

Kahlia simplex nov. sp. alkata, élettani megvilágításban.

(1 táblával.)

HORVÁTH JÁNOS.

Bevezetés. A *Kahlia* genust 1931-ben fedeztem fel és tanulmányoztam a hamburgi Tropushygieniai Intézetben. (Lásd Archiv f. Protistenk. Bd. 77.). Ez alkalommal Szegedről közlök egy újabb *Kahlia* fajt, amely, miként az első is, kerti földből, a szegedi szukováthy-téri egyetemi épület udvarának virágoskertjéből került elő.

Tenyésztési eljárás. A kerti földben élő állatokból PRINGSHEIM módszere szerint gelatinával, valamint borjúvérrel állítottam elő tenyészeteket. Az így beállított tenyészetekben ép oly tömegben fejlődtek a *Kahliák*, mint a *Parameciumok* a lótrágyás, vagy szalmafőzelékes öntelékben.

Borjúvérrel a következőképen létesítettem a tenyészetet: az aquaremedény fenekére 20—30 ccm. vérleplenyes és savós borjúvért öntöttem, erre kb. egynegyed kg. kerti földet hintetem és felöntöttem az egészet két liter lepárolt vízzel. A szobahőmérsékleten tartott tenyészetben kb. négy napra jelentek meg a *Kahliák*. Idősebb borjú-, vagy marhavér tenyészetben a *Kahlia* helyett a *Gastrostyla steini* STERKI jelenik meg, viszont *Kahlia* csak elenyészően csekély mennyiségben; fordítva, ha a 3—5 hónapos borjú vérében a *Kahliák* bőven elszaporodtak, akkor a *Gastrostylák* igen csekély számban jelentkeztek. Ezekből a körülményekből kitűnik tehát, hogy a vérben valami olyan hatóanyag van, mely a marha egyedfejlődése folyamán változik. Ehhez a hatóanyaghoz igazodik egyszer a *Kahlia*-, máskor a *Gastrostyla*-tenyészet. Midőn sikerült egy teljesen

fiatal-, alig pár hetes borjúnak a vérét beszerezni és ezzel tenyészetet beállítanom, meglepetten láttam, hogy újra a *Gastrostylák* jelennek meg nagyobb számban, vagyis a tenyészet úgy viselkedett, mint a marhavéres tenyészet esetén. Ekkor a gyanum rögtön a vér vastartalmára terelődött és benne véltem fölfedezni a tenyészet fentebb ismertetett szeszélyes változásának az indítóokát. Ugyanis a vér vastartalma a marhánál és általában a húzamosabb ideig szopó emlősöknél, a szopás tartama alatt jelentékenyen megcsökken és csak önálló táplálkozás után tér újra vissza az anyaállathoz hasonló százalékos mennyiségben. Ezt szem előtt tartva a következőkben jártam el: kísérletileg megállapítottam, hogy a KNOPP-féle physiologiás tápoldat hány ezrelékes hígításában élnek legkedvezőbben a *Gastrostylák* és azt tapasztaltam, hogy ha a két ezrelékes KNOPP-féle oldat száz ccm.-jéhez cseppentünk egy csepp egy százalékos vaschlorid oldatot, épen a legjobb élettérhez jutunk a *Gastrostyla steini*-ra nézve, — de a *Kahliák* ebben még betokozódnak. Ha azonban két ezrelékes KNOPP-féle oldat kétszáz ccm.-jéhez cseppentünk egy csepp egy százalékos vaschlorid oldatot, akkor viszont a *Kahliá*-ra nézve jutunk az optimális élettérhez, ekkor — mint fentebb is említettük — a *Gastrostylák* cystázódnak be.

Így megérthetjük, hogy miért van kedvező hatása a *Kahlia* tenyészvizére a borjúvérnek és miért a *Gastrostyla steini*-éra a marhavérnek.

A vasban látom egyébiránt megokolva azt is, hogy miért jelennek meg a *Kahliák* a szabadban olyan kevés helyen.

Vizsgálati módszerek. Az 1932-ben megjelent dolgozatomban olvasható vizsgálati módszeren kívül főleg egy új rögzítő eljárással és vele kapcsolatban módosított Malory-féle hármas festéssel értem el a dolgozatomban tárgyalandó külön eredményeket. A rögzítő eljárásomban a főszerepet RAWITZ (1903) által a mikrotechnikában rögzítőnek bevezetett phosphorwolframsav játszik. Én azon elgondolástól indítva alkalmaztam a phosphorwolframsavat, hogy a pác (így a phosphorwolframsav) rögzítővel egyidejűleg hason és így hatása egyfelől erőteljesebb legyen, másfelől pedig ezzel a készítmény előállításának az idejét is csökkentsem. Az eredmény feltevéseimet igazolta. A rögzítőelegy a következő: 2. rész

15%-os phosphorwolframsav, 1 rész concentrált vizes szublimát és 0.5 rész abs. alkohol. Az így előállított keverékkel félóráig rögzítettem és utána a rendes, a metszetek festésénél is használt időn át festettem a MALORY-féle hármas festéssel. Így differenciáltam a cirrus alapi készülékét, a pellicula szerkezetét és a subpelliculáris rostos elemeket. A továbbiakban ugyanevvel a savas rögzítővel rögzítve úgy állítottam elő in toto készítményt, hogy a MALORY-féle oxalsav-orange g-anilinkékes festék elegyet az eredetinek ezrelékes hígításában használtam 40 C°-on vízfürdön. Ezzel az eljárással a lüktető hólyagot rögzítettem eredeti megtartásban, másfelől a lüktető hólyag kiürítő részét, — porus excretorius — mint állandó szövet tüntettem fel.

A MALORY-féle hármas festést, mint cirrus-, membrana- és mebranella differentialót is szép sikerrel alkalmaztam. A fentebb ismertetett rögzítőelegyet erre a célra úgy módosítottam, hogy az abs. alkohol helyett 2 rész 1%-os osmium tetraoxydot vegyítettem hozzá. A festést csak annyiban módosítottam, hogy a phosphormolybdánsavas pác hatóidejét 3—5 órára emeltem fel. Egyebekben az eredeti MALORY leírását követtem. (Krause I. 64. o.).

A GELEI-féle gentianaibolyás festési eljárást a csilló-cirrusmozgás tanulmányozására és cirrusszerkezet felderítésére használtam, mely esetben a GELEI-féle folyadék jól alkalmazható (l. GELEI, 1927).

A gentianaibolyás eljárásnál az 5—6 napon át önmagában állott és tízszeresére hígított borjúvér, mint pác is in vivo eredményesen hat a rögzítendő állat festődésre. Evégett hígított vérben tartjuk az állatot több órán keresztül. Ezt kitűnően elviseli, mert a kb. hússzoros hígítású vér egyenesen táptalaja állatunknak. A véres táptalajon élő állatokba rögzítés után a gentianaibolya nem hatol olyan erősen be, mint a más módon nevelt állatokba, s így arra következtethetünk, hogy a vér-folyadék a gelatinosus pelliculára porusszükítőleg hat, amely állapot a festék átdiffundálását megnehezíti (v. ö. FEULGEN — 1926 — fejtegetését). (Ezen festés egyéb vonatkozásait lásd GELEI 1927 és HORVÁTH P. 1930).

Az állatfajunkkal kb. azonos körülmények között élő *Kahlia acrobates*-ről már megírtam (l. 1932), hogy rajta mind

a KLEIN, mind a GELEI—HORVÁTH-féle ezüstözési eljárást sikertelenül alkalmaztam. A *Kahlia acrobates*-t még csak gelatinás tenyészetben neveltem, a borjúvéren tenyésztett *K. simplex*-en azonban sikerült cirrusfestést és a cirrus bazális gyűrűjének festését megkapnom. A festődést fokoztam még azáltal is, hogy — GELEI példájára — sublimátos rögzítőbe egy-két csepp 1%-os osmium vizes oldatát cseppentettem, miáltal a reductio ellentétebben következett be.

A magvizsgálatra a FEULGEN-féle magfestést alkalmaztam (l. FEULGEN 1926 és REICHENOW 1928). Azonban nem eredeti formájában, mert ez a magfestés annyira tökéletes és egyoldalúan csak a magot festi, hogy a napjában többször oszló *Kahlia*-nál — csak pusztán ezzel az egyoldalú magfestéssel — nehéz eldönteni, hogy mikor állunk szemben a jellegzetes nyugvómag állapotával. Ezért tartottam szükségesnek a FEULGEN-féle magfestést más festéssel úgy társítani, hogy a magfestődését teljes szépségben megtartva, a külső és egyúttal az oszlásra utaló organellumokat is szemlélhessem. Evégből a kontrasztfestéshez folyamodtam. A vízzel átmosott készítményt 15 percig 5—8%-os phosphorwolframsavban pácoltam, majd utána lepárolt vízzel egyszer kimostam és folytatólagosan 2 ezrelékes hígítású jánus-zöld vizes oldatával 40° C-on 1—1.5 percig festettem, ezután a készítményt alkohol sorozaton, xylozon át, canadai balzsamban zártam el.

A jánus-zöld szépen festi a cirrusokat és a membranel-lákat. A mag megmarad rendes FEULGEN-szerű piros színében, holott a plasma halványzöld színeződést ölt.

Általános testalak. Állatunk hát-hasi irányból tekintve megegyezik a *K. acrobates*-sel, a részletekre vonatkozólag tehát utalok erről az állatról 1931-ben mondottakra. Csupán annyit emelek ki, hogy a *K. simplex* oldalnézetben gyengén ívelt. Az állatok között nagy méretváltozás van, aszerint, hogy az egyes példányok milyen öregek, de a felnőttek között is, aszerint, hogy milyen neműek. A nemi különbséget a conjugáló példákön látjuk, ahol kis hím állatok tapadnak össze nagy nőstényekkel. Tehát szembeszökő az anizogamia.

Az örvényszerv: adorális zóna és a cirrusok. Az örvényszerv általán olyan fekvésű, mint amilyen a *Kahlia acrobates*-é.

A membranellek két csillólemezből állanak, erre hátul a

szájtól distálisan — és egyben peristomálisan — (tehát belül) egy pár csillóból kisebb lemez tapad s így a membranellák a peristomális oldalon három csillósak. Kivételt képeznek a száynyílás körzetébe eső lemezek, ahol a harmadik csillósor hiányzik. Az örvényszerv alaphártyája hosszában zezugos, mert a membranellák árkokban fekszenek. Az árkokat egymástól korporsófedél szerű ormók különítik el. Az árok nem párhuzamos az általános testfelülettel, hanem kissé rézsút előre dül. Ennélfogva a membranellák kissé a száj felé hajlanak. A membranellák minden egyes csillójához alapi test tartozik. Az alapi testek sora csaknem egy μ -nyira esik a felülettől. Az állat hosszmetsetén, ahol a membranellák keresztmetsetben vannak találva, a membranellák alapi része körül erősebb színeződést látunk; ebből, ha csak az alapi testek és a csillók pellicula alatti szakaszának erősebb fénytörése és színeződése nem vezet félre a szemlélt, arra is lehet következtetni, hogy a mozgásszerv alapja valami tömörebb plasmába van beágyazva, de viszont arról is lehet szó, hogy az egész jelenség csupán optikai csalódás.

A membranellák között, velük váltakozva egy-egy érzősörtét találunk, a membranelláknak a szájtól elfordult oldalán. Hossza 2.5μ . Ez a sörte szorosán csatlakozik az előtte lévő membranellához, alapi teste is feszesen hozzá simul a membranellák testeikhez és velük egy magasságban van. (lásd 3. a. sz. ábra).

Az örvényszerv egységesen működő egészé a membranellák alapi testeikhez csatlakozó támasztó készülék segélyével válik. A membranellák ugyan úgy mutatják, mintha csak az egyes membranellákhoz csatlakoznának a csillók basális tövétől tovafutó és mintegy a csillók gyökereiként szereplő rostok, mégis igen vastag metsetekben világosan látszik, hogy ezek a rostok a membranellák szerint hártákba olvadnak össze és ezek is távolabb egymással kapcsolódnak össze. Ha ezt az alapi támasztó rendszert maradék nélkül meg nem tudtam elemezni, annak az az oka, hogy a protoplasmának durva és mindig erősen színeződő szemcsézete az eligazodást lehetlenné teszi.

A 3a. és 3b. ábrák szerint a következő, igen változó lefutású alapi rostokat sikerült észlelnem. Mintegy a membra-

nellák csillógyökereként a protoplasmába kétfelé szétterpeszkedő rostok haladnak. Az elülső csillósor rostjai vastagabbak, legyezőszerűleg összefutnak és pedig egyrészt a szájnyílás felé, másrészt a peristomális mező alá elhajolva, egy vastag, lapos rostba (a legyező nyelébe) összezsapzódznak. A nyelek végét a peristomális mező alatt a szájnyílás felé tartó keskeny hártya kapcsolja egybe. A membranellák hátsó csillólemeztől vékonyabb rostok tartanak rézsút hátrafelé, melyek viszont a mögötte álló membranellák előbb említett vastag gyökérlemezével kereszteződnek és futnak tovább. A kereszteződések helyén gyakran látni az örvényszerv hosszában futó kapcsoló rostokat, melyek ilyenképpen megegyeszer újra egységbe kapcsolják a támasztó rendszert. Ezenkívül a membranellák tövei a pellicula alatt is össze vannak fűzve. Mindenekelőtte a membranellák peristomális és laterális végein, de a középtájon is futnak ilyen vékony hosszanti rostok. Továbbá a szomszédos membranellák ellentétes végeit átlós rostozat köti össze. Ezeket a felülettel párhuzamos rostokat csak igen szerencsés esetben láthattam.

A membranellák alapi testéből kiindult és rácsozatot képező rostokról már PROVAZEK (1909) tesz rövid említést az *Euplotes*-ről írott munkájában. Bár közel hasonló rajzot ad, mint én, de a rostok jelentőségét érdemileg nem tárgyalja. PESCHKOVSKY is megemlékszik a membranellák alapi rostjairól (l. 1927). JACOBSON a többi szárazos ektoplasmatikus képlettel együtt támasztónak veszi (l. 1931). Én ehhez az utóbbi nézethez kapcsolódva a basalis rostrendszer támasztó mechanikai szerepére abból következtetek, hogy a membranellák aktív csapkodása irányában (előre befelé) mindig vastagabb rostokat látunk, mint más felé.

A három hosszanti irányú rost megegyezik TURNER által elnevezett mellső, középső és hátsó membranella-rostokkal (anterior membranella fibril, median membranella fibril és posterior membranella fibril). A mellső membranella rost helyzetileg azonos fekvésű a YOCUM-féle membranella fibril-lel, melynek ő neuromotoricus szerepet tulajdonított; állatunk esetében azonban az általa leírt centrális idegkapcsolatot nem találtam meg. Phosphorwolframsav-sublimat-alkoholos rögzítő után festett gentianaibolyás készítményben, TURNER eredményéhez

hasonlóan magam is kaptam ezen mellső membranellarosthoz kapcsolódó rácsrendszert (l. 9. sz. rajz), melynek meglepő finomsága azonban elűt a membranellák keményebb, mondhatni durvább rostú szerkezetétől. Az egész fibrilláris szerkezet általán támasztó jellegűnek tűnik fel, melynek célja a külső, kisebb torzító hatás ellenére is biztosítani az egyes membranellák távolságát a zavartalan működés végett. Hogy aztán a pelliculáris hálórendszerrel való kapcsolatuk folytán idegvezető is volna, — ahogy ezt YOCUM és TURNER gondolják — egyelőre kérdés marad, mert én a leírt membranella-alapi rostoknak a pellicularis ráccsal való kapcsolódását nem láttam.

Cirrusok. Az állat egyik főjellemvonása az, hogy fölötté sok cirrusa van. A test középtáján 12 cirrussort találunk, amelyből 2—2 sor a hátra esik. A cirrusok közül csupán az analis — (KAHL szerint transversalis) — cirrusok hiányzanak.

A *K. simplex*-nek három terminálisan álló, a többinél valamivel fejlettebb homloki cirrusa van. Ezen kívül vannak még a homloki területen váltakozó számban, de három sorban rendeződött olyan cirrusok, melyek nagyságban nem különböznek a test többi részén lévőktől. Ezeket a hasi cirrusokhoz nem kapcsolja cirrussor. Számuk 8—10. Van 8 hasi és 4 háti cirrussoruk. A hasi cirrussorok közül a három jobboldali sor, a homlokterület szegélyén végig, az örvényszerv mellső széléig halad, míg öt, részben közepén, részben baloldalon fekvő sor kb. a száj magasságában végződik. Leggyérebbek az oldalsó hasi cirrusok. A háti cirrusok közül a jobboldali két sor a test egész hosszában végig nyúlik, míg a baloldali két sor a száj magasságában végződik. A háti cirrusok közül a szegélyen fekvők gyérebb sort alkotnak (l. 5. rajz).

A cirrusok gödörben ülnek (v. ö. WETZEL, 1925). A cirrusokat a pellicula felső határától egészen az ectoplasma belső határáig alapi gyűrűk veszik körül. Minden egyes alapi gyűrűhöz egy-egy kúpos rost kapcsolódik. Ezek a rostok azonosak a PROVAZEK által leírt összehúzó, illetőleg a SCHARP—TAYLOR által ismertetett neuromotorikus apparatus rostjaival, melyek arról nevezetesek, hogy az ektoplaszmában a pelliculával párhuzamosan futnak. Állatunknál a homloki terület cirrusainak alapi gyűrűjéhez kapcsolódó rostok balra, hát-

rafelé futnak le. A garat táján egy csoportba kapcsolódnak össze (l. 2. rajz). A test többi területén lévő cirrus-rostok átlag félbal homloki irányba húzódnak és főleg a has területén, páronként összekapcsolódva végződnek. Átlag leghosszabbak a homloki területen lévő rostok. A nem homloki területen lévők közül a has és a hát alsó felén lévők a leghosszabbak, míg innen előre haladólag rövidebbek lesznek. Az egyes rostok ferdén haladnak az ektoplasmában és végükkel — miután csoportonként, vagy párosával összekapcsolódnak, vagy olykor és ritkábban egyesével maradnak —, a pelliculához tapadva végződnek, oly finoman, hogy szinte beleolvadnak a pelliculába. Legvastagabbak az alapi gyűrűhöz kapcsolódó részükön, majd szabályosan vékonyodnak. Az alapi karikák a rostok irányába megnyúlnak.

Ilyenszerű rostozatot eddig az *Euplotes*-ben PROVAZEK (1909) és YOCUM (1918); a *Stylonichia*-ban és *Holostichá*-ban PESCHKOVSZKY (1927), egy *Oxytricha*-sp.-ben JACOBSON talált (1931). A *Kahlia simplex* rostozatai többféle tekintetben különböznek a felsorolt szerzők által leírt rostoktól: 1. Itt az alapi gyűrűhöz kapcsolódik a rost, holott PROVAZEK a cirrus alapi testeikhez vezet, a többi szerzők rajzain a rostoknak a cirrus-sal való kapcsolata homályos, valószínűen a rosszul differenciált eljárásuk következtében. 2. A mi állatunkon egyetlenegy száluak, holott a többi szerző több rostot ismertet, kivéve a PESCHKOVSZKY által leírt *Holostychá*-t, hol egy szál van. 3: Ektoplasmaticus lefutásúak, míg a többi szerző szerint, hol ektoplasmaticus, hol entoplasmaticus fekvést látunk. 4. Az alapi gyűrűt lefutásuk irányában eltorzítják.

Szükségesnek tartom, hogy röviden foglalkozzam azzal a három elmélettel, mely az ilyenszerű rostok rendeltetéséről ezideig az irodalomban fölmerült. Ezek közül a legnagyobb feltűnést a YOCUM—TAYLOR (1918—1920) -féle elmélet és az ezzel kapcsolatos kísérlet keltett, melyet azonban BELAR (1921) megcáfolt. Ez a felfogás a rostoknak ingerületvezető szerepet tulajdonít. Új keletű JACOBSON elmélete (1931), aki egy *Oxytricha* sp.-en talált fibrillumok közül az anális cirrusok szálainak a *Hypotrichusok* ismert hőköelő mozgása alkalmával látja szerepét, olyképen, hogy mikor az állat az anális cirrusaival hőköl, a cirrusok a tövüktől előre futó fibrillumokra támasz-

kodnának. Ezt a nézetét általánosítja minden *Hypotrichus*-ra, ill. minden cirrustövi rostra. JACOBSON téved abban, hogy általánosítva az anális cirrushoz kapcsolja a meghökölés lehetőségét; a *Kahlia*-nak nincs anális cirrusa és mégis képes, mint akármelyik más *Hypotrichus* a hőkölő mozgásra. De egyébként is akár az *Euplotes*-nek, akár a *Stylonichia*-nak olyan jól beágyazott alapi gyűrűje van, hogy ehhez az anális cirrus feltétlenül támaszkodhatik. Azt sem szabadott volna JAKOBSON-nak az elmélet felállításánál figyelmen kívül hagynia, hogy az idézett *Euplotes*-nek igen jól fejlett bordái is vannak. (Ugyan kár, hogy JACOBSON *Oxytrichá*-ja nincsen meghatározva és így nem tudhatom a pellicula structura szempontjából ellenőrizni).

Szándékosan hagytam utoljára PROVAZEK elméletét, bár időrendben a legkorábbi (1909). Az ő felfogása szerint az *Euplotes*-t járó mozgásában segíti az anális cirrus alapi testéhez társuló, hosszan megnyúlt rostozat, azáltal, hogy a szűk ség szerint koordináltan húzódik össze.

Az úszómozgásban levő *Kahlia simplex*-en kettős alakváltozást találtam, amiknek előidéző okát — PROVAZEK-hez csatlakozva — az alapi gyűrűhöz kapcsolódó rostozatban vélem megtalálni.

Az állatnak a hasi cirrus-sorai járó mozgás esetén hosszanti lefutásúak, ha azonban úszik, akkor egyfelől a hasi cirrus sorai balra csavarodó menetet vesznek föl, másfelől s hozzá még az állat testének homloktája — le egészen a szájnyílásig — a has felé begömbül (l. 4., 6. és 7. sz. rajzot). A cirrusok alapi testsorainak csavarmenetes elhelyezkedése és egyttal az úszó mozgásban lévő állat alakja jól demonstrálható a GELEI-féle formolosmiumos rögzítő után gentiánaibolyával festett készítményeken. (Az idevonatkozó megjegyzéseket lásd a vizsgálati módszerek fejezetében). Az így leírt s két helyen is fellépő alakváltozás idézi elő, hogy állatunk úszó mozgása közben mintegy fúrja a vizet, de egyben a begömbülés által nem puszkagolyó szerűen egy irányba, hanem libegve halad tova.

Azon föltevésemet, hogy a fent említett kettős alakváltozást a cirrusok tövéhez kapcsolódó rostok idéznék elő, a következőkben látom támogatva:

1. Feltűnő a 2. rajzom értelmében, hogy homloktér rost-

jai, olyanképpen convergálnak a száj mögé, hogy a föltételezett összehúzódásuk a homlokteret az észlelt görbülés szerint hajlíthatja be, úgyszintén a hosszanti cirrussortól az egyöntetűen előre futó rostok az észlelt csavaros elgörbülést szintén előidézhetik a feltételezett megrövidülésükkel, (viszont arra is lehet gondolni, hogy a cirrusok aktiv hátrácsapása az alapi rész szomszédságában visszahatásként passiv előretolódást vált ki és ez okozná az eltorzulást; ez a lehetőség a JACOBSON elgondolását támogatná).

2. Szintén az alapi gyűrű kihúzott volta a mellett látszik tanuskodni, hogy a rostok összehúzódtak és ezen munkájukkal lefutásuk irányába kihúzták az alapi gyűrűt (bár lehetséges az is, hogy a cirrus, mikor az elliptikusan nyúlt gyűrű hossz tengelye szerint csapkod, húzza ki az alapi gyűrűt). Végül, ha phosphorvolframsavas rögzítő elegyemben több órán át rögzített készítményt nézünk, látjuk, hogy a rögzítő hatására erősen felduzzadt szálak egészen olyanszerűek megjelenésükben, mint a *Stentor* myonemái (DIERKS 1926). Igaz viszont, hogy MALORY-féle metszett készítményben — szemben a myonemával — végtelen finom szálatatosságot mutat és ráadásul nem láthatók a myonemán észlelt összehúzódási csíkok.

Azonban a legfontosabb, ami bizonyítaná a szálak összehúzóköny természetét, hiányzik: ugyanis az élő állaton való szákontractiót, sőt élő állapotban magát a szálat sem sikerült meglátnom, épúgy nem sikerült metszeteken a szákon összehúzódási csíkokat, mint a rostok contractilis természetének voltaképeni igazolót megállapítanom.

Tapogatótüskék. Állatunk háti oldalán két csonka és két, a test teljes hosszában futó-tapogató tüskesor van. Az örvényszervbe iktatott érzősörtékről már szólottunk. A háti oldalon lévő tapogatók közül a két csonka sor a két szélen halad (lásd 5. sz. rajzot). A baloldalon lévő — kb. a testhossz $\frac{1}{3}$ -áig, a jobboldalon lévő pedig $\frac{1}{4}$ -éig nyúlik ki. Amaz átlag 9, emez rendszeren 4 sörte taggal. A baloldali sor — mint a *K. acrobates*-en is — cirrussorba folytatódik. A középső két sornak egyenként 20—21 tagja van. Míg tehát a közel rokon *K. acrobates*-nek — a *Kahlia* genus első tagjának — a membranellák közti tapogatókon kívül öt tapogató tüskesora van, melyből csak egy csonka, addig itt csupán négyet találunk, melyből a két szélső

csonka sor. KAHL (1932) azon kérdéses állítása, hogy a *Kahliák*-nak általán három hosszanti tapogató tüskesoruk volna, téves. Így magyarázható az a további tévedése is, hogy az eddig ismert két *Kahlia* fajnak oly nagyszámú tapogató tüskét rajzol, holott az *acrobates*-en és a *simplex*-en is csak 20—22 sörte van egy-egy hosszanti sorban. A tapogató tüskék tövükön mozognak, miáltal a mechanikai hatásoknak, súrlódásoknak kitett állat védi az egyébként merev képleteket a letörés ellen. Hangsúlyozom azonban, hogy ez a töből való mozgás, aktiv mozgás.

Szájszerkezet. Állatunkat összehasonlítva a közel rokon *K. acrobates*-sel a következő különbség mutatkozik a szájszerkezetben: az ajak első végétől a test első része felé haladólag, egy egysoros 14—15 cilium tagból összetett valódi membranat találunk. Ez a membrana csaknem cirrus hosszúságú. Idáig csupán GELEI tesz említést ilyenszerű membránáról a *Hypotrichidium*ról írott dolgozatában (l. GELEI, 1929), de nem nevezi el; a *Kahlia simplex*-en is ő hívta föl figyelmem erre a membránára. Helyzete alapján legtalálóbban praeoralis membrának nevezhetjük. *K. acrobates*-nél ismertetett többi szájtág közül az oesophagusban folytatódó endoralis membránáról jegyzem meg ezen a helyen, hogy az oesophagusban nem egyenes lefutású, — ahogyan ezt a *K. acrobates*-ről írtam, hanem spirális menetet ír le (melynek valószínű célja a szálazatos táplálék felgöngyölítése a nyelés pillanatában).

A *ciliaták* alkatának egységes elnevezésére törekedve, helyesnek látszik, ha a *Hymenostomaták*-nál bevált száj- és nyelőrész neveit a *Hypotrichusok*-ra is alkalmazzuk. Azt a területet, mit eddig szájgödörnek hívtak (WETZEL, 1925), mely tehát azon testrész, mit az ajak hoz létre azáltal, hogy az adoralis zónának, a paroralis cilium sornak és az endoralis membrának egy részét bezárja, melyben tehát háromféle membránella képében egy bonyolult nyelőszerelv van: pharynxnak, vagy garatnak nevezhetjük. A hozzá vezető előteres fekvésű csatornarészt, melyben hasonlóan jelen vannak az említett membránellák s ezenkívül még az unduláló membrana és éppen ezért ennek szájhoz való szorosabb kapcsolata kétségtelen, praestomalis csatornának nevezhetjük; ahol ezen csatorna található a pharynx-szal, ott legyen a szájnyílás. A pharynx folytatásában, mélyen a testbe, egy vastag ektoplasmaticus cső

vezet, melyben végig az endoralis membrana folytatódik, ezt a csövet eddig is oesophagusnak neveztük.

Állatunkban a garat körül több rostot találunk, melyek a garattal párhuzamos lefutásúak és innen az oesophagus irányában nyúlnak, sőt annak folytatásában az endoplasmában is megtalálhatók. Helyzetüknél fogva e rostokat a BOZLER-féle garatrostokkal tartom azonosaknak.

Protoplasma. A protoplasmában éles különbséget az ekto- és az entoplasma között nem tudunk tenni. Mégis valamelyes határt az ekto- és az entoplasma között azzal jelölhetünk meg, hogy az ektoplasmában kevesebb a szemcsézet, mint az entoplasmában. Az ektoplasma és a pellicula közt viszont éles a határ. Így phosphorwolframsav-sublimat-alkoholos rögzítő után — in toto készítményben — abban az esetben, ha ez a rögzítőszer több órán át hat, a pellicula bőrkeszerű felhasadását és egyben a hasadás helyén az ektoplasmától való elkülönülését szépen szemlélhetjük.

Két ektoplasmatikus szervről, az alapi gyűrűről és a cirrusok alapi rostjairól már a cirrusszerkezettel kapcsolatban írtam. Gyakorta láttam még egy másodikféle rostot is az ektoplasma és pellicula határán (l. 2. sz. rajz). Ezek a rostok, az állat testén keresztirányban haladnak, 2—3 cirrussort kötnek össze. A kereszt rostok MALORY hármás festéssel szemben a halványoszürkére festődő alapi rostokkal acékkékre festődnek. Egyenlő vastagságú, de az alapi száznál vékonyabb, szívós, rugalmas képletek, melyek a pellicula gyűrődésével szemben ellenállást tanúsítanak. Mindezekből felismerhető pellicula feszítő, támasztó jellegűek.

Ezenkívül egy esetben és pedig phosphorwolframsav-sublimat-alkoholos rögzítő után EHRlich-féle gentianával festve, nagyon halványan festődő, lágy, vékony pelliculáris hálózatot kaptam, melyet a 9. sz. rajzon mutatok be. Ezen hálózat tagjai négyszögeket képeznek és részben a cirrusokat sor szerint, részben meg a cirrus közőket kötik össze. A szálak kapcsolódásának a helyén, a szálakat körülfogó gömböket találunk, mely gömbök kissé élénkebben festődnek, mint a szálak (l. 11. sz. ábra), de csak valamivel vastagabbak, mint a szálak átmérője. Célszerű coordinatív kapcsolatuk, valamint diffuzus

festettségük és alkatuk következtében lehetséges, hogy ingervezetőszálakkal állunk szemben.

Az entoplasma zsúfoltan telve van kb. 0.5 μ -os, gömbölyű képletekkel, melyek kisebb számban az entoplasmába is átmennek. Ilyen képleteket először GELEI írt le, a már említett *Hypotrichidium tisiae*-ről szóló dolgozatában (I. GELEI, 1929). Állatunkban MALORY-val festett metszetek a legtarkább szemcsés képet mutatnak. A sárga, vörös, kék színt, valamint ezeknek minden átmenetét láthatjuk. A metazoonok mirigysejtjei MALORY festés után ehhez hasonló tarka képet mutatnak, ilyen esetben a festődés az egyes mirigysejteknek, az épen rögzítéskor végzett funkcióját, mint ezen sejteknek folytonos physiologiai állapotváltozását tünteti fel. Épen ezért hasonló mirigy funkciót tételezhetünk fel a *K. simplex* és más véglény fentebb leírt képleteiről is. De arra is gondolhatunk, hogy ezek a szemcsék esetleges tartalékként tápanyagot jelentenek.

Phosphorwolframsav-sublimat-alkoholos rögzítő után festett EHRLICH-féle gentianaibolyás készítményben egy másik szemcsézetet találunk a garat körül az entoplasmában. Ezek a szemcsék ellentétben a test többi helyén ibolyára festődő képletekkel és szervekkel gentianaibolyától kékre festődnek. Ha azonban az EHRLICH-féle gentianaibolyát vizsgáljuk, hogy savban és lúgban hogyan viselkedik, azt tapasztaljuk, hogy sav hatására zöld, lúg hatására ibolya marad, míg a neutralis pont felé kékbe megy át, maga a neutralis pont pedig erős kék színeződést ad. Ezt tudva, arra következtethetünk, hogy ezek a garat körüli szemcsék neutralis természetű anyagot termelnek. Feltehető, hogy ez a váladékszerű anyag a garatba, ill. az oesophagusba kerül és ott vagy a nyelést segíti elő, vagy pedig esetleg emésztő enzimet szolgáltat.

Az entoplasmában találtunk még főleg caudalis fekvésben mikrokristályokat. Ezek a mikrokristályok teszik a plasmát szürkévé, ami a kristályok porszerű viselkedésének a következménye. KAHL (1933) a *K. acrobates* hasonló kristályait excretum testeknek veszi, melyek a hátsó testvégen csoportosulnak. Ezeknek a szemcséknek erős nagyítással és sötétháttérrel vizsgálattal kristályos mivoltuk világossá vált. A kristályok lúgban oldódnak, savban megmaradnak. Az állat oszlásakor jórésztük oldódik. Ebből kiindulólág feltehetjük, hogy

az oszlásban lévő magból basicus természetű részek diffundálnak a plasmába és ezek lúgossá téve az oszlóállat plasmáját, feloldják a mikrokristályokat. Azon feltevésünket, hogy a duzzadás a magtól származik, az is bizonyítja, hogy a sejttest épen a magtér körül duzzad meg legjobban.

Lüktető hólyag. Állatunknak rendszerint csak egyetlen lüktető hólyaga van, holott a *K. acrobates*-ben néha kettő is fellép. A fejevi és farki irányból entoplasmátikus fekvésű, odavezető csatornák vannak; ez általános *Hypotrichus* jellegű (l. HORVÁTH J. 1933). A lüktető hólyag a test felületéről jól kiemelkedő képlet, melyet a külvilággal szemben csak vastagabb pellicula határol. A mellékelt mikrophotogrammon jól látható ez a kiemelkedés, melyet az által tettem láthatóvá, hogy a környező protoplasmát MALORY-val túlfestettem. (L. 12. rajz).

KAHL (1930) a kiürítő nyílásról azt tételezi fel, hogy hasító szerű. Nekem rögzített készítményeken sikerült a kiürítő rést csakugyan megtalálnom és vele igazolnom, hogy az valóban hasító szerű. Egy ilyen rést a nyolcadik rajzon mutatok be. A nyílás, amint látható, a test hosszában fekszik. A kiürítéskor a rés felnyílása mindig hátról előre haladólag történik, amikor is a pellicula ajakszerűen kifordul.

A mag. A magra nézve, mind helyzetileg, mind morfológiailag mindaz áll, amit a *K. acrobates*-re vonatkozólag már megállapítottam. Ezen megállapításokon kívül kétségtelen eldöntött tény az, amit GELEI már *Hypotrichidium tisiae*-nél ki-mutatott (l. 1929) —, hogy a két makronukleust egy plasmahíd köti össze, tehát voltaképpen nem két, hanem kettős makronukleusról kell beszélnünk. Tovább menőleg erről a plasmahídról bebizonyosodott, hogy az a maghártyával azonos. Nevezetesen az oszlás azzal kezdődik, hogy mindkét magfél tovább feldarabolódik, a kettős makronukleus négy darabra szakad, de csak belső állományában, mert a szét darabolódott magokat egybetartja a közös magmembrana. Az új felek között lévő magmembrana ebben az állapotban semmiben sem különbözik a két öreg fél között lévő membranától. A következő stadiumban a két feldarabolódott macronucleus újra egyesül egymással. Ez az egyesülés nem tökéletes, hanem köztük egy csík látszik, mely elválasztja a két magrészt, helyesebben magnegyedet. Tehát föltehető, hogy a két makronucleus feldarabolódásakor,

bár egységes maghártya fogja körül a feldarabolódott részeket, mégis az elválás felé is keletkezett egy belső hártya, ami a feldarabolódott magrészek egyesülésekor a fentemlített hársíkcsíkolatot adja. Az oszlás későbbi stádiumában azzal egyidejűleg, hogy a magfelek keresztcsíkolata felszívódik, a chromatin szemcsék a két makronucleusból egymás felé nyomulnak és a négy magdarab helyett egy egységes dorongszerű makronukleus keletkezik. Ez az összefolyás egy maghártyán belül játszódik le és így a mag a régi kettőség ellenére is egységes. A plasmatömlőnek, vagy mint eddig neveztük, a plasmahídnak az oszlásnál az a szerep is jut, hogy vízfelvétel útján megduzzadva, hosszúságban megrövidül, miáltal a két makronucleust egymáshoz közelebb húzza.

KAHL a *Stylonichia*-nál ismerten jellegzetes magkeresztcsíkolatot jellegzetesnek veszi a *Kahlia*-ra nézve is, holott fentebbiekből nyilvánvaló, hogy az nem nyugvó, hanem oszlási állapotra vonatkozik. Téved KAHL abban is, hogy a mikronucleust a makronucleus jobboldalára helyezi el, mert ez jellegzetes baloldali fekvésű az összes *Kahlia*-kra nézve. Mindkét tévedését magyarázza azonban az a körülmény, hogy KAHL csak élő állatot nézett. A jó tenyészetben levő *Kahlia* naponta négyszer is oszlik. Tehát meglehetősen rövid a mag nyugalmi állapota és így KAHL valószínűen oszló alakot nézhetett nyugvó alaknak.

Rendszertani beosztás és diagnosíz. Abból a sok vonatkoztatásból, ami ebben a dolgozatban a *K. acrobates*-re utalt, valaki arra következtethetne, hogy kár volt a *Kahlia* genust egy újabb fajjal gazdagítani, amikor a *K. simplex*-et egyszerűen a *K. acrobates* variánsának is vehetnők. Azonban a *K. acrobates*-től a *K. simplex*-et élesen elkülöníti az, hogy a *K. simplex* nem tud a hátán járni, továbbá az, hogy a *K. simplex*-nek kettővel több cirrussora van (összesen 12), mint a *K. acrobates*-nek. A *K. simplex*-nek két teljes és két csonka, a *K. acrobates*-nek pedig négy teljes és egy csonka tapogató tüske-sora van.

A *K. simplex* tápláléka fehérjerothadékon élő bacteriumok, diatomák és flagelláták. Igen falánk.

*

Ez a dolgozat a m. kir. Ferencz József-Tudományegyetem

Általános Álattani és Összehasonlító Anatómiai Intézetében készült. Igazgató: Dr. GELEI JÓZSEF egyet. ny. r. tanár.

Dolgozatom végeztével hálás köszönetet mondok Dr. GELEI JÓZSEF egyet. ny. r. tanár úrnak, intézeti igazgatónak és tanítómesteremnek, aki munkámat hasznos tanácsaival és útbaigazításaival elősegítette.

Irodalom.

- Bêlâr, K.* (1921). Protozoenstudien. III. Arch. f. Protistenk. Bd. 45.
- Dierks, Kl.* (1926). Untersuchung über die Morphologie und Physiologie des Stentor coeruleus. Archiv f. Protistenk. Bd. 54.
- Dotlein-Reichenow* (1926). Lehrbuch der Protozoenkunde.
- Feulgen, R.* (1926). Die Nuclearfärbung. Abderhalden's Handbuch der Biol. Arbeitsmeth. Abt. V. Bd. 2.
- Gelei, J. v.* (1926). Zur Kenntniss des Wimperapparates. Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. 81.
- Gelei, J. v.* (1926). Cilienstruktur und Cilienbewegung. Verh. d. Deutsch. Zool. Ges. 31. Jahresvers zu Kiel.
- Gelei, J. v.* (1927). Eine Osmium-Toluidinmethode für Protistenforschung. Mikroskosmos. 20. Jahrgang.
- Gelei, J. v.* (1929). Ein neuer Typ der Hypotrichen Infusorien aus der Umgebung von Szeged. Spirofilum tisiae nov. gen. nov. sp. Arch. f. Proeistenk. Bd. 65.
- Gelei, J. v.* (1929). Sensorischer Basalapparat der Tastborsten und der Syncilien bei Hypotrichen. Zool. Anz. Bd. 83.
- Griffin, L. E.* (1910). Euplotes worcesteri sp. nov. II. Divis. Philippine Jour. Sci. 5. 31.
- Horváth, J. v.* (1932). Ein neues hypotriches Infusor, Kahlia acrobates nov. gen. nov. sp. Arch. f. Protistenk. Bd. 77.
- Horváth, J. v.* (1933). Beiträge zur hypotrichen Fauna der Umgebung von Szeged I. Arch. f. Protistenk. Bd. 80.
- Horváth, P.* (1931). Sublimat-toluidinbalau für Cilienfärbung. Zeitschr. f. wiss. mikr. u. mikr. Technik. Bd. 48.
- Jacobson, I.* (1931). Fibrilläre Differenzierung bei Ciliaten. Arch. f. Protistenk. Bd. 75.
- Kahl, A.* (1930—31—32). Protozoa, Ciliata, 1., 2., 3. Teil.
- Lynch, J. L.* (1929). Eine neue Karminmethode für Totalpräparate. Zeitschr. wiss. Mik. u. mikr. Technik. Bd. 46.
- Peschkowsky, L.* (1927). Skeletgebilde bei Infusorien. Arch. f. Protistenk. Bd. 57.
- Provazek, S.* (1909). Protozoenstudien. III. Euplotes harpa. Ibid. Bd. 14.
- Reichenow, E.* (1928). Ergebnisse mit der Nuclearfärbung bei Protozoen. Arch. f. Protistenk. Bd. 61.
- Taylor, C. V.* (1920). Demonstration of the Function of the Neuro-

motor Apparatus in Euplotes by the Method of Mikrodisssection. Univ. Calif. Publ. Zool., 33.

Turner, J. P. (1933). The external fibrilar System of Euplotes with notes of the Neuromotor Apparatus. Biol. Bull. vol. 64.

Wetzel, A. (1925). Vergleichend cytologische Untersuchung an Ciliaten Arch. f. Protistenk. Bd. 51.

Yocoum, H. B. (1918). The Neuromotor Apparatus of Euplotes patella. Univ. Calif. Publ. Zool. 18.

Tábla magyarázat.

1. *Kahlia simplex* hasi oldala. 1. a praeoralis membrana. Phosphorwolframsav-subl.-alkoholos rögzítő után gentiánaibolyával festve. 450 X.

3. *K. simplex* cirrustövi rostjai és pelliculáris támasztó rostozata. Phosphorwolframsav-sublimát-alkohol, Malory-féle hármasesztés. 450 X.

3. a) Vázlatos hosszszelvény az örvényszerven keresztül száj-homloki irányban; b) vázlatos rajz a membranellák és alapi rostjainak oldalnézetéből. Apáthy-féle rögzítő után Malory-val festve. 1.: koporsófedélszerű membranellák közti ormók; 2.: a membranellák alapitestéből kiinduló és a szájtól ellentétes irányban nyúló rostozat; 3.: a membranellák alapi készülékéből a száj irányába nyúló rostozat; 4.: a membranellákat összekötő hosszanti rost. A nyíl a száj felé mutat.

4. *K. simplex* hasi oldala, az úszó cirrusmozgás megrögzítésével és a cirrus tövek spirális úszómozgási állapota. Gelei-féle oldat, gentiánaibolya. Kb. 400 X.

5. *K. simplex* háti oldala a tapogatókkal és a háti cirrusokkal. Phosphorwolframsav-sublimát-alkohol, Malory-féle hármasesztés. 400 X.

6. *K. simplex* hasi oldala a spirális úszómozgás feltüntetésével. Egyebekben lásd a 4. sz. rajzot.

7. *K. simplex* úszómozgása oldal nézetben. Egyebekben lásd a 4. sz. rajzot.

8. *K. simplex* háti oldala, közepén a lüktető hólyag. Phosphorwolframsav-sublimát-alkohol, kétezerszeres hígítású Malory-festékeleggyel 40 C°-on festve. 450 X.

9. *K. simplex* pelliculáris hálózata, a) a homloktéren belül, b) a háti oldalról a tapogatók és a háti cirrusok területéről. Phosphorwolframsav-sublimát-alkohol, gentiánaibolya. 450 X.

10. Férde hosszszelvény a *K. simplex* szájkörüli tájékról. A mikro-fölvételén a plasmaszemcsék cerruzával erősítve. Subl.-alkohol, Malory-féle hármasesztés. 1025 X.

11. *K. simplex* hasi oldaláról, a csillótövek és a pellicula hálózatot egyesítő szemcsézet látható. Mikro-fölvétel. Apáthy-féle rögzítő gentiánaibolya. Kb. 700 X.

12. Lüktető hólyag hát-hasi irányból nézve. Phosphorwolframsav-subl.-alkohol, kétezerszeres hígítású Malory-féle festékeleggyel 40 C°-on festve. Mikro-fölvétel. 2250 X.