

Lokalisierung und Aktivität von Antioxidantien in dispersen Systemen charakterisiert mit NMR und ESR Spektroskopie Verfahren

(Localisation and Activity of Antioxidants in Dispersed Systems Characterized by NMR and ESR Spectroscopy)

Dipl. oec. troph. Anja Heins

1. Berichterstatter: Prof. Dr. K. Schwarz

In dispersen Systemen, wie Emulsionen, können Antioxidantien nur dann effektiv der Lipidoxidation entgegenwirken, wenn ihre radikalreduzierenden Eigenschaften an der Öl/Wasser-Phasengrenze nicht wesentlich beeinflusst werden. Daher wurde in dieser Arbeit der Solubilisierungsort von Antioxidantien mit zunehmender Lipophilie und unterschiedlicher Art und Anzahl der funktionellen Gruppen am Aromaten, wie Hydroxy- und Methoxygruppen in den emulgatorreichen Phasengrenzen unterschiedlicher disperser Systeme mit ^1H -NMR-Spektroskopie und SANS charakterisiert. Der kationische Emulgator CTAB solubilisiert Antioxidantien überwiegend in der Palisadenschicht solubilisiert, während der nichtionischen Emulgator von Brij 58 Antioxidation in der Kopfgruppenregion und mit zunehmender Lipophilie im hydrophoberen Bereich der Mizelle solubilisiert. Im Gegensatz dazu konnte beim anionischen Emulgator SDS die Sternschicht als Solubilisierungsort von Antioxidantien ausgemacht werden. Durch den Einsatz zweier Radikale mit gegensätzlicher Polarität konnte die Aktivität der Antioxidantien für die wässrige und die mizellare Phase über ESR-Spektroskopie bestimmt werden. Mit Hilfe des Verteilungsverhaltens der Antioxidantien war es möglich, deren Aktivität in der Phasengrenze separat zu berechnen. Es konnte gezeigt werden, dass die synthetischen Radikale Fremy's Radikal und Galvinoxyl geeignet sind, um den Einfluss verschiedener Emulgatoren auf die Aktivität von Antioxidantien in dispersen Systemen zu charakterisieren. Während in Puffer und ethanolischen Lösungen alle Gallate die gleiche Aktivität gegenüber dem hydrophilen Fremy's Radikal oder dem hydrophoben Galvinoxyl aufwiesen, wurde ihre Aktivität stark durch ihren Solubilisierungsort beeinflusst. Daraus konnte zum einen abgeleitet werden, dass die räumliche Nähe von Antioxidans und Radikal eine wesentliche Voraussetzung für deren Reaktion ist, die durch die Art des Emulgators beeinflusst wird. Weiterhin kann angenommen werden, dass durch die Ausbildung spezifischer Interaktionen an diesem Solubilisierungsort, wie Wasserstoffbrückenbindungen, elektrostatische und hydrophobe Interaktionen, die Antioxidantien sowohl in ihrer Diffusion als auch in ihrem Vermögen Wasserstoff zu abstrahieren unterschiedlich beeinflusst werden können. Allerdings sind die Aktivitäten von Antioxidantien in ESR Experimenten nicht mit Lagerungsstudien vergleichbar, die auf der Lipidoxidation beruhen.