

Diverse Berichte

Besprechungen.

W. Zimmermann: Zur Entwicklungsgeschichte und Cytologie von *Volvox*. (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 60, H. 2.)

Es wurde hauptsächlich *Volvox aureus* untersucht. Verf. geht bei der Schilderung der vegetativen Entwicklung von den Zellen ganz junger, noch unbeweglicher Tochterkolonien aus: sie sind als Kugelschale angeordnet und zeigen außer Kern (mit wenig peripherem Chromatin und einem kleinen Binnenkörper) und Pyrenoid keine weiteren Strukturen. Erst nach erfolgter Umlagerung des Zellinhalts (der vorher binnenwärts vom Pyrenoid gelegene Kern liegt sodann peripherewärts) zeigen sich die Geißelanlagen bereits als kurze Stäbchen, die von zwei Basalkörnern entspringen, welche durch einen Rhizoplasten mit der Kernmembran verbunden sind. Genauer über Geißelentstehung konnte nicht festgestellt werden. Auf diesem Stadium lassen sich bereits die Gonidien an ihrer Größe erkennen.

Die Gonidie bildet im Gegensatz zur rein vegetativen Zelle keine Vakuolen im Cytoplasma aus. Der Kern nimmt an Volumen zu. Dem Binnenkörper ist oft ein mit EH stark färbbares Korn angelagert, welches Verf. als „Randkörper“ bezeichnet. Mit allmählicher Größenzunahme der Zelle verschwindet der Geißelapparat, wobei zunächst der Rhizoplast sich aufzulösen scheint. Das weitere Schicksal von Geißel und Basalkorn bleibt ungeklärt. Teilungsstadien der Pyrenoide wurden nicht beobachtet und daher eine Neubildung dieser aus dem Plasma angenommen. Kernteilung. In der Prophase treten 10—12 Knotenpunkte im Außenkerngerüst auf. Dann folgt ein vielleicht kontinuierliches Spirem, welches in 12 Chromosomen zerfällt. Nunmehr wandert der Binnenkörper an die dem Pyrenoid zugekehrte Kernperipherie und löst sich auf. Dann bildet sich die Spindel bipolar aus. Zentriole konnten nur in vereinzelt Meta- und Anaphasestadien nachgewiesen werden. Die Spindelpole sind stets zugespitzt, es kommen durchlaufende Spindelfasern vor, die Chromosomen liegen quer zur Spindelachse. Es findet wahrscheinlich Längsspaltung der Chromosomen statt. In der Telophase verklumpen die Chromosomen

jeder Tochterplatte zu sphärischen Gebilden, welche — die alte Kernmembran wird schon in der Anaphase resorbiert, später schwinden auch die Spindelfasern — sich in die neuen Tochterkerne umwandeln. Hierbei lockert sich das Gefüge der Chromosomen und es treten zwischen ihnen Körner auf, die unter Volumvergrößerung zum neuen Binnenkörper zusammenfließen.

Die Entstehung der Spermatozoiden zeigt folgende Verschiedenheiten gegenüber der ungeschlechtlichen Fortpflanzung: 1. die Spindelachsen liegen stets parallel zur Kolonieoberfläche. 2. nach der letzten Zellteilung erfolgt keine Umlagerung des Zellinhalts. Alle Kernteilungen zeigen 12 Chromosomen. Im fertigen Spermatozoid ist der Binnenkörper stark reduziert.

Die Eier verlieren die Geißeln auf einer früheren Entwicklungsstufe als die Gonidien. Der „Randkörper“ ist viel häufiger zu beobachten. Als Reservestoffe wurden gefunden: 1. echte Stärke, 2. Volutin (nach der Mehrzahl der Reaktionen bestimmt; abweichende Reaktionen: Unlöslichkeit in starken Säuren und starke Schwärzung mit Osmiumsäure), 3. ein durch Karotin gefärbter fettähnlicher Körper. Der Befruchtungsvorgang konnte nicht beobachtet werden.

Von den Reduktionsphänomenen liegen nur wenige Stadien vor. Zunächst bildet sich im Zygotenkern, der zuerst den Habitus der vegetativen Kerne besitzt ein chromatisches Gerüst aus, in dem Parallellagerung einiger Fäden vorkommen soll (aus der entsprechenden Abbildung jedoch fast gar nicht ersichtlich! D. Ref.). Nach erfolgter Auflösung (hier mehr als Zerfall zu bezeichnen) des Binnenkörpers ordnet sich das Chromatin zu einem „synaptischen Gebilde“ an (die betreffende Abbildung läßt dieses allerdings nur mit einiger Phantasie erkennen; der Umstand, daß auch keine Kernmembran sichtbar ist, legt den Verdacht nahe, daß es sich hier um eine pathologisch veränderte Zygote handelt. Und selbst wenn das Stadium normal ist, so wäre es kaum als Synapsis sondern höchstens als Leptozygotän zu bezeichnen. D. Ref.), dem ein Diplotänstadium mit 12 ringförmigen Doppelchromosomen folgt. Von den folgenden Stadien liegt nur eines vor, welches 12 kurze parallelgelagerte Doppelchromosomen in einem homogenen Kernraum zeigt und vom Verf. als Diakinese gedeutet wird. Die erste Zygotenteilung wird daher als Reduktionsteilung bezeichnet. Die folgenden Teilungen zeigen wieder 12 Chromosomen wenn die junge, aus der Zygote hervorgehende Kolonie fertig ist, so bilden sich die Geißeln an dem dem Kern gegenüberliegenden Zellpol aus.

Mikrochemische Reaktionen zeigten eine ziemliche Übereinstimmung zwischen dem Binnenkörper und den Nucleolen höherer Pflanzen. Hingegen ist das Verhalten des Binnenkörpers bei Autolyse (er wird aufgelöst) durchaus verschieden.

Angaben über die Biologie usw.: die Kultur gelang in „Standortswasser“ in großen Glasgefäßen, die nur Oberlicht erhielten; *V. aureus* lebte 3, *V. globator* 10 Monate. Während bei 8–12° ungeschlechtliche Fortpflanzung vorherrschte, trat bei 25° sofort Sexualität auf. Im freien wurde *Volvox* Anfang Januar bis Mitte Februar in vegetativer Vermehrung angetroffen. Nach längerer Eisbedeckung sank der Bestand auf ein Minimum, um nach der Eisschmelze wieder rasch zuzunehmen. Anfang Mai

traten sexuelle Kolonien auf; mit der Zygotenbildung verschwand *Volvox* völlig. Ende Juni traten wieder Kolonien auf, meist sexuell. Im Spätsommer zeigten sich zahlreiche aberrante Entwicklungsstadien. Im September trocknete der Tümpel aus; im Oktober füllte er sich wieder und der *Volvox*-Bestand blieb den ganzen Winter über unverändert.

Bei *V. globator* wurde ein abweichendes Verhalten des Geißelapparats insofern festgestellt, als die Rhizoplaste bei der heranwachsenden Gonidie nicht völlig verschwinden, sondern eine stark färbbare cylindrische Plasmapartie zwischen Kern und Zelloberfläche zurücklassen, die bei der Teilung auf die Tochterzellen verteilt zu werden scheint.

Zum Schluß diskutiert Verf. seine cytologischen Resultate an Hand einer Übersicht der von früheren Autoren vorgebrachten Anschauungen über: 1. Bedeutung des Binnenkörpers, 2. Entstehung der Geißeln, 3. Reduktionsteilung. Er kommt zu dem Resultat: ad 1. der Binnenkörper steht in keiner Beziehung zur Kernteilungsfigur; seine Beziehung zur Chromosomenbildung ist vorläufig noch unklar. ad 2. die Geißeln entstehen als plasmatische Differenzierung in völliger morphogenetischer Unabhängigkeit vom Kern; jedoch ist eine persistente präformierte Plasmapartie wahrscheinlich als Mutterboden des Geißelapparats vorhanden. ad 3. die Reduktionsteilung verläuft am ähnlichsten mit den von *Delesseria* ohne vorausgehendes Spirem- und Bukettstadium.

Die vorsichtige Art, in der der Verf. seine Anschauungen vorbringt und die in Anbetracht seiner ziemlich lückenhaften Resultate gerechtfertigt erscheint, machen eine Kritik nicht leicht. Es sei also hier nur auf seine Darstellung der Geißelentstehung, über welchen Punkt er sich noch am bestimmtesten äußert, eingegangen. Seine negativen Befunde lassen so wenig Gemeinsames erkennen, daß sie eine so dezidierte Ausdrucksweise kaum rechtfertigen dürften. Um so mehr, als nun außer der von dem Verf. zitierten Arbeit von ENTZ auch zwei andere Arbeiten vorliegen, in denen die Entstehung zumindest des Basalkorns (und das ist das Ausschlaggebende, denn das Auswachsen der neuen Geißeln aus Basalkörnern ist schon oft beschrieben worden) aus dem Kern einwandfrei beschrieben wurde: von C. WILSON (1916)¹⁾ bei einer *Vahlkampfia*-Art und von HARTMANN (1921) bei *Eudorina elegans*. Und wenn man letztere Befunde in Betracht zieht, so kann man auch in vorliegender Arbeit Hinweise finden, daß es sich bei *Volvox* ähnlich verhält: fig. 2 und 30 zeigen den Kern dem Zellpol, an dem die Geißel entsteht, zunächst sehr genähert; später rückt er dann nach der Beschreibung des Verf. ab; siehe dazu die entsprechende Schilderung bei HARTMANN!

KARL BĚLAŘ, Berlin-Dahlen.

E. G. Pringsheim: Zur Physiologie farbloser Flagellaten (*Polytoma*, *Astasia* und *Chilomonas*). (Beitr. f. allg. Botanik. Bd. II. 1921.)

Nach einem kurzen Überblick über die Stellung dieser farblosen Parallelformen von chlorophyllführenden Flagellatengruppen sowie die verschiedenen Wege ihrer Entstehung aus letzteren, berichtet Verf. in chrono-

¹⁾ C. WILSON: On the life history of a soil amoeba. Univ. of Calif. public. in Zool. Vol. 16 1916.

logischer Form über Versuche, die für die Ernährung nötigen Substanzen zu ermitteln. 1. Am eingehendsten wird *Polytoma uella* behandelt. Rohkulturen wurden (nach JAKOBSEN) wie folgt, angelegt: Fibrin wird mit Erde überschichtet und mit Wasser begossen. Dann impft man Schlamm. Statt Fibrin wird mit Erfolg Gelatine genommen, ferner andere Eiweißstoffe: Kasein, Albumin, getrocknetes Blut u. a. m. Optimaltemperatur: 22—25°. Von da ausgehend konnten gute Kulturen in Eiweißlösungen, die durch Bakterienreinkulturen abgebaut waren, erzielt werden, aber nur nach Abtötung der Bakterien, da diese zuviel Sauerstoff verbrauchen. Gute bakterienfreie Reinkulturen wurden in Nährlösungen von bekannter Zusammensetzung erzielt, am besten in folgender: je 0,2 Proz. Natriumacetat, Glykokoll, Glukose und Kaliumkarbonat, ferner 0,01 Proz. Magnesiumsulfat und 0,02 Proz. Kaliumphosphat (K_2HPO_4) in destilliertem Wasser gelöst. Die Isolierung erfolgt auf Agarnährböden:

Natriumacetat	0,2	Proz.	} gelöst in dest. Wasser (Agarproz. nicht ange- geben, wahrscheinlich 1—2 Proz. D. Referent).
Glykokoll	0,2	„	
Traubenzucker	0,2	„	
K_2CO_3	0,5	„	
$MgSO_4 + PH_2O$	0,01	„	
K_2HPO_4	0,02	„	

Eine nähere Bestimmung der nötigen Nahrungsstoffe gestattete der Ersatz des Glykokolls durch Ammoniumacetat. (Nährlösung: 0,01 Proz. $MgSO_4$, 0,02 Proz. K_2HPO_4 + Ammoniumacetat $\frac{1}{30}$ mol.) Diese Kultur — sowie eine große Reihe anderer (hier nicht mitgeteilter) Versuche, die zu den oben erwähnten Nährlösungen führten, zeigen: Als ausreichende Kohlenstoffquelle dient Essigsäure in Form ihrer Salze. Alkalische Reaktion ist vorteilhaft und wird durch die Tätigkeit der Flagellaten selbst erhöht. Als Stickstoffquelle dient entweder eine Aminosäure oder ein Ammonsalz. Nitrat ist ungeeignet. Die Essigsäure kann durch Propion- und Buttersäure ersetzt werden; das Glykokoll durch Alanin, Leucin, Tyrosin, Asparaginsäure, Pepton und Albumin. Zusatz verschiedener Zuckerarten verbessert die Nährlösung kaum, sie sind als alleinige Kohlenstoffquelle unbrauchbar. Hier nimmt auch Verf. zu der von DOFLEIN aufgestellten Gruppe der „Zuckerflagellaten“ Stellung: was *Polytoma* und *Chilomonas* (s. u.) anbelangt, so gehören sie nicht zu dieser Gruppe, deren Vorhandensein überhaupt zweifelhaft ist, da DOFLEIN nicht mit bakterienfreien Reinkulturen seiner *Polytomella* gearbeitet hat. — Unter natürlichen Verhältnissen nutzt also *Polytoma* die durch anaerobe Fäulnisbakterien produzierten Spaltprodukte der durch Hydrolyse der Eiweißstoffe entstehenden Aminosäuren, die Fettsäuren aus. Als Stickstoffquelle dienen die aus dem bei Desamidierung freiwerdenden NH_3 gebildeten Ammonsalze, resp. die Reste der Aminosäure. Bei genügendem Vorhandensein von NH_3 oder anderweitiger Bindung der freiwerdenden Säure können auch die aus Stärke und Zellulose entstehenden Fettsäuren verwertet werden.

Als Reservestoff wird echte Stärke gebildet. An den Reinkulturen stellte Verf. ferner ausgesprochene positive Aërotaxis und Chemotaxis fest. Letztere gegenüber den ersten Gliedern die Fettsäurereihe: Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure und Buttersäure (in mit KOH neutralisierten

Lösungen ihrer Salze). Auf eine kurze negative Reaktion erfolgte dichte Ansammlung und erhöhte Beweglichkeit. Der Schwellenwert ist bei den einzelnen Säuren verschieden, und zwar um so höher, je kürzer die Kohlenstoffkette ist ($\frac{1}{1000}$ mol. Ameisensäure, $\frac{1}{10\ 000\ 000}$ Buttersäure). Ebenfalls starke positive Chemotaxis wird durch Ammonsalze bewirkt (Schwellenwert $\frac{1}{200} - \frac{1}{500}$ mol.) durch Aminosäure hingegen gar nicht. Außerdem geben noch anderen Stoffe \pm schwache positive Resultate; Verf. erblickt in dem oben Angeführten eine biologische Bedeutung, da alle betr. Substanzen Nährstoffe darstellen. Basische Reaktion setzt die chemotaktische Empfindlichkeit stark herab. Daneben ist noch negative Reaktion auf Säure und Alkalie zu beobachten. Morphologisch ist zu bemerken, daß *Polytoma* in Agarkulturen Geißeln bildet. Bei Übertragung in Wasser wird die Stärke allmählich verbraucht. Die Cysten enthalten außer Stärke noch Fett.

2. *Astasia ocellata* trat in Gelatine-Erde-Rohkulturen (s. o.) auf, optimal bei 30—32°. Sie unterscheidet sich in ihrer Ernährungsphysiologie von *Polytoma* durch ihr Bedürfnis nach stark saurer Reaktion. Dies ermöglichte eine bakterienfreie Reinkultur in flüssigen Medien (Agar war nicht verwendbar), da die Bakterien die optimale Konzentration nicht vertragen (Essigsäure $\frac{1}{100}$ n). Die Nährstoffe konnten nicht so genau bestimmt werden, wie bei *Polytoma*. Es sind höhere Eiweißabbauprodukte bei stark saurer Reaktion nötig. Stärke dient nun als Säurequelle. Die besten Nährlösungen sind: 2 proz. Fleischextraktlösung $\frac{1}{100}$ n Essigsäure, oder 1 proz. Gelatine + 1 Proz. Kartoffelstärkelösung mit einer Reinkultur von *Vibrio aquatilis* versetzt und bei 32° mehrere Tage bebrütet. Optimaltemperatur 25—30°. Die für *Polytoma* genügenden Stoffe waren für *Astasia* unbrauchbar. Aërotaxis ist deutlich, Chemotaxis wahrscheinlich, Phototaxis trotz des Vorhandenseins eines „Augenfleckes“ nicht vorhanden. Anschließend zeigt Verf., daß auch bei *Euglena gracilis* nicht bestimmte Säure (Zitronensäure nach Zumstein), sondern einfach stark saure Reaktion fördernd wirkt.

3. *Chilomonas paramaecium* wurde aus denselben Rohkulturen, in denen die beiden anderen Formen auftreten, gezüchtet. Optimaltemperatur: 20—22°. Agarnährboden waren unbrauchbar. Die Reinkultur gelang nicht völlig, da die Bakterien nicht völlig eliminiert werden konnten. Nährlösung: Natriumacetat 0,2 Proz., Glykokoll 0,2 Proz., K_2HPO_4 0,02 Proz., $MgSO_4$ 0,01 Proz. in destilliertem Wasser. Die Reaktion muß genau lackmusneutral sein. Geringe Spuren von Alkali oder Säure wirken tödlich, daraus erklärt sich das „ephemere Auftreten“ in freier Natur. Die für *Polytoma* ausreichenden Fettsäuren waren unbrauchbar, selbst das Natriumacetat ist nicht unbedingt nötig. Hingegen ist Glukose- oder Maltosezusatz sehr fördernd; andere Zuckerarten etwas weniger. Bei der geringen Menge der vorhandenen Bakterien erscheint es möglich, daß *Chilomonas* den Zucker im Sinne der DOFLEIN'schen „Zuckerflagellaten“ verwertet. Als einzige organische Nährstoffquelle genügte Zucker so wenig wie Glykokoll. Statt dieses letzteren können auch andere Aminosäuren verwendet werden. Von Taxieen wurde nun positive

Aerotaxis festgestellt. Verf. weist auf die Ausblicke, die diese Feststellungen bieten, hin und auf die Möglichkeit auch Protozoen mit tierischer Ernährung in Nährlösungen von ähnlicher Zusammensetzung zu züchten.

KARL BĚLAŘ.

F. v. Wettstein: Zur Bedeutung und Technik der Reinkultur für Systematik und Floristik der Algen. (Österr. bot. Zeitschr. Jahrg. 70. 1921.)

Verf. hebt die Bedeutung der Reinkultur, die für entwicklungsgeschichtliche und physiologische Fragen schon seit langem anerkannt ist, auch für die im Titel genannten Disziplinen hervor. Sie ermöglicht in viel höherem Maß als die bisher gehandhabten Methoden eine Feststellung der Variationsweiten, eine Beobachtung aller Entwicklungsstadien (und macht damit Formen, die sich auf einem unbestimmbaren Stadium befinden, bestimmbar), es können bei der Unterscheidung auch physiologische Merkmale herangezogen werden und schließlich wird man auf seltene Formen durch Anreicherung aufmerksam. Verf. empfiehlt hierzu Agarnährböden; der Agar muß tagelang zunächst in fließendem, dann in destilliertem Wasser ausgewaschen werden. Das destillierte Wasser muß in Glasgefäßen hergestellt werden. Außer einem Nährboden, der aus 1000 ccm 0,05 proz. Nährlösung nach BENECKE (siehe KÜSTER, Kultur der Mikroorganismen) + 10 g Agar hergestellt wird, verwendet Verf. ein von ihm ausgearbeitetes Rezept, welches folgendermaßen lautet:

Lösung A:	$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$. 0,2	g
	MgSO_4	. . . 0,05	"
	CaCl_2	. . . 0,05	"
	CaSO_4	. . . 0,05	"
	K_2HPO_4	. . . 0,05	"
	Fe_2Cl_6	. . . 1	Tropfen einer 1 % Lösung
	H_2O dest	. . 1000	g

Lösung B: 250 g Torf in 1000 ccm H_2O einige Stunden kochen, dann filtrieren und je nach Farbe des Dekokts mit \pm Wasser auf hellkaffeebraun verdünnen. 500 ccm Lösung A + 500 ccm Lösung B + 10 g Agar liefern dann den fertigen Nährboden („Torfagar“). Je nach Bedarf kann der Agargehalt noch weiter herabgesetzt werden. Aufstellung der Kulturen: Nordfenster. Verf. hebt hervor, daß die Anlage der Rohkulturen am Fundort selbst vorgenommen werden kann, man läßt die Aussaat in Petrischalen sich entwickeln und impft dann in Röhren ab. Auf diesen Nährböden konnten bisher außer zahlreichen *Desmidiaceen*, und *Diatomaceen*, *Protococcaceen*, *Tetrasporaceen*, *Schizophyceen*, *Volvocineen*, *Euglena*- und *Phacus*-Arten *Uroglena volvox*, *Synura uvella*, *Mallomonas*-Arten, *Gloeodinium montanum* und *Cryptomonas ovata* gezüchtet werden. (Ref. hat diese Nährböden seit mehr als einem Jahr erfolgreich in Gebrauch; speziell hat sich der „Torfagar“ als beinahe universell brauchbar erwiesen.)

KARL BĚLAŘ.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Protistenkunde](#)

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [44_1922](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Diverse Berichte 143-148](#)