

Das Verhalten der Chondriosomen bei Kappenplasmolyse

Von

Karl Höfler und Walter Url

Aus dem Pflanzenphysiologischen Institut der Universität Wien

Mit 5 Textabbildungen

(Eingegangen am 23. Juli 1957)

I. Einleitung

Es war ein Erlebnis für den Mikroskopiker, als mit der Einführung des Phasenkontrastes die „Mitochondrien“ der Lebendbeobachtung leicht zugänglich gemacht wurden.

Von Altmann (1890) entdeckt, von Benda (1898) mit ihrem Namen belegt, sind sie jahrzehntelang vorwiegend nur an entsprechend fixierten und gefärbten Präparaten studiert worden. Sie standen besonders für die französische Cytologenschule im Vordergrund, die zu ihrer Kenntnis wohl am meisten beigetragen hat. Der Versuch, sie mit den Plastiden in genetischen Zusammenhang zu bringen, hat allerdings ein Intermezzo bedeutet (vgl. Küster 1935, S. 285, 1956, S. 396), das vorübergehend die Chondriosomenforschung in der Zellphysiologie fast in Mißkredit gebracht hätte. Auch mußte der gelegentliche Versuch, in das Chondriom des Plasmas, analog zum Chromosomenapparat des Zellkerns, den Sitz der Plasmagene zu verlegen, schon bei der ersten programmatischen Ausführung über vergleichende Protoplasmatik (Höfler 1952) abgelehnt werden.

Eine neue Note kam in die Chondriomforschung, als Bensley und Hoerr (1934) aus zerkleinerten Leberzellen Mitochondrien durch Zentrifugieren anreichern und in so großer Menge gewinnen konnten, daß die Untersuchung mit makrochemischen Methoden möglich wurde. Nun ließ sich die hohe Enzymaktivität der Chondriosomen nachweisen. Allgemein bekannt sind die reichen Ergebnisse der enzymphysiologischen Untersuchung, die mit Material arbeitet, welches nach Homogenisierung und differentieller Zentrifugierung gewonnen wird (Literatur bei Frey-Wyssling 1955, Steffen 1956).

Freilich hat sich ergeben, daß die Chondriosomen in allen Homogenisierungsmedien (wiewohl statt Wasser bald isotonische Salz- oder Zuckerlösung Anwendung fand) Veränderungen erleiden, die zu „Degradierungs-

formen“ führen. Auf solche bezogen sich viele von den elektronenmikroskopischen Aufnahmen der Zoologen und Mediziner. Die Chondriosomen „sind nur im cytoplasmatischen Milieu existent und entziehen sich nach den heute verwendeten Isolierungsmethoden einer cytomorphologisch und physiologisch einwandfreien Trennung vom Cytoplasma“ (Perner und Pfefferkorn 1953, S. 127). Die intravitale cytologische Untersuchung hat aber mit der enzymchemischen nicht ganz Schritt gehalten und die Befunde an lebendem intaktem Chondriom sind noch nicht allzu zahlreich.

Die bekannten Ergebnisse vitaler und supravitaler Färbung dienen zwar der elektiven Darstellung und Sichtbarmachung des Chondrioms in der Zelle, ersetzen aber doch nicht die Vitalbeobachtung der unveränderten Organellen, wie sie heute der Phasenkontrast ermöglicht.

Wir machten unsere Beobachtungen im Winter und Vorfrühling 1956/57 mit dem Zeißschen Phasen-Neofluar (Immersion 100fach) am W-Stativ. Außerdem stand eine Reichertsche Phasenkontrasteinrichtung seit mehreren Jahren zur Verfügung.

Die im folgenden mitgeteilten Versuche wurden zum Hauptteil in der Zeit vom 7. Februar bis 5. April 1957 an ruhendem Zwiebelmaterial von *Allium cepa* angestellt. Ihr Ziel war vor allem ein Vergleich der vitalen Quellbarkeit des Chondrioms mit der des Cytoplasmas und des Zellkerns. Die Ergebnisse der chemischen Analyse der Mitochondrienphase aus Homogenisaten und die Angaben über den Anteil von Lipoiden, Proteinen und Nucleinsäure sind ja bisher doch so wenig einheitlich, daß für den Vergleich von Chondriom und Grundcytoplasma die Untersuchung einer physikochemischen Eigenschaft, wie es die Quellbarkeit ist, von Wert sein dürfte.

Daneben sollen einige andere mit dem Phasenkontrast erzielte Beobachtungen am Zwiebelprotoplasten, soweit sie uns neu waren, Erwähnung finden.

II. Versuche

Wir verwendeten die Innenepidermiszellen der zweit- oder dritt-äußersten lebenden Schuppen ruhender Küchenzwiebeln, dazu auch die der Untersuchung im Phasenkontrast etwas schwerer zugänglichen Zellen der Außenepidermis.

Die Innenepidermen enthalten bekanntlich im Grundcytoplasma dreierlei wohl gekennzeichnete, der lichtmikroskopischen Untersuchung zugängliche Inhaltskörper: Plastiden, die früher als Leukoplasten bezeichnet wurden, heute aber mit Strugger (1954 f.) als — hier im Dauergewebe persistierende — Proplastiden bezeichnet werden dürfen, die bekannten Sphärosomen und die Mitochondrien verschiedener Form. (Dazu kommen die nur elektronenmikroskopisch darstellbaren, jüngst von Strugger (1957) nachgewiesenen Asteroiden, Fasciculae und Cytonemata.)

Die ersten Beobachtungen im November und Dezember 1956 an winterlichem Zwiebelmaterial zeigten uns, daß die Sphärosomen — in bekannter Weise — vom strömenden Plasma stets lebhaft bewegt werden; dagegen waren die Chondriosomen, von schwacher oder schwächster BMB abgesehen,