

Es gibt somit keine andere Erklärung für dessen Befunde, als daß sie durch Meßfehler zustande gekommen sind. Die Ursache liegt höchstwahrscheinlich in der Benutzung gasförmiger Kohlensäure als CO_2 -Quelle, weil die Abweichungen vom Möglichen mit steigendem $p\text{CO}_2$ anwachsen. Für Fehlbeobachtungen sprechen auch die großen Schwankungen des Gasumsatzes innerhalb der parallelen Versuche. Die Werte liegen oft um 100–200% auseinander. Ihre Mittelwerte sind infolgedessen höchst unsicher. Auch stehen die Einzelwerte häufig in keiner sinnvollen Beziehung zueinander. Ein herausfallend hoher CO_2 -Verbrauch ist oft mit niedriger O_2 -Aufnahme gekoppelt und umgekehrt. Nach unseren Erfahrungen ist es schwierig, bei höherem $p\text{CO}_2$ mit der Warburg-Technik gut reproduzierbare Werte zu bekommen. Vielleicht wäre KIESOW zu einer besseren Übereinstimmung gelangt, wenn er – wie es meist üblich ist – mit NaHCO_3 als CO_2 -Quelle gearbeitet hätte.

Die unwahrscheinlichen Ergebnisse seiner Arbeit

zwangen KIESOW zu dem ebenso unwahrscheinlichen Schluß, daß die Annäherung von CO_2/NO_2 an 0,5 bei 30 Vol.-% CO_2 [dem Quotienten der Gl. (3)] „alle Vorstellungen ausschließt, denen zufolge die Änderung der freien Energie der Nitritoxydation die alleinige Energiequelle der chemosynthetischen CO_2 -Assimilation ist“. Es müßte demzufolge eine zusätzliche Energiequelle geben. Welcher Art diese ist, wird nicht gesagt. Eine weitere Energiequelle ist aber auszuschließen, da wir bis heute außer Nitrit kein anderes Substrat für *Nitrobacter* kennen. Eine Ausnahme macht vielleicht Formiat⁸, das jedoch in der Nährlösung nicht enthalten war.

Die eingangs gestellte Frage, ob die Chemosynthese von *Nitrobacter* freien Sauerstoff liefert, ist somit durch die Untersuchungen von KIESOW nicht geklärt worden. Auch der Nachweis der Katalase ist nicht voll überzeugend, da die Kulturen nicht sauber waren. Es bleibt daher alles offen.

⁸ W. S. SILVER, Nature [London] **185**, 555 [1960].

Stellungnahme zu der Notiz von H. ENGEL: Liefert die Chemosynthese von *Nitrobacter winogradskyi* freien Sauerstoff?

Von L. KIESOW

Aus dem Physiologisch-chemischen Institut der Freien Universität Berlin, Berlin-Dahlem
(Z. Naturforsch. **17 b**, 92–93 [1962]; eingegangen am 19. Januar 1962)

Die Redaktion dieser Zeitschrift hat mir Gelegenheit gegeben zu einer Polemik von H. ENGEL Stellung zu nehmen, in der gedankliche Gründe gegen meine Versuche über Chemosynthese ins Feld geführt werden.

Man kann sich mit Hilfe zweier Waschflaschen, in denen sich anfänglich gleiche Zellmengen von *Nitrobacter* in geeigneter Nährlösung befinden, leicht davon überzeugen, daß eine Erhöhung des $p\text{CO}_2$ in dem eingeleiteten Gasgemisch eine Erhöhung der Zellvermehrung verursacht. Diese Tatsache kann man als Zelltrockengewicht oder Zellvolumen messen, und wir machen von ihr täglich Gebrauch, indem wir alle 3 Tage 3–5 cm³ *Nitrobacter* in unserem Laboratorium ernten.

Was dabei in den Zellen geschieht, zeigen die manometrischen Messungen, die in meiner Arbeit mit der Zweigefäßmethode erhalten wurden, zusammen mit chemischen Nitritbestimmungen. Dies wäre dann offenbar eine Methode, die z. B. mit Luft als

Gasphase (s. Tab. 2 meiner Arbeit) im Sinne von ENGEL richtige Werte gibt, mit einem CO_2 -Luft-Gemisch dagegen aber falsche, was physikalisch nicht einzusehen ist. Wenn man gegen die Zweigefäßmethode Bedenken hat oder solche Messungen aus technischen Gründen nicht durchführen kann, so ist es möglich, sich mit Hilfe der Eingefäßmethode von den Zusammenhängen bei Gasumsatz und Nitritoxydation zu überzeugen, indem man den $p\text{CO}_2$ durch Bicarbonat-Carbonatgemische, die räumlich von der Zellsuspension getrennt sind, konstant hält. Wir haben diesen Versuch damals selbstverständlich als Kontrolle gemacht und man findet das gleiche Ergebnis wie mit der Zweigefäßmethode, nämlich, daß $x \text{ NO}_2/x \text{ O}_2$ mit steigendem $p\text{CO}_2$ größer als 2

wird. Damit ist aber entweder die Gl. (1) in der Stellungnahme von ENGEL nicht mehr erfüllt oder es entsteht Sauerstoff.

Das thermodynamische Problem, das ENGEL erwähnt, ist mir durchaus bekannt und war für uns, als wir auf dieses Problem stießen, Anlaß zu weiteren Experimenten, von denen ein Teil der Redaktion zur Veröffentlichung vorliegt. Diese Versuche zeigen den Weg, auf dem die Natur dieses Problem

ohne Verstoß gegen die Thermodynamik löst und bringen Licht in die chemischen Zusammenhänge. Ich möchte deshalb hier nur auf diese Experimente verweisen.

Zur Frage der Reinheit meiner *Nitrobacter*-Kulturen muß ich allerdings zugeben, daß sie sehr wahrscheinlich nicht sauberer sind als diejenige Reinkultur, die mir Herr Professor ENGEL freundlicherweise zur Verfügung gestellt hat.

Inaktivierungsversuche mit homozygoten Hefestämmen verschiedenen Ploidiegrades

VI. Über den Aufbau weitestgehend isogener, homozygoter penta- und hexaploider Stämme sowie den Einfluß bestimmter mutierter Allele auf die Strahlenresistenz

Von WOLFGANG LASKOWSKI

Aus dem I. Physikalischen Institut der Freien Universität Berlin, Abteilung für Biophysik
(Z. Naturforsch. 17 b, 93—108 [1962]; eingegangen am 31. Juli 1961)

Herrn Professor Dr. H. LASSEN zum 65. Geburtstag gewidmet

A series of extensively homozygous and isogenic *Saccharomyces* strains of different ploidy (haploid—hexaploid) was developed by controlled matings. The degree of ploidy was further checked by analysis of the segregation of mating type alleles and in case of the hexaploid strain also of two other markers. The genetic analysis was consistent with previous findings. Measurements of linear dimensions of the various strains indicated an increase of cellular volume proportional with ploidy. Radiation inactivation studies on the different strains with UV showed a maximum of resistance of the triploid strains and a decrease of resistance with further increase of ploidy from triploid to hexaploid. In X-ray and Po- α -ray inactivation, diploid strains heterozygous in the mating type alleles showed a maximum of resistance, whereas diploids homozygous in the mating type alleles proved to be less resistant than triploids. Additional to the effect of the mating type alleles on the resistance to X-rays and Po- α -rays (az-effect) there could be shown an effect of alleles controlling the dependence on the aminoacids serine and valine-isoleucine (AS-effect). Strains dependent on serine or valine-isoleucine proved to be more X-ray and Po- α -ray resistant than related prototrophic strains. There is, however, no difference in the UV resistance. This AS effect is not present in haploid strains but only in strains of higher ploidy. The dose effect curves of strains exhibiting an AS effect or an az effect show a characteristic difference. The AS effect is expressed by a constant dose reduction factor. The az effect, however, produces dose effect curves that have a more expressed shoulder in the lower dose range than comparable curves of aa or az strains but run parallel to these curves in the higher dose ranges. Possible meanings of these findings are discussed.

In einer Reihe früherer Veröffentlichungen^{1a-d} wurde darauf hingewiesen, daß quantitative Analysen von Inaktivierungsprozessen in Abhängigkeit vom Ploidiegrad bei Serien weitestgehend homozygoter, isogener Stämme in gewissem Maße durch die Erscheinung des „az-Effektes“ behindert werden. Dieser Effekt manifestiert sich in einer größeren Resistenz gegenüber ionisierenden Strahlen bei diploiden *Saccharomyces*-Stämmen mit der Paarungstyp-Konstitution aa im Vergleich zu aa- oder

aa-Diplonten. Bisher konnte das Ausmaß des az-Effektes nur bei diploiden Stämmen beurteilt werden, da polyploide Stämme, die auch für die Paarungstyp-pallele homozygot sind, nicht zur Verfügung standen. Weitestgehend homozygote aaa- oder aax-Triploiden sind erst bei der Sporulation geeigneter hexaploider Stämme zu erwarten. Aus diesem Grunde wurde, ausgehend von der in l.c.^{1a} beschriebenen Serie weitestgehend homozygoter und isogener haploider bis tetraploider Stämme, zu-

^{1a} W. LASKOWSKI, Z. Naturforsch. 15b, 495 [1960].

^{1b} W. LASKOWSKI u. W. STEIN, Z. Naturforsch. 15b, 604 [1960].

^{1c} W. LASKOWSKI, E.-R. LOCHMANN, A. WACKER u. W. STEIN, Z. Naturforsch. 15b, 730 [1960].

^{1d} W. STEIN u. W. LASKOWSKI, Z. Naturforsch. 15b, 734 [1960].