

Auswirkungen der Salzreduktion bei einer schnittfesten Rohwurst Typ Salami in Bezug auf Texturbildung und unter Berücksichtigung der technologisch fehlerfreien Rohwurstreifung

Isabell Kötter¹, Alexander Stephan², Mamadou Diakité¹

¹ Fulda University of Applied Sciences, Fulda, Deutschland

² VAN HEES GmbH, Walluf, Deutschland

Einleitung

Die Thematik der Salzreduktion von einzelnen Nährwertgehalten wie Fett, Zucker oder Salz in Nahrungsmitteln begleitet Sensoriker und Produktentwickler der Lebensmittelbranche bereits seit einigen Jahren. Seit der Einführung des Nutri-Scores in Deutschland im Herbst 2020 ist dieses Thema nochmals in den Fokus gerückt. Bei der Herstellung von Rohwürsten ist vor allem der Natriumgehalt ein kritischer Faktor im Hinblick auf den Nutri-Score. Mit durchschnittlich 28 g kg⁻¹ Salz in Rohwürsten führt diese Menge zu einer schlechteren Bewertung durch den Nutri-Score. Auch wenn der Nutri-Score noch nicht zu den verpflichtenden Kennzeichnungen zählt, achten bereits ein großer Teil der Verbraucher auf die Nährwerte und lassen sich in ihrem Kaufverhalten durch diese beeinflussen. Die Herausforderungen die sich durch die Reduktion von Salz bei Rohwürsten ergeben sind vor allem sensorischer und technofunktioneller Natur. Bei Rohwürsten ist dies in erster Linie die Gelbildung der Proteine, die der Salami ihre Schnittfestigkeit verleiht und nur durch die Zugabe von Salz möglich ist. Neben diesem Aspekt hat, kann durch die eingesetzte Salzmenge die Abtrocknung gesteuert und die Lebensmittelsicherheit beeinflusst werden. Ziel der Arbeit war es daher zunächst zu ermitteln wo die technologische Grenze der Salzreduktion bei einer Rohwurst Typ Salami liegt. Daher wurden die technologischen Aspekte Textur, Abtrocknung, pH-Wert, a_w-Wert und Farbe betrachtet.

Material und Methoden

Material und Herstellung:

Die Rohwurst Typ Salami wurde nach einem herkömmlichen Herstellungsprozess für Salamis produziert. Das Fleisch wurde zuvor nach GEHA Verarbeitungsmaterialstandards standardisiert. Dabei wurde die Rezeptur nach der Leitsatzkennziffer 2.211.05 verwendet. Insgesamt wurden 8 Chargen mit variabler Salzkonzentration produziert

Analysemethode:

Die Auswirkungen der verschiedenen Salzkonzentrationen in der Rohwurst wurden miteinander verglichen. Um die Auswirkungen der Salzreduzierung zu ermitteln, wurden die technologischen Eigenschaften (Gewichtsverlust, pH-Wert, Wasseraktivität) überwacht sowie Veränderungen in Farbe und Textur untersucht. Die Abtrocknung während der Reifung wurde über den Gewichtsverlust ermittelt. Weiterhin wurde der pH-Wert mittels Messungen mit der pH-Elektrode (Inolab IDS Multi 9430, WTW, Germany) und der a_w-Wert mittels Messungen mit dem Lab Master water activity meter (Novasina, CH) gemessen (n=3). Die Farbe wurde mit einem Tristimulus-Reflexions-Farbmessgerät (Spectrometer CM-5, Konica Minolta, Germany) in der CIE-L*a*b-Farbskala aufgenommen (n=3). Das Gerät wurde mit der Einstellung "Reflexion" verwendet und es wurde der Mittelwert über einen Querschnitt von 30 mm gemessen.

Zur Ermittlung der Textur wurde eine Texturprofilanalyse mittels TAXT2i Textureanalyser (Stable Micro Systems, UK) durchgeführt, in der die Schnittkraft durch eine 1,5 cm dicke Scheibe ermittelt wurde (n=10). Dabei wurde das Werkzeug „Guillotine“ verwendet, um den Biss durch die Scheibe zu simulieren.

Statistische Analyse:

Die statistische Auswertung erfolgte mittels einer einfaktoriellen Varianzanalyse und einem Fischer-LSD als Post-Hoc-Test.

Ergebnisse und Diskussion

Technologische Eigenschaften

Tabelle 1 zeigt eine Zusammenfassung der technologischen Eigenschaften am 21. Reifetag. Es konnte festgestellt werden, dass der Gewichtsverlust in Chargen mit geringerem Salzgehalt höher ist. Dies ist vor allem auf die Menge des gelösten myofibrillären Proteins zurückzuführen, welches Wasser bindet. Die Menge des gelösten Proteins ist kleiner, je weniger Salz verwendet wird. Die Interaktion der Salzionen mit den Aminosäuren der Proteine ist jedoch notwendig, um das Wasser in die Proteinmatrix zu binden.

Tabelle 1: Zusammenfassung der technologischen Eigenschaften, gemessen in Dreifachbestimmung (n = 3) am Produktionstag und nach einer Reifezeit 21 Tagen. Zueinander ähnliche Chargen sind mit den gleichen Buchstaben gekennzeichnet (p = 0,01)

Charge	Gewichtsabnahme [%]		a _w -Werte		pH-Werte	
	Tag 21	[SD]	Tag 21	[SD]	Tag 21	[SD]
1	76,44 ^a	± 0,43	0,903 ^{ab}	± 0,0041	0,903 ^{ab}	± 0,0041
2	76,71 ^a	± 0,66	0,898 ^b	± 0,0038	0,898 ^b	± 0,0038
3	76,49 ^a	± 0,47	0,906 ^{ab}	± 0,0032	0,906 ^{ab}	± 0,0032
4	75,93 ^{ab}	± 0,76	0,911 ^{cd}	± 0,0022	0,911 ^{cd}	± 0,0022
5	75,29 ^{ab}	± 0,44	0,917 ^{de}	± 0,0028	0,917 ^{de}	± 0,0028
6	74,73 ^{bc}	± 0,53	0,917 ^{de}	± 0,0062	0,917 ^{de}	± 0,0062
7	74,42 ^{bc}	± 0,73	0,922 ^e	± 0,0044	0,922 ^e	± 0,0044
8	73,45 ^c	± 1,00	0,924 ^e	± 0,0048	0,924 ^e	± 0,0048

1 (Standard): 27.75 g kg⁻¹; 2: 22.20 g kg⁻¹; 3: 17,76 g kg⁻¹; 4: 14,21 g kg⁻¹; 5: 11,37 g kg⁻¹; 6: 9,09 g kg⁻¹; 7: 7,27 g kg⁻¹; 8: 5,82 g kg⁻¹ // SD = Standardabweichung

Bereits ab einer Salzkonzentration unter 14,21 g kg⁻¹ beginnt das Salz, die technologische Funktion zu verlieren. Signifikant ist der Unterschied des Gewichtsverlusts zur Standardcharge mit 27,75 g kg⁻¹ Salz erst ab einer Salzkonzentration unter 11,37 g kg⁻¹ Salz. Außerdem führen geringere Salzmenge zu einer schnelleren Abtrocknung. Die a_w-Werte liegen höher, je geringer die Salzkonzentration ist. Weiterhin korrelieren a_w-Wert und Gewichtsverlust, da die erhöhten a_w-Werte mit den gleichen Argumenten zu begründen sind wie der erhöhte Gewichtsverlust. Im Vergleich zum Gewichtsverlust liegt die technologische Grenze etwas höher bei 14,21 g kg⁻¹, da der Unterschied zur Standardcharge bereits ab dieser Salzkonzentration signifikant ist. Die pH-Werte wurden durch die Salzreduktion ebenfalls beeinflusst. Generell führten geringere Salzkonzentrationen zu niedrigeren pH-Werten. Jedoch konnten keine signifikanten Abweichungen festgestellt werden. Grundsätzlich lassen sich die niedrigeren pH-Werte mit einem höheren Wachstum der Milchsäurebakterien begründen. Dies wurde jedoch nicht weiterführend untersucht.

Farbmessung

Die L*a*b*-Farbmessung hat gezeigt, dass die Rohwurst korrekt umgerötet wurde. Die Entwicklung der L*a*b*-Werte zeigt auch, dass die Reaktionsgeschwindigkeit der Umrötung unterschiedlich sein muss. Die L*a*b*-Werte entwickeln sich zunächst signifikant auseinander. Die a- und b-Werte zeigen am letzten Reifetag jedoch keine Unterschiede mehr. Lediglich die L-Werte zeigen noch leichte signifikante Unterschiede

Texturanalyse

Die Texturanalyse hat ebenfalls gezeigt, dass die Schnittfestigkeit der Struktur bei sinkender Salzkonzentration abnimmt. Ein Vergleich der aufgewendeten Schnittkräfte am 21. Reifetag hat einen deutlichen und signifikanten Verlust der Härte unter einer Salzkonzentration von 14,21 g kg⁻¹ gezeigt. Unterhalb dieser Salzkonzentration wurde die Härte der Salami hauptsächlich von der Abtrocknung und nicht mehr von der Gelbildung der Proteine beeinflusst. Das bedeutet, es wurden nicht mehr genug Proteine mit Hilfe des Salzes zu Beginn der Produktion solubilisiert, um ein festes Gel auszubilden. Das Salz verliert also seine technologische Funktion in Bezug auf die Gelbildung unter einer Konzentration von 14,21 g kg⁻¹

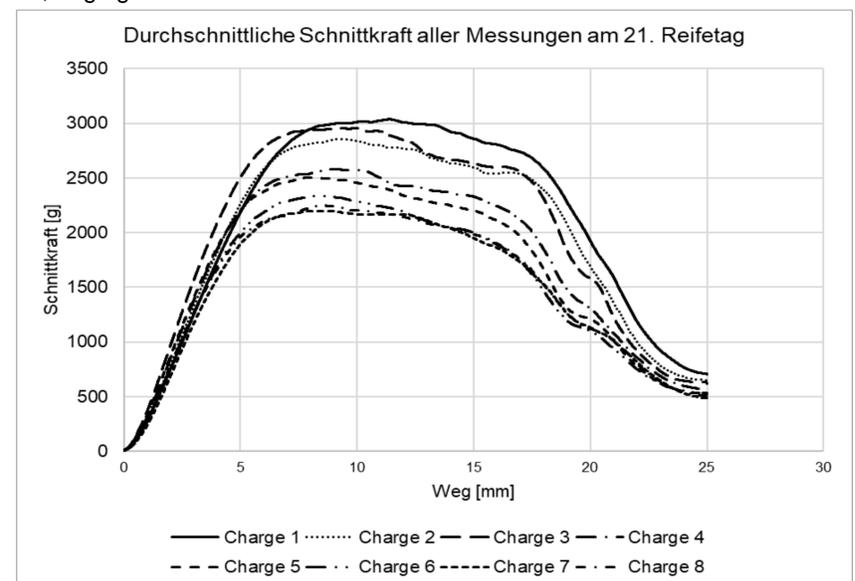


Diagramm 1: Kurven der durchschnittlichen Schnittkraft aller Messungen am 21. Reifetag (Salzkonzentration: 1: 27,75 g kg⁻¹; 2: 22,20 g kg⁻¹; 3: 17,76 g kg⁻¹; 4: 14,21 g kg⁻¹; 5: 11,37 g kg⁻¹; 6: 9,09 g kg⁻¹; 7: 7,27 g kg⁻¹; 8: 5,82 g kg⁻¹)

Zusammenfassung

Zusammenfassend konnte festgestellt werden, dass die technologische Grenze der Salzreduktion nicht als definierten Punkt angesehen werden kann, sondern als ein Bereich bewertet wird, der unter anderem davon abhängt, welchen Aspekt man betrachtet. Generell konnte ermittelt werden, dass der technologische Grenzbereich der Salzreduktion zwischen 14,21 g kg⁻¹ und 11,37 g kg⁻¹ Salz verortet werden kann. Alle Auswirkungen auf die Untersuchungsparameter lassen sich mit der Löslichkeit der Proteine, die abhängig ist von der verwendeten Salzmenge, begründen

Wichtige Quellen

- Hamm R (1972) Kolloidchemie des Fleisches: Das Wasserbindungsvermögen des Muskeleiweißes in Theorie und Praxis. Parey, Berlin, Hamburg
- Leutz U (1999) Analyse des Wassertransports in schnittfesten Rohwürsten als Grundlage einer mit fuzzy control automatisierten Rohwurstreifung. Zugl.: Hohenheim, Univ., Diss., 1999. Grauer, Stuttgart
- Zayas JF (1997) Functionality of proteins in food. Springer, Berlin
- Stephan A, Ahlborn J, Zajul M et al. (2018) Edible mushroom mycelia of Pleurotus sapidus as novel protein sources in a vegan boiled sausage analog system: functionality and sensory tests in comparison to commercial proteins and meat sausages. Eur Food Res Technol 244:913–924. <https://doi.org/10.1007/s00217-017-3012-1>