

94. B. N ě m e c: Über die Natur des Bakterienprotoplasten.

(Eingegangen am 19. Dezember 1908.)

Über die Frage, ob Bakterien Kerne besitzen, wird eifrig gearbeitet. Es sei hier nur auf die Arbeiten von FEINBERG, SCHAUDINN, A. MEYER, A. FISCHER, KRUIS, VEJDOVSKY, MENCL, GUILLIERMOND u. a. hingewiesen. Man gebraucht meist die gewöhnlichen bakteriologischen oder cytologischen Methoden, die Resultate sind jedoch, wie bekannt, nicht eindeutig.

In mehreren Arbeiten suchte nun V. RUŽIČKA nachzuweisen, daß es ihm mit Hilfe einer mikrochemischen Methode gelungen sei, unzweideutig festzustellen, daß die Bakterienprotoplasten ausschließlich aus Kernsubstanz bestehen, daß sie nackte Kerne sind. Seine Methode besteht darin, daß er Bakterien mit gut verdauender Pepsinflüssigkeit behandelt und sodann untersucht, worin sich die Einwirkung der Verdauungsflüssigkeit äußert. Ich verweise z. B. auf seine Arbeit im Archiv für Hygiene (51, 1904) und führe hier noch seine Äußerung aus seiner Schrift „Struktur und Plasma“ (Wiesbaden, 1907, S. 626) wörtlich an.

„Bringt man Milzbrandbakterien in gut verdauenden künstlichen Magensaft und beobachtet man den Einfluß des letzteren auf die Strukturen der Bakterien, so findet man, daß es selbst durch sehr lange andauernde (in meinen Versuchen mehr als 50 Tage währende) Einwirkung des Magensaftes nicht gelingt, ihre Verdauung zu bewirken. — Aus dem Umstande, daß man bei Bakterien, welche einer derartigen Verdauung unterworfen worden sind, sämtliche Bestandteile ihrer Struktur wiederzufinden vermag, geht mit Klarheit hervor, daß die Milzbrandbakterien ausschließlich aus Kernsubstanzen bestehen.“

Diese Schlußfolgerung ist jedoch ganz unberechtigt und falsch. ZACHARIAS hat in mehreren Arbeiten bewiesen, daß in den Zellen höherer Pflanzen das Cytoplasma zum größten Teile — ebenso wie der Zellkern — aus Substanzen besteht, die im Magensaft nicht verdaut werden. Zudem hat dasselbe FRANK SCHWARZ gefunden, ja dieser Forscher sagt ausdrücklich (Beitr. z. Biol. d. Pfl. V, S. 180): „Ich glaube also, daß man nicht berechtigt ist, aus der Abnahme des Volumens auf die Anwesenheit eines verdaubaren Proteinstoffes im Cytoplasma zu schließen.“ Dies wirkt um so

überraschender, als R. seine letzte Arbeit (Arch. f. Zellforschung, 1908, S. 587) mit den Worten anfängt: „FRANK SCHWARZ, von dem wir immer wieder ausgehen müssen“ usw.

Es ist klar, wenn sowohl der Kern als auch das Cytoplasma aus Substanzen bestehen, welche im Magensaft zum größten Teile nicht verdaubar sind, daß keineswegs der Schluß berechtigt ist, alles was im Magensaft nicht verdaubar ist, wäre Kernsubstanz. Die Unverdaubarkeit des Kerns ist eine seiner Eigenschaften — dieselbe kommt jedoch im gleichen Grade auch dem Cytoplasma zu —, sie ist jedoch nicht sein Kriterium. Als Kriterium könnte man die Unverdaubarkeit des Zellkernes nur dann bezeichnen, wenn sich derselbe dadurch vom Cytoplasma unterscheiden würde, was keineswegs der Fall ist.

Das ist wohl selbstverständlich; dennoch sagt R., nachdem er zugestanden hatte, daß ein unverdaubares Cytoplastin existiert, in seiner eben angeführten Arbeit (S. 603): „Das mikrochemische Hauptkriterium des Kerns bleibt somit nach wie vor: die Unverdaubarkeit durch Pepsinsalzsäure“. Dies ist eine ganz unberechtigte Schlußfolgerung. Er hätte sich mit der Behauptung begnügen sollen, daß sich der Kern vom Cytoplasma bloß durch die Gegenwart von im Magensaft unlöslichen Alloxurbasen als Spaltungsprodukte liefernden, basische Farbstoffe substantiv annehmenden Eiweißstoffen unterscheidet. Es wäre der Sache viel besser gedient, wenn er ruhig gestanden hätte, daß er sich früher im Irrtum befand, als er alle im Magensaft unverdaubaren Bestandteile des Protoplasten für Kernsubstanz erklärte, daß er sich jedoch jetzt des besseren belehrt hätte.

Daher ist auch unrichtig der letzte Absatz seiner Arbeit: „In mehreren Arbeiten habe ich die Ansicht verteidigt, daß die Bakterien sich wie Kernen analoge Gebilde verhalten. Es ist augenscheinlich, daß diese Schlußfolgerung von den oben entwickelten Ansichten über die Rolle und Bedeutung des Plastins in keiner Weise berührt wird.“ Das wäre nur dann richtig, wenn R. bewiesen hätte, daß der ganze Bakterienprotoplast aus Substanzen besteht, die der Kernsubstanz in den übrigen Eigenschaften gleichen. Oder er hätte — neben der Unverdaubarkeit im Pepsin — auch beweisen sollen, daß das Bakterienplasma keine Substanz enthält, welche dem Cytoplastin jener Zellen analog wäre, bei denen Kern und Cytoplasma gut zu unterscheiden sind. Da dies nicht der Fall ist, so erscheint der eben angeführte Ausspruch R.s unberechtigt und seine Behauptung, daß Bakterien nackte Kerne seien, unbewiesen. Es ist nicht unmöglich, daß einige Organismen keinen

typischen oder überhaupt keinen Kern besitzen, aber das wird man durch Anwendung der Pepsinmethode sicher nicht entscheiden. Denn auf Grund derselben könnte man ebensogut vermuten, daß z. B. die Bakterien ausschließlich aus Cytoplastin bestehen.

Ich habe mich schon vor mehreren Jahren (FÜNFSTÜCKS Beitr. z. wiss. Bot. Bd. IV, 1900) überzeugen können, daß die Angaben von ZACHARIAS und FR. SCHWARZ über die Unverdaubarkeit des größten Teiles der Cytoplasmasubstanz in Pepsin richtig sind. Da jedoch R. immer wieder den unverdaulichen Rest des Bakterienplasmas für Kernsubstanz schlechtweg erklärte, so habe ich neue Versuche angestellt. Es wurde entweder pulveriges Pepsin in Wasser aufgelöst und Salzsäure (2 p. M.) zugesetzt, oder aber ein flüssiges Pepsinpräparat von DR. GRÜBLER in Leipzig angewendet. Immer habe ich mich über die Wirksamkeit der Verdauungsflüssigkeit durch Zusatz von gekochtem Hühnereiweiß überzeugt.

Wurzelspitzen von *Vicia faba*, *Pisum sativum*, *Sinapis alba*, *Lilium candidum* usw. wurden entweder zunächst in Alkohol gelegt und dann in die Verdauungsflüssigkeit gebracht, oder in dieselbe direkt übertragen. Der plasmatische Zellinhalt schrumpft immer bedeutend, wie das schon frühere Forscher gesehen haben, aber weitere Veränderungen wurden an demselben nicht wahrgenommen. Der Kern schrumpft in gleichem Maße wie das Cytoplasma. Bei *Lilium candidum* wurden in mehreren Wurzelspitzen, die sich eine Stunde in 96 proz. Alkohol befanden und hierauf 24–48 Stunden dem Einfluß der Verdauungsflüssigkeit ausgesetzt wurden, auch die Teilungsfiguren eingehend untersucht. Die achromatischen Fasern der Teilungsfigur erschienen gut erhalten; ähnliche Erfahrungen haben mich in der oben zitierten Arbeit bewogen, die achromatischen Spindelfasern als Plastin zu bezeichnen. Auch ZACHARIAS gibt (diese Berichte, 1902) zu, daß sich Plastin in der achromatischen Spindel nachweisen läßt, allerdings neben demselben auch noch verdauliche Substanzen.

Weiter wurde der Einfluß der Verdauungsflüssigkeit auf ein Material untersucht, das durch heißes Wasser (96–98° C) getötet wurde. Die frischen Pflanzenteile wurden in das heiße Wasser auf 5–30 Sekunden gebracht, hierauf in Pepsinsalzsäure übertragen. Das Cytoplasma verhält sich in diesem Falle wie bei Objekten, welche durch Alkohol gehärtet wurden. Und es sei gleich hinzugefügt, auch Objekte, welche frisch in die Verdauungsflüssigkeit gelegt wurden, verhielten sich nicht prinzipiell ab-

weichend. Über das Verhalten der Teilungsfiguren werde ich in einer speziellen Arbeit berichten.

Hinzufügen möchte ich noch, daß ich vor mehreren Jahren auch den Einfluß von Pepsinsalzsäure auf die Eier von *Ascaris megalocephala* untersucht habe. Das Material war mit Alkohol, Alkoholsublimat und Alkoholeisessig fixiert. Immer blieb vom Cytoplasma der größte Teil ungelöst zurück, ganz erhalten erschienen (nach 6—24 Stunden) die Chromosomen, Spindelfasern und Centriolen, ebenso wie ruhende Kerne.

Diese Erfahrungen beweisen zu genüge, daß in der Frage nach der Kernnatur irgendeiner plasmatischen Substanz ihr Verhalten gegenüber der Pepsinsalzsäure allein gar keinen näheren und entscheidenden Aufschluß geben kann. Über R.s andere Beweise der Kernnatur des Bakterienprotoplasten werde ich demnächst berichten.

Prag, pflanzenphysiol. Inst. d. böhm. Universität.

95. N. Wille: Zur Entwicklungsgeschichte der Gattung *Oocystis*.

(Mit Tafel XV.)

(Eingegangen am 21. Dezember 1908.)

Aus einem Süßwassertümpel an den Felsen bei der zoologischen Station Kristineberg in Bohuslän in Schweden hat G. LAGERHEIM¹⁾ 1886 eine neue Art von *Oocystis*, die er *O. submarina* Lagerh. genannt hat, beschrieben und abgebildet. Später hat er davon auch getrocknete Exemplare ausgegeben²⁾. Außer einigen Teilungsstadien ist bei dieser Art, sowie bei den übrigen *Oocystis*-Arten wenig über den inneren Bau oder die Entwicklungsgeschichte bekannt geworden. Ich kann hier eine kleine Lücke ausfüllen.

Oocystis submarina Lagerh. habe ich massenhaft und beinahe in Reinkultur in verschiedenen Wassertümpeln an den Felsen der

1) G. LAGERHEIM, Algologiska bidrag (Botaniska Notiser. Lund 1886. S. 45, Fig. 1).

2) V. WITTROCK und O. NORDSTEDT, Algae aquae dulcis exsiccatae praeceptis Scandinavicae. No. 726. Stockholmiae 1886.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [26a](#)

Autor(en)/Author(s): Nemeč Bohumil Rehor

Artikel/Article: [Über die Natur des Bakterienprotoplasten 808-812](#)