

Kurzzusammenfassung

α -Dicarbonylverbindungen gelten als wichtige reaktive Intermediate der Maillard Reaktion und bilden die Grundlage für eine Vielfalt an weiteren Reaktionsprodukten. Sie sind Precursoren für Aroma, Farbe, Haltbarkeit und Geschmack in thermisch prozessierten Lebensmitteln und sind Ursprung vieler Studien über die Maillard Reaktion.¹⁻¹⁰

In dieser Arbeit war es erstmals möglich die Isomerenverhältnisse der synthetisierten α -Dicarbonylverbindungen D-Glucoson (GLUC) und 1-Desoxyglucoson (1-DH) unter variierenden pH- bzw. pD- und Temperaturbedingungen mittels NMR zu quantifizieren. Bei GLUC wurden die bekannten vier Isomere bestätigt und bei 1-DH gelang es außerdem erstmalig neun der mindestens fünfzehn Isomere in wässriger Lösung strukturell aufzuklären. Diese Informationen sollen als Interpretationsgrundlage für Reaktivitätsunterschiede der Analyten sowie für mögliche Reaktionsmechanismen dienen. So war es dadurch möglich einen strukturabhängigen Bildungsweg für Methylglyoxal (MGO) aus 1-DH zu postulieren.

Sowohl das antioxidative Verhalten der α -Dicarbonyle, als auch das ihrer Reaktionsmodelle wurde analysiert und mit bekannten Antioxidantien verglichen. 1-DH und GLUC weisen aufgrund ihrer Reduktonstruktur ein Reduktionspotenzial auf, welches mit Hilfe des TEAC- und des FCR-Assays bestimmt wurde und sich dabei von denen der typischen Maillard Reaktionsedukte und -produkte unterscheidet. Zusätzlich wurde mittels ESR-Spektroskopie das besondere Radikalabbauverhalten der beiden Verbindungen aufgeklärt, wobei besonders 1-DH einen über Stunden konstanten, aber auch verhältnismäßig geringen Radikalabbau aufweist. Dieses Verhalten steht sehr wahrscheinlich im Zusammenhang mit der ermittelten Isomerenverteilung des 1-DHs und der Umwandlung der Isomere in die antioxidative (offenkettige) Form.

Zusätzlich wurden erstmals „kombinatorische“ Modelle untersucht, um den Einfluss von α -Dicarbonylen untereinander zu beleuchten. Es ergaben sich aber weder additive noch suppressive Effekte auf die untersuchten Parameter.

Alle Modellreihen wurden auf ihre Farbbildung, die entstehenden α -Dicarbonylverbindungen, ihr antioxidatives Verhalten, organische Säuren sowie heterocyclische Verbindungen untersucht. Dabei war teilweise eine Korrelation der Extinktion (420 nm) mit dem Abbau der α -Dicarbonyle bzw. der Summe der gebildeten α -Dicarbonylverbindungen möglich. Desweiteren konnte eine partielle Korrelation zwischen der Abnahme der antioxidativen Eigenschaften der Modelle und dem gleichzeitigen Abbau von 1-DH sowie eine Korrelation zwischen der Dihydrooxymaltol (DHHM)-Konzentration und dem antioxidativen Potenzial zwischen 5 und 10 min hergestellt werden.