

Eine Altersveränderung des Makronucleus von *Paramecium*

Aging in the Macronucleus of *Paramecium*

VIKTOR SCHWARTZ und HELGA MEISTER

Zoologisches Institut der Universität Tübingen,
Abteilung Entwicklungsphysiologie

(Z. Naturforsch. 28 c, 232 [1973]; eingegangen am 29. Januar 1973)

Aging, DNA, life cycle, macronucleus, *Paramecium*

Mit der Erneuerung des Makronucleus, sie mag in der Konjugation oder Autogamie geschehen, beginnt bei *Paramecium* und anderen Ciliaten der Lebenszyklus^{1,2}. Die Caryonide — das ist ein Klon aus einer Zelle mit einem neu entwickelten Makronucleus — durchläuft die Phasen: Unreife (anfängliche Unfähigkeit zu Sexualvorgängen), Reife (Bereitschaft zu Konjugation und Autogamie) und Seneszenz (definitiver Verlust der Sexualität). Die Caryonide endet entweder in einem Sexualprozeß mit Neubildung des Makronucleus oder, nach Seneszenz, im Tode. Die Dauer der Phasen wird in Teilungsschritten gemessen, nicht in Zeiteinheiten, weil die Teilungsfrequenz (Zellteilungen/Zeiteinheit) in hohem Maße temperaturabhängig ist. Die Frage, was in der Zelle altert, ist nicht entschieden. Die „Verjüngung“, die nach der Meiose und Befruchtung auftritt, ist mit der Neubildung des Makronucleus verknüpft. Sie leitet einen neuen Zyklus ein. Daher sind Überlegungen angestellt worden, ob wohl der Makronucleus altert und schließlich durch einen neuen ersetzt werden muß oder ob alterndes Cytoplasma der Zufuhr bestimmter Stoffe aus dem Abbau des alten Makronucleus bedarf³. Morphologisch nachweisbare Altersveränderungen am Makronucleus sind unbekannt.

Bei der Untersuchung interphasischer Syntheseabläufe traten Diskrepanzen zwischen eigenen Meßergebnissen und denen unserer Mitarbeiterin Frau E. JUST⁴ auf. Sie ließen unter anderem die Deutung zu, daß der DNS-Gehalt des Makronucleus einer Altersveränderung unterliege. Schon die ersten Versuche an verschiedenen *Paramecium*-Arten bestätigten diese Vermutung. Bis zum Erscheinen der ausführlichen Veröffentlichung unserer Versuche im Archiv für Protistenkunde werden noch einige Monate benötigt. Eine inzwischen erschienene Arbeit über das Altern menschlicher Epidermiszellkerne⁵ läßt derartige Untersuchungen an *Paramecium* heute als notwendig erscheinen. Deshalb wird diese Kurzmitteilung gegeben.

Sonderdruckanforderungen an Prof. Dr. V. SCHWARTZ oder Dr. H. MEISTER, Zoologisches Institut d. Universität, D-7400 Tübingen, Hölderlinstraße 12.

Unsere Versuche an *Paramecium aurelia* und *P. bursaria* laufen seit 2 Jahren. In allen untersuchten Caryoniden fanden wir einen Rückgang der DNS-Menge im Makronucleus mit dem Ablauf des Lebenszyklus. Die gealterten Zellen hatten zum Teil weniger als 50% des anfänglichen DNS-Gehaltes. In einem Teil der Klone gab es vor dem Absterben regulative Erhöhungen der DNS-Werte. Darauf soll bei späterer Gelegenheit eingegangen werden. Die Messungen hierzu sind noch nicht abgeschlossen. Als ein Beleg für die DNS-Abnahme in einem Zyklus soll die Abb. 1

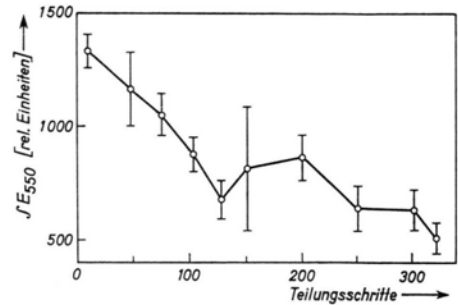


Abb. 1. Abnahme der Extinktion feulgengefärbter Makronuclei mit dem Altern eines exautogamen Klonen von *P. aurelia*. Der vorübergehende Anstieg der Extinktion (150. und 200. Teilungsschritt) fiel mit cytologischen Veränderungen der Makronuclei zusammen (keine Autogamie). Die Fehlerspielräume sind je nach der Anzahl der Messungen (Gesamtzahl 117) als 3,32 bis 3,76 σ_M berechnet worden.

dienen. Sie gibt das Verhalten eines *P. aurelia*-Klonen wieder (Stamm 51, Paarungstyp VII), den wir der Freundlichkeit Tracy M. Sonneborns verdanken. Es sind nur frisch geteilte Zellen gemessen worden. Die Trennung der Tochterzellen lag stets weniger als 5 min zurück. Die DNS-Menge wurde feulgenphotometrisch mit dem UMSP I (Zeiss) nach dem Absorbierverfahren mit mändrischer Objektführung unter Verwendung des Extinktions- und Integralschreibers bei 550 nm bestimmt. Die Größenordnung des hier gezeigten DNS-Rückganges gilt auch für *P. bursaria*.

Die deutsche Forschungsgemeinschaft unterstützt diese Untersuchungen.

¹ E. MAUPAS, Arch. Zool. exp. gén. 7, 149 [1889].

² T. M. SONNEBORN, J. Protozool. 1, 38 [1954].

³ T. M. SONNEBORN u. M. SCHNELLER, Ann. Inst. Biol. Sci. Symposium 6, 283 [1960].

⁴ E. JUST, Arch. Protistenkunde, im Druck.

⁵ C. TSCHAHARGANE, D. HAAG u. K. GOERTTLER, Z. Zellforsch. mikroskop. Anat. 119, 434 [1971].

