

13. H. Pringsheim. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., 20 (1908), 248. Bredemann ebenda. 23 (1909), 385.
14. — Centralbl. f. Bakt., II. Abt., 20 (1908), 248. Gerlach und Vogel. Ibid., 8 (1902), 671.
15. — Centralbl. f. Bakt., II. Abt., 23 (1909), 300.
16. Hoffmann und Hammer. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., 28 (1910), 127.
17. Koch, Litzendorff, Krull u. Alves. Journ. f. Landwirtschaft., 55 (1907), 375.
18. A. Koch. Journ. f. Landwirtschaft. 1909, 269.
19. — Centralbl. f. Bakter., II. Abt., 27 (1910), 1.
20. Kossowitsch. Botan. Zeitg. 52 (1894), Abt. I, 112.
21. Builhac und Giustiniani. Compt. rend. de l'Acad. T. 137, 1274.
22. H. und E. Pringsheim. Centralbl. f. Bakter., Abt. II, 26 (1910), 227.
23. Straňák. Zeitschr. f. d. Zuckerindustrie in Böhmen. 33 (1909), 599.
24. H. v. Feilitzen. Centralbl. f. Bakt., Abt. II, 23 (1909), 374. 26 (1909), 345.
25. Vgl. in bezug auf diese Beziehungen Hans Pringsheim. Die Variabilität niederer Organismen. Eine deszendenztheoretische Studie. Berlin, Julius Springer, 1910.

Experimentelle Untersuchungen über die Fortpflanzungsverhältnisse bei Daphniden.

Von Dr. Georg Papanicolau.

(Aus dem zoologischen Institut von München.)

Anhang.

Es war meine Arbeit¹⁾ schon im Druck, als ich zwei neue Arbeiten über die Fortpflanzung der Daphniden erhielt. Ich werde sie deshalb hier in einem Anhang kurz besprechen.

Die erste Arbeit ist von U. v. Scharffenberg²⁾, die in Leipzig und Lunz unter der Leitung Herrn Professors Woltereck angefertigt worden ist. Sch. hat die Gattung *Daphnia magna* besonders in bezug auf die Bildung der Abortivdauerkeimgruppe und den Einfluss der Ernährung auf den Verlauf des Zyklus untersucht.

Was die erste Frage betrifft, so bestätigen seine Resultate nicht die von Weismann durch Untersuchungen an *Daphnia pulex* und *Simocephalus retulus* gewonnene Ansicht, „dass die Abortivdauerkeimgruppen in der ersten und bei *Daphnia pulex* auch in der zweiten Generation stets fehlen und erst in der dann folgenden Generation auftreten“. Sch. konnte im Gegenteil „für das Auftreten der Abortivdauerkeimgruppe überhaupt keine Regel aufstellen“, da „sie sich bei allen Weibchen jeglicher Generation und Brut, bei gut und schlecht ernährten Exemplaren gezeigt hat“. Demgemäß sind die allgemeinen Anschauungen Weismann's über die durch Naturzüchtung bewirkte allmähliche Ersetzung der gamogenetischen Fortpflanzungsweise durch die parthenogenetische, soweit sie auf diese Tatsache gestützt sind, nicht berechtigt.

1) Experimentelle Untersuchungen über die Fortpflanzungsverhältnisse bei Daphniden. Biol. Centralbl. XXX, Nr. 22—24.

2) Studien und Experimente über die Eibildung und den Generationszyklus von *Daphnia magna*. Internat. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. 1910, Bd. III.

Was nun den Einfluss der Ernährung auf den Verlauf des Zyklus angeht, stimmen die Ergebnisse von Sch. ganz mit den meinigen überein. Reichliche Nahrung begünstigt die Parthenogenesis, allmähliche Erschöpfung der Nahrung wirkt zugunsten der Gamogenesis, während die vollständige Nahrungsentziehung eine Beschränkung der Individuenzahl, aber keine Begünstigung der gamogenetischen Fortpflanzung bewirkt. Wenn Sch. längere Zeit hindurch in Hunger kultiviert hätte, würde er auch die von mir beschriebenen Degenerationserscheinungen beobachtet haben.

Auch in einer anderen Hinsicht stehen die Resultate von Sch. in Übereinstimmung mit den meinigen. Es handelt sich um die Bestätigung, dass die Tendenz zur gamogenetischen Fortpflanzung nicht bloß von Generation zu Generation, sondern auch von Wurf zu Wurf zunimmt. Die Tiere der ersteren Generationen und Würfe, die proterogenotoken Tiere, wie ich sie genannt habe, zeigen eine zu starke Tendenz zur Parthenogenesis auf — deshalb ist bei ihnen die Einwirkung der Nahrungsentziehung zugunsten der Gamogenesis zu schwach ausgesprochen, während bei späteren Generationen und Würfen, also bei metagenotoken Tieren, sie viel deutlicher in die Erscheinung tritt. Das ist von großer Bedeutung für die Beurteilung der Kulturergebnisse der früheren Daphnidenzüchter, welche bei der Prüfung derselben Faktoren ganz verschiedene Resultate gehabt haben. Einige konnten den Einfluss bestimmter äußerer Faktoren bestätigen, andere nicht. Die Erklärung dieser Tatsache liegt vielleicht darin, dass bei den verschiedenen Fällen Tiere verschiedener Genealogie und damit verschiedener Tendenz als Stammtiere angewendet worden sind.

Während soweit Übereinstimmung herrscht, weicht Sch. von mir darin ab, dass nach seiner Ansicht der Einfluss der Ernährung kein direkter sei, sondern ein durch Naturzüchtung erworbener (s. S. 40). Diese Ansicht ist ganz theoretischer Natur, während die entgegengesetzte Anschauung durch meine Darmzellenuntersuchungen gestützt werden kann.

Über den Einfluss der Temperatur gibt uns Sch. keine genaueren Aufschlüsse. Seine Experimente beschränken sich auf einige wenige Kälteversuche bei einer allzu niedrigen Temperatur von 2—4° C. Wie ich schon durch genauere Versuche bewiesen habe, führt aber eine solche Kulturmethode, genau wie der Hunger, zu einer Schädigung und Degeneration der Tiere. Sie ist also nicht zum Studium physiologischer Vorgänge anwendbar. Ich betrachte deshalb die Temperaturversuche des V. als ungenügend, um ein Bild von dem Einfluss dieses Faktors zu geben.

Die Polemik, welche Sch. gegen die Erklärung aller dieser Fortpflanzungsversuche durch die Kernplasmatheorie R. Hertwig's richtet, finde ich unberechtigt. Es scheint mir, dass Vf. bei der

Prüfung dieser Theorie drei Fehler begangen hat: 1. er hat als Gegenstand seiner Messungen die Eier genommen, die, wegen ihres Reichthums an Dotter, kein richtiges Bild von den Größenverhältnissen des Protoplasmas zum Kern geben können; 2. er hat bei seinen Messungen auch die Dottermasse in Betracht gezogen; 3. er hat diese Fragen auf Schnittserien studiert, wobei es natürlich unmöglich ist, die genaue Größe der Kern- und Protoplasamasse zu berechnen. Deshalb betrachte ich seine Untersuchungen in dieser Hinsicht als unzureichend für die Beurteilung der Lehre von der Kernplasmatheorie, die jedenfalls nicht aus theoretischen Anschauungen, wie es vielfach unrichtigerweise gesagt worden ist, sondern aus experimentellen Tatsachen herausgebildet worden ist. Dass Issakowitsch ohne experimentelle Untersuchungen eine Erklärung der komplizierten Fortpflanzungsverhältnisse bei den Daphniden durch diese Theorie versucht hat, ist kein Beweis gegen die Berechtigung einer solchen Anwendung.

Merkwürdig scheint es mir, dass Vf. zum Resultat gekommen ist, dass das Erscheinen der Männchen ganz regellos ist und in keiner Beziehung zur Temperatur und Ernährung steht. Wenn also in einem Tümpel irgendein äußerer ungünstiger Faktor, z. B. Nahrungsmangel eintritt, würde die Zahl der gamogenetischen Weibchen übermäßig zunehmen, während die Zahl der Männchen unverändert bleiben würde. In einem solchen Fall wäre die Befruchtung der Dauereier, die eine notwendige Vorbedingung zu ihrer Entwicklung und noch mehr zu ihrer Erhaltung ist (s. S. 19) gar nicht gesichert. Es ist also unmöglich, die Modifikationsmöglichkeit der Fortpflanzungsverhältnisse der Daphniden durch äußere Einflüsse als das Resultat einer Anpassung zu betrachten. Und doch vertritt Vf. diese Ansicht auf Seite 40 seiner Arbeit, indem er schreibt: „Durch Naturzüchtung mag nun ferner erworben sein, dass reichliche Ernährung die wachsende Tendenz zur sexuellen Vermehrung dennoch unterdrücken kann, da unter günstig bleibenden Lebensbedingungen Parthenogenesis für die Ausbreitung der Art von unschätzbarem Werte ist; ferner dass schwache Ernährung auch in früheren Generationen und Würfen die Neigung zur Dauereibildung hervorruft, weil ja hierin bei drohendem Nahrungsmangel die einzige Rettung für den Fortbestand der Kolonie beruht.“ Aber bei früheren Generationen und Würfen ist die Zahl der Männchen immer sehr beschränkt. Eine Rettung der Kolonie wäre nun unter solchen Bedingungen sehr problematisch.

Die zweite hier zu berücksichtigende Arbeit ist von J. F. Meclendon³⁾, die ich in einem Korrektorexemplar bekommen habe. M. be-

3) On the Effect of external conditions on the reproduction of *Daphnia*. From the Zoological Laboratory of the University of Missouri and the Histological Laboratory of Cornell University Medical College. New York City.

stätigt, dass Mangel an Nahrung und hohe Temperatur die Geschlechtsreifung beschleunigen, so dass die Tiere bei geringerer Körperlänge geschlechtsreif werden und dass diese beiden Faktoren, sowie die Konzentration von Stoffwechselprodukten das Auftreten gamogenetischer Tiere begünstigen.

V. will diese Einwirkung der äußeren Faktoren folgenderweise erklären: Der substantielle Unterschied zwischen Körper- und Keimzellen besteht darin, dass die Keimzellen nach ihrer Differenzierung eine fortschreitende Verlangsamung ihrer Teilungsfähigkeit bekunden, die endlich zu einem Ruhezustand führt. Erst nach der Wirkung eines besonderen Reizes, nämlich nach der Befruchtung wird diese Teilungsfähigkeit wieder hergestellt. Aus dem Studium der künstlichen Befruchtung ist es nun wahrscheinlich geworden, dass diejenigen Reizmittel, welche die Entwicklung des Eies bewirken können, die Durchdringlichkeit seiner plasmatischen Membran erhöhen. Man kann also behaupten, dass der Unterschied zwischen Körper- und Keimzellen vor allem darin besteht, dass die plasmatischen Membranen der Keimzellen weniger durchdringlich sind, so dass die Lebensfunktionen dieser Zellen, die auf Reaktionen zwischen dem Zelleninhalt und dem äußeren Milieu beruhen, verlangsamt werden. Unter solchen Bedingungen sollen die Keimzellen weniger empfindlich gegen äußere Reize sein. Während die Körperzellen von einem stärkeren Reiz überreizt und damit erschöpft werden können, können die Keimzellen ganz unbeeinflusst bleiben und sogar eine Immunität gegen diesen Reiz erwerben, so dass später stärkere Reize zur Beförderung ihrer Lebensfunktionen erforderlich wären.

Bei den Daphniden ist nun die Sache so zu verstehen: Extreme Kulturbedingungen, wie hohe Temperatur, Störungen der Ernährung, Konzentration von Exkretstoffen, wirken zugunsten der Geschlechtszellen, die weniger empfindlich als die Körperzellen sind, und bringen eine Beschleunigung der Geschlechtsreife der unter solchen Bedingungen kultivierten Tiere hervor. Deshalb sind die Tiere bei der Erreichung der Geschlechtsreife in Wärme und Hunger kleiner als unter normalen Bedingungen. Was die Entwicklung der Eier betrifft, so können sie sich in doppelter Weise entwickeln. Sind die Eier mehr empfindlich gegen äußere Einwirkungen, so ist der Reiz, der bei dem Übergang der Eier vom Ovar in den Brutraum entsteht, genügend, um ihre Entwicklung hervorzurufen. Sind sie im Gegenteil mehr immun, dann ist die spezifische Reizung der Befruchtung erforderlich. Die Immunität gegen schwächere Reize kann erworben werden, so dass aus einer und derselben Keimzelle ein Subitan- oder ein Dauerei entstehen kann.

Die Arbeit M.'s ist in der Form einer vorläufigen Mitteilung erschienen, so dass man sie nicht in ihrer ganzen Ausdehnung verstehen und kritisieren kann. Dass in Wärme und Hunger die

Tiere bei der Erreichung ihrer Geschlechtsreife kleiner sind, ist auch schon von mir durch genaue Messungen bewiesen worden. Dass aber die hohe Temperatur das Auftreten der Gamogenese begünstigt, steht im Gegensatz zu den Resultaten aller früheren Forscher. Die Beweise dafür sollten deshalb möglichst ausführlich und überzeugend sein.

Was die theoretischen Ansichten des V. betrifft, könnte man einwenden, dass die ungünstigen äußeren Faktoren soviel die Keim- wie die Körperzellen beschädigen, so dass man nicht von einer größeren Widerstandsfähigkeit der ersteren sprechen kann. Die Größe der Ovarien, die Zahl der Eier und ihre Entwicklungsfähigkeit sind bei Tieren, welche unter ungünstigen Bedingungen kultiviert worden sind, stark herabgesetzt. Die Sterilität, die Auflösung der Eier im Brutraum, ihre Abnormität, sind sehr häufig unter solchen Bedingungen. Die Nachkommen solcher Eier sind auch schwächer in ihrer Lebenskraft und zeigen öfters Degenerationsmerkmale auf. Man kann also nicht von einer relativen Begünstigung der Entwicklung der Keimzellen im Verhältnis zu den Körperzellen durch extreme Kulturbedingungen sprechen. Sowohl die ersteren wie die letzteren werden in ihrer Funktionstätigkeit gleichmäßig geschädigt. Andererseits kann man nicht durch eine solche Theorie die zahlreichen Unterscheidungsmerkmale, welche zwischen Dauer- und Subitaneiern vorhanden sind, erklären. Die Unterschiede in der Durchdringlichkeit der plasmatischen Membran der Eier sind nicht ausreichend, um alle Besonderheiten der so komplizierten Fortpflanzungsverhältnisse der Daphniden zu erklären. Es wäre deshalb zur Lösung aller dieser Probleme die Annahme noch anderer Erklärungsprinzipien erforderlich.

Monako, den 18. Dezember 1910.

Über die Symbiose von Xanthellen¹⁾ und *Halecium ophiodes*.

Von J. Hadži (Zagreb).

(Aus dem „Komp.-anat. Institut der k. Universität zu Zagreb“.)

Mit einer Abbildung.

Seit der Zeit der Entdeckung der in tierischen Zellen lebenden einzelligen braun oder grün gefärbten Organismen (die braunen wurden für selbständige Organismen zuerst von Cienkowski im Jahre 1871 erklärt und die grünen von Entz im Jahre 1876) hat sich die Anzahl der bekannt gewordenen Tiere, welche mehr oder

1) Wir wollen der Kürze halber für die „gelben Zellen“ (Huxley) und die Pseudochlorophyllkörper (Entz) die gekürzten Brandt'schen Ausdrücke Xanthellen, bezw. Chlorellen verwenden, ohne dadurch sagen zu wollen, es seien Pflanzen oder Tiere.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s): Papanicolaou (Papanicolau) George Nicholas

Artikel/Article: [Experimentelle Untersuchungen u^uber die Fortpflanzungsverh^ultnisse bei Daphniden. 81-85](#)