

11. Gates, R. R., A Study of Reduction in *Oenothera rubrinervis*. Botanical Gazette XLVI: 1—34. Pls. I—III. 1908.
12. — The Stature and Chromosomes of *Oenothera gigas* De Vries. Arch. f. Zellforsch. Bd. 3, Heft 4: 525—552. 1909.
13. — The Behavior of Chromosomes in *Oenothera lata* \times *O. gigas*. Botanical Gazette XLVIII: 179—199. Pls. XII—XIV. 1909.
14. — Apogamy in *Oenothera*. Science N.S. XXX: 691—694. 1909.
15. — Pollen Formation in *Oenothera gigas*. Annals of Botany XXV: 909—940. Pls. LXVII—LXX. 1911.
16. Geerts, J. M., Cytologische Untersuchungen einiger Bastarde von *Oenothera gigas*. Berichten der Deutsch. Botan. Gesellschaft. Bd. XXIX, Heft 3, 1911.
17. Lutz, A. M., A Preliminary Note on the Chromosomes of *Oenothera Lamarckiana* and one of its Mutants, *O. gigas*. Science N.S. XXVI: 151—152. 1907.
18. Lutz, A. M., The Chromosomes of *Oenothera Lamarckiana*, its Mutants and Hybrids. Internat. Zoologic. Congress, Boston, August, 1907.
19. — Chromosomes of the Somatic Cells of the *Oenothera*. Science, N.S. XXVII: 335. 1908.
20. — Notes on the First Generation Hybrid of *Oenothera lata* \times *O. gigas*. Science N.S. XXIX: 263—267. 1909.
21. Stomps, T. J., Kerndeeling en Synapsis bij *Spinacia oleracea* L. Amsterdam, 1910.

Explanation of Figures.

The two figures of chromosomes were drawn with the aid of a camera lucida. The lenses used were the Zeiss compensating ocular No. 8 and the 2 mm. immersion objective (aper. 1.30).

- Fig. 1. Plant No. 5558, mutant of *O. Lamarckiana* \times *O. Lamarckiana*. Figure in metaphase from section of floral tissue, showing 21 chromosomes.
- Fig. 2. Plant No 4453, mutant of *O. lata* self-pollinated. Figure in metaphase from a section of a root-tip showing 22 chromosomes.
- Fig. 3. Plant No. 5420, 21-chromosome mutant of *O. lata* self-pollinated.
- Fig. 4. Plant No. 5589, mutant of *O. Lamarckiana* \times *O. Lamarckiana*, having not less than 20 nor more than 22 chromosomes.
- Fig. 5. Plant No. 4453, 22-chromosome mutant of *O. lata* self-pollinated.
- Fig. 6. Plant No. 5958. *O. Lamarckiana* offspring of *O. Lamarckiana* self-pollinated. Typical appearance at the close of the flowering season.
- Fig. 7. Plant No. 4673. *O. gigas* offspring of *O. gigas* self-pollinated.

Zur Chromidienfrage und Kerndualismushypothese.

Von B. Swarzewsky (Kiew).

I. Über die „generativen“ Chromidien bei den Gregarinen.

Eine Bildung von generativen Chromidien mit nachfolgender Rekonstruktion „sekundärer“ Kerne aus denselben, welche sich nach zweimaliger mitotischer Teilung zu Kernen der Gameten verwandeln, ist bis jetzt nur bei *Gregarina euneata* (Kuschakewitsch, 1907) und bei *Lankesteria* sp. (Swarzewsky, 1910) beobachtet worden. In allen den vielen anderen Fällen lässt sich die Bildung der geschlechtlichen Kerne auf eine vielfache aufeinanderfolgende Teilung des primären Kernes der enzystierten Gregarinen zurückführen.

Die von Kuschakewitsch und mir beschriebenen Vorgänge nehmen demnach augenscheinlich eine ganz abgesonderte Stellung ein im Vergleiche mit den Erscheinungen, welche bei dem generativen Prozesse der Gregarinen überhaupt beobachtet werden und könnten aus diesem Grunde entweder als das Resultat unrichtiger Beobachtungen oder aber als anormale Erscheinungen angesehen werden, welche im normalen Lebenszyklus der Gregarinen nicht stattfinden.

Jedenfalls machen diese Erscheinungen auf den ersten Blick einen zu exklusiven Eindruck und bedürfen irgendeiner Erklärung.

Die nachstehenden Darlegungen stellen denn auch einen Versuch dar, eine solche Erklärung zu finden unter Zugrundelegung der zahlreichen Beobachtungen verschiedener Forscher betreffend die bei den Gregarinen während der Bildung der Gameten vor sich gehenden Prozesse.

Die ersten mehr oder weniger gründlichen Untersuchungen auf diesem Gebiete finden wir in der Arbeit von Siedlecki (1899): „Über die geschlechtliche Vermehrung der *Monocystis ascidiae* R. Lank.“ In dieser Arbeit finden wir nachstehende Angaben über die ersten Stadien der generativen Prozesse: das Kerngerüst zerfällt in einzelne Teile; im Inneren des Kernes zeigen sich Vakuolen; der Kern wird immer mehr von Vakuolen angefüllt, seine Hülle wird immer dünner und platzt zuletzt, so dass das ganze Innere des Kernes frei im Protoplasma liegt („Schließlich wird der ganze Kern von der Vakuole ausgefüllt und das Karyosom mit einigen gröberen Chromatinbrocken so stark gegen die immer dünner werdende Kernwand gepresst, dass diese schließlich platzt und der ganze Kerninhalt frei im Protoplasma zu liegen kommt¹⁾“).

In demselben Augenblicke entsteht aus den kleineren, auf diese Weise in das Protoplasma ausgestoßenen Chromatinteilchen ein neuer kleiner Kern, welcher sich sofort karyokinetisch zu teilen beginnt.

Das Karyosom dagegen wandert gleich den übrigen Resten des „primären“ Kernes in Gestalt unregelmäßiger Körnelungen und sich diffus färbender Massen an die Oberfläche der Gregarine, wo es entweder resorbiert oder nach außen ausgestoßen wird.

Es erweist sich demnach, dass nach den Beobachtungen von Siedlecki nicht der ganze „primäre“ Kern an dem Aufbau der ersten Spindel Anteil nimmt. Außerdem muss, wie mir scheint, hervorgehoben werden, dass der „primäre“ Kern vor der ersten Teilung zerfällt, und dass aus einigen Teilen desselben ein neuer kleiner, sekundärer Kern rekonstruiert wird, welcher diese Teilung antritt.

1) Zitiert nach den Bullet. de l'Acad. Sc. de Craevie. 1899. p. 524.

Cuénot (1901) hat den Entwicklungszyklus von *Monocystis magna* und *Diplocystis minor* beschrieben. Nach den Angaben dieses Autors entsteht die erste Spindel in den Zysten von *M. magna* in der Weise, dass in dem Protoplasma, in der Nähe des Kernes, eine Strahlung („un amas archoplastique“)²⁾ auftritt, welche sich bald darauf in eine Spindel verwandelt, die sodann in den Kern eindringt. Ein Teil des Chromatins des Kernes der Gregarine verwandelt sich in Chromosome, welche in die zur Bildung gelangte Spindel eintreten und sich mit dieser teilen; ein anderer Teil verbleibt in der Gestalt eines oder mehrerer Nukleolen und beteiligt sich in keiner Weise an diesem Vorgange. Es erweist sich, dass dieses Chromatin nach der Teilung ganz frei im Protoplasma liegt. Bei *D. minor* wird das Auftreten der ersten Spindel von folgenden Erscheinungen begleitet: der Kern nimmt kleinere Dimensionen an, wobei seine Membran sich allmählich nach dem Kernkörperchen zusammenzieht; diese letztere wird stark vakuolisiert; in dem Protoplasma tritt in der Nähe des Kernes ein neuer kleiner Kern auf, welcher sich zu teilen beginnt. Die Provenienz der Chromatinsubstanz dieses neuen Kernes, des „Mikronukleus“, wie Cuénot ihn nennt, konnte nicht festgestellt werden („je ne sais pas d’où provient la substance chromatique . . .“)³⁾, allein der Autor konstatiert, dass dieser Mikronukleus sowohl in den Fällen auftritt, wo der Kern der Zyste seine Hülle bereits verloren hat, wie auch in denen, wo diese Hülle noch vorhanden ist.

Auch in diesen Fällen nimmt demnach nicht die gesamte Masse des Kernes der Gregarine an der ersten Teilung Anteil.

Prowazek (1901) fand bei dem Studium der in den Zysten von *Monocystis agilis* vor sich gehenden Prozesse, dass bald nach der Enzystierung ein Teil der Kernsubstanz in das Protoplasma ausgeschieden wird und dass darauf in der Nähe des Kernes in dem Protoplasma ein kleines Bläschen zu bemerken ist, welches nach der Meinung von Prowazek mit dem Mikronukleus von Cuénot identisch ist. Dieser kleine Kern teilt sich, während der „primäre“ Kern degeneriert.

Wie aus dieser kurzen Beschreibung hervorgeht, erfahren die uns aus den Beobachtungen von Siedlecki und Cuénot bekannten Erscheinungen durch die Beobachtungen von Prowazek eine Bestätigung und zum Teil auch eine Ergänzung.

Prowazek ist geneigt, den von ihm (und demnach auch von Cuénot) beschriebenen Vorgang als eine Differenzierung des Kernes in zwei Teile aufzufassen, von denen der eine, kleinere, zur Teilung

2) l. c., p. 587.

3) l. c., p. 609.

befähigt ist, der andere, größere, dagegen zuvor der assimilierenden Tätigkeit vorgestanden hatte.

Schellak (1907), welcher die in den Zysten von *Echinomera hispida* sich abspielenden Vorgänge untersuchte, fand im Inneren des „primären Kernes ein Bläschen mit deutlich ausgesprochenen Konturen und ein in der Nähe dieses Bläschen liegendes Zentrosom.

Obgleich es diesem Autor nicht gelungen ist, alle Stadien der Bildung der ersten Spindel zu beobachten, ist er dennoch der Ansicht, dass aus dem von ihm beschriebenen Bläschen ein Kern hervorgeht, welcher bei gleichzeitigem Zerfall des primären Kernes die erste Mitose antritt und analogisiert dasselbe mit dem „Mikronukleus“ von Cuénot und Prowazek.

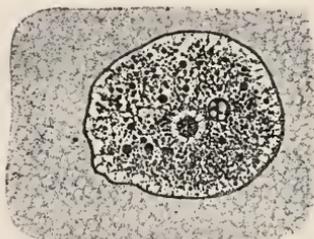


Fig. A 1.

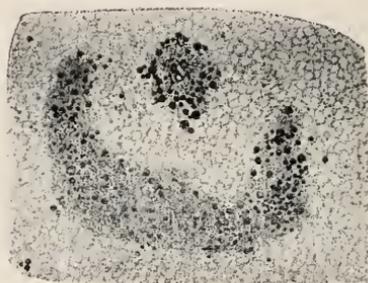


Fig. A 2.

Fig. A. Kern von *Nina gracilis* (1) und Bildung der Anlage eines „Mikronukleus“ aus einem Teil des „Chromidiums“ (nach Léger und Duboscq).

Die allerausführlichste Beschreibung der bei dem Beginn der ersten Mitose in den Zysten der Gregarinen vor sich gehenden Prozesse endlich finden wir bei Léger und Duboscq (1909) in der den Entwicklungszyklus von *Nina gracilis* betreffenden gemeinschaftlichen Arbeit dieser beiden Autoren.

Die dem Auftreten der ersten Spindel vorangehenden Erscheinungen werden von diesen Autoren in nachstehender Weise beschrieben:

In dem Kerne der Gregarine ist in der Tat eine kleine, im Vergleiche mit der übrigen Masse des Kernes dichtere Anhäufung zu bemerken. Diese zentral angeordnete Verdichtung ist von der übrigen Kernmasse durch ein helles Feld abgegrenzt, ohne jedoch den Zusammenhang mit dieser Masse jemals zu verlieren: es wird keine Hülle an ihrer Peripherie gebildet und durch das helle Feld hindurch ziehen sich Fäden des Kerngerüsts zu ihr hin, durch welche die Verdichtung mit dem übrigen Kern zu einem gemeinsamen Ganzen verbunden wird (Fig. A 1). Vor der Bildung eines kleinen teilungsfähigen Kernes zerfällt der primäre Kern, was zur

Bildung von Chromidien führt („ce qui donne ainsi un chromidium secondaire“)⁴⁾. Die gesamte Masse der zerfallenen Kernsubstanz ordnet sich in zwei ihrer Größe nach stark voneinander abweichenden Anhäufungen („phages“). Fast das ganze Chromatin des primären Kernes bildet mit den Elementen des Achromatins eine Anhäufung von größeren Dimensionen, während die kleinere Anhäufung ein Häufchen Chromatinelement vorstellt, welches inmitten einer strahlig angeordneten Struktur („simulant unastre“) liegt. Im Zentrum dieser Anhäufung sind einige Chromatinkörner wahrzunehmen, welche das Aussehen von Bläschen oder vielleicht auch von kleinen Ringen aufweisen, in der Umgebung dieser Gebilde befinden sich Chromatinkörner von verschiedener Größe und dem gleichen Aussehen wie in der ersten Anhäufung (Fig. A 2).

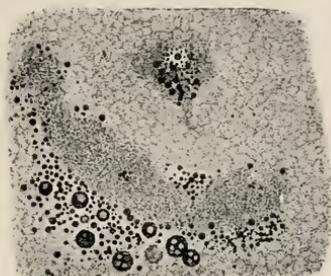


Fig. B 1.

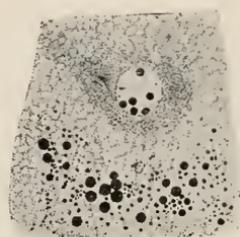


Fig. B 2.

Fig. B. *Nina gracilis*. Weitere Stadien der Bildung des „Mikronukleus“ aus einem Teil des „Chromidiums“ (nach Léger und Duboscq).

Dieser kleine Bezirk des zerfallenen Kernes, oder wie man denselben nunmehr auf Grund der Darlegungen von Léger und Duboscq bezeichnen kann, des Chromidiums, stellt die Anlage des „Mikronukleus“, d. h. des „sekundären“ Kernes dar, welcher durch wiederholte Mitosen die Kerne der Gameten hervorgehen lässt.

Die genannten Autoren glauben nicht behaupten zu können, dass diese Anlage aus der obenerwähnten, in den Kernen der Gregarinen beobachteten zentralen Anhäufung von Kernsubstanz hervorgeht („nous n'avons pas la certitude qu'elle corresponde à la formation intranucléaire que nous avons décrite plus haut“)⁵⁾.

Aus der hier beschriebenen kleinen Anhäufung von Kernsubstanz geht bald darauf ein echter Kern („un véritable noyau“) hervor, mit zarter Hülle, achromatischem Gerüst, kleinen, schwach färbbaren Chromatinkörnchen und einer großen Menge achromatischer Substanz (Fig. B).

4) l. c., p. 47.

5) l. c., p. 47.

Was die übrige Masse des „primären“ Kernes betrifft, welche keinen Anteil an der Bildung des „Mikronukleus“ nimmt, so stellt das aus derselben hervorgegangene Chromidium nach der Meinung von Léger und Duboseq einerseits ein Nährmaterial dar, während es andererseits zu dem Aufbau der Zystenwänden verwendet wird.

Es geht demnach auch aus den Angaben von Léger und Duboseq hervor, dass der Prozess der Bildung des ersten sich teilenden Kernes in den Zysten der Gregarinen auf nachstehende Weise vor sich geht: der „primäre“ Kern der Zyste zerfällt und aus einem verhältnismäßig geringen Teil der nach der Zerstörung des Kernes frei in dem Protoplasma liegenden Kernsubstanz wird ein kleiner „sekundärer“ Kern rekonstruiert, welcher sich dann zu teilen beginnt.

Ich will hier nicht auf die übrigen, die Entwicklungszyklen irgendwelcher Gregarinen behandelnden Arbeiten eingehen, da sie alle nur dasjenige wiederholen, was ich schon weiter oben angeführt habe und dabei meist weniger eingehend sind, als die hier dargelegten Beobachtungen.

Indem wir nunmehr zu einer Vergleichung der aus dem Studium der bei den meisten Gregarinen sich abspielenden Vorgänge resultierenden Daten mit denjenigen Resultaten übergehen, welche sich aus den Beobachtungen an *Gregarina cuneata* und *Lankesteria* sp. ergeben, so werden wir zugeben müssen, dass, wenn auch ein gewisser Unterschied zwischen ihnen besteht, demselben doch mehr ein quantitativer als qualitativer Charakter zukommt.

In beiden Fällen zerfällt der „primäre“ Kern der Gregarine und das Ergebnis dieses Zerfalles bilden im Protoplasma liegende Anhäufungen einer genetisch dem Kerne nahestehenden Substanz, d. h. von *Chromidien*.

In beiden Fällen dient ein Teil des auf diese Weise gebildeten Chromidiums als Material für den Aufbau der „sekundären“ Kerne.

Bei den meisten der untersuchten Gregarinen wird aus diesem Chromidium nur ein einziger „sekundärer“ Kern gebildet, aus dem durch mehrfache Teilungen die Kerne der Gameten hervorgehen.

Bei einigen Formen, wie bei *Gregarina cuneata* und *Lankesteria* sp. wird aus einem derartigen Chromidium gleichzeitig eine große Anzahl von „sekundären“ Kernen gebildet und deren Verwandlung in Kerne der Gameten erfolgt nach zwei aufeinanderfolgenden Mitosen⁶⁾.

6) Das Vorhandensein dieser zwei mitotischen Teilungen, welche das Endstadium in dem Prozesse der Bildung der Gametenkerne in einem Falle bilden, wo diese letztere anscheinend unmittelbar durch eine Rekonstruktion aus den Chromidien gebildet werden könnten, veranlassten mich zu der Annahme, dass diese zwei Teilungen gleich den zwei letzten Mitosen bei der Bildung der Gametenkerne durch

Die übrige, nicht auf den Aufbau der „sekundären“ Kerne verwendete Masse der Chromidien verwandelt sich in Reservennährstoffe, oder aber sie dient zum Aufbau der Hüllen⁷⁾.

Die bei *Gregarina cuneata* und *Lankesteria* sp. beobachteten Vorgänge erscheinen demnach nur auf den ersten Blick eigenartig, während sie in Wirklichkeit nur wenig von dem allgemeinen Schema der bei den meisten Gregarinen sich abspielenden Erscheinungen abweichen.

Allen Untersuchungen, auf welche ich weiter oben hingewiesen habe, lagen Formen zugrunde, die der Gruppe der Eugregarinaria angehören. Außer diesen „echten“ Gregarinen gibt es aber noch zwei Gruppen ihnen nahestehender Organismen, nämlich die Schizogregarinaria und die Aggregataria.

Soweit uns dies aus den Untersuchungen von Léger über *Ophriocystis* bekannt geworden ist, weicht die erstere dieser Gruppen durch ihre eigenartigen generativen Prozesse sehr stark von den „echten“ Gregarinen ab, weshalb ich mich nicht mit ihr beschäftigen will.

Was hingegen die zu der zweiten Gruppe gehörigen Organismen anbetrifft, so unterscheiden sich dieselben zwar auch in vielen Beziehungen recht beträchtlich von den „echten“ Gregarinen, stimmen aber doch in den hauptsächlichsten Punkten ihres Entwicklungszyklus mehr oder weniger mit diesen letzteren überein.

Die Untersuchungen von Léger und Duboscq (1908) und Moroff (1908) haben nachgewiesen, dass bei verschiedenen Vertretern der Gattung *Aggregata* in dem Prozesse der Gametenbildung vorangehenden ersten Teilung des Kernes dieser Organismen sehr interessante Abweichungen von den Verhältnissen vorkommen, wie wir sie bereits für die *Eugregarinaria* kennen gelernt haben. Nicht weniger Interesse bietet auch die erste Kernteilung bei *Aggregata*, welche bei dem Beginne der Schizogonie stattfindet.

Nach den Beobachtungen von Moroff (1908) wird in den männlichen Individuen von *Aggregata eberthi* vor der Bildung der Gameten der größte Teil der Chromatinsubstanz des Kernes in das Protoplasma ausgestoßen, während ein geringer Teil derselben in Gestalt langer Fäden in dem seine Isoliertheit von dem Protoplasma beibehaltenden Kerne verbleibt. Diese Chromatinfäden nähern sich der Oberfläche des Kernes, und hier beginnt ihre Teilung. Allein diese erste Teilung ist noch nicht bis zu ihrem Ende, d. h. bis zur

sukzessive Teilungen eines Kernes, eine Reifungsteilung darstellen müssen (1910). Die Beobachtungen von Mulsow (1911) über *Monocystis rostrata* n. sp. scheinen diese Annahme zu bestätigen.

7) Nach den Angaben von Kuschakewitsch (1907) nehmen die Chromidien von *Gregarina cuneata* lebhaften Anteil an dem Aufbau der Sporodukte der Zysten dieser Gregarine.

Bildung zweier Tochterkerne gelangt, und schon beginnt eine neue Teilung dieser selben Fäden (die Enden der an der ersten Teilung beteiligten Fäden gelangen in die zweite Spindel [?]): dieser Vorgang wiederholt sich viele Male und das Endergebnis bildet eine große Anzahl von Chromatinansammlungen, welche durch Chromatinfäden miteinander verbunden sind.

Ähnliche Erscheinungen werden auch bei den weiblichen Individuen von *A. jaquemeti*, *A. reticulosa* und einigen anderen Arten beobachtet, und zwar ist der achromatische Teil der Figur bei diesen Formen mehr oder weniger deutlich ausgesprochen und die neuen Tochterspindeln entstehen durch Teilung der schon vorhandenen. Es muss hier noch hervorgehoben werden, dass der Kern bei diesen Formen vor der Teilung seine Abgesondertheit von dem ihn umgebenden Protoplasma vollständig einbüßt.

Bei den männlichen Individuen von *A. jaquemeti* nimmt der Kern an Größe zu und erhält eine lappenförmige Gestalt. Gleichzeitig treten in dem Protoplasma mehrere Zentrosome auf (Fig. C) und es entstehen auf einmal gleichzeitig mehrere Spindeln. Von dem Kerne schnüren sich mehrere Bezirke ab, welche in die Spindeln hereinrücken. „Jedes Zentrosom bemächtigt sich eines frei werdenden Kernstückes und zieht es zu sich hinein“⁷⁾.

Die erste Teilung verläuft bei den männlichen Individuen von *A. spinosa* etwas anders als bei den soeben aufgezählten Formen. Der Kern, welcher an Größe beträchtlich zugenommen und seine scharf ausgesprochenen Konturen eingebüßt hat, nimmt nach Moroff die Gestalt einer Amöbe an, „welche ihre Pseudopodien nach allen Richtungen aussendet“⁸⁾ und zerfällt schließlich in einzelne Stücke. Das Endergebnis ist gleichsam eine große Anzahl von Kernen, welche indessen durch sehr unregelmäßige Umrisse ausgezeichnet sind (Fig. D).

In den Endteilen der in das Protoplasma hineinragenden Vorsprünge dieser Gebilde findet Moroff Zentrosome und ist geneigt, den gesamten von ihm beschriebenen Prozess für eine primitive Mitose anzusehen.

Ungefähr die gleichen Erscheinungen werden auch während der ersten Teilung bei *A. schneideri* und *A. siedleckii* beobachtet.

In allen diesen Fällen ist an den Teilungen nur eine geringe Menge der Chromatinsubstanz des „primären“ Kernes beteiligt, welche Moroff, nebenbei gesagt, als Idiochromatin ansieht.

Bei den Erscheinungen der Schizogonie, wie sie von Léger und Duboscq (1908) für *A. eberthi* beschrieben wurden, gelangen ungefähr die gleichen Verhältnisse zur Beobachtung, wie wir sie

7) l. c., p. 72.

8) l. c., p. 48.

bei dieser Form gelegentlich der Bildung der männlichen Gameten kennen gelernt haben. Nachdem der Kern sich der Oberfläche der Zelle genähert hat, verliert er seine Hülle und büßt seine regelmäßigen Umrisse ein. Die Kernmasse nimmt an Umfang zu und zerfließt gleichsam in dem Protoplasma. In der Mitte des Kernes macht sich ein hellerer Bezirk bemerklich, in welchem sich die schon vor Beginn des Zerfalles des Kernes in demselben aufgetretenen wellenförmigen Chromatinfäden konzentrieren. Aus diesen Fäden wird ein neuer Kern rekonstruiert, welcher sodann beginnt, sich auf mitotischem Wege zu teilen.

Wie dies aus unseren kurzen Darlegungen zu ersehen ist, unterscheiden sich die vor der Schizogonie bei *A. eberthi* vor sich gehen-

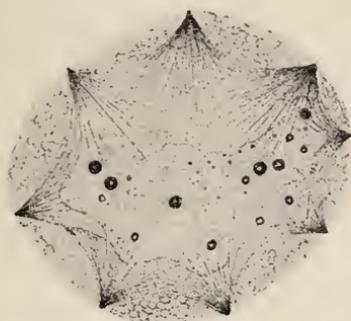


Fig. C.

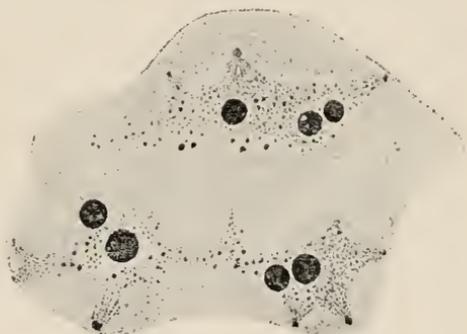


Fig. D.

Fig. C. *Ag. jaquemeti* ♂. Erste Stadien der Kernteilung (nach Moroff).

Fig. D. *Ag. spinosa* ♂. Zerfall des stark vergrößerten Kernes in einzelne unregelmäßig konturierte Masse (nach Moroff).

den Prozesse in keiner Weise von den Vorgängen, welche sich nach den Angaben der gleichen Autoren während der Bildung der ersten Spindel bei *Nina gracilis* abspielen. Léger und Duboscq selbst sind geneigt, in dem zerfließenden Kerne von *A. eberthi* Chromidialsubstanz zu erblicken: „Ce cytoplasme germinatif d'origine nucléaire paraît bien correspondre au ‚chromidium de Richard Hertwig‘“⁹⁾. Bei allen diesen, eine ganze Reihe von Arten ein und derselben Gattung *Aggregata* betreffenden Prozessen können wir gewisse, für alle gemeinsame Züge herausfinden, und zwar:

1. der Kern vergrößert sich beträchtlich in seinen Dimensionen und verliert seine scharfen Umrisse (in einigen Fällen verschwindet auch die Kernhülle),

2. sofort nach dem Eintreten dieser Veränderungen treten achromatische Figuren auf und ein großer Teil der Kernsubstanz beginnt

9) l. c., p. 69.

sich zu teilen (in den meisten Fällen tritt gleichzeitig oder fast gleichzeitig eine beträchtliche Anzahl von achromatischen Spindeln auf).

Die bei den zu der Gruppe der *Aggregataria* gehörigen Gregarinen beobachteten Vorgänge unterscheiden sich demnach prinzipiell nur sehr wenig von den Vorgängen, welche sich in den Zysten der *Eugregarinaria* vor deren Gamogonie abspielen. Allein dieser Unterschied, welcher darin besteht, dass bei letzteren der „primäre“ Kern vor der ersten Teilung vollständig verschwindet und an seiner Stelle ein Chromidium auftritt, während bei ersteren dieser „primäre“ Kern sich nicht vollständig von dem Protoplasma absondert, ist dennoch ein recht wesentlicher.

Dieser Unterschied zwischen diesen und jenen Vorgängen lässt sich, wie mir scheint, auf folgende Weise formulieren: während bei den *Eugregarinaria* in Wirklichkeit ein Chromidium gebildet wird, liegt bei den *Aggregataria* augenscheinlich nur die Tendenz zu der Bildung einer solchen vor.

Der gesamte Vorgang, wie er bei den *Aggregataria* beobachtet wird, kann auf nachstehende Weise dargelegt werden. Der „primäre“ Kern verliert seine wesentlichsten charakteristischen Merkmale: es verschwinden die scharf umschriebenen Konturen (die Hülle), die regelmäßige runde Gestalt; das auf den vegetativen Stadien in dem Karyosom angesammelte Chromatin verbreitet sich über den ganzen Kern; dieser letztere nimmt beträchtlich an Größe zu und verteilt sich in dem Protoplasma.

In allen diesen Erscheinungen kann man die ersten Schritte zu der Bildung eines Chromidiums erblicken.

Kaum sind aber diese ersten Schritte erfolgt, so beginnt auch schon die Rekonstruktion der „sekundären“ Kerne (und zwar eines einzigen sekundären Kernes wie bei *A. jaquemeti* ♀, *A. reticulosa* ♂, *A. labei*, *A. eberthi* ♂, oder vieler wie bei *A. spinosa* ♂, *A. jaquemeti* ♂, *A. schneideri*, *A. siedleckii*).

Infolge dieses letzten Prozesses kommt es nicht bis zu einer Bildung echter Chromidien und die „sekundären“ Kerne entstehen im Inneren des „primären“ Kernes, welcher seine charakteristischen Merkmale eingebüßt hat.

Allein es kommt dabei auch nicht zu einer völligen Ausbildung „sekundärer“ Kerne und die Teilung dieser neuen morphologischen Einheiten beginnt noch bevor dieselben völlig ausgebildet sind. Auf diese Weise entstehen dann auch jene Bilder, welche wir in der Arbeit von Moroff antreffen.

Können wir nun nicht, auf Grund aller oben angeführten Tatsachen, die Kerne der verschiedenen *Aggregata*-Arten, welche die Merkmale echter Kerne eingebüßt haben, als ein Übergangsstadium zwischen echten Kernen und echten Chromidien ansehen? Mir

scheint, wir haben vollauf Grund, gerade diese Auffassung für die richtige zu halten.

Alle derartigen, bei verschiedenen Formen sich abspielenden und auf den ersten Blick verschiedenartigen Prozesse, wie

1. die Bildung der Gametenkerne durch aufeinanderfolgende Teilungen des primären Kernes (wie sie für die meisten *Eugregarina* beschrieben werden),

2. die Entstehung der Gametenkerne aus Chromidialgebilden (was bei *Gregarina cuneata* und *Lankesteria* sp. beobachtet wurde) und endlich

3. die eigenartigen, bei den *Aggregataria* beobachteten Vorgänge können demnach miteinander verknüpft und auf die Wiederherstellung eines oder mehrerer „sekundärer“ Kerne aus Chromidialgebilden zurückgeführt werden, welche in den einen Fällen ihre volle Entwicklung erreicht haben, in anderen dagegen auf irgend einem Stadium in dieser Entwicklung stehen geblieben sind.

Literaturverzeichnis.

- Cuénot, L. Recherches sur l'évolution et la conjugaison des Grégarines. Arch. de Biolog., Bd. 17, 1901.
- Kuschakewitsch, S. Beobachtungen über vegetative, degenerative und generative Vorgänge bei den Gregarinen. Arch. f. Protist., Suppl. I, 1907.
- Léger, L. et Duboscq, O. L'évolution schizogonique de l'*Aggregata* (*Eucoccidium*) *Eberthi* (Labbé). Arch. f. Protist., Bd. 12, 1908.
- Dies., Etudes sur la sexualité chez les Grégarines. Arch. f. Protist., Bd. 17, 1909.
- Moroff, F. Die bei den Cephalopoden vorkommenden *Aggregat*-Arten als Grundlage einer kritischen Studie über die Physiologie des Zellkernes. Arch. f. Protist., Bd. 11, 1908.
- Prowazek, S. Zur Entwicklung der Gregarinen. Arch. f. Protist., Bd. 1, 1902.
- Schellack, C. Über die Entwicklung und Fortpflanzung von *Echinomera hispida* (A. Schw.). Arch. f. Protist., Bd. 9, 1907.
- Siedlecki, M. Über die geschlechtliche Vermehrung der *Monocystis ascidia* R. Lank. Bull. int. d. l'Acad. d. Sc. d. Cracovie, Bd. 13, 1899 (Anz. d. Akad. Wiss., Krakau 1899).
- Swarzewsky, B. Beobachtungen über *Lankesteria* sp., eine in Turbellarien des Baikalsees lebende Gregarine. Festschr. z. 60. Geburtstag Rich. Hertwig's, Bd. 1.

Hans Molisch. Die Eisenbakterien.

Jena 1910, Gustav Fischer, gr. 8°, 83 S., 3 Chromotafeln und 12 Textfiguren.

Der Verf. behandelt in dieser Monographie, nach 20jähriger Beschäftigung mit ihnen, die Eisenbakterien in jeder Richtung: er erörtert ihre Stellung im System, gibt eine Bestimmungstabelle, berichtet über Nährlösungen, behandelt vor allem ausführlich ihre Biologie und berichtet auch über ihre praktische Bedeutung: ihre Rolle bei der Rostbildung und Rasenerzestehung, bei der Ausscheidung des Eisens in Gebrauchswässern und in Mineralwässern.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Swarczewsky Boris

Artikel/Article: [Zur Chromidienfrage und Kerndualismushypothese. 425-445](#)