

Bildung von Malondialdehyd bei der Bestrahlung wäßriger Glucoselösungen

Von

H. Scherz und G. Stehlik

Aus dem Reaktorzentrum Seibersdorf, Institut für Biologie und Landwirtschaft
(Leiter: Prof. Dr. K. Kaindl)

(Eingegangen am 10. Februar 1968)

Es wurde die Menge des Malondialdehyds, die bei der Bestrahlung einer 1proz. wäßr. Glucoselösung bei Ab- und Anwesenheit von O₂ und verschiedenen pH-Werten entsteht, bestimmt und ein Reaktionsschema für seine Bildung vorgeschlagen.

The malondialdehyde content of a 1% aqueous glucose solution irradiated in the presence and absence of oxygen and at various pH values has been estimated. From the data obtained a reaction scheme for the formation of malondialdehyde has been proposed.

Morre und Mitarbeiter¹ fanden, daß bei der Bestrahlung wäßriger Glucoselösung Malondialdehyd entsteht. Diese Verbindung konnte auch von uns nach Einwirkung von ⁶⁰Co-Gamma-Strahlung auf 1proz. wäßrige Glucoselösung durch die Farbreaktion mit 2-Methylindol² nachgewiesen und quantitativ bestimmt werden. Wir fanden nun, daß die Bildung dieser Verbindung sehr stark vom pH-Wert der Lösung abhängig ist und in größerer Menge nur im schwach alkalischen Gebiet bei Abwesenheit von Sauerstoff entsteht. Bei Anwesenheit von Sauerstoff wird ihre Bildung fast vollständig unterdrückt.

¹ *J. Morre* und *S. Morrazani-Pelletier*, C. r. hebdomad. Sé. Acad. Sci. **262**, 1729 (1966).

² *H. Scherz*, *G. Stehlik*, *E. Bancher* und *K. Kaindl*, Mikrochim. Acta [Wien] **5**, 915 (1967).

Tabelle 1. Abhängigkeit der Malondialdehydkonzentration einer 1proz. Glucoselösung von der Bestrahlungsdosis bei An- und Abwesenheit von Sauerstoff (Dosisrate 0,77 Mrad/Stde.)

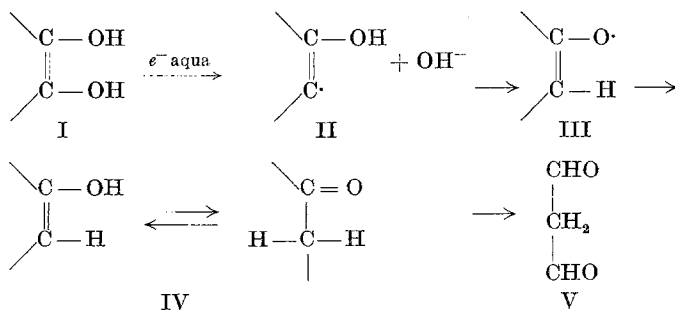
Dosis, in Mrad	Konzentration (in $\mu\text{g/ml}$)*			
	ohne O_2		mit O_2	
	pH4	pH10	pH4	pH10
0,077	—	2,39	—	< 0,04
0,154	—	4,82	—	< 0,02
0,385	0,05	6,06	—	—
0,77	0,16	4,54	—	—
1,55	0,36	1,52	—	< 0,04
2,31	0,12	0,86	—	—

* Mittelwerte von Dreifach- bis Fünffach-Bestimmungen.

Für die Bestrahlung in Abwesenheit von Sauerstoff bei pH 10 wurde — unter Extrapolation auf niedrige Strahlungsdosen — ein G -Wert* von 0,57 und bei pH 4 ein G -Wert von ungefähr $2 \cdot 10^{-4}$ ermittelt.

Die Resultate zeigen, daß der Malondialdehydgehalt bei der Bestrahlung einer 1proz. Glucoselösung ein Maximum durchläuft und bei höherer Dosis wieder abnimmt.

Die Bildung von Malondialdehyd durch Radiolyse der Glucose könnte man in der Weise erklären, daß solvatisierte Elektronen (e^-_{aqua}), welche als Primärprodukte bei der Wasserradiolyse in schwach alkalischem Gebiet auftreten, mit α -Diol-Gruppen (I) reagieren. Diese sind ja durch Enolisierung der C=O-Gruppe bei der Glucose in diesem pH-Bereich vorhanden. Es kann dann ein C-Radikal (II) gebildet werden. Wenn man nun eine Umwandlung in ein O-Radikal annimmt (III), so entsteht dann bei dessen Absättigung die Enolform einer Desoxyverbindung (IV). Aus IV kann dann durch weitere Spaltung der Malondialdehyd (V) gebildet werden.



* Der G -Wert ist gleich der Anzahl der Moleküle, die durch eine strahlenchemische Reaktion pro 100 eV Energieabsorption entstehen.