

Veränderungen am Müllerschen Kanal zu bemerken. Sein vorderer oder rudimentärer Abschnitt besitzt fast die gleiche Länge. Der Trichter, oder die Furche, nimmt nur die vordere Hälfte des 22. Segments ein; ihr innerer Wulst ist stärker entwickelt und erstreckt sich weiter nach vorn hin. Nach hinten zu verläuft der Kanal bis zu dem 27. Segment, wo er in Gestalt einer kleinen soliden Anlage blind endet. Zwischen seinem hinteren Ende und dem unpaaren Urogenitalsinus liegen noch 10 Segmente.

Im Juni 1908.

3. Über die Bildung der Sexualzellen bei Aphididae.

Von W. B. von Baehr.

(Aus dem zoologischen Institut Würzburg.)

(Mit 14 Figuren.)

eingeg. 28. Juli 1908.

Eine soeben erschienene kurze Mitteilung von Morgan¹ über Spermatogenese bei Phylloxeren gibt mir die Veranlassung, schon jetzt meine Resultate über die Reifungserscheinungen der Geschlechtsprodukte bei Aphididae zu veröffentlichen, obgleich die Arbeit, die ich auf Anregung von Herrn Professor Boveri angefangen habe, noch nicht ganz abgeschlossen ist; sie wird später an anderer Stelle erscheinen. — Über die Literatur schicke ich nur das Notwendigste voraus. —

Blochmann² (1887) war der erste, der sich mit der Eireifung bei Aphiden beschäftigt hat und feststellte, daß die parthenogenetisch sich entwickelnden Eier der viviparen Weibchen (*Forda formicaria* und eine nicht näher bestimmte Art auf *Ipomoea rubrocoerulea*) nur einen Richtungskörper, die befruchtungsbedürftigen Eier der geschlechtlichen Weibchen (*Aphis aceris*) dagegen 2 Richtungskörper bilden. Erst 16 Jahre später fand sich ein Nachuntersucher, indem Petrunkevitch³ (1903), beeinflusst durch seine Ergebnisse bei der Eireifung der parthenogenetischen Drohneier und gestützt auf sehr wenige Stadien der Eireifung bei viviparen Individuen von *Rhopalosiphum nymphaeae* die Angaben von Blochmann anzuzweifeln versuchte und glaubte, in diesen Eiern eine »Richtungscopulationsspindel« gefunden zu haben. Nach Analogie mit seinen Beobachtungen an Bieneneiern schloß er, daß bei *Rhopalosiphum nymphaeae* 2 Richtungskörper gebildet werden,

¹ Morgan, T. H.. The production of two kinds of spermatozoa in Phylloxerans—functional »female producing« and rudimentary Spermatozoa. In: Proc. of the Soc. for Experim. Biology a. Medicine Vol. V. Nr. 3. p. 56—57. 1908.

² Blochmann, F., Über die Richtungskörper bei Insekten. In: Morphol. Jahrb. Vol. 12. 1887.

³ Petrunkevitch, A., Das Schicksal der Richtungskörper im Drohneier. In: Zoolog. Jahrb. Vol. 17. 1903.

von denen der erste sich wieder teilt, und daß die innere Hälfte des ersten Richtungkörpers in Copulation mit dem zweiten Richtungkörper tritt. — Kurze Zeit darauf (1904) veröffentlichte Stschelkanovzew⁴ eine vorläufige Mitteilung über die Eireifung bei viviparen Weibchen von *Aphis rosae*. Er fand, wie Blochmann, nur einen Richtungkörper. —

In den Jahren 1905 und 1906 erschienen zwei größere Abhandlungen von N. M. Stevens⁵. Sie werden uns am meisten beschäftigen, da sie das Thema schon entsprechend den Aufgaben der modernen Cytologie behandeln und sich nicht nur, wie die früheren, auf die Eireifung beschränken, sondern auch zum ersten Male die Spermatogenese in Betracht ziehen. Als Material dienten Miss Stevens 24 verschiedene *Aphis*-Arten. Nicht von allen untersuchten Arten gelang es ihr, die nötigen Stadien der verschiedenen Generationen zu bekommen. In einigen Fällen mußte sie sich auf die Reifungserscheinungen der parthenogenetischen Eier, bei andern nur auf die Spermatogenese oder Reifung der Wintereier beschränken. Ihre Hauptergebnisse kann man kurz in folgendem zusammenfassen. Jede *Aphis*-Art ist nicht nur durch konstante Zahl, sondern auch durch die Gestalt und Größe der Chromosomen charakterisiert. Wenn die Chromosomenzahl in zwei Arten die gleiche ist, gibt es immer gewisse Unterschiede in der Form und Größe der Chromosomen, entsprechend den äußerlichen Unterschieden der Art. In den parthenogenetischen Eiern, mögen sie zu Weibchen oder zu Männchen werden, wird stets nur ein Richtungkörper gebildet, wobei keine Reduktion der Chromosomenzahl eintritt. Eine doppelte Serie von homologen väterlichen und mütterlichen Chromosomen läuft durch alle parthenogenetischen Generationen, und die homologen Chromosomen paaren sich »side to side« in den Spermatocten I. Ordnung und wahrscheinlich in den entsprechenden Oocyten der geschlechtlichen Weibchen. Die erste Reifungsteilung trennt die unmittelbar vorher gepaarten Chromosomen, bei der zweiten Teilung werden die Chromosomen der Länge nach gespalten. — Es gibt nach Miss Stevens keine »Heterochromosomen« irgendwelcher Art, sondern alle Spermatocten sind ganz gleich in bezug auf die Zahl, Gestalt und die Größe ihrer Chromosomen. Die Ovarien der viviparen und der geschlechtlichen Weibchen können ursprünglich in ihrer Struktur identisch sein. —

Um mit der Literatur abzuschließen, bleibt mir noch zu erwähnen

⁴ Stschelkanovzew, I. P., Über die Eireifung bei viviparen Aphiden. In: Biol. Centralbl. Vol. 24. 1904.

⁵ Stevens, N. M., Study of the germ cells of *Aphis rosae* and *Aphis oenotherae*. Journ. Exper. Zool. Vol. 2. 1905. — Studies on the germ cells of Aphids. In: Corregie Inst. Wash. Publ. 51. 1906.

übrig, daß Hewitt⁶ (1906) in seiner Arbeit über die Parthenogenese bei Insekten die Angaben über die Bildung nur eines Richtungskörpers im parthenogenetischen Ei von *Aphis rosae* bestätigt und die Zahl der Chromosomen, im Gegensatz zu Stschelkanovzew und in Übereinstimmung mit Stevens auf zehn feststellt.

Nun gehe ich zu meinen eignen Untersuchungen über. Als Material für das Studium der Eireifungserscheinungen bei parthenogenetisch sich entwickelnden Eiern dienten mir bis jetzt 3 Arten von Pemphiginae *Schizoneura lanigera*, *Sch. ulmi*, *Pemphigus pyriformis* Licht. und eine Art von Aphidinae: *Aphis soliceti*. — Bei den Pamphiginae schon in sehr jungen Embryonen, wo noch erst die Ovarialröhren im ganzen nur aus der Endkammer bestehen (bei älteren Embryonen, die man noch im Mutterleibe findet, enthalten die Eiröhren außer der Endkammer noch 2—3 Kammern [Eifächer], in denen sich schon Eier und Embryonen weiter entwickeln), sieht man eine Differenzierung der Ovarialzellen, die genetisch wohl zusammengehören, in größere Zellen: Dotter- oder Nährzellen, und in kleinere Zellen, Oocyten. Die Dotterzellen liegen im oberen Abschnitt des Ovarium, haben einen großen blassen Kern mit großem Nucleolus, der von kleinen Chromatinkörnchen umringt ist. Die Oocyten liegen im unteren Abschnitt der Endkammer, besitzen einen kleineren Kern, dessen Chromatin schon zu Chromosomen zusammengezogen ist. Plasma und Kern der Oocyten wachsen, und ihre Chromosomen zeigen oft eine Längsspaltung. Die größte Oocyte wird aus der Endkammer ausgestoßen, und indem sich das Epithel der Eiröhre zwischen ihr und der Endkammer einschnürt, entsteht das erste Eifach. Das Ei bleibt mit der Endkammer durch einen plasmatischen Strang verbunden. In diesem neugebildeten Eifach wächst das Ei, bildet seinen einzigen Richtungskörper und durchläuft auch schon die ersten Stadien der embryonalen Entwicklung. Während der Embryo sich weiter entwickelt, trennt sich ein weiteres Ei von der Endkammer, und so entstehen in gleicher Weise neue jüngere Eifächer, und so weiter. Das Keimbläschen behält, nachdem das Ei aus dem Ovarium ausgetreten ist, einige Zeit seine Lage ungefähr im Centrum des Eies bei, später aber rückt es an die Peripherie. Zu dieser Zeit vereinigen sich die kleinen Vacuolen, die allmählich im Ei-plasma entstanden sind, miteinander zu einer großen Vacuole. An der Richtungsspindel konnte ich keine Centrosomen nachweisen. Der abgeschnürte Richtungskörper liegt an der Peripherie des Eies, später aber wird er wieder in das Ei aufgenommen und degeneriert. Der Eikern konstruiert sich rasch nach der

⁶ Hewitt, C. G., The Cytological Aspect of Parthenogenesis. In: Mem. Proc. Manchester lit. phil. Soc. Vol. 50. 1906.

Reifungsteilung und rückt wieder mehr ins Centrum. Bevor sich noch die erste Furchungsspindel ausgebildet hatte, konnte ich schon bei einigen Kernen an beiden Polen eine Plasmastrahlung beobachten. An der ausgebildeten Spindel tritt diese Strahlung noch viel stärker hervor, sowie auch bei späteren Furchungsteilungen. Die oogoniale Teilung und die Oocyten mit noch ruhenden Kernen findet man bei diesen Arten nur in den Geschlechtsanlagen noch jüngerer Embryonalstadien. Dieses rasche Tempo erklärt sich wohl aus der kolossalen Fruchtbarkeit der untersuchten Pemphiginae. —

In den Endkammern der Embryonen von *Aphis saliceti* fand ich ebenfalls die Differenzierung der Zellen in Dotterzellen und in die eigentlichen Oocyten. Die Zahl der letzteren ist viel kleiner als bei den Pemphiginae. Die Oocyten verlassen hier die Endkammer noch im Stadium, wo das Keimbläschen einen Nucleolus und Chromatingerüst enthält. Die Chromosomen bilden sich erst später aus, und der Nucleolus verschwindet.

Was die Winterovarien betrifft, so sind die großen Ovarialzellen im oberen Abschnitt, welche Miss Stevens als die einzig entwicklungs-fähigen Oocyten im Gegensatz zu den Zellen des hinteren Abschnittes auffaßt — nach meinen Beobachtungen Dotterzellen, die, wie die Schnitte durch ältere Ovarien zeigen, ihren Inhalt durch Vermittlung des Dotterstranges dem wachsenden Winterei abgeben. Das Winterei geht aus dem unteren Abschnitt des Ovariums heraus. —

Bei *Schizoneura lanigera* gelang es mir, auch die kleine rüssellose geschlechtliche Generation zu bekommen, indem ich die Mitte Oktober auftretenden geflügelten sexuparen Weibchen unter eine Glasglocke brachte und die Geburt der Jungen abwartete. Diese geschlechtliche Generation war, so viel ich weiß, bis jetzt sicher nur von R. Goethe⁷ gesehen worden. Da er sie nur äußerlich untersucht hat und keine Begattung unter ihnen beobachten konnte, so war er mehr nur durch die Analogie mit den andern Pemphiginae geneigt, sie für geschlechtliche Tiere zu halten, und zwar die größeren orangegelben für Weibchen, die kleinen olivgrünen für Männchen. Meine Beobachtungen bestätigen die Richtigkeit dieser Annahme. Jedes sexupare Weibchen gebiert 8 Junge, entsprechend den 8 Eiröhren. Diese Zahl stimmt nicht mit den Angaben von Goethe, nach dessen Beobachtungen nur drei, im Maximum 6 Junge zur Welt gebracht werden. Die Ablage geht sehr schnell vor sich, die Embryonen sind schon bei der Geburt geschlechtsreif und schreiten sofort zur Begattung. Embryonen, die ich aus den noch sehr jungen sexuparen Nymphen (die Flügelanlagen waren kaum unter

⁷ Goethe, R., Die Blutlaus. In: Landwirtsch. Jahrbücher. Berlin 1883.

Lupe wahrnehmbar) auspräparierte, also die Embryonen, aus denen die Geschlechtstiere werden, zeigten mir auf den Schnitten, daß ihre Ovarien im Bau noch ganz den Ovarien der jungen parthenogenetischen Embryonen gleich sind. Jederseits finden sich 4 Endkammern, in denen die Differenzierung der Zellen in Dotterzellen und Oocyten schon vollzogen ist. In den Embryonen, die den etwas älteren Nymphen (mit schon mehr ausgebildeten Flügelanlagen und Brustmuskulatur) entnommen wurden, sieht man, daß die meisten Eiröhren mehrkammerig sind und, wie gewöhnlich, sich furchende Eier einschließen, und nur 2 Ovarien (1 jederseits) sich in große Winterovarien umbilden. Bei noch älteren geschlechtlichen Embryonen fand ich auf beiden Seiten ein Winterovarium mit schon mehr oder weniger entwickeltem Wintererei; alle andern Eiröhren sind auf verschiedenen Stufen der Degeneration. Von den 2 Winterovarien schließlich kommt zur definitiven Ausbildung nur eines mit einem Ei; das andre Ovarium mit seinem Ei geht vollständig zugrunde. In diesem Zustand kommt das geschlechtliche Weibchen zur Welt.

Die Chromosomenzahl beträgt bei *Schizoneura lanigera* und *Schizoneura ulmi* 12, bei *Pemphigus pyriformis* 20, bei *Aphis saliceti* 6 (Fig 1 und 2). Auf Schnitten, die mit Eisenhämatoxylin oder Safranin gefärbt, und in frischen Präparaten, die mit Essigkarmin behandelt wurden, sieht man, daß jede Chromosomengröße paarweise vertreten ist. Bei *Schizoneura lanigera* und *Aphis saliceti* treten die Größenunterschiede der Chromosomen zwar nicht besonders, aber doch genügend hervor, so daß man bei genauerer Betrachtung ziemlich sicher die sich paarweise entsprechenden homologen Elemente zusammenstellen kann. Bei *Schizoneura ulmi* sind dagegen ein Paar größerer und noch mehr ein Paar ganz kleiner Chromosomen auffallend. *Pemphigus pyriformis* endlich kann, was die Klarheit in bezug auf das Auftreten verschiedener Größenkategorien unter den Chromosomen anlangt, wohl als ein hervorragend günstiges Objekt gelten. Das konstante Vorkommen von vier besonders großen, zwei mittleren und verschiedenen Stufen von kleinen

Fig. 1.

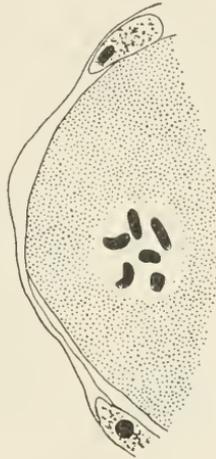


Fig. 2.



Chromosomen sowohl in den jüngeren und älteren Oocyten, in der Äquatorialplatte der Reifungsspindel und der Furchungskerne, als auch in somatischen Zellen schon ziemlich weit entwickelter Embryonen schließt den Gedanken an Zufälligkeit vollkommen aus. Beim Vergleich der Chromosomen von verschiedenen Zellgenerationen zeigt sich, daß die Gestalt und absolute Größe sich wohl ändern kann, die Größenverhältnisse aber im wesentlichen dieselben bleiben. Es finden sich dieselben Größentypen immer wieder. Diese Tatsachen machen es auch für unsre Objekte höchst wahrscheinlich, daß jedem mütterlichen, vom Ei kommenden, Chromosoma ein morphologisch gleiches, vom Spermium kommendes, väterliches entspricht.

Zum Studium der Spermatogenese habe ich nur *Aphis saliceti* benützt. Diese Blattlaus ist, wie es scheint, auch von Miss Stevens untersucht worden (»Harpwell willow aphid«).

Die jungen kegelförmigen Spermatogonien liegen in ihren Cysten zu mehreren zusammen in solcher Anordnung, daß die spitzen Enden der Zelle nach dem Centrum der Cyste konvergieren und hier untereinander zusammenhängen. Die Wand jeder Spermatogonienecyste wird

Fig. 3.

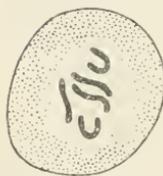


Fig. 4.



von wenigen großen Epithelzellen gebildet. Am verjüngten Pole der Spermatogonie färbt sich das Plasma intensiver, da es hier mitochondrienartige Einlagerungen enthält. Die großen Spermatogonienkerne, am breiteren Ende der Zelle gelegen, zeigen kugelförmige Gestalt und enthalten einen rundlichen Nucleolus sowie kleine Chromatinkörnchen, die dem Kerngerüst eingelagert sind. In den Prophasen der spermatogonialen Teilungen, bevor sich die Kernmembran löst, konnte ich bei der untersuchten *Aphis saliceti* immer nur 5 Chromosomen zählen, im Gegensatz zu der Zahl 6, die oben für die Eier (Fig. 1) und somatischen Zellen (Fig. 2, Furchungszelle) der Weibchen angegeben worden ist. Somatische Zellen der männlichen Embryonen haben ebenfalls nur 5 Chromosomen (Fig. 3).

Miss Stevens gibt in den Prophasen der Spermatogonienteilungen für alle von ihr untersuchten Arten die gleiche Chromosomenzahl an, wie beim Weibchen, also in unserm Falle 6. Auch in den Äquatorialplatten der spermatogonialen Teilungen stellte ich mit Sicherheit die Zahl 5 fest (Fig. 4). — Mit dem Übergang in die Wachstumsperiode beginnen die Zellen sich zu vergrößern. Sie haben während der Vermehrungsperiode schon ihre rosettenförmige Anordnung verloren, hängen nicht mehr zusammen und nehmen jetzt eine mehr kugelige Gestalt an.

Miss Stevens gibt in den Prophasen der Spermatogonienteilungen für alle von ihr untersuchten Arten die gleiche Chromosomenzahl an, wie beim Weibchen, also in unserm Falle 6. Auch in den Äquatorialplatten der spermatogonialen Teilungen stellte ich mit Sicherheit die Zahl 5 fest (Fig. 4). — Mit dem Übergang in die Wachstumsperiode beginnen die Zellen sich zu vergrößern. Sie haben während der Vermehrungsperiode schon ihre rosettenförmige Anordnung verloren, hängen nicht mehr zusammen und nehmen jetzt eine mehr kugelige Gestalt an.

Der zugespitzte Pol der Zelle, mit dem sie untereinander zusammenhängen, wird allmählich abgerundet, unterscheidet sich aber deutlich durch die Mitochondrien. Der Kern enthält ein Gerüstwerk mit Chromatinkörnchen und Nucleolus. Später kondensiert sich das Chromatin, und der Nucleolus verschwindet, und allmählich differenzieren sich die einzelnen Chromosomen immer deutlicher heraus. Es entstehen 3 Chromosomen: zwei größere und ein kleineres. Nachdem in den Spermatogonien stets 5 Elemente zu zählen waren, sind die beiden ersteren wohl als bivalent zu betrachten, das kleine als ein univalentes Heterochromosoma. Anfangs schleifenförmig gewunden oder gekrümmt, verkürzen sie sich später zu geraden Stäbchen. In gewissen Stadien der Prophase tritt eine breite Längsspalte an den beiden größeren Chromosomen besonders deutlich hervor. Ob diese Spalte zwei der Länge nach copulierte homologe Chromosomen trennt, oder ob es sich um eine gewöhnliche Längsspaltung zweier mit den Enden verkitteter Chromosomen handelt, konnte ich bis jetzt nicht entscheiden. Für die erste Annahme kann ja wohl

Fig. 5.

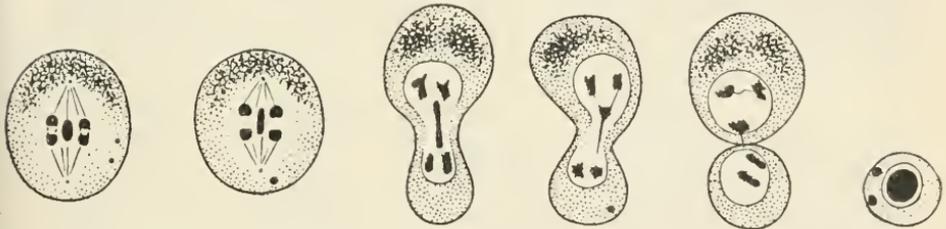
Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.



der Umstand angeführt werden, daß ich immer in einem Spermatocytenkern nur zwei so breit gespaltene Chromosomen fand und das dritte kaum eine Andeutung davon zeigte. — Nach Miss Stevens sollen in den Spermatocyten I. Ordnung, nach dem Ruhestadium, die Chromosomen im Kerne zerstreut sein und in der von ihr in den Spermatogonien gefundenen Zahl (also 6) auftreten, und erst unmittelbar vor der Teilung erfolgt die Längspaarung. In dieser Hinsicht stehen sonach meine Beobachtungen in einem ziemlich starken Gegensatz zu den ihrigen. Dagegen stimme ich darin mit ihr überein, daß die bivalenten Chromosomen — nach meinen Befunden also nur zwei von den dreien — sich mit ihrer Längsrichtung senkrecht zur Spindelachse einstellen. In meiner Fig. 5 erblickt man diese beiden Chromosomen von ihren Enden. Bei Eisenhämatoxylinfärbung sieht man an beiden Polen der Spindel kleine kugelige Centrosomen. Die Mitochondrien sind wie früher auf den einen Pol der Zelle konzentriert. Beim Fortschreiten der Teilung sieht man, daß die Spermatocyte sich nicht in zwei gleiche Tochterzellen teilt, wie man zuerst erwarten möchte (Fig. 5 und 6), sondern in eine größere, die

den Pol mit Mitochondrien enthält, und eine kleinere (Fig. 7—9). Die zwei größeren Chromosomen teilen sich, und ihre Hälften rücken auseinander, während das Heterochromosoma nur einen Versuch zur Teilung macht. Es streckt sich in die Länge, als sollte es sich ganz symmetrisch auf die beiden Tochterzellen verteilen, wird aber später, wenn die kleinere Zelle schon beinahe ganz von der größeren abgeschnürt ist und nur durch eine enge Brücke noch mit ihr in Verbindung steht, in die größere zurückgezogen. So entstehen zweierlei ungleiche Spermatocyten II. Ordnung: größere, die 3 Chromosomen, Mitochondrien und viel Plasma besitzen, und kleinere, die nur 2 Chromosomen und wenig Plasma erhalten haben. Während der Anaphase bildet sich um die Chromosomen eine Kernvacuole, bevor die Tochterzellen ganz getrennt sind. Nach der Trennung tritt in den größeren Spermatocyten, die allein zur weiteren Entwicklung fähig sind, ein Ruhestadium ein (Fig. 11); die kleineren Spermatocyten degenerieren, indem ihr Chromatin sich in stark färbbare Klumpen zusammenballt (Fig. 10) und das Plasma bei einigen von ihnen schon ziemlich rasch sich auflöst. Die größeren Spermatocyten II. Ordnung machen nun die zweite Reifungsteilung

Fig. 11.

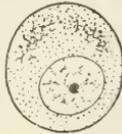


Fig. 12.

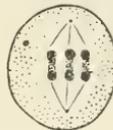


Fig. 13.



durch, jede Spermatide erhält die gleiche Zahl von 3 Chromosomen (Fig. 12 und 13).

Bekanntlich teilt sich das Heterochromosoma auch bei sehr nahe verwandten Insekten (wie z. B. *Alydus* und *Archimerus*) bei den einen (*Alydus*) in der ersten, bei den andern (*Archimerus*) in der zweiten Reifungsteilung⁸. Wenn nun bei *Aphis saliceti* die Teilung des Heterochromosoma in der I. Reifungsspindel versucht, aber erst bei der II. Teilung zustande gebracht wird, so ist dies vielleicht so zu erklären, daß wir hier einen Übergang von dem einen zu dem andern Modus vor uns haben.

Nach Miss Stevens Beobachtungen teilen sich bei allen von ihr studierten Aphiden in der I. Reifungsteilung alle Chromosomen, und alle Spermatocyten II. Ordnung sind ganz gleich und entwickeln sich weiter. Dabei ist es jedoch sehr bemerkenswert, daß auch in ihren Fällen stets ein Chromosoma sich insofern spezifisch verhält, als es sich verspätet teilt, so daß Bilder entstehen, die mit meiner Fig. 7 die größte

⁸ Wilson, E. B., Studies on Chromosomes II. In: Journ. Exper. Zool. Vol. 2. 1905.

Ähnlichkeit darbieten. Danach kann es kaum zweifelhaft sein, daß dieses »lagging chromosom« von Miss Stevens meinem Heterochromosoma entspricht; nur wäre eben darin ein großer Unterschied gegeben, daß es in meinem Fall vollständig in die eine Tochterzelle übergeht. Es wird weiteren Beobachtungen vorbehalten bleiben, diese Verschiedenheiten der Beobachtungsergebnisse aufzuklären. Für die »Harpwell willow aphid«, die mit meiner *Aphis saliceti* offenbar aufs nächste verwandt, höchstwahrscheinlich identisch ist, darf wohl angenommen werden, daß Miss Stevens aus Mangel der nötigen Stadien sich geirrt hat.

Von großer Wichtigkeit ist es nun, daß Morgan in der eingangs zitierten kurzen Mitteilung für eine nicht näher angegebene Art von *Phylloxera* Verhältnisse beschreibt, die mit den von mir bei *Aphis saliceti* gefundenen offenbar sehr große Ähnlichkeit haben. Auch hier sind in den somatischen Zellen des Weibchens 6, in denen des Männchens nur 5 Chromosomen zu zählen. In den Spermatozyten I. Ordnung sind es drei, die Morgan ganz ebenso beurteilt, wie ich in meinem Fall, nämlich als zwei bivalente und ein univalentes. Das letztere hinkt bei der Teilung nach und zieht sich ganz zuletzt nach dem einen Pol zurück. Die Tochterzelle, welche nur 2 Chromosomen erhielt, ist, genau wie bei *Aphis saliceti*, erheblich kleiner und degeneriert.

McClung⁹ ist der erste gewesen, der den Geschlechtsdimorphismus mit dem Dimorphismus der Spermien in causalen Zusammenhang stellte und dem Heterochromosoma (»accessory chromosome«) eine Rolle bei der Geschlechtsbestimmung zuschrieb. Seitdem hat Wilson¹⁰ für Hemiptera (Typus *Protenor*) gezeigt, daß die Befruchtung des Eies durch ein Spermium mit dem Heterochromosoma zur Entwicklung eines Weibchens führt, die Befruchtung durch ein Spermium, das kein Heterochromosoma enthält, zur Entwicklung eines Männchens, welches denn auch in der Tat in seinen Zellen ein Chromosoma weniger als das Weibchen aufweist. In unserm Falle, wie in demjenigen von Morgan kommen nur diejenigen Spermatozoen zur Ausbildung, die das Heterochromosoma führen, alle andern degenerieren, und demgemäß ist es, wie schon Morgan hervorgehoben hat, verständlich, daß sich bei unsern Tieren aus den befruchteten Eiern immer nur Weibchen entwickeln. Da es ein allgemeines Gesetz zu sein scheint, daß bei allen Tieren, bei denen parthenogenetische Generationen vorkommen, aus den befruchteten Eiern stets Weibchen entstehen, darf man vielleicht annehmen, daß

⁹ McClung, C. E., The accessory Chromosome — sex determinant? In: *Biol. Bulletin*, Vol. III. 1902.

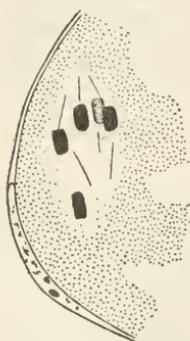
¹⁰ Wilson, E. B., Studies on chromosomes II, III. In: *Journ. Exper. Zool.* Vol. 2, 3. 1905, 1906.

die bei den Aphididen nunmehr aufgedeckten Verhältnisse der Spermatogenese eine weitere Verbreitung haben. —

Nun kommt allerdings ein noch problematischer Punkt. Es ist klar, daß z. B. bei *Protenor* die für jedes Geschlecht charakteristische Chromosomenzahl durch Vereinigung der entsprechenden Gameten hergestellt wird.

Bei *Aphis saliceti* und *Phylloxera* dagegen werden die Männchen ebenso wie die Weibchen auf parthenogenetischem Wege von demselben Weibchen erzeugt. Es muß also in jedem einzelnen Fall die weibliche Keimzelle allein das Geschlecht bestimmen und die Regulierung der dem Geschlecht entsprechenden Chromosomenzahl (6 und 5) ausführen. Wie und wann das geschieht, konnte ich bis jetzt nicht aufklären. Es liegt die Annahme sehr nahe, welche auch Morgan für Phylloxeren als Vermutung ausspricht, daß in den männchenerzeugenden Eiern das

Fig. 14.



sechste Chromosoma (Partner des Heterochromosoma) bei der Reifung mit dem Richtungskörper aus dem Ei ausgeschieden wird. Irgendwelchen cytologischen Beweis dafür haben wir bis jetzt noch nicht. Im Gegenteil fand ich in einem Ei von *Aphis saliceti* eine Richtungsspindel, die für ein noch vor der Richtungskörperbildung stattfindendes Verschwinden des sechsten Chromosoma spricht. Wie Fig. 14 zeigt, sind hier statt sechs, wie ich in mehreren andern Richtungsspindeln fand, nur 5 Chromosomen vorhanden, von denen vier schon in der Äquatorialplatte, das fünfte als wohl verspätet noch abseits liegt. Aus einem einzigen Falle möchte ich aber nicht schon irgend einen Schluß ziehen. — Um diese Frage zu lösen, wird man übrigens wohl besser solche Arten von Aphiden heranziehen, die nach Angaben von Miss Stevens zweierlei sexupare Weibchen haben: solche, die nur Männchen und solche, die nur Weibchen erzeugen. Bei *Aphis saliceti*, wo in demselben Individuum Männchen und Weibchen (die letzten in Mehrzahl) erzeugt werden, ist die Aussicht, die entscheidenden Stadien zu finden, sehr viel geringer.

Ein besonders günstiges Objekt für den Vergleich der Eireifung der weibchenerzeugenden und männchenerzeugenden Eier muß aber wohl *Phylloxera* sein, da hier, wie bekannt, die Eier der beiden Geschlechter schon äußerlich durch ihre Größe zu unterscheiden sind. —

Zum Schlusse möchte ich noch darauf hinweisen, daß die inäquale Teilung der Spermatocyten I. Ordnung und die darauf folgende Degeneration der kleineren Teilungsprodukte eine gewisse Analogie mit der

von Meves¹¹ beschriebenen »Richtungskörperbildung« der Spermato-
cyten bei der Honigbiene zeigen. — Es dürfte sich wohl verlohnen, auch
bei diesem Objekt das Verhalten der Chromosomen noch eingehender
zu verfolgen. Schon jetzt darf es als sehr wahrscheinlich bezeichnet
werden, daß auch hier die Chromosomenverteilung eine inäquale ist,
und daß nur diejenigen Spermatiden funktionierende Spermien liefern,
welche den Spermatiden mit Heterochromosoma bei andern Insekten
entsprechen. —

4. A new species of *Dolichoglossus*.

By Richard Assheton, M.A. Trinity College, Cambridge.

(Lecturer on Biology in the Guys Hospital Medical School, University of London.)

(With 2 figs.)

eingeg. 29. Juli 1908.

During last summer I found a species of *Dolichoglossus* in the lit-
toral zone of the shore of the sound of Mull off the west coast of Scot-
land, the occurrence of which I should like to record here, and to give a
short description of the form and habits of the animal. It is small in
diameter, but much elongated. — Its most characteristic feature is the
great length of the proboscis, which is cylindrical rather than conical
in shape, and in fully contracted specimens it may measure six to eight
times the length of the collar, while in its extended state it becomes
greatly attenuated and may measure twenty times or more the length
of the collar.

The measurements of the animal may be given as follows, though
they must be regarded as approximate only.

Total length 200 mm and upwards; breadth 3 mm in the region of
the gill clefts tapering gradually towards the anus. The collar measures
4 mm in length by 3 or 3,5 mm in breadth. The proboscis when con-
tracted measures from 25 to 35 mm in length. The proboscis is of a
bright rosy red, the collar a deeper and more orange red, with a dis-
tinctly lighter posterior rim. The trunk shades gradually from a rich
orange behind the collar through deep yellow to a light yellow in the
extreme posterior region.

Starting in the hinder part of the branchial region and extending
to the posterior end there are bright vermilion spots which are raised
into minute spinous processes arranged in irregular series on each side.

The gut walls of the post branchial region are brown, and for a
short distance this condition extends into the trunk.

¹¹ Meves, F., Die Spermatozytenteilungen bei der Honigbiene. In: Arch. für
mikrosk. Anatomie Vol. 70. 1907.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): von Baehr W. B.

Artikel/Article: [Über die Bildung der Sexualzellen bei Aphididae. 507-517](#)