

A *Sphaeroplea* systematicai helyzete.

Irta: Schiffner V. (Wien).

Bizonyára feltűnt minden, phylogenetikai vonatkozások iránt érzékkel bíró botanikusnak, hogy a *Sphaeroplaea* nemzettség minden helyekre, ahová az algák systemájában helyezték, nem illik belé s lehetetlenség, hogy ott phylogenetikai csatlakozása legyen. Csodálatos, hogy egy kutató sem vette észre e nemzettségek 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 lájták, 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 *Chlorophycea*-tól, sőt ama algaesoportokétól, amelyekbe a *Sphaeroplea*-t eddig besorozták, eme viszonyok oly annyira eltérők, hogy már ezért is kizártnak látszik ottani helyzete. Általánosan ismert tény, hogy egész rokonsgági csoportokban a spermatozoidák alakja nagyon állandó és így rokonsági vonatkozások megismerésére nagyon fontos jelleg.¹⁾ Ha körültekintünk avégból, hogy a *Sphaeroplea* spermatozoidáihoz hasonlók, hol fordulnak elő, akkor csak a oogamus *Volvocales*-re vagyunk utalva; pld. az *Eudorina* spermatozoidáival a felerősítésig megegyeznek, sőt ugyanazon veresessárga színt veszik fel. Hogy a *Sphaeroplea* oosporái a *Volvox globator*-éhoz csalódásig hasonlitanak, 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 hasonlitanak. Teljes joggal defineálhatjuk ezért a *Volvocales*-re egyenesen fontos ama tulajdonságot, hogy vegetativus állapotban ciliákkal mozognak, úgyhogy náluk a rajzóspórához hasonló állapotot 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 megegyzése alapján, néztem szerint lehetnek bizonyos phylogenetikai vonatkozások a *Charales* és *Bryophytonok* között is.

fogadható magyarázatot találunk, legelőször is konstatálnunk kell, hogy teljes lehetetlenség a *Sphaeroplea* fonálsejtjét a *Volvocales* egyetlenegy vegetativus sejtjével homologizálni, hanem sokkal inkább homologizálható az utóbbiak egy egész coloniával (p. o. a *Stephanosphaera*-éval). Ennek az álláspontnak helyességét megérösi már az is, hogy a *Sphaeroplea* sejtjében számos sejtmag van s így a *Siphonales* soksejtmagyú sejtjeihez hasonlóan sejtegyesülésnek felel meg.²⁾ Szándékosan választottam a *Stephanosphaera*-val való összehasonlítást, mivel eunek coloniáit «hüvely» borítja, amely a *Sphaeroplea* «sejtfal»-ához már nagyon hasonlít³⁾, továbbá mivel a *Sphaeroplea* protoplasmájának és chromatophorjainak gyűrűalakú helyzete, amelynek analogonját egy algánál sem leljük, könnyen összehasonlítható a *Stephanosphaera* «hüvelyen» belüli, aequatorialisan elhelyezett egyes individuumival. Az összehasonlítást nem akadályozza meg az a körfülmény, hogy az utóbbinál az egyes individuumok teljesen el vannak választva, mert más *Volvocales*-nél (*Tolvor*) az egyes colonia individuumait plasmafonálakkal összekötve látjuk: ezeket tehát már «coeloblasta»-knak foghatjuk fel. A *Sphaeroplea* állapota tehát e viszonyuktól csak fokozatilag, de nem elvileg különböző. A *Sphaeroplea* ciliáinak hiánya tulajdouképpen egészen magától értetődő; ezeknek a rendkívül labilis organumoknak egy fonálalgánál absolute semmi széljük, ellenben igenis van kiesiny gömb, vagy lemezalakú coloniák hely változtatásánál. E nézőpontból tekintve a *Sphaeroplea* azért is nagyon érdekes lenne, mert demonstrálja, hogy miként képzelhetjük el — amiként jelenleg általánosan feltételezik — a magasabb rangú algaformák fonáltípusának a rajzósporához hasonló Flagellatumokból való keletkezését. Lehetséges azonban más utakat is adni, de egyike ezeknek az útvonalaknak valószínűleg a Flagellatumok-tól a *Volvocales* typusa coloniáképző formáin keresztüli a *Sphaeroplea*-hoz hasonló fonálakhoz visz, s ettől a soksejtmagyú sejtes Siphoneakhoz hasonló alakokhoz és így tovább; a közbülső fokozatnál könnyen elközelhetők.

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 következnék. Erre bizo-

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

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

nyára azt fogják válaszoni, hogy célszerűbb a *Sphaeroplea*-t a *Siphonales*-hez helyezni és pedig hármas oknál 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* fonálalgára jellemző. Ezzel még a *Volvocales* és *Siphonales* eddigi diagnosisai lényegében fentarthatók 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 fonálalak 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 vesziünk 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 középen választófal fog fellépni, egészen világos. Hogy egy ilyen fajta középalak feltételezése nem pusztán a képzelet szülemlénye, már abból is kitetszik, hogy a *Sphaeroplea* ontogenesisében valóban van olyan stadium, amely teljesen és tökéletesen megfelel egy ilyen hypotheticalis 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 beszűttsé ellen két ok szól. A sajátságos chloroplastagyűrű amely bizonyosan nem véletlen jelenség, s amely, miként kímuttuk — a *Volvocales*-ból elfogadhatóan levezethető — s amellyel *Sphaeroplea* távol esik minden más *Siphonales*-től. Másodszor: utóbbiaknak egyetlenegy olyan alakja sincs, amellyel az oogamia sajátos faját illetőleg — amelyben pedig a *Volvocales*-szel meggyezik — még csak a legtávolabbnál is összehasonlíthatnánk; a *Sphaeroplea*-t az egyetlen oogamus *Siphonea* nemzetéggel, a *Vuncheria*-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 nélküli 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 visszaszűrőpás a coloniátképző egyes individuumok állapotára és a planogameták copulatioját, amelyek — mint ismeretes — az ivartalan rajzóspórákkal legszorosabb vonatkozásban áll, mint az egyes individuumoknak coloniátképző állapot által való ismét-egyesülését értelmezhetnénk, amely végül újból algasejt képzésére vezet.

Egy ilyen nézet által jobban érhetővé válna az oosporákból, azok csirázásakor (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 célból, hogy véleményem támogatására újabb argumentumokat hozzanak fel, vagy pedig, hogy azt nyomós ellenérvekkel megezafolják.

Die Stellung von *Sphaeroplea* im System.

Von: V. Schissner (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 Algen-systemen 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 verwandschaftlicher 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 ähnlich, ist eine Tatsache, die aber möglicherweise nicht auf Verwandtschaft zurückzugehen brancht, 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 Eissporen 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 aequatorialen 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* (*Volvox*) 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 prinzipiell 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 deutscher 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 Ausicht geht also dahin, dass *Sphaeroplea* in den Kreis der *Volvocales* zu stellen ist, deren höchste Entwickelungsstufe sie darstellt. Selbstverständlich müsste sie als Vertreter einer eigenen Ordnung oder doch Familie derselben hingestellte 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 entgegnen, 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 Einzelnindividuen ist nur noch nicht eine so vollkommene, wie bei *Sphaeroplea* 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 Einzelnindividuen 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 Chlorophyllringe, 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 Verwandschaft 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 Schwärmsporen in engster Beziehung stehen, könnte daun als Wiederzusammentreten 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 Verständnis 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](#)