© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tetilla japonica,
eine neue Tetractinellidenform mit radiärem Bau.

Von

Dr. Wilhelm Lampe

aus Hornhausen.

Als im Herbste 1884 die Leipziger zoologische Sammlung durch die gütige Vermittelung des Herrn Dr. Ijima aus Enoura in Japan eine Anzahl in Alkohol conservirter Exemplare einer Tetilla erhielt, welche sich bei näherer Betrachtung als eine von den bislang beschriebenen Tetillen abweichende Form ergab, wurde mir dieselbe durch die Güte meines hochverehrten Lehrers, Herrn Geheimrath Professor Dr. Leuckart, zur genaueren Untersuchung überlassen.

Mit Dank nahm ich das freundliche Anerbieten an, zumal der anatomische Bau und die histologischen Structurverhältnisse dieser allerdings sehr begrenzten aber immerhin hochinteressanten Schwammform im Allgemeinen nur ziemlich dürftig bekannt sind.

Indessen kam noch ein weiterer Umstand hinzu, der mich zu einem möglichst eingehenden Studium der vorliegenden Tetilla veranlasste. Es war dies der evident radiär symmetrische Bau, der auf Querschnitten so charakteristisch zu Tage trat. Ich glaubte auf diese Eigenthümlichkeit unseres japanischen Schwammes um so mehr Gewicht legen zu müssen, als in neuester Zeit abermals der Streit entbrannt ist über die Stellung der Spongien im Thierreich und gerade Marshall*), der Hauptvertreter der von Leuckart**) zuerst ausgesprochenen

---

*) Agilardiella radiata. Separatabdruck aus d. Abh. d. Berliner Akademie d. Wiss. 1883, pag. 13 u. 14.

**) Ueber die Morphologie und die Verwandtschaftsverhältnisse der wirbellosen Thiere 1848.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ansicht, dass die Spongien mit den Coelenteraten zu einem Typus zu vereinigen seien, als einen Hauptbeweis für die Richtigkeit seiner Hypothese die radiäre Symmetrie bei manchen Formen hinstellt.

Was die Untersuchungsmethoden anbetrifft, so will ich nur hervorheben, dass die in Alkohol gehärteten Exemplare nach der Giesbrecht'schen Schnittmethode behandelt wurden, was jedoch wegen der im Innern des Schwammes zahlreich vorkommenden Quarzkörner und allerhand anderer Fremdkörper mit einigen Schwierigkeiten verknüpft war. Die Schnitte wurden alsdann auf den Objectträger gebracht und in Canadabalsam aufbewahrt. Als beste Färbungsmittel erwiesen sich Pikrokarmin und Haematoxylin. Auf eine sehr practische Bestimmungsmethode des Wassercanalsystems komme ich an der betreffenden Stelle mit einigen Worten zurück.

Bevor ich nun mit der eigentlichen Darstellung unseres Schwammes, den ich nach seinem Fundorte als Tetilla japonica bezeichnen will, beginne, ist es wohl zweckmässig, hier noch einen kurzen Ueberblick über die vorhandene Literatur der bisher studirten Tetillen vorauszuschicken.

Der Gründer der Gattung Tetilla ist der ausgezeichnete Spongienkenner Oscar Schmidt. Derselbe führt in seinem Werke: „Die Spongien der Küste von Algier. Mit Nachträgen zu den Spongien des adriatischen Meeres (Drittes Supplement) 1868“ ganz zum Schluss auf pag. 40 und 41 unter dem Namen Tetilla euplocamos einen eigenthümlichen Schwamm aus Desterro an, welcher sich durch einen birnförmig gestalteten Körper und durch einen spiralig gedrehten Nadelschopf auszeichnet. Die Form der Nadeln, die von einem centralen Knotenpuncte aus spiralig und büschelförmig sich verbreiten, und der gänzliche Mangel einer Rinde bestimmen den Autor dazu, diesen Schwamm nicht der Gattung Tethya, mit welcher derselbe eine übereinstimmende Anordnung der Nadeln besitzt, einzureihen, sondern denselben als den Repräsentanten einer besonderen Gattung aufzustellen.

Nachdem Schmidt*) in dem Wurzelschopfe der Tetilla euplocamos wahre Anker konstatirt hatte, welche denselben

---

*) Grundzüge einer Spongien-Fauna des Atlantischen Gebietes 1870 pag. 66.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bau besassen wie die der Tethya cranium Johnston, vereinigte er diese beiden Arten mit einer inzwischen gefundenen neuen Species zu der Gattung Tetilla. Er hebt jedoch hervor, dass diese 3 Arten, obschon sie keine Rinde besitzen, dennoch „durch ihre Nadelformen und den Habitus so eng mit Rindenschwämmen zusammenhängen, dass, sofern man die Abstammung im Auge behält, eine Trennung sich gar nicht rechtfertigen liesse.“

Nach diesen ersten ziemlich dürftigen Notizen beschrieb im Jahre 1879 Selenka*) zwei interessante Tetillen von Rio de Janeiro, welche in ähnlicher Weise wie die Tetilla japonica einen radiären Bau des Wassercanalsystems erkennen liessen. Die kleinere Art, welche er Tetilla radiata nannte, zeichnete sich durch eine regelmässige Anordnung von acht Längscanälen aus, während die andere, auf die er den Schmidt'schen Namen Tetilla euplocamos übertrug, diese Regelmässigkeit der Radiärcanäle vermissen liess.

Es zeigt somit die Gattung Tetilla in der Form sowie in der damit zusammenhängenden Lebensweise eine auffallende Uebereinstimmung mit dem sog. Hyalonema boreale Loven.**)

Die Form der Tetilla japonica ist in der Regel ellipsoidisch, nur selten in der Mitte ein wenig aufgetrieben. An dem oralen Pol, und zwar genau in der Längsaxe, mündet stets die einfache kreisrunde Mundöffnung von 0,7 bis 1,2 mm. Durchmesser. An dem aboralen Pol geht der Schwammkörper allmählich sich verdünnend in einen mehr oder weniger langen Wurzelschopf über, welcher aber kein einheitliches Ganzes darstellt, sondern aus einer Anzahl von Hauptsträngen besteht, die ihrerseits sich wiederum vielfach in feinere Fasern auflösen. Das grösste mir vorliegende Exemplar besitzt, den Wurzelschopf nicht mitgerechnet, eine Länge von 2,4 cm. bei einem grössten Durchmesser von 1,2 cm.

Es stimmt also die T. japonica mit der von Selenka in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Band XXXIII auf Taf. XXVII in Fig. 5 abgebildeten T. euplocamos sowohl in

*) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Bd. XXXIII, 3.

**) Archiv für Naturgeschichte XXXIV. Jahrgang I. Bd. pag. 82.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ihrem äussern Habitus als auch in ihrer Grösse ziemlich genau überein.

Die Oberfläche, welche bei makroskopischer Betrachtung durch die zahlreichen aus ihr hervorragenden Nadeln völlig wie behaart erscheint, ist mit unendlich vielen kleinen, kegelförmigen Erhebungen besetzt. Dieselben sind nur äusserst flach, 0,015 mm. hoch, mit blossem Auge also nicht sichtbar und sind wie die Spitzen eines Bergzuges durch Sättel mit einander verbunden. Dadurch entstehen regelmässige Vertiefungen, kleine Trichter, an deren Grunde je eine Hautpore mündet. Die Ränder derselben werden durch die pallisadenartig hervorstehenden Spicula noch verlängert. Es unterliegt keinem Zweifel, dass eine derartige Einrichtung für die Wasserzufuhr und somit für die Ernährung von ausserordentlichem Werthe ist.

Ueber die Farbe vermag ich leider nichts Bestimmtes zu sagen; die mir zu Gebote stehenden Spiritus-Exemplare besitzen ein graues Ansehen.

Der Untergrund, in welchem die Schwämme festgewurzelt waren, ist zweifellos lockerer Sandboden gewesen, was man aus dem Detritus, der an dem Wurzelschopfe haften geblieben ist, mit Sicherheit schliessen kann. Ausserdem bekunden dies aber auch noch zahlreiche Quarzpartikelchen, welche den untern Theil des Schwammkörpers massenhaft erfüllen.

Skelet.

Das Skelet baut sich im Wesentlichen aus zweierlei Hauptformen von Nadeln auf: erstens aus Stabnadeln und zweitens aus Vierstrahlern. Neben diesen kommen dann auch noch Kugelsterne der verschiedensten Art vor und, allerdings sehr selten, Dreistrahler.

Die bei Weitem vorherrschenden Stabnadeln sind sämmtlich cylindrisch, zeigen aber sonst mannigfache Differenzen. Die Mehrzahl der stärkeren Einaxer ist entweder gerade oder nur leicht gebogen und, nach beiden Seiten hin allmählich sich verjüngend, gleichmässig scharf zugespitzt. Nur diejenigen, welche mit der einen Spitze frei über die Oberfläche des Schwammes hervorragen, besitzen ungleichwerthige Pole. Während nämlich das nach Innen gekehrte Ende in eine äusserst

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schlanke Spitze ausläuft, ist das freie Ende kurz und kräftig zugespitzt (Fig. 2, a.). Die Grösse der Nadeln variirt bedeutend; die Dicke schwankt zwischen 0,004 bis 0,008 mm., die Länge kann bis 4 mm. und darüber betragen. Die dünneren, zarteren Stabnadeln, welche ebenfalls eine beträchtliche Länge erreichen, aber höchstens einen Durchmesser von 0,001 mm. besitzen, sind niemals gerade, sondern stets wellenförmig gekrümmt und beschreiben oftmals die zierlichsten Windungen und Schlängelungen.

Ausser diesen immerhin ziemlich lang gestreckten einaxigen Formen findet sich noch eine eigenthümliche Gruppe von winzigen Stabnadeln, welche für unsere neue Species ganz charakteristisch ist (Fig. 2, b.). Es sind diese Nadeln ausserordentlich verkürzt und dünn, nur 0,011 bis 0,017 mm. lang und 0,0009 bis 0,0012 mm. dick. Ihre Form ist eine sehr wechselnde. Bald sind sie nur wenig gebogen mit stark umgeschlagenen Spitzen, bald hantelartig an beiden Enden verdickt, bald Sförmig oder sichelförmig gekrümmt. Auch gerade Formen, deren eines Ende gewöhnlich in 3 sich rechtwinklig kreuzenden Spitzen ausläuft, oder sich in 2 aufwärts gerichtete Ankerzähne spaltet, sind nicht selten. In den wenigsten Fällen sind die winzigen Einaxer völlig glatt, sondern für gewöhnlich mit kleinen spitzen Dornen besetzt, welche bei den gekrümmten Formen insofern eine regelmässige Anorgnung zeigen als sie stets nur auf den convexen Seiten auftreten, während die concaven Flächen frei bleiben.

Die vorkommenden Vierstrahler sind entweder Ankernadeln oder concave Vierstrahler.

Bei den Ankern stimmen die drei facialen Schenkel unter sich vollständig überein und umstehen symmetrisch den ausserordentlich verlängerten Apical-Strahl (Fig. 2, c.). Dieselben sind ankerzahnförmig gekrümmt und laufen in eine kurze, aber scharfe conische Spitze aus. Ihr Durchmesser an der Basis beträgt 0,004 bis 0,005 mm., ihre Länge 0,021 bis 0,025 mm.; der schlanke Apical-Strahl ist von gleicher Stärke wie die Zähne.

Die zweite Art, die concaven Vierstrahler, lassen sich nach ihrer Grösse und nach der Beschaffenheit der drei facialen Strahlen wiederum in zwei differente Formen zergliedern.

Die facialen Schenkel der kräftiger entwickelten concaven

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Vierstrahler sind völlig gerade, aber von ungleicher Länge, indem stets einer praeponderirt (Fig. 2, d.). Dieser im Sinne Häckel's als basaler Strahl zu bezeichnende Schenkel erreicht eine Länge von 0,04 mm., während die beiden lateralen Strahlen ungefähr um die Hälfte verkürzt sind. Die Dicke ist ziemlich übereinstimmend, 0,0019 bis 0,0023 mm.; die drei facialen Winkel sind gleich. Der Apical-Strahl ist auch hier wie bei den Ankern vollständig gerade und von ansehnlicher Länge; sein Durchmesser beträgt 0,003 mm. An der Stelle, wo die drei divergirenden Schenkel sich abzweigen, erscheint der Apical-Strahl stets ein wenig aufgetrieben.

Bei den dünneren, concaven, vierstrahligen Nadeln sind die drei facialen Strahlen ganz gleichwerthig (Fig. 2, e.). Sie sind leicht gekrümmt, so dass sie sich gegenseitig ihre convexen Seiten zukehren. Ihre Länge steht zu der des vierten Strahles nicht in einem solchen Missverhältnisse, wie dies bei den Ankern und den stärkeren Formen der Fall ist. Sie sind 0,03 bis 0,04 mm. lang und nur 0,0008 mm. dick; der Apical-Strahl besitzt einen Durchmesser von 0,001 mm.

Von den verschiedenartigsten gestalteten Kugelsternen will ich hier nur eine besonders interessante Form erwähnen. Es stellt dieselbe ein zierliches, rosettenähnliches Gebilde dar, welches aus einer Anzahl (15—20) Gerstenkorn-ähnlicher Kieselkörner sich aufbaut und zwar derartig, dass die Längsaxe der einzelnen Theilstücke nach dem Centrum der Kugel gerichtet ist (Fig. 2, f.). Dass wir in diesem Gebilde wirklich ein Conglomerat von kleinen Kieselkörnern vor uns haben, welche durch eine Kittmasse nur lose zusammengehalten werden, geht aus dem Umstande hervor, dass schon bei geringem Druck die einzelnen Körnchen auseinander weichen.

Gehen wir nun nach der Beschreibung der einzelnen Skeletelemente zur Schilderung der Lagerung und Betheiligung der Kieselnadeln an dem Aufbau des Skelets über.

An der Basis des Schwammes aus dem Wurzelschopfe erhebt sich ein mächtiges Strahlenbündel, welches gewissermassen den Stamm des ganzen Stützapparates repräsentirt. Dasselbe besteht aus dicht neben einander geschichteten Stabnadeln mit dazwischen gestreuten Ankern und durchsetzt in axialer Richtung das Individuum ungefähr bis auf zwei Dritttheile seiner ganzen Länge (Fig. 3.). An den Seiten wird dasselbe noch

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vielfach von den dünnen Stabnadeln begleitet, welche vermöge ihrer Elasticität und Biegsamkeit wohl dazu geeignet sind, den zahlreichen Wassercanälen auszuweichen. Von dem oberen Endpuncte dieses Hauptstammes, dem Centrum des Skelets, wie man denselben wohl am passendsten bezeichnen könnte, strahlen nach allen Richtungen hin gleichmässig Nadelbüschel aus, welche anfangs nur aus wenigen einaxigen Nadeln zusammengesetzt sind, nach der Peripherie hin aber sich allmählich verdicken, pinselartig ausbreiten und schliesslich die Oberfläche durchbrechen. Die letzten Ausläufer dieser Büschel bestehen lediglich aus den ungleichpoligen Einaxern und aus concaven Vierstrahlern, welch letztere aber stets beträchtlich weiter in das Freie hinausragen als die ersteren.

Die Bedeutung der Anker ist offenbar; sie stellen eben, indem sie sich mit ihren ankerzahnförmig gekrümmten Schenkeln in dem Wurzelschopfe festklammern, eine innigere Verbindung zwischen diesem und dem eigentlichen Schwammkörper her.

Die concaven Vierstrahler wie auch die ungleichpoligen Stabnadeln, welche über die Schwammoberfläche hervorstehen, dienen zweifelsohne in erster Linie zum Schutz gegen äussere Angriffe. Selenka ist allerdings der Ansicht, dass die concaven Vierstrahler zugleich auch als Fangapparate fungiren können, jedoch scheint mir dies ziemlich unwahrscheinlich.

Die kleinen, winzigen Stabnadeln ordnen sich fast ausschiesslich an der Innenwand der grossen axial verlaufenden Hauptcanäle an, und zwar kommen sie dort in ungeheurer Menge, zu vielen Tausenden dicht nebeneinander vor. Am allerzahlreichsten finden sie sich gerade der Mundöffnung gegenüber auf der Spitze des isolirten Kegels. Sie sind vielfach in einander verkettet und verschlungen und bilden ganz ähnlich wie der Stäbchenmörtel bei manchen Kalkschwämmen einen continuirlichen Ueberzug der Gefässwände. Es ist klar, dass dadurch die Consistenz der Canäle nicht unwesentlich erhöht wird. Hie und da treten dieselben merkwürdigerweise auch im Innern der Schwammmasse auf, doch nur höchst selten isolirt, meistens auch hier gruppenweis beisammen.

Wir sehen also, dass in der Anordnung des ganzen Skelets ein gewisser radiärer Bau sich deutlich zu erkennen giebt. Zwar können wir denselben nicht als einen ursprünglichen bezeichnen, welcher in dem jungen Schwamme gleich von Anfang

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

an so evident, wie er uns bei dem ausgebildeten Thiere entgegentritt, vorhanden gewesen ist, sondern es ist derselbe jedenfalls secundären Ursprungs. Zunächst hat sich wahrscheinlich der axiale Hauptstamm gebildet, und im Laufe der Zeit erst sind die nach allen Richtungen hin sich gleichmässig vertheilenden Strahlenbündel entstanden.

Wassercanalsystem.

Das Wassercanalsystem zeigt, wie man sich auf jedem beliebigen Querschnitt durch den Schwamm ohne alle Schwierigkeit überzeugen kann, einen auffallend radiär symmetrischen Bau.

Der einfache Mund führt in einen nach unten trichterförmig sich erweiternden Hohlraum, welcher sich constant in sechs aboralwärts verlaufende Gefässstämme fortsetzt (Fig. 4.). Dieselben reichen ziemlich weit hinab, besitzen einen rundlichen Querschnitt und sind von ansehnlicher Weite. Während bei Tetilla radiata und Tetilla euplocamos 2 mal 4 Hauptstämme auftreten, ist also für unsere Tetilla japonica die Zahl 6 charakteristisch. Durch diese Längscanäle, welche wir als die getheilte Magenhöhle in Anspruch nehmen müssen, wird der ganze Schwammkörper gewissermassen in zwei Zonen getheilt, in eine innere, den isolirten Kegel, und eine äussere, den Mantel.

Senkrecht zu den Radiärcanälen durchsetzt ein vielfach verzweigtes Röhrensystem den Weichkörper des Schwammes. Der Verlauf dieser zahlreichen Gänge und Spalten ist, da sie niemals genau radial gerichtet sind, sondern bald auf-, bald absteigen; bald rechts, bald links ausbiegen, ausserordentlich schwierig zu enträthseln und scheint auf den ersten Blick völlig regellos und ohne jeglichen Zusammenhang zu sein. Erst mit Hülfe der Born'schen Plattenmethode wurde es möglich, ein klares Bild über die Figuration des wirren Röhrengeflechts mir zu verschaffen. Ich machte von derselben in der Weise Gebrauch, dass ich eine Anzahl auf einander folgender Querschnitte auf etwas starkem Papier möglichst genau entwarf, sämmtliche Stellen, welche sich als Hohlräume darthaten, ausschnitt und die einzelnen Blätter der Aufeinanderfolge der Schnitte gemäss zusammenlegte. Es liess sich so die Verbindung der auf den Schnitten getrennt dastehenden Lücken mit Leichtigkeit erkennen.

© Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Auf diese Art und Weise kam ich zu dem Resultat, dass bei unserem Schwamme zwei Canalsysteme sich antagonistisch gegenüberstehen, die sich im Princip ganz ähnlich verhalten wie die, welche F. E. Schulze in seinen Arbeiten für die meisten von ihm untersuchten Schwämme ausführlich beschrieben hat. Natürlich treten auch hier mancherlei bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten auf, welche sich nothwendigerweise aus der durch die Längsstämme herbeigeführten Zweitheilung des Schwammkörpers ergeben müssen.

Die Hautporen sind jedenfalls sämmtlich constant und werden wohl nie geschlossen. Sie sind kreisrund oder ellipsoidisch und relativ ziemlich gross; sie liegen, wie schon bemerkt, stets an der Basis der flachen trichterförmigen Vertiefungen und münden theils direct, theils durch ein kurzes, feines Porencanälchen in die subdermalen Hohlräume. Dieselben stellen unregelmässig ausgebuchtete Lacunen dar, welche aber nicht, wie das gewöhnlich bei den damit ausgestatteten Schwämmen der Fall zu sein pflegt, parallel der Oberfläche ausgebreitet sind, sondern mehr oder weniger radial gestreckt erscheinen. Ich glaube, dass diese abweichende Form derselben hauptsächlich durch die seitlich sie begrenzenden starken Nadelbüschel hervorgerufen wird. Die das Wasser zuführenden Canäle, welche einzeln an der Basis der subdermalen Hohlräume entspringen, enden in der Regel im untern Dritttheil des äussern Mantels, nur wenige zwängen sich durch die Gewebebrücken zwischen den Radiärcanälen hindurch und reichen mit ihren baumartig sich ausbreitenden Aesten bis in den centralen Theil des Schwammes hinein. Die Zahl der Einführungsgänge ist eine weit beträchtlichere als die der Abführungscanäle, dagegen sind sie nicht so stark verzweigt wie jene und besitzen auch ein geringeres Lumen.

Das Ende der Ausführungsgefässe ist insofern noch bemerkenswerth, als es niemals die Dermalwand der Längsstämme senkrecht durchbricht, sondern immer unter einem Winkel nach der Mundöffnung, also nach der Richtung des Wasserstromes, geneigt ist. Offenbar ist diese Bildung erst secundären Ursprungs. Denn ebenso wie ein Nebenfluss an seiner Mündung an dem stromabwärts liegenden Ufer eine Scholle nach der anderen wegspült und dadurch der ursprünglich vielleicht rechte Winkel allmählich stumpfer und stumpfer wird, ist auch hier

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

die Neigung des Nebencanals zu dem Hauptcanal entstanden. Ich hebe diese an und für sich nicht gerade auffallende Bildung besonders hervor, da, wie wir sogleich sehen werden, diese Eigenthümlichkeit der Enden der Abflussröhren es ermöglicht, uns mit aller Bestimmtheit und Genauigkeit über den Verlauf des Wasserstromes in den Gefässen des isolirten Kegels zu orientiren.

Wie schon bemerkt, setzt sich nur eine kleine Anzahl der Wasser zuführenden Gänge direct von Aussen bis in den centralen Theil fort. Das auf diesem Wege herbeigestrudelte Wasser würde aber bei Weitem nicht der Masse des isolirten Kegels und der Zahl der in demselben vorkommenden Geisselkammern entsprechen. Es ist daher schon a priori anzunehmen, dass derselbe noch auf irgend einem anderen Wege Wasser empfängt, was aber nur von den Radiärcanälen aus möglich ist. Es müssen also die Gefässe, welche den isolirten Kegel durchsetzen und auf der Dermalwand ausmünden, theilweise Einführungsgänge, theilweise Ausführungsgefässe sein. Dies lässt sich denn auch in der That nachweisen. Während nämlich eine Anzahl stets senkrecht zu den Hauptcanälen steht, zeigt ein anderer Theil in dem letzten Ende wieder jene charakteristische Neigung nach der Richtung des Wasserstromes.

Die auf eine solche Art und Weise vermittelte Ernährung der centralen Schwammmasse kann jedoch niemals eine so vollständige werden als der Mantel sie geniesst, denn es erhält derselbe ja zum grossen Theil schon einmal durchgeseihtes Wasser, ein Umstand, der sich auch nach verschiedenen Seiten hin geltend macht, wie z. B. in dem spärlicheren Auftreten der Geschlechtsproducte.

Weichtheile.

Ectoderm.

Das Ectoderm tritt theilweise nur sehr undeutlich hervor; an manchen Stellen scheint dasselbe nach meinen Beobachtungen überhaupt völlig zu fehlen. So hat es mir nicht gelingen wollen, selbst mit den stärksten Vergrösserungen ein solches an der Oberfläche nachzuweisen. Ebenso habe ich in den kleineren Canälen vergebens darnach gesucht. Ich zweifle aber nicht, dass dasselbe auch hier auftritt, es bedarf jedenfalls nur der

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Behandlung eines frischen Schwammes mit Silbernitrat, um dasselbe sichtbar zu machen, was mir leider nicht möglich war, da mir nur Spiritus-Exemplare zur Verfügung standen. Die Zellen des Oberflächen-Ectoderms können möglicherweise auch im Laufe der Zeit schon wieder verschmolzen oder zerstört worden sein.

In den grösseren Gefässen und besonders in den Radiärstämmen tritt es indessen schon bei Anwendung der gewöhnlichen Tinctionsmethode ausserordentlich deutlich und scharf begrenzt hervor, zeigt aber eine wesentlich andere Beschaffenheit als in den meisten bisher untersuchten Schwämmen. Während im Allgemeinen das Ectoderm ein continuirliches, einschichtiges Plattenepithel darstellt, dessen einzelne polygonalen Zellen mit ihren Seitenkanten aneinanderstossen, lässt wenigstens das der Längscanäle eine sehr deutliche Schichtung erkennen. Dieselbe ist allerdings nicht sehr stark, in der Regel besteht sie nur aus zwei bis drei Zellenlagen.

Die Zellen sind mehr oder weniger polyedrisch, in der Mitte etwas verdickt und nach allen Seiten hin sich allmählich abflachend, so dass sie sich in einen scharfen Saum ausziehen. Auf einem Querschnitt haben sie ganz das Aussehen einfacher Spindelzellen. Sie besitzen einen Durchmesser von 0,019 bis 0,022 mm. und in der Mitte eine Höhe von 0,0028 bis 0,004 mm. Der etwas plattgedrückte Kern hat eine grösste Axe von 0,004 mm. Die Lagerung derselben in den einzelnen Schichten ist dergestallt, dass sie stets abwechselnd mit ihren abgeflachten Rändern regelmässig übereinander greifen. Es erhalten dadurch die Zellenlagen überall eine gleichmässige Höhe. Diese Anordnung der Zellen wird auch da eingehalten, wo nur eine einzige Schicht auftritt, wie in den zahlreichen zuführenden und abführenden Canälen des Mantels und des isolirten Kegels. Geisseln treten an den Zellen des Ectoderms nie auf.

Entoderm.

Die Form der Geisselkammern ist ellipsoidisch oder birnförmig, nur da, wo dieselben durch die Strahlenbüschel ein Hinderniss in der Ausbildung erfahren haben, sind sie mehr oder weniger unregelmässig und verzerrt. Das Lumen ist sehr constant, die Länge beträgt 0,025 bis 0,03 mm., der grösste Durchmesser 0,015 bis 0,02 mm.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Geisselzellen stehen dicht neben einander und kleiden die ganze Innenwand der Kammern aus. Sie sind je mit einem langen Flimmerhaar ausgestattet und von annähernd rundlichem Habitus, nur wenig länger als breit; ihre Länge beträgt 0,004 mm., ihr Querdurchmesser 0,003 bis 0,0035 mm. Der Kragen ist wegen der Kleinheit der Zellen nur undeutlich zu erkennen, dagegen tritt der der Basis genäherte Kern sehr scharf hervor.

In jede Geisselkammer mündet stets nur je ein feines Einführungscanälchen, welches genau an dem gegenüberliegenden Pole als ein ebenso zarter Ausführungsgang wieder austritt.

Ausserordentlich häufig ist die ganze Kammer von einer dünnen continuirlichen Membran umgeben, welche sich unmittelbar an das basale Ende der Geisselzellen anlegt. Dieselbe bleibt stets völlig homogen und lässt keinerlei Structur erkennen. Offenbar ist dieses Gebilde ein secundäres Product, welches im Laufe der Zeit entweder von den Geisselzellen selbst oder von Aussen her abgeschieden worden ist.

Hinsichtlich des Vorkommens und der Lagerung der Kammern ist zunächst zu bemerken, dass dieselben sehr weit verbreitet in dem Schwammkörper auftreten, jedoch an den verschiedenen Stellen in sehr ungleicher Anzahl. Nur direct unter der Oberfläche, in einer Zone, welche von der Peripherie bis ungefähr zu der unteren Fläche der subdermalen Hohlräume sich erstreckt, fehlen sie vollständig. Die darauf folgende Partie ist dagegen ausserordentlich reich daran. Hier liegen sie in grosser Menge dicht nebeneinander, ziemlich regelmässig um die Einführungscanäle angeordnet. Nach dem Innern nimmt die Zahl derselben ganz allmählich ab, und in nächster Nähe der Radiärcanäle trifft man sie nur noch ganz vereinzelt an. Es ergiebt sich diese Vertheilung eigentlich von selbst aus dem Verlauf der einführenden und ausführenden Gefässe. In dem isolirten Kegel sind sie vollständig gleichmässig vertheilt, nur im Umkreis des Skeletcentrums ist die Zahl eine bedeutendere. Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass die starke Ansammlung von Geisselkammern an diesem Puncte mit der verhältnissmässig grossen Neubildung von Kieselsubstanz im Zusammenhange steht, welche bei dem Wachsthum des Individuums nothwendigerweise an dieser Stelle erfolgen muss.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Mesoderm.

Das Mesoderm stimmt mit dem der bisher untersuchten Schwämme im Wesentlichen überein. Es lassen sich auch hier jene drei Elemente unterscheiden, welche in erster Linie den Weichkörper aller Schwämme zusammensetzen. Indessen besitzt dasselbe je nach der Beschaffenheit der Grundsubstanz, und jenachdem die verästelten Bindegewebszellen oder die rundlichen, amoeboid beweglichen Zellen vorherrschen, ein sehr differentes Aussehen.

Die gallertartige Zwischensubstanz ist entweder völlig homogen und structurlos oder fein granulirt. Im Allgemeinen sind die Partien, wo die verästelten Bindegewebskörperchen vorwalten, hyalin, während umgekehrt mit der Zunahme der amoeboiden Zellen auch die Trübung der Grundsubstanz wächst.

Die Bindegewebskörperchen sind ausserordentlich stark verästelt, ihre verzweigten, protoplasmatischen Ausläufer stossen stets mit denen der Nachbarzellen zusammen, so dass dieselben in directer und beständiger Communication mit einander stehen. Es erhält dadurch der ganze Weichkörper gewissermassen das Aussehen eines complicirten Maschenwerkes. Während für gewöhnlich die Protoplasmafäden nach allen drei Dimensionen des Raumes gleichwerthig ausgebildet sind, ist dies überall da, wo Druck- oder Zugwirkungen sich geltend machen, nicht der Fall. So sind an der Oberfläche und im Umkreis der Gefässe dieselben hauptsächlich in der Längsrichtung der betreffenden Flächen stark ausgedehnt, die Querverbindungen dagegen ausserordentlich verkürzt. Am auffallendsten tritt diese Erscheinung in unmittelbarer Umgebung der grösseren Eier zu Tage. Hier werden nämlich die ursprünglich wirr durcheinander liegenden feinen Fortsätze dicht zusammengeschoben und vollständig parallel gerichtet, sodass es scheint, als ob die Zwischensubstanz an den betreffenden Stellen eine faserige Structur angenommen hätte.

Die amoeboiden Zellen, welche mehr oder weniger massenhaft in dem Maschenwerk zerstreut vorkommen, sind von unregelmässig rundlichem Habitus und meistens mit kleinen lappigen Fortsätzen ausgestattet. Sie erreichen durchschnittlich eine Grösse von 0,007 bis 0,01 mm., während der Kern, welcher constant ein kleines Kernkörperchen einschliesst, einen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Durchmesser von 0,003 bis 0,004 mm. besitzt. Das Protoplasma der Zellen stellt stets eine feinkörnige Masse dar.

Bezüglich ihres Vorkommens zeigen sie erhebliche Differenzen. Ganz besonders zahlreich treten dieselben in der Nähe der im Ruhestadium sich befindenden Eier auf, und zwar sind sie hier gewöhnlich sehr regelmässig zu Zellnestern angeordnet. Ausserdem trifft man sie aber auch in grosser Menge direct unter der Oberfläche zwischen den subdermalen Hohlräumen. Hier sind sie so dicht nebeneinander gruppirt, dass die verästelten Bindegewebskörperchen vollständig verschwinden. Jedenfalls stehen die Ansammlungen von Zellen an diesen Partien mit der auftretenden Knospung in naher Beziehung. Es erscheint mir dies um so wahrscheinlicher, da dieselben stets kugelig gestaltet sind und niemals jene kleinen lappigen Fortsätze, welche die amoeboiden Zellen charakterisiren, erkennen lassen, also ihre amoeboide Bewegung eingebüsst haben.

Ausser diesen beiden Zellelementen kommen im Mesoderm noch eigenthümliche, ansehnliche Zellen vor, die ich wegen der Constanz ihres Auftretens und wegen ihres sonstigen Verhaltens als unbedingt zum Schwammkörper gehörig betrachten muss. Dieselben sind bedeutend voluminöser als die gewöhnlichen amoeboiden Zellen (0,015 bis 0,025 mm.), besitzen einen gelatinösen homogenen Zellkörper und schliessen in ihrer Mitte einen deutlich wahrnehmbaren Kern ein. Anfangs rund, ziehen sie sich im Laufe der Zeit nach einer Richtung aus und nehmen eine mehr oder weniger regelmässig länglich ovale Form an. Zu gleicher Zeit werden um den Kern herum feine, hyaline, stark lichtbrechende Körper ausgeschieden, welche immer mehr und mehr nach der Peripherie hinrücken und sich dort an der Innenseite der Zellen zu kleinen Leisten anordnen. Es läge nahe, diese Zellen analog zu setzen jenen besonders bei Chondrilla und Chondrosia vorkommenden knolligen Gebilden mit den stark lichtbrechenden Einlagerungen von fettähnlicher Substanz, welche F. E. Schulze als Reservenahrungszellen in Anspruch zu nehmen geneigt ist. Jedoch widerspricht dieser Auffassung das chemische Verhalten; die kleinen Körnchen und Leisten sind nämlich in absolutem Alkohol, in Aether und Benzol unlöslich. Meine Vermuthung, dass wir es hier eventuell mit ausgeschiedener Kieselsäure zu thun hätten, bestätigte sich ebenfalls nicht, denn einmal werden sie durch Säuren zerstört,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und dann ist auch ihr optisches Verhalten ein anderes als das der gewöhnlichen Kieselgebilde; dieselben sind nämlich ausgezeichnet doppeltbrechend, die Nadeln dagegen nur einfachbrechend. Ich muss also dahingestellt sein lassen, welcher Natur die Ausscheidungen sind, und was für eine Function den Gebilden zukommt.

Was nun schliesslich noch die Pigmenthaufen anbetrifft, welche in ziemlich bedeutender Menge den Weichkörper unseres Schwammes erfüllen, so bin ich durch die Bildung und Anordnung derselben zu der Ansicht geführt, dass wir in diesen direct die unbrauchbar gewordenen Zersetzungsstoffe des Organismus vor uns haben. Eine ähnliche Function möchte in neuerer Zeit auch v. Lendenfeld*) denselben zuertheilen. Er glaubt, dass die Pigmentkörnchen entweder „physiologisch den rothen Blutkörperchen der Wirbelthiere vergleichbare Bildungen" seien, oder auch, dass sie möglicherweise „die beim Stoffwechsel der Wanderzellen unbrauchbar gewordenen Theile enthalten, die dann den Kragenzellen übertragen und hier durch die Athmung wieder in brauchbare Stoffe verwandelt oder ausgestossen werden." Dieser letzten Ansicht muss ich nun unbedingt den Vorzug geben. Die Pigmentkörnchen werden stets in den amoeboiden Zellen gebildet; man kann hier alle möglichen Stadien nebeneinander beobachten. Zunächst wird ein ganz kleines, kaum sichtbares Körnchen von dunkelbrauner Farbe in der Zelle ausgeschieden; dasselbe vergrössert sich, es folgt alsdann ein zweites, drittes u. s. w., bis die ganze Zelle dicht damit angefüllt ist. Diese so mit Pigmentkörnchen versehenen Zellen liegen anfangs regellos in der Schwammmasse zerstreut. Sobald sie aber vollständig in Pigment umgewandelt sind, rücken dieselben allmählich gegen die Hauptcanäle vor, ordnen sich hier zu runden Nestern an, deren centraler Theil gewöhnlich noch eine helle protoplasmatische Substanz enthält und durchbrechen endlich die Dermalwand der Canäle und werden so mit dem Wasserstrome fortgeführt. Die mikrochemische Untersuchung, die ich in Bezug auf die Substanz der Pigmentkörnchen vornahm, führte leider zu keinem befriedigenden Resultat, da die durch die Säure zerstörte organische Substanz das ganze Präparat so sehr verdeckte, dass man überhaupt bei weiterer Behandlung nichts mehr zu erkennen vermochte.

---

*) Zeitschrift für wiss. Zoologie Bd. XXXVII Ipag. 254.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Genitalproducte.

Tetilla japonica ist getrennten Geschlechts; Eier und Sperma kommen stets in verschiedenen Individuen vor, allerdings scheinen die Weibchen bei Weitem zahlreicher zu sein als die Männchen, wenigstens fand ich unter sechs von mir untersuchten Exemplaren nur ein einziges Männchen.

Sperma.

Ueber die männlichen Geschlechtsproducte ist nicht viel zu sagen. Es stellen dieselben unregelmässig geformte Klümpchen dar, welche sich aus einer grossen Anzahl von kleinen rundlichen Kügelchen zusammensetzen, dessen helleres Innere von einem dunkleren Rande umsäumt wird. Die Spermaballen entstehen allerorts aus den amoeboiden Zellen. Dieselben zerfallen ganz ähnlich einem sich furchenden Ei in die runden Körperchen, welche anfangs noch ziemlich ansehnlich sind, bei der fortgesetzten Theilung aber immer kleiner und kleiner werden. Auf einer bestimmten Entwicklungsstufe zeigen die Klümpchen in der Mitte einen hellen, protoplasmatischen Raum. Es ist wohl möglich, dass in diesem sich die Fäden der Spermatozoen bilden. Die grösseren, reiferen Ballen sind stets vollständig solide.

Eier.

Die Eier sind ebenfalls mesodermatische Producte, jedoch bilden sie sich nicht an jeder beliebigen Stelle, sondern sie entstehen, wenigstens die späteren Generationen, vorzugsweise aus jenen Zellnestern, welche ständig die reiferen Eier begleiten (cf. pag. 14). Man könnte demnach diese Zellgruppen gleichsam als die Ovarien des Schwammes betrachten. In ihren ersten Stadien kann man die sich entwickelnden Eier durch Nichts von den betreffenden Mesodermzellen unterscheiden. Die Dottermasse der jüngeren, noch amoeboid beweglichen Eier ist fein granulirt; bei dem allmählichen Wachsthum wird dieselbe aber grobkörniger. Zunächst treten nur wenige grössere glänzende Dotterkörner auf, deren Zahl mit der Grösse der Eier stetig zunimmt, so dass schliesslich die ganze Masse dicht damit erfüllt zu sein scheint. Eine eigenthümliche Anordnung der Dottermasse macht sich ausserordentlich häufig bei mittelgrossen Eiern geltend. Es ordnet sich dieselbe zum Theil in Fäden

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

an, welche sehr regelmässig radspeichenartig von dem Eikern nach der Peripherie hin ziehen, und zwischen denen helle Lücken bleiben, die jedenfalls mit Zellwasser angefüllt sind. Die grössten Eier erreichen einen Durchmesser von 0,1 mm.

Eine besondere Endothelkapsel, welche vielfach bei anderen Schwämmen constatirt werden konnte, tritt weder bei den amoeboid beweglichen noch bei den ruhenden Eiern auf.

Bezüglich der Lagerung und Vertheilung ist zu bemerken, dass die Zahl der in dem Mantel vorkommenden Eier eine viel grössere ist als die in dem isolirten Kegel, was, wie ich schon hervorgehoben habe, in der mangelhafteren Ernährung des letzteren begründet liegt. Während die jüngeren Stadien vermöge ihrer amoeboiden Bewegung überall in der Schwammmasse auftreten, concentriren sich die reiferen, grösseren Eier besonders um die Radiärcanäle und letzten Enden der ausführenden Gänge, wo sie alsdann stets sehr stark in das Lumen der Gefässe hineinragen.

Ausser auf geschlechtlichem Wege ist unser Schwamm aber auch fähig, sich auf ungeschlechtlichem Wege fortzupflanzen. Dies zeigen die zahlreichen Knospen, welche sowohl bei Weibchen als auch bei Männchen auftreten. Die Losschnürung derselben geht stets von den mesodermatischen Elementen aus vor sich, es wird dieselbe, wie ich schon angedeutet habe, eingeleitet durch die kolossalen Ansammlungen von amoeboiden Zellen zwischen den subdermalen Hohlräumen. Geisselkammern gehen nie mit in die Knospen über, wie dies Selenka für seine Tetilla radiata constatiren konnte, wo stets 12 bis 20 Kammern in der Mitte der über die Oberfläche sich hervorwölbenden Mesodermzellen eingeschlossen sind.

Zum Schluss sei es mir gestattet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimrath Professor Dr. Leuckart, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen für das freundliche Wohlwollen und die jederzeit bereitwillige Unterstützung, welche er mir bei Anfertigung der vorliegenden Arbeit im reichlichsten Maasse zu Theil werden liess.

Leipzig im Juli 1885.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Tetilla japonica. Natürliche Grösse.

Fig. 2. Verschieden gestaltete Kieselgebilde. a. ungleichpolige Stabnadeln; b. winzige Stabnadeln; c. Anker; d u. e. concave Vierstrahler; f. Kugelstern.

Fig. 3. Schematische Darstellung des Skelets im Längsschnitt. o. Osculum; c. Centrum des Skelets.

Fig. 4. Querschnitt. r. Radiärcanäle.

Fig. 5. Theil eines Querschnittes der Oberfläche genähert. en. Geisselkammern, z. Th. von einer Membran umgeben; p. Pigmenthaufen.

Fig. 6. Theil eines Querschnittes in der Nähe der Radiärcanäle. r. Radiärcanal; m. ec. mehrschichtiges Ectoderm desselben; e. ec. einschichtiges Ectoderm eines Seitencanals; g_1. reifes Ei; g_2. amoeboid bewegliches Ei mit radspeichenartig angeordnetem Protoplasma; g_3 u. g_4. jüngere Eier; Z. n. Zellnester, aus denen die Eizellen hervorgehen; d. grosse Zellen des Mesoderms mit doppelt brechenden Einlagerungen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Naturgeschichte

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: 52-1

Autor(en)/Author(s): Lampe Wilhelm

Artikel/Article: Tetilla japonica, eine neue Tetractinellidenform mit radiärem Bau. 1-18