophyceák nagy fajredukciója októberrel kezdődik. Héttel kevesebb faj él most (67-féle), mint szeptemberben; ez az összes fajoknak 49,3%-a. A zöldmoszatok tömege 10%, ez is 3,5%-kal kevesebb. Említésre érdemes tömegesökkenést mutat a *Gloeococcus Schroeteri*, *Pediastrum simplex*, *P. duplex*, *Crucigenia quadrata* var. *octogona*, *Coelastrum reticulatum*. Most szaporodott el viszont legerősebben az *Oocystis crassa* var. *Marssonii*, *Scenedesmus eornis* var. *major*, *S. tenuispina*, *S. intermedius* var. *Balatonicus*. Októbertől kezdenek jobban mutatkozni a hidegebb vizet kedvelő fajok: *Oocystis crassa* var. *Marssonii*, *Chodatella Balatonica*, *Nephrocytium allantoideum*, *Scenedesmus alternans*, *S. armatus* var. *Bogláriensis*, *Crucigenia triangularis*, *Ankistrodesmus falcatus* var. *spirilliformis*. Csupán most gyűjtöttem a *Scenedesmus eornis* var. *majort*, a var. *polymorphust*, *Crucigenia fenestratát* és az *Ankistrodesmus Chodatit*. Quantitative fontosabbak:

Chlorophyceák Phytoseston

	tömegének hány %-a?	
Dictyosphaerium pulchellum	13,—	1,3
Gloeococcus Schroeteri	10,—	1,—
Coelastrum reticulatum	10,—	1,—
Scenedesmus eornis	7,—	0,7
Scenedesmus tenuispina	6,—	0,6
Scenedesmus quadricauda	5,—	0,5

Chlorophyceák Phytoseston

Ankistrodesmus falcatus var. spirilliformis	5,—	0,5
Oocystis crassa var. Marssonii	4,5	0,45
Oocystis submarina	4,—	0,4
Tetrastrum staurogeniaeforme	3,—	0,3
Scenedesmus intermedius	2,—	0,2
Crucigenia quadrata var. octogona f. pulchra	2,—	0,2
Pediastrum Boryanum	5,—	0,5

Az első három alga a megelőző hónapban is ezen a helyen volt, csupán sorrendjük változott. Mindhármuk tömege kisebb. Feltűnő a *Phacotus lenticularis* teljes hiánya, pedig szeptemberben még a zöldmoszatok között a 4. volt. A csoport quantitáti vé a 3. helyet foglalja el.

Conjugaták fajsám-görbéje tovább halad a februári mélypont felé. 10 fajukat láttam, a szeptemberi fajokból 3 maradt el. A seston növényeinek 1% -át teszik, tömegük is kevesebb, mint szeptemberben. Ismertebbek:

	<u>Conjugaták</u>	<u>Phytoseston</u>
	tömegének hány	%-a?
Staurostrum contortum	50,—	0,5
Closterium acutum var. variabile	40,—	0,4
Closterium parvulum	5,—	0,05

A *Saurastrum contortum* tehát megtartotta vezető szerepét, de tömege erősen lecsökkent. A Balaton két jól ismert *Staurostruma*, a *S. gracile* és a *S. paradoxum* a legritkébbak közé tartozik. A *Cosmariumok* csupán a rendkívül ritka *C. Phaseolus* f. *minor* képviseli. A csoport quantitáti vé a 4.

Heterocontae 0,7%-os tömegét egyedül a *Planctonema Lauterborni* tölti ki. Tetemesen kevesebb, mint szeptemberben.

Bacillariaceák augusztusban megindult hatalmas arányú előretörése szeptember—október hónapok között fokozottan megnyilvánul. A fajok száma 17, eggyel több, tömegük pedig a seston növényeinek 52%-a. Gyarapodásuk főképp a *Dinoflagellaták*, *Cyanophyceák* és *Chlorophyceák* rovására történik. A *Centricae* közül soknak a váza üres. Ismertebbek:

	<u>Bacillariaceák</u>	<u>Phytoseston</u>
	tömegének hány	%-a?
Cyclotella ocellata és C. comta	60,—	31,2
Cymbella prostata	11,—	5,7
Cymbella affinis	10,—	5,2
Melosira granulata	5,—	2,6
Diploneis puella	5,—	2,6
Melosira granulata var. angustissima	2,—	1,—

A *Cyclotellák* elérték őszi maximumukat. A *Melosirák* száma tetemesen megcsappant. Most találkoztam először a fenti *Cymbellákkal*, s azonnal tekintélyes számban szerepeltek. A csoport quantitáti vé az 1. helyre tört.

Az októberi phytoseston növénycsoportjainak százalékos adatai:

	Fajszám	Tömeg
Cyanophyceae	19 = 14,—%	36,—%
Flagellatae	19 = 14,—%	0,25%
Dinoflagellatae	3 = 2,2 %	0,05%
Chlorophyceae	67 = 49,3 %	10,—%
Conjugatae	10 = 7,4 %	1,—%
Heterocontae	1 = 0,7 %	0,7 %
Bacillariaceae	17 = 12,4 %	52,—%
Összesen:	136 = 100,—%	100,—%

Októbert *qualitative* még mindig a *Chlorophyceae*, *Cyanophyceae*, *Flagellata* csoport jellemzi. Szorosan csatlakoznak hozzájuk a kovamoszatok is. *Quantitative* már a *Bacillariaceáké* a vezető szerep. A *Cyanophyceákkal* helyet cseréltek. Ez a két csoport uralkodik tömegével a biotopban. A *Chlorophyceák* tömege kissé megcsappant ugyan, 3. helyüket mégis biztosan tartják. Valamennyi algacsoport a kovamoszatok kivételével kisebb tömegben él a sestonban. Különösen erős redukciót szenvedtek a *Dinoflagellaták*. Szeptemberben még 10,5%-ban voltak találhatóak, most pedig jóformán végleg eltűntek a sestonból. Október 10 legismertebb szervezete a következő:

1. Gomphosphaeria lacustris	28,—%
2.—3. Cyclotella ocellata és C. comta	31,2 %
4. Cymbella prostata	5,7 %
5. Cymbella affinis	5,2 %
6. Microcystis parasitica	5,—%
7. Melosira granulata	2,6 %
8. Diploneis puella	2,6 %
9. Oscillatoria granulata	1,5 %
10. Dictyosphaerium pulchellum	1,3 %
Összesen:	83,1 %

Az első 3 növény sorrendben is megegyezik az előző hónapival. Mindegyikük tömege októberre gyarapodik. A szeptemberi 4.: *Ceratium hirundinella* helyét is kovamoszat: *Cymbella prostata* foglalja el, de kovamoszat szerepel az 5., a 7. és a 8. helyen is. A *Microcystis parasitica* megtartotta 6. helyezését; *quantitative* most kulminál. A *Diploneis puella* most van az első 10 növény között. Az első 10 moszat is mutatja, hogy október a *Cyanophyceák* és a *Bacillariaceák* hónapja. Az 1., a 6. és a 9. helyezett: kékmoszat; tömegük 34,5%. A 2—5 és a 7—8. helyen lévő: kovamoszat; tömegük 47,3%.

Az októberi életfeltételek és a tömegviszonyok úgy látszik, nagyon előnyösek lehetnek a *testalkat kialakítására*, mert az anyagban szinte minden egyes species különösen szépen fejlett. Ilyen szép és egészséges szervezeteket egyetlen más hónapban sem láttam.

Táplálkozástani vonatkozásban a *Gomphosphaeria lacustris* megtartja 1. helyét. A *Cyclotellák* 2—3. helye sem vitás, jóllehet a kolóniás *Microcystis parasitica* jóval kisebb százalékos aránya mellett is erősen a nyo-

mukban van. Övé a 4. hely. Az 5. a *Cymbella affinis*, 6. a *Cymbella pro-stata*. A coloniákat alkotó *Dictyosphaerium pulchellum* a 7. Követi a *Melosira granulata*, *Diploneis puella* és az *Oscillatoria granulata*.

Állati tápiálkozás szempontjából a testméretek figyelembe vételével nem a kovamoszatoké, hanem a *Cyanophyceáké* az elsőség. Másodsorban viszont vitathatatlanul a *Bacillariaceák* következnek. Szeptemberi harmadik helyükről a másodikra nyomultak fel. A többi csoportból egyedül a *Chlorophyceák* jönnek még tekintetbe, jelentőségük azonban nagyon alárendelt.

November.

A tó vize a hó végéig lassan tovább apadt. A havi párolgás 20 mm, a 10 éves átlagnál mintegy 6 mm-rel még mindig nagyobb. A Sió 16 millió m³ vizet bocsátottak le. A havi csapadékmennyiség 30,2 mm. A víz havi középhőmérséklete +4,9 C°, a levegőé +4,3 C°, ez utóbbi a 30 éves átlagnál 0,6 C°-kal alacsonyabb.

Gyűjtéseim, feljegyzéseim a hadi események következtében megsemmisültek.

December.

A levegő havi középhőmérséklete +2,1 C°, a 30 éves átlagnál 0,6 C°-kal magasabb. Az első hó 3-án hullott. A víz áradása lassan megindul. A párolgás havi összege csupán 5 mm, a 10 éves átlagnál (12 mm) jóval kevesebb. A Sió zsilipjén 1 millió m³ víz sem folyt le. Most volt az évben a legtöbb borult nap: 14. A szélcsendes napok száma is a legtöbb: 6. December a legesendesebb hónap. A megvizsgált anyag 20-i gyűjtésből való. Eső után gyűjtöttem, az égbolt tisztulni kezdett. A levegő hőfoka +7 C, a vize +5 C, pH 8,4. A gyűjtés előtti napon 4 mm, a gyűjtés napján 7 mm eső esett.

Cyanophyceák fajsámában váratlan emelkedés tapasztalható. Az októberi 19 faj helyett 22 élt decemberben. Néhány alga csupán most gyűjthető: *Microcystis elabens*, *Aphanocapsa endophytica*, *Aphanothece clathrata*, *Gloeocapsa granosa*, *Chroococcus minimus*. Decemberben valamennyi *Aphanothece* és *Aphanocapsa* fellelhető. A csoport százalékos tömege az év folyamán most kulminált. A seston algáinak 50,5%-a *Cyanophyceae*. Az októberinél 14,5%-kal több. Különösen a *Gomphosphaeria lacustris* gyarapodása tetemes. Az összes algáknak csaknem a felét alkotja. Jelentősebb gyarapodás még a *Lyngbya Lagerheimii*-nél mutatkozik. Tekintélyes tömegesökkenés van a *Microcystis parasiticánál*, *Merismopedia punctatánál*, *Synechocystis crassánál*, *Oscillatoria granulatanál*. Számottevő kékmoszatok:

	<i>Cyanophyceák</i>	<i>Phytoseston</i>
	tömegének hány %-a?	
<i>Gomphosphaeria lacustris</i>	94,—%	47,5%
<i>Coelosphaerium pusillum</i>	0,8 %	0,4%
<i>Coelosphaerium Kuetzingianum</i>	0,8 %	0,4%
<i>Lyngbya Lagerheimii</i>	0,6 %	0,3%
<i>Microcystis flos-aquae</i>	0,4 %	0,2%
<i>Microcystis parasitica</i>	0,4 %	0,2%

A *Gomphosphaeria lacustris* coloniáinak több, mint a fele igen tömötten álló sejtekből van felépítve, a sejtek szinte szegletesek. Az ilyen coloniák színe barnás. A csoport quantitáíve az első.

Flagellaták júliustól megfigyelhető fajcsökkenése tovább tart. 15-féle szervezet él a biocoenosisban, 4-gyel kevesebb, mint októberben. Most gyűjthető a *Phacus venustus* és a *Lepocinellis* sp.? Az *Euglenákat* csupán az *E. polymorpha*, a *Trachelomonasokat* a *T. volvocina* képviseli. A *Phacusok* alig kerülnek elő. A csoport tömege emelkedik: 2,5%, java-részben a *Flagellata* sp. VI (*Euglena*?) alkotja. Említésre méltók:

	<i>Flagellaták</i> <i>Phytoseston</i>	
	tömegének hány	%-a?
Flagellata sp. VI. (<i>Euglena</i> ?)	72,—	1,8
Ochromonas <i>Wislouchii</i> ?	10,—	0,25
Colacium vesiculosom	10,—	0,25

A vezető fajok egészen mások, mint a megelőző hónapokban. A csoport quantitáíve a negyedik.

Dinoflagellatae fajszáma annyi, mint októberben: 3, de csupán a *Ceratium hirundinella* a közös. Végleg eltűnt a *Glenodinium gymnodinium* és a *Peridinium latum*. Helyettük megjelent a seston jellemző téli szervezete, a *Glenodinium pulvisculus* (?) és egy *Amphidiniopsis* sp. A csoport tömege 1%; októberhez viszonyítva meglehetősen elszaporodott. A tömeget gyakorlatilag teljesen a *Glenodinium pulvisculus* (?) alkotja. Az említett *Amphidiniopsis* egyetlen példányban került a szemem elé. A *Ceratium hirundinellának* is csak egyszer láttam egy dinosporáját és cystáját.

Chlorophyceák fajredukciója szintén tovább tart. 62-féle szervezetük 5-tel kevesebb, mint októberben. Az összes fajok 46,3%-át foglalják le. Sok faj tűnt el, helyettük sok új is lépett fel (l. a táblázatot). A zöldmoszatok tömege 12,5%, az októberinél magasabb. Jelentősebb tömeggyarapodást észleltem a következőknél: *Pediastrum Boryanum*, *Oocystis solitaria* f. *Wittrockiana*, *O. Borgei*, *Scenedesmus armatus* var. *Chodati*, *Gloeactinium limneticum*, *Dictyosphaerium Ehrenbergianum*, *D. pulchellum*.

Decemberben szaporodott el leginkább az *Oocystis Borgei*, *Closteriococcusok*, *Dictyosphaerium pulchellum*. Jelentősebben megcsappant tömeggel szerepelnek: *Gloeococcus Schroeteri*, *Scenedesmus ecornis*, *S. tenuispina*, *Tetrastrum staurogeniaeforme*. Csupán most gyűjtöttem a *Tetraëdron lobatum* var. *subincisumot*, *Closteriococcusokat*, *Kirchneriella phaseoliformist*, *Keratococcus Dybowskiit*, *Chlorophycea* sp. III.-at. — Quantitáíve számottevőbb zöldmoszatok:

	<i>Chlorophyceák</i> <i>Phytoseston</i>	
	tömegének hány	%-a?
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	24,—	3,—
<i>Closteriococcus Viernheimensis</i>	12,—	1,5
<i>Oocystis Borgei</i>	8,—	1,—
<i>Pediastrum Boryanum</i>	5,6	0,7
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> var. <i>spirilliformis</i>	4,—	0,5
<i>Dictyosphaerium Ehrenbergianum</i>	4,—	0,5

<i>Oocystis solitaria</i> f. <i>Wittrockiana</i>	3,2	0,4
<i>Oocystis Novae-Semliae</i> f. <i>major</i>	3,2	0,4
<i>Oocystis submarina</i>	3,2	0,4
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	3,2	0,4
<i>Scenedesmus intermedius</i>	2,4	0,3
<i>Gloeococcus Schroeteri</i>	1,6	0,2
<i>Crucigenia triangularis</i>	1,6	0,2
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> var. <i>mirabile</i>	1,6	0,2

A *Dictyosphaerium* vezető szerepét nemcsak megtartotta, hanem tömegét növelte is. Az októberi többi helyezett és a decemberiek között azonban már igen lényeges változások tapasztalhatók. Így pl. az októberi 2. helyezett *Gloeococcus* most a 12. stb. A csoport quantitative a 3.

Conjugaták fajszáma annyi, mint októberben: 10. Tömegük azonban a felére csökkent: 0,5%. Nevezetesebbek:

	<i>Conjugaták</i>	<i>Phytoseston</i>
	tömegének hány	%-a?
<i>Staurastrum contortum</i>	50,—	0,25
<i>Staurastrum gracile</i>	20,—	0,1
<i>Staurastrum paradoxum</i>	20,—	0,1

Változatlanul a *Staurastrum contortum* vezet, tömege azonban a felére zuhan. A sestont a *Staurastrumok* jellemzik. Az eltűnt *Closterium parvulum* helyébe csaknem u. o. százalékban a var. *angustum* alak lépett. Máskor ez a varietas nem került elő. A *Cosmariumok* még kevesebben vannak, mint októberben. A csoport quantitative az utolsó helyen áll.

Heterocontae tömegét egyedül a *Planctonema Lauterborni* 2%-ban foglalja el. Októberhez képest erősen elszaporodott.

Bacillariaceák fajainak száma 20, hárommal több, mint októberben. Tömegük viszont — mondhatni abnormisan — visszaesett: 31%. Ez 21%-kal kevesebb az októberinél. Talán a gyűjtés előtt hullott eső játszott ebben szerepet? A gyűjtésben igen sok az üresvázú példány. A keskeny, hosszú fajok nagyobb számban szerepelnek. Jelentősebbek:

	<i>Bacillariaceák</i>	<i>Phytoseston</i>
	tömegének hány	%-a?
<i>Cyclotella ocellata</i> és <i>C. comta</i>	32,—	10,—
<i>Cymbella prostata</i>	20,—	6,2
<i>Cymbella affinis</i>	18,—	5,6
<i>Flagilaria capucina</i> var. <i>acuta</i>	10,—	3,1
<i>Diploneis puella</i>	6,—	1,8
<i>Navicula dicephala</i> var. <i>neglecta</i>	3,—	0,9

A *Cyclotellák* októberi százalékos tömegük $\frac{1}{3}$ -ára estek vissza. Ez bizonyára kapcsolatos a *Gomphosphaeria* rendkívüli elszaporodásával. A *Cymbellák* elszaporodása nem jelentős. Nagyon szembeötlő a *Melosirák* teljes hiánya. Legközelebb csupán márciusban kerülnek ismét a sestontba.

A *Flagilaria capucina* var. *acuta* most lépett fel először jelentősebb tömegben, decemberi tömegét nem is lépi túl később sem. Ugyancsak most gyűjtöttem először nem sok példányban a *Fragilaria construens*, amely a későbbi hónapok életközösségében még nagy szerepet tölt be. Decemberben indul meg a könnyen felismerhető *Asterionella gracillima* jelentősebb elszaporodása, a *Synedra acus* és az *Amphora ovalis* nagyszámú fellépése. Most gyűjtöttem először a *Cymatopleura ellipticát*. A csoport kvantitatíve a 2. helyet foglalja el.

December mintha a kovamoszatok januári robbanásszerű elszaporodásának előkészületi hónapja lenne.

Fungi csoportból most találtam igen kevés példányban az *Asterothrix raphidioidest* (Fungi imperfecti). Ez a különös planktongomba jelentősebb tagként lép majd később fel.

A decemberi phytoseston növénycsoportjainak százalékos adatai:

	Fajszám	Tömeg
Cyanophyceae	22 = 16,4 %	50,5 %
Flagellatae	15 = 11,2 %	2,5 %
Dinoflagellatae	3 = 2,2 %	1,—%
Chlorophyceae	62 = 46,3 %	12,5 %
Conjugatae	10 = 7,5 %	0,5 %
Heterocontae	1 = 0,7 %	2,—%
Bacillariaceae	20 = 15,—%	31,—%
Fungi	1 = 0,7 %	—
Összesen:	134 = 100,—%	100,—%

Az összes fajok száma csupán kettővel kevesebb, mint októberben. A legtöbb faj a *Chlorophyceae*, *Cyanophyceae*, *Bacillariaceae* csoportokból kerül ki. A kvantitatíve uralkodó csoportok ugyanazok, mint októberben: *Cyanophyceae* és *Bacillariaceae*, csupán helyet cseréltek. Októberben a kovamoszatok voltak az elsők, most a kéalgák. A *Cyanophyceák* tömege 14,5%-kal megnövekedett, a *Bacillariaceáké* pedig 21%-kal visszaesett. Feltűnő a *Flagellaták* fellobbanásszerű elszaporodása.

A decemberi phytocoenosis 10 legismertebb algája:

1. Gomphosphaeria lacustris	47,5 %
2. Cymbella prostata	6,2 %
3. Cymbella affinis	5,6 %
4.—5. Cyclotella ocellata és C. comta	10,—%
6. Fragilaria capucina var. acuta	3,1 %
7. Dictyosphaerium pulchellum	3,—%
8. Planctonema Lauterborni	2,—%
9. Flagellata sp. VI. (Euglena?)	1,8 %
10. Diploneis puella	1,8 %

Összesen: 81,—%

Az egész biocoenosisban legfeltűnőbb a *Gomphosphaeria lacustris* hihetetlen előretérése. Most kulminált. Mellette a *Bacillariaceák* jellemzik a növényegyüttest. Az első 5 szervezet ugyanaz, mint októberben, csupán

a *Cymbellák* cseréltek helyet a *Cyclotellákkal*. Az októberben még jelentős tömegű *Melosira granulata* teljesen eltűnt a nyílt vízből, helyébe a gyűjtés évében azonnal a legnagyobb tömeggel fellépő *Fragilaria capucina* var. *acuta* került. A *Dictyosphaerium pulchellum* 7. helyét decemberi maximális elszaporodásának köszöni.

Tíz szervezet a phytoseston tömegének több mint $\frac{4}{5}$ -ét lefoglalja. A többi 124 növényre 19% marad. Még rosszabb az arány, ha figyelembe vesszük, hogy a 124 szervezetből többen elég nagy egyedszámmal tagjai a biocoenosisnak, mint pl. a *Closteriococcus Viernheimensis*: 1,5%, *Oocystis Borgei*: 1%, *Glenodinium pulvisculus* (?): 1% stb. A decemberi növénytársaságot vízvirágzás-szerű állapot jellemzi.

A *halivadék táplálkozása* szempontjából kétségtelenül a *Gomphosphaeria lacustris* a legfontosabb szervezet nagy sejtszámú, jól fejlett coloniáival. Méretét figyelembe véve, a tápláléknak jóval több, mint 50%-át egyedül alkotja. Utána a coloniás *Dictyosphaerium pulchellum* zöldmoszat jön soron. Alacsonyabb százalékszámát mérete ellensúlyozza. A kovamoszatokból a nagyobb termetű *Cymbella affinis* a legfontosabb. Követi a *Cymbella prostata*, *Cyclotellák*, *Planctonema Lauterborni*, *Fragilaria capucina* var. *acuta*, *Flagellata* sp. és a *Diploneis puella*. A táplálkozás szempontjából decemberben a *Cyanophyceák* jelentősége még nagyobb, mint októberben. A *Bacillariaceák* most is utánuk következnek, szerepük azonban kisebb, mint az előző hónapban volt. A *Chlorophyceák* szerepe ugyan nagyobb, mint októberben, tömegük mégsem számottevő.

Január.

A víz havi középhőmérséklete -1 C° , a levegőé $-4,8\text{ C}^\circ$, a 30 éves átlagnál $3,9\text{ C}^\circ$ -kal alacsonyabb. A tavat egész hónapban jég borította. A hótakaró legnagyobb vastagságát 16-án érte el: 46 cm-t. A hónap végén még mindig 36 cm vastag hó volt. A víz árad. A párolgás nagyon alacsony: 6 mm. Vízlebotcsátás nem volt. A legkevesebb derült nap januárban volt: 3. A széles hótakaró különben is szinte állandó borultságot okozott. A gyűjtéskor, 24-én teljesen felhős, szürke az ég. A gyűjtőléknél a tavat 28 cm-es jégpáncél fedte, s ezt 15 cm-es tömött hó takarta. A frissen hullott havat a széljárta helyen a szél elhordta. Védettebb helyeken a hótakaró a 35 cm-t is elérte. A levegő hőfoka $+4\text{ C}$, a vize 0 C , pH 8,1. A gyűjtés mintegy 50 cm átmérőjű, csákkánnyal vágott léken keresztül történt.

Cyanophyceák fajai közül december—január között hullott ki a legtöbb. A fajok száma 7, a decemberinek egyharmada. Most láttam először egy téli *Microcystist*, a *M. aphanothecioides* f. *minort*. A csoport tömege 3,05%, legnagyobb tömegzuhanásuk most mutatkozott. Az egész csoportra a *Gomphosphaeria* nyomja rá a bélyeget. A kvantitatíve 3. helyen álló csoportból említést érdemel:

	<i>Cyanophyceák</i>	<i>Phytoseston</i>
	tömegének hány	%-a?
<i>Gomphosphaeria lacustris</i>	85,2	2,6
<i>Lynbya circumereta</i>	3,3	0,1

A *Gomphosphaeria* igen erősen halad februári mélypontja felé! Tö-

mege a decemberinek $\frac{1}{18}$ része! Coloniái között sok olyan akadt, amelyekben a sejtek leváltak kocsonyalábaikról, s csupán a tartók maradtak meg. Az ilyen példányok már októberben, decemberben sem voltak ritkák.

Flagellaták fajsökkenése még tart. 7-féle szervezettel élnek a sestonban. Ez 8 ostorossal kevesebb, mint a decemberi fajsám. A csoport tömege 0,05%, az év folyamán a legkisebb. Valamennyi tag rendkívül ritka. Csupán most gyűjtöttem a *Phucus longicauda* ssp. *rotundát* és az *Entosiphon sulcatumot*. A decemberi nagyszámú fajok mind eltűntek a biocoenosisból.

Dinoflagellaták két faja a gyűjtés évében a legkevesebb. Ebből is a *Ceratium hirundinella* felnyílt üres váza egyetlen példányban került elő. A csoport tömegét tehát egyedül a *Glenodinium pulvisculus* (?) alkotja. 2,2%-os tömege a decemberinek több, mint kétszerese. Maximális elszaporodása a következő hónapra esik.

Chlorophyceák fajszáma a decemberi 62-ről 37-re esett. Ehhez hasonló fajredukció csupán július és augusztus között állott be. Sok jellegzetes zöldalga tűnt el a sestonból. A csoport tömege 7,5%, a decemberinél 5%-kal kevesebb, az év folyamán most a legkisebb. Itt is sok faj tetemesen kisebb tömegben vesz részt a biocoenosis életében. Akadnak viszont olyanok, amelyek még éppen december és január között szaporodtak el jelentősebben: *Chlamydomonas globosa*, *Scenedesmus armatus* var. *Bogláriensis*, *Gloeoactinium limneticum*, *Ankistrodesmus falcatus* var. *spirilliformis*. Ismertebb zöldalgák:

	<i>Chlorophyceák</i> <i>Phytoseston</i>	
	tömegének hány %-a?	
<i>Chlamydomonas globosa</i>	28,—	2,1
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	10,7	0,8
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> var. <i>spirilliformis</i>	10,7	0,8
<i>Oocystis Borgei</i>	5,3	0,4
<i>Oocystis Novae-Semliae</i>	5,3	0,4
<i>Gloeoactinium limneticum</i>	5,3	0,4
<i>Scenedesmus intermedius</i>	4,—	0,3
<i>Oocystis submarina</i>	2,7	0,2
<i>Scenedesmus armatus</i> var. <i>Bogláriensis</i>	2,7	0,2

A *Chlamydomonas globosa* hirtelen tűnt fel, s a decemberi vezető *Dictyosphaeriumot* a 2. helyre szorította. Új tag a vezető speciesek között a később még sokkal lényegesebb kvantitatív szerepű, hideg vizet kedvelő *Gloeoactinium limneticum*. A csoport kvantitatíve a 2.

Conjugaták 7 szervezete hullott el, csupán 3 fajuk tagja a sestonnak. A biocoenosisban nincs egyetlen *Closterium* sem. A *Cosmariumok* közül is csupán a *C. Botrytis* üres vázát találtam. A csoport tömege 0,1%, egész évben a legkisebb. Teljesen az alábbi *Staurastrumokból* áll:

	<i>Conjugaták</i> <i>Phytoseston</i>	
	tömegének hány %-a?	
<i>Staurastrum contortum</i>	60,—	0,06
<i>Staurastrum paradoxum</i>	40,—	0,04

A *Staurastrum gracile* eltűnt a sestonból. A csoport quantitáti ve az utolsóelőtti helyen fekszik.

Heterocontae 0,8%-nyi tömege most is a *Planctonema Lauterborni*-ből áll. Decemberhez képest erősen megcsappant.

Bacillariaceák évi maximumukat januárban érték el. 86,3%-os tömegükben halmozódott fel jóformán a többi algacsoport tömegredukciója. Decemberi tömegükhöz képest 55,3%-kal gyarapodtak. A hihetetlen elszaporodást nem lehet a szél okozta hullámvázás rovására írni, amely a benthos kovamoszatait felvihette volna a sestonba, mert 28 cm széles jégpáncél alatt, teljesen nyugodt vízben gyűjtöttem. A fajok száma 21, egygyel több, mint az előző hónapban. Most is sok az üresvázú alak. Nevezetesebb tagok:

	<i>Bacillariaceák</i>	<i>Phytoseston</i>
	tömegének hány %-a?	
<i>Cyclotella ocellata</i> és <i>C. comta</i>	47,—	40,6
<i>Fragilaria construens</i>	19,—	16,4
<i>Diatoma vulgare</i> var. <i>producta</i>	3,—	2,7
<i>Flagilaria capucina</i> var. <i>acuta</i>	3,—	2,7
<i>Amphora ovalis</i> var. <i>pediculus</i>	3,—	2,7
<i>Cymbella affinis</i>	3,—	2,7
<i>Diatoma vulgare</i> var. <i>ovalis</i>	2,—	1,8
<i>Synedra acus</i>	2,—	1,8
<i>Diploneis puella</i>	2,—	1,8
<i>Amphora ovalis</i> var. <i>gracilis</i>	2,—	1,8
<i>Cymbella prostata</i>	2,—	1,8

A fel nem soroltak is csaknem valamennyien 1% körül részesei a biocoenosisnak. Január a *Cyclotellák* optimális időszaka A *Cyclotella bodanica*, Balatonboglár legritkább *Cyclotellája* is most látható számottevőbb — 0,9% — mennyiségben. Most gyűjthető a legtöbb *Fragilaria construens* is. Feltűnő a *Cymbellák* tömegesökkenése. Februárban u. i. maximumukat fogják mutatni. Január a *Bacillariaceák* egyeduralmi időszaka.

A januári phytosestonban a *Fungi* csoportból ismét megtaláltam az *Asterothrix rhaphioides* planktongombát. Még mindig rendkívül ritka lény.

A januári phytoseston növénycsoportjainak százalékos adatai:

Növénycsoport:	Fajsám:	Tömeg:
Cyanophyceae	7 = 8,9 %	3,05 %
Flagellatae	7 = 8,9 %	0,05 %
Dinoflagellatae	2 = 2,5 %	2,2 %
Chlorophyceae	37 = 46,8 %	7,5 %
Conjugatae	3 = 3,8 %	0,1 %
Heterocontae	1 = 1,3 %	0,8 %
Bacillariaceae	21 = 26,5 %	86,3 %
Fungi	1 = 1,3 %	—
Összesen:	79 = 100,— %	100,— %

Januárt *qualitative* a *Chlorophyceae* és a *Bacillariaceae* csoport jellemzi. Decemberhez viszonyítva 55 fajjal kevesebb él januárban. Aránylag a legerősebb fajredukción a *Conjugaták* és *Cyanophyceák* szenvedték, de tekintélyes a *Chlorophyceák* és *Flagellaták* fajcsökkenése is. *Quantitative* gyakorlatilag úgyszólván csak *Bacillariaceae* vegetációról beszélhetünk. A *Cyanophyceák* és *Bacillariaceák* viszonya igen feltűnő. A kékoszatok 47,45%-kal kisebb tömegűek, míg a kovamoszatok 51,3%-kal nagyobb tömegűek, mint decemberben. A süllyedés és a gyarapodás között alig van eltérés. E két növénycsoport antagonizmusa egyébként a kvantitatív tömeggörbék futásán egész évben pompásan megfigyelhető. A *Bacillariaceákon* kívül csupán a *Dinoflagellaták* szaporodtak el erősebben, mint decemberben. A többi csoport a kékoszatokkal azonos sorsot vállalt.

A januári phytoseston 10 legismertebb szervezete:

1. <i>Cyclotella ocellata</i>	32,—%
2. <i>Fragilaria construens</i>	16,4 %
3. <i>Cyclotella comta</i>	8,6 %
4. <i>Diatoma vulgare</i> var. <i>producta</i>	2,7 %
5. <i>Fragilaria capucina</i> var. <i>acuta</i>	2,7 %
6. <i>Amphora ovalis</i> var. <i>pediculus</i>	2,7 %
7. <i>Cymbella affinis</i>	2,7 %
8. <i>Gomphosphaeria lacustris</i>	2,6 %
9. <i>Glenodinium pulvisculus</i> (?)	2,2 %
10. <i>Chlamydomonas globosa</i>	2,1 %

Összesen: 74,7 %

A 10 leggyakoribb algából az első hét világosan mutatja, hogy január a kovamoszatok hónapja. A decemberi első: *Gomphosphaeria lacustris* megkezdte téli-tavaszelői minimumát. A helyébe kerülő *Cyclotella ocellata* most mutatkozott a legnagyobb tömeggel. A *Fragilaria construens* sem található ilyen magas százalékban egyik hónapban sem. Megindul a téli seston legjellegzetesebb lényének, a *Glenodinium pulvisculus*nak (?) erőteljes elszaporodása. A *Chlamydomonas globosából* most gyűjthető a legtöbb. Meglepő a *Cymbellák* visszavonulása: decemberben a 2—3. helyen voltak, januárban csupán a *C. affinis* szerepel tetemesen lecsökkent százalékszámmal a 7. helyen.

Táplálkozástani vonatkozásban a *Fragilaria construens* a legfontosabb. A *Cyclotella ocellata* egyénszáma ugyan csaknem kétszerese, de a *Fragilaria* szinte állandóan több egyénből álló láncokban fordul elő. A 3. a *Gomphosphaeria lacustris*. Soksejtű coloniái miatt kerül kisebb százalékos adata ellenére a *Cyclotella comta* elé. A többiek sorrendjében nincs lényeges eltérés.

Januárban a halivadék legfőbb tápláléka a *Bacillariaceae* csoport. *Cyanophyceák* decemberi elsőségüket átadták, s a 2. helyre kerültek. A többi csoportbeli alga gyakorlatilag nem jön számításba. A januári hal-táplálék tehát eléggé egyhangú.

Február.

A víz havi középhőfoka +1,2 C, megindul a felmelegedés. A levegő középhőfoka +3,2 C, a 30 éves átlagnál 2,9 C°-kal melegebb. Az álló jég a hó végéig tartott, a part mentén azonban már a hó vége felé szabad víztükör látszott. A hótakaró a Balaton jegén február 1-én még 34 cm vastag, a hó végén pedig 1 cm-nél is vékonyabb. A víz erősen árad. A párolgás összege 11 mm, éppen fele a 10 éves átlagnak. A Sió zsilipjén vízleengedés nem volt. A gyűjtéskor, 26-án a levegő hőfoka +4 C, a vize +4,5 C, pH 8,5. A part mentén mintegy 50 m széles szabad víz volt. Az égbolt derült, enyhe NE szél fújt.

Cyanophyceák már 4 fajjal többen élnek, mint januárban: 11. Újra feltűnik a *Microcystis flos-aquae*, *M. holsatica*. Most láttam először a *Chroococcus minutus* var. *obliteratus*. Csupán februárban figyeltem meg az *Anabaena constricta*t. A csoport tömege még mindig kevesedik, a januárinak a felére csökkent: 1,5%. Quantitatíve most vannak a mélypon-
ton. Említést érdemlő fajok:

	<i>Cyanophyceák</i>	<i>Phytoseston</i>
	tömegének hány	%-a?
Gomphosphaeria lacustris	33,3	0,5
Chroococcus minutus var. obliteratus	16,7	0,25
Lyngbya limnetica	13,3	0,2
Anabaena constricta	13,3	0,2

A *Gomphosphaeria* vezető helye most sem vitás, quantitáíve a mélypon-
ton áll. A többiek januárban nagyon ritkák voltak, illetve nem fordul-
tak elő. A januári 2. helyezett *Lyngbya circumcreta* viszont most él leg-
kevesebb számban az évben.

Flagellaták februárban mutatkoznak a legkevesebb fajjal. 6-féle szer-
vezetük mindegyike rendkívül ritka sestontag. A csoport tömege alig 1%.
A biocoenosisban nincs egyetlen *Euglena*, *Lepocinclis*, *Phucus*.

Dinoflagellaták fajszáma elmozdult januári mélypontjáról. 4 szerveze-
tűkből 2-t, a *Peridinium goslaviensét* és a *Dinoflagellata sp.*-t csupán most
láttam az év folyamán. A *Ceratium hirundinellának* egyetlen tört vázára
akadtam. Tömegük 14,2%, igen erősen meggyarapodott. Gyakorlatilag
úgyszólván egyedül a *Glenodinium pulvisculus* (?) alkotja: 14,1%-ban.
Februárra esik e hidegkedvelő szervezetnek maximális elszaporodása.
A csoport quantitáíve a harmadik.

Chlorophyceák legkevesebb faja februárban gyűjthető: összesen 36.
Sok szervezet csupán februárban nem él a sestonban. Új tagok is fellép-
nek, közülük nevezetesebb: *Scenedesmus granulatus*, *S. armatus* var. *Bog-
láriensis* f. *semicostatus*. Megcsappant a tömege az *Oocystis submariná-
nak*, *Scenedesmus falcatusnak*. *S. armatus* var. *Chodatinak*, *S. interme-
diusnak*. Említésre méltóan elszaporodott a *Gloeococcus Schroeteri*, a
februárban kulmináló *Gloeocystidium limneticum*. Megindul az *Ankistro-
desmus falcatus* var. *acicularis*, *A. convolutus*, a jellegzetes télvízi *A. fal-
catus* var. *spirilliformis* elszaporodása is. Maga a csoport is februári tö-
megét több, mint kétszeresen felülmúlta: 16,3%. Fontosabb tagjai:

	<i>Chlorophyceák</i>	<i>Phytoseston</i>
	tömegének hány %-a?	
<i>Gloeococcus Schroeteri</i>	30,7	5,—
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> var. <i>spirilliformis</i>	25,8	4,2
<i>Gloeoaetium limneticum</i>	23,3	3,8
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	4,9	0,8
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> var. <i>acicularis</i>	1,5	0,25
<i>Ankistrodesmus convolutus</i>	1,2	0,2

Februárban figyelhető meg a legtöbb *Didymogenes palatina*. A fenti növényekből januárban csupán hármat találtam. A csoport kvantitatíve a 2.

Conjugaták fajszáma a zöldmoszatokhoz hasonlóan most a legkisebb. Csupán 2 *Staurastrum* él a biocoenosisban:

	<i>Conjugaták</i>	<i>Phytoseston</i>
	tömegének hány %-a?	
<i>Staurastrum contortum</i>	83,3	0,25
<i>Staurastrum gracile</i>	16,7	0,05

Eltűnt a januárban még meglévő *Staurastrum paradoxum* is. *Closterium*, *Cosmarium* hírmondóba sem akad. A csoport 0,3%-os tömege kissé nagyobb, mint az előző hónapban.

Heterocontae 0,6%-nyi tömegét most is egyedül a *Planctonema Lauterborni* tölti ki. Valamivel kevesebb, mint januárban.

Bacillariaceae fajszáma 26, öttenél több, mint januárban. A csoport tömegredukciója megkezdődött. 64,9%-nyi tömege 21,4%-kal kevesebb, mint az előző hónapban. Ez megmutatkozik a többi növénycsoport gyarapodásában. Most is sok az üresvázú kovamoszat. Mint csoport, most is vezet. Fontosabb tagjai:

	<i>Bacillariaceák</i>	<i>Phytoseston</i>
	tömegének hány %-a?	
<i>Cymbella affinis</i>	22,—	14,3
<i>Cymbella prostata</i>	16,—	10,4
<i>Cyclotella ocellata</i>	11,—	7,2
<i>Amphora ovalis</i> var. <i>pediculus</i>	8,—	5,2
<i>Gomphonema olivaceum</i>	8,—	5,2
<i>Fragilaria construens</i>	5,—	3,3
<i>Cyclotella comta</i>	4,—	2,6
<i>Diploneis puella</i>	4,—	2,6
<i>Nitzschia acicularis</i> var. <i>closterioides</i>	4,—	2,6
<i>Fragilaria capucina</i>	3,—	1,9
<i>Asterionella gracillima</i>	3,—	1,9
<i>Navicula Reinhardtii</i>	3,—	1,9

Februárt a *Cymbellák* nagyarányú előretörése és a *Cyclotellák* háttérbe vonulása jellemzi. Ez utóbbiak csupán ebben a hónapban nincsenek az 1. helyen. A *Cymbellák* maximális elszaporodása februárra esik.

Fungi egyetlen plankton-képviselője, az *Asterothrix raphidioides*, most élt a legnagyobb egyedszámban a sestonban. Tömege a növények 1,2%-át foglalta le. Nagyszámú fellépése szaporodásával kapcsolatos. Egyébként a benthos lakója. Márciusban még mutatóba előkerül egy-egy példánya, az év többi hónapjában azonban a nyílt víz sestonjába nem kerül.

A februári nyílt vízi phytoseston csoportjainak százalékos adatai:

Növénycsoport:	Fajszám:	Tömeg:
Cyanophyceae	11 = 12,6 %	1,5 %
Flagellatae	6 = 6,9 %	1,— %
Dinoflagellatae	4 = 4,6 %	14,2 %
Chlorophyceae	36 = 41,3 %	16,3 %
Conjugatae	2 = 2,3 %	0,3 %
Heterocontae	1 = 1,2 %	0,6 %
Bacillariaceae	26 = 29,9 %	64,9 %
Fungi	1 = 1,2 %	1,2 %
Összesen:	87 = 100,— %	100,— %

A fajok száma 8-cal több, mint januárban. Ugyanazok a csoportok mutatják a legtöbb fajt is. Jelentősebb fajszámváltozás csupán a *Cyanophyceae* csoportban van. A *Flagellaták* és *Conjugaták* kivételével a többi csoport több fajt mutat, mint előző hónapban. *Quantitative* ugyan még mindig a *Bacillariaceák* vezetnek, főlényük azonban már nem annyira megsemmisítő, mint januárban. *Quantitative* éppen a legfontosabb esemény a kovamoszatok tömegcsökkenése és elsősorban a *Dinoflagellaták*, majd a *Chlorophyceák* erős elszaporodása. A *Dinoflagellaták* téli kulminációjukat mutatják. A zöldmoszatokkal együtt az ostorosok tavaszi elszaporodása megindult. A kékoszatok most vannak mélypontjukon. *Qualitative* februárt januárhoz hasonlóan a *Chlorophyceae—Bacillariaceae* csoport jellemzi.

A februári phytoseston 10 legismertebb növénye:

1. <i>Cymbella affinis</i>	14,3 %
2. <i>Glenodinium pulvisculus?</i>	14,1 %
3. <i>Cymbella prostata</i>	10,4 %
4. <i>Cyclotella ocellata</i>	7,2 %
5. <i>Amphora ovalis</i> var. <i>pediculus</i>	5,2 %
6. <i>Gomphonema olivaceum</i>	5,2 %
7. <i>Gloeococcus Schroeteri</i>	5,— %
8. <i>Ankistrodesmus falcatus</i> var. <i>spirilliformis</i>	4,2 %
9. <i>Gleaoactinium limneticum</i>	3,8 %
10. <i>Fragilaria construens</i>	3,3 %
Összesen:	72,7 %

A kovamoszatok visszaszorulása az első 10 algán is meglátszik. Míg januárban az első 10 moszat közt lévő *Diatomák* a seston növényeinek 67,8%-át alkották, addig februárban már csupán 45,6%-át foglalták le.

Kisebb tömegük megmutatkozik a fajok nagyobb számában és a többi növénycsoportok színesebb összetételében is. Januárban az első 7 vezető növény zárt sorrendben kovamoszat, februárban már csupán 6, s a 2. és a 7—9. helyelt más csoportbeli alga foglalja le. Az első helyen álló *Cymbella affinis* januárban még a 7. hellyel elégedett meg. Tömege februártól rohamosan csökkenni fog. Az év folyamán a második helyre feltörő *Glenodiniummal* együtt februárban szaporodott el a legjobban. A *Gomphosphaeria* első ízben nincs a 10 legismertebb növény között. Meglepő a *Gloeococcus* 5%-os tömege és 7. helye, mert januárban, márciusban, májusban a legritkább moszatok egyike. Rendszertanilag ezért a februári alak alaposabban megvizsgálandó lenne. A *Cyclotellák* igen hátterbe szorúlnak. A *Gloeoaetinium limneticum* most találta meg optimális életfeltételeit; az hozta fel a leggyakoribb moszatok közé. A *Fragilaria construens* megkezdte visszavonulását.

A februári seston összetételén megérzik a tavaszi élet megindulása.

A fenti 10 legismertebb növényből tömege alapján legtöbb táplálékul a két első helyezett szolgál. Harmadik a 7. helyen szereplő *Gloeococcus Schroeteri*. Coloniás megjelenése teszi a nagyobb százalékszámmal szereplő *Cymbella prostata* elé. Sorrendben az *Amphora ovalis* var. *pediculus*, *Fragilaria construens*, *Gloeoaetinium limneticum*, *Cyclotella ocellata*, *Gomphonema olivaceum* és az *Ankistrodesmus falcatus* var. *spirilliformis* következnek.

A legtöbb táplálék még mindig a *Bacillariacea* csoportból kerül ki. Erősen felzárkózik azonban hozzá a *Chlorophyceae* és a *Dinoflagellata* csoport. E kettő kb. azonos szerepű és értékű. A többi csoport gyakorlatilag most sem számít. A januárral szemben a halivadék februári eleége már színesebb.

Március.

A levegő havi középhőmérséklete $+7\text{ }^{\circ}\text{C}$, a 30 éves átlagnál $1,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal magasabb. A hónap $13,3\text{ mm}$ csapadékával a legszárazabbak egyike. A víz 20-ig áradt, attól kezdve apadt. A havi párolgási átlag 53 mm , megegyezik az átlaggal. A Sión több, mint 1 millió m^3 víz folyt a Dunába. Március 27-én, a gyűjtés napján a levegő hőfoka $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$, a vize $+11\text{ }^{\circ}\text{C}$. Az ég kissé borult (másnap esett), erős NNW szél fújt. A meglehetősen nagy hullámok igen megnehezítették a hálós gyűjtést.

Cyanophyceák fajszáma a februári 11-ről 21-re szökkent. Két hónapi pihenő után megjelent a *Microcystis parasitica*, *Ceolospaerium Kuetzingianum*, *Synechocystis crassa*, *Merismopedia punctata*. Most látható először a *Chroococcus limneticus* var. *distans*. Négy hónap után megjelenik a *Merismopedia glauca*. Ismét látható a *Holopedia irregularis*, a tavaszi időket kedvelő *Oscillatoria limnetica*. Új kékalga még az *Aphanizomenon flos-aquae* var. *Klebahnii*, *Anabeana flos-aquae* var. *gracilis*, *Letestuinema Bourrellyi* és az *Oscillatoria* sp. A kékalgák tömege is növekszik: $4,7\%$, a februárinak háromszorosa. Most indul meg a tavaszi—nyáreleji elszaporodás. Tekintélyesebb gyarapodást mutat a *Gomphosphaeria lacustris* és a *Lyngbya limnetica*. Üstökösszerűen lép fel a *Letestuinema*. Nevezetesebb tagok:

Cyanophyceae Phytoseston

	<i>tömegének hány %-a?</i>	
Letestuinema Bourrellyi	29,8	1,4
Lyngbya limnetica	27,7	1,3
Gomphosphaeria lacustris	17,—	0,8
Microcystis holsatica	2,1	0,1
Lyngbya circumcreta	2,1	0,1

Most történik először, hogy nem a *Gomphosphaeria* tömege a legnagyobb. Megelőzte az eurytherm *Lyngbya limnetica*, amely ebben a hónapban szaporodott el a legerősebben, továbbá a hirtelen fellépő *Letestuinema Bourrellyi*, amely más hónapban nem is gyűjthető. A csoport quantitativé a 3.

Flagellaták csoportjában még több új faj lépett fel. A fajok száma 18, a februárinak háromszorosa. Ismét megjelentek az *Euglenák*, *Phacusok*, *Trachelomonasok*. A februári fajokból csupán a *Flagellata sp. IV.* él márciusban, a többi új növény. Csupán most gyűjthető az *Euglena acus* var. *longissimus*, *E. gracilis*, *E. sp. I.*, *Lepocinclis texta*, *Phacus concavus*, *Entosiphon obliquum*, *Flagellata sp. III.* Egy hónapi pihenő után megjelent az *Euglena polymorpha*, *Trachelomonas scabra*.

Az ostorosok tömege 1,7%, kissé több, mint februárban. Jelenősebbek:

	<i>Flagellaták Phytoseston</i>	
	<i>tömegének hány %-a?</i>	
Flagellata sp. VI. (Euglena?)	76,5	1,3
Euglena gracilis	5,9	0,1

A többi alig kerül elő. A csoport quantitativé az 5.

Dinoflagellaták fajszáma 4, azonos a februárral. A *Peridinium goslaviense*(?) és a *Dinoflagellata sp.* eltűnt, helyébe a decemberben már megfigyelt *Amphidiniopsis sp.* és a négy hónapig távollévő *Peridinium inconspicuum* lépett. A csoport tömegét: 0,3%-ot gyakorlatilag teljesen az igen erős tömegredukciót szenvedő *Glenodinium pulvisculust*(?) foglalja le. Most figyeltem meg először a *Ceratium hirundinella* tavaszi karcsú alakját. Még nagyon ritka. A csoport qualitativé a 6.

Chlorophyceák februári 36-féle szervezetükről 71-re szöktek. Hasonló gyarapodás csupán június és július között észlelhető. Egyhónapi pihenő után ismét megjelent az *Oocystis solitaria* f. *Wittrockiana*, *O. Borgei*, *Crucigenia quadrata* var. *octogona*, *Tetrastrum staurogeniaeforme*, *Ankistrodesmus falcatus* var. *mirabile*. Két hónapra tűnt el a *Chodatella Balatonica*, *Coelastrum reticulatum*, *C. cambricum* var. *intermedium*, *Crucigenia Tetrapedia*. Több hónapi visszavonultság után tért a sestonba az *Oocystis solitaria*, *O. socialis*, *Westella botryoides*, *Scenedesmus eornis* var. *disciformis*, *S. opoliensis* var. *mononensis*, *Kirchneriella lunaris*.

Csupán márciusban láttam a következőket: *Eudorina elegans*, *Botryococcus Braunii*, *Scenedesmus praetervisus*, *S. longispina* var. *asymetrica*, *Steiniella Balatonica*, *Ankistrodesmus Braunii* var. *pusilla*. Eltűnt

a biocoenosisból a téli hónapokban élő *Scenedesmus ellipsoideus*, *Coe-lastrum micrioporum* és a *Chlorophyceae* sp. II. A zöldmoszatok tömege 18,7%, kissé emelkedett, most érte el tavaszi maximumát. Említésre méltó tömegesökkenést mutatott a *Gloeococcus Schroeteri* és a *Gloeoa-ctinium limneticum*. Márciusban kulminált a *Scenedesmus granulatus*, *S. armatus* var. *Chodati*, var. *Bogláriensis*, *Ankistrodesmus falcatus* var. *acicularis*, *A. falcatus* var. *spirilliformis*, *A. convolutus*. Március az *An-kistrodesmusok* hónapja. Gyakoribb zöldmoszatok:

	<i>Chlorophyceák</i>	<i>Phytoseston</i>
	tömegének hány %-a?	
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> var. <i>spirilliformis</i>	26,2	4,9
<i>Gloeoa-ctinium limneticum</i>	13,4	2,5
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> var. <i>acicularis</i>	8,—	1,5
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	5,9	1,1
<i>Scenedesmus armatus</i> var. <i>Chodati</i>	4,9	0,9
<i>Scenedesmus intermedius</i>	3,2	0,6
<i>Scenedesmus armatus</i> var. <i>Bogláriensis</i>	2,7	0,5
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> var. <i>mirabile</i>	2,7	0,5
<i>Oocystis Novae-Semlae</i> f. <i>major</i>	2,7	0,5
<i>Ankistrodesmus convolutus</i>	2,1	0,4
<i>Oocystis Borgei</i>	1,1	0,2
<i>Oocystis submarina</i>	1,1	0,2
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>	1,1	0,2

A *Phacotus lenticularis*nak csupán üres vázát láttam. Nagyobb tömegű fellépését az erős szélnek tulajdonítom, amely a fenékről felhozta az üres vázakat. A fenti sorrendet a februárral egybevetve — a *Gloeococcus Schroeteri* februári abnormis előretörésétől eltekintve — nincs lényeges eltérés. A vezető specicsenek megmaradtak, csupán a *Dictyosphaerium pulchellum* cserélt helyet az *Ankistrodesmus falcatus* var. *acicularis*sal. Az élcsoportba nyomultak a *Scenedesmusok*. A csoport quantitative a 2.

Conjugaták csoportjában a legtöbb faj február—március között lépett fel. A fajok száma 2-ről 15-re emelkedett. Megjelentek a *Closteriumok*, *Cosmariumok*. Egy hónapi pihenés után ismét gyűjthető a *Staurostrum paradoxum*. Két hónap után a *Closterium acutum* var. *variabile*, *Cosmarium Phaseolus* f. *minor*, három hónap után a *Closterium parvulum*. A csoport tömege 0,1%, megegyezik a januárral; 0,2%-kal kevesebb, mint a februári. Valamennyi szervezet rendkívül ritka. A *Staurostrum contortum* is most van a mélyponton. A csoport quantitative az utolsó.

Heterocontae tömege 3,8%, gyakorlatilag tisztán *Planctonema Lauterborni*ből áll. A másik növény: *Ophiocytium capitatum* f. *longispinum* alig kerül a szem elé. A *Planctonemának* sok a tört fonalú példánya; ez az erős szél hatásának tudható be. A csoport erős elszaporodásban van.

Bacillariaceae fajsza ma 25, eggyel kevesebb, mint februárban. Most láttam először a *Melosira granulata*t. A csoport tömege 70,7%, a februári-5,8%-kal nagyobb. Ez a gyűjtéskor uralkodó erős hullámzással, amely a Balatont fenéki g felkavarta, hozható kapcsolatba. Nevezetesebb fajok:

	tömegének hány %-a?	
Cyclotella ocellata	22,—	15,5
Cymbella prostata	13,—	9,2
Fragilaria construens	8,—	5,7
Amphora ovalis var. pediculus	7,—	5,—
Diploneis puella	6,—	4,2
Cymbella affinis	6,—	4,2
Synedra acus	5,—	3,5
Navicula anglica var. subsalsa	4,—	2,8
Cyclotella comta	3,—	2,1
Fragilaria capucina var. acuta	3,—	2,1
Navicula anglica	3,—	2,1
Gomphonema olivaceum	3,—	2,1

A *Cyclotella ocellata* ismét az első helyre nyomult. Februári tömegét megkettőzte. A *Cymbellák* tömegredukciója megkezdődött, márciusban a 2., illetve 6. hellyel kénytelenek beérni. Maximális elszaporodásban figyeltem meg a következő kovamoszatokat: *Synedra acus*, *Diploneis puella*.

Fungi egyetlen faja: *Asterothrix raphidioides* alig pár egyénnel szerepel.

A márciusi phytoseston csoportjainak százalékos adatai:

Növénycsoport:	Fajsám:	Tömeg:
Cyanophyceae	21 = 13,4 %	4,7 %
Flagellatae	18 = 11,5 %	1,7 %
Dinoflagellatae	4 = 2,5 %	0,3 %
Chlorophyceae	71 = 45,2 %	18,7 %
Conjugatae	15 = 9,5 %	0,1 %
Heterocontae	2 = 1,3 %	3,8 %
Bacillariaceae	25 = 16,— %	70,7 %
Fungi	1 = 0,6 %	—
Összesen:	157 = 100,— %	100,— %

A februári adatokkal egybevetve, azonnal feltűnik a *Bacillariaceae* még mindig igen erős elszaporodása. Ez nem utolsó sorban a gyűjtéskor uralkodó erős szél következménye, amely a Balaton fenekéről felhozta a fenéklakó kovamoszatokat, valamint a már lesüllyedt üres vázakat. A gyűjtésben különben sok a detritus. A *Dinoflagellatae*, *Conjugatae* és a *Fungi* kivételével a többi csoport tömege gyarapodott. A *Dinoflagellaták* helyzete az októberihez hasonló. A téli alak már csaknem teljesen eltűnt a biocoenosisból, a meleg vizet kedvelő *Ceratium* pedig még nem jelent meg számottevő mennyiségben. A *Conjugatae* legnagyobb fajsám mellett legkisebb tömeggel szerepel.

A legtöbb fajt ugyanazok a csoportok tüntetik fel, mint februárban. A *Flagellaták* tavaszi elszaporodása quantitative és qualitative is megerősödött. Igen sok új faj lépett fel a zöldmoszatok és a járommoszatok

csoportjában. A *Chlorophyceák* tavaszi maximumukat, a *Conjugaták* évi maximumukat mutatják. Március a maga átmeneti jellegével igen változatos életfeltételekkel szolgál, s ez meglátszik a fajok nagy számában is. Májusra, júniusra visszaesést fogunk tapasztalni.

A márciusi phytoseston 10 legismertebb szervezete:

1. <i>Cyclotella ocellata</i>	15,5 %
2. <i>Cymbella prostata</i>	9,2 %
3. <i>Fragilaria construens</i>	5,7 %
4. <i>Amphora ovalis</i> var. <i>pediculus</i>	5,—%
5. <i>Ankistrodesmus falcatus</i> var. <i>spirilliformis</i>	4,9 %
6. <i>Diploneis puella</i>	4,2 %
7. <i>Cymbella affinis</i>	4,2 %
8. <i>Planctonema Lauterborni</i>	3,8 %
9. <i>Synedra acua</i>	3,5 %
10. <i>Navicula anglica</i> var. <i>subsalsa</i>	2,8 %

Összesen: 58,8 %

A februári kovamoszatokból csupán a *Gomphonema olivaceum* maradt el, a többi legfeljebb helyet cserélt. A februári 1. most erősen megcsökkent tömegével a 7. A februári második vezérnövény, a *Glennodinium pulvisculus* (?) szinte teljesen eltávozott a sestonból. A *Cyclotella ocellata* tavaszi elszaporodásban van. Az *Ankistrodesmus falcatus* var. *spirilliformis* most kulminált. Az első 10 növényből még egyetlen hónapban sem volt 8 kovamoszat, összes százalékos adatuk mégis kisebb, mint akár februárban, akár januárban. Ez is a márciusi színesebb életfeltételek mellett bizonyít. A hátralévő 147-féle szervezetre 41,2% növénytömeg jut.

A halivadék táplálkozása szempontjából szintén a vezető *Cyclotella ocellatát* vehetjük legjelentősebb szervezetnek a második helyezett *Cymbella prostatával* együtt. Ez utóbbi nagyobb termetével ellensúlyozza előbbinek magasabb százalékos tömegét. Harmadiknak a nagytermetű *Cymbella affinist* vehetjük, ezt követi az olykor hosszabb fonalakat alkotó *Fragilaria construens*, majd az *Amphora ovalis* var. *pediculus*, *Diploneis puella*, *Planctonema Lauterborni*, *Synedra acus*, *Navicula anglica* var. *subsalsa* s végül az *Ankistrodesmus falcatus* var. *spirilliformis*.

A legtöbb táplálékot még mindig a *Bacillariaceae* csoport szolgáltatja. Jelentősége nagyobb, mint az előző hónapban. Mellette a 18,7%-nyi tömegű *Chlorophycea* csoportot kell megemlítenünk. A többinek csupán kísérő szerep jut.

Április.

A levegő középhőmérséklete +12,5 C°, a 30 éves átlagnál 1,7 C°-kal magasabb. A víz sem nem árad, sem nem apad. A párolgás havi összege 81 mm, a 10 éves átlagnál 7 mm-rel nagyobb. A Sión vízlebcátás nem történt. Viharos nap 5, szélcsendes 1 volt. Jellemző áprilisi idő uralkodott. Gyűjtéseim a hadi események következtében adataimmal együtt teljesen megsemmisültek.

Május.

A levegő havi középhőmérséklete $+14,8\text{ C}^\circ$, a 30 éves átlagnál $1,3\text{ C}^\circ$ -kal hidegebb. Az utolsó dér 21-én volt. Mérhető csapadék 12 napon hullott. A víz gyengén apadt. A párolgás havi összege 90 mm. A Sió zsilipjén több, mint 9 millió m^3 vizet bocsátottak le. A hónap éghajlata nagy hasonlóságot mutat az áprilissal. Leginkább NW és N irányú szél fújt. A gyűjtéskor, május második felében a levegő hőfoka $+25\text{ C}$, a vízé $+17,5\text{ C}$, pH 8,4 volt. Az időjárás tiszta, derült.

Cyanophyceák fajszáma stagnál. Februárról márciusra a fajok száma csaknem megkétszereződött, májusra viszont a márciusi 21 szervezet 19-re csökkent. Feltűnő a *Letestuinema Bourrellyi* teljes hiánya. Háromhavi távollét után ismét a sestonban él az *Aphanocapsa elachista* és a *Coelosphaerium pusillum*, négy hónap után a *Microcystis aëruginosa*, *Aphanocapsa elachista* var. *planctonica*.

A kéalgák tömeggyarapodása nagy lépésekkel halad előre. 12,7%-os tömegük a márciusinak háromszorosa. Igen erős elszaporodással tűnik ki a *Microcystis holsatica*, *Gomphosphaeria lacustris*, *Lyngbya circumcreta*. Számottevő tömegesökkenés a már említett *Letestuinemán* kívül a *Lyngbya limneticanál* következett be. Quantitatíve jelentősebb kéalgák:

	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Phytoseston</i>
	tömegének hány %-a?	
<i>Gomphosphaeria lacustris</i>	57,5	7,3
<i>Microcystis holsatica</i>	33,8	4,3
<i>Lyngbya circumcreta</i>	1,6	0,2
<i>Aphanocapsa elachista</i>	1,6	0,2
<i>Aphanocapsa elachista</i> var. <i>planctonica</i>	1,6	0,2
<i>Coelosphaerium pusillum</i>	1,6	0,2

A *Gomphosphaeria* ismét az első kékoszat. Rajta, továbbá a *Coelosphaerium pusillumon* és a *C. Kuetzingianumon* sok az epiphyta szervezet. A csoport most is quantitatíve a 3.

Flagellaták fajszáma a márciusi 18-ról 13-ra csökkent. Az *Euglena polymorphán* és a *Trachelomonas scabrán* kívül valamennyi márciusi alga eltűnt. Az újak közül nevezetesebb a négy hónapig távollévő *Dinobryon divergens* var. *angulatum*, továbbá az *Euglena proxima*, *E. oxyuris* f. *minor*, *Colacium vesiculosum*. A csoport tömege a fajokhoz hasonlóan nagyon megcsappant: 0,1%. Quantitatíve egy faj sem emelhető ki, valamennyi a biocoenosis igen ritka tagja. A legkisebb tömegű csoport.

Dinoflagellaták 5 fajjal szerepelnek, eggyel többen, mint márciusban. Megjelent öt hónapi elvonultság után a Balaton egyik legjellegzetesebb szervezete, a *Peridinium latum*, félév után pedig a *Goniaulax apiculata*. Megindul a csoport nyári nagy elszaporodása. Márciusi 0,3%-os tömegük 1,8%-ra ugrott. Ebből egyedül a *Ceratium hirundinella* 1,6%-ot foglalt el. A többi nem jelentős. A csoport quantitatíve az 5.

Chlorophyceák 67-es fajszáma 4 szervezettel kevesbedett. Nem gyűjthető már a hideg vizet kedvelő *Gloeoactinium limneticum*. Májusban láttam először: *Oocystis crassa*, *Nephrocytium allantoideum*, *Scenedesmus baculiformis*, *S. armatus* var. *Bogláriensis* f. *bicaudatus*, *S. inter-*

medius var. *acaudatus*, *S. Balatonicus*, *Dictyosphaerium pulchellum* var. *minutum*, *D. reniforme*. Csupán májusban él a *Coccomonas Éberii*, *Oocystis solitaria* var. *elongata*, *Sestosoma villosum*, *Chodatella quadriseta*, *Scenedesmus brasiliensis*, *Kirchneriella lunaris* var. *Dianae*, *K. Malmeana*, *Schroederia lanceolata?*, *Keratococcus sestonicus*. Az év folyamán most élt a legtöbb *Oocystis Novae-Semliae* f. *major*. *O. submarina*, *Sestosoma villosum*, *Chodatella Balatonica*, *Scenedesmus intermedius*, *Ankistrodesmus falcatus* var. *mirabile*, *Schroederia setigera*, *Ankistrodesmus lacustris*.

A zöldmoszatok tömege 16,4%, az előző hónapinál 2,3%-kal kisebb. Említésre érdemes módon megcsappant a *Scenedesmus armatus* var. *Chodati*, *Gloeoactinium limneticum*, *Ankistrodesmus falcatus* var. *spirilliformis*. Viszont akad több szervezet, amely éppen meggyarapodott tömeggel vesz részt az életközösségben, mint a *Pediastrum Boryanum*, *Oocystis Novae-Semliae*, *O. submarina*, *Scenedesmus intermedius*. Tömegük alapján jelentősebbek:

	<i>Chlorophyceák</i>	<i>Phytoseston</i>
	tömegének hány %-a?	%-a?
<i>Sestosoma villosum</i>	15,8	2,6
<i>Scenedesmus intermedius</i>	14,6	2,4
<i>Oocystis submarina</i>	12,2	2,—
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	8,5	1,4
<i>Oocystis Novae-Semliae</i> f. <i>major</i>	6,1	1,—
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> var. <i>mirabile</i>	3,6	0,6
<i>Pediastrum Boryanum</i>	3,—	0,5
<i>Scenedesmus armatus</i> var. <i>Bogláriensis</i>	3,—	0,5
<i>Phacotus lenticularis</i>	2,4	0,4
<i>Crucigenia quadrata</i> var. <i>octogona</i> f. <i>pulchra</i>	2,4	0,4
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>	2,4	0,4
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> var. <i>spirilliformis</i>	2,4	0,4
<i>Pediastrum duplex</i>	1,5	0,25
<i>Oocystis solitaria</i> f. <i>Wittrockiana</i>	1,2	0,2
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> var. <i>acicularis</i>	1,2	0,2
<i>Ankistrodesmus lacustris</i>	1,2	0,2

A március adatokkal egybevetve, nagyon feltűnő a márciusi 3 első alga nagymérvű megfogyatkozása, illetve hiánya. Jellemző hideg vizet kedvelő szervezetek voltak. Viszont a májusi 3 első moszat határozottan hűvös vizet kedvelő szervezet a Balatonban. Erősen megfogyatkoztak az *Ankistrodesmusok*. A csoport, mint márciusban, most is quantitatív a 2-ik.

Conjugaták egyik legnagyobb fajredukciójukat mutatták. Márciusi 15-féle szervezetük 8-ra csökkent. A biotop a *Cosmariumok* részére a legkedvezőtlenebb. A csoport tömege 1,5%, igen tetemes emelkedést árul el. Megindult a *Staurastrumok* elszaporodása. Jelentősebbek:

	<i>Conjugaták</i>	<i>Phytoseston</i>
	tömegének hány %-a?	%-a?
<i>Staurastrum contortum</i>	73,3	1,1
<i>Closterium parvulum</i>	13,3	0,2
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>	6,7	0,1

A csoport kvantitatíve a 6-ik.

Heterocontae egyetlen képviselője, a *Planctonema Lauterborni* 9%-os tömegével a gyűjtés évében most érte el maximális elszaporodását. Mint márciusban most is sok a felaprózott fonál.

Bacillariaceae februárra mutatózó tömegredukciója a márciusi kis fellendülés, megszakítás után egyenes vonalban folytatódik. 58,5%-os tömege még mindig meglehetősen nagy, de mégis 12%-kal kisebb, mint márciusban volt. Még most is sok az üresvázú példány. A fajok száma 28, hárommal gyarapodott. Az év folyamán most figyeltem meg a legtöbb *Cyclotella comtát*, *Amphora perpusillát*, *Cymatopleura elliptica* var. *nobilist*. A legtöbb alga jóval kisebb tömegű, mint márciusban. Jelentősebbek:

	<i>Bacillariaceák</i>	<i>Phytoseston</i>
	tömegének hány %-a?	
<i>Cyclotella comta</i>	53,—	31,—
<i>Cyclotella ocellata</i>	16,—	9,3
<i>Fragilaria construens</i>	6,—	3,5
<i>Amphora perpusilla</i>	4,—	2,3
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>acuta</i>	3,—	1,7
<i>Diploneis puella</i>	3,—	1,7

A csoport tömege alapján még mindig az 1. helyen van.

A májusi phytoseston algacsoportjainak százalékos adatai:

Csoport:	Fajszám:	Tömeg:
Cyanophyceae	19 = 13,5 %	12,7 %
Flageillatae	13 = 9,2 %	0,1 %
Dinoflagellatae	5 = 3,5 %	1,8 %
Chlorophyceae	67 = 47,5 %	16,4 %
Conjugatae	8 = 5,7 %	1,5 %
Heterocontae	1 = 0,7 %	9,— %
Bacillariaceae	28 = 19,9 %	58,5 %
Összesen:	141 = 100,— %	100,— %

Qualitatíve vezető csoportok: *Chlorophyceae*, *Bacillariaceae*, *Cyanophyceae*, a márciusival megegyeznek. A kovamoszatok kivételével kisebb fajszámúak. Igen nagymérvű fajcsökkenést mutat a *Conjugatae*. Az általánosnak mondható fajszámcsökkenés a májusi életviszonyok színtelensége mellett szól.

Quantitatíve májust ugyanez a három csoport jellemzi, csupán sorrendjük más: *Bacillariaceae*, *Chlorophyceae*, *Cyanophyceae*. Erős gyarapodás észlelhető a *Cyanophyceae*, *Dinoflagellatae*, *Conjugatae* és *Heterocontae* csoportokban. Márciushoz képest kisebb egyénszámmal vesznek részt a biocoenosis életében a *Flagellaták*, *Chlorophyceák* és a *Bacillariaceák*. A kovamoszatok tömegcsökkenésének jelentős részét megtaláljuk a kékmoszatok gyarapodásában. A grafikon is világosan szemlélteti, hogy a *Bacillariaceae* és a *Cyanophyceae* csoportok kvantitatív görbéje az év folyamán tükörképszerűen ellentétes futású.

A májusi phytoseston 10 leggyakoribb moszatja a következő:

1. <i>Cyclotella comta</i>	31,—%
2. <i>Cyclotella ocellata</i>	9,3 %
3. <i>Planctonema Lauterborni</i>	9,—%
4. <i>Gomphosphaeria lacustris</i>	7,3 %
5. <i>Microcystis holsatica</i>	4,3 %
6. <i>Fragilaria construens</i>	3,5 %
7. <i>Sestosoma villosum</i>	2,6 %
8. <i>Scenedesmus intermedius</i>	2,4 %
9. <i>Amphora perpusilla</i>	2,3 %
10. <i>Oocystis submarina</i>	2,—%

Összesen: 73,7 %

A megváltozott életkörülmények, a jóval melegebb környezet meglátszik a fenti 10 algán is. A márciusi 10 legismertebb moszatzból csupán 3 maradt meg: *Cyclotella ocellata*, *Planctonema Lauterborni*, *Fragilaria construens*. Meglepő a *Cyclotellák* igen erős elszaporodása: százalékszámuk a januárral csaknem teljesen azonos. Sem márciusban, sem júniusban nem vesznek részt ilyen arányban a sestonban. Felmerül az a kérdés, teljesen azonos alakok a januáriak a májusiakkal? A *Planctonema* maximális elszaporodása következtében nyomult a 3. helyre. Júniusra nagyon erős visszaesés fog mutatkozni. A *Gomphosphaeria* ismét felnyomult az első 10 szervezet közé. Utoljára januárban volt nyilvántartva. Közeledik nyáreleji maximumához. A *Microcystis holsatica* 5. helyét évi maximális elszaporodásának köszönheti. A *Fragilaria construens* visszavonulóban van, márciusi 3. helyét ezért nem tudta megtartani. A *Sestosoma villosum* üstökösszerű megjelenésére talán a benthosvizsgálatok fognak magyarázatot találni. A *Scenedesmus intermedius* és az *Oocystis submarina* legtöbb egyede májusban gyűjthető. Ugyanez áll az *Amphorára* is. Az első 10 algából márciusban 8 kovamoszat volt, májusban már csupán 4; százalékos tömegük azonban még csaknem azonos.

Táplálkozástani vonatkozásban a *Bacillariaceák* magas százalékszámuk ellenére a *Cyanophyceákkal* kb. azonos jelentőségűek. A kovamoszatok u. i. kistermetűek, míg a kékalgák aránylag kis százalékos adatát coloniális megjelenésük ellensúlyozza. Szorosan hozzájuk zárul a zöldmoszatok csoportja. Nem szabad elhanyagolni a *Dinoflagellata* csoportot sem, mert tömegéből a hatalmas termetű *Ceratium hirundinella* 1,6%-ot foglal el. A *Planctonemát* csupán ezután említhetjük. Egyénileg legjelentősebb táplálékforrás a *Gomphosphaeria lacustris*, második a *Cyclotella comta*, harmadik az első 10 szervezet között nem szereplő *Ceratium hirundinella*, negyedik a *Microcystis holsatica*, ötödik a *Fragilaria construens*, hatodik a *Planctonema Lauterborni*, követi az *Oocystis submarina*, *Cyclotella ocellata*, *Scenedesmus intermedius*, *Amphora perpusilla*.

A májusi seston a táplálkozás szempontjából már nem egyoldalú.

Június.

A levegő havi középhőmérséklete $+17,4\text{ C}^\circ$, a 30 éves átlagnál $2,2\text{ C}^\circ$ -kal alacsonyabb. A hónap rendkívül csapadékos: 264,3 mm hullott! Az évi csapadék 40,8%-a! Mérhető csapadék 19 napon esett, legtöbb 3-án: 134,4 mm. Zivatar 7 napon volt. A vízállás emelkedik, a párolgás összege 72 mm, a 10 éves átlagnál 36 mm-rel alacsonyabb. A Sión csaknem 10 millió m^3 víz folyt a Dunába. Kevés a derült nap, szélcsend csupán egy napon volt. Az uralkodó szél NW irányú. A gyűjtés napján: 30-án az ég borult, aznap 11,2 mm eső esett. A víz hőfoka $+20\text{ C}$, a levegőé $+15,5\text{ C}$, pH 8,4. Enyhe N szél fújt. Június 29-én nyomokban volt eső, 28-án 6,4 mm hullott. Az időjárás tehát a mikrovegetáció kifejlődése szempontjából nem nevezhető kedvezőnek.

Cyanophyceák fajszáma felfelé tör: 25-féle szervezetük a májusinál 6 növénnyel több. Újra felbukkan a *Lyngbya Lagerheimii*, *Aphanizomenon flos-aquae*. Valamennyi májusi faj megtalálható júniusban. A csoport tömege nagyon elszaporodott: 49%. A májusinál 36,3%-kal több. Egyik hónapban sem volt a százalékszámuk ilyen magas. Tömegük azonosnak vehető az őszi maximummal. Ismertebb fajok:

	<i>Cyanophyceae</i>	<i>Phytoseston</i>
	tömegének hány %-a?	
<i>Holopedia irregularis</i>	46,9	23,—
<i>Gomphosphaeria lacustris</i>	41,—	20,1
<i>Microcystis holsatica</i>	5,3	2,6
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	1,4	0,7
<i>Lyngbya circumcreta</i>	1,—	0,5
<i>Anabaena Scheremetievi</i> alakjai	1,—	0,5
<i>Coelosphaerium pusillum</i>	1,—	0,5
<i>Coelosphaerium Kuetzingianum</i>	1,—	0,5

Májustól igen elszaporodott a *Gomphosphaeria*, *Aphanizomenon*, de különösen a *Holopedia irregularis*. Ez utóbbinál feltűnő, hogy a júliusi coloniák sejtjei kisebbek, mint a többi hónapokban élők. A coloniák is aprók, olykor alig pár sejtből állanak. Ilyen gömbsejtekből álló alakokat Észak-Amerikában Moore és Carter is megfigyelt, s ezek ott szintén nagy tömegben éltek. A *Holopedia* kvantitatíve most kulminált. A *Gomphosphaerián* sok az epiphyta szervezet.

Flagellaták fajszáma éppen kétszerese a májusinak: 26. Az új fajok főképp *Euglenákból* és *Phacusokból* állanak. Tömegük az év folyamán most a legtöbb: 5%. Májustól igen erősen elszaporodott a *Dinobryon divergens* var. *angulatum*. Gyakoribb moszatok:

	<i>Flageilaták</i>	<i>Phytoseston</i>
	tömegének hány %-a?	
<i>Dinobryon divergens</i> var. <i>angulatum</i>	74,—	3,8
<i>Colacium vesiculosum</i>	8,—	0,4
<i>Euglena paroxima</i>	3,—	0,15
<i>Euglena Ehrenbergii</i> f. <i>minor</i>	3,—	0,15

A *Phacusok*, *Trachelomonasok* még nagyon ritkák. A csoport kvantitatíve az ötödik.

Dinoflagellatae legtöbb fajjal: 8, most szerepelnek. Félév után fel-
tűnt a *Glenodinium gymnodium*, 8 hónap után a *Peridinium pusillum*,
7 hónap után a *Glenodinium cinctum*. A csoport tömege 8%, mintegy
négyeszerese a májusinak. Megindul a *Ceratium hirundinella* erőteljes el-
szaporodása. Aránylag nagy tömeggel lép fel hirtelen a *Glenodinium*
gymnodium. A *Peridinium latumból* a gyűjtés évében most élt a leg-
több. Ismertebbek:

Chlorophyceák Phytoseston

	tömegének hány	%-a?
<i>Ceratium hirundinella</i>	61,2	4,9
<i>Peridinium latum</i>	22,5	1,8
<i>Glenodinium gymnodium</i>	10,—	0,8
<i>Peridinium inconspicuum</i>	2,5	0,2
<i>Goniaulax apiculata</i>	1,9	0,15

Június a *Dinoflagellaták* számára a legváltozatosabb biotop. A *Cera-*
tium túlnyomó többségét az őszi és négy nyúlványos alakok alkotják.
A 4. nyúlvány azonban nagyon sok példánynál csökevényes. A cso-
port quantitative a 4.-ik.

Chlorophyceák fajcsökkenése tovább tart. Elérkeztek tavaszvégi—
nyáreleji minimumukhoz. Fajaik száma 54, a májusinál 13 szervezettel
kevesebb. Csupán júniusban egy moszat sem mutatkozott. A csoport tö-
mege 13%, május óta ez is 3,4%-kal csökkent. Qualitative is egyik
mélypontjukon állanak. Jelentősebben megcsappant tömeggel élnek a ses-
tonban: *Oocystis Novae-Semliae* f. *major*, *O. submarina*, *Scenedesmus*
armatus var. *Bogláriensis*, *S. intermedius*, több *Ankistrodesmus*. Egészen
eltűnt a *Sestosoma villosum*. Tömeggyarapodást figyeltem meg a követ-
kezőknél: *Gloeococcus Schroeteri*, *Pediastrum simplex*, *P. Boryanum*,
Scenedesmus armatus var. *Chodati*, *Crucigenia quadrata* var. *octogona* f.
pulchra, *Tetrastrum staurogeniaeforme*, *Dictyosphaerium pulchellum* és a
var. *minutum*. Most gyűjthető a legtöbb *Pediastrum Boryanum*, *Crucigenia*
quadrata var. *octogona* f. *pulchra*, *Tetrastrum staurogeniaeforme*. Quan-
titative számottevő szervezetek:

Chlorophyceák Phytoseston

	tömegének hány	%-a?
<i>Crucigenia quadrata</i> var. <i>octogona</i> f. <i>pulchra</i>	23,1	3,—
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	17,7	2,3
<i>Gloeococcus Schroeteri</i>	10,8	1,4
<i>Pediastrum Boryanum</i>	7,7	1,—
<i>Oocystis submarina</i>	6,1	0,8
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>	6,1	0,8
<i>Scenedesmus armatus</i> var. <i>Chodati</i>	5,4	0,7
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> var. <i>minutum</i>	5,4	0,7
<i>Oocystis Novae-Semliae</i> f. <i>major</i>	2,3	0,3
<i>Pediastrum simplex</i>	2,3	0,3
<i>Pediastrum duplex</i>	2,3	0,3
<i>Oocystis Borgei</i>	1,5	0,2

A *Tetrastrum staurogeniaeforme* tuskéi rendkívül nehezen vehetők
észre. A többi hónapban ezt nem tapasztaltam. A sejtek színe is sötétebb
zöld, membránjuk meg a szokottnál vastagabb.

A májusi első 3 zöldmoszatból júniusra számottevőbben csupán az *Oocystis submarina* szerepel. A *Chlorophyceák* quantitativ, főképpen azonban qualitativ életében vihar előtti csendhez hasonló állapot érződik, amely a következő hónapban mennyiségileg, a fajok számában pedig egészen meglepő sokféleségben robban ki. A csoport quantitativé a 3.-ik.

Conjugaták 7 fajjal szerepelnek. A májusnál 1 növényvel kevesebb. A csoport tömege 3%, megkétszereződött. Nevezetesebb fajok:

<i>Conjugaták Phytoseston</i>		
	tömegének hány %-a?	
Staurastrum contortum	60,—	1,8
Staurastrum paradoxum	16,7	0,5
Staurastrum gracile	10,—	0,3
Cosmarium phaseolus f. minor	6,7	0,2

A *Staurastrumok* jelentősége nagyobb, mint májusban. A csoport quantitativé az utolsóelőtti helyen áll.

Heterocontae most is egyedül a *Planctonema Lauterborni*ből áll. Tömege 1%, a májusnak kilencedrésze. Quantitativé az utolsó helyen van.

Bacillariaceae tömegcsökkenése a gyűjtés évében május—június között a legtekintélyesebb. Június adata 21%, 37,5%-kal kevesebb, mint májusban. Az üresvázú példányok száma kevesebb, mint az elmúlt hónapokban. A legerősebb tömegredukció mellett viszont a fajok száma 29, az év folyamán a legtöbb. Megkezdődött a *Cyclotellák*, a *Diploneis puella* nyári visszahúzódása. Most található utoljára a *Fragilaria construens* nagyobb tömegben. Megindul a *Melosira granulata* gyarapodása, a var. *angustissima* pedig 6 hónap után most látható először. Számottevőbb tagok:

<i>Bacillariaceák Phytoseston</i>		
	tömegének hány %-a?	
Cyclotella comta	28,—	5,9
Fragilaria construens	17,—	3,5
Melosira granulata	12,—	2,5
Cyclotella ocellata	7,—	1,5
Diploneis puella	5,—	1,—
Cymbella affinis	5,—	1,—

A *Cyclotellák* alapos redukción szenvedtek, első helyét azonban a *C. comta* megtartotta. A *C. ocellata* a májusi 2. helyéről a 4-ikre zuhant. A csoport tömegével még mindig az első.

A májusi phytoseston növénycsoportjainak százalékos adatai:

Csoport:	Fajszám:	Tömeg:
Cyanophyceae	25 = 16,7 %	49 %
Flagellatae	26 = 17,3 %	5 %
Dinoflagellatae	8 = 5,3 %	8 %
Chlorophyceae	54 = 36,— %	13 %
Conjugatae	7 = 4,7 %	3 %
Heterocontae	1 = 0,7 %	1 %
Bacillariaceae	29 = 19,3 %	21 %
Összesen:	150 = 100,— %	100 %

Qualitatíve a *Chlorophyceae* csoport kiemelkedik a többi közül, Szorosan zárul hozzá csaknem azonos fajszámmal a *Bacillariaceae*, *Flagellatae*, *Cyanophyceae* csoport. A kvalitatív sorrend megegyezik a májusi-val. A fajok száma a *Chlorophyceák* és *Conjugaták* csoportjában csökkent, a többiben emelkedett. Legfeltűnőbb az ostorosok fajszám-emelkedése.

Quantitatíve nagy átrendeződés történt május—június között. A májusi vezető *Bacillariacea* csoport a 2. helyre szorult, helyébe a májusi 3. helyezett, a *Cyanophyceae* csoport került. A *Chlorophyceák* 2. helyükről a 3-ikra estek. A kovamoszatok hatalmas tömegcsökkenése a *Heterocontae* és *Chlorophyceae* kivételével a többi csoportokban nagyon jelentős tömeggyarapodást okozott. Május—június között az életkörülmények nagyobb mértékben változtak, mint általában az egyes hónapok között.

A júniusi phytoseston 10 leggyakoribb növénye:

1. <i>Holopedia irregularis</i>	23,— %
2. <i>Gomphosphaeria lacustris</i>	20,1 %
3. <i>Cyclotella comta</i>	5,9 %
4. <i>Ceratium hirundinella</i>	4,9 %
5. <i>Dinobryon divergens</i> var. <i>angulatum</i>	3,7 %
6. <i>Fragilaria construens</i>	3,5 %
7. <i>Crucigenia quadrata</i> var. <i>octogona</i> f. <i>pulchra</i>	3,— %
8. <i>Microcystis holsatica</i>	2,6 %
9. <i>Melosira granulata</i>	2,5 %
10. <i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	2,3 %

Összesen: 71,5 %

A kovamoszatok nagymérvű tömegcsökkenése meglátszik a quantitatíve vezető algák összetételében is. Januártól májusig bezárólag a vezető növény mindig kovamoszat volt. A májusi első *Cyclotella comta* alaposan meggyérülve júniusban a 3-ik helyre szorult. Az első két növényt a vezető *Cyanophyceae* csoport adja. Meglepő a *Holopedia* első helye, mert a többi hónapban a legritkábbak egyike, illetve nem is gyűjthető. A *Gomphosphaeria* nyáreleji kulminációjában van, ez hozta a 2-ik helyre. A *Ceratium* erős elszaporódása megindult, maximális egyénszáma júliusban figyelhető meg. A *Dinobryon* legtöbb egyénnel most él a sestonban. A *Fragilaria construens* ősz előtt most van jelentősebb számban utoljára a biocoenosisban. A *Crucigenia* számára június nyújtotta az optimális biotopot. A májusi—júniusi 10—10 algából csupán 4 közös.

A halivadék táplálkozása szempontjából a *Gomphosphaeria* 1. helye vitathatatlan, annyival is inkább, mert tömege májushoz mérten megháromszorozódott. A 2-dik helyet az ugyancsak alaposan elszaporodott *Ceratium* foglalja el. A 3-dik a *Holopedia irregularis*. Kis coloniái miatt kénytelen a 3-dik helytel megelégedni. Követi a *Dictyosphaerium pulchellum*, *Microcystis holsatica*, *Melosira granulata*, *Fragilaria construens*, *Crucigenia*, *Cyclotella* és a *Dynobryon*.

A növénycsoportok közül az első helyen a *Cyanophyceák* szerepelnek. A legtöbb táplálékot adják. Másodsorban a nagytermetű alakokból álló *Dinoflagellaták* következnek, majd a *Chlorophyceák* és csak ezután a májusban még első helyen álló *Bacillariaceák*. A többi csoport gyakorlatilag nem jelentős.

S p e c i e s	VII	VIII	IX	X	XII	I	II	III	V	VI
x21. <i>Coelospaerium minutissimum</i> Lemm.	米	米	米	米	米	米		米	米	米
x22. " <i>pusillum</i> van Goor	米	米	米	米	米				米	
x23. " <i>Kuetzingianum</i> Näg.	米		米						米	
x24. " <i>Goetzii</i> Schmidle	米									
x25. <i>Woronichinia Naegelianae</i> (Ung.) Elenk.	米	米	米	米	米			米	米	米
26. <i>Merismopedia tenuissima</i> Lemm.	米	米	米	米	米			米	米	米
27. <i>Merismopedia punctata</i> Meyen	米	米	米	米	米			米	米	米
28. <i>Merismopedia glacua</i> (Ehr.) Näg.	米	米	米	米	米			米	米	米
29. <i>Holopedia irregularis</i> Lagerh.	米	米	米	米	米			米	米	米
30. <i>Synechocystis crassa</i> Woronichin	米	米	米	米	米			米	米	米
x31. <i>Synechococcus endobioticus</i> Elenk. et Hollerbach	米	米	米	米	米			米	米	米
x32. <i>Rhabdoderma lineare</i> Schmidle et Lauterborn	米									
33. " <i>v. spirale</i> Wolosz.	米						米			
34. <i>Dactylococcopsis raphidiodoides</i> Hansg.	米									
x35. " <i>falciformis</i> Printz	米									
x36. " <i>Pannonicus</i> Hortob.	米									
x37. " <i>Smithii</i> R. et F. Chod.	米	米								
x38. <i>Cyanotheca longipes</i> Pascher	米	米								
x39. <i>Letestuinema Bourrellyi</i> Hortob.	米	米								
40. <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (L.) Ralfs	米	米	米	米	米			米	米	米
x41. " <i>v. Klebahnii</i> Elenk.	米	米	米	米	米			米	米	米
x42. <i>Anabaena constricta</i> (Szafer) Geitler	米	米								
x43. " <i>Scheremetievi v. recta</i> f. rotundospora Elenk.	米	米	米	米	米					
x44. " <i>Scheremetievi v. recta</i> f. ovalispora Elenk.	米	米	米	米	米				米	
x45. " <i>Scheremetievi v. incurvata</i> Elenk.	米	米	米	米	米					米

Species	VII	VIII	IX	X	XII	I	II	III	V	VI
x46. Anabaena Scheremetievi v. incurvata f. ovalispora Schkornbat.	***	***	***					***		***
47. " spiroides Klebahn	***	***	***	***				***		
48. " flos-aquae v. gracilis Klebahn	***	***	***	***				***		
x49. Spirulina major Kütz.				***				***		
x50. Oscillatoria granulata Gardner				***				***		
x51. " Hamelii Frémy				***				***		
x52. " limnetica Lemm.				***				***		
53. " sp.										
54. Lyngbya circumcreta G. S. West	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
x55. " Lagerheimii (Möb.) Gom.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
56. " limnetica Lemm.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
x57. " aëragineo-coerulea (Kütz.) Gom.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
58. Cyanophyceae sp.	***	***	***							
b) Flagellatae										
x59. Chromulina pyriformis Playf.										
x60. Chrysococcus sp.	***		***	19	22	7	11	21	19	25
61. Mallomonas tonsurata	***		***			***			***	
62. " v. alpina (Pascher et Ruttner) Krieger	***		***				***			
63. Mallomonas sp.?							***			
x64. Monosiga ovata S. Kent							***			
x65. Ochromonas Wislouchii? Skv.							***			
66. Dinobryon sertularia Ehr.	***	***	***				***			
67. " sociale Ehr.	***	***	***				***			
68. " divergens v. angulatum (Seligo) Brunnth.	***	***	***	19	22		11	21	19	25
x69. Cryptomonas erosa v. reflexa Marsson	***	***	***	19	22		11	21	19	25
70. Euglena sanguinea Ehr.										
x71. " haematodes (Ehr.) Lemm.	***	***	***	19	22		11	21	19	25
72. " proxima Dang.	***	***	***	19	22		11	21	19	25

Species	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	V	VI
x104. <i>Englena formosus</i> Pochm.	*			*		*				*	
x105. " <i>obolus</i> Pochm.	**										
x106. " <i>indicus</i> v. <i>Bogáriensis</i> Hortob.	**	*		*		*				*	
107. " <i>curvicauda</i> Swir.	**										*
x108. " <i>platyaulax</i> Pochm.	**									*	
x109. " <i>makrostigma</i> Pochm.	*								*		
x110. " <i>concauus</i> Hortob.	**		*			*					
x111. " <i>orbicularis</i> Hübner	**										
x112. " <i>venustus</i> Pochm.	*										
x113. " <i>unguis</i> Pochm.	*										
x114. " <i>longicauda</i> ssp. <i>rotunda</i> Pochm.	*		*			*					
115. " <i>tortus</i> (Lemm.) Skv.	**	*		*		*					
116. " <i>helikoides</i> Pochm.	**										
x117. " <i>Kemenesii</i> Hortob.	**		*			*					
118. " <i>tripteris</i> Duj.	**	*	*			*					*
119. " " f. <i>Szóregiensis</i> (Szabados) Hortob.	**	*	**			*					*
120. " <i>pyrum</i> (Ehr.) Stein	**	*	**			*				*	
121. " <i>trypanon</i> Pochm.	**	*	**			*					*
122. <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehr.	**	*	**			*			*		*
x123. " " v. <i>punctata</i> Playf.	**	*	**			*					*
124. " <i>volvocina</i> v. <i>granulosa</i> Playf.	**	*	**			*					*
x125. " <i>acanthostoma</i> Stokes emend. Defl.	**	*	*			*					*
126. " <i>oblonga</i> Lemm.	**	*	*			*					*
x127. " <i>intermedia</i> Dang.	**	*	*			*					*
x128. " <i>hispida</i> v. <i>crenulatocollis</i> f. <i>recta</i> Defl.	**	*	*			*					*
x129. " <i>bacillifera</i> v. <i>minima</i> f. <i>sparsispina</i> Defl.	**	*	*			*					*
x130. " <i>zorensis</i> Defl.	**	*	*			*					*
x131. " <i>scabra</i> Playf.	**	*	*			*					*
x132. " " v. <i>cordata</i> Playf. f.?	**	*	*			*					*
x133. " <i>planctonica</i> Swir.	**	*	*			*					*

Species

	VII	VIII	IX	X	XII	I	II	III	V	VI
x134. <i>Trachelomonas planctonica</i> v <i>oblonga</i> Drez.	茶									
x135. " <i>Playfairi</i> Defl.	茶								茶	茶
x136. " <i>conspersa</i> v. <i>elongata</i> Skv.	茶								茶	茶
x137. " <i>fluviatilis</i> Lemm.								茶		
x138. " <i>amphoraeformis</i> Hortob.										
x139. " sp. I.										
x140. " sp. I.							茶			
x141. <i>Colacium vesiculosum</i> Ehr.			茶							茶
x142. <i>Heteronema nebulosum</i> (Duj.) Klebs										
x143. " <i>globiferum</i> Stein										
x144. <i>Entosiphon sulcatum</i> (Duj.) Stein						茶				
x145. " <i>obliquum</i> Klebs										
x146. <i>Flagellata</i> sp. I.										
x147. " sp. II.										
x148. " sp. III. (<i>Notosolenus</i> ?)										
x149. " sp. IV. (<i>Petalomonas</i> ?)										
x150. " sp. V.										
x151. " sp. VI. (<i>Euglena</i> ?)										
x152. " sp. VII. (<i>Euglena</i> ?)										
<i>c) Dinoflagellatae</i>										
153. <i>Glenodinium pulvisculus</i> (Ehr.) Stein	48	20	22	19	15	7	6	18	13	26
154. " <i>gymnodinium</i> Penard	茶	茶			茶	茶	茶	茶	茶	茶
155. " <i>cinctum</i> Ehr.	茶	茶			茶	茶	茶	茶	茶	茶
156. <i>Peridinium latum</i> Paulsen	茶	茶	茶		茶	茶	茶	茶	茶	茶
157. " <i>inconspicuum</i> Lemm.	茶	茶	茶	茶	茶	茶	茶	茶	茶	茶
158. " <i>pusillum</i> (Penard) Lemm.	茶	茶	茶		茶	茶	茶	茶	茶	茶
x159. " <i>goslavense</i> ? Wolosz.	茶	茶					茶			
160. " <i>Goniaulax apiculata</i> (Penard) Entz.	茶	茶	茶		茶			茶		茶
x161. <i>Amphidiniopsis</i> sp.	茶	茶								
162. <i>Ceratium hirundinella</i> (O. F. M.) Bergh.	茶	茶	茶	茶	茶	(茶)	(茶)	茶	茶	茶
163. <i>Dinoflagellata</i> sp.	7	7	5	3	3	2	4	4	5	8

S p e c i e s

d) *Chlorophyceae*

	VII	VIII	IX	X	XII	I	ID	III	V	VI
164. <i>Chlamydomonas globosa</i> Snow						茶茶茶茶				茶茶
x165. " <i>Dangeardii</i> Chmielewski						茶			茶茶	
x166. <i>Coccomonas Ebertii</i> Hortob.		茶茶茶茶	茶茶茶茶			茶	(茶)	(茶茶茶)		茶
167. <i>Phacotus lenticularis</i> (Ehr.) Stein										
168. <i>Gonium pectorale</i> Müller								茶茶		
169. <i>Pandorina morum</i> (Müller) Bory										
170. <i>Eudortina elegans</i> Ehr.										
171. <i>Botryococcus Braunii</i> Kütz.										
172. <i>Volvocales</i> sp.										
x173. <i>Gloeococcus Schroeteri</i> (Chod.) Lemm.	茶茶	茶茶茶茶	茶茶茶茶	茶茶茶	茶茶	茶	茶茶茶茶	茶	茶	茶茶茶茶
x174. <i>Gloeocystis planctonica</i> (W. et G. S. West) Lemm.	茶	茶茶	茶茶	茶茶茶	茶茶	(茶)		茶茶	茶茶	茶茶
x175. <i>Characium Eremosphaerae</i> Hieron.	茶茶茶茶	茶茶茶茶	茶茶	茶茶茶	茶茶	(茶)		茶茶	茶茶	茶茶
176. <i>Pediastrum simplex</i> Meyen	茶茶茶茶	茶茶茶茶	茶茶	茶茶	茶茶			茶茶	茶茶	茶茶
177. " <i>duplex</i> Meyen	茶茶茶茶	茶茶茶茶	茶茶	茶茶	茶茶			茶茶	茶茶	茶茶
178. " <i>biradiatum</i> Meyen	茶茶	茶茶	茶茶	茶茶	茶茶			茶茶	茶茶	茶茶
179. " <i>Borvanum</i> (Turp.) Menegh.	茶茶	茶茶	茶茶	茶茶	茶茶	茶	茶茶	茶茶	茶茶	茶茶
x180. " <i>Tetras</i> (Ehr.) Ralfs	茶茶	茶茶	茶茶	茶茶	茶茶			茶茶	茶茶	茶茶
x181. <i>Eremosphaera viridis</i> f. minor G. T. Moore	茶茶	茶茶	茶茶	茶	茶茶			茶茶	茶茶	茶茶
x182. <i>Golenkinia radiata</i> Chod.	茶茶	茶茶	茶茶	茶	茶茶			茶茶	茶茶	茶茶
x183. <i>Richteriella botryoides</i> (Schmidle) Lemm.	茶茶	茶茶	茶茶	茶	茶茶			茶茶	茶茶	茶茶
184. <i>Richteriella botryoides</i> f. <i>tetraedrica</i> Lemm.	茶茶	茶茶	茶茶	茶	茶茶			茶茶	茶茶	茶茶
x185. <i>Errerella bornheimiensis</i> Conrad	茶茶	茶茶	茶茶	茶	茶茶			茶茶	茶茶	茶
186. <i>Oocystis solitaria</i> Wittrock	茶茶	茶茶	茶茶	茶	茶茶			茶茶	茶茶	茶茶
187. " <i>Wittrockiana</i> Printz f. <i>solitaria</i> v. <i>elongata</i> Printz	茶茶	茶茶	茶茶	茶	茶茶			茶茶	茶茶	茶
x188. " <i>lacustris</i> Chod.	茶茶	茶茶	茶	茶	茶茶			茶茶	茶茶	茶
x190. " <i>crassa</i> Wittr.	茶茶	茶茶	茶	茶	茶茶			茶茶	茶茶	茶
x191. " f. <i>major</i> Printz	茶茶	茶茶	茶	茶	茶茶			茶茶	茶茶	茶

S p e c i e s		VII	VIII	IX	X	XII	I	II	III	V	VI
x192.	" " v. Marssonii (Lemm.) Printz	米米	米米米	米米	米米	米米	米	米	米米	米米	米
193.	nodulosa W. West	米米米	米米	米米	米	米米	米米		米米	米米	米米
194.	Borgei Snow	米米	米米	米米	米	米米	米米		米米	米米	米米
195.	macrospora (Turner). Brunnth.	米米	米米	米米	米	米米	米米		米	米	米
x196.	socialis Ostenfeld	米米	米米	米米	米	米米	米米		米	米	米
197.	Novae-Semliae f. major Wille	米米	米米	米米	米	米米	米米		米米	米米	米米
x198.	submarina Lagerh.	米米	米米	米米	米	米米	米米		米米	米米	米米
x199.	Siderocelis Boglárentis Hortob.	米	米	米	米	米	米		米	米	米
x200.	" Estheriana Hortob.	米	米	米	米	米	米		米	米	米
x201.	Sestosoma villosum Hortob.	米	米	米	米	米	米		米	米	米
x202.	Pilioidocystis endophytica Bohlin	米	米	米	米	米	米		米	米	米
x203.	Westella botryoides (W. West) de Wildm.	米米	米米	米米	米	米米	米米		米	米	米
x204.	Bohlinia echidna (Bohlin) Lemm.	米米	米米	米米	米	米米	米米		米	米	米
x205.	Chodatella Droescheri Lemm.	米米	米米	米米	米	米米	米米		米	米	米
x206.	" citriformis Snow	米米	米米	米米	米	米米	米米		米	米	米
x207.	" ciliata (Lagerh.) Lemm.	米米	米米	米米	米	米米	米米		米	米	米
x208.	" quadriseta Lemm.	米米	米米	米米	米	米米	米米		米	米	米
209.	" Balatonica Scherffel	米米	米米	米米	米	米米	米米		米	米	米
x210.	Nephrocystium allantoidesum Bohlin	米米	米米	米米	米	米米	米米		米	米	米
x211.	Tetraliantos Lagerheimii? Teiling	米米	米米	米米	米	米米	米米		米	米	米
x212.	Tetraëdron trilobatum (Reinsch) Hansg.	米米	米米	米米	米	米米	米米		米	米	米
213.	" muticum (A. Br.) Hansg.	米米	米米	米米	米	米米	米米		米	米	米
214.	" minimum (A. Br.) Hansg.	米米	米米	米米	米	米米	米米		米	米	米
x215.	" trigonum (Naeg.) Hansg.	米米	米米	米米	米	米米	米米		米	米	米
x216.	" quadratum f. minor acutum Reinsch	米米	米米	米米	米	米米	米米		米	米	米
x217.	" regulare Kütz.	米米	米米	米米	米	米米	米米		米	米	米
x218.	" " v. Incus Teiling	米米	米米	米米	米	米米	米米		米	米	米
x219.	" caudatum v. incisum Lagerh.	米米	米米	米米	米	米米	米米		米	米	米
x220.	" proteiforme (Turner) Brunnth.	米米	米米	米米	米	米米	米米		米	米	米

S p e c i e s		VII	VIII	IX	X	XII	I	II	III	V	VI
x221.	"	##	##	##							
	Schmidlei (Schroeder)										
	Leimm.										
x222.	"										
	lobatum v. subincisum										
	Reinsch										
x223.	"					##					
	bifurcatum (Wille)										
	Lagerh.										
x224.	"	##									
	limneticum Borge										
x225.	"	##									
	hastatum v. palatinum										
	(Schmidle) Lemm.										
226.	"	##									
	rhaphidioides (Reinsch)										
	Hansg.										
x227.	"	##									
	Scenedesmus acutus f. alternans										
	Hortob.										
x228.	"	##									
	crassus Chod.										
x229.	"	##									
	costulatus Chod.										
230.	"	##									
	falcatus Chod.										
x231.	"	##									
	Hungaricus Hortob.										
x232.	"	##									
	baculiformis Chod.										
233.	"	##									
	arcuatus Lemm.										
x234.	"	##									
	" v. capitatus										
	G. M. Smith										
x235.	"	##									
	ecornis (Raifs) Chod.										
x236.	"	##									
	" v. major Chod.										
x237.	"	##									
	ecornis v. polymorphus										
	Chod.										
238.	"	##									
	ecornis v. disciformis										
	Chod.										
239.	"	##									
	bicellularis Chod.										
x240.	"	##									
	obtusiusculus Chod.										
241.	"	##									
	denticulatus Lagerh.										
x242.	"	##									
	" v. linearis Hansg.										
243.	"	##									
	brevispina (Sh.) Chod.										
244.	"	##									
	praetervisus Chod.										
x245.	"	##									
	granulatus W. et G. S. West										
246.	"	##									
	brasilienis Bohlin										
x247.	"	##									
	crassispinosus Hortob.										

S p e c i e s

	VII	VIII	IX	X	XII	I	II	III	V	VI
x275. <i>Didymogenes palatina</i> Schmidle						*	**	*		
276. <i>Crucigenia rectangularis</i> (A. Br.) Gay			*	*	*	*	**	*	*	
277 " <i>quadrata</i> v. <i>octogona</i> Schmidle	**	**	**	*	*	*	*	*	**	*
x278. " " f. <i>pulchra</i> Hortob.	**	**	**	*	*	*	*	*	**	**
279. " <i>triangularis</i> Chod.	**	**	**	*	*	*	*	*	**	**
280. " <i>Tetrapedia</i> (Kirchn.) W. et G. S. West	**	*	*	*	*	*	**	*	*	*
x281. " <i>fenestrata</i> Schmidle	**	*	*	*	*	*	*	*	*	*
x282. <i>Hofmania Lauterborni</i> (Schmidle) Wille	**	**	*	*	*	*	*	*	*	*
x283. <i>Tetrastrum apiculatum</i> (Lemm.) Schmidle	**	**	**	*	*	*	*	*	*	*
x284. " <i>pulloideum</i> Teiling	**	**	**	*	*	*	*	*	*	*
285. " <i>staurogeniaeforme</i> (Schroeder) Lemm.	**	**	*	*	*	*	*	*	*	*
x286. " <i>punctatum</i> (Schmidle) Ahlstrom et Tiffany	**	**	*	*	*	*	*	*	*	*
x287. " <i>elegans</i> Playf.			*	*	*	*	*	*	*	*
x288. <i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchn.) Moeb.	**	*	*	*	*	*	*	*	*	*
289. " " v. <i>Dianae</i> Bohlin				*	*	*	*	*	*	*
x290. " <i>Malmeana</i> (Bohlin) Wille				*	*	*	*	*	*	*
x291. " <i>phaseoliformis</i> Hortob.				*	*	*	*	*	*	*
292. " <i>obesa</i> (W. West) Schmidle	**	**	*	*	*	*	*	*	*	*
x293. <i>Gloeoactinium limneticum</i> G. M.	**	**	*	*	*	*	**	**	*	*
294. <i>Selenastrum minutum</i> (Naeg.) Collins	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
295. " <i>Bibraianum</i> Reinsch	**	**	*	*	*	*	*	*	*	*
x296. " <i>gracile</i> Reinsch	**	**	*	*	*	*	*	*	*	*
297. <i>Dictyosphaerium Ehrenbergianum</i> Naeg.	**	**	*	*	*	*	*	*	*	*
298. " <i>pulchellum</i> Wood	**	**	*	*	*	*	*	*	*	*
x299. " " v. <i>minutum</i> Defl.	**	**	*	*	*	*	*	*	*	*

S p e c i e s		VII	VIII	IX	X	XII	I	II	III	V	VI
x300.	reniforme Bulnheim	米	米	米	米	米			米	米	米
x301.	elegans Bachm.	米	米	米							米
x302.	" f. Borge										米
x303.	Dimorphococcus lunatus A. Br.?										
x304.	Steiniella Balatonica Hortob.										
305.	Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralis										
306.	" v. acicularis (Ä. Br.) G. S. West	米	米	米	米	米	米	米	米	米	米
307.	falcatus v. duplex (Kütz.) G. S. West	米	米	米	米	米	米	米	米	米	米
308.	falcatus v. spirilliformis G. S. West	米	米	米	米	米	米	米	米	米	米
309.	falcatus v. mirabile W. et G. S. West	米	米	米	米	米	米	米	米	米	米
x310.	Braunii v. pusilla Printz	米	米								
311.	convolutus Corda										
x312.	lacustris (Chod.) Ostenf.										
x313.	longissimus f. minor Hort.										
x314.	Chodati (Tanner-Fullemann) Bruunth.										
315.	Schroederia setigera Lemm.	米	米								
x316.	" f. minor (G. S. West) L. Reverdin	米	米								
x317.	lanceolata? L. Reverdin										
318.	Coelastrum microporum Naeg.	米	米								
319.	reticulatum (Dang.) Senn	米	米	米	米	米	米	米	米	米	米
x320.	cambricum v. intermedium (Bohlin) G. S. West	米	米	米	米	米	米	米	米	米	米
x321.	scabrum Reinsch										
x322.	Gloeotaenium Loitlesbergerianum Haug.	米	米								
x323.	Keratococcus Dybowskii Wolosz.										
x324.	" sestonicus Hortob.										
325.	Elakatothrix gelatinosa Wille										
326.	Chlorophycea sp. I. (Ulothrix?)										
327.	" sp. II.										
328.	" sp. III.										

Species		VII	VIII	IX	X	XII	I	II	III	V	VI
e) <i>Conjugatae</i>											
x329.	<i>Closterium acutum</i> Bréb.	米米		米米					米米	米米	
330.	" " v. variable (Lemm.) Krieger			米米					米米	米米	
331.	<i>pronum</i> Bréb.	米米		米米					米米	米米	
332.	<i>aciculare</i> T. West	米米		米米					米米	米米	
333.	<i>parvulum</i> Naeg.	米米		米米					米米	米米	
334.	" " v. angustum West et West	米米		米米					米米	米米	
335.	<i>strigosum</i> Bréb.	米米		米米					米米	米米	
336.	<i>lineatum</i> Ehr.?	米米		米米					米米	米米	
337.	sp.										
x338.	<i>Cosmarium Phaseolus</i> f. minor Boldt.	米	米米	米米	米	米			米 (米)	米	米米
x339.	<i>Meneghinii</i> Bréb.	米米		米米					米 (米)	(米)	
x340.	<i>ornatum</i> Ralfs	米米		米米							
x341.	<i>subrenatum</i> Hantzsch. (Nordst.) Schmidle	米米		米米					米 (米)		
x342.	<i>subrenatum</i> Hantzsch.										
343.	<i>Botrytis</i> Menegh.										
x344.	" " v. sub- tumidum Witttr.	米									
x345.	<i>Botrytis</i> v. depressum W. et G. S. West								米 (米)		
x346.	<i>conspersum</i> v. latum (Bréb.) W. et G. S. West								米		
347.	sp.										
x348.	<i>Staurastrum polymorphum</i> Bréb. forma	米米	米米	米米	米米	米			米米	米米	米米
349.	<i>gracile</i> Ralfs	米米	米米	米米	米米	米米			米米	米米	米米
350.	<i>paradoxum</i> Meyen	米米	米米	米米	米米	米米			米米	米米	米米
x351.	<i>furcatum</i> f. spinosissima Ralfs	米米	米米	米米	米米	米米			米米	米米	米米
x352.	<i>contortum</i> G. M. Smith	米米	米米	米米	米米	米米			米米	米米	米米
353.	sp. I.	米米	米米	米米	米米	米米			米米	米米	米米
354.	sp. II.	米米	米米	米米	米米	米米			米米	米米	米米
355.	" "	米米	米米	米米	米米	米米			米米	米米	米米
		14	9	13	10	10	3	2	15	8	7

Species	VII	VIII	IX	X	XII	I	II	III	V	VI
382. <i>Navicula anglica</i> Ralfs	**	**	**	*				**	**	**
383. " " v. <i>subsalsa</i> Grun.	**			*	**			**	**	**
384. <i>Amphora ovalis</i> f. <i>gracilis</i> (Ehr.) Cleve	**		**	*	**	**	**	**	**	**
385. " " v. <i>pediculus</i> Kütz.	**		**	*	**	**	**	**	**	**
386. " " <i>perpusilla</i> Grun.	**			*	**	**	**	**	**	**
387. <i>Cymbella lata</i> Grun.					**	**	**	**	**	**
388. " " <i>prostatata</i> (Berkeley) Cleve			*	**	**	**	**	**	**	**
389. " " <i>affinis</i> Kütz.			*	**	**	**	**	**	**	**
390. " " <i>lanceolata</i> (Ehr.) van Heurck			*	**	**	**	**	**	**	**
391. <i>Gomphonema olivaceum</i> (Lyngbye) Kütz.	**	*	**				**	**	**	**
392. <i>Nitzschia sigmoidea</i> (Ehr.) W. Smith			**				**	**	**	**
393. " " <i>acicularis</i> W. Smith			**				**	**	**	**
394. " " " <i>closterioides</i> Grun.			*			*	**	**	*	**
395. <i>Cymatopleura solea</i> (Bréb.) W. Smith			*				**	**	**	**
396. " " <i>angulata</i> Gréville			*				**	**	**	**
397. " " <i>elliptica</i> (Bréb.) W. Smith			*			**	**	**	**	**
398. " " " <i>nobilis</i> (Hantzsch.) Hust.			*			*	**	**	**	**
399. " " <i>elliptica</i> v. <i>hibernica</i> (W. Smith) Hust.			*			*	**	**	**	*
400. <i>Surirella turgida</i>							**	**	**	*
401. " " <i>robusta</i> v. <i>splendida</i> (Ehr.) van Heurck							**	**	**	*
<i>h) Fungi</i>	19	12	16	17	20	21	26	25	28	29
x402. <i>Asterothrix raphidioides</i> (Reinsch) Printz				*	*	*	**	*		
<i>Az egyes hónapok növényeinek száma:</i>	223	146	155	136	134	79	87	157	141	150

6. Az egyes évszakok növényei.

a) *Télen gyűjthetők (XII—II)*. A víz hőfoka átlagosan $-1, +1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Szűk hőmérsékleti határú, hidegkedvelő, stenotherm szervezetek.

Cyanophyceae:

1. *Microcystis elabens*
2. *Aphanocapsa endophytica*
3. *Aphanothece clathrata*
4. *Gloeocapsa granosa*
5. *Chroococcus minimus*
6. *Anabaena constricta*

Flagellatae:

7. *Chromulina pyriformis*
8. *Mallomonas* sp.
9. *Ochromonas Wislouchii?*
10. *Lepocinclis* sp.
11. *Phacus venustus*
12. „ *longicauda* ssp. *rotunda*
13. *Entosiphon sulcatum*
14. *Trachelomonas* sp. I.
15. *Flagellata* sp. I.

Dinoflagellatae:

16. *Peridinium goslaviense?*

Chlorophyceae:

17. *Volvocales* sp.
18. *Tetraëdron lobatum* v. *subincisum*
19. *Scenedesmus ellipsoideus*
20. *Closteriococcus Viernheimensis*
21. „ „ „ f. *major*
22. *Kirchneriella phaseoliformis*
23. *Keratococcus Dybowskii*
24. *Chlorophyceae* sp. II.
25. „ „ sp. III.

Conjugatae:

26. *Closterium parvulum* v. *angustum*

Bacillariaceae:

27. *Navicula Reinhardtii*
28. *Cymbella lanceolata*

Cyanophyceae	: 6
Flagellata	: 9
Dinoflagellata	: 1
Chlorophyceae	: 9
Conjugata	: 1
Bacillariaceae	: 2

Összesen : 28

Coenobiont egy sincs köztük. Coenophil csupán a *Closteriococcus*. Kivüle valamennyi a legritkább növények közé tartozik. Legtöbbjüket egyetlen hónap gyűjtésében figyeltem meg.

b) *Más évszakban is élnek, de legjobban télen vegetálnak*. Hideg vizet kedvelő, tág hőingadozásokat elbíró, stenotherm növények. (A zárjelbe tett hónapban szaporodtak el legjobban.)

Cyanophyceae:

1. *Chroococcus minutus* v. *obliteratus* (II)
2. *Lyngbya Lagerheimii* (XII)

Flagellatae:

3. *Flagellata* sp. VI. (XII)

Dinoflagellatae:

4. *Glenodinium pulvisculus?* (II)

Chlorophyceae:

5. *Chlamydomonas globosa* (I)
6. *Scenedesmus acutus* f. *alternans* (I—II)
7. *Didymogenes palatina* (II)

8. *Crucigenia triangularis* (XII)

9. *Gloeoaetinium limneticum* (II)
10. *Ankistrodesmus convolutus* (II)
11. „ „ *longissimus* f. *minor* (XII—II)

Bacillariaceae:

12. *Cyclotella ocellata* (I)
14. „ *bodanica* (I)
14. *Diatoma vulgare* v. *ovalis* (I)
15. „ *vulgare* v. *producta* (I)
16. *Fragilaria capucina* (II)
17. „ *capucina* v. *acuta* (XII)
18. „ *construens* (I)
19. *Achnanthes dispar* (II)
20. *Navicula dicephala* v. *neglecta* (XII)

21. *Amphora ovalis* f. *gracilis* (I)
 22. „ v. *pediculus* (II)
 23. *Cymbella prostata* (III)
 24. „ *affinis* (II)
 25. *Gomphonema olivaceum* (II)

26. *Nitzschia acicularis* v. *closterioides* (II)
 27. *Cymatopleura elliptica* (I)

Fungi:

28. *Asterothrix raphidioides* (II)

Cyanophyceae	: 2
Flagellata	: 1
Dinoflagellata	: 1
Chlorophyceae	: 7
Bacillariaceae	: 16
Fungi	: 1

Összesen : 28

A 28 növényből 1 coenobiont: *Cyclotella ocellata*. Coenoxen 3: *Chroococcus minutus* v. *obliteratus*, *Didymogenes palatina*, *Ankistrodesmus longissimus* f. *major*. A többi coenophil. Ezek jó része minden bizonnyal téli alak.

A hideg vizet kedvelő növények összes száma tehát 56. Közülük szűk hőingadozásokat eltűrő 28, tág határokkal rendelkező 28.

c) *Tavaszi szervezetek* (III—V). A víz átlagos hőfoka +5,8—+15,1 C°. Szűk hőmérsékleti határú, hűvös vizet kedvelő, stenotherm algák.

Cyanophyceae:

1. *Letestuinema Bourrellyi*

18. *Scenedesmus praetervisus*
 19. „ *brasiliensis*
 20. „ *longispina* v. *asymmetrica*

Flagellatae:

2. *Chrysococcus* sp.
 3. *Euglena acus* v. *longissimus*
 4. „ *gracilis*
 5. „ sp. I.
 6. *Lepocinolis texta*
 7. *Phacus concavus*
 8. *Trachelomonas scabra*
 9. *Entosiphon obliquum*
 10. *Flagellata* sp. II.
 11. „ sp. III.
 12. „ sp. V.
 13. „ sp. VII.

21. *Oocystis solitaria* v. *elongata*
 22. *Kirchneriella lunaris* v. *Dianae*
 23. „ *Malmeana*
 24. *Steiniella Balatonica*
 25. *Ankistrodesmus Braunii* v. *pusilla*
 26. *Schroederia lanceolata?*
 27. *Keratococcus sestonicus*
 28. *Botryococcus Braunii*

Conjugatae:

29. *Cosmarium conspersum* v. *latum*
 30. *Closterium pronum*
 31. *Staurastrum* sp. II.

Heterocontae:

32. *Ophiocytium capitatum* f. *longispinum*

Bacillariaceae:

33. *Amphora perpusilla*
 34. *Surirella turgida*

Chlorophyceae:

14. *Coccomonas Éberii*
 15. *Eudorina elegans*
 16. *Sestosoma villosum*
 17. *Chodatella quadriseta*

Cyanophyceae	: 1
Flagellata	: 12
Chlorophyceae	: 15
Conjugata	: 3
Heteroconta	: 1
Bacillariaceae	: 2

Összesen : 34

A fenti 34 algából 32 coenoxen sestontag. Coenophilnek csupán a *Letestuinemát* és a *Sestosomát* tartom. A *Letestuinema* valószínűleg a benthos coenobiont növénye. A coenoxen szervezetek tömege jelentéktelen.

d) Más évszakban is élnek, de legjobban tavaszkor szaporodnak el. Tág hőmérsékleti határú, hűvös vizet kedvelő moszatok.

Cyanophyceae:

1. *Microcystis holsatica* (V)
2. *Lyngbya limnetica* (III) Eurytherm.
3. „ *circumcreta* (V) Eurytherm.

12. *Ankistrodesmus falcatus* v. *spirilliformis* (III)
13. „ *falcatus* v. *mira-*
bile (V)
14. „ *lacustris* (III)

Chlorophyceae:

4. *Oocystis Novae-Semliae* (V)
5. „ *submarina* (V). Eurytherm.
6. *Chodatella Balatonica* (III, V)
7. *Scenedesmus granulatus* (III)
8. „ *armatus* v. *Chodati*
(III). Eurytherm.
9. „ *armatus* v. *Bogláriensis* (III, V)
10. „ *intermedius* (V). Eurytherm.
11. *Ankistrodesmus falcatus* v. *acicularis* (III). Eurytherm.

Heterocontae:

15. *Planctonema Lauterborni* (V).
Eurytherm.

Bacillariaceae:

16. *Cyclotella comta* (V). Eurytherm.
17. *Fragilaria pinnata* (III)
18. *Synedra acus* (III). Eurytherm.
19. *Diploneis puella* (III). Eurytherm.
20. *Navicula anglica* (III)
21. „ *anglica* v. *subsala* (III)

Cyanophyceae	: 3
Chlorophyceae	: 11
Heterocontae	: 1
Bacillariaceae	: 6

Összesen : 21

A 21 algából coenoxen egy: *Scenedesmus granulatus*. Coenobiont kettő: *Planctonema Lauterborni* és a *Cyclotella comta*. A többi 18 coenophil. Tömegük a *Scenedesmus granulatus*, *Chodatella Balatonica* és az *Ankistrodesmus lacustris* kivételével már számottevő. Valamennyien a tavaszi időszakot kedvelő, az őszi hidegebb vízben már alárendeltebb szerepet játszó szervezetek.

A tavaszi hűvös vizet kedvelő moszatok száma összesen 54. Ebből eurytherm 10, stenotherm 44. Közülük a hőingadozásokra érzékeny, szűk határú 33, tág hőingadozásokat kibíró 11.

e) *Nyári szervezetek.* (VI—VIII—IX) A víz átlagos hőfoka +18.7—+21,2 C. Meleg vizet kedvelő, szűk hőhatárú stenotherm fajok.

Cyanophyceae:

1. *Microcystis pallida*
2. „ *merismopedioides*
3. „ *minutissima*
4. *Coelosphaerium Goetzei*
5. *Woronichinia Naegeliana*
6. *Rhabdoderma lineare*
7. *Dactylocopsis raphidioides* f.
falciformis
8. „ *Pannonicus*
9. „ *Smithii*
10. *Cyanotheca longipes*

11. *Anabeana Scheremetievi* v. *recta* f.
rotundospora
12. „ *Scheremetievi* v. *incur-*
vata

Flagellatae:

13. *Monosiga ovata*
14. *Dinobryon sertularia*
15. „ *sociale*
16. *Euglena acus* v. *minor*
17. „ *granulata*
18. „ *sp. II.*
19. *Lepocinclis Playfairiana*
20. „ *glabra*

21. *Phacus Stokesi*
 22. „ *corculum*
 23. „ *brevicaudatus*
 24. „ *pusillus*
 25. „ *inflexus*
 26. „ *aenigmaticus*
 27. „ *formosus*
 28. „ *indicus* v. *Bogláriensis*
 29. „ *platyaulax*
 30. „ *makrostigma*
 31. „ *unguis*
 32. „ *helikoides*
 33. „ *Kemenesii*
 34. *Trachelomonas volvocina* v. *punctata*
 35. *Trachelomonas volvocina* v. *granulosa*
 36. „ *acanthostoma*
 37. „ *hispidula* v. *crenulatocollis* f. *recta*
 38. „ *bacillifera* v. *minima* f. *sparsispina*
 39. „ *zorensis*
 40. „ *scabra* v. *cordata* f.?
 41. „ *planctonica*
 42. „ *planctonica* v. *oblonga*
 43. „ *Playfairi*
 44. „ *conspersa* v. *elongata*
 45. „ sp.

Dinoflagellatae:

46. *Peridinium pusillum*

Chlorophyceae:

47. *Gonium pectorale*
 48. *Pandorina morum*
 49. *Gloeocystis planctonica*
 50. *Characium Eremosphaerae*
 51. *Golenkinia radiata*

52. *Errerella bornhemiensis*
 53. *Oocystis macrospora*
 54. *Siderocelis Bogláriensis*
 55. *Pilidiocystis endophytica*
 56. *Bohlinia echidna*
 57. *Chodatella Droscheri*
 58. „ *citriformis*
 59. „ *ciliata*
 60. *Tetraëdron trilobatum*
 61. „ *minimum*
 62. „ *caudatum* f. *minor acutum*
 63. „ *proteiforme*
 64. „ *bifurcatum*
 65. „ *limneticum*
 66. „ *rhaphidioides*
 67. *Scenedesmus costulatus*
 68. „ *obtusiusculus*
 69. „ *crassispinosus*
 70. „ *intermedius* v. *bicaulatus*
 71. *Hofmania Lauterborni*
 72. *Dimorphococcus lunatus*
 73. *Ankistrodesmus falcatus*
 74. „ *falcatus* v. *duplex*
 75. *Gloeotaenium Loitlesbergerianum*

Conjugatae:

76. *Closterium lineatum*
 77. *Cosmarium humile* v. *substriatum*
 78. „ *Botrytis* v. *subtumidum*

Heterocontae:

79. *Heterothrix debilis*
 80. *Heteroconta* sp.

Bacillariaceae:

81. *Synedra ulna*
 82. *Caloneis silicula* v. *truncata*
 83. „ *silicula* v. *gibberula*
 84. *Cymbella lata*

Cyanophyceae	: 12
Flagellatae	: 33
Dinoflagellatae	: 1
Chlorophyceae	: 29
Conjugatae	: 3
Heterocontae	: 2
Bacillariaceae	: 4

Összesen : 84

A fenti moszatokból 81 coenoxen. Csupán az *Anabaena Scheremetievi* v. *recta* f. *rotundospora*, *Dinobryon sociale*, *Tetraëdron proteiforme* látszik coenophilnak. A 84 növényből 4 él mind a 4 nyári hónapban, 11 ketőben és 69 csupán egyetlenegyben. A coenoxen lények tömege gyakorlatilag most is elhanyagolható. A coenophil algák jellemző nyári alakok.

f) Más évszakban is élnek, de nyáron szaporodnak el leginkább. Tárg hőingadozásokat eltűrő, meleg vizet kedvelő stenotherm szervezetek.

Cyanophyceae:

1. *Microcystis aëruginea* (VII)
2. *Aphanocapsa elachista* (VII)
3. " *elachista* v. *planctonica*
4. *Coelosphaerium pusillum* (VII)
5. " *Kuetzingianum* (VII)
6. *Merismopedia tenuissima* (VIII)
7. *Holopedoa irregularis* (VI)
8. *Dactylococcopsis raphidioides* (VII)
9. *Aphanizomenon flos-aquae*
10. " *flos-aquae* v. *Klebahnii* (VIII)
11. *Anabeana Scheremetievi v. recta* f. *ovalispora* (VIII)
12. " *Scheremetievi v. incurvata* f. *ovalispora* (VIII)
13. " *spiroides* (VII)
14. " *flos-aquae* v. *gracilis* (VII)
15. *Lyngbya aërugineo-coerulea* (VII)

Flagellatae:

16. *Dinobryon divergens* v. *angulatum* (VI)
17. *Euglena sanguinea* (VIII)
18. " *Ehrenbergii* f. *minor* (VI)
19. " *limnophila* f. *minor* (VI - VII)
20. " *oxyuris* f. *minor* (VII)
21. " *proxima* (VI—VII)
22. " *Allorgei* (VI)
23. *Lepocinclis salina* (VII)
24. *Phacus Balatonicus* (VII)
25. " " v. *Bogláriensis* (VII)
26. " *caudatus* (VII)
27. " *curvicauda* (VII)
28. " *orbicularis* (VII)
29. " *tortus* (VII)
30. " *pyrum* (VII)
31. " *trypanon* (VII)
32. *Trachelomonas volvocina* (VII)
33. " *oblonga* (VII)
34. " *intermedia* (VII)
35. " *fluvialtilis* (VI)

Dinoflagellatae:

36. *Glenodinium gymnodinium* (VII)
37. " *cinctum* (VII)
38. *Peridinium latum* (VI)
39. " *inconspicuum* (VII)
40. *Goniaulax apiculata* (VII)
41. *Ceratium hirundinella* (VII)

Chlorophyceae:

42. *Phacotus lenticularis* (VII)
43. *Gloeococcus Schroeteri* (VIII). Eurytherm.

44. *Pediastrum simplex* (VIII)
45. " *duplex* (VI)
46. " *Boryanum* (VI) Eurytherm.
47. " *Tetras* (VII)
48. *Eremosphaera viridis* f. *minor* (VII)
49. *Richteriella botryoides* (VII)
50. " *botryoides* f. *tetraëdrica* (VII)
51. *Oocystis solitaria* (VIII)
52. " " f. *Wittrockiana* (VIII)
53. " *Borgei* (VII—VIII)
54. " *lacustris* (VIII)
55. *Westella botryoides* (VIII)
56. *Tetralantos Lagerheimii?* (VIII)
57. *Tetraëdron muticum* (VII)
58. " *trigonum* (VII—VIII)
59. " *regulare* (VII)
60. " *caudatum* v. *incisum* (VII)
61. " *Schmidlei* (VII)
62. " *hastatum* v. *palatinum* (VII)
63. *Scenedesmus falcatus* (VII). Eurytherm.
64. " *baculiformis* (VIII)
65. " *ecornis* v. *disciformis* (VII—VIII)
66. " *denticulatus* (VII)
67. " *denticulatus* v. *linearis* (VII)
68. " *brevispina* (VIII)
69. " *armatus* v. *typicus* (VII). Eurytherm.
70. " *armatus* v. *Smithii* (VII)
71. " *carinatus* (VII)
72. " *spinus* (VII)
73. *Actinastrum Hantzschii* (VII)
74. *Crucigenia quadrata* v. *octogona* (VII)
75. " *quadrata* v. *octogona* f. *pulchra* (VI)
76. " *Tetrapedia* (VII)
77. *Tetrastrum staurogeniaeforme* (VI)
78. " *apiculatum* (VIII)
79. *Kirchneriella lunaris* (VII)
80. " *obesa* (VII—VIII)
81. *Selenastrum Bibraianum* (VII)
82. *Dictyosphaerium Ehrenbergianum* (VII)
83. " *pulchellum* (VI—VII). Eurytherm.
84. " *pulchellum* v. *minus* (VII)
85. " *reniforme* (VII)
86. *Schroederia setigera* (VII)
87. *Coelastrum microporum* (VII)
88. *Elakatothrix gelatinosa* (VI)

Conjugatae:

89. *Cosmarium ornatum* (VII)
 90. „ *Phaseolus f. minor* (VIII)
 91. *Closterium acutum* (VII)
 92. „ „ v. *variabile* (IX)
 93. „ *aciculare* (VII)
 94. „ *parvulum* (VI—VII)
 95. *Staurastrum polymorphum* forma (VII)

96. „ *gracile* (VIII)
 97. „ *paradoxum* (VIII)
 98. „ *contortum* (VIII). *Eurytherm.*
 99. „ *furcatum f. spinosissima* (VII)

Bacillariaceae:

100. *Gyrosigma attenuatum* (VI)
 101. *Nitzschia sigmoidea* (VI)

Cyanophyceae	: 15
Flagellatae	: 20
Dinoflagellatae	: 6
Chlorophyceae	: 47
Conjugatae	: 11
Bacillariaceae	: 2

Összesen : 101

A 101 algából 3 coenobiont: *Ceratium hirundinella*, *Phacotus lenticularis*, *Staurastrum contortum*. Mindhárom különösen jellemzi a balatonboglári nyílt vízi sestont; a nyári periodus vezérfajai. A coenophil moszatok száma 53. Valamennyien meleg vizet kedvelők. Legtöbbjük kvantitatíve is számottevő. A coenoxen szervezetek száma 45, tömegük jelentéktelen. A legtöbb melegkedvelő alga júliusban szaporodik el leg-erősebben. Az augusztusiak száma jóval kevesebb, júniusban pedig alig néhány kulminál.

A nyári, meleg vizet kedvelő moszatok összes száma 185. Ebből egész évben él a sestonban 6, tág hőingadozásokat elviselő stenotherm alak 95, szűk hőingadozásokat eltűrő stenotherm moszat 84.

g) **Őszkor gyűjthető algák.** (IX—XI) A víz átlagos hőfoka +20,7—+4,9 C°. Hűvös vizet kedvelő, szűk thermikus kilengéseket kibíró stenotherm fajok.

Cyanophyceae:

1. *Coelosphaerium minutissimum*
 2. *Synechococcus endobioticus*
 3. *Spirulina major*

12. *Crucigenia rectangularis*
 13. „ *fenestrata*
 14. *Tetrastrum punctatum*
 15. *Selenastrum gracile*
 16. *Ankistrodesmus Chodati*
 17. *Coelastrum scabrum*

Flagellatae:

4. *Euglena acus*
 5. „ *Goumei*
 6. *Phacus acuminatus* ssp. *variabilis*?
 7. „ *Tabodyana*

Conjugatae:

18. *Closterium* sp.
 19. *Cosmarium* sp.
 20. *Staurastrum* sp.

Chlorophyceae:

8. *Siderocelis Estheriana*
 9. *Scenedesmus ecornis* v. *major*
 10. „ *ecornis* v. *polymorphus*
 11. „ *Pannonicus*

Bacillariaceae:

21. *Navicula perpusilla*
 22. *Nitzschia acicularis*
 23. *Cymatopleura solea*

Cyanophyceae	: 3
Flagellatae	: 4
Chlorophyceae	: 10
Conjugatae	: 3
Bacillariaceae	: 3

Összesen : 23

A fenti növények közül egy coenophil: *Synechococcus endobioticus*, a többi coenoxen. Ezek tömege itt is teljesen alárendelt szerepű.

h) Más évszakban is élnek, de legjobban őszkor szaporodnak el. Tág hőingadozásokat eltűrő stenotherm fajok.

Cyanophyceae:

1. *Microcystis flos-aquae* (IX)
2. „ *parasitica* (X)
3. *Gomphosphaeria lacustris* (X)
Eurytherm.
4. *Merismopedia punctata* (IX)
5. *Synechocystis crassa* (IX)
6. *Oscillatoria granulata* (X)

Flagellatae:

7. *Euglena haematodes* (X)
8. „ *polymorpha* (IX—X)

Chlorophyceae:

9. *Oocystis crassa* v. *Marssonii* (X)
10. *Scenedesmus crassus* (X)

11. *Scenedesmus ecornis* (X). Eurytherm.
12. „ *tenuispina* (X)
13. „ *intermedius* v. *Balatonicus* (X)
14. „ *longispina* (X)
15. „ *quadricauda* (X).
Eurytherm.
16. „ *Balatonicus* (IX)
17. *Coelastrum reticulatum* (IX)
18. „ *cambricum* v. *intermedium* (IX—X)

Bacillariaceae:

19. *Melosira granulata* (IX)
20. „ *granulata* v. *angustissima* (IX)

Cyanophyceae	: 6
Flagellatae	: 2
Chlorophyceae	: 10
Bacillariaceae	: 2

Összesen: : 20

Ebből a 20 növényből egy coenobiont: *Gomphosphaeria lacustris*. Coenoxen egy: *Euglena haematodes*, a többi coenophil. Valamennyi igen jellemző őszi szervezet. Tavaszi fellépésük a *Gomphosphaeria* kivételével elhanyagolható.

Az őszi, hűvösebb vizet kedvelő moszatok száma összesen 43. Ebből egész évben előforduló eurytherm alak 3, szűk hőhatárú stenotherm alga 23, tág hőhatárú 17.

1943. szeptemberében a Balaton vizének átlagos havi hőmérséklete +20,7 C° volt. Ha ezt vesszük figyelembe, akkor ez a hónap inkább a nyárhoz kapcsolódik. Ha ez alapon a csupán szeptemberben gyűjthető, valamint a szeptemberben legjobban elszaporodó algákat a nyári vegetációhoz soroljuk, akkor a nyári szervezetek száma így módosul:

Cyanophyceae	: 32
Flagellatae	: 55
Dinoflagellatae	: 7
Chlorophyceae	: 82
Conjugatae	: 15
Heterocontae	: 2
Bacillariaceae	: 5

Összesen: : 198

A 198 féle moszattól eurytherm 6, szűk hőingadozásokat kedvelő 92, tág amplitudójú 100.

A fentiek után az őszi szervezetek csoportosítása az alábbiak szerint módosul: eurytherm alak 3, szűk hőingadozású stenotherm 11, tág thermicus tulajdonságú 10. Az őszi hűvös vizet kedvelők összes száma: 24.

Több algáról, pontosan 61-ről nem tudtam határozottan megállapítani, mikor léptek fel nagyobb tömegben. Ezek a fenti összeállításokban nem szerepelnek. Valamennyien alig pár egyénnel tagjai a biocoenosisnak, tehát kvantitatíve elhagyhatók.

Az egyes évszakokban élő moszatok száma:

Algacsoport	Fajsám és a csoport fajainak hány %-a?			
	Nyár	Ősz	Tél	Tavaszi
Cyanophyceae	45 = 77,6 %	29 = 50,—%	26 = 44,8 %	26 = 44,8 0/0
Flagellatae	64 = 68,1 %	31 = 33,—%	22 = 23,4 %	29 = 30,7 0/0
Dinoflagellatae	8 = 72,7 %	6 = 54,5 %	5 = 45,4 %	6 = 54,5 0/0
Chlorophyceae	115 = 69,7 %	91 = 55,1 %	69 = 41,8 %	90 = 54,5 0/0
Conjugatae	15 = 55,6 %	14 = 51,8 %	13 = 48,1 %	12 = 44,4 0/0
Heterocontae	3 = 75,—%	1 = 25,—%	1 = 25,—%	2 = 50,—0/0
Bacillariaceae	34 = 80,9 %	22 = 52,4 %	27 = 64,3 %	30 = 71,4 0/0
Összesen:	284 = 71,—%	194 = 48,5 %	163 = 40,7 %	195 = 48,7 0/0

Valamennyi algacsoport nyáron vesz részt legtöbb fajjal a biocoenosisban, így ekkor gyűjthető a legtöbb moszat: 284, az összes fajok 71%-a. Qualitatíve különösen nyarat kedvelők a *Cyanophyceák*, fajaiknak 77,6%-a nyáron gyűjthető. Téli és tavaszi fajsámuk azonos. A nyári és a téli-tavaszi adatok között az eltérés nagy: 32,8%.

A legtöbb szürk thermicus határu szervezet a *Flagellaták* közt található. Az ostorosok 68,1%-a él nyáron, őszkor 33%, tavaszkor 30,7%, télen a legkevesebb: 23,4%. A nyári és téli adatok között itt a legnagyobb az eltérés: 44,7%. Nincs egyetlen eurytherm alakjuk sem, pedig fajaik száma 94. A *Dinoflagellatákat* szintén főképpen melegebb vizet kedvelő fajok képviselik. Nyári adatuk: 72,7%, téli: 45,4%, az eltérés: 27,3%.

A *Chlorophyceák* adatai csaknem azonosak a *Dinoflagellatáékéval*: nyáron: 69,7%, télen: 41,8%, eltérés: 27,9%. A tág hőingadozásokat eltűrő szervezetek vannak túlsúlyban a zöldmoszatokban. Ez kiviláglik az eurytherm fajok és a csaknem eurytherm fajok nagy számából, is: 11, illetve 29. A *Dinoflagellaták* és *Chlorophyceák* őszi-tavaszi adata között sincs jóformán semmi eltérés. A *Conjugaták* képviselik fajsámuk alapján a legmegállópodottabb csoportot. Nyári maximális és téli minimális adataik között csupán 11,2% az eltérés. Aránylag a legtöbb tág hőingadozású faj itt fordul elő.

A *Heterocontae* kevés fajsáma nem enged meg távolabbi következtetéseket.

A fajok száma őszkor 194, a moszatok összes fajainak 48,5%-a. A *Heterocontae* és *Bacillariaceae* kivételével a többi csoport a nyár után őszkor mutat fel legtöbbféle növénynt. Legerősebb fajcsökkenés a *Flagellatáknál* és a *Cyanophyceáknál* tapasztalható. Előbbinél a nyári 64 fajból 33, utóbbinál a nyári 45-ből 16 hullott el. Aránylag sok faj tűnt el a *Bacillariaceákból* is. A többi csoport fajeltérése aránylag nem nagy.

Télen gyűjthető a legkevesebb szervezet: 163, az összes fajok 40,7%-a. A fajredukció ősztől aránylag egyik csoportnál sem nagy. Még

a *Chlorophyceáknál* a legjelentősebb: 22 szervezettel kevesebb él télen, mint őszkor. Sorrendben a *Flagellaták* és a *Dinoflagellaták* következnek. A *Conjugaták* és *Bacillariaceák* kivételével a többi csoport télen szerepel a legkisebb fajszámmal.

Tavaszkor a fajok száma 195, ami az összes algák 48,7%-a. Alig több az őszi adatoknál. Tavaszkor 32 szervezettel többet gyűjtöttem, mint télen. A gyarapodás a *Chlorophyceáknál* a legnagyobb: 21. A *Cyanophyceák* téli és tavaszi azonos fajszáma meglepő. A *Conjugaták* most vannak a mélyponton.

Az egyes csoportok fajainak számában az évszakok között legnagyobb eltérést a *Flagellatáknál* tapasztalunk. Igen hamar megérik a víz lehülését. Rohamos fellépésük csupán a nagy felmelegedések idején következik be. A *Cyanophyceák* fajsám-csökkenése egyenletesebb. Fajgyarapodásuk tavasz végén nagy. A *Dinoflagellaták*, *Chlorophyceák* őszi és tavaszi fajszáma egyensúlyban van. A *Conjugaták* fajszáma az év folyamán alig változik. A *Bacillariaceák* fajsámát erősen befolyásolja a hullámzás.

Az egyes hónapok illetve évszakok eltérő phytosestonjának főoka a fény- és hőviszonyok megváltozása. Mint mellékkörülmény veendő figyelembe a széljárás, a beömlő víz, a esapadékmennyiség, a makrophytonok megjelenése, eltűnése stb.

7. Eury- és stenotherm fajok.

a) Egész évben előforduló, eurytherm szervezetek:

Cyanophyceae:

1. Gomphosphaeria lacustris
2. Lyngbya circumcreta
3. „ limnetica

13. Dictyosphaerium pulchellum
14. Ankistrodesmus falcatus v. acicularis

Conjugatae:

15. Staurastrum contortum

Chlorophyceae:

4. Gloeococcus Schroeteri
5. Pediastrum Boryanum
6. Oocystis submarina
7. Scenedesmus falcatus
8. „ eornis
9. „ armatus v. typicus
10. „ armatus v. Chodati
11. „ quadricauda
12. „ intermedius

Heterocontae:

16. Planctonema Lauterborni

Bacillariaceae:

17. Cyclotella ocellata
18. „ comta
19. „ bodanica
20. Asterionella gracillima
21. Synedra acus
22. Diploneis puella

Cyanophyceae	: 3
Chlorophyceae	: 11
Conjugata	: 1
Heterocontae	: 1
Bacillariaceae	: 6

Összesen : 22

Feltűnő, hogy a *Flagellaták* és *Dinoflagellaták* között egy sincs eurytherm alga. A *Flagellaták* között hideg vizet kedvelő, téli alak sem akad. Több moszat egyes hónapokban csupán üres vázzal mutatkozott, ezeket nem vettem fel az eurytherm alakok közé.

b) Csupán egyetlen hónapban nem láttam:

Cyanophyceae:

1. *Microcystis flos-aquae* (I)

Flagellatae:

2. *Euglena polymorpha* (II)

Chlorophyceae:

3. *Pediastrum simplex* (I)
 4. *Oocystis solitaria* f. *Wittrockiana* (II)
 5. „ *Borgei* (II)
 6. „ *Novae-Semliae* f. *major* (II)
 7. *Scenedesmus spinosus* (VIII)

8. *Crucigenia quadrata* v. *octogona* (II)
 9. *Tetrastrum staurogeniaeforme* (II)
 10. *Dictyosphaerium Ehrenbergianum* (I)
 11. *Ankistrodesmus falcatus* v. *mirabile* (II)

Conjugatae:

12. *Staurastrum gracile* (I)
 13. „ *paradoxum* (II)

Bacillariaceae:

14. *Fragilaria capucina* v. *acuta* (IX)

Cyanophyceae	: 1
Flagellata	: 1
Chlorophyceae	: 9
Conjugata	: 2
Bacillariaceae	: 1

Összesen : 14

A *Microcystis flos-aquae*t, *Pediastrum simplex*et, *Dictyosphaerium Ehrenbergianum*ot, *Staurastrum gracile*t, *S. paradoxum*ot Entz és munkatársai Tihanyban sem figyelték meg. A többi boglári szervezet náluk nem került elő. A fenti 14 „kryptoeurytherm“ algából minden bizonytalanul nem egy előkerül még a hiányzó hónapból (talán valamennyi). Feltűnő, hogy *Dinoflagellata* még mindig nem akad közöttük.

c) Két hónap kivételével egész évben élnek a sestonban:

Cyanophyceae:

1. *Microcystis holsatica* (XII—I)
 2. „ *parasitica* (I—II)
 3. *Coelosphaerium Kuetzingianum* (I—II)
 4. *Merismopedia punctata* (I—II)
 5. *Synechocystis crassa* (I—II)

12. *Kirchneriella obesa* (I—II)
 13. *Ankistrodesmus falcatus* v. *spirilliformis* (VIII—IX)
 14. *Coelastrum reticulatum* (I—II)
 15. „ *cambricum* v. *intermedium* (I—II)

Dinoflagellatae:

6. *Ceratium hirundinella* (I—II)

Conjugatae:

16. *Cosmarium phaseolus* f. *minor* (I—II)

Chlorophyceae:

7. *Pediastrum duplex* (I—II)
 8. *Scenedesmus tanuispina* (I—II)
 9. „ *intermedius* v. *Balatonicus* (I—II)
 10. *Crucigenia triangularis* (VIII—IX)
 11. „ *Tetrapedia* (I—II)

Bacillariaceae:

17. *Flagilaria capucina* (V—VI)
 18. *Navicula anolica* (XII—I)
 19. *Amphora ovalis* v. *pediculus* (VII—VIII)
 20. *Cymbella prostata* (VII—VIII)
 21. *Cymbella affinis* (VII—VIII)

Cyanophyceae	: 5
Dinoflagellatae	: 1
Chlorophyceae	: 9
Conjugatae	: 1
Bacillariaceae	: 5

Összesen : 21

E 21-féle szervezetből is valószínűleg elő fog kerülni néhány a hiányzó hónapokból.

d) *Stenotherm* algák fellépése:

Algacsoport	Hideg vizet		Hűvös vizet				Meleg vizet		Összesen	
	kedvelő szervezetek									
	Szűk	Tág	Szűk	Tág	Szűk	Tág	Szűk	Tág		
	hőingadozásokat eltűrő moszatok száma									
			Tavaszi	Őszi	Tavaszi	Őszi				
XII—II -1—+1,5 C°		III—V +4,9—+15,1 C°		X—XI +18,7— +21,2 C°		VI—IX +18,7— +21,2 C°				
Cyanophyceae	6	2	1	1	1	2	14	18	45	
Flagellatae	9	1	12	2	—	2	35	20	81	
Dinoflagellatae	1	1	—	—	—	—	1	6	9	
Chlorophyceae	9	7	15	6	7	6	33	44	127	
Conjugatae	1	—	3	2	—	—	4	10	20	
Heterocontae	—	—	1	—	—	—	2	—	3	
Bacillariaceae	2	14	2	3	4	3	4	2	34	
Összesen:	28	25	34	14	12	13	93	100	319	

Hideg vizet kedvelő stenotherm algák száma : 53
 Hűvös vizet kedvelő " " " : 73
 Meleg vizet kedvelő " " " : 193
 Összesen : 319

Hideg vizet kedvelő eurytherm algák száma : 3
 Hűvös vizet kedvelő " " " : 13
 Meleg vizet kedvelő " " " : 6
 Összesen: 22

Stenotherm és eurytherm moszatok száma : 341

A még hiányzó 61 algáról nem állapíthattam meg, mikor lépnek fel nagyobb tömegben.

e) *Eurytherm* fajok maximális elszaporodása:

Algacsoport	Tél	Tavaszi	Nyár	Ősz	Összesen
Cyanophyceae	—	2	—	1	3
Flagellatae	—	—	—	—	—
Dinoflagellatae	—	—	—	—	—
Chlorophyceae	—	4	5	2	11
Conjugatae	—	—	1	—	1
Heterocontae	—	1	—	—	1
Bacillariaceae	3	3	—	—	6
Összesen:	3	10	6	3	22

Szűk hőingadozásokat eltűrő algák száma : 169
 Tág " " " " (eurythermekkel együtt) : 172

Balatonbogláron a meleg vizet kedvelő szervezetek uralkodnak a sestonban. Számuk 199, a hideg vizet kedvelők számának (56) több, mint háromszorosa, a hűvös vizet kedvelőknek (86) pedig kereken kétszerese.

Télen a szűk és tág határú hidegkedvelő fajok között nincs fajszámban eltérés: 28, illetve 28. *Tavaszkor* a szűk határú fajok vannak túlsúlyban: 34, illetve 22. *Nyáron* a mérleg már a tág határú fajok felé billen: 106, míg a szűk hőingadozásokat elbírók száma: 93. *Őszkor* szintén a tág hőingadozású fajok vannak többen: 16, a szűk határúak száma: 14. (A tág határú szervezetekhez az eurytherm alakokat is hozzászámítottam.)

A tavaszi vegetáció thermicus viselkedése alapján inkább a télhez, az őszi a nyárhoz kapcsolódik. A víz hőmérsékletének emelkedésével a szűk hőingadozásokat elbíró szervezetek száma arányosan emelkedik. Tél: 28, tavasz: 34; a tavasz és a nyár között nagy az ugrás: 93. A nyár és az ősz határán a stenotherm alakok megcsappanása igen feltűnő: 93-ról 14-re! Az ősz és a tél között ismét gyarapodás van: 14-ről 28-ra.

A tág hőingadozásokat elbíró stenotherm és eurytherm moszatok a téli 28 fajról tavaszra 22-re csökkennek, nyárra 106-ra ugranak fel. Az őszi zuhanás itt is nagy: 106-ról 16-ra!

Az eurytherm fajok leginkább tavaszkor és nyáron szaporodnak el.

8. Leggyakoribb szervezetek.

Species	hónapokban az algák hány %-át alkotja?												VI	Átlagos havi %
	VII	VIII	IX	X	XII	I	II	III	V					
1. Gomphosphaeria lacustris	15	8,6	23	28	47,5	2,6	0,5	0,8	7,3	20,1	15,3			
2-3. Cyclotella ocellata és comta	5,5	6	16	31,2	10	40,6	9,7	17,6	40,3	7,4	18,4			
4. Ceratium hirundinella	25	7,7	10,4	0*	0	—	—	0	1,6	4,9	5			
5. Cymbella prostrata	—	—	—	5,7	6,2	1,8	10,4	9,2	0,6	0,6	3,5			
6. Cymbella affinis	—	—	—	5,2	5,6	2,7	14,3	4,2	0,6	1	3,4			
7. Fragilaria contstruens	—	—	0,2	—	0,0	16,4	3,2	5,7	3,5	3,5	3,2			
8. Melosira granulata	7	5,3	8,1	2,6	—	—	—	1,4	1,2	2,5	2,8			
9. Holopedia irregularis	0,2	—	—	—	0	—	—	0	0	23	2,3			
10. Planctonema Lauterborni	1	—	2	0,7	2	0,8	0,6	3,8	9	1	2,2			
11. Phacotus lenticularis	10	7	1,4	—	—	0	(0)	(000)	0,4	0	1,9			
12. Aphanizomenon flos-aquae	2,6	15,4	0	0	—	—	—	—	—	0,7	0,7			
13. Glenodinium pulvisculus?	—	—	—	—	1	2,2	14,1	0,3	—	0,05	1,8			
14. Diploneis puella	0,6	0,6	1,1	2,6	1,8	1,8	2,6	4,2	1,7	1	1,8			
15. Dictyosphaerium pulchellum	2	1,5	1,8	1,3	3	0,8	0,8	1,1	1,4	2,3	1,6			
16. Gloeococcus Schroeteri	0,2	5,6	1,4	1	0,2	0	5	0	0	1,4	1,5			
17. Amphora ovalis v. pediculus	—	—	0,15	0,0	0,6	2,7	5,2	5	0,6	0,2	1,4			
18. Staurastrum contortum	1,3	7	1,1	0,5	0,25	0,1	0,2	0	1,1	1,8	1,33			
19. Microcystis parasitica	0,1	3,3	4,3	5	0,2	—	—	0	0	0	1,3			
20. Microcystis holsatica	1,6	1,6	1,5	0,2	—	—	0	0,1	4,3	2,6	1,2			
21. Fragilaria capucina v. acuta	0,3	0	—	0	—	2,7	0,65	2,1	1,7	0,2	1,2			
22. Ankistrodesmus falcatus	—	—	—	—	3,1	—	—	—	—	—	—			
v. spirilliformis	0,0	—	—	0,5	0,5	0,8	4,2	4,9	0,4	0	1,1			
23. Peridinium inconspicuum	6	4	0,04	—	—	—	—	0	0	0,2	1			
24. Gomphonema olivaceum	—	—	—	—	—	—	5,2	2,1	0,6	0,6	0,85			
25. Dinobryon divergens	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
v. angulatum	0,5	1,9	1,3	0,1	0	—	—	—	0	3,7	0,75			
26. Gloeoactinium limneticum	—	—	0	0	0,1	0,4	3,8	2,5	—	—	0,7			
27. Synedra acus	0,16	0,0	0,15	0,0	0,3	1,8	0,65	3,5	0,3	0,2	0,7			
28. Melosira granulata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
v. angustissima	0,96	1	3,1	1	—	—	—	—	—	0,0	0,6			
29. Oocystis submarina	0,5	0,4	0,15	0,4	0,4	0,2	0	0,2	2	0,8	0,5			
30. Asterionella gracillima	0,08	0,0	0,15	0,0	0,3	0,9	1,95	0,7	0,6	0	0,47			
31. Anabaena Scheremetievi	0,4	3,1	0,2	—	—	—	—	0	0	0,5	0,43			

Species	hónapokban az algák hány %-át alkotja?												VI	Átlagos havi %	
	VII	VIII	IX	X	XII	I	II	III	V						
32. <i>Crucigenia quadrata</i>	0,3	0,2	0,15	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4	3	0,42
v. octogona f. pulchra	0,7	0,3	0,4	0,5	0,7	0	0	0	0,1	0	0,05	0,7	0,5	1	0,42
33. <i>Pediastrum Boryanum</i>	0,05	0	0	0,2	0,3	0,3	0,9	0,05	0,6	0,05	0,05	0,05	2,4	0,1	0,4
34. <i>Scenedesmus intermedius</i>	—	—	—	—	0	0,9	—	—	1,4	—	—	—	0,6	0,8	0,38
35. <i>Fragilaria pinnata</i>	0,2	0	2,3	1	0,05	—	—	—	0	—	—	—	0,05	0,15	0,38
36. <i>Coelastrum reticulatum</i>	0,24	—	—	0	0,6	—	—	—	2,8	—	—	—	—	—	0,37
37. <i>Navicula anglica</i> v. <i>subsalsia</i>	0,5	0,4	0,15	0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	—	—	—	1	0,3	0,37
38. <i>Oocystis Novae-Semliae</i> f. <i>major</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39. <i>Nitzschia acicularis</i>	1	0,6	0,3	0,2	—	—	—	—	0,7	—	—	—	0	—	0,36
v. <i>closterioides</i>	0,24	0,0	1,6	0	—	—	—	—	0	—	—	—	0	0	0,35
40. <i>Synechocystis crassa</i>	0,5	1	0,3	0	—	—	—	—	2,1	—	—	—	0,6	0,2	0,35
41. <i>Navicula anglica</i>	0,08	0,0	0,05	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	1,8	0,33
42. <i>Peridinium latum</i>	1,3	1	0,1	0,0	0,3	0,9	0,9	1,9	0	—	—	—	—	—	0,33
43. <i>Fragilaria capucina</i>	—	—	0,3	0,05	0,09	(0)	(0)	(0)	0	—	—	—	0,25	0,3	0,32
44. <i>Pediastrum duplex</i>	0,2	0,4	2	0,15	0,3	2,7	0,3	0	0	—	—	—	0	0	0,3
45. <i>Diatoma vulgare</i> v. <i>producta</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
46. <i>Microcystis flos-aquae</i>	0,5	0,5	0,05	0	1	—	—	—	0,7	—	—	—	2,3	—	0,3
47. <i>Amphora perpusilla</i>	0,1	—	—	—	0	0,4	1,8	0,65	0,2	—	—	—	0,05	0,1	0,28
48. <i>Oocystis Borgei</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0	—	—	—	0,0	0,2	0,28
49. <i>Amphora ovalis</i> f. <i>gracilis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,6	—	0,26
50. <i>Sestosoma villosum</i>	0,5	0,65	0,45	0,5	0,45	0	0	0	0	—	—	—	0	0	0,26
51. <i>Scenedesmus quadricauda</i>	0,5	0,5	0,7	0,7	0	0	0	0	0	—	—	—	0,05	0	0,25
52. <i>Scenedesmus eornis</i>	0,8	1	0	0	0,1	0,04	0,04	—	0	—	—	—	0,02	0,5	0,25
53. <i>Staurastrum paradoxum</i>	0,55	0,1	0	0,3	0	0	0	—	0,2	—	—	—	0,4	0,8	0,24
54. <i>Tetrastrum staurigeniae</i> - <i>forme</i>	0,05	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—
55. <i>Ankistrodesmus falcatus</i> v. <i>acicularis</i>	0,4	0,4	0,3	0,15	0	0	0	0,25	1,5	—	—	—	0,2	0,15	0,23
56. <i>Lyngbya circumcreta</i>	—	—	—	—	—	—	—	0	0,1	—	—	—	0,2	0,5	0,23

*) Az egy vagy több 0 nagyon kistömegű előfordulást jelez. A zárójelbe tett adat üresvázu előfordulást jelent.

9. Az algák biocoenotikai csoportosítása.

a) *Coenobiont* alakok. A homokos aljzatú nyílt vízi seston különösen jellemző lényei. Eddigi vizsgálataim alapján csupán 7 szervezetet sorolhatok ebbe a csoportba.

1. <i>Gomphosphaeria lacustris</i> , átlagos havi százalékos adata	:	15,3
2—3. <i>Cyclotella ocellata</i> és <i>comta</i> ,	„	18,4
4. <i>Ceratium hirundinella</i> ,	„	5,—
5. <i>Planctonema Lauterborni</i> ,	„	2,2
6. <i>Phacotus lenticularis</i> ,	„	1,9
7. <i>Staurastrum contortum</i> ,	„	1,33

A fenti algákon kívül akadnak a biocoenisosban olyanok, amelyek átlagos havi százalékos adata magasabb, mint a coenobiontnak vélt moszatoké. Ilyen pl. a *Holopedia irregularis*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Glenodinium pulvisculus*, *Dictyosphaerium pulchellum*, *Gloeococcus Schroeteri*, több *Bacillariacea*.

A *Holopedia* kimaradt, mert csupán egyetlen hónapban: júniusban lépett fel igen nagy tömegben, a többiben elenyészően csekély tömegű. Az *Aphanizomenon* hazánkban igen eltérő biotopokban egyaránt nagyon gyakori. Nálunk is, külföldön is vízvirágzások alkotója, azaz más biotopokban sokkal nagyobb tömegben szaporodik el. A *Glenodinium* a szikesekben jobban elszaporodik, mint a Balatonban. A *Dictyosphaerium*, úgy látszik, savanyúbb vizekben jobban érzi magát, mert pl. a Szent Annatóban 4,8 pH mellett +35 C°-ú vízben vízvirágzásban találtam. Szikesekből eddig nem jegyezték fel. A *Gloeococcus* meg sokféle biotopban egyaránt jól érzi magát, s balatoni fellépése nagyon szeszélyes. A *kovamoszatok* biocoenotikai jellegét a balatoni benthos-vizsgálatok hivatottak eldönteni.

A 7 coenobiont szervezet szép időbeli eloszlásban él a sestonban. A *Cyclotellák* a téli és tavaszi biocoenosis vezérnövényei. A *Planctonema* március—májusban található legnagyobb számban. A *Ceratium* júliusban szaporodik el leginkább, a sestonnak azonban május—szeptember hónapokban igen jellemző tagja. A *Phacotus* júliusban gyűjthető a legtöbb egyeddel. A *Staurastrum* optimális időszaka augusztus. A *Gomphosphaeria* vegetációs főideje szeptember—december.

A 7 coenobiont növény a nyílt víz algáinak csupán 1,7%-át alkotja. A seston növénytömegének havonta átlagban 44,13%-át foglalják le.

b) *Coenophil* formák. Balatoni elszaporodásuk jelentős, olykor tetemes, azonban más biotopokban is élnek, sőt ott nagyobb tömegben is előfordulhatnak. Optimális élőhelyük nem a Balaton. Eurytop algák.

Cyanophyceae:

- | | |
|---|--|
| 1. <i>Microcystis</i> <i>aeruginosa</i> | 12. <i>Synechocystis</i> <i>crassa</i> |
| 2. " <i>flos-aquae</i> | 13. <i>Synechococcus</i> <i>endobioticus</i> |
| 3. " <i>holsatica</i> | 14. <i>Aphanizomenon</i> <i>flos-aquae</i> |
| 4. " <i>parasitica</i> | 15. <i>Anabaena</i> <i>Scheremetievi</i> v. <i>recta</i> |
| 5. <i>Aphanocapsa</i> <i>elachista</i> | 16. " " f. <i>rotundospora</i> |
| 6. " <i>elachista</i> v. <i>planctonica</i> | 17. " " v. <i>recta</i> f. <i>ovalispora</i> |
| 7. <i>Coelosphaerium</i> <i>pusillum</i> | 18. <i>Oscillatoria</i> <i>granulata</i> |
| 8. " <i>Kuetzingianum</i> | 19. <i>Lyngbya</i> <i>circumcreta</i> |
| 9. <i>Merismopedia</i> <i>tenuissima</i> | 20. " <i>Lagerheimii</i> |
| 10. " <i>punctata</i> | 21. " <i>limnetica</i> |
| 11. <i>Holopedia</i> <i>irregularis</i> | 22. <i>Letestuinema</i> <i>Bourellyi</i> |

Flagellatae:

- | | |
|--|---|
| 23. <i>Dinobryon</i> <i>sociale</i> | 27. <i>Euglena</i> <i>oxyuris</i> f. <i>minor</i> |
| 24. " <i>divergens</i> v. <i>angulatum</i> | 28. " <i>polymorpha</i> |
| 25. <i>Euglena</i> <i>proxima</i> | 29. <i>Flagellata</i> sp VI. (<i>Euglena</i> ?) |
| 26. " <i>limnophila</i> v. <i>minor</i> | |

Dinoflagellatae:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 30. <i>Glenodinium</i> <i>pulvisculus</i> ? | 33. <i>Peridinium</i> <i>latum</i> |
| 31. " <i>gymnodinium</i> | 34. " <i>inconspicuum</i> |
| 32. " <i>cinctum</i> | 35. <i>Goniaulax</i> <i>apiculata</i> |

Chlorophyceae:

- | | |
|--|--|
| 36. <i>Chlamydomonas</i> <i>globosa</i> | 65. <i>Scenedesmus</i> <i>quadricauda</i> |
| 37. <i>Gloeococcus</i> <i>Schroeteri</i> | 66. " <i>intermedius</i> |
| 38. <i>Pediastrum</i> <i>simplex</i> | 67. " <i>intermedius</i> v. <i>Balatonicus</i> |
| 39. " <i>duplex</i> | 68. " <i>longispina</i> |
| 40. " <i>Boryanum</i> | 69. " <i>Balatonicus</i> |
| 41. " <i>Tetras</i> | 70. <i>Actinastrum</i> <i>Hantzschii</i> |
| 42. <i>Richteriella</i> <i>botryoides</i> | 71. <i>Closteriococcus</i> <i>Viernheimensis</i> |
| 43. <i>Oocystis</i> <i>solitaria</i> | 72. <i>Crucigenia</i> <i>quadrata</i> v. <i>octogona</i> |
| 44. " <i>soliitaria</i> f. <i>Wittrockiana</i> | 73. " <i>quadrata</i> v. <i>octogona</i> f. <i>pulchra</i> |
| 45. " <i>crassa</i> v. <i>Marssonii</i> | |
| 46. " <i>Borgei</i> | 74. " <i>triangularis</i> |
| 47. " <i>Novae-Semliae</i> f. <i>major</i> | 75. " <i>Tetrapedia</i> |
| 48. " <i>submarina</i> | 76. <i>Tetrastrum</i> <i>apiculatum</i> |
| 49. <i>Sestosoma</i> <i>villosum</i> | 77. " <i>staurogeniaeforme</i> |
| 50. <i>Westella</i> <i>botryoides</i> | 78. <i>Kirchneriella</i> <i>lunaris</i> |
| 51. <i>Chodatella</i> <i>Balatonica</i> | 79. " <i>obesa</i> |
| 52. <i>Tetraëdron</i> <i>trigonum</i> | 80. <i>Gloeoaetium</i> <i>limneticum</i> |
| 53. " <i>proteiforme</i> | 81. <i>Dictyosphaerium</i> <i>Ehrenbergianum</i> |
| 54. <i>Scenedesmus</i> <i>acutus</i> f. <i>alternans</i> | 82. " <i>pulchellum</i> |
| 55. " <i>crassus</i> | 83. <i>Ankistrodesmus</i> <i>falcatus</i> v. <i>acicularis</i> |
| 56. " <i>falcatus</i> | 84. " " v. <i>spirilliformis</i> |
| 57. " <i>baculiformis</i> | 85. " " v. <i>mirabile</i> |
| 58. " <i>ecornis</i> | 86. " <i>convolutus</i> |
| 59. " <i>ecornis</i> v. <i>disciformis</i> | 87. " <i>lacustris</i> |
| 60. " <i>armatus</i> v. <i>typicus</i> | 88. <i>Schroederia</i> <i>setigera</i> |
| 61. " <i>armatus</i> v. <i>Chodati</i> | 89. <i>Coelastrum</i> <i>microporum</i> |
| 62. " <i>armatus</i> v. <i>Bogláriensis</i> | 90. " <i>reticulatum</i> |
| 63. " <i>spinosus</i> | 91. " <i>cambricum</i> v. <i>intermedium</i> |
| 64. " <i>tenuispina</i> | |

Conjugatae:

- | | |
|--|---|
| 92. <i>Closterium</i> <i>acutum</i> v. <i>ariabile</i> | 95. <i>Cosmarium</i> <i>Phaseolus</i> f. <i>minor</i> |
| 93. " <i>aciculare</i> | 96. <i>Staurastrum</i> <i>gracile</i> |
| 94. " <i>parvulum</i> | 97. " <i>paradoxum</i> |

Bacillariaceae:

98. <i>Melosira granulata</i>	108. <i>Synedra acus</i>
99. „ <i>granulata</i> v. <i>angustissima</i>	109. <i>Diploneis puella</i>
100. <i>Cyclotella bodanica</i>	110. <i>Navicula anglica</i>
101. <i>Diatoma vulgare</i> v. <i>ovalis</i>	111. <i>Amphora ovalis</i> v. <i>pediculus</i>
102. „ <i>vulgare</i> v. <i>producta</i>	112. <i>Cymbella prostata</i>
103. <i>Fragilaria capucina</i>	113. „ <i>affinis</i>
104. „ <i>capucina</i> v. <i>acuta</i>	114. <i>Gomphonema olivaceum</i>
105. „ <i>pinnata</i>	115. <i>Nitzschia acicularis</i> v. <i>closterioides</i>
106. „ <i>construens</i>	116. <i>Cymatopleura elliptica</i>
107. <i>Asterionella gracillima</i>	117. „ <i>elliptica</i> v. <i>nobilis</i>

Fungi:

118. *Asterothrix raphidioides*

Cyanophyceae	: 22
Flagellatae	: 7
Dinoflagellatae	: 6
Chlorophyceae	: 56
Conjugatae	: 6
Bacillariaceae	: 20
Fungi	: 1

Összesen : 118

A 118-féle coenophil moszat a nyílt víz fajainak 29,4%-a. A seston növénytömegének havonta átiagosan több, mint 50%-át foglalják le.

c) *Coenoxen algák.* Más biotopokból alkalomszerűen a sestonba vezető organizmusok. Az eurytop jellegűek hosszabb ideig, a stenotop természetűek rövidebb ideig vendégeskednek a sestonban. Némelyikük biocoenotailag a nagyobb fokú alkalmazkodás révén már a coenophil moszatokhoz áll közel. Tömegük együttesen sem jelentős, pedig a biotop algáiból a legtöbb: 277 = 68,9% ebbe a csoportba tartozik. A fel nem soroltak valamennyien coenoxen algák.

d) *A balatonboglári növények biocoenotikai csoportosítása:*

Növénycsoport	Coenobiont	Coenophil	Coenoxen	Összesen
	s z e r v e z e t e k s z á m a			
Cyanophyceae	1 = 1,7 %*	22 = 38,—%	33 = 60,3 %	58
Flagellatae	— = — %	7 = 7,4 %	87 = 92,6 %	94
Dinoflagellatae	1 = 9,1 %	6 = 54,5 %	4 = 36,4 %	11
Chlorophyceae	1 = 0,6 %	56 = 33,9 %	108 = 65,5 %	165
Conjugatae	1 = 3,7 %	6 = 22,2 %	20 = 74,1 %	27
Heterocontae	1 = 25,—%	— = —	3 = 75,—%	4
Bacillariaceae	2 = 4,8 %	20 = 47,6 %	20 = 47,6 %	42
Fungi	— = —	1 = 100,—%	— = —	1
Összesen: 7 = 1,7 %** 118 = 29,4 % 277 = 68,9 %				402

* A csoport növényeinek hány %-a?

** Az összes növények hány %-a?

A növénycsoportok és a biotop közti viszony a coenobiont és coenophil szervezetek számából, illetve százalékos adatából közelebről megállapítható. Az élettérhez legjobban alkalmazkodottnak látszik a *Dinofla-*

gellata csoport, mert a coenobiont és coenophil növények együttes százalékos adata a legnagyobb: 63,6%. Utána a *Bacillariaceák* következnek: 52,4%, majd a *Cyanophyceák*: 39,7%, a *Chlorophyceák*: 34,5%, a *Conjugaták*: 25,9%-kal. A nyílt víz legidegenebb csoportját a *Flagellaták* alkotják. Coenobiont tagjuk egy sincs, coenophil 7,4%, coenoxen ellenben 92,6%!

A 402 nyílt vízi szervezetből coenobiont és coenophil összesen 125, azaz 31,1%. Ezek nevezhetők az élőhely törzstagjainak, A coenoxen lények nagy száma: 277 = 68,9%, a Balaton környékének változatos felépítése és a beömlő vizek sokfélesége mellett bizonyít.

e) *A coenobiont és coenophil szervezetek maximális elszaporodási ideje.*

Növénycsoport	Tavaszi III—V	Nyári VI—VIII	Ősz IX—XI	Téli XII—II
Cyanophyceae	4	11	7	1
Flagellatae	—	5	1	1
Dinoflagellatae	—	6	—	1
Chlorophyceae	11	30	10	6
Conjugatae	—	7	—	—
Heterocontae	1	—	—	—
Bacillariaceae	6	2	—	14
Fungi	—	—	—	1
Összesen:	22	61	18	24

Hét coenobiont és 118 coenophil, összesen 125 algát, növényt számíthatunk a nyílt vízi seston számottevőbb mennyiségben előforduló növényzetéhez. Ezek maximális adatai tájékoztatnak az egyes algacsoportok termikus igényei felől is.

A *Cyanophyceák* elszaporodási ideje a Balaton déli partján a nyár és az ősz. A *Flagellaták* optimális biotopjukat nyáron lelik meg. Tavaszkor egyetlen ostoros nagyobb elszaporodását sem figyeltem meg. Nyáron víz koncentráltabb, melegebb, a bomlási folyamatok erőteljesebbé válnak, tehát a víz szennyezettebb, s ez a *Flagellaták* kifejlődésének kedvez. A *Dinoflagellaták* 7 számottevő tagjából 6 nyáron, 1 télen kulminált. A nyári seston legjellegzetesebb tagját (*Ceratium*) ez a csoport adta. A *Chlorophyceák* szintén a nyári sestont részesítik előnyben, de tavaszkor, őszszel is közülük kerül ki a kvantitatív maximumot felmutató legtöbb növény. 165-féle szervezetük érthetővé teszi, hogy a tél kivételével valamennyi évszakban az összes többi csoport coenobiont és coenophil tagjai együttesen sem érik el a zöldmoszatok coenophil és coenobiont növényeinek a számát. A *Conjugaták* nyáron érik el maximumukat. A *Heterocontae*hez számított egyetlen jelentős *Planctonema* tavaszkor szaporodik el leginkább. A számottevő *Bacillariaceák* a hideg és a hűvös vizet kedvelik.

A nyári sestont *quantitative* a *Cyanophyceák*, *Dinoflagellaták*, *Chlorophyceák*, az őszt a *Bacillariaceák*, *Cyanophyceák*, a télit a *Bacillariaceák*, *Cyanophyceák*, a tavaszt a *Bacillariaceák* és *Chlorophyceák* jellemzik.

10. Az algacsoportok kvalitatív és kvantitatív tulajdonságai.

a) *Cyanophyceae*.

Fajszámgörbéje három csúcsú: egy nagyobb és két kisebb maximumot mutat. A legtöbb faj júliusban él: 36. A fajok száma októberig fokozatosan süllyed: 19 fajig; decemberben mutatkozik a második csúcs 23 fajjal, innen hirtelen zuhan a januári minimumra: 7 faj. Márciusig fokozatosan emelkedik: 21 faj; ez a görbe legkisebb maximuma. Májusban 19 faj él, innen fokozatosan halad a júliusi számig.

A kvantitatív görbe szintén három csúcsú: két nagyobb és egy kisebb kiemelkedést mutat. A fajok számát kifejező görbéhez csupán szeptember—június között igazodik, egyébként ellentétes futású. A legtöbb kék-alga decemberben él: 50,5%. Ez azonban talán az enyhébb időjárás következtében inkább az őszi vegetációhoz tartozik. December után a tömeg is, a fajsám is, hirtelen megcsappan: január 3,05%, február: 1,5%. Ez a mélypont. Fokozatosan előretörve, legnagyobb elszaporodásukat május—június között érik el. Júniusban a seston növényeinek 49%-át foglalják el. Júliusra tömegük hirtelen 23%-ra süllyed, ez a második minimumuk. Harmadik maximumuk szeptemberben van: 40%. A kvalitatív és kvantitatív görbék futásából látható, hogy a legtöbb faj és a legnagyobb tömeg nem halad egymással párhuzamban, de az sem mondható, hogy ellentétesen viselkednek. A júliusi legnagyobb fajsámkor a kékmoszatok tömege az évi legnagyobb és legkisebb között a középtájon áll. Ugyanezt figyelhetjük meg a két tömegmaximumkor, decemberben és júniusban. Amikor a kékmoszatok a sestonban legnagyobb százalékban szerepelnek, ugyanakkor a résztvevő fajok száma az átlagos fajsámtól alig tér el.

A legtöbb faj júliusban, a legnagyobb tömeg ősszel és júniusban él. Faj- és tömegminimumuk január—február hónapokban van. 58 szervezettükből coenobiont 1 = 1,7%, coenophil 22 = 38%, coenoxen 35 = 60,3%.

b) *Flagellatae*.

A fajszámgörbe itt is három csúcsú; az egyik nagyobb, a másik kettő jóval kisebb. Az ostorosok júliusi fajmaximuma még élesebb, mint a kékmoszatoké. A júliusi 48 féle szervezet augusztusra 20-ra csökken, szeptemberre 22-re emelkedik, s innen fokozatosan halad a februári mélypont felé: 6 szervezet. Márciusra 18 ostoros él a sestonban, májusra számuk kisebb lesz. Innen kezdve görbájük meredeken ível júliusig.

A *Flagellaták* és *Cyanophyceák* fajszámgörbéje hasonló futású. Az ostorosok szélső adatai nagyobb méretűek, mint a kékmoszatok adatai. A kékalgák kiegyensúlyozottabb csoportot alkotnak, mint az ostorosok.

Az ostorosok kvantitatív görbéje nem mutat nagy ellentéteket. Négy „maximumot” láthatunk. Legtöbb ostoros él júniusban: 5%. Júliusban 2%. Augusztusra 3%-ig emelkednek. Tömegük októberig fokozatosan csökken. A harmadik kiugrás decemberben van: 2,5%. Januárra csaknem teljesen eltűnnek: 0,05%. Ezután kissé elszaporodnak s márciusra érik el negyedik „maximumukat”: 1,7%.

A maximális tömegprodukción és a legmagasabb fajszám közti viszony hasonlóan látszik, mint a *Cyanophyceáknál*. A júliusi fajmaximumkor közepes tömegszázalékkal szerepelnek. Ugyanez a helyzet a másik két, kisebb fajkiugráskor is. Egyetlen számottevőbb elszaporodásukkor; júniusban pedig a fajok száma mozog az évi átlagszinten.

94-féle szervezetükből egyetlen coenobiont sem akad. *Coenophil* 7 = 7,4%, *coenoxen* 87 = 92,6%. Valamennyi algacsoport között a legkevesebbé sestonkedvelők. Ez tömegprodukciónjukban is megnyilvánul. A legtöbb faj júliusban, a legnagyobb tömeg júniusban figyelhető meg. Faj- és tömegminimumuk nem esik egybe. A legkevesebb faj februárban, a legkisebb tömeg januárban tapasztalható.

c) *Dinoflagellatae*.

A fajszámgörbe futása ebben a csoportban a legegyszerűsebb; egy csúcsa van. A januári minimumtól fokozatosan emelkedik a júniusi maximumig. Innen eleinte lassabban, majd szeptemberben, októberben erőteljesebben csökkenve halad a januári minimumig. Legerősebb az emelkedés május—június között.

A csoport tömeggörbéje két csúcsú. A nagyobbik júliusi: 34%, a kisebbik februári: 14,2%. A nyári maximumot főképpen a *Ceratium hirundinella*, a téli egyedül a *Glenodinium pulvisculus*(?) okozza. A júliusi tömeg októberre 0,05%-ra zuhan. Ekkor van a tömegprodukción minimuma. Decemberben már megjelenik a homokos aljzatú seston jellemző, egyedüli téli alakja, a *Glenodinium*, s a *Dinoflagellaták* százalékszámát egyszerre tetemesen megnöveli. Februárban kulminál: 14,2%. Ez annyival is inkább feltűnik, mert február a *Bacillariaceák* kivételével valamennyi csoport legkedvezőtlenebb időszaka. A *Glenodinium* tömege márciusra nagyon megcsappan. Májusban kezd a jellemző melegvízi alak, a *Ceratium* is elszaporodni, s ez tart júliusig.

A *Glenodinium pulvisculus*(?) téli fellépése azért meglepő, mert általános felfogás szerint a Balatonban télen a *Dinoflagellaták* szunnyadnak, illetve a telet betokozott állapotban töltik, és csupán enyhe teleken lehet itt-ott megfigyelni egy-egy *Ceratium* dinosporát. Az 1942—43. évi tél azonban egyáltalán nem nevezhető enyhének, mert januárban pl. a Balatont 28 cm széles jégpáncél burkolta.

A legtöbb faj júniusban, a legtöbb egyed júliusban él, a legkevesebb októberben. A maximális elszaporodás a legnagyobb fajszámmal itt sem esik egybe. A legkisebb tömeg mellett a fajszám a középarányos körül mozog. Biocoenoticailag a *Dinoflagellaták* és *Cyanophyceák* ellentétesen viselkednek: a *Cyanophyceák* maximális elszaporodásakor a *Dinoflagellaták* tömegszázaléka igen alacsony és viszont. 11-féle szervezetükből 1 coenobiont = 9%, s az egész alगतömeg 4-ik helyen álló növénye. *Coenophil* 6 = 55%, *coenoxen* 4 = 36%. A csoport sestonkedvelő.

d) *Chlorophyceae*.

A csoport fajgörbéje a *Flagellatákéhoz* és *Cyanophyceákéhoz* hasonlóan három csúcsú. Abban is megegyezik, hogy a három maximumból egy nagy, kettő meg kicsi. Legerősebb elszaporodásuk júliusra esik: 97

faj. Augusztusra számuk 69-re csökken. Szeptemberben 74 faj él, ez a második maximumuk. A fajszám decemberig fokozatosan kevesbedik. Erős fajredukció van december és január között. Februárban él a legkevesebb faj a sestonban: 36. Márciusra a fajok száma 71-re szökik. Ez a tavaszi, a harmadik maximum. Júniusig csökken a fajok száma, majd ismét erősen emelkedik. Június és július között a február—márciusihoz hasonló gyarapodás észlelhető. A görbe futása nagyon hasonló az ostorosok fajgörbéjéhez.

A zöldmoszatok tömege szintén háromszor kulminált. Az elszaporodás augusztusban a legerősebb: 22%. Innen az októberi mélypontra: 10%, fokozatosan csökken. Decemberre 12,5%-ra emelkedik. Januárban szerepelnek a legkisebb tömeggel: 7,5%. Az egyedszám márciusig 18,7%-ra növekedik. Júliusi tömegük 13%.

A kvalitatív és kvantitatív maximumok csupán márciusban estek össze. A kvantitatív maximumkor a fajok száma itt is közepes szinten mozog. A júliusi legnagyobb fajszám-előforduláskor a tömeg alig, csupán 1%-kal kevesebb a maximális tömegnél. Az ellentétek tehát itt nem olyan élesek, mint pl. a kékoszatoknál.

Meglepő a *Chlorophyceák* nagy fajgazdagsága, 165-féle szervezetükből azonban csupán egy coenobiont = 0,6%, coenophil 56 = 34%, coenoxen 108 = 65,4%. Tömegük százalékos aránya valamennyi csoport között a legkisebb ingadozásokat mutatja. Ez főképpen sok fajukkal, illetve az egyes évszakokhoz alkalmazkodott algák nagyobb számával és elszaporodásával magyarázható.

e) *Conjugatae*.

A fajgörbe szintén 3 maximumot mutat. Március: 15 faj, július: 14 faj, szeptember: 13 faj. Legkevesebb faj él februárban: 2. A legtöbb új szervezet fellépése február és március között következik be. A fajmaximumok összeesnek a *Chlorophyceák* és *Flagellata*k, részben pedig a *Cyanophyceák* maximumaival. Minimális fajszámuk a zöldmoszatokéval és az ostorosokéval esik egybe. A fajgörbe teljesen azonos futású a zöldmoszatokéval (közeli rokonság). Június kivételével az ostorosokéval is megegyező.

A kvantitatív görbe egy ízben, augusztusban szökken fel 9%-ra. A többi hónapban tömegük nem számottevő: 0,1—3%. Januárban mutatkoznak legkisebb számmal. A kvantitatív és kvalitatív maximumok nem esnek egybe. A fajok száma és tömege közti viszony megegyezik az előző csoportoknál tapasztaltakkal.

27-féle szervezetükből coenobiont 1 = 3,7%, coenophil 6 = 22,2%, coenoxen 20 = 74,1%. A legtöbb faj tavaszkor, márciusban és nyáron, júliusban él. Legnagyobb tömegük pedig augusztusban észlelhető.

f) *Heterocontae*.

Négy faj képviseli a sestonban. A rendszertanilag bizonytalan helyzetű *Planctonema Lauterborni* coenobiont, a többiek coenoxenek, s tömegük a *Planctonema* mellett nem számít. A *Planctonema curytheri* moszat, legnagyobb tömegét májusban érte el 9%. Februárban volt a legkevesebb: 0,6%.

g) *Bacillariaceae*.

A kovamoszatok fajgörbéje igen egyenletes futású. Csupán egyetlen minimuma van augusztusban. Innen folyamatosan halad a februártól szinte júniusig tartó fajmaximumig. Az év folyamán 42-féle szervezettel találkoztam. Quantitatív görbájuk szintén 3 maximumú. Januárban foglalják el a phytoseston legnagyobb részét: 86,3%-át. Februárban 64,9%-át, márciusban 70,7%-át. Ez a második kulminációs idejük. Augusztusig bezárólag tömegük folyton csökken. Mélypontjukkor, augusztusban a seston növényeinek 15%-át alkotják. Októberig gyarapodnak, ekkor 52%-ban részesei a sestonnak. Ez a harmadik kulminációs idejük. Decemberben tömegük 31%-ot tesz ki.

A kovamoszatok kétségtől a téli és tavaszi seston vezető producens csoportja.

11. Grafikonok elemzése.

a) Mit olvashatunk ki a fajszámgörbékből?

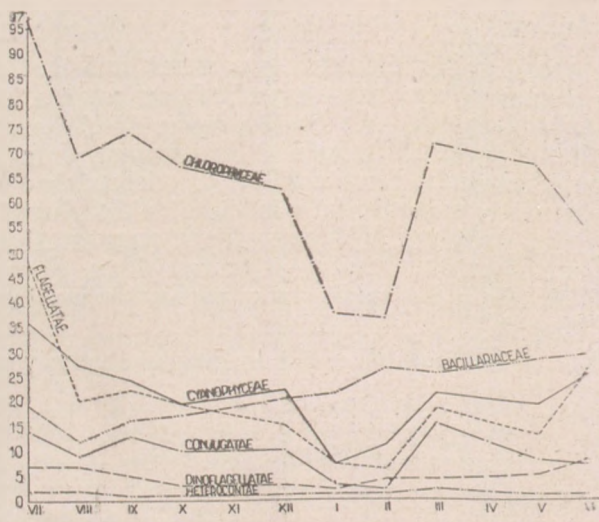
1. A kvalitatíve számottevő, nagy fajszámú csoportok görbéi a *Bacillariaceák* kivételével világosan 3 maximumot mutatnak. Ezek a csoportok: *Cyanophyceae*, *Flagellatae*, *Chlorophyceae*, *Conjugatae*. A 11-féle szervezettel mutató *Dinoflagellatae* és a 4-féle fajjal szereplő *Heterocontae* esetében — tekintettel kis fajszámukra — ez nem állapítható meg. A *Bacillariaceák* közt lévő sok nem-pelagicus faj zavarja az értékelés helyességét.

A 3 maximumból 2 jelentősebb, a harmadik elhanyagolható. A legerősebb maximum nyárközépre (*Cyanophyceae*, *Flagellatae*, *Chlorophyceae*), egy gyengébb őszelejére (*Flagellatae*, *Chlorophyceae*, *Conjugatae*), a harmadik tavasz elejére esik (*Cyanophyceae*, *Flagellatae*, *Chlorophyceae*, *Conjugatae*). A nyár nyújtja a legváltozatosabb életfeltételeket.

2. A kvalitatíve vezető csoportok, ismét a *Bacillariaceák* kivételével, a legtöbb fajjal júliusban mutatkoznak. (*Cyanophyceae*: 36, *Flagellatae*: 48, *Chlorophyceae*: 97, részben *Conjugatae*: 14). A *Dinoflagellaták*, *Bacillariaceák* és a *Heteroconták* némileg eltérnek. Az előbbi két csoport egy hónappal előbb: júniusban éri el legnagyobb fajszámát: 8, illetve 29, azonban júliusban csupán egy fajjal kevesebb *Dinoflagellata* él, mint júniusban. A *Heterocontae* júliusban ugyancsak egy fajjal mutat kevesebbet, mint márciusi maximális fajszámakor. Az algavegetáció kifejlődésére tehát július nyújtja a legkedvezőbb életfeltételeket. A júliusban megfigyelt összes fajok száma: 223.

3. A legkevesebb moszatsfaj januárban (78) és februárban (86) található. Januárban a *Cyanophyceák*, *Dinoflagellaták*, februárban a *Flagellaták*, *Chlorophyceák*, *Conjugaták* vannak a mélyponton. A kvalitatív görbék feltüntette 3 minimumból a január—februári a legerősebb. Ekkor a legkedvezőtlenebbek a besugárzási, hőmérsékleti viszonyok, az O₂ clátás (jégburok). A *Bacillariaceák* legkevesebb fajtát augusztusban figyeltem meg.

4. A legtöbb faj fellépése február—március és június—július között következik be (tavaszi és nyári nekilendülés). A legerősebb fajcsökkenés



Növénycsoportok fajszáma az egyes hónapokban.

július—augusztus és december—január hónapokban tapasztalható. Az első esetben a túlméretezés okozta természetes szelekcióról, a második esetben pedig az életkörülmények forradalmi megváltozásáról van szó. (Hő, fény, O₂). Az első fajredukció: 223-ról 146-ra, a második: 133-ról 78-ra! A II—III-i fajgyarapodás: 86-ról 156-ra, a VI—VII-i: 150-ről 223-ra!

5. Fajsám alapján a nyílt vízi sestont a *Chlorophyceák*, *Cyanophyceák* és *Flagellaták* jellemzik. E három algacsoportból a moszatok 88,1%-a kerül ki.

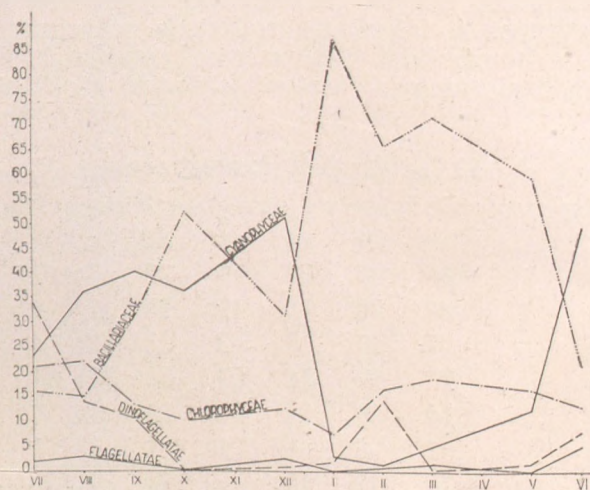
b) Mit olvashatunk ki a kvantitatív görbékből?

1. Amint a fajsámgörbék 3 maximumot mutattak, a kvantitatív görbék is általában 3 csúcsúak. A tömegükkel vezető csoportok: *Bacillariaceák*, *Cyanophyceák*, *Chlorophyceák* esetében a csúcs azonnal feltűnik. A *Heteroconták* és *Flagellaták* csoportjában rejtettebb. Csupán a *Dinoflagellaták* görbéje határozotlan két csúcsú.

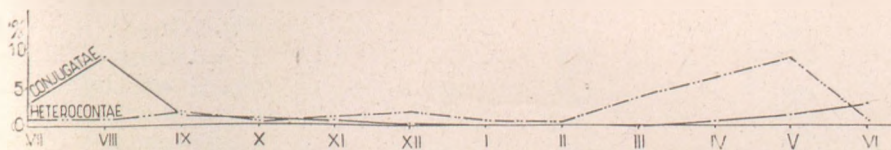
2. Az egyes csoportok tömegmaximumai nem esnek egybe. A *Cyanophyceák* késő ősszel és másodsor júniusban, a *Flagellaták* júniusban, a *Dinoflagellaták* júliusban, a *Chlorophyceák* augusztusban, a *Conjugaták* augusztusban (ez a kivétel), a *Heteroconták* májusban, a *Bacillariaceák* januárban vesznek részt legnagyobb arányban a biocoenosisban. A *Fungi* februárban kulminált. Tehát szép időbeli munkamegosztás tapasztalható. A tél a kovamoszatoké, a tavasz a kovamoszatoké, másodsorban a zöldmoszatoké, a nyár eleje a kékalgáké és az ostorosaké, a nyár közepe a Dinoflagellatáké és a zöldmoszatoké, nyár vége a zöldmoszatoké és a járommoszatoké, az ősz a kémoszatoké.

3. Az egyes algacsoportok fajmaximumát rendszerint a következő hónapban, ritkábban a megelőzőben vagy ugyanabban a tömegmaximum követi, illetve megelőzi. *Chlorophyceae*: (első a faj-, második adat a tö-

megmaximum idejét jelzi) VII, VIII. *Flagellata*: VII, VI. *Dinoflagellata*: VI, VII. *Conjugata*: VII, VIII. *Heterocontae*: III, V. *Cyanophyceae*: VII, VI. Ismét kivétel a *Bacillariaceák* csoportja: VI, II. Igaz, hogy itt a februári fajszám csaknem azonos a júniusival. Ha a fajszámgörbe kulminál, a tömeg közepes szinten mozog. Maximális elszaporodáskor viszont a fajok száma átlagos.



Növénycsoportok %-os jelenléte a biocoenosisban.



Növénycsoportok %-os jelenléte a biocoenosisban.

4. A *Cyanophyceák* a *Dinoflagellatákkal*, még feltűnőbben a *Bacillariaceákkal* quantitative ellentétes csoportok. A kékoszatok elszaporodásakor ezek tömege erősen csökken és megfordítva. A *Cyanophyceák* tömeggörbéjének futása nagyon hasonló a *Flagellaták* tömeggörbéjének futásához.

5. Mind a qualitív, mind a quantitív görbék menete világosan mutatja, hogy a qualitív és quantitív optimális állapot elérése, a *biocoenotikai élet kiteljesedése* nem megy egyenesvonalúan, simán, hanem bizonyos visszaeső szakaszok közbeiktatásával, azaz *ugrásszerűen*.

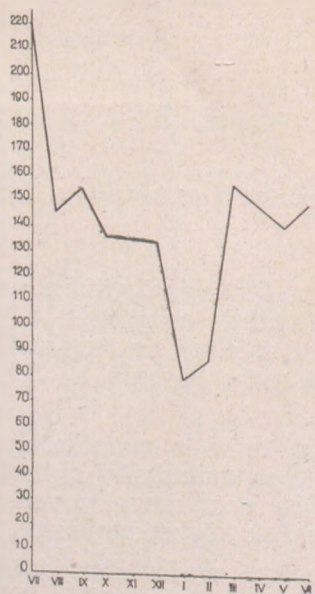
6. Quantitative a sestont a *Bacillariaceák*, *Cyanophyceák*, *Dinoflagellaták* és *Chlorophyceák* jellemzik. Tömegében legállandóbb csoport a *Chlorophyceae*.

A phytoseston 7 algacsoportja az év valamennyi hónapjában megtalálható. Qualitative két nagyobb egységet alkotnak. Sok fajjal vesznek részt a társulásban: *Cyanophyceae*, *Flagellata*, *Chlorophyceae*, *Bacillariacea*. Kevés fajjal: *Conjugata*, *Dinoflagellata*, *Heterocontu*. Ide csatlakozik a *Fungi* csoport is. Az előbbi csoportból mennyiségileg a *Flagellaták* jelentéktelenek; az utóbbiból a *Dinoflagellaták* kevés fajuk ellenére döntően szólnak bele a phytoseston életébe. Az egyes növénycsoportok qualitativ és quantitativ állapota kétségtelenül elsősorban a fény- és hőviszonyok függvénye. A fajszámok grafikonja világosan szemlélteti a fajok száma és a hőmérséklet közti szoros kapcsolatot. De legnagyobb a megegyezés a havi párolgás összegét feltüntető görbével.

12. Táblázatok, összegezés.

a) A növénycsoportok fajszáma az egyes hónapokban:

	VII	VIII	IX	X	XII	I	II	III	V	VI
Cyanophyceae	36	27	24	19	22	7	11	21	19	25
Flagellatae	48	20	22	19	15	7	6	18	13	26
Dinoflagellatae	7	7	5	3	3	2	4	4	5	8
Chlorophyceae	97	69	74	67	62	37	36	71	67	54
Conjugatae	14	9	13	10	10	3	2	15	8	7
Heterocontae	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1
Bacillariaceae	19	12	16	17	20	21	26	25	28	29
Fungi	—	—	—	—	1	1	1	1	—	—
Összesen:	223	146	155	136	134	79	87	157	141	150



Növényfajok száma az egyes hónapokban.

b) A növénycsoportok fajainak hónapok szerinti százalékos adatai:

	VII	VIII	IX	X	XII	I	II	III	V	VI
Cyanophyceae	16,1	18,5	15,5	14,—	16,4	8,9	12,6	13,4	13,5	16,7
Flagellatae	21,6	13,7	14,2	14,—	11,2	8,9	6,9	11,5	9,2	17,3
Dinoflagellatae	3,1	4,8	3,2	2,2	2,2	2,5	4,6	2,5	3,5	5,3
Chlorophyceae	43,5	47,2	47,8	49,3	46,3	46,8	41,3	45,2	47,5	36,—
Conjugatae	6,3	6,2	8,4	7,4	7,5	3,8	2,3	9,5	5,7	4,7
Heterocontae	0,9	1,4	0,6	0,7	0,7	1,3	1,2	1,3	0,7	0,7
Bacillariaceae	8,5	8,2	10,3	12,4	15,—	26,5	29,9	16,—	19,9	19,3
Fungi	—	—	—	—	0,7	1,3	1,2	0,6	—	—
Összesen:	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—

c) A növénycsoportok hónapok szerinti quantitativ százalékos adatai:

	VII	VIII	IX	X	XII	I	II	III	V	VI
Cyanophyceae	23,—	36,—	40,—	36,—	50,5	3,95	1,5	4,7	12,7	49,—
Flagellatae	2,—	3,—	1,5	0,25	2,5	0,05	1,—	1,7	0,1	5,—
Dinoflagellatae	34,—	14,—	10,5	0,05	1,—	2,2	14,2	0,3	1,8	8,—
Chlorophyceae	21,—	22,—	13,5	10,—	12,5	7,5	16,3	18,7	16,4	13,—
Conjugatae	3,—	9,—	1,5	1,—	0,5	0,1	0,3	0,1	1,5	3,—
Heterocontae	1,—	1,—	2,—	0,7	2,—	0,8	0,6	3,8	2,—	1,—
Bacillariaceae	16,—	15,—	31,—	52,—	31,—	86,3	64,9	70,7	58,5	21,—
Fungi	—	—	—	—	—	—	1,2	—	—	—
Összesen:	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—

d) A növénycsoportok évszakonkénti quantitativ százalékos adatai:

	Nyár	Ősz	Tél	Tavaszi
Cyanophyceae	36,—	38,—	18,4	8,7
Flagellatae	3,3	0,9	1,2	0,9
Dinoflagellatae	18,7	5,3	5,8	1,—
Chlorophyceae	18,7	11,8	12,1	17,6
Conjugatae	5,—	1,2	0,3	0,8
Heterocontae	1,—	1,3	1,1	6,4
Bacillariaceae	17,3	41,5	60,7	64,6
Fungi	—	—	0,4	—
Összesen:	100,—	100,—	100,—	100,—

e) A növénycsoportok évi quantitativ százalékos adatai:

Cyanophyceae	: 25,7
Flagellatae	: 1,7
Dinoflagellatae	: 8,6
Chlorophyceae	: 15,1
Conjugatae	: 2,—
Heterocontae	: 2,2
Bacillariaceae	: 44,6
Fungi	: 0,1
Összesen	: 100,—%

f) Ha a szervezetek nagyságát is figyelembe vesszük, az egyes csoportok coenologiai és halgazdaságtani szerepe évszakonként fontossági sorrendben az alábbi:

Nyár:	Ősz:	Tél:	Tavaszi:
Cyanophyceae	Cyanophyceae	Bacillariaceae	Bacillariaceae
Dinoflagellatae	Bacillariaceae	Cyanophyceae	Chlorophyceae
Chlorophyceae	Dinoflagellatae	Chlorophyceae	Cyanophyceae
Bacillariaceae	Chlorophyceae	Dinoflagellatae	Heterocontae
Conjugatae	Conjugatae	Flagellatae	Dinoflagellatae
Flagellatae	Heterocontae	Heterocontae	Flagellatae
Heterocontae	Flagellatae	Conjugatae	Conjugatae
		Fungi	

A növénycsoportok közül a termelékenység szempontjából gyakorlatilag csupán a *Cyanophyceae*, *Bacillariaceae*, *Dinoflagellatae* és *Chlorophyceae* jelentős.

g) A méretek figyelembe vételével a csoportok évi sorrendje a következő:

1. Cyanophyceae
2. Bacillariaceae
3. Dinoflagellatae
4. Chlorophyceae
5. Conjugatae
6. Heterocontae
7. Flagellatae
8. Fungi

h) A sestonszervezeteket nagyságuk alapján a következőképpen csoportosíthatjuk (Naumann után, 1931:614):

A mikroseston tagja ($60\mu <$)	:	81	=	20,2 %
A nannoseston tagja ($5-60\mu$)	:	269	=	66,9 %
Olykor a mikro- olykor a nannoseston tagja	:	52	=	12,9 %
Összesen	:	402	=	100,—%

25-ös hálóval gyűjtöttem s mégis a szervezetek több, mint $\frac{2}{3}$ -a a nannosestonhoz tartozott. A coenobiumos, sejtszalagos algáknál a coenobium, illetve a család mérete szolgált a beosztás alapjául.

i) Az alábbi algák az irodalom említette méreteknél kisebbek voltak:

Cyanophyceae:

1. *Oscillatoria Hamelii*

8. *Trachelomonas acanthostoma*
9. „ *scabra* var. *cordata* f.?

Flagellatae:

2. *Phacus brevicaudatus*?
3. „ *acuminatus* ssp. *megapyrenoidea*
4. „ *formosus*
5. „ *platyaulax*
6. „ *orbicularis*
7. „ *tripteris*

Chlorophyceae:

10. *Eremosphaera viridis* f. *minor*
11. *Oocystis solitaria* v. *elongata*
12. „ *socialis*
13. *Pilidiocystis endophytica*
14. *Nephrocystium allantoideum*
15. *Tetraedron trilobatum*
16. „ *limneticum*

17. Scenedesmus acutus f. alternans
18. „ arcuatus
19. „ granulatus
20. Selenastrum minutum
21. Dictyosphaerium reniforme
22. Gloeotaenium Loitlesbergerianum
23. Keratococcus Dybowskii

- *Conjugatae:*

24. Cosmarium Phaseolus f. minor
25. „ ornatum
26. „ conspersum v. latum

E 26 algán kívül még több olyan él a biocoenosisban, amely az irodalomban említett méreteknél kisebb példányokkal is mutatkozik. Ez a jelenség figyelemreméltó, mert a Balatonban más növényeken és állatokon is észleltek törpenövést (*Bacillariaceák, Ceratium, Turbellariák, Asellus*; cf. Entz—Sebestyén, 1946: 388).

j) Az 1942—43. évi nyílt vízi sestonvizsgálataim során meghatározott növények száma és a Balatonra új szervezetek száma:

Növénycsoport:	Fajszám:	Baltoni új fajok száma:
Cyanophyceae	58	34
Flagellatae	94	53
Dinoflagellatae	11	2
Chlorophyceae	165	106
Conjugatae	27	12
Heterocontae	4	2
Bacillariaceae	42	—
Fungi	1	1
Összesen:	402	210

k) A tudományra újnak bizonyult:

- 1 genus : Sestosoma (Chlorophyceae)
- 18 species : Dactylococcopsis Pannonicus
 Letestuinema Bourrellyi
 Phacus Balatonicus
 „ Kemenesii
 „ Gregussii
 „ Tabódyana
 „ concavus
 Trachelomonas amphoraeformis
 Cocomonas Éberii
 Scenedesmus crassispinosus
 „ Balatonicus
 „ Pannonicus
 Siderocelis Bogláriensis
 „ Estheriana
 Sestosoma villosum
 Steiniella Balatonica
 Keratococcus sestonicus
- 8 varietas : Phacus Balatonicus var. Bogláriensis
 „ indicus var. Bogláriensis
 Trachelomonas Kelloggii var. Balatonica

Scenedesmus armatus var. Bogláriensis
 „ quadricauda var. semicaudatus
 „ intermedius var. bicaudatus
 „ „ var. Balatonicus
 „ „ var. acaudatus

9 forma : Microcystis aphanothecioides f. minor
 Euglena Ehrenbergii f. minor
 Trachelomonas Raciborskii var. nova f. minor
 Scenedesmus armatus var. ecornis f. elegans
 „ „ var. Bogláriensis f. semicostatus
 „ „ var. „ f. bicaudatus
 Closteriococcus Viernheimensis f. major
 Crucigenia quadrata var. octogona f. pulchra
 Ankistrodesmus longissimus f. minor

1) A somogyi és zalai biotopok, biocoenosisok egybevetése.

A balatonboglári vizsgálatok alapján joggal állapíthatjuk meg, hogy a balatoni pelagial nem egységes biotop. A zalai iszapos aljzatú nyílt víz és a somogyi homokos fenekű nyílt víz eltérő biotopja mellett bizonyít az alábbi táblázat:

Növénycsoport:	Tihanyból (E. K. S., 1937); Balatonboglárról közölt szervezetek száma:	
Cyanophyceae	20	58
Flagellatae	26	94
Dinoflagellatae	6	11
Chlorophyceae	34	165
Conjugatae	13	27
Heterocontae	1	4
Bacillariaceae	48	42
Schizomycetes	4	—
Fungi	—	1
Összesen:	152	402

A balatonboglári biotop tehát ökológiailag sokoldalúbb, azaz sokkal változatosabb életfeltételekkel rendelkezik, mint a tihanyi. A két nyílt vízi biotop különbözőségét több tényező idézi elő.

A zalai oldal vize mélyebb, a somogyié sekélyebb, a zalai oldal vízében több iszaprészeccske és finom törmelék lebeg, mint a somogyi part közelében. A zalai oldal szélárnyékban fekszik, a somogyi oldalon viszont a víz szinte állandóan hullámzik, fodrozódik, ami az O₂ viszonyokra előnyös. A déli part mentén a szelek előidézte hullámtorlódás részben SW-i partáramlásban, részben N-felé tartó fenékáramlásban egyenlítődik ki. Ehhez számítható a Zalától a Sióig tartó „vízfolyás“ is. Ezek mind hozzájárulnak a Balaton-víz és a beömlő többféle természetű víz keverése által a somogyi szakasz sestonjának sokoldalúságához.

A két oldal erősen eltérő mikrovegetációjának egyik legfőbb oka minden bizonnyal az eltérő fenékviszonyokban keresendő. Az iszapos zalai

oldal nem kedvez annyira az élőlények kifejlődésének, mint a homokos somogyi. A nedves homokpart igen gazdag mikrovegetációjára még a huszas évek vége felé szovjetország kutatók hívták fel a figyelmet: *Sassuhin*, *Kabanov* és *Neizvestnova*. M. *Stangenberg* vizsgálatai szerint a psammolitoral extrem eutroph biotop! (1934:273—284). *Varga* Lajos 1938-ban megállapította, hogy a nedves, homokos parton sok egysejtű alga él. Balatonboglár 1942 júliusi hygro- és hydropsammonjából *Hortobágyi* 119-féle algát ismertetett (1943). A homokszemek közti dús vegetációból tehát sok kerülhet a szinte állandó vízmozgás következtében (fenékáramlás) a déli part sestonjába. Talán ez magyarázza meg a coneoxen szervezetek nagy számát is, legalább részben. A balatoni nyílt víz tehát a fenék mineműsége szerint is eltérő biotopokra oszlik.

A balatonboglári sestonra is áll az a megállapítás, hogy benne jellemző lebegő szervezetek mellett állandóan meglehetősen nagyszámú más biotopokból származó lények élnek.

A Balaton phytosestonja Balatonbogláron különösen sok fajból, 402-féle szervezetből van összetéve. Ha a tihanyi vizsgálatok alapján *Entz—Kottász—Sebestyén* a Balaton biosestonját polymixtnek állapította meg, akkor ez a balatonboglári nyílt vízre fokozottan érvényes. Ezzel azonban együtt jár, hogy a nyílt víz fajokban — egy-két szervezettől eltekintve — aránylag szegény. A vízben a somogyi oldalon is sok a szerves és a szervetlen törmelék.

13. Literatura.

- A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei, I—IV. Kiadja a M. Földrajzi Társaság Balaton-Bizottsága. — Resultate der Wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. Herausgegeben von der Balatonsee-Commission der Ung. Geographischen Gesellschaft. — Budapest—Wien, 1897—1920.
- E. H. Ahlstrom* and *L. H. Tiffany*: The algal genus *Tetrastrum*. — American Journal of Botany. Vol. 21. No. 8. Brooklyn, 1934:499—507.
- P. Allorge* et *M. Lefèvre*: Algues de Sologne. — Bul. de la Soc. Bot. de France. Paris, 1925:122—150.
- H. Bachmann*: Planktonproben aus Spanien, gesammelt von Prof. Dr. Halbfass. — Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. XXXI. H. 4. Berlin, 1913:183—188.
- Balaton Kikötők Felügyelősége: A balatoni vízállás, csapadék, párolgás, hőmérséklet és vízeresztés graphiconja az 1942, 1943. évben (in litt.).
- E. Bigeard*: Les *Pediastrum* d'Europe. Etude biologique systématique. — Trav. Labor. Bot. Univ. Catholique d'Angers. No. 5. Paris, 1933.
- O. Borge*: Beiträge zur Algenflora von Schweden. 4. — Ark. f. Bot. 23. A. N:o 2. Stockholm, 1930:1—64.
Beiträge zur Algenflora von Schweden. 5. Süßwasseralgen aus den Stockholmer Schären. — Arkiv für Bot. 28. A. N:o 6. Stockholm, 1936.
- R. Chodat*: Scenedesmus. Extrait de la Revue d'Hydrologie III. Année No 3/4 Aarau, 1926.
- W. Conrad*: Étude systématique du Genre *Lepocinclis* Perty. — Mémoires du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique. Deuxième série, Fasc. 1. Bruxelles, 1935:1—85.
- Dési Daday J.*: A magyarországi tavak halainak természetes tápláléka. — Budapest, 1897.

- G. Deflandre:** A propos de l'Euglena acus Ehrenb. — Revue Algologique Tom. I. no 3. Paris, 1924:235—243.
 Additions à la flore algologique des environs de Paris. III. Flagellées. — Bull. d. 1. Soc. Bot. d. France Tome LXXI. 1924:1115—1130.
 Contribution à la flore algologique de la Basse-Normandie. — Bull. d. 1. Soc. Bot. d. France Tome II. 1926:701—717.
 Monographie du genre Trachelomonas Ehr.—Nemours, 1926.
- A. A. Elenkin:** Über die systematische Einteilung der Ordnung Chroococcales Geitler (1925). — Plantae Cryptogamae. Acta Inst. Bot. Acad. Scient. Leningrad, Ser. II. Fasc. 1. 1933:20—21.
 Über neue Familien der Cyanophyceen aus der Gruppe Stereometreae Elenk. (Untergruppe Excavatae Elenk.) der Ordnung Chroococcales Geitler (1925). — Plantae Cryptogamae. — Acta Inst. Bot. Acad. Scient. Leningrad, Ser. II. Fasc. 1. 1933:23—34.
 Ob osnovnich principah systemi Cyanophyceae. — Szovjetszkaja Botanika 5. 1934. Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR Moszkva—Leningrad, 1935.
- Ij. Dr. Entz G.:** A Balaton Peridineáiról. — Über Peridineen des Balaton-Sees. — Arch. Balatonicum I. 3. Tihany, 1927:275—342.
- Entz G.—Kottász J.—Sebestyén O.:** Quantitativ tanulmányok a Balaton bioestonján. Quantitative Untersuchungen am Bioeston des Balatons. — Magyar Biol. Kut. Munk. IX. 1937:1—144. Tihany.
- Entz G.—Sebestyén O.:** A Balaton élete. Das Leben des Balaton-Sees. — Magyar Biol. Kut. Munk. XII. Tihany, 1940:1—168.
- G. Entz und O. Sebestyén:** Das Leben des Balaton-Sees. — Magyar Biol. Kut. Munk. XVI. 2. Tihany, 1946:179—411.
- B. Fott:** Siderocelis, eine neue Gattung der Protococcalen. — Beih. z. Bot. Centralbl. LII. Abt. B. 1934:112—118.
- Francé R.:** Protozoák. — A Balaton Tud. Tanulm. Eredménye. II. 1. Budapest, 1897.
- P. Frémy:** Les Myxophycées de l'Afrique équatoriale française. — Arch. d. Bot. III. Mém. 2. Caen, 1930.
- L. Geitler:** Cyanophyceae (Blualgen) — in Rabh.'s Krypt. — Fl. Leipzig, 1930—1932.
- Halász M.:** Adatok a soroksári Duna-ág algavegetációjának ismeretéhez. Daten zur Kenntnis der Algenvegetation des Soroksárer Donauarmes. — Bot. Közl. XXXIII. Budapest, 1935:139—181.
 A Velencei-tó fitoplanktonja. Das Phytoplankton des Velenceer Sees. — Bot. Közl. XXXVII. Budapest, 1940:251—277.
- Hortobágyi T.:** A Tisza „Nagyfa“-holtágának phytoplanktonja qualitativ vizsgálata. Qualitative Untersuchungen des Phytoplanktons des toten Armes „Nagyfa“ der Tisza. — Fol. Crypt. 3. num. II. vol. Szeged, 1939:151—216.
 Újabb adatok a Tisza „Nagyfa“-holtága fitoplanktonjának qualitativ vizsgálatához. I. Neue Beiträge zur qualitativen Untersuchung des Phytoplanktons im toten Theiss-Arme „Nagyfa“, I. — Botanikai Közlemények, XXXVIII. Budapest, 1941:151—170.
 Algarendellenességek. — Bot. Közl. XXXVIII. Budapest, 1941:79—86.
 Adatok a Balaton fonyódi júliusi mikrovegetációjához. Beiträge zur Juli-Mikrovegetation des Balaton-Sees bei Fonyód. — Bot. Közl. XXXIX. Budapest, 1942:57—85.
 Moszatok a Szent Anna-tóból. Algen aus dem Szt. Anna See. — Acta Bot. I. 1—6. Szeged, 1942:102—112.
 Előzetes jelentés a Balaton öt boglári biotopjának mikrophytobiocoenosis-vizsgálatáról. Vorläufiger Bericht über die Untersuchung der Mykrophytobiocoenosis der fünf Boglärer Biotops des Balaton-Sees. — Bot. Közl. XL. Budapest, 1943:243—278.
 Adatok a Balaton boglári sestonjában, psammonjában és lasionjában élő moszatok ismeretéhez. Beiträge zur Kenntnis der in Boglärer Seston, Psammon und Lasion lebenden Algen des Balaton-Sees. — Magyar Biol. Kut. Munk. XV. Tihany, 1943:75—127.
 Új Phacusok. Neue Phacusarten. — Bot. Közl. XLI. Budapest, 1944:101—106.

Adatok a Bellyei-tó augusztusi mikrophytobiocoenosis viszonyaihoz. Beiträge zur Kenntnis der Mikrophytobiocoenose des Bellyeer Teiches im Monat August. — Albertina Vol. I. 1944:65—112.

A Planctomyces Békeffi Gim. újabb hazai előfordulásáról. Ein neues Vorkommen des Planctomyces Békeffi Gim. — Borbásia N. 20. Budapest, 1944:1—6. Algológiai Közlemények. — Algologische Mitteilungen. — Borbásia N. 23. Budapest, 1944:1—8.

Az Euglena oxyuris Schmarda és az E. oxyuris Schmarda f. minor Defl. hazai előfordulásáról. — De inventione Hungarica Euglenae oxyuris Schmarda et E. oxyuris Schmarda f. minor Defl. — Bot. Közl. XLII. Budapest, 1945:3—6. Pediastrum-rendellenességek a Balatonból. — Abnormitates generis Pediastrum e lacu Balaton (Hungaria). — Bot. Közl. XLII. Budapest, 1945:10—13.

33 eddig ismeretlen moszat a Balaton sestonjából. — 33 Algae adhuc e seston lacus Balaton (Hungaria) ignotae. — Bot. Közl. XLIII. Budapest, 1946:11—21. Sestosoma villosum nov. gen. et sp. (Chlorophyceae, Protococcales). — Archiva Biologica Hungarica ser. II. vol. 17. — Tihany, 1947:44—47.

Újabb adatok a Balaton mikrovegetációjához. — Latest data to the Microvegetation of lake Balaton. — Dunántúli Tud. Int. Kiadványai 10. — Pécs, 1948:1—20. Zwei neue Siderocelis-Arten aus dem Balaton. — Arch. Biol. Hungarica, Ser. II. vol. 18. — Tihany, 1948:25—29.

Néhány balatoni algára vonatkozó újabb megfigyelések. New observations on some algae from the lake Balaton. — Bot. Közl. XLIV. Budapest, 1947:39—54.

A Cyanophyceák sejtkilövelés szaporodása. — The reproduction in Cyanophyceae by repulsion of cells. — Index Horti Botanici Universitatis Budapestinensis VII. Budapest, 1949:72—79.

Letestuinema Bourrellyi Hortobágyi nova species. — Bot. Közl. XLIV. Budapest, 1947:27—31.

Planktongomba a Balaton sestonjában [Asterothrix raphidioides (Reinsch) Printz]. — Asterothrix raphidioides (Reinsch) Printz in the seston of the lake Balaton. — Index Horti Bot. Univ. Budapestinensis VII. Budapest, 1949:80—83. Cocomonas Éberii nova species. A Balaton egy új Phytomonadinája. — Cocomonas Éberii n. sp. Eine neue Phytomonade des Balaton-Sees. — Borbásia. Vol. IX. no. 3—5. Budapest, 1949:22—28.

Az Euglena Ehrenbergii Klebs hazai előfordulása és bioszociológiai szerepe. — Különlenyomat a Hidrológiai Közlöny 1949. évi 7—8. számából. Budapest.

A Scenedesmus armatus Chod. var. Bogláriensis Hortob. két új formája. — Zwei neue Formen des Scenedesmus armatus Chod. var. Bogláriensis Hortob. — Különlenyomat a Hidrológiai Közlöny 1949. évi 9—10. számából. Budapest, 1949:1—4.

A Balaton déli partjának coenobiont algái és hazai előfordulásuk. — The coenobiont algae of the southern side of lake Balaton and their occurrence in Hungary. — Hidrológiai Közlöny, XXX., Budapest, 1950:444—448; 479.

Algateratológiák a Balaton sestonjából. — (in litt.).

Új algák a Balaton sestonjából. — (in litt.).

G. Huber—Pestalozzi: Das Phytoplankton des Süßwassers. Die Binnengewässer XVI. Teil. XXI. Stuttgart, 1938.

Das Phytoplankton des Süßwassers. Die Binnengewässer XVI. Teil 2, 1. Hälfte. Stuttgart, 1941.

Istvánffy Gyula: A Balaton moszatflórája. — Különlenyomat „A Balaton Tud. Tanulm. Eredménye” c. mű II. kötetének 2. részéből. Budapest, 1897.

Kertész M.: A nagyváradai közönséges és meleg álló vizek görcsövi állatvilága. Nagyvárad természettud. Budapest, 1890:245—279.

Kiss I.: Békés vármegye szikes vizeinek mikrovegetációja I. Orosháza és környéke. — Die Mikrovegetation der Natrongewässer des Comitatus Békés I. Orosháza und dessen Umgebung. — Fol. Crypt. 4. num. III. vol. Szeged. 1939:217—266.

Kogutowicz K.: Dunántúl és Kisalföld írásban és képen. I. — Szeged, 1930.

Kol E.: Die Algenvegetation des Balaton-Sees. — Enumeratio Algarum in lacu Balaton crescentium. — A Nagy Balaton algavegetációja. — Magyar Biol. Kut. Munk. X. Tihany, 1938:154—160.

- Krepuska Gy.*: Budapest véglényei. (Die Protisten von Budapest.) Állattani Közl. XV. Budapest, 1917:86—116, 154—184.
- W. Krieger*: Die Desmidiaceen — in Rabh.'s Krypt. — Fl. XIII. Leipzig, 1933—1937.
- M. Lefèvre*: Contribution à la connaissance des Flagellés d'Indochine. — Annales de Cryptogamie exotique Tom. — VI. Fasc. 3—4. Paris, 1933:258—264.
- E. Lemmermann—J. Brunthaler—A. Pascher*: Chlorophyceae II. — in Paschers Süßwasser. — Fl. 5. Jena, 1915.
- Magyar Orsz. Meteorológiai és Földmágnasségi Intézet: Balatonboglári, fonyódi, balatonföldvári és tihanyi meteorológiai adatok (in litt.).
- Nagy I.*: A Balaton phytoplanktonjának quantitativ vizsgálata. I. — Quantitative Untersuchungen am Phytoplankton des Balatons. I. — Magyar Biol. Kut. Munk. XI. Tihany, 1939:251—257.
- E. Naumann*: Limnologische Terminologie. — Wien, 1931.
- Palik P.*: A Pusztaszentjakabi-tó algái. — Die Algen des Pusztaszentjakaber Teiches. — Mat. és Term. tud. Ért. LV. Budapest, 1937:592—610.
Adatok Budapest környékének algáflórájához. — Kőhegyi-tó. — Beiträge zur Kenntnis der Algenflora des Sees am Kőhegy bei Pomáz. — Borbásia III. 1—3. Budapest, 1941:37—48.
- A. Pascher*: Volvocales-Phytomonadinae — in Paschers Süßwasser. Fl. 4. Jena, 1927.
- A. Pascher—E. Lemmermann*: Flagellatae I—II. — in Paschers Süßwasser. Fl. 1—2. Jena, 1914, 1913.
- A. Pascher — E. Lemmermann*: Flagellatae I—II. — in Paschers Süßwasser—Fl. 1—2. Jena 1914, 1913.
- H. Dr. Pákh E.*: Daten zur Mikrovegetation des Szentmihálytelker toten Tisza-Armes. Acta Biol. II. nov. ser. (ser. tot. IV. tom.) fasc. 3, Szeged, 1933:233—236.
- A. Pochmann*: Synopsis der Gattung Phacus. — Arch. f. Protist. 93. Jena, 1942: 81—252.
- H. Printz*: Eine systematische Übersicht der Gattung Oocystis Nägeli. — Nyt Magazin for Naturvidensk. Bd. 51, 1913:165—203.
Kristianiatraktens Protococcoider. — Videnskapsselskaptets Skrifter I. Mat.—Naturv. Klasse. 1913. No. 6.
Contributions ad floram Asiae Interiores Pertinentes. I. Die Chlorophyceen des südlichen Sibiriens und des Uriankailandes. — Det. Kgl. Norske Videnskabers Selkabs Skrifter Nr. 4. Trondhjem, 1915.
- L. Reverdin*: Étude Phytoplantonique, expérimentale et descriptive des eaux du Lac de Genève. — Extrait des Archives des Sciences physiques et naturelles. Vol. 1, Genève, 1919: 1—96.
- F. Rich*: Contributions to our Knowledge of the Freshwater Algae of Africa. 10. Phytoplankton from South African Pans and Vleis. — Transactions of the Royal Society of South Africa Vol. XX. Part. II. Cape Town, 1932: 149—188.
- A. Scherffel*: Einige Daten zur Kenntnis der Algen des Balaton-See-Planktons. — Folia Crypt. 7. num. 1. vol. Szeged, 1930: 749—766. col.
- J. Schiller*: Beiträge zur Kenntniss des Pflanzenlebens mitteleuropäischer Gewässer. I—III. — Österreichische Bot. Ztschr. LXXIII. Wien, 1924: 1—23.
Dinoflagellatae (Peridineae) — in Rabh.'s Krypt. Fl. X. Abt. 3. Lief. 1—4. Leipzig, 1935—1937.
- H. Skuja*: Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland. I—IV. — Acta Horti Bot. Univ. Latviensis, Riga, 1926—1928.
Algae in Handel—Mazzetti: Symbolae Sinicae I. Teil, Wien, 1937: I—VIII. 1—106.
- B. W. Skvortzow*: Die Euglenaceengattung Trachelomonas Ehrenberg. Eine systematische Übersicht. — Aus der Biologischen Sungari Station zu Harbin der Gesellschaft zur Erforschung der Mandschurei. — Bd. I. H. 2. Harbin, China, 1925:1—101.
Über neue Chlamydomonaden aus der Mandschurei. — Arch. f. Hydrobiologie XVlll. 1927:133—134.

On some Fresh-water Algae, collected by dr. H. H. Chung in Amoy, China. — Reprinted from the Lingnaam Agricultural Review Vol. 4. No. 1., Canton, China, March, 1927:1—3.

Contributions to our knowledge of the Freshwater Algae of Rangoon, Burma, India. — I. Euglenaceae from Rangoon. — Arch. f. Protist. 90. Jena, 1938:69—87.

G. M. Smith: Phytoplankton of the Inland Lakes of Wisconsin. — Part. I., Madison, Wisc. 1920.

The Phytoplankton of the Muskoka Region. — Wisc. Acad. of Sc. et Arts. XX. 1921.

The plankton Algae of the Okoboji Region. — Transaction of the Americal Microscop. Soc. XLV. 3. Urbana, 1926:156—233.

Szabados M.: Euglena vizsgálatok. Euglena Untersuchungen. — Acta Biol. IV. 1. Szeged, 1936:49—95.

Újabb adatok a Balaton Volvocales és Flagellatae vegetációja ismeretéhez. I. — Weitere Angaben zur Kenntniss der Flagellaten- und Volvocalenvegetation des Balatonsees I. Magyar Biol. Kut. Munk. XI. Tihany, 1939:278—286.

A tihanyi Belső-tó Flagellatái. Die Flagellaten des Belső-tó von Tihany. — Különnyomat a Magyar Biol. Kut. Munk.-ból. XI. Tihany, 1939.

Szalai I.: Adatok a Körösök phytoseudoplanktonia ismeretéhez. I. Beiträge zur Untersuchung des Phytoseudoplankton des Körös-Gebietes. — Szeged, 1942:1—42.

Szemes G.: A tihanyi Belső-tó mikrovegetációja. — Die Mikrovegetation des Belső-tó von Tihany. — Magyar Biol. Kut. Munk. Tihany, 1941:224—258.

E. Teiling: Schwedische Planktonalgen. 3. Neu oder wenig bekannte Formen. — Bot. Notiser, Lund, 1942:63—68.

O. W. Troitzkaja: Über die morphologische Variabilität bei den Protococcales. — Plantae Cryptogamae. Acta Inst. Bot. Acad. Scient. II. 1. Leningrad, 1933:115—224.

Vízrajzi Intézet: A Balaton vízállása Siófoknál és Fonyódon az 1942., 1943. évben (in. litt.).

W. West, G. S. West, N. Carter: A monograph of the British Desmidiaceae I—V. — London, 1904—1923.

J. Woloszynska: Beitrag zur Kenntnis der Algenflora Litauens. — Extrait du Bulletin de l'Académie des Sciences de Cracovie. Ser. B. Cracovie, 1917:125—130.

Т. Хортобади

ИЗУЧЕНИЕ БИОЦЕНОЗА ОТКРЫТОЙ ВОДЫ ОЗЕРА БАЛАТОНА (РАЙОН ШОМОДЬ), В СВЯЗИ С ПИТАНИЕМ РЫБ

Резюме

Статья разделена на 13 глав.

1. Общие данные озера Балатона.

Озеро занимает площадь в 610 км². Это самое большое озеро в Средней Европе. Образование озера произошло путем дислокационных сбросов в эпоху плейстоцена. В настоящее время озеро находится в состоянии зарастания. Окрестности озера в геологическом отношении весьма разнообразны. (Сланец, глинистый известняк (мергель), доломит, базальт, туф, лёс, передвигающиеся пески, наносы, торфяные болота.) Северо-западный берег находится в полосе, защищенной от ветров, и там сохранилась водяная растительность. Масса воды, при среднем уровне (+ 80 см), 1700 миллионов кубометров. Водосборная площадь — 5147,34 км². Пополнение водосодержания происходит путем притока воды из потоков и осадками. Средняя глубина озера — 3 м. Самая большая глубина достигает 11 м. Излишек воды отводится посредством канала Шио в Дунай. Дно в северо-западной части озера покрыто редким илом. Вдоль юго-восточного берега озера тянется песчаная низменность. Озеро богато детритами. В озере можно наблюдать различные передвижения воды. В отношении климата, озеро принадлежит климатической зоне „С“ по Кэппену. Средняя годовая температура составляет + 10,5 — 10,8°С. Через юго-западный край озера проходят изохеты с 700 мм., а северо-восточный край находится в полосе изохет с 550 мм. Осадки приносят, главным образом, южные ветры. Среднее давление 762,8—762,6 мм. Средняя годовая облачность 50—55 %. Преобладает северный ветер. Температура воды в течение года подвергнута сильным колебаниям. Масса воды озера соответствует epilimnion у более глубоких озер. Во время исследования, средняя годовая температура воды была +11,2°С. Наибольшее преломление света, измеренное при помощи интерферометра Цейсса — 76 — 78. Характерный цвет воды желтовато-смарагдозеленый. Цвет воды приближается больше всего к 8 градусу световой скалы Фореля. Весьма характерна для воды озера ее мутность, вызванная, главным образом, СаСО₃. (3,37 мг. в литре), а также и Mg.CO₃ и SiO₂. В отношении прозрачности воды, средние данные получены при помощи изме-

рения диском Сечи и составили 85 см. По определению Мауха, Балатон является магnezий-гидрокарбонатным озером, с общим содержанием солей в 400 мг. в литре. Содержание железа (Fe) незначительно, в среднем 0,04 мг. на литр. Незначительное количество калия и натрия. Иод 8γ. Средний рН в открытой воде 8,6. Свободного CO₂ нет, вода богата кислородом, который распределен равномерно. H₂S в воде озера не встречается. Жесткость воды 13, которая вызвана, главным образом, содержанием карбонатов. Электропроводимость $K_{18}=4,4 \times 10^{-4}$. Общая масса воды трофогенного характера. Согласно мнению Мауха, Балатонское озеро нельзя причислить ни к одному из типов озер в систематизации Тинеманна. Это особый паннонский тип озера. С экологической точки зрения, оно в равной степени показывает олиготрофные и эвтрофные свойства.

2. Детальное описание исследований, произведенных в Балатон-богларе.

Материал для исследования взят из открытой воды у места Балатон-боглар, которое расположено на юго-восточном берегу озера. Вблизи места, где производились исследования, чередовались: гать из передвигающегося песка, лёс из эпохи плейстоцена, базальтный туф, наносы озера и торфяное болото. Дно песчаное. Вблизи места исследования в озеро впадают лесные потоки. Во время исследования рН воды колебалось между 7,9—8,7. Средняя высота уровня воды в озере была ниже общесреднего уровня. Величина годового испарения воды превышала 630 мм.; что отвечает 380 миллионов кубометров воды, т. е. больше чем одна пятая часть всей водяной массы. Количество воды, отведенной путем канала Шио, превышало одну десятую часть всей водяной массы. Места исследования касается изохета 600 мм. В году, в котором производились исследования, количество осадков составляло 647 мм. Год был до последнего месяца исследования исключительно засушливым. Метеорологические условия во времени с июля 1942-го по июль 1943-его гг. были весьма благоприятны для развития биоценоза. Подробные метеорологические данные резюмированы в таблице в конце этой главы.

3. Способы сбора материала и методы исследований.

Для добывания материалов послужила сеть из мельничной ткани (Н. 25), при помощи которой производилась процеживание верхнего слоя воды до глубины 15—25 см. Сбор материала для исследования производился в полдень. Все данные исследования относятся к сестону т. к. вследствие незначительной глубины озера и почти непрерывного движения воды (волнения и течения) не было возможности для образования настоящего планктона. Проводя количественные исследования, автор стремился выяснить, в каком процентном отношении отдельные члены сестона, по сравнению друг с другом, принимали участие в образовании биоценоза. Пропорциональные данные являются результатом подсчета, по меньшей мере, тысячи экземпляров. Во время этой работы, автор принимал колониальные, ценобиальные и нитевидные образования, как единственный организм. Подсчет организмов производился при помощи окуляров Лейтца 12, 16, 20× и объективов Лейтца и Рейхерта 6, 7а, или же гомогенимерсионные. В исследованном материале определены 402 вида различных микроорганизмов.

4. Фитоценозис отдельных месяцев.

Собранные материалы подверглись следующей обработке: были установлены детальные метеорологические данные, число групп водорослей в каждом отдельном месяце, их процентуальное соотношение; более часто встречающиеся и значительные организмы, сравнение этих организмов с данными остальных групп и с результатами предыдущих месяцев. Процентуальные данные выделенных организмов. Суммирование качественных и количественных данных, определение месяца сбора, на основании микроорганизмов. 10 наиболее известных организмов и их процентуальные данные. Важнейшие группы, или члены сестона, с точки зрения рыболовства.

5. Соотношения появляющихся по месяцам растений сестона в открытой воде у Балатонбоглара.

В этой главе приведены табелярные данные 402 наблюденных организмов. На основании качественных данных, растения распределены в 5 группах. Объяснение условных знаков: ..: очень редко (1—2 экземпляра); ...: спорадически ($> 0,5\%$);: часто ($0,5—1\%$);: в массах ($1—10\%$);: преобладающие ($10\% <$). — х: организм, до сих пор необнаруженный в Балатоне.

6. Растения, встречающиеся в отдельные времена года.

В этой главе перечислены организмы, которые встречаются только в каждом отдельном времени года, т. е. такие организмы, которые имеют узкие термические границы (стенотерм), а также и те организмы, которые переносят более широкие колебания температуры, но размножаются в наибольшем количестве в данное время года. В скобках обозначен римскими цифрами месяц, в котором данный организм встречается в наибольшем количестве. В летний период все группы водорослей участвуют в биоценозе с наибольшим количеством видов. Летом общее количество видов различных организмов достигает 284, что составляет 71% всех живущих в озере организмов. Осенью число видов организмов составляет 194 т. е. 48,5%; зимой 163, т. е. 40,7% и весной 195, т. е. 48,7%. *Флагеллаты* (Flagellata) показывают самые большие колебания в отношении количества отдельных групп, в различные времена года. Они весьма чувствительны к охлаждению воды. Их быстрое размножение наблюдается только при значительной нагретости воды. Уменьшение количества *цианобактерий* (Cyanophyceae) происходит равномернее. Большое увеличение количества их видов появляется весной. Число видов *динофлагеллат* (Dinoflagellata) и *хлорофитов* (Chlorophyceae) осенью и весной находится в равновесии. Число видов *конъюгат* (Conjugata) в течение года почти не изменяется. На число видов *бациллярных* (Bacillariaceae) сильно влияют волнения воды (жители дна попадают в сестон).

7. *Eury* — и *steno* термические виды организмов.

а) В первую очередь идут евротермические организмы, встречающиеся в течение целого года, число их 22. Бросается в глаза, что среди них не находится ни один *флагеллат* (Flagellata) или *динофлагеллат* (Dinoflagellata). В самом большом количестве встречаются *хлорофиты* (Chlorophyceae).

б) Только в одном месяце не встречалось 14. —

в) За исключением двух месяцев постоянно находились 21.—.

Вне сомнения, что из групп „б“ и „в“ существует большее количество организмов и их только в исключенных месяцах не удалось обнаружить.

г) Таблица стенотермических водорослей.

д) Максимальное размножение евротермических организмов. Число стенотермических и евротермических водорослей, которых удалось определить, составляет, 341. Из этих организмов 169 переносят только небольшие колебания температуры, широкие колебания температуры выдерживают 172 организма. Термические свойства остальных 60 организмов, автору до сих пор не удалось установить. Число организмов, любящих теплую воду 199, любящих прохладную воду 86 и предпочитающих холодную воду 56.

8. Чаще всего встречающиеся организмы.

В этой главе приведены точные процентуальные данные по месяцам, относительно 56 наиболее известных организмов. В последнем столбце указано среднее месячное процентуальное количество, в котором эти организмы встречаются.

9. Группировка водорослей в биоценозе.

а) Формы ценобионта. Сюда принадлежат 7 организмов, которые живут в сестоне, в зависимости от погоды: *Cyclotella* — главный представитель растений в биоценозе зимой и весной. *Planctonema Lauterborni* III—V, *Ceratium hirundinella* VII., *Phacotus lenticularis* VII., *Staurastrum contortum* VIII., *Gomphosphaeria lacustris* IX—XII., в означенных месяцах встречаются в наибольшем количестве. Эти 7 организмы представляют в среднем 44,13% массы растений сектона.

б) Число ценофильных форм 118. Они образуют больше чем 50% массы всех алыг.

в) Наибольшее число ценоксенных организмов: 277.

г) Группировка растений из Балатонбоглара в биоценозе. Группы, наиболее приспособленные к условиям среды, следующие: *Dinoflagellata*, *Bacillariacea*, *Cyanophyceae*, *Chlorophyceae*, *Conjugata* и *Flagellata*.

д) Время максимального размножения ценобионтных и ценофильных организмов. Летний период сестона характеризуют в количественном отношении: *Cyanophyceae*, *Dinoflagellata*, *Chlorophyceae*; осенний: *Bacillariacea*, *Cyanophyceae*; зимний: *Bacillariacea*, *Cyanophyceae*; весенний: *Bacillariacea*, *Chlorophyceae*.

10. Количественные и качественные свойства групп водорослей.

Датальный анализ кривых отдельных групп растений.

11. Анализ графиков.

а) Кривые числа видов дают ориентировку для следующего:

1. Кривые групп с большим числом видов, значительных в качественном отношении, имеют три ясно выраженных максимума, за исключением *Bacillariacea*. Эти группы составляют: *Cyanophyceae*, *Flagellatae*, *Chlorophyceae*, *Conjugatae*. Из трех максимумов, два имеют большее значение.

2. Главные в качественном отношении группы появляются в наибольшем количестве видов в июле, опять за исключением *Bacillariacea*.

3. Наименьшее количество видов водорослей встречается в январе и феврале.

4. Появление самого большого количества видов наблюдается между месяцами II и III, также VI и VII. Наиболее сильное уменьшение количества видов замечено в месяцах VII—VIII и XII—I. В первом случае это является следствием чрезмерного размножения, во втором же случае это вызвано революционерным изменением жизненных условий.

5. Сестон открытой воды с песчаной базой характеризуют в отношении числа видов: Chlorophyceae, Cyanophyceae и Flagellata. Они составляют 88,1% всех видов водорослей.

б) Из количественных кривых можно вывести следующие заключения:

1. Кривые имеют три максимума.

2. Массовые максимумы отдельных групп не совпадают. Можно наблюдать разделение труда во времени.

3. Максимум видов отдельных групп водорослей не совпадает с массовым максимумом, он обыкновенно находится в следующем месяце, реже в предыдущем, или же в том-же самом. При кульминации кривой числа видов, кривая массы находится на среднем уровне. При максимальном размножении число видов среднее.

4. В количественном отношении Cyanophyceae с Dinoflagellata а особенно с Bacillariaceae, составляют диаметрально противоположные группы. Во время максимального размножения Cyanophyceae, масса последних резко уменьшается и наоборот.

5. Качественные и количественные линии кривых не достигают положения оптимума, наибольшего развития жизни биоценоза, равномерно повышаясь в прямой линии, но с промежуточными падениями и скачками.

6. В количественном отношении сестон характеризуют: Bacillariaceae, Cyanophyceae, Dinoflagellata и Chlorophyceae. В отношении массы самой постоянной группой является: Chlorophyceae.

12. Таблицы суммирования.

а) Число видов групп растений в отдельных месяцах.

б) Процентуальные данные числа видов групп растений по месяцам.

в) Количественные процентуальные данные групп растений по месяцам.

г) Количественные процентуальные данные групп растений по временам года.

д) Годовые количественные процентуальные данные групп растений.

е) Распределение отдельных групп растений в отношении социологии и рыболовства, учитывая величину и качества.

ж) Распределение групп растений, с учетом размера в течение года.

з) Группировка организмов сестона по Науману.

и) Организмы, размеры которых меньше, чем приведенные в литературе.

к) Число до сих пор неизвестных растений в литературе о Балатоне, обнаруженных во время исследований.

л) Перечисление неизвестных до сих пор в науке организмов.

м) Сравнение биотопов песчаных и илистых баз. (Балатонбоглар — Тихань.)

Отклонение в сестоне Балатона с песчаной и илистой базой. Влияние дна, как главная причина отклонения. Северо-западная илистая сторона не настолько благоприятна для развития живых организмов, как юго-восточная песчаная сторона. Влажный песчаный берег очень богат микро-vegetацией, как это в конце двадцатых годов этого столетия впервые установили советские исследователи *Засухин, Кабанов и Неизвестнова*. По *Штангенбергу* он является psammolitoral extrem eutroph биотопом. Уже в 1938 году *Лайош Варга* установил, что на влажном песчаном берегу Балатона живет множество одноклеточных водорослей. В 1942 г. *Хортсбади* обнаружил в июльском hygro- и hydropsammon Балатонбоглара 119 различных микроорганизмов. Вследствие почти постоянного движения воды (глубинные течения), часть богатой вегетации, которая живет между зернами песка на дне, попала в сестон. Этим, возможно, объясняется большое количество соепохеп организмов Балатонбоглара.

Биосестон Балатона на песчаных, как и на илистых участках является polymixt. В воде также имеется множество органических и неорганических остатков (detritus).

13. Литература.

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
<i>Andreánszky Gábor</i> : A növények törzspejlődésének irányítottága --- --- ---	3
<i>Andreánszky Gábor</i> : Adatok a magyar föld harmadkori erdőinek összetételéhez	21
<i>Sárkány Sándor és Stieber József</i> : A Szelim-barlang újabb faszénmaradványainak anthrakotomiai vizsgálata --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- ---	32
<i>Kárpáti Zoltán</i> : Újabb adatok Magyarország flórájának ismeretéhez --- --- ---	43
<i>Novák Erzsébet</i> : A kiségedi Oligocén-flóra fenyőféléi --- --- --- --- --- --- ---	48
<i>Gimesi N., Pozsár B., Farkas G. és Garay A.</i> : Korrelációs vizsgálatok kukoricán	62
<i>Gimesi N., Farkas G., Garay A. és Pozsár B.</i> : A levélalakulás determinációjának vizsgálata --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- ---	68
<i>N. Gimesi, G. Farkas, B. Pozsár und A. Garay</i> : Determinations-untersuchung der Blattentwicklung --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- ---	72
<i>Gimesi N., Farkas G., Pozsár B. és Garay A.</i> : Cukrok mérgező hatása a gyökér meristemáira --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- ---	81
<i>Frenyó Vilmos</i> : Néhány alki'amin növény élettani szerepéről --- --- --- --- ---	88
<i>Dudich Endre</i> : A halak testalakjának bionómiája --- --- --- --- --- --- ---	95
<i>Mödlinger Gusztáv</i> : A különböző hullámhosszúságú fénysugarak és a fényhiány hatása a házigalamb pajzsmirigyére --- --- --- --- --- --- --- --- ---	116
<i>Mödlinger Gusztáv és Odorfer Magdolna</i> : Házigalamb abnormálisan nagy pajzsmirigyének finomabb szerkezete és agyfüggelékeinek histophysiologiája ---	140
<i>Tóth Sándor</i> : A Kárpátmedence nectria-fajai --- --- --- --- --- --- --- --- ---	148
<i>Bánhegyi József</i> : Ritka laboulbeniák a Kárpátmedencéből --- --- --- --- --- --- ---	189
<i>Hortobágyi Tibor</i> : Biocoenotikai tanulmányok a Balaton somogyi nyílt vizén, tekintettel a halak táplálkozására --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- ---	198

