
Inaktivierung getrockneter, hitzetoleranter Salmonellen in der Schokoladenproduktion

Dr. Christian Hertel

Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. (DIL)

Schokolade ist aufgrund der niedrigen Wasseraktivität grundsätzlich ein mikrobiologisch stabiles und sicheres Lebensmittel. In der Vergangenheit kam es allerdings, wenn auch sehr selten, zu Kontaminationen mit Salmonellen, bei denen zuletzt *Salmonella enterica* Serovar Oranienburg eine Rolle spielte. Die Kontamination von Kakaobohnen mit Salmonellen erfolgt häufig während der Fermentation und Trocknung, hauptsächlich durch tierische Exkremente. Der Austrocknungsstress während der Trocknung kann durch die Expression Stress-spezifischer Gene das Überleben von Salmonellen in hitzeintensiven Prozessen der Schokoladenherstellung durch die Entwicklung eines Kreuzschutzes gegen Hitze begünstigen. Somit können die Trocknungsbedingungen für Kakaobohnen, die die Überlebensrate von Salmonellen erhöhen, sowie Stämme mit einem genetischen Vorteil die Überlebenschancen von Salmonellen bei nachfolgenden Hitzeprozessen wie Rösten und Conchieren steigern. Ziel des Forschungsvorhabens ist es, die Auswirkungen der Parameter des Trocknungsprozesses der Kakaobohnen, der Säureadaption der Salmonellenzellen und des Vorhandenseins spezifischer genetischer Determinanten auf die Überlebensrate von Salmonellen während des Trocknungsprozesses von Kakaobohnen zu bestimmen.

Es wurden drei fermentierte Kakaobohnensorten mit unterschiedlichen pH-Werten und Gehalten an organischen Säuren verwendet. Diese wurden mit *Salmonella* Oranienburg SO0109 und dem Laborstamm *Salmonella enterica* Serovar Typhimurium MvP3247 inokuliert. Die Auswirkung von Temperatur und Feuchtigkeit auf das Überleben der beiden Salmonellenstämmen wurde anhand eines 22-faktoriellen Designs bewertet. Die Sequenzierung von Tn5-Transposon-Mutantenbibliotheken wurde durchgeführt, um Gene zu identifizieren, die für das Überleben von Salmonellen unter den mildesten Trocknungsbedingungen für Kakaobohnen verantwortlich sind.

Die Abnahme der Wasseraktivität und des Feuchtigkeitsgehalts während der Trocknung von Kakaobohnen korrelierte negativ mit der Überlebensrate der Salmonellen. Die Säureadaption führte zu einer erhöhten Überlebensrate von Salmonellen nach dem Trocknen der Kakaobohnensorte mit dem niedrigsten pH-Wert. Durch Transposon-Sequenzierung wurden Gene identifiziert, die an der Säuretoleranzreaktion von Salmonellen und dem Überleben von Salmonellen während der Trocknung beteiligt sind.

Eine Kombination aus günstigen Trocknungsprozessbedingungen, dem physiologischen Zustand der Salmonellenzelle und dem Vorhandensein spezifischer genetischer Determinanten kann das Überleben des Erregers beim Trocknen fermentierter Kakaobohnen fördern. Diese Bedingungen stellen ein "Worst-Case-Szenario" dar, unter dem die Wirksamkeit nachfolgender Wärmeverarbeitungs-schritte, z.B. das Rösten der Bohnen, auf das Überleben von Salmonellen optimiert werden kann, wobei potenzielle Kreuzschutzeffekte aufgrund von Austrocknungsstressreaktionen, die sich während der Trocknung der Kakaobohnen entwickeln, berücksichtigt werden. Somit können effiziente und sichere Dekontaminationsstrategien für Kakaobohnen entwickelt werden, welche die Abwesenheit der Erreger in Schokolade gewährleisten.