

Über die Stimulierung der Zellfunktionen.

Von Prof. Dr. Methodi Popoff, Sofia.

(Vorläufige Mitteilung.)

Ausgehend von theoretischen Erwägungen, die ich in einer Reihe von Veröffentlichungen¹⁾ zu begründen suchte, habe ich den Schluß gezogen, daß die Agentien der künstlichen Parthenogenese nicht nur eine für die Geschlechtszellen allein begrenzte Bedeutung haben, sondern daß sie auf alle Zellen — geschlechtliche wie auch somatische — angewandt, dieselbe stimulierende Wirkung der Zellfunktionen haben müssen, indem sie dieselben beschleunigen und heben: die Agentien der künstlichen Parthenogenese nehmen somit den Charakter allgemeiner Zellstimulantien an.

Durch Injektionen von künstlich parthenogenetischen Mitteln ($MgCl_2$, $MgCl_2 + NaCl$, $MnCl_2$, Äther) in ruhende Pflanzen (*Syringa vulgaris*) war es mir gelungen (1916), diese zu schnellerem Wachstum und zur Entfaltung der Blatt- und Blütenknospen anzuregen. Dieselben Mittel auf tierische Gewebe (atonische und langsam heilende Wunden beim Menschen) (1916) angewandt, zeigten die nämlichen, günstigen Resultate, d. i. eine Belebung des atonischen Gewebes und infolgedessen eine schnellere Epithelisierung und Schließung der Wunde.

Fußend auf diesen Resultaten bei Anwendung der künstlich-parthenogenetischen Agentien auf somatische Zellen habe ich die Versuche nach allen Richtungen hin fortgesetzt, um die stimulierende Wirkung einer großen Anzahl der empirisch gefundenen künstlich-parthenogenetischen Mittel zu erforschen.

Bei meiner neuen Untersuchungsserie (1920—1922) bin ich wieder von den Versuchen mit in Winterruhe sich befindenden Pflanzen ausgegangen. In den Monaten Dezember, Januar und Februar wurden gleichgroße Zweige von einer und derselben Pflanze (*Syringa vulgaris*, *Aesculus hippocastanum*) abgeschnitten und unter Beibehaltung einer normalen Kontrolle (unbehandelte Zweige) und einer Wasserkontrolle (die unter den Knospen mit Wasser injiziert wurde) die übrigen Zweige

1) Depression der Protozoenzelle und der Geschlechtszellen der Metazoen. Arch. f. Protistenkunde Festband R. Hertwig 1907.

2) Experimentelle Zellstudien I, II, III und IV. Archiv für Zellforschung Bd. I, III, IV, XIV 1908, 1909, 1915.

3) Über den Einfluß chemischer Reagentien auf den Funktionszustand der Zelle. Ges. für Morph. und Physiologie in München 1909.

4) Über stimulierende Einwirkungen auf Zell- und Geweberegeneration. D. Mediz. Wochenschrift 1915.

5) Künstliche Parthenogenese und Zellstimulantien. Biol. Centralblatt 1916.

6) Über die Behandlung atonischer Wunden mit Äther. Der Militärarzt 1916.

mit Lösungen verschiedener Konzentration von $MgCl_2$, $MgCl_2 + NaCl$, $MgSO_4$, $MnCl_2$, $MnSO_4$, Äther, Kal. arsenicosum, Strychninum nitricum, Ameisensäure, Acidum lacticum, $BaO + MnO_2$, Fettsäuren u. a. — die in der Mehrzahl künstlich-parthenogenetische Mittel sind —, unter den Knospen mit sehr feinen Spritzenadeln injiziert. Daraufhin wurden alle Zweige unter ganz gleichen Belichtungs- und Wärmebedingungen in Wasser ins Treibhaus gestellt. Nach ca. 20 Tagen zeigten sich schon große Unterschiede zwischen den Kontrollen und den Versuchszweigen. Die Kontrollzweige waren zurückgeblieben in ihrer Entwicklung, während in derselben Zeit die Versuchszweige stark gewachsene, gut entwickelte und aufgegangene Blütenknospen zeigten. Besonders schöne Resultate gaben die Injektionen mit $MgCl_2$, $MgCl_2 + MgSO_4$, $MgCl_2 + NaCl$, $MnCl_2 + MnSO_4$, Kalium arsenicosum, Strychninum nitricum und Ameisensäure. Zu einem Aufblühen der Blütenknospen kam es nicht, da nach der Erschöpfung der in dem Gewebe der Versuchs- und Kontrollzweige enthaltenen Reservahrung die Entwicklung stehen blieb. Dieser Entwicklungsgrad war aber genügend, um die starke stimulierende Wirkung der angewandten künstlich-parthenogenetischen Mittel zu beweisen.

Außerdem wurden Injektionen mit $MgCl_2$, $BaO + MnO_2$ und mit Äther in die Knollen von wachsenden Cyclamen vorgenommen. Auch hier zeigten die behandelten Pflanzen ein üppigeres Wachstum und ein reichlicheres Blühen als die normalen, unbehandelt gebliebenen Kontrollen.

Ermuntert durch diese günstigen Resultate wurden weiter vom Jahre 1920 anfangend auch Versuche unternommen nicht nur auf schon ausgewachsene oder in Ruheperiode sich befindende Pflanzen stimulierend einzuwirken, sondern es wurde der Versuch gemacht, mit denselben künstlich-parthenogenetischen Mitteln auch die Pflanzensamen selbst zu behandeln, um auf diese Weise ein üppigeres und kräftigeres Wachstum der aus denselben sich entwickelnden Pflanzen zu erzielen. Und dies ist mir in der Tat gelungen.

Die mit $MgCl_2$, $MnCl_2$ oder mit Mischungen von $MgCl_2 + MnCl_2$, $MgCl_2 + Mn(NO_3)_2$, $MgSO_4 + MnSO_4$, $MgCl_2 + Mn(NO_3)_2$, mit Acidum lacticum, Nikotin, Fettsäuren, NaCl und anderen künstlich-parthenogenetischen Mitteln verschieden lang behandelten Samen von Getreide, Mais, Petersilie, Gras, Levkojen etc. zeigten ein viel stärkeres Wachstum nicht nur im Vergleich mit den Trockenkontrollen, sondern auch mit den entsprechenden Wasserkontrollen. So bekam ich bei der Petersilie und dem Gras fast um mehr als ein Drittel größere und stärkere Pflanzen und dies besonders nach der Behandlung mit $MgCl_2$, mit $MgCl_2 + MnCl_2$ und mit $MnCl_2$. Größere, stärker wachsende und üppigere Pflanzen erhielt ich auch von Getreidesamen und von Mais. Genaue Daten über die Erträge, die aus diesen Pflanzen erzielt wurden, werde ich in meiner ausführlichen Arbeit publizieren.

Die Versuche mit den Samen beweisen ebenfalls, daß meine im Jahre 1915 gemachten Verallgemeinerungen über die Bedeutung der künstlich-parthenogenetischen Mittel als allgemeine Zellstimulantien berechtigt sind und daß diese Mittel auf die somatischen Zellen und folglich auch auf Pflanzensamen direkt angewendet zu Resultaten führen können, die eine große praktische und besonders auch wirtschaftliche Bedeutung gewinnen werden.

Von den zellstimulierenden Versuchen ausgehend sind auch Untersuchungen im Gang, die eine Aufklärung der malignen und gutartigen Neubildungen bei Pflanzen und Tieren bezwecken; diese sind, wie bekannt, als eine Exaltation der Zellfunktionen aufzufassen.

Wie wirken nun die künstlich-parthenogenetischen Mittel, besonders die aktivsten von ihnen, zu welchen die Magnesium-, Mangan- und die Natriumsalze zählen, auf die somatischen Zellen? Um diese Frage zu beantworten, habe ich Versuche mit einzelligen Tieren, mit Infusorien, angestellt. Es zeigte sich, wenn auf normal sich teilende *Parameccien* für kurze Zeit mit künstlich-parthenogenetischen Lösungen, besonders mit solchen von $MgCl_2$ eingewirkt wurde, daß eine Erhöhung der Teilungsrate zu erzielen war. Nur ein Beispiel. In einem Versuch, angestellt mit gleichgroßen Tieren derselben Filiation, habe ich in der mit zwei ausgewachsenen Tieren angefangenen normalen Kontrolle am 7. Tage **242** Tiere bekommen. In der optimal mit $MgCl_2$ stimulierten Kultur, die ebenfalls mit zwei ausgewachsenen Tieren angefangen wurde, war nach derselben Zeit die Zahl der *Parameccien* **2027**. In einer dritten gleichfalls mit zwei ausgewachsenen Tieren angefangenen, aber weniger günstig stimulierten Kultur habe ich genau nach derselben Zeit **864** Tiere gezählt. Wie aus diesen Versuchen zu erschen ist, sind die Unterschiede zwischen den normalen und den stimulierten Kulturen sehr große. Man hätte erwarten können, daß die Tiere der stimulierten Kulturen infolge des schnelleren Teilungstempos eventuell in der Größe abgenommen hätten. Gerade das Gegenteil war aber der Fall. Die am schnellsten sich teilende Kultur zeigte die größten Tiere, die schwächer stimulierte Kultur bestand aus Tieren, welche die Mitte zwischen der Normalkultur und der optimal stimulierten Kultur hielten. Hier nur einige Mittelzahlen, gewonnen aus Messungen von je 30 gleich nach der Teilung in Pikrinessigsäure abgetöteten Tieren: in der Normalkultur war die Länge der Tiere **130** μ und die Breite **54** μ ; in der optimal stimulierten Kultur zeigten die Tiere eine Länge von **154** μ und eine Breite von **58** μ ; in der schwächer stimulierten Kultur waren die Tiere **140** μ lang und **64** μ breit. Diese erhebliche Größenzunahme wurde auch weiterhin beibehalten; ein Befund, der auch vererbungstheoretisch von Bedeutung ist. Ähnliche Resultate ergaben auch die Messungen der aus stimuliertem Sameu gezüchteten Pflanzen. Es zeigte sich, daß die erhöhte Größe dieser letzteren nicht nur auf die erhöhte Zellenzahl zurückzuführen ist, son-

dem daß auch die Größe der Zellen selbst eine Steigerung erfahren hat. Genaue Zahlenangaben darüber werde ich in der ausführlichen Arbeit mitteilen.

Die Erhöhung der Teilungsrate und die Steigerung der Größe der stimulierten Zellen deuten darauf hin, daß unter der Einwirkung der zellstimulierenden Mittel eine Erhöhung der Intensität der Lebensfunktionen im allgemeinen und folglich der Assimilations- und Oxydationsprozesse herbeigeführt wird. In diesem Zusammenhang ist es von Bedeutung, die Untersuchungen Willstätters über das Chlorophyll zu erwähnen, nach welchen das Magnesium ein wichtiger Bestandteil desselben ist und eine große biologische Rolle bei seinen Funktionen spielt.

Ausführlich über alle diese Fragen und die Ausarbeitung der vielen hier nur angedeuteten Resultate werde ich im Archiv für Zellforschung berichten.

Sofia, Juni 1922.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [42](#)

Autor(en)/Author(s): Popoff Methodi

Artikel/Article: [Über die Stimulierung der Zellfunktionen. 395-398](#)