

Rindfleischreifung unter Einsatz von Starterkulturen

KRÖCKEL, L.

Eine Rindfleischreifung unter Einsatz von Starterkulturen (Milchsäurebakterien, Edelschimmel) kann dazu dienen, die mikrobiologische Sicherheit und Qualität des Ausgangsmaterials zu erhalten bzw. zu verbessern sowie sensorisch erwünschte Veränderungen zu erzielen. Der Einsatz von Milchsäurebakterien (MSB) bei der Reifung von Rindfleisch im Vakuumbbeutel wurde erstmals 1987 von SCHILLINGER und LÜCKE erprobt. Bei 2 °C setzten sich Stämme der Arten *Lactobacillus sakei* und *Lactococcus raffinolactis* am besten durch. Versuche zur Trockenreifung mit Edelschimmel wurden bisher noch nicht durchgeführt. Anlässlich der 1st International Summer School des Internationalen Kompetenzzentrums für Fleischqualität (MRI Kulmbach, 2011) wurde dieser Gedanke wieder aufgegriffen. Dabei wurde zum einen die Trockenreifung, mit und ohne Kulturschimmel, und zum anderen die Reifung im Vakuumbbeutel (Nassreifung), mit und ohne zugesetzte MSB und/oder Listerien, mikrobiologisch und sensorisch verfolgt. Insgesamt wurden fünf unabhängige Reifeversuche (V1-V5) durchgeführt.

Von den beiden Roastbeef-Strängen einer Färsen wurde jeweils die rechte Hälfte für die Trockenreifung (am Knochen, hängend; 1 °C und 82-90 % r. F) verwendet. Der *median-cranial*-Teil wurde vor der Reifung in eine Sporensuspension eines Kulturschimmels (*Penicillium nalgiovense*) getaucht, der *median-caudal*-Teil wurde unbehandelt gelagert. Das linke Roastbeef wurde entbeint, und für die Nassreifung wurden 2,5 cm starke Scheiben (n=26, à 160-200 g) geschnitten. Von den ersten beiden Scheiben *caudal* wurden die mikrobiologischen Ausgangsparameter ermittelt. Die Scheiben S3-10 (ohne MSB-Zusatz) und 11-18 (mit MSB-Zusatz) wurden alternierend für Sensorik und Instron-Messung verwendet. Die Scheiben S19-26 wurden für mikrobiologische Analysen reserviert: (a) Scheiben S19-20 nicht inokulierte Kontrollen, (b) S21-22 mit MSB, (c) S23-24 mit Listerien, (d) S25-26 mit MSB und Listerien, je eine halbe Scheibe für die Analyse an Tag 1, 14, 28 und 42 der Lagerung. Die Inokulation erfolgte durch Tauchen der Fleischscheiben in geeignete Keimsuspensionen. Unbeimpfte Kontrollen wurden in 0,9 % NaCl getaucht. Als Verpackungsmaterial wurde in Versuch 1-3 kostengünstige PA/PE-Beutel (90 µm, 20/70, O₂-Durchlässigkeit: 50 ml O₂/m²/Tag) verwendet, in Versuch 4-5 O₂-undurchlässige, Aluminium kaschierte Folienbeutel. Als MSB-Kulturen wurden die bacteriocinogene Schutzkultur *Lb. curvatus* B-LC-48TM in V1, eine Mischkultur aus *Lb. sakei* B-2 SafeProTM (Bac-), *Lb. sakei* Lb706 (SakA+) und *Lb. sakei* Lb674 (SakP+) in V2, eine Mischkultur aus *Lb. sakei* B-2 SafeProTM und *Lb. sakei* Lb706 in V3-V4 und *Lb. sakei* B-

2 SafePro™ in V5 ausgewählt. Als Surrogat für *Listeria monocytogenes* wurde ein Pool aus drei verschiedenen *Listeria innocua* Stämmen (Li1, Nr. 94, DSM 20649) eingesetzt.

Die klassische Trockenreifung verhinderte erwartungsgemäß eine übermäßige Vermehrung der nativen Oberflächenmikroflora. Nach 6 Wochen enthielt die Fleischoberfläche 10^4 - 10^6 Pseudomonaden/cm² (*Ps. fragi*) und 10^2 - 10^4 Hefen/cm². Bei der Trockenreifung mit Edelschimmel wurde ein Aufwachsen von Wildschimmeln weitestgehend unterdrückt. Nach 4-5 Wochen Reifung bildete der Starterschimmel ein ansprechendes weißes und zusammenhängendes Myzel. Die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Bakterienflora nach 6 Wochen war ähnlich wie bei der Trockenreifung ohne Schimmel. Der Oberflächen-pH stieg während der Reifung um eine Einheit. Beide Verfahren lieferten sensorisch hervorragende Ergebnisse.

Während der Reifung im Vakuumbbeutel nahmen die eingepfropften Listerien in Abwesenheit zugesetzter MSB um etwa 1-2 Zehnerpotenzen und in Gegenwart geeigneter MSB um eine zusätzliche Größenordnung ab. In den O₂-durchlässigen Reifebeuteln kam es in zwei von drei Fällen auch in Gegenwart der Schutzkulturen zu einer signifikanten Vermehrung von Pseudomonaden (*Ps. fluorescens*, *Ps. lundensis*) und Hefen mit Keimzahlen von 10^4 - 10^6 KBE/g. In den Aluminium kaschierten Folienbeuteln erfolgte keine Vermehrung dieser Keimgruppen. Von den indigenen MSB erreichten in Abwesenheit der Schutzkulturen die Spezies *Leuconostoc mesenteroides* ssp. *mesenteroides* und *Leuc. gelidum*, *Carnobacterium maltaromaticum* und *Lb. sakei* sowie *Carn. divergens* höhere Keimzahlen (10^4 - 10^6 KBE/g). Im Gegensatz zu *Lb. curvatus* B-LC-48™ vermehrten sich alle *Lb. sakei* Starter auf Keimzahlen von 10^7 - 10^8 KBE/g. Im Grillversuch wurden die Versuchschargen mit MSB-Startern als sensorisch zufriedenstellend bis gut bewertet.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass gut charakterisierte und gut ausgewählte *Lb. sakei* Stämme als Schutzkulturen für künftige Applikationen bei der Nassreifung von Rindfleisch von Interesse sein könnten. Sie liefern einen Beitrag zur mikrobiologischen Sicherheit und halten unerwünschte Verderbniserreger in Schach. Hohe mikrobielle Ausgangskontaminationen können allerdings auch durch Schutzkulturen nicht mehr bzw. nur begrenzt rückgängig gemacht werden. Die Oberflächenanwendung einer geeigneten Schimmelpilzkultur bei der Trockenreifung von Rindfleisch könnte ähnliche Vorteile wie bei Schimmel gereifter Salami liefern, das heißt neben einer ästhetischen Komponente einen Schutz der Fleischoberfläche vor unerwünschten Schimmelpilzen und vor Sauerstoff. Weitere Forschungsanstrengungen sind erforderlich, um die besten Kulturen für die Trocken- und Nassreifung von Rindfleisch zu identifizieren.