

Die indirekte Wirkung von Röntgenstrahlen auf Aminosäuren

Bestrahlung von Lysin

Von G. PETER

Max-Planck-Institut für Biophysik, Frankfurt
(Z. Naturforschg. 14 b, 135 [1959]; eingegangen am 27. Oktober 1958)

Bei der Beurteilung der Grundvorgänge der biologischen Strahlenwirkung tritt die Bedeutung der indirekten Strahlenwirkung immer mehr in den Vordergrund. Im Rahmen der Untersuchungen von sekundären strahlenchemischen Reaktionen bei Aminosäuren und anderen biologisch wichtigen Verbindungen soll in diesem Bericht über die Ergebnisse der diesbezüglichen, auf Veranlassung von B. RAJEWSKY durchgeführten Untersuchungen eine kurze Übersicht gegeben werden.

Es wurde die Röntgenstrahlen-Wirkung bei Lysin (α, ϵ -Diamino-*n*-capronsäure) untersucht. Zu diesem Zweck wurden Lysinlösungen verschiedener Konzentration (0,4%; 0,04%; 18%) mit der Dermopan-Anlage (45 kV, 25 mA bei einer mittleren Dosisleistung in der wäßrigen Schicht von $7,6 \cdot 10^4$ r/min bestrahlt) und die bestrahlten Lösungen anschließend mittels Hochspannungs-Elektrophorese¹ und Papierchromatographie untersucht. Bestrahlt wurde 90 Min., so daß die eingestrahelte Energie $6,8 \cdot 10^6$ r betrug. Außerdem wurde das Lysin mit der Hochleistungs-Röntgenanlage (80 kV, 1000 mA) bei einer mittleren Dosisleistung in der wässrigen Schicht von $5,7 \cdot 10^5$ r/min bestrahlt. Damit war man in der Lage, die gleiche Dosis, nämlich $6,8 \cdot 10^6$ r in 12 Min. zu applizieren.

Bei der 0,4-proz. Lösung zeigte sich, daß neben viel unverändertem Lysin weitere Basen und eine neutrale Fraktion entstanden waren, die mit Ninhydrin positive Reaktionen geben. Diese neuen Komponenten wurden aus den Pherogrammen eluiert und sowohl papierchromatographisch als auch elektrophoretisch mit verschiedenen Aminoverbindungen verglichen. Dabei fand

man Übereinstimmung der Bestrahlungsprodukte mit folgenden Substanzen:

Glycin	} neutrale Fraktion	Ornithin	} basische Fraktion
α -Alanin		Cadaverin	
β -Alanin		Amylamin	
γ -Aminobuttersäure		Hexylamin	
Norvalin		Heptylamin	

Außer diesen traten noch zwei weitere basische Verbindungen auf, deren Zuordnung bisher nicht mit Sicherheit gelungen ist.

Bei der 0,04-proz. Lösung findet man nicht die Bande der γ -Aminobuttersäure, als Base nur Ornithin und zusätzlich eine saure Verbindung, die mit der Asparaginsäure identisch sein dürfte.

Nach Bestrahlung einer 18-proz. Lysinlösung findet man ebenfalls keine γ -Aminobuttersäure, bei den Basen fehlen die Banden des Ornithins und Hexylamins.

Bei diesen strahlenchemischen Umsetzungen handelt es sich mit Sicherheit um die sekundäre Wirkung oxydierender, bei der Wasserspaltung entstandener, Radikale. Dafür spricht auch, daß die beschriebene Umwandlung in eingefrorenen Lysinlösungen nicht eintritt und daß bei Bestrahlung in O₂-Atmosphäre die höher oxydierten sauren Spaltprodukte vermehrt auftreten.

Die Radikalwirkung erstreckt sich also auf:

- Decarboxylierungen,
- Desaminierungen,
- Veränderungen des Kohlenstoff-Gerüsts.

Versuche, die Bestrahlungsprodukte eindeutig zu identifizieren, sind im Gang. Die mathematische Behandlung der energetischen Verhältnisse und die theoretischen Betrachtungen zur Deutung der Grundvorgänge sekundärer Strahlenreaktionen werden später publiziert.

Die Untersuchungen wurden im Max-Planck-Institut für Biophysik und im Institut für Organische Chemie der Universität Frankfurt a. M. durchgeführt. Herrn Prof. Dr. B. RAJEWSKY, Herrn Prof. Dr. Th. WIELAND, Herrn Priv.-Doz. Dr. G. PFELEIDERER und Herrn Dr. K. DOSE danke ich für zahlreiche Diskussionen und Ratschläge.

¹ TH. WIELAND u. Mitarb., *Angew. Chem.* 67, 257 [1955].

Über die anaerobe CO₂-Bildung wachsender Kulturhefezellen

Von LUTZ KIESOW

Physiol.-chemisches Institut der Freien Universität Berlin
(Direktor: Professor Dr. Dr. E. SCHÜTTE)
(Z. Naturforschg. 14 b, 135—136 [1959]; eingeg. am 5. Dezember 1958)

Beim Übergang von einfacher Salzlösung, wie Phosphatglucose, zu Würze als Milieu zeigen Kulturhefezellen eine beträchtliche Steigerung der anaeroben Gärung und demzufolge auch der aeroben Gärung. Gleichzeitig wird bei diesem Übergang die Hexokinase-Aktivität der Zellen erhöht¹.

Da im Verlauf des Zellwachstums in Würze die anaerobe CO₂-Bildung noch weiter ansteigt, war zu erwarten, daß auch die Hexokinase-Aktivität proportional erhöht wird. Die Untersuchung der Hexokinase gewachsener Zellen zeigte aber, daß die Aktivität gegenüber dem Wert zu Beginn des Wachstums nicht erhöht, sondern erniedrigt ist.

Dieses, zunächst überraschende Ergebnis versteht man, wenn man von Zellen, die 3 Stdn. in Würze gewachsen waren, die anaerobe CO₂-Bildung, die Hexokinase-Aktivität und die gebildeten Mengen an Acetaldehyd und Äthylalkohol mißt. So findet man z. B. für 12 mm³ Bäckerhefezellen in 21 Min. bei 20° C die Bil-

¹ L. KIESOW, im Druck.