

„Vergleichende Studien zur Hitzeinaktivierung von *Listeria monocytogenes* und *Salmonella* Senftenberg in Milch“

Dipl.oec.troph. Ramona Wittmann

1. Berichterstatter: Prof. Dr. K. Schwarz

In der Dissertation wurde im Hinblick auf den momentanen Kenntnisstand der Wissenschaft ein Verfahren zur Ermittlung kinetischer Inaktivierungsparameter für vegetative Bakterien entwickelt. Hiermit erfolgte eine Erhebung von Kenndaten für die Hitzeinaktivierung von *Listeria monocytogenes* und *Salmonella* Senftenberg.

Die Studie umfasst die Teilbereiche „Mikrobiologie“, „Erhitzungstechnologie“ und „Auswertung des Datenmaterials“. Durch das entwickelte mikrobiologische Verfahren werden Faktoren weitgehend ausgeschlossen, die eine Verminderung der bakteriellen Hitzeresistenz bewirken können oder die Regeneration von hitzegeschädigten Bakterienzellen erschweren. Die thermische Inaktivierung erfolgte mit zwei Labormethoden (Kapillarmethode, Kompaktautoklav) und einer Pilot-Pasteurierungsanlage. Die beiden Labormethoden arbeiten nach dem Batch-Prinzip. Die Pilot-Pasteurierungsanlage stellt eine Miniatur einer kommerziellen Pasteurierungsanlage dar. Es konnten keine signifikant unterschiedlichen Ergebnisse nach Kompaktautoklav und Kapillarmethode festgestellt werden. Hochsignifikante Unterschiede resultierten dagegen aus dem Vergleich der kinetischen Inaktivierungsparameter nach Labormethoden und Pilot-Pasteurierungsanlage. Die Pilot-Pasteurierungsanlage zeigte einen Effektivitätsvorsprung von bis zu 90 %. Dies war auf eine zusätzliche Bakterieninaktivierung während der Passage des Mediums durch den Erhitzer zurückzuführen. Ein Algorithmus zur Umrechnung der Ergebnisse nach Labormethoden auf reale Pasteurierungsanlagen konnte nicht gefunden werden. Die Datenauswertung erfolgte vergleichend mit dem klassischen linearen Inaktivierungsmodell und dem modernen Weibull-Modell. Das lineare Modell geht bei logarithmischer Skalierung der y-Achse von einem bakteriellen Absterbeverhalten analog zu einer Geraden mit negativer Steigung aus. Im Vergleich dazu berücksichtigt das Weibull-Modell zusätzlich konvexe und konkave Kurven mit oder ohne Tailing. In vielen Fällen wurde eine Über- und Unterschätzung der Inaktivierungswirkung durch das üblich verwendete lineare Modell beobachtet. Diese Fehleinschätzungen konnten durch das Weibull-Modell behoben werden. Das Modell wurde bei der Anpassung an die experimentell ermittelten Inaktivierungskurven in 87 von 93 Fällen (93,5 %) statistisch akzeptiert. Das lineare Modell im Gegensatz dazu in nur 60 Fällen (64,5 %).

Nach dem optimierten Verfahren wurden Kenndaten für die thermische Inaktivierung von *Listeria monocytogenes* und *Salmonella* Senftenberg erhoben. Bei diesen handelte es sich um die erforderlichen Erhitzungszeiten für die Reduktion der Ausgangskeimzahlen um eine und sieben \log_{10} -Stufen sowie die zugehörigen dezimalen Reduktionszeiten (z -Werte). Die Werte waren bei beiden Bakterienarten sehr unterschiedlich, wodurch eine größere Hitzeresistenz von *Listeria monocytogenes* bestätigt werden konnte. Innerhalb jeder Bakterienart wurden fünf ausgewählte Stämme überprüft. Bis auf einen Stamm von *Salmonella* Senftenberg konnten keine signifikanten stammspezifischen Unterschiede festgestellt werden.

Nach den Ergebnissen dieser Studie würde nach heute gültigen Prozessparametern eine Keimreduktion der Arten *Listeria monocytogenes* und *Salmonella* Senftenberg um mehr als sieben \log_{10} -Stufen erreicht. Demzufolge kann die Pasteurisierung hinsichtlich der Inaktivierung dieser Bakterienarten weiterhin als sicherer Prozess betrachtet werden.