

Werk

Label: ReviewSingle

Autor: Damm , O.

Ort: Braunschweig

Jahr: 1907

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022 | LOG_0367

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Ch. A. Stockard: Die künstliche Erzeugung eines einzelnen medianen Zyklopenasges im Fischembryo mittels magnesiumchloridhaltiger Seewasserlösungen. (Archiv für Entwicklungsmechanik 1907, Bd. 23, S. 249–258.)

Beim Studium der Einwirkung von verschiedenen Salzlösungen auf die Entwicklung von *Fundulus heteroclitus* sah der Verf., wie sich aus den Eiern unter dem Einfluß von Magnesiumchlorid häufig eine eigentümliche Mißbildung entwickelte. Es entstanden nämlich zahlreiche Embryonen mit einem einzigen, vorn median gelegenen Auge, eine Mißbildung, die sich mit den menschlichen, unter den Benennungen Zyklopen, Zyklopie oder Synophthalmie verstandenen Mißgeburten vergleichen läßt.

Die Beobachtung ist in verschiedener Hinsicht interessant. Zunächst lehrt sie in Übereinstimmung mit vielen anderen neueren Untersuchungen, daß die spezifische chemische Wirkung des Salzes von viel tiefgreifenderer Einwirkung auf den Organismus ist als der osmotische Druck der Lösung. Denn kein anderes Salz vermochte die besagte Mißbildung hervorzurufen, mochte es auch in einer mit den angewandten $MgCl_2$ -Lösungen isotonischen Lösung enthalten sein.

Andererseits aber ist das $MgCl_2$ nicht allein imstande, die Mißbildungen hervorzurufen, auch nicht in Lösungen, die gleichzeitig $NaCl$ enthielten, sondern nur in $MgCl_2$ -haltigen Seewasserlösungen und -mischungen. Es bleibt daher die Frage offen, ob die Einäugigkeit aus der kombinierten Wirkung von Mg und Seewasser entsteht, oder ob die Gegenwart anderer Ionen das Mg -Ion nur aktiviert; oder endlich, ob ein Überschuß an $MgCl_2$ ein oder mehrere andere Elemente aus dem Seewasser frei macht und diese erst die Mißbildungen hervorrufen. Dies sind noch ungelöste Fragen.

Sodann liegen dem Verf. eine Anzahl von verschiedenen Stufen der Abnormität vor, so daß man ihre Entstehung und Bedeutung auf vergleichend anatomischem Wege ermitteln kann. In einer $\frac{1}{3}$ m Seewasserlösung von $MgCl_2$ traten einäugige Embryonen mit überraschender Regelmäßigkeit in 50 % aller Eier auf. Dieses Experiment wurde mehrmals wiederholt und jedesmal mit genau demselben Erfolge. Wie sich bei der mikroskopischen Untersuchung des Abnormitätenmaterials ergab, entsteht die Einäugigkeit aus einer Vereinigung oder Verschmelzung der Anlagen beider Augen. So zeigt eine Abbildung die beiden mit einander verschmolzenen Augenbecher und eine einzige Linse, die jedoch nierenförmig gestaltet ist und durch die konzentrischen Schichtungen um zwei Kerne sich ganz deutlich als Verschmelzungsprodukt zweier Linsen erweist. Ein anderes Bild zeigt gleichfalls zwei mit einander verschmolzene Augenanlagen, jedoch nur eine einheitliche, dafür aber ungewöhnlich große (und auch ovale, nicht kugelige) Linse. Ein weiteres Bild zeigt zwei mit einander nicht verschmolzene Augenbecher, in deren Nähe jedoch, zwischen beiden, eine einzige Linse liegt.

Die einzelne Linse ist von besonderem Interesse im Lichte der Lewisschen Experimente über die Entwicklung der Linse bei der Kaulquappe. Lewis fand nämlich die verschiedensten Partien des Ektoderms zur Bildung einer Linse befähigt, sofern man sie in Berührung mit einem künstlich implantierten Augenbecher brachte. Es gibt aber bei Amphibien keinen besonderen linsenbildenden Bezirk des Ektoderms, und dasselbe scheint nach Herrn Stockard für die Fische zu gelten; und zwar um so mehr, als auch die Größe der Linse von jener des Augenbechers abhängt.

Ähnliche Mißbildungen hat auf ganz anderem Wege — nämlich durch Umschnürung von Tritoneiern — Spemann erhalten, und dieser Forscher kam durch Vergleichung seiner Befunde zu etwa folgendem Schlusse¹⁾: Das doppelte Auge entsteht eher aus einer verschmolzenen Augenanlage als aus zwei Augenblasen, die nach ihrer Ausbildung verschmolzen wären. So entspringt auch der Nervus opticus nicht von beiden Seiten des Zwischenhirns, sondern von der Mitte desselben. — Für die Fische trifft jedoch nach Verf. dies nur zum Teil zu. Hier kommen vielmehr Fälle vor, wo beide Sehnerven getrennt zu einer verschmolzenen Augenblase ziehen, in anderen Fällen aber kann nur ein einzelner Sehnerv unterschieden werden; in wieder anderen können, wie schon hervorgehoben, zwei getrennte, aber nahe benachbarte Augenbecher die Bildung einer einzigen Linse hervorrufen. „Es scheint daher wahrscheinlich, daß bei der Entstehung des zyklopischen Auges die Verschmelzung beider Komponenten innerhalb gewisser Grenzen zu verschiedenen Zeiten Platz greifen mag, für gewöhnlich jedoch erst, nachdem die Anlage jedes Auges vom Gehirn aus differenziert ist.“ V. Franz.

Alfred Fischer: Wasserstoff- und Hydroxylionen als Keimungsreize. (Berichte der Deutschen Botan. Ges. 1907, Bd. 25, S. 108–122.)

Die Frage, ob die Keimung der Samen durch chemische Reize gefördert werde, ist trotz zahlreicher Untersuchungen immer noch nicht endgültig beantwortet. Herr Fischer hat sie seit 1889 zum Gegenstand eingehender Studien gemacht. Er brachte gut gereifte Samen von *Sagittaria sagittifolia* sofort in Wasser und trug durch öftere Spülung Sorge, daß das Wasser rein blieb. Vor allen Dingen durften sich keine niederen Organismen darin ansiedeln. Unter diesen Umständen kamen die Samen so gut wie gar nicht zum Keimen. Von 1400 im Herbst 1905 gesammelten Samen z. B. keimte bis August 1906 nur ein einziger. Eine andere Ernte, die 1320 Samen zählte, ergab in 9 Jahren 37 Keime. Von einer dritten Probe dagegen, 7000 Samen, die trocken überwintert waren, erhielt Verf. im Laufe eines Sommers 400 Keimlinge. Diese verhältnismäßig hohe Zahl erklärt Herr Fischer daraus, daß sich auf den trockenen Samen Staub angesammelt hatte. Trotz häufiger Spülung entwickelten sich deshalb

¹⁾ Nach Herrn Stockard; Spemanns Arbeit liegt dem Ref. im Original zurzeit nicht vor.

auch zahlreiche Mikroorganismen in dem Wasser, und das Material nahm allmählich einen üblen Geruch an. Die Samen befanden sich also unter dem Einfluß der chemischen Reizung gewisser Gärungs- und Fäulnisprodukte.

Zu ähnlichen Ergebnissen führten Versuche mit Samen von zahlreichen anderen Wasserpflanzen (*Sagittaria platyphylla*, *Alisma Plantago*, *Potamogeton natans*, *lucens* und *pectinatus*, *Hippuris vulgaris*, *Polygonum amphibium*, *Scirpus lacustris* und *maritimus*). Die in reinem Wasser nicht keimenden Samen aller dieser Pflanzen waren gleichwohl gesund. Herr Fischer schließt daher aus seinen Versuchen, daß die Samen vieler Wasserpflanzen ohne chemische Einwirkung nicht zu keimen vermögen. „*Nymphaea alba* und *Nuphar luteum* keimen auch in reinem Wasser im allgemeinen gut, vermutlich nach einer chemischen Reizung, die sie dadurch erfahren, daß sie aus ihren saftigen Früchten natürlicherweise herausfaulen.“

Unter den natürlichen Verhältnissen geht bei den in Betracht kommenden Samen die Reizwirkung von Stoffen aus, die durch gewisse biochemische Vorgänge im Schlamm der Teiche usw. entstehen. Verf. isolierte aus solchem Schlamm den *Bacillus prodigiosus* und kultivierte ihn in einer Nährlösung mit 2% Rohrzucker und 0,5% Ammoniumsulfat. Bereits nach einigen Tagen war die Lösung deutlich sauer. Es keimten darin zahlreiche Samen. Auch in der ungeimpften Nährlösung kamen die Samen zur Keimung, nachdem sich Bakterien und Pilzmycelien darin entwickelt hatten.

Die weitere Untersuchung wurde mit den verschiedensten Säuren, Basen und Salzen in sehr starken Verdünnungen angestellt. Sie zeigte, daß nicht das spezifische Säuremolekül oder sein Anion den Reiz ausübt, sondern daß alle Säuren durch ihr H-Ion, ihrer Acidität entsprechend, wirken. Eine ebenso kräftige Reizung geht vom Hydroxyl-Ion der starken Basen aus. Die vom Wasserstoff-Ion ausgeübte Keimreizung wird je nach der Konzentration und nach der Säurenatur bald mehr, bald weniger vom Anion oder vom unzerlegten Molekül beeinflusst. Sie erfährt z. B. eine Hemmung bei der Oxalsäure, wird dagegen gefördert oder bleibt doch unbeeinflusst bei der Apfelsäure. Bei Anwendung stark verdünnter Säure ist eine verhältnismäßig lange Zeit der Einwirkung nötig. Man kann diese Zeit abkürzen, indem man Säuren höherer Konzentration benutzt, bzw. die Versuche bei höherer Temperatur anstellt.

Im destillierten Wasser und in Lösungen neutraler Salze (Chlorkalium, salpetersaures Kalium, neutrales oxalsaures Kalium) keimten die Samen fast gar nicht. Saures oxalsaures Kalium dagegen gab innerhalb 6 Tagen 66% gekeimter Samen. Die Keimprozente sind hier bedingt durch die freien H-Ionen in der Lösung des sauren Salzes. „Im Monokaliumphosphat sind H-Ionen, im hydrolysierten Dikaliumphosphat OH-Ionen und nicht das Kalium oder die

phosphorhaltigen Gruppen die Keimerreger.“ Die Hydroxyl-Ionen der Kalilauge ergaben etwa 90% Keime, ungefähr soviel wie die Wasserstoff-Ionen der stärksten Säuren (Salzsäure, Salpetersäure), die OH-Ionen der Kalilauge 77–87%. Während in Salpetersäure etwa 75% der Samen keimten, erzielte Verf. mit Schwefelsäure in äquivalenter Verdünnung nur 40,4% Keimungen von Samen derselben Art. Setzt man die Wirkung der Salpetersäure = 100, so ist die Vergleichszahl für äquivalente Schwefelsäure = 54, was annähernd dem Verhältnis der Äquivalent-Leitvermögen für die betreffende Verdünnung — 100:63 — entspricht. Bei den übrigen Mineralsäuren war die Übereinstimmung der Keimprozente mit der elektrischen Leitfähigkeit noch geringer.

Überraschend günstige Resultate, 71 bzw. 91%, erhielt Verf. mit der schwachen Orthophosphorsäure. „Es scheint sich das so erklären zu sollen, daß das Anion der Phosphorsäure oder auch das unzerlegte Molekül nicht schädlich ist und die Wirkung der H-Ionen sich hier reiner zeigt als bei den anderen Mineralsäuren, bei denen ein Teil dieser Wirkung durch die Anionen aufgehoben wird.“ Daß die phosphorhaltigen Gruppen selbst keimerregend wirken, ist ausgeschlossen, weil die Lösung von Mono- und Dikaliumphosphat nur entsprechend ihrem Inhalt an H- bzw. OH-Ionen die Keimung befördert. Von den Fettsäuren gaben u. a. die Bernsteinsäure, Apfelsäure, Weinsäure und Zitronensäure Resultate, die (wie bei den Mineralsäuren) der molekularen Leitfähigkeit nicht entsprachen. Nur das Verhältnis von Apfelsäure zur schwächeren Bernsteinsäure war annähernd richtig.

Die in reinem Wasser liegenden und nicht keimenden Samen von *Sagittaria* enthalten keineswegs trockene Embryonen, die etwa durch undurchlässige Hüllen vor der Durchfeuchtung geschützt wären. Der aus sorgfältig abgetrockneten Samen befreite Embryo sieht durchfeuchtet aus und hinterläßt einen deutlichen roten Fleck, wenn man ihn auf frisch getrocknetem, blauem Kobaltpapier zerquetscht. Läßt man die frei präparierten Embryonen in der Luft trocknen, so schrumpfen sie in 10 Minuten deutlich zusammen und röten Kobaltpapier nicht mehr. Bei intakten Samen können allerdings mehrere (bis 20) Stunden vergehen, ehe der Embryo austrocknet. Aber das Austrocknen findet doch überhaupt statt. Es folgt hieraus, daß die Samenhüllen für Wasser schon ursprünglich durchlässig sind und nicht erst durch Behandlung mit Lösungen durchlässig werden. Mit dem Wasser dringen die Ionen und unzerlegten Moleküle in den Samen ein. Die aktivsten Teilchen von beiden sind die Ionen. Sie wirken also am stärksten und erwecken das ruhende Plasma, das als nicht-ionisiert anzusehen ist, durch Ionisierung. Nunmehr beginnt der mobilisierte Embryo auf eigene Kraft zu wachsen. Die Ionen üben somit auf den pflanzlichen Embryo eine ganz ähnliche Wirkung aus wie nach den Loeb'schen Untersuchungen auf die Eier gewisser niederer Tiere (vgl. Rdsch. 1903, XVIII, 84).