Zur physiologischen Funktion des Calciums.

Von **Oscar Loew.**

(Mit 1 Abbildung im Text.)

Schon vor 20 Jahren habe ich die Kontraktion des Zellkerns bei Einwirkung von Kaliumoxalat beschrieben und daraus die Folgerung gezogen, daß Calcium eine wichtige Rolle im Zellkern spiele[1]). Da aber diese Beobachtung in sämtlichen pflanzenphysiologischen Werken der neuesten Zeit ignoriert wurde und Manche noch jetzt nach der „unbekannten" Funktion des Calciums suchen, so sei mir gestattet, die wesentlichen Punkte, welche sich auf den Calciumgehalt des Zellkerns[2]) beziehen, nochmals in Kürze hier aufzuführen. Jene auffallende Kontraktion, welche bei Spirogyra bei Anwendung einer 2 %igen Kaliumoxalatlösung in 1—2 Minuten, bei 0,5—1 %igen Lösungen etwas langsamer eintritt, läßt in der gleichen Zeit die übrigen Teile der Zelle



Fig. 1. *A* Ursprüngliche Zelle von Spirogyra. *B* Dieselbe Zelle nach Einwirkung von Kaliumoxalatlösung von 2 %.

völlig intakt. Erst nach einigen weiteren Minuten treten an den Lappen der Chlorophyllbänder Kontraktionen auf, welche allmählich den ganzen Chloroplasten ergreifen.

Die am Zellkern von Spirogyrazellen bei der Wirkung einer 2 %igen Oxalatlösung eintretende Kontraktion ist in obiger Illustration veranschaulicht. Die Zeichnung (Vergr. 1000 fach) wurde von Herrn Dr. Renner bei der Beobachtung ein und derselben Zelle hergestellt, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank sage.

1) Flora 1892, pag. 375 u. 385. Weiteres in Biochem. Ztsch., Bd. XXXVIII, p. 226.

2) Das Calcium, das im Zellkern gebunden ist, braucht nicht maskiert zu sein, wie Macallum meint, um so weniger, wenn es an die Phosphorsäure der Nucleoproteine gebunden ist. Calciumverbindungen sollen eine rote Farbe mit Hämatoxylin geben. Diese Reaktion tritt aber nur ein bei Calciumkarbonat, oder wenn, wie oft beim geglühten Chlorcalcium, Spuren von Calciumoxyd vorhanden sind. Ganz neutrale Calciumsalze geben keine Färbung mit jenem Reagenz.

Die gewaltige Kontraktion des Zellkernes ist wohl am besten so zu erklären, daß viel Imbibitionswasser austritt, sobald das Calcium des Zellkernes entzogen und durch das Kalium des Kaliumoxalats ersetzt wird[1]), wodurch Strukturstörung und Tod erfolgen muß.

Die Tatsachen, welche zeigen, daß es sich bei jener Kontraktion um eine Calciumentziehung handelt, sind folgende:

1. Die für Oxalate am meisten charakteristische Eigenschaft, welche andere nahe verwandte Salze nicht besitzen, ist die, Calcium anderen Verbindungen selbst bei bedeutenden Verdünnungen sofort zu entziehen.

2. Nur für Bakterien und die niedersten Formen von Fadenpilzen, Flagellaten und Algen sind Oxalate nicht giftig. Diese Formen enthalten aber auch kein Calcium und können sich ohne dasselbe entwickeln. Um eine Calciumentziehung handelt es sich offenbar auch bei der weit langsamer erfolgenden Giftwirkung von Magnesiumsalzen; denn sie wirken nur auf calciumbedürftige Pflanzen als Gift, aber nicht auf die eben erwähnten niedersten Formen. Jene Giftwirkung der Magnesiumsalze kann nur durch Calciumsalze aufgehoben, durch Kaliumsalze aber nur verzögert werden[2]).

3. Fluornatrium, welches mit Kaliumoxalat nur die charakteristische calciumfällende Wirkung gemeinsam hat, wirkt auf calciumbedürftige Pflanzen ebenso giftig, als Kaliumoxalat und kontrahiert den Zellkern der Spirogyra ebenso rasch als dieses. Für jene niedersten pflanzlichen Formen aber ist Fluornatrium ein weit schwächeres Gift als für die nächst höheren[3]).

4. Kaliumoxalat ist giftig für alle tierischen Organismen von der Amöbe an aufwärts. An Leukozyten hat F. Winkler beobachtet, daß sowohl Kaliumoxalat als auch Fluornatrium einen raschen Kernzerfall herbeiführen, was im Kontrollversuch mit Kaliumtartrat nicht geschah.

5. Die roten Blutkörperchen der Säugetiere sind frei von Calcium (Abderhalden); sie enthalten aber auch keinen Kern. Die roten Blutkörperchen der Vögel enthalten Calcium (Hörhammer), und dementsprechend ist auch ein Kern vorhanden.

6. Der Calciumgehalt der tierischen Organe wächst mit der Masse und Größe der Zellkerne, denn Drüsen- und Ganglienzellen (graues Hirn) sind kalkreicher als Muskeln und Nervenfasern. Muskeln von Batrachiern und Fischen haben größere Zellkerne als die Muskeln der Säugetiere, aber auch einen weit höheren Gehalt an Calcium.

---

1) Man könnte diesen Zustand mit den großen Unterschieden im Kristallwassergehalt verschiedener Salze vergleichen.

2) Siehe Flora, Bd. CII, pag. 110.

3) Ebenda, Bd. XCIV, pag. 330. Dem Fluornatrium kommt eine zweifache Giftwirkung zu, eine kalkfällende und eine alkaloidartige.

Druck von Ant. Kämpfe, Jena.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: 105

Autor(en)/Author(s): Loew Oscar

Artikel/Article: Zur physiologischen Funktion des Calciums 446-447