

10. Olga Nabokich: Über anaerobe Zellteilung.

(Vorläufige Mitteilung).

Eingegangen am 29. Januar 1904.

Im Folgenden soll kurz berichtet werden über die Resultate meiner mikroskopischen Untersuchungen der anaerob kultivierten Keimlinge einiger Pflanzen. Das Untersuchungsmaterial stammte aus Kulturen, welche speziell für das genaue Studium der Zellbildung in sauerstofffreier Atmosphäre durch A. J. NABOKICH nach seiner Methode (Ber. der Deutschen Bot. Ges. 1901) ausgeführt wurden. Ausserdem wiederholte ich auch die Versuche DEMOOR's (Archive biol. T. XIII, 1893) mit Staubfadenhaaren von *Tradescantia virginica* im Wasserstoffstrom, um die Behauptung dieses Autors über das Unterbleiben der Zellwandbildung in sauerstofffreier Atmosphäre nachzuprüfen. Über die Methode der Sauerstoffentfernung sei hier nur soviel erwähnt, dass zwecks Kontrolle parallel mit den Kulturkölbchen gleichzeitig nach derselben Methode Vacuumkölbchen mit Phosphor hergestellt wurden. Die letzteren zeigten keine Spur von Aufleuchten. Die Sicherheit der Methode wurde übrigens noch dadurch verstärkt, dass für jede Kultur in sehr kleinen Kölbchen (100—150 ccm) möglichst grosse Quantitäten von Samen und Keimlingen genommen waren. Zum Auspumpen der Luft diente eine vorzügliche Handpumpe mit automatisch schliessenden Ölventilen, welche leicht ein Vacuum bis $\frac{1}{4}$ mm lieferte.

Die Versuche wurden mit drei- bis siebentägigen Keimlingen von *Helianthus annuus*, *Pisum sativum* und *Phaseolus vulgaris* ausgeführt, d. h. mit denjenigen Pflanzen, bei welchen eine mehr oder weniger ausgeprägte Fähigkeit zum anaeroben Wachstum schon früher festgestellt worden war. Die Keimlinge verweilten in sauerstofffreier Atmosphäre 5—51 Stunden; dann wurden sie sofort mit FLEMMING'scher Lösung oder Sublimat fixiert. Zum Vergleich wurden auch aerob wachsende Pflänzchen unmittelbar vor jedem Versuch ebenso behandelt.

Die Untersuchung geschah in der Weise, dass nach gründlichem Auswaschen, vorsichtiger Überführung in Alkohol, Chloroform, Paraffin die Objekte mit dem Mikrotom in Schnitte bis zu 5μ Dicke zerlegt wurden. Die Färbung auf den Objektträgern geschah in der bekannten Weise mit dem FLEMMING'schen Dreifarbengemisch, das die Einzelheiten sehr scharf hervortreten lässt.

Als Hauptresultat der Untersuchung sei hervorgehoben, dass tatsächlich bei einigen höheren Pflanzen eine normale anaerobe Kernteilung vorkommt. In ganz jungen Blättchen und Vegetationspunkten von Keimlingen von *Helianthus annuus* finden sich alle karyokinetischen Stadien nach 5, 18, 23, 30 und 43 Stunden langem anaeroben Leben, während nach 50 Stunden keine Teilungsfiguren mehr beobachtet werden konnten. Ähnliche Erscheinungen wurden bei Knospen von *Pisum sativum* und *Phaseolus* beobachtet, wenn auch hier die Mitosen etwas früher verschwinden. Viel empfindlicher sind Erbsenwurzeln, die ungefähr nach 20 Stunden keine Teilung mehr beobachten lassen; ganz besonders aber Wurzelspitzen von *Phaseolus*, die schon nach 5 Stunden kaum noch eine Teilungsfigur zeigen.

Weiter zeigt das genaue Studium der Schnitte, dass nicht nur die Kerne sich normal weiter teilen, sondern dass auch die Zellwandbildung bei anaerobem Wachstum sich normal vollzieht.

Würde dies nicht der Fall sein, und nur die Kernteilung bis zu Ende geführt werden, während die Zellwandbildung unterbleibt, so würde natürlich späterhin eine grosse Anzahl Zellen mit zwei Kernen auftreten müssen. Dies ist bei *Helianthus* nicht der Fall; nur höchst selten treten entsprechende Bilder auf. Hervorzuheben ist auch, dass bei diesem Objekte alle Stadien der Zellwandbildung sich bis in die spätesten Kulturen verfolgen lassen, ebenso wie übrigens auch alle anderen Stadien der Kernteilung ganz gleichmässig in den verschieden langen Kulturen verteilt sind, und dass auch das prozentuale Verhältnis überhaupt kaum bis 40 Stunden eine Abnahme zwischen sich teilenden und ruhenden Zellen konstatieren lässt.

Einen weiteren durchschlagenden Beweis unserer Auffassung bietet das gegenteilige Verhalten von *Phaseolus*-Wurzeln. Hier, wo eine Kernteilung schon nach 5 Stunden anaerober Kultur kaum zu beobachten ist, treten dann überall Zellen mit zwei Kernen auf, die aufs deutlichste zeigen, dass während der Mitose eine Schädigung stattgefunden hat, die die Kernfiguren zur Zurückbildung in das Ruhestadium veranlasste. So treten hier auch die amitosenähnlichen Figuren auf, die Rückbildungerscheinungen derjenigen Kerne darstellen, bei welchen die Mitose noch nicht so weit vorgeschritten war.

Dies alles schliesst sich sehr gut an die Erfahrungstatsache an, dass gerade bei *Phaseolus* keine anaerobe Zellteilung, d. h. Neubildung von Zellwand stattfindet, wohl aber bei *Helianthus*-Stengeln. Ebenso geht auch bei Wurzeln und Knospen von Erbsen und Knospen von *Phaseolus* die Zellteilung mit anaerober Verlängerung Hand in Hand.

Aus diesem ungleichen, wenn auch konstanten Verhalten unserer Objekte scheint hervorzugehen, dass die Zellteilung nicht in direktem Zusammenhang mit dem vorhandenen Sauerstoff steht, dass vielmehr

eine eintretende Schädigung in sauerstofffreier Atmosphäre durch irgendwelche früher oder später eintretenden sekundären stofflichen Einflüsse bedingt wird.

In diesem Sinne sind auch meine Resultate der Nachprüfung der DEMOOR'schen Angaben über *Tradescantia* aufzufassen. Denn einerseits wurde unzweifelhaft die Zellwandbildung im Wasserstoffstromen oft konstatiert; andererseits konnte oftmals ein Unterbleiben der Zellwandbildung in Luft konstatiert werden, während die Zellkerne sich normal abrundeten.

Die mir jüngst bekannt gewordene Angabe von SOBLIN (Rev. génér. de bot., T. XV, 1903) mit Wurzeln von *Vicia Faba* brauche ich nicht weiter zu diskutieren, da seine einzige Kultur keine Gewähr für wirkliche Anaërobiose liefert.

Über die Erscheinungen, welche sich in langfristigen anaëroben Kulturen und vor dem Absterben der Pflanzen zeigen, werde ich erst später berichten.

Die Arbeit wurde im Botanischen Institut der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin ausgeführt unter Leitung des Herrn Geheimrat KNY, dem ich meinen besten Dank ausspreche; ebenso Herrn Dr. WERNER MAGNUS für seine beständige Belehrung und Unterstützung.

II. Julius Wiesner: Über Laubfall infolge Sinkens des absoluten Lichtgenusses (Sommerlaubfall).

Eingegangen am 29. Januar 1904.

Nichts ist anscheinend einfacher, als die an den Pflanzen, zumal an Holzgewächsen, sich vollziehende Ablösung von Blättern. Ein tieferes Eindringen in das Studium des Laubfalls hat aber gelehrt, dass nicht nur die zur Ablösung der Blätter führenden anatomischen Veränderungen, sondern auch die Ursachen der partiellen oder vollständigen Entlaubung der Gewächse höchst verschiedenartig sind.

Ich beschränke mich hier darauf, eine neue, aber, wie wohl nicht zu bezweifeln sein dürfte, sehr wichtige äussere Ursache des Laubfalls kurz vorzuführen. In einer später folgenden Abhandlung werde ich ausführlich den hier behandelten Gegenstand und andere den Laubfall betreffende Fragen erörtern.

Seit einigen Jahren mache ich die Beobachtung, dass mit Beginn des Sommers zahlreiche sommergrüne Holzgewächse einen oft nicht

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Nabokich Olga

Artikel/Article: [Über anaerobe Zellteilung 62-64](#)