Einsatz von Milchproteinen in Lyonern ohne Phosphatzusatz

R. Hadorn^{1,*}, B. Nöpflin^{1,2}, M. Suter¹, J. Javor Qvortrup²

¹ Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, Bern

² Abteilung für Lebensmitteltechnologie, Hochschule Wädenswil (HSW), Wädenswil

Einleitung

Mit einem jährlichen Pro-Kopf-Verbrauch von total 6.2 kg zählen die Brühwürste zu den wichtigsten Umsatzsäulen der Fleischbranche (Proviande, 2005). Bei der Herstellung von Brühwürsten gelangen diverse Zusatzstoffe, darunter auch Phosphate, zum Einsatz. Phosphate vermögen das Wasserbindungsvermögen anzuheben und die Ionenstärke im Fleisch zu erhöhen, was zu einem teilweisen Aufheben des Kaltfleischzustandes durch das Auflösen der Aktomyosinkomplexe führt (Weber, 2003). Während des Kutterprozesses wird im neu gebildeten Aktin-Myosin-Netzwerk Wasser und Fett eingebunden, was schliesslich die Ausbildung eines fein emulgierten Brätes ermöglicht (Wirth, 1984; Brauer, 2004).

Mit dem Auftreten von Phosphatempfindlichkeit und den vermehrten Vorbehalten der Konsumentenschaft gegenüber Zusatzstoffen stellt sich die Frage nach möglichen Alternativen. In der vorliegenden Untersuchung soll daher abgeklärt werden, inwieweit sich der Ersatz von Phosphat durch Milchproteine, die eine bessere Bindung und Emulgierung von Wasser, Fett und Eiweiss bezwecken, auf die chemische, chemisch-physikalische und sensorische Qualität von Brühwürsten auswirkt. Aufgrund des vergleichsweise grossen Kalibers entschied man sich für die Herstellung von Lyonern. Dabei wurden folgende Lösungsansätze geprüft: 1. Einsatz von verschiedenen Dosierungen von diversen Milchproteinen im Vergleich zu Phosphat und 2. Variation der Form und des Zugabezeitpunktes von unterschiedlichen Milchproteinen im Vergleich zu verschiedenen Phosphatdosierungen.

Material und Methoden

In zwei Serien wurden jeweils 13 bzw. 12 verschiedene Lyoner-Verfahren (Kaliber: 90 mm, Gewicht: 1.5 kg) mit derselben Grundrezeptur (28% Schweinefleisch III, 12% Kalbfleisch II, 12% Halsspeck SV, 12% Wurstspeck SVI, 10% Kalbskopfblock, 26% Schüttung, 19 g/kg Nitritpökelsalz, 5 g/kg Gewürze, 0.5 g/kg Ascorbinsäure/Natrium-Ascorbat) am ABZ Spiez hergestellt. Die einzelnen Verfahren unterschieden sich durch diverse Zugaben an Milchproteinen in verschiedener Dosierung, Form bzw. Zeitpunkt sowie des Zusatzes von Phosphat gemäss Tabelle 1.

Die Produkte aus den einzelnen Verfahren wurden in der Folge einer physikalisch-chemischen Untersuchung [Schälbarkeit, Schnittfestigkeit, Bruchneigung, Härte, Geleeanteil, pH-Wert, Farbe (CIE L*a*b*-System)], diversen chemischen Analysen [Rohnährstoffe, Mineralstoffe, Nitrit] sowie einer mikrobiologischen Überprüfung unterzogen. Zudem wurden die einzelnen Bräte und Produkte visuell begutachtet. Mit einem trainierten Panel von acht Personen erfolgte überdies eine sensorische Beurteilung der Lyoner in kalter und heisser Form. Dabei wurden die Produkte auf einer Intensitätsskala von 0 bis 10 nach folgenden Kriterien bewertet, die sich für die Unterscheidung der Produkte als geeignet erwiesen: rosafarben, fest, knackig, saftig, gummig, salzig, milchig, würzig.

Tab. 1: Versuchsaufbau

<u>Serie 1</u>	Dosierung [g/kg Grundrezeptur]			
	20	40	60	3
Gesamtmilchprotein 85% (GMP)	1_01	1_02	1_03	-
Natrium-Kaseinat (NK)	1_04	1_05	1_06	-
Enzymatisch aufgeschlossenes Kaseinat (EK)	1_07	1_08	1_09	-
Molkenprotein (MP)	1_10	1_11	1_12	-
Phosphat (E450, E452)	-	-	-	1_13

<u>Serie 2</u>	Form und Zugabezeitpunkt		
	Pulver, am Anfang	Pulver, bei Brät 8°C	aufgelöst in ½ Schüttung
<u>Milchproteine</u>			
Gesamtmilchprotein 85% (GMP)	2_01	2_02	2_03
Natrium-Kaseinat (NK)	2_04	2_05	2_06
Molkenprotein (MP)	2_07	2_08	2_09
<u>Phosphat</u>	Dosierung [g/kg Grundrezeptur]		
(in Salzform, nach NPS-Zugabe)	0.0	2.5	5.0
Phosphat (E450, E452)	2_10	2_11	2_12

Ergebnisse und Diskussion

Der Zusatz der Kaseinat-Pulver (NK, EK) führte ab einer Dosierung von 40 g/kg zu kurzen, trockenen Bräten sowie einer schlechten Emulsion. Die Zugabe von GMP bzw. MP ergab Fertigbräte ohne visuelle Abweichungen. Durch die Zugabe von vorher gelösten GMP (2_03) bzw. NK (2_06) bei einer Dosierung von 40 g/kg HK erreichte man eine optimale Bindung bzw. eine gute Emulsion. In den chemischen Untersuchungen widerspiegelte sich die Zugabe der Milchproteine, indem sich in Serie 1 im Vergleich zur Phosphatvariante (TS: 32.8%, RP: 10.4%) dosisbedingt eine Zunahme des Gehaltes an Trockensubstanz (34.0% → 36.5%) und an Rohprotein (11.9% → 14.5%) feststellen liess. Umgekehrt war der Rohaschegehalt bedingt durch die Phosphatzugabe vergleichsweise

höher, wobei sich auch hier die Dosierungsstufen (Serie 2: 2.3% → 2.9% Rohasche) nachvollziehen liessen. Bei den GMP- und MP-Verfahren resultierte ein erhöhter Zuckergehalt, der sich über den Restgehalt an Laktose in den genannten Milchproteinen erklären lässt. Die analysierten Gehalte an Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium, Phosphor und Chlorid deckten sich gut mit den aus den Zugaben erwarteten Gehaltsdifferenzen; der Restgehalt an Nitrit lag durchwegs unter 3 ppm. Pro Gramm GMP-Zugabe gelangten 0.013 g Gesamtphosphor bzw. 0.008 g Phosphat, gemessen als anorganischer Phosphor, ins Produkt. In den NK/EK-Quellen reduzierte sich der Gehalt an Gesamtphosphor auf die Hälfte bzw. bei den MP-Zugaben auf einen Viertel; der Phosphatgehalt war bei diesen Milchproteinen vernachlässigbar (< 0.3%).

Bei den chemisch-physikalischen Untersuchungen zeigte sich, dass der Kraftaufwand für das Schälen der Lyoner stark von der Dosierung der Phosphat-Zugabe abhängig war (0.7, 2.6 bzw. 3.5 N bei 0, 0.25 bzw. 0.5% Phosphat); die Milchprotein-Verfahren lagen durchwegs im Bereich von 2.3 bis 3.5 N. Die vergleichsweise schlechtere Schälbarkeit der Milchprotein-Verfahren zeigte sich auch bei der visuellen Beurteilung der abgezogenen Kunstdärme. In Abhängigkeit der Zutaten ergab sich bezüglich der Schnittfestigkeit (gemessen als Warner-Bratzler-Gesamtarbeit) sowie der Härte zwischen den einzelnen Verfahren folgende Reihenfolge: NK/EK > GMP > MP > Phosphat. Dabei resultierte in beiden Merkmalen in Abhängigkeit der Dosierung (Serie 1) jeweils ein signifikanter, dosisabhängiger Anstieg, während bezüglich der Form/Zugabezeitpunkt (Serie 2) nur tendenzielle Unterschiede zu beobachten waren. Diese dürften mit dem höheren Trockensubstanzgehalt in den Milchproteinen zusammenhängen, der auf eine verstärkte Kompaktheit der betreffenden Lyoner hinweist. In Serie 1 wurde mit dem Phosphatverfahren die beste Knackigkeit (gemessen als Bruchneigung) erreicht, während sich die Milchprotein-Verfahren (MP > NK > GMP) nur geringfügig unterschieden. Dieses Ergebnis konnte in Serie 2 nicht mehr bestätigt werden, zumal sich der Biss der Phosphat-Verfahren kaum von denjenigen der Milchprotein-Verfahren unterschied. Der Geleeanteil bewegte sich in beiden Serien mit durchschnittlich 0.84% auf einem generell tiefen Niveau. Zudem ergaben sich in den Milchproteinverfahren einheitliche pH-Werte (Ø pH: 6.1), die in den Phosphat-Verfahren generell um rund 0.1 Einheiten tiefer lagen. Die Farbdifferenzen zwischen den einzelnen Verfahren erwiesen sich, wenn teilweise auch signifikant, nur als geringfügig (Ø L*: 73.2, Ø a*: 8.3, Ø b*: 11.9). Dies zeigte sich auch bei der visuellen Beurteilung des Schnittbildes. Die mikrobiologischen Ergebnisse der nach fünf Tagen Kühllagerung untersuchten Proben lagen innerhalb der gesetzlichen Vorgaben. Dabei wurden über alle Verfahren hinweg folgende Obergrenzen ermittelt: aerobe mesophile Keime: < 1.2×10^2 KbE/g, Enterobacteriaceae: < 10 KbE/g, *Clostridium perfringens*: < 10 KbE/g, *Salmonella* spp.: nicht nachweisbar in 25 g.

Bei der sensorischen Beurteilung der Lyoner zeigte sich, dass die Zugabe von Phosphat vom Sensorikpanel mit einer vergleichsweise höheren Note für das Merkmal „knackig“ bewertet wurde. Dies liess sich bei den Texturanalysen, v.a. in der 1. Serie, bekanntlich ebenfalls feststellen. In den Verfahren mit NK bzw. EK resultierte mit zunehmender Dosierung eine geringere Knackigkeit, während diese in den MP-Verfahren dosisabhängig zunahm. Die Attribute „rosafarben“, „saftig“, „salzig“ und „würzig“ verloren bei einer höheren Dosierung der Milchproteine an Intensität; bezüglich der Art der Milchproteine lagen sie aber in einem vergleichbaren Bereich. In Abhängigkeit der Form bzw. des Zugabezeitpunktes ergaben sich kaum Unterschiede in der sensorischen Bewertung; einzig bei der pulverförmigen Zugabe der Milchproteine bei einer Brättemperatur von 8°C wurden von den Prüfpersonen geringfügig höhere Intensitätsnoten vergeben.

Schlussfolgerungen

Beim Ersatz von Phosphaten durch Milchproteine hat sich gezeigt, dass vor allem die Dosierung und die Form/Zeitpunkt der Zugabe und weniger die Art der Milchproteine von Bedeutung sind. Dies zeigte sich, indem sich in einzelnen Milchprotein-Verfahren eine mit Standard-Lyonern vergleichbare Wasser- und Fettbindung erreichen lässt. Je nach Art und Dosierung der Milchproteine können jedoch eine geringere Knackigkeit sowie Änderungen in den sensorischen Eigenschaften auftreten. Zudem gilt es, das Problem der schlechteren Schälbarkeit in den Griff zu bekommen. Für den Einsatz von Milchproteinen in Lyonern ist es ratsam, das jeweilige Pulver vor der Zugabe zum Brät zu gelieren (Pulver mit ca. ½ der Schüttung im Kutter heiss lösen und anschliessend abkühlen). Auf dieser Basis kann die Zugabe von 3% Milchprotein (GMP, NK, MP) als Phosphatersatz erwogen werden.

Literatur

- Brauer H. (2004): Brühwurst-Technologie. 3. Auflage, Deutscher Fachverlag GmbH, Frankfurt am Main, ISBN 3-87150-871-3
- Proviande (2005): Konsumzahlen Proviande 2004. Marktforschungsinstitut IHA-GFK, Hergiswil (unveröffentlicht)
- Weber H. (2003): Zutaten bei der Verarbeitung – Wirkung und Wirkungsweise. Chemie des Lebensmittels Fleisch (K.O. Honikel, ed.), Kulmbacher Reihe, Band 18, Bundesanstalt für Fleischforschung, D-Kulmbach
- Wirth F. (1984): Technologie der Brühwurst. Kulmbacher Reihe, Band 4, Bundesanstalt für Fleischforschung, D-Kulmbach