

Eine Altersveränderung des Makronukleus 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 Makronukleus, 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 Makronukleus — 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 Makronukleus 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 ältere, ist nicht entschieden. Die „Verjüngung“, die nach der Meiose und Befruchtung auftritt, ist mit der Neubildung des Makronukleus verknüpft. Sie leitet einen neuen Cyklus ein. Daher sind Überlegungen angestellt worden, ob wohl der Makronukleus altert und schließlich durch einen neuen ersetzt werden muß oder ob alterndes Cytoplasma der Zufuhr bestimmter Stoffe aus dem Abbau des alten Makronukleus bedarf³. Morphologisch nachweisbare Altersveränderungen am Makronukleus sind unbekannt.

Bei der Untersuchung interphasischer Synthesearläufe 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 Makronukleus 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 Makronukleus 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 Cyklus soll die Abb. 1

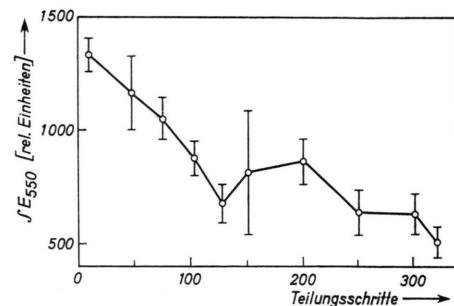


Abb. 1. Abnahme der Extinktion feulgengefärbter Makronukleus mit dem Altern eines exautogamen Klones von *P. aurelia*. Der vorübergehende Anstieg der Extinktion (150. und 200. Teilungsschritt) fiel mit cytologischen Veränderungen der Makronukleus zusammen (keine Autogamie). Die Fehlerspielräume sind 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*-Klones wieder (Stamm 51, Paarungstyp VII), den wir der Freundlichkeit *Tracy M. Sonneborn* 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 UMSPI I (Zeiss) nach dem Absuchverfahren mit mäandrischer 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. Protistenkde., im Druck.

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



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition "no derivative works"). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.