

A *Sphaeroplea* systematicai helyzete.

Írta: Schiffner V. (Wien).

Bizonyára feltűnt minden, phylogenetikai vonatkozások iránt érzékkel bíró botanikusnak, hogy a *Sphaeroplea* nemzetség mind-ama helyekre, ahová az algák systemájában helyezték, nem illik belé s lehetetlenség, hogy ott phylogenetikai csatlakozása legyen. Csodálatos, hogy egy kutató sem vette észre e nemzetségnek a *Volvocales*-szel való igen fontos megegyezését. Persze első pillanatra egy typicus fonál-algának a *Volvocales* közé való iktatása igen merész dolognak tűnik fel, kiváltképen mert utóbbiak főjellegeinek egyikét ama körülményben látják, hogy olyan zöld algák, amelyek vegetativus stadiumban ciliákkal mozognak. A *Sphaeroplea* pete- és spermatozoidaképzése azonban a részletekig tökéletes megegyezést mutat az oogamus *Volvocales* viszonyaival és sok tekintetben eltér más oogamus *Chlorophyceae*-től, sőt ama algacsoportokétól, amelyekbe a *Sphaeroplea*-t eddig besorozták, eme viszonyok oly annyira eltérők, hogy már ezért is kizártnak látszik ottani helyzete. Általánosan ismert tény, hogy egész rokonsági csoportokban a spermatozoidák alakja nagyon állandó és így rokonsági vonatkozások megismerésére nagyon fontos jelleg.¹⁾ Ha körületekintünk avégből, hogy a *Sphaeroplea* spermatozoidáihoz hasonlóak, hol fordulnak elő, akkor csakis az oogamus *Volvocales*-re vagyunk utalva; pld. az *Eudorina* spermatozoidáival a felsejézésig megegyeznek, sőt ugyanazon veresessárga színt vesznek fel. Hogy a *Sphaeroplea* oosporái a *Volvox globator*-éhoz családíságig hasonlítanak, olyan tény, amelyet rokonságra visszavezetni lehetőleg nem szükséges, jóval fontosabbnak tűnik fel előttem azonban az a tény, hogy a *Sphaeroplea* oosporái csirázásánál olyan rajzóspórák keletkeznek, amelyek bizonyos *Volvocales* vegetativus egyéneihez hasonlítanak. Teljes joggal definiálhatjuk ezért a *Volvocales*-re egyenesen fontos ama tulajdonságot, hogy vegetativus állapotban ciliákkal mozognak, úgyhogy náluk a rajzóspórához hasonló állapoton túl nem fejlődött tovább a vegetativus sejt. Ez juttat bennünket a leglényegesebb különbséghez, amely a *Volvocales* és *Sphaeroplea* közt van, hogy t. i. utóbbinál a vegetativus sejtek mozgásra nem képesek (ciliátlanok). Hogy erre vonatkozólag el-

¹⁾ A spermatozoidák megegyezése alapján, nézetem szerint lehetnek bizonyos phylogenetikai vonatkozások a *Charales* és *Bryophytonok* között is.

fogadható magyarázatot találjunk, legelőször is konstatálnunk kell, hogy teljes lehetetlenség a *Sphaeroplea* fonálsejtjét a *Volvocales* egyetlenegy vegetativus sejtjével homologizálni, hanem sokkal inkább homologizálható az utóbbiak egy egész coloniájával (p. o. a *Stephanosphaera*-ével). Ennek az álláspontnak helyességét megerősíti már az is, hogy a *Sphaeroplea* sejtjében számos sejtmag van s így a *Siphonales* soksejtmagvú sejtjeihez hasonlóan sejt-egyesülésnek felel meg.²⁾ Szándékosan választottam a *Stephanosphaera*-val való összehasonlítást, mivel ennek coloniáit «hüvely» borítja, amely a *Sphaeroplea* «sejtfal»-ához már nagyon hasonlít³⁾, továbbá mivel a *Sphaeroplea* protoplasmájának és chromatophoronjainak gyűrűalakú helyzete, amelynek analogonját egy aljánál sem leljük, könnyen összehasonlítható a *Stephanosphaera* «hüvelyen»⁴⁾ belüli, aequatorialisan elhelyezett egyes individuumai-val. Az összehasonlítást nem akadályozza meg az a körülmény, hogy az utóbbinál az egyes individuumok teljesen el vannak választva, mert más *Volvocales*-nél (*Volvox*) az egyes colonia individuumait plasmafonallakkal összekötve látjuk: ezeket tehát már «coeloblasta»-knak foghatjuk fel. A *Sphaeroplea* állapota tehát e viszonyoktól csak fokozatilag, de nem elvileg különböző. A *Sphaeroplea* ciliáinak hiánya tulajdonképpen egészen magától értetődő: ezeknek a rendkívül labilis organumoknak egy fonálaljánál absolute semmi céljuk, ellenben igenis van kiesiny gömb, vagy lemezalakú coloniák helyváltoztatásánál. E nézőpontból tekintve a *Sphaeroplea* azért is nagyon érdekes lenne, mert demonstrálja, hogy miként képzelhetjük el — amiként jelenleg általánosan feltételezik — a magasabb rangú algaformák fonáltypusának a rajzósporához hasonló Flagellatumokból való keletkezését. Lehetséges azonban más utakat is adni, de egyike ezeknek az útvonalaknak valószínűleg a Flagellatumok-tól a *Volvocales* typusa coloniátképző formáin keresztül a *Sphaeroplea*-hoz hasonló fonálakhoz visz, s ettől a soksejtmagvú sejtes Siphoneakhoz hasonló alakokhoz és így tovább; a közbülső fokozatok könnyen elképzelhetők.

Az én véleményem tehát az, hogy a *Sphaeroplea* a *Volvocales* körébe helyezendő s azoknak legfelsőbb fejlődési fokát mutatja. Természetesen mint egy önálló rend vagy legalább is család képviselőjét kellene oda sorozni. S ebből a *Siphonales* (inclus. *Cladophoraceae*, amelyek megközelítően hasonló viszonyokat mutatnak a *Siphonales*-hez, mint a *Sphaeroplea* a többi *Volvocales*-hez) természetes csatlakozása a *Volvocales*-hez is következne. Erre bizo-

²⁾ Azt a nagybecsű gondolatot, hogy a «soksejtmagvú sejtek» (coeloblasta) coenobium-ból keletkeztek, már WETTSTEIN kifejezte v. ö. Handb. d. Syst. Bot. 11. Aufl. p. 130.

³⁾ Nagyon háladatos feladat volna a «hüvelyt» és a *Sphaeroplea* sejtfalát vizsgálat tárgyává tenni, hogy vajjon chemiai vagy masfajta megegyezés nincs-e közöttük. A *Sphaeroplea* sejtfalára vonatkozólag l. HEINRICHER in Ber. deutsch. Bot. Ges.

nyára azt fogják válaszolni, hogy czélszerűbb a *Sphaeroplea*-t a *Siphonales*-hez helyezni és pedig hármaskoránál fogva: mert sok sejtmagvú sejtekből (coeloblasta) áll, a ciliák hiányzanak és mert a *Volvocales* egy alakja sem mutatja a colonia kereszttagolódását, ami pedig a *Sphaeroplea* fonálgára jellemző. Ezzel még a *Volvocales* és *Siphonales* eddigi diagnosissai lényegében fenttarthatók volnának. Ellenben érvényesül az, hogy a *Volvox* coloniáját hasonlóképpen «coeloblasta»-nak kell felfogni, az egyes individuumok egyesülése azonban még nem olyan tökéletes, mint a *Sphaeroplea*-nál vagy a *Siphonales*-nél. A ciliák hiányát maga a fonálgár magyarázza. A keresztfalak fellépését, amely más *Volvocales* coloniájánál sohasem fordul elő, csak úgy érthetjük meg, ha a többi *Volvocales* és *Sphaeroplea* közt egy már nem létező középalakot veszünk fel, amelynél a colonia egyes individuumai teljesen egyesültek (mint a *Sphaeroplea*-nál), s a colonia az isodiametricus alakból egy hosszában nyúlt alakba ment át. Hogy ilyen alakban a tartalom és sejtmagvak megfelelő utánnövése után a közép választótól fog fellépni, egészen világos. Hogy egy ilyen fajta közép alak feltételezése nem pusztán a képzelet szüleménye, már abból is kitetszik, hogy a *Sphaeroplea* ontogenisisében valóban van olyan stadium, amely teljesen és tökéletesen megfelel egy ilyen hypotheticus törzsalaknak, amiből a phylogenetikai fejlődésben hasonló alaknak létezésére joggal következtethetünk: ezek ama orsóalakú fejlődési alakok, amelyek a *Sphaeroplea* rajzospóráiból keletkeznek. Az utóbbinak a *Siphonales* közé való besorolása ellen két ok szól. A sajátos chloroplastagyűrű, amely bizonyosan nem véletlen jelenség, s amely, miként kimutattuk — a *Volvocales*-ből elfogadhatóan levezethető — s amellyel *Sphaeroplea* távol esik minden más *Siphonales*-től. Másodszor: utóbbiaknak egyetlenegy olyan alakja sincs, amellyel az oogamia sajátos fajtát illetőleg — amelyben pedig a *Volvocales*-szel meg egyezik — még csak a legtávolabbról is összehasonlíthatuánk; a *Sphaeroplea*-t az egyetlen oogamus *Siphonales* nemzetséggel, a *Vaucheria*-val összehasonlítani s közelebbi rokonságukat bizonyítani, bizonyára senkinek se jut eszébe. A *Siphonales* természetes systemájában tehát absolute nincsen csak kissé megfelelő helye sem, de az oogamus *Volvocales* közé erőltetés nélkül besorozható.

Ha ez a felfogás helyes, akkor a magasabbrendű algák rajzospóráinak egészen új felfogását eredményezné. Ha ugyanis a *Siphonales* (vagy p. o. *Cladophora*) sejtje Flagellatumhoz hasonló formából keletkezett a coloniaképzés kerülő útján (hasonlóan a coloniaképző *Volvocales*-hez), akkor a rajzóképzés mondhatni visszacsapás a coloniáképző egyes individuumok állapotára és a planogametaképző populációját, amelyek — mint ismeretes — az ivartalan rajzospórákkal legszorosabb vonatkozásban áll, mint az egyes individuumoknak coloniáképző állapot által való ismét-egyesülését értelmezhetnénk, amely végül újból algasejt képzésére vezet.

Egy ilyen nézet által jobban érthetővé válna az oosporákból, azok csírázásakor (p. o. *Oedogonium*) származó rajzók keletkezése. Mindez a legszebb összhangban állna az ontogeneticus alaptörvénnyel (HÄCKEL), mely szerint az egyén ontogeneticus fejlődése nagy vonásokban a faj phylogenetikus fejlődését ismétli.

Örömmel venném, ha ezen eszme felvetése a szakembereket ezzel a kérdéssel tovább való foglalkozásra indítaná oly czélból, hogy véleményem támogatására újabb argumentumokat hozzanak fel, vagy pedig, hogy azt nyomós ellenérvekkel meczáfolják.

Die Stellung von *Sphaeroplea* im System.

Von: V. Schiffner (Wien).

Es wird gewiss jedem mit Gefühl für phylogenetische Beziehungen begabten Botaniker aufgefallen sein, dass die Gattung *Sphaeroplea* an alle die Stellen, wohin sie bisher in den Algensystemen gestellt worden ist, nicht hineinpasst und dass sie dort unmöglich ihren phylogenetischen Anschluss haben kann. Es ist verwunderlich, dass noch kein Forscher auf hochwichtige Übereinstimmungen dieser Gattung mit den *Volvocales* aufmerksam geworden ist. Auf den ersten Blick erscheint die Zuweisung einer typischen Fadenalge zu den *Volvocales* freilich sehr gewagt, zumal als eines der Hauptmerkmale der letzteren der Umstand gilt, dass es Grünalgen sind, bei denen das vegetative Stadium durch Cilien beweglich ist. Die Bildung der Eier und der Spermatozoïden bei *Sphaeroplea* zeigt aber vollkommene Übereinstimmung bis ins Detail mit den Verhältnissen bei den oogamen *Volvocales* und weicht in vieler Beziehung von denen bei anderen oogamen Chlorophyceen ab, ja bei den Algengruppen, denen *Sphaeroplea* bisher angenähert wurde, sind diese Verhältnisse überhaupt so total verschieden, dass schon deshalb ihre Stellung dort ausgeschlossen erscheint. Dass die Gestalt der Spermatozoïden in ganzen Verwandtschaftsgruppen sehr konstant ist und daher ein sehr wichtiges Merkmal für die Erkenntniss verwandtschaftlicher Beziehungen ist, ist allgemein anerkannt.¹⁾ Wenn wir nun Umschau halten, wo denen von *Sphaeroplea* gleiche Spermatozoïden noch vorkommen, so werden wir bloss auf die oogamen *Volvocales* hingewiesen: sie stimmen z. B. mit denen von *Eudorina* zum Verwechseln überein, nehmen sogar die gleiche rotgelbe Farbe an. Dass die Eisporen von *Sphaeroplea* denen von *Volvox globator* täuschend ähneln, ist eine Tatsache, die aber möglicherweise nicht auf Verwandtschaft zurückzugehen braucht, wichtiger erscheint

¹⁾ Nach der Übereinstimmung der Spermatozoïden, dürften nach meiner Ansicht auch irgend welche phylogenetische Beziehungen zwischen den *Charales* und Bryophyten vorhanden sein.

mir aber die Tatsache, dass bei der Keimung der Eisporen bei *Sphaeroplea* Schwärmsporen hervorgehen, die den vegetativen Individuen gewisser *Volvocales* gleichen. Wir können ja mit vollem Rechte gerade die wichtige Eigenschaft der *Volvocales*, dass bei ihnen die vegetativen Stadien durch Cilien beweglich sind, auch so definieren, dass bei ihnen die vegetative Zelle über ein den Schwärmsporen ähnliches Stadium nicht hinausgekommen ist.

Dies führt uns zu dem wesentlichsten Unterschiede, der zwischen *Volvocales* und *Sphaeroplea* existiert, dass nämlich bei letzterer die vegetativen Zellen unbeweglich (cilienlos) sind. Um dafür eine plausible Erklärung zu finden, muss zunächst konstatiert werden, dass es ganz unmöglich ist eine Fadenzelle von *Sphaeroplea* zu homologisieren mit einer einzelnen vegetativen Zelle der *Volvocales*, sondern sie ist vielmehr zu homologisieren mit einer ganzen Kolonie der letzteren (z. B. von *Stephanosphaera*). Dass dieser Standpunkt richtig ist, wird schon dadurch erhärtet, dass die Zelle von *Sphaeroplea* zahlreiche Zellkerne enthält und also ähnlich, wie die vielkernigen Zellen der *Siphonales*, einer Zellvereinigung entspricht.²⁾ Der Vergleich mit *Stephanosphaera* ist absichtlich gewählt worden, weil die Kolonien derselben eine «Hülle» besitzen, die der «Zellmembran» von *Sphaeroplea* schon sehr ähnelt,³⁾ ferner lässt sich die ringförmige Lagerung des Protoplasmas und der Chromotophoren bei *Sphaeroplea*, die bei anderen Algen kein Analogon findet, zwanglos vergleichen mit der äquatorialen Lagerung der Einzelindividuen innerhalb der «Hülle» von *Stephanosphaera*. Dass bei letzterer die Einzelindividuen völlig getrennt sind, bietet auch kein Hinderniss für den Vergleich, denn wir sehen bei anderen *Volvocales* (*Volvor*) die Individuen einer Kolonie durch Plasmabrücken zusammenhängen: solche Kolonien könnten also schon als «Coeloblasten» aufgefasst werden. Von diesen Verhältnissen ist also der Zustand von *Sphaeroplea* nur graduell, aber nicht principiell verschieden. Das Fehlen der Cilien bei *Sphaeroplea* ist eigentlich ganz selbstverständlich; diese äusserst labilen Organe haben bei einer Fadenalge absolut keinen Zweck, wohl aber noch zur Weiterbewegung von kleinen kugelförmigen oder plättchenförmigen Kolonien.

Sphaeroplea wäre von diesen Gesichtspunkten betrachtet auch insofern von höchstem Interesse, weil sie demonstriert, auf

²⁾ Der wertvolle Gedanke, daß die vielkernigen Zellen (Coeloblasten) aus einem Coenobium hervorgegangen sind findet sich schon in WETTSTEIN's Handb. d. Syst. Bot. II. Aufl. p. 130 ausgesprochen.

³⁾ Die Untersuchung wäre sehr dankenswert, ob nicht auch chemische oder andere Übereinstimmungen zwischen dieser «Hülle» und der Membran von *Sphaeroplea* bestehen. Über die Membranen von *Sphaeroplea* vgl. man: HEINRICHER in deutsch Bot. Ges.

welchem Wege wir uns die Entstehung des Fadentypus der höheren Algenformen aus den schwärmsporenähnlichen Flagellaten, die ja gegenwärtig allgemein angenommen wird, vorstellen können. Es kann ja möglicherweise auch noch andere Wege gehen; eine dieser Etappen geht aber wahrscheinlich von den Flagellaten über koloniebildende Formen vom Typus der *Volvocales* zur Fadenform ähnlich *Sphaeroplea*, und von dieser zu Siphoneenähnlichen Formen mit vielkernigen Zellen u. s. w. sind die Zwischenstufen leicht vorstellbar.

Meine Ansicht geht also dahin, dass *Sphaeroplea* in den Kreis der *Volvocales* zu stellen ist, deren höchste Entwicklungsstufe sie darstellt. Selbstverständlich müsste sie als Vertreter einer eigenen Ordnung oder doch Familie derselben hingestellt werden. Es würde sich daraus auch eine ungezwungene Anreihung der *Siphonales* (inclus. *Cladophoraceae*, die in einem annähernd ähnlichen Verhältnisse zu den *Siphonales* stehen, wie *Sphaeroplea* zu den übrigen *Volvocales*) an die *Volvocales* ergeben.

Man wird mir gewiss entgegen, dass es zweckmässiger sei *Sphaeroplea* zu den *Siphonales* zu stellen u. zw. aus drei Gründen: sie besitzt vielkernige Zellen (Coeloblasten), die Cilien fehlen und keine Form der *Volvocales* zeigt eine Querkammerung der Kolonie, wie sie bei der Fadenalge *Sphaeroplea* ja vorkommt. Damit wären auch die bisherigen Diagnosen der *Volvocales* und *Siphonales* im Wesentlichen aufrecht zu erhalten. Dagegen lässt sich geltend machen, dass die Kolonie von *Volvox* ebenfalls bereits als «Coeloblast» aufgefasst werden muss, die Vereinigung der Einzelindividuen ist nur noch nicht eine so vollkommene, wie bei *Sphaeroplaca* oder gar bei den *Siphonales*. Das Fehlen der Cilien erklärt sich von selbst aus der Fadenform. Das Auftreten der Querteilungswände, die bei den Kolonien der anderen *Volvocales* nie vorkommen, können wir allerdings nur verstehen, wenn wir zwischen den anderen *Volvocales* und *Sphaeroplea* eine uns nicht erhalten gebliebene Zwischenform annehmen, bei welcher die Einzelindividuen der Kolonie gänzlich vereinigt sind (wie bei *Sphaeroplea*) und die Kolonie aus der isodiametrischen Form in eine langgestreckte übergegangen ist. Dass in einer solchen nach entsprechendem Auswachsen des Inhaltes und der Zellkerne eine Scheidewand in der Mitte eintreten wird, ist ganz klar. Daß die Annahme einer derartigen Zwischenform nicht ein bloßes Phantasiegebilde ist, geht schon daraus hervor, daß in der Ontogenese von *Sphaeroplea* tatsächlich ein Stadium existiert, welches ganz und gar einer solchen hypothetischen Stammform entspricht, woraus wir auf die Existenz einer ähnlichen Form in der phylogenetischen Entwicklung zu schliessen berechtigt sind: es sind jene spindelförmigen Keimlinge, welche aus den Schwärmsporen bei *Sphaeroplea* hervorgehen. Gegen die Einreihung der letzteren unter die *Siphonales* sprechen aber besonders zwei Gründe. Wegen

der eigentümlichen Chlörophyllringe, die gewiss keine zufällige Erscheinung sind und die sich, wie gezeigt wurde von den *Volvocales* plausibel ableiten lassen, entfernt sich *Sphaeroplea* von allen anderen *Siphonales*. Zweitens giebt es keine einzige Form der letzteren, mit der sie sich bezüglich der eigentümlichen Art der Oogamie, die sie mit den *Volvocales* gemeinsam hat, auch nur im Entferntesten vergleichen liesse; sie mit der einzigen oogamen Siphoneengattung *Vaucheria* zu vergleichen und eine nähere Verwandtschaft mit derselben zu behaupten wird gewiss niemandem einfallen. Sie findet also im natürlichen System der *Siphonales* absolut keinen einigermaßen passenden Platz, wohl aber lässt sie sich ungezwungen den oogamen *Volvocales* anreihen.

Ist diese Auffassung richtig, so würde sich daraus eine ganz neue Auffassung der Schwärmsporen bei den höheren Algen ergeben. Ist nämlich die Zelle der *Siphonales* (oder z. B. *Cladophora*) aus Flagellaten ähnlichen Formen auf dem Umwege der Koloniebildung (ähnlich wie die koloniebildenden *Volvocales*) hervorgegangen, dann ist die Schwärmerbildung sozusagen ein Rückgreifen auf den Zustand der koloniebildenden Einzelindividuen und die *Planogameten*, die ja anerkanntermassen mit ungeschlechtlichen Schwärmesporen in engster Beziehung stehen, könnte dann als Wiederezusammentreten der Einzelindividuen durch einen Koloniebildungszustand gedeutet werden, der dann schliesslich von neuem zur Bildung der Algenzelle führt. Es würde durch eine solche Anschauung auch die Entstehung von Schwärmern aus Eisporen bei deren Keimung (z. B. bei *Oedogonium*) unserem Verständnisse näher gerückt werden. Alles dies würde im schönsten Einklang stehen mit dem ontogenetischen Grundgesetze (HÄCKEL) nach dem die ontogenetische Entwicklung des Individuums in grossen Zügen die phylogenetische Entwicklung der Spezies wiederholt.

Ich würde es mit Freude begrüßen, wenn diese Anregungen die Fachmänner veranlassen würden diesen Gegenstand weiter zu verfolgen und entweder neue Argumente zur Stützung meiner Ansicht beizubringen oder dieselbe durch triftige Gegenargumente zu widerlegen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Ungarische Botanische Blätter](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Schiffner Viktor Ferdinand auch Felix

Artikel/Article: [A Sphaeroplea systematicai helyzete. 285-291](#)