

Über den Gehalt an membrangebundenen und freien Ribosomen in *Saccharomyces*-zellen bei verschiedenen Wachstums-Temperaturen

The Content of Membrane-Bound and Free Ribosomes in Growing *Saccharomyces* Cells at Different Temperatures

Jens Wessel und Ernst-Randolf Lochmann

Institut für Biochemie und Molekularbiologie, Freie Universität Berlin, Fachbereich Biologie, Ehrenbergstr. 26–28, D-1000 Berlin 33

Z. Naturforsch. 35 c, 171–172 (1980); eingegangen am 21. September 1979

Membrane-Bound and Free Ribosomes, *Saccharomyces*

The distribution of membrane-bound and free ribosomes was investigated at different temperatures in growing yeast cells. During duplication phases of the cell a changing pattern of the amount of membrane-bound and free ribosomes can be found at all temperatures investigated: at points where there is a maximum of membrane-bound ribosomes, one can always find a minimum of free ribosomes.

The ribosomal content is significantly higher at 30 °C than it is at 20 °C, and higher at 20 °C than at 40 °C, whereas the duplication time of the cells is only slightly longer at 40 °C, but extremely longer at 20 °C than at 30 °C.

In früheren Arbeiten konnte gezeigt werden, daß der Gehalt an membrangebundenen Ribosomen in synchron wachsenden Hefezellen sich verändert und ein maximaler Gehalt an membrangebundenen Ribosomen stets in Phasen mit hoher Proteinsynthese-Aktivität der Zellen zu finden ist [1–3]. Weiterhin wurde festgestellt, daß *in vivo* in Hefezellen Proteinsynthese vorwiegend oder ausschließlich an membrangebundenen und nicht an freien Ribosomen abläuft [3, 4].

In der vorliegenden Arbeit wurde geprüft, ob die bei der optimalen Wachstumstemperatur von ca. 30 °C [5] zu beobachtende Verteilung an membrangebundenen und freien Ribosomen auch bei einer niedrigeren (20 °C) und einer höheren (40 °C) Temperatur zu finden ist.

Abb. 1 zeigt die Verteilung von membrangebundenen (MR) und freien (FR) Ribosomen und des Gesamt-Ribosomengehalts (MR + FR) im Verhältnis zum synchronen Wachstum von Hefezellen bei 20 °, 30 ° und 40 °C nach Beginn des log-

arithmischen Wachstums der Zellen (d. h. bei 30 ° und 40 °C ca. 1 ½, bei 20 °C ca. 3 ¼ Std. nach Einimpfen der Zellen ins Nährmedium).

Man erkennt, daß sich in jedem Fall ein ähnliches Verteilungsmuster ergibt: an Stellen mit großem Gehalt an membrangebundenen Ribosomen zeigt sich ein minimaler Gehalt an freien Ribosomen und umgekehrt. Der Gesamtgehalt an Ribosomen bleibt jedoch in der logarithmischen Wachstumsphase (die hier nur untersucht wurde) bei 30 ° und 20 °C nahezu konstant, fällt aber bei 40 °C nach anfänglich geringfügigem Anstieg mit steigender Kultivierungszeit leicht ab.

Mit zunehmender Verzögerung des Wachstums (bei 20 °C beträgt die Zellzyklus-Dauer ca. 140 min, bei 30 ° bzw. 40 °C ca. 80 bzw. 100 min) vergrößert sich auch der Abstand der Maxima und der Minima, d. h. der Gehalt an membrangebundenen

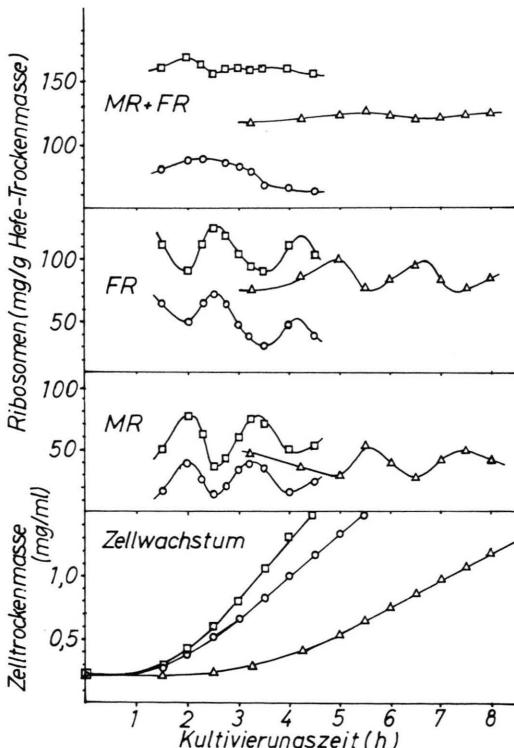


Abb. 1. Gehalt an membrangebundenen (MR) und freien (FR) Ribosomen bzw. am Ribosomen-Gesamtgehalt (MR + FR) in einer synchron wachsenden Hefekultur in Abhängigkeit vom Zellwachstum bei 20 °C (—△—), 30 °C (—□—) und 40 °C (—○—). (Gemessen wurde von Beginn bis etwa zur Mitte des logarithmischen Wachstums der Zellen.)

Sonderdruckanforderungen an Jens Wessel.
0341-0382/80/0100-0171 \$ 01.00/0



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.

und freien Ribosomen ist offensichtlich bestimmten Zellentwicklungsphasen zugeordnet.

Der Gesamtgehalt an Ribosomen (MR + FR) ist bei der optimalen Wachstumstemperatur von 30 °C deutlich größer als bei 20 °C und dort wiederum größer als bei 40 °C. Da jedoch bei 20 °C das Wachstum der Zellen signifikant langsamer abläuft als bei 40 °C, der Gehalt an Ribosomen dagegen bei 40 °C wesentlich niedriger ist als bei 20 °C, muß die Aktivität der Ribosomen bei 40 ° wesentlich höher sein als bei 20 °C.

Das könnte durch eine raschere Wiederverwendung der Ribosomen – einen erhöhten „turn-over“ – bzw. durch erhöhte Synthesegeschwindigkeit des Proteins am Ribosom hervorgerufen werden. Der Ribosomengehalt ist also eindeutig dem Bedarf der Zelle angepaßt. Das zeigt u. a. auch das rasche Absinken des Ribosomengehalts zu Beginn der statio-

nären Wachstumsphase (vgl. dazu *l. c.* [3]). Weitere Untersuchungen zu diesem Problem sind im Gange.

Experimentelles

Für die Untersuchungen wurde der tetraploide *Saccharomyces*-Stamm 2200 verwendet [6].

Die Kultivierung der Zellen und die Isolierung und Bestimmung von membrangebundenen und freien Ribosomen in den wachsenden Hefezellen erfolgte, wie in früheren Publikationen angegeben [1–3].

Danksagung

Frau Ingrid Pietsch danken wir für ausgezeichnete technische Hilfe bei der Durchführung der Experimente.

- [1] E. Schneider, E.-R. Lochmann u. M. Loether, Biochim. Biophys. Acta **432**, 92–97 (1976).
- [2] J. Kraft-Creech, I. Pietsch u. E.-R. Lochmann, Z. Naturforsch. **33 c**, 299–300 (1978).
- [3] J. Kraft-Creech u. E.-R. Lochmann, Biochim. Biophys. Acta **521**, 426–434 (1978).
- [4] E.-R. Lochmann, E. Schneider, N. Käufer, J. Kraft-Creech, C. Kreutzfeldt u. E. Boroske, Biochim. Biophys. Acta, zur Veröffentlichung eingereicht.
- [5] W. Pohlitz, W. Laskowski u. E.-R. Lochmann, Z. Naturforsch. **21 b**, 1089–1096 (1966).
- [6] U. Reichert, Zentralbl. Bakteriol. Parasitenkde. Infektionskr. Hyg. Abt. **1**, Org. **205**, 63–67 (1967).