

Einfluss von moderaten elektrischen Feldern auf Massentransportprozesse und Produktqualität bei der Fruchtsaftherstellung

N. Märtens, A. K. Baier, C. Rauh

Technische Universität Berlin, Berlin/Germany

Bei der Anwendung moderater elektrischer Felder (MEF) wird elektrischer Strom durch ein biologisches Material geleitet, das als Widerstand in einem elektrischen Stromkreis fungiert. Die Energiedissipation aufgrund des materialeigenen elektrischen Widerstandes führt zu einer Erwärmung des behandelten Gutes. Neben diesem thermischen Effekt hat die Behandlung mit moderaten elektrischen Feldern auch nicht-thermische Effekte zur Folge, die auf die angelegte Spannung zurückzuführen sind.

Es konnte gezeigt werden, dass bereits relativ milde elektrische Felder einen signifikanten Einfluss auf biologische Materialien haben. Die synergistisch wirkenden thermischen und nicht-thermischen Effekte der MEF-Behandlung resultieren in gesteigerten Massentransportphänomenen. Es wird angenommen, dass diese durch gesteigerte Molekülbewegungen aufgrund der erhöhten Temperaturen bzw. durch die Permeabilisierung von Zellmembranen durch Elektroporation hervorgerufen werden. Diese Effekte der MEF-Behandlung können zur Verbesserung vieler lebensmitteltechnologischer Verfahren, wie Extraktion, Blanchieren oder Fermentation, genutzt werden.

In dieser Forschungsarbeit wurde der Einfluss einer MEF-Behandlung auf die Massentransportprozesse und die Qualität der resultierenden Produkte am Beispiel der Fruchtsaftherstellung aus Äpfeln und Johannisbeeren untersucht. Betrachtet wurden die Auswirkungen verschiedener elektrischer Feldstärken und Behandlungszeiten. Die Fruchtmaischen wurden unterschiedlich starken MEF-Behandlungsintensitäten ausgesetzt, bevor der Fruchtsaft gewonnen wurde. Die Saftausbeute diente als direkter Indikator für einen Behandlungserfolg. Veränderungen der Saftqualität wurden durch die Analyse verschiedener physikochemischer und ernährungsphysiologischer Eigenschaften charakterisiert, wie Farbe, pH-Wert, Zucker-, Vitamin- und Polyphenolgehalt.

Die Fruchtsaftherstellung ist ein bedeutender Zweig der Lebensmittelindustrie. Die Verbesserung von Produktionsprozessen hinsichtlich Ausbeute oder Qualität ist nicht nur aus wirtschaftlicher Sicht von Interesse sondern auch aufgrund ökologischer und gesundheitsfördernder Aspekte. Durch die Implementierung von MEF in die konventionelle Fruchtsaftproduktion könnte die Industrie von einer gesteigerten Produktgewinnung, einem geringeren Energieaufwand, weniger unerwünschten Nebenprodukten und einer verbesserten Saftqualität profitieren.