

39. Brown, A. J.: On the Existence of a Semi-permeable Membrane enclosing the Seeds of some of the Gramineae (Annals of Botany. Vol. XXI, p. 79—87, 1907).
40. Gassner, G.: Beiträge zur Frage der Lichtkeimung (Zeitschr. f. Botanik, VII. Bd., p. 609—661, 1915).
41. Schroeder, H.: Über die selektiv-permeable Hülle des Weizenkorns (Flora N. F., II. Bd., p. 186—208, 1911).

Die für die künstliche Parthenogenesis angewandten Mittel als Erreger für andere biologische Vorgänge.

Von J. Dewitz, St. Martinsbann b. Metz.

In einem vor einiger Zeit in dieser Zeitschrift veröffentlichten Aufsatz¹⁾ führt Methodi Popoff aus, „daß die Mittel für künstliche Parthenogenesis keine spezifischen, nur auf die Geschlechtszellen beschränkten Stimulantien sind, sondern daß sie den obigen theoretischen Auseinandersetzungen gemäß als allgemeine Zellstimulantien aufzufassen sind“ (p. 191).

Hierzu möchte ich bemerken, daß ich bereits vor nun fünfzehn Jahren demselben Gedanken Ausdruck gegeben habe, soweit die Ruhe von Organismen und Organen tierischen oder pflanzlichen Ursprungs und die Aufhebung dieser Ruhe in Frage kommt. Ich führte damals aus, daß die Erreger für die Entwicklung unbefruchteter Eier auch Erreger für die Weiterentwicklung von in ein Ruhestadium verfallenen Organismen und Organen sind. Da meine Ausführungen von früher (1902) dem Autor und vielleicht auch andern Personen entgangen sein dürften, so möchte ich sie hier zusammenfassen.

Ebenso wie Popoff es jetzt tut, habe ich damals ausgeführt, daß sich der Zustand der Ruhe, d. h. des Stillstands der Weiterentwicklung durch dieselben Erreger aufheben läßt, die auch die Entwicklung unbefruchteter Eier veranlassen. Ein solcher Stillstand in der Weiterentwicklung zeigt sich bei Knospen, Sporen, Zwiebeln der Pflanzen, bei Larven, Eiern, Puppen, ferner bei Statorblasten und Gemmulae. Durch Temperaturerhöhung kann die einmal eingetretene Ruhe nicht beseitigt, die unterbrochene Entwicklung nicht wieder in Gang gebracht werden. Natürlich muß nach Beendigung des Ruhezustandes die umgebende Temperatur einen solchen Grad haben, daß eine Weiterentwicklung überhaupt möglich ist. Ist eine solche Temperatur nicht vorhanden, so muß die Weiterentwicklung auch trotz der Beendigung der Ruhe unterbleiben, bis die umgebende Temperatur wieder günstiger ist. Die erwachsenen Larven der Fliege *Lucilia Caesar* verwandelten sich

1) Methodi Popoff. Künstliche Parthenogenesis und Zellstimulantien. Biolog. Zentralbl. Bd. 36, p. 175—191, 1916.

bei mir im Herbst nicht mehr und aus der eingetretenen Ruhe vermochte sie auch nicht Erwärmen zu befreien. Dasselbe stellte Weismann für Daphniden fest. Bei den Fliegenlarven war die Ruheperiode beendet und trat die Verwandlung ein erst Mitte oder Ende Dezember. Ebenso verfallen die Eier des Seidenspinners (*B. mori*), bei denen die Entwicklung bereits begonnen hat, plötzlich mitten im Sommer in ein Ruhestadium.

Die Aufhebung der Ruheperiode von Organismen oder Organen kann zunächst durch vorübergehende stärkere Abkühlung veranlaßt werden. Schon an den Pflanzen der kalten Gegenden sehen wir, daß Kälte die Entwicklung anregt. Denn in den alpinen und polaren Gegenden verläuft die Entwicklungsperiode der Pflanzen sehr schnell und die Pflanze legt hier im Sommer in der gleichen Zahl von Wochen den Entwicklungsgang zurück, zu dem sie an andern Orten die gleiche Zahl von Monaten braucht. In der Gärtnerei wendet man Frost als Mittel zum Treiben von Sträuchern an. Über das Keimfähigwerden von Pilzsporen durch die Behandlung dieser mit Kälte macht J. Erickson Mitteilungen. Auch für Tiere liegen Beobachtungen über die entwicklungs-erregende Wirkung von niederen Temperaturen vor. Nach Weismann wird die Ruheperiode von Daphnideneiern durch vorübergehende Abkühlung abgekürzt. Durch Duclaux ist bekannt geworden, daß bei den Eiern des Seidenspinners, die im Sommer in einen Ruhezustand verfallen, diese Ruhe gleichfalls durch Abkühlung der frischen Eier aufgehoben wird. Ein anderer Entwicklungserreger ist Austrocknen. Es ist zunächst bekannt, daß sich Eier von *Apus* und *Branchipus* erst dann entwickeln, wenn sie vorher ausgetrocknet waren. Sodann wird nach Weismann die Ruheperiode von Daphnideneiern durch Austrocknen abgekürzt. Für die Aufhebung der Ruhe des Seidenspinners hat ferner nicht nur Kälte, sondern auch Eintauchen in Säuren, Bürsten, Schütteln und anderes gedient. Sodann ist das Treiben von Sträuchern durch Ätherdampf durch Johannsen eingeführt worden.

„Die Abkürzung der Latenzperiode der Eier des Seidenspinners durch Eintauchen in Säuren und das mechanische Verfahren (Bürsten, Schütteln), fuhr ich in meinen damaligen Ausführungen fort, führt uns auf einen andern interessanten Gegenstand, der mit dem erwähnten eine große Ähnlichkeit zeigt. Schon an anderer Stelle²⁾ habe ich auf die Analogie, welche zwischen Ruheperiode bzw. der Aufhebung derselben und der Befruchtung besteht, hingewiesen. Das unbefruchtete Ei befindet sich, wie es scheint, in einem Zustand von gleicher Ordnung wie die in Ruhe befindlichen Entwicklungszustände von Organismen oder Organen. Die Vorgänge, welche

sich bei dem Anstoß zur Entwicklung des Eies und bei der Aufhebung der Ruheperiode abspielen, scheinen in ein und dieselbe Kategorie zu fallen. Diese Ansicht erhält dadurch Bestätigung, daß Tichomir off durch die gleichen Mittel (Schwefelsäure, Bürsten) aus unbefruchteten Eiern des Seidenspinners Embryonen erhielt (1886), durch die das in der Entwicklung stillstehende, befruchtete Ei (des Seidenspinners) aus seiner Latenzperiode gebracht wird.“

„Ich habe gesagt, daß die Faktoren, welche unbefruchtete Eier zur Entwicklung anregen, und andererseits die Faktoren, welche die Ruheperiode der in Entwicklung begriffenen Organismen aufzuheben imstande sind, in die gleiche Kategorie zu gehören scheinen.“

„Die Ruhe von in der Entwicklung begriffenen Organismen aufzuheben, sind, wie gesagt, nach den bisherigen³⁾ Erfahrungen imstande, das Austrocknen, das Frieren, das zeitweise Eintauchen in Salzlösungen oder in Säuren, das Ätherisieren und das mechanische Verfahren (Bürsten, Schütteln, Stoßen). Von diesen haben bisher unbefruchtete Eier zur Entwicklung angeregt die Anwendung des mechanischen Verfahrens, das Eintauchen in Salzlösungen und in Säuren und das Ätherisieren (A. P. Mathews; vgl. auch Häcker, 1900).“ „Alle diese Mittel scheinen auf die Entziehung von Wasser aus den Geweben hinauszulaufen. Für die Salze, das Austrocknen und auch für das Gefrieren und stärkere Abkühlen ist dieses verständlich. Gleiches scheint aber auch für die Wirkung des Äthers und anderer anästhesierender Mittel zu gelten (Raph. Dubois). Daß Schütteln u. s. w. Wasseraustritt aus den Geweben veranlaßt, zeigen die herabhängenden Blätter und zarten Sprossen der Pflanzen, welche unsere Hand oder der Wind heftig gerüttelt hat. Ein solcher Wasserverlust wird aber nur der entferntere, nicht der unmittelbare Grund sein, indem er den Chemismus des Eies, Organes oder Organismus zu beeinflussen imstande ist.“ Diese Beeinflussung sah ich darin, daß die Erreger Einfluß auf die enzymatischen Vorgänge (die Oxydationsvorgänge durch oxydierende Enzyme) hätten.

Schließlich wies ich bei der Anregung der Entwicklung des Seidenspinnereies durch Schütteln und Bürsten darauf hin, daß durch dieses Verfahren durch Weismann auch Varietäten von Schmetterlingen veranlaßt wurden. „Ich will bemerken, daß Weismann durch Stoßen und Rütteln aus der Sommerform (Schmetterling) *Prorsa* die Winterform *Lerana* erhielt und will mit Rücksicht hierauf daran erinnern, daß verschiedene Experimentatoren durch vorübergehende stärkere Abkühlung der Puppen für die Schmetterlinge Farbenvarietäten (Formen nördlicher Gegenden, Winterformen) erzielt haben und daß wir andererseits sahen, daß sich die Färbung von Insekten (melanotische Verfärbung) unter dem Einfluß von

3) D. h. nach den Erfahrungen von 1902!

Enzymen (Oxydasen) vollziehen kann.“ Ich möchte jetzt nachträglich diese Worte dahin vervollständigen, daß nicht allein mechanische Erregung (Schütteln) und Kälte, sondern auch die andern Erreger (Wärme, Narcotica), welche die Entwicklung unbefruchteter Eier und die Fortentwicklung von im Ruhezustande befindlichen Organismen und Organen veranlassen, von Experimentatoren mit Erfolg für die Erzeugung von Farbenvarietäten von Schmetterlingen benutzt werden. Bezeichnend ist es hierbei, daß nach E. Fischer bestimmte Kälte- und Wärmegrade dieselben Farbenvarietäten bei Schmetterlingen bewirken. Dieser scheinbare Widerspruch wird dann verständlich, wenn man bedenkt, daß Kälte sowie auch Wärme Wasserverlust verursachen.

Man kann daher annehmen, daß auch die künstliche oder natürliche Bildung der Farbenvarietäten bei Schmetterlingen unter den einheitlichen Gesichtspunkt des Wasseraustritts aus den Geweben der betroffenen Puppe fällt. Dieser Vorgang würde dann auf die Oxydationsverhältnisse einwirken. —

Ein Vergleich meiner vor fünfzehn Jahren (1902) gemachten Ausführungen mit den jetzt (1916) von Popoff gemachten zeigt, daß ich bereits damals ausgeführt habe, daß die genannten Erreger nicht allein für die Entwicklung unbefruchteter Eier Geltung haben, sondern auch für andere, somatische Entwicklungsarten. Ich führte ferner aus, daß alle jene Erreger das Gemeinsame besitzen, daß sie Wasseraustritt aus den Geweben der behandelten Objekte verursachen.

Meine hierhergehörigen Veröffentlichungen waren:

Der Apterismus bei Insekten, seine künstliche Erzeugung und seine physiologische Erklärung. Arch. Anat. u. Physiol. Physiol. Abt. 1902, p. 61—67.

Untersuchungen über die Verwandlung der Insektenlarven. Das. p. 327—340.

Weitere Mitteilungen zu meinen „Untersuchungen über die Verwandlung der Insektenlarven“. Das. p. 425—442.

Im Anschluß an die voraufgehenden Ausführungen ist es nötig zu sagen, daß die Erkenntnis der allgemein biologischen Bedeutung des Wasseraustritts aus den Geweben unter Einfluß von Narcotica und Kälte weit zurückreicht und auf die Arbeiten des französischen Physiologen Raphaël Dubois zurückgeht. Da diese Arbeiten in der deutschen Literatur wenig oder gar nicht bekannt sind, so möchte ich mit Rücksicht auf das oben Gesagte hier an sie erinnern.

Schon Claude Bernard (*Leçons sur les phénomènes communs aux animaux et aux végétaux*, T. 1, 1878) hatte sich mit der Wirkung der Narcotica auf Pflanzen und Tiere beschäftigt. Aus seinen Beobachtungen schloß er, daß die Veränderungen, die die

Gewebe unter dem Einfluß des Äthers erfahren, darin bestehen, daß in ihnen eine Art Koagulation eintritt. Behandelt man einen Muskel mit Äther, so erscheint der Inhalt der Muskelfaser opak, im Zustande einer Koagulation. In seinen Arbeiten bezieht sich Raph. Dubois auf die Untersuchungen von Claude Bernhard über die Narcotica. Seine eigenen Untersuchungen reichen bis 1870 (Bull. de la Soc. de Biologie 1870) zurück, sind dann 1883 und 1884 in den Compt. Rend. Soc. Biolog. und später bis in die Gegenwart in den Compt. Rend. Acad. Sc. Paris sowie in verschiedenen andern Veröffentlichungen niedergelegt. Die meines Wissens neueste zusammenfassende Mitteilung befindet sich in den Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 153, p. 1180, 1911, in der der Autor auch den größten Teil seiner Veröffentlichungen über den Gegenstand zitiert.

Die Wirkung der Dämpfe der Narcotica (von Chloroform zu Äther, zu Alkohol in abnehmender Wirkung) auf die Organismen besteht nach dem Autor in dem Austritt von Wasser aus den Geweben. Legt man Birnen unter eine Glocke, unter der sich eine Schale mit Äther, Chloroform oder Alkohol befindet, und unter eine zweite Glocke, unter der sich eine Schale mit Wasser befindet, so tritt in dem ersten Fall Wasser auf der Oberfläche der Birnen aus. Unter Wasserabgabe wird die Substanz dieser dichter. Sie sind auch sonst verändert, denn sie sind braun und transparent geworden und haben das Aussehen von gekochten oder gefrorenen Früchten angenommen. Werden Pflanzen mit saftigen Blättern (*Crassulaceen*, *Echeveria glabra*) in die Ätherdämpfe gebracht, so tritt gleichfalls Wasser aus und die Blätter hängen herab, als ob sie gefroren wären. Das ausgetretene Wasser ist aber nicht reines Wasser, sondern enthält auch andere Bestandteile. Bei Orangen dringt der Saft des Endocarps unter Einfluß der Ätherdämpfe in das Mesocarp, das sich wie ein Schwamm vollsaugt. Der Saft kann auch auf der Oberfläche der Orange heraustreten. Zellelemente werden dabei nicht zerrissen, weshalb man den Vorgang als Osmose bezeichnen muß. Der Ätherdampf fixiert und kondensiert sich in den Embryonen der Orangekerne. Das Gleiche tut er in dem Gelb des Hühneris (in den an Lipoiden reichen Geweben). Dieselbe Erscheinung von Wasseraustritt nimmt man an tierischen Geweben wahr⁴). Wenn man ein Stück Muskel in eine Flasche, die Ätherdampf einschließt, hängt, so fällt von ihm Tropfen für Tropfen eine Flüssigkeit ab, die unter andern Dingen zum größten Teil Wasser enthält. Infolge der Bewegung von Flüssigkeit in den Geweben kann es geschehen, daß vorher getrennte Stoffe zusammengeführt werden und

4) Die Chitinhaut frischer Fliegenpuppen war bei meinen Versuchen in einer Atmosphäre von Äther häufig eingefallen, was auf einen osmotischen Vorgang weist (Dewitz, Arch. Anat. u. Physiol. Physiol. Abt. 1902, p. 435).

sonst nicht vorhandene Verbindungen entstehen. Bringt man Samen von schwarzem Senf unter eine Glasglocke mit Ätherdampf und unter eine andere mit Wasser, so entsteht in der ersten Glocke ein starker Geruch nach Senf. Durch das gleiche Verfahren erhielt man Blausäure mit den Blättern des Kirschlorbeers und Bittermandelöl mit bitterm Mandeln. Das osmotische Wasser muß demnach Stoffe mit sich führen, durch deren Vereinigung Bittermandelöl bezw. Senföl oder Blausäure entsteht. Auch in andern Fällen führt das Bewegungswasser Stoffe mit sich, so Kristalle, bisweilen Kolloide, Fermente.

Die gleiche Wirkung wie die Dämpfe der Narcotica hat die Kälte, die gleichfalls Austritt vom Wasser aus den Geweben veranlaßt. „Depuis longtemps également, j'ai montré expérimentalement que le mode d'action du froid et des anesthésiques généraux est identique et qu'il consiste principalement dans une déshydratation du bioprotéon“ (lebende Substanz). Raph. Dubois C. R. Ac. Sc., T. 134, p. 1250.

Den osmotischen Austritt von Flüssigkeit unter Einfluß der Dämpfe von Narcotica (Äther, Chloroform, Alkohol) bezeichnet R. Dubois als Atmolyse (von gr. atmos = Dampf). Die Dämpfe der Narcotica sind um so mehr atmolysierend für Wasser als ihre spezifische Wärme kleiner und ihr Atomgewicht größer ist.

R. Dubois stellt schließlich fest, daß er seit einem Vierteljahrhundert seine Theorie über den osmotischen Wasseraustritt aus pflanzlichen und tierischen Geweben unter Einfluß von Narcotica und Kälte aufgestellt hat. In neuerer Zeit seien von verschiedenen Seiten Anwendungen dieser theoretischen Grundlage gekommen, die dann als neue Entdeckungen bezeichnet worden sind, so das Treiben von Sträuchern durch Äther, die Herbeiführung der Entwicklung unbefruchteter Eier durch Narcotica und Kälte (C. R. Ac. Sc., T. 134 und 153; C. R. Soc. Biolog., T. 57).

Die Art der Wirkung der Narcotica auf einzellige Organismen behandelt auch Micheline Stefanowska (C. R. Soc. Biol., T. 54, p. 545—547). Die Wirkung der Narcotica auf *Vorticella* besteht nach der Verfasserin darin, daß sie der Zelle bedeutende Mengen Wasser entziehen, das sich in zahlreichen entstandenen Vakuolen anhäuft.

Metz, August 1917.

Die bannende Wirkung künstlicher Lichtquellen auf Insekten.

Von Prof. Reinhard Demoll, Konstanz.

Es handelt sich in dieser Untersuchung nicht etwa um eine nähere Erörterung des Wesens der heliotaktischen Erscheinungen ganz allgemein. Nur ein besonderer und schon dann und wann

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [37](#)

Autor(en)/Author(s): Dewitz Johannes

Artikel/Article: [Die für die künstliche Parthenogenesis angewandten Mittel als Erreger für andere biologische Vorgänge. 498-503](#)