

Farbstabilisierung von nitritfreien Rohwürsten durch gezielten Gewürzeinsatz

1. Technologische Aspekte

Wolfram Schnäckel, Dietlind Wiegand und Dima Schnäckel

Die vorliegende Arbeit entstand im Rahmen eines durch das Kultusministerium des Landes Sachsen-Anhalt geförderten Projektes (FKZ: 3101A/0029R). Dafür sei an dieser Stelle gedankt. Der deutsche Verbraucher auch in Sachsen-Anhalt sieht in Zusatzstoffen in Lebensmitteln eine mögliche Gefährdung seiner Gesundheit. Einer dieser gesundheitsschädigenden Stoffe kann das Nitritpökelsalz (E250) sein. Im Hinblick auf die Erzeugung ökologischer Produkte wird diese Frage immer wieder diskutiert.

Ziel dieser Untersuchungen war es, einen Beitrag zur gesunden Ernährung zu leisten, die Akzeptanz alternativ erzeugter Fleisch- und Wurstwaren deutlich zu verbessern, Restrisiken bei der Anwendung von Nitritpökelsalz bei der Produktion von Fleischprodukten auszuschalten und Nitritpökelsalz durch Inhaltsstoffe zu ersetzen, die eine nahezu gleichwertige Wirkung im Hinblick auf Farbstabilität, seine bakteriostatischen, antioxidativen und aromabildenden Eigenschaften hat. Wichtige aroma- und farbgebende Komponenten sind Gewürze. Gewürze haben antioxidative, antimikrobielle und reduzierende Eigenschaften. Ausgehend von dieser Tatsache wurden Untersuchungen zur kombinierten Wirkung von ausgewählten Gewürzen und Ingredienzien unter Beachtung der anzuwendenden technologischen Faktoren auf die Qualität alternativ produzierter Rohwürste durchgeführt.

CODEWÖRTER

Nitritfreie Rohwürste · Farbstabilisierung · Gewürze

Wissenschaftlicher und technologischer Stand

Der Einsatz von Nitrit und Nitrat bei der Herstellung von Fleischerzeugnissen wurde insbesondere in den 70er und 80er Jahren viel diskutiert. In jüngster Zeit hat dieses Problem vor dem Hintergrund der Herstellung ökologischer Erzeugnisse wieder hohe Aktualität erlangt. Die Befürworter von Nitrit heben insbesondere seine antimikrobielle Wirkung hervor, während die Kritiker auf die Gefahr der Entstehung krebserregender Nitrosamine verweisen.

Wenn es also Zielstellung des Projektes ist, die Risiken beim Einsatz von NPS auszuschließen, gleichzeitig aber seine positiven Wirkungen durch den gezielten Einsatz von Gewürzen zu kompensieren, ist es notwendig, die konkreten Effekte, die von einzelnen Gewürzen bei ihrem Einsatz in der Wurstwarenproduktion ausgehen, zu kennen.

Obwohl in den letzten Jahren eine Reihe von Studien zu Inhaltsstoffen von Gewürzen die Kenntnisse deutlich erweitert haben, so sind die Wechselwirkungen, die ausgewählte Inhaltsstoffe mit Lebensmitteln bzw. deren Inhaltsstoffen eingehen, oft nicht systematisch erforscht. Deutlich besser sind die gesundheitsfördernden oder auch toxischen Wirkungen von Heil- und Gewürzpflanzen für deren Anwendung im medizinischen Bereich untersucht. Unabhängig davon wird in der einschlägigen Fachliteratur auch über

spezifische Wirkungen von Gewürzen bei deren Anwendung in Fleisch- und Wurstwaren berichtet.

MADSEN (1) berichtet über antioxidative Wirkungen von Rosmarin, Majoran und Oregano in Modellfleischprodukten. XIN-FANG und SHUN-WADA (2) dokumentieren die antioxidative Wirkung von Rosmarin in Verbindung mit alpha-tocopherol. Dabei wird auch über eine stabilisierende Wirkung auf Hämoglobin und Myoglobin berichtet. Über die antibakterielle Wirkung gegenüber *E. coli* und *Staphylococcus aureus* sowie die antioxidative Wirkung von Knoblauchextrakt berichten EL-ZEINI et al., SATO et al. (3,4). Solche Wirkungen sind aber auch für Koriander (5) und Thymian (6) bekannt. PEGG, FISCH und SHAHIDI (7) beschreiben zwei Lösungsansätze zur Stabilisierung der Farbe und Sicherung der Oxidationsstabilität roher Fleischerzeugnisse ohne die Verwendung von Nitrit.

Einerseits wird vorgeschlagen, aus gepökelten und damit mit Nitrit behandelten Erzeugnissen den Pökelfarbstoff Nitrosohämochromogen zu extrahieren und bei der Herstellung von neuen Produkten als färbende Komponente bzw. Stabilisator einzusetzen. Damit könnten Restnitritmengen im neuen Erzeugnis ausgeschlossen werden. Problematisch ist dabei jedoch die wirtschaftliche Gewinnung des zu verwendenden Pökelfarbstoffs.

Eine andere Möglichkeit, auf die die vorab genannten Autoren verweisen, lehnt sich der Vorgehensweise des vorliegenden Vorhabens an. Untersucht wurde der Einsatz von ausgewählten Gewürzen nicht auf die Farbstabilisierung, sondern auf die Stabilität der Lipidfraktion in den Produkten. Eine Verringerung der Fettoxidation verringert, so die These, Veränderungen der natürlichen Fleischfarbe. Stabilisierende Wirkungen auf die Lipidfraktion wurden beispielsweise für Oregano, Rosmarin und Salbei identifiziert.

Wenig Informationen findet man hingegen insgesamt zu den konkreten Einsatzbedingungen und vor allem zu Konzentrationen, die notwendig sind, um ausreichende Wirkungen zu erzielen. Berücksichtigt werden muss auch die Einsatzform bzw. Vorbehandlung von Gewürzen, da bekannt ist, dass gerade naturbelassene Gewürze auch eine erhebliche Kontaminationsquelle sein können.

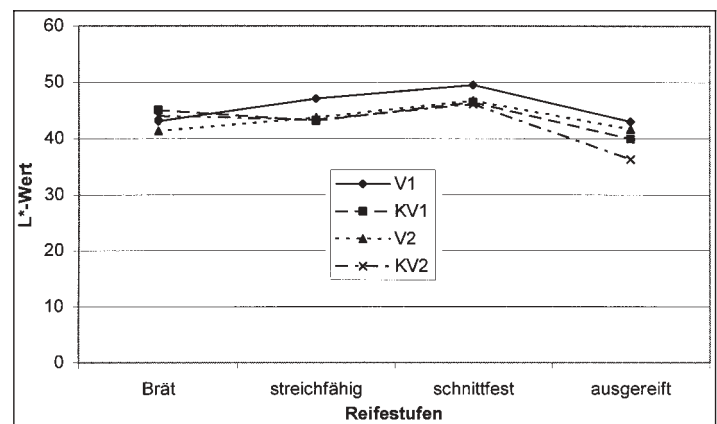


Abb. 1: Veränderungen der L-Werte während der Reifung, frischer Anschnitt

Fig. 1: Development of the L-value (lightness) in the fermentation process of sausages

Tab. 1: Rezepturen für die Produktion der Rohwürste
Tab. 1: Mixture and ingredients for the production of raw dried fermented sausages

Probenbezeichnung Inhaltsstoffe	1 V1	2 KV1	3 V2	4 KV2
Schweinefleisch SII [kg]	0,5	0,5	0,5	0,5
Rindfleisch RII [kg]	0,3	0,3	0,3	0,3
Speck [kg]	0,2	0,2	0,2	0,2
Nitritpökelsalz [g]	–	20	–	20
Salz [g]	20	–	20	–
Zucker [g]	10	10	10	10
Wacholder [g]	2	2	1	1
Knoblauch [g]	1	1	1,5	1,5
Senfkörner [g]	4	4	1	1
schwarzer Pfeffer [g]	–	–	2	2
Kümmel [g]	–	–	1	1
Oregano [g]	–	–	–	–
1,5% Rotwein [g]	–	–	15	15

Andererseits besteht durchaus auch die Möglichkeit, über den Einsatz spezifischer Gewürze eine wachstumsstimulierende Wirkung auf Starterkulturen beispielsweise bei der Herstellung von Rohwürsten zu initiieren (8, 9).

Offensichtlich muss bei der Betrachtung des Einflusses unterschiedlicher Gewürze oder deren Extrakten auf die Farbe von Wurstwaren auch der Zusammenhang mit der konkreten Herstellungstechnologie bzw. dem konkreten Produkt berücksichtigt werden.

Material und Methode

Zur Erreichung der vorab dargestellten Zielstellung wurde die Arbeit in mehrere Etappen eingeteilt.

In den Voruntersuchungen wurden Gewürze in ihrer Wirkung auf Brät untersucht, um die Gewürze herauszufinden, welche die wirkungsvollsten Eigenschaften zum Erreichen der gewünschten Wirkungen aufweisen und sensorische Passfähigkeit und Eignung versprechen.

Ausgehend von den Ergebnissen der Voruntersuchungen, auf die an dieser Stelle nicht im Detail eingegangen werden soll, wurden Gewürzmischungen kreiert und jeweils 3 Probeproduktionen in der Produktgruppe Bratwurst (streichfähig, schnittfest und ausgereift) durchgeführt.

Zusammenfassend soll hier nur erwähnt werden, dass von 13 insgesamt getesteten Gewürzen und Ingredienzien in jeweils 5 Konzentrationen sechs als besonders erfolgversprechend für die Herstellung von Rohwurst unter den angegebenen Prämissen erscheinen, nämlich: Pfeffer, Knoblauch,

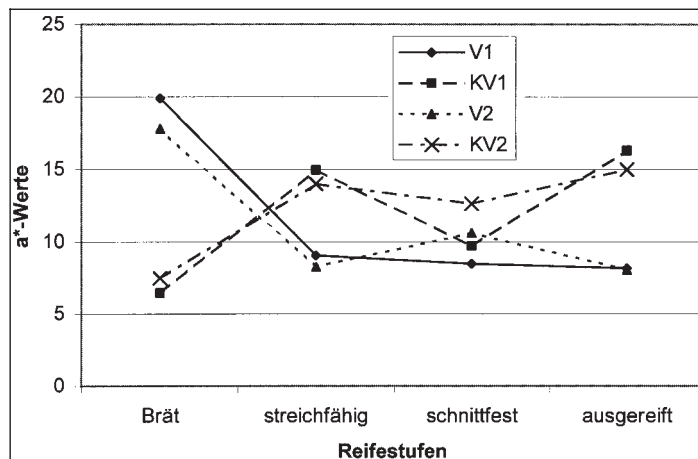


Abb. 3: Veränderungen der a*-Werte während der Reifung (frischer Anschnitt)

Fig. 3: Development of a*-value (redness) in the fermentation process of sausages

Senfkörner, Kümmel, Oregano und Wacholder. Die eingesetzten Gewürze wurden vor ihrer Verwendung einer Überprüfung auf eventuell vorhandenes Nitrit oder Nitrat unterzogen. In keinem der verwendeten Gewürze waren Nitrit oder Nitrat auch nur in Spuren nachzuweisen.

Für die Produktion von Rohwurst wurde jeweils auf eine Grundrezeptur von 50% Schweinefleisch S II, 30% Rindfleisch R II und 20% Speck zurückgegriffen. Die entsprechenden Einsatzmaterialien wurden als faustgroße Stücke in gekühltem Zustand zu Chargen zusammengestellt und leicht angefrosten (-4°C). In diesem Zustand wurden Salz, eventuell NPS, Gewürze, Zucker bzw. Rotwein zugegeben und untergemischt (Tab. 1). Das Gemenge wurde im Fleischwolf zerkleinert (4 mm-Lochscheibe). Anschließend erfolgte ein nochmaliges manuelles Mischen und Verdichten der Masse über einen Zeitraum von ca. 5 Min. Das Brät wurde mittels hydraulischer Füllmaschine in Rohwursthüllen Kaliber 40 abgefüllt. Reifung und Räucherung erfolgten in einer Rauch- und Reifeanlage Maurer ASR 1297 Rondette mit Steuerung „Titan“. Streichfähige Würste wurden der Anlage nach 7 Tagen entnommen, schnittfeste nach 14 und ausgereifte nach 25 Tagen.

Die Produkte wurden in drei Reifestadien in Bezug auf mikrobiologische, sensorische und chemisch-physikalische Eigenschaften untersucht.

Die jeweiligen Fertigprodukte wurden hinsichtlich folgender Einzelkenngrößen untersucht:

- Farbe und Farbhaltung (L*, a*, b* -Werte) mit Berechnung von Sättigung und Buntheit sowie Farbabständen

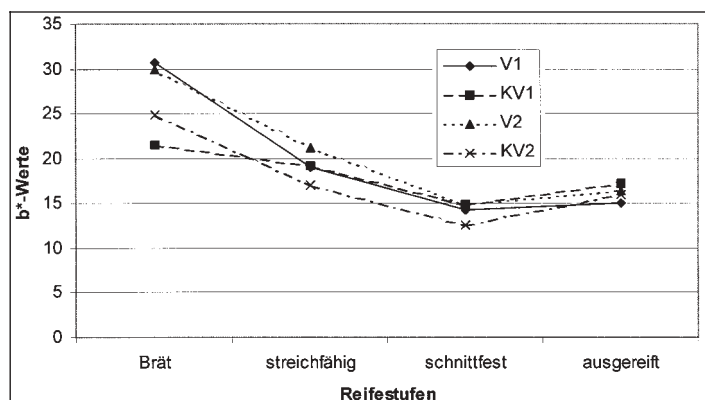


Abb. 2: Veränderungen der b*-Werte während der Reifung (frischer Anschnitt)

Fig. 2: Development of b*-value (yellowness) in the fermentation process of sausages

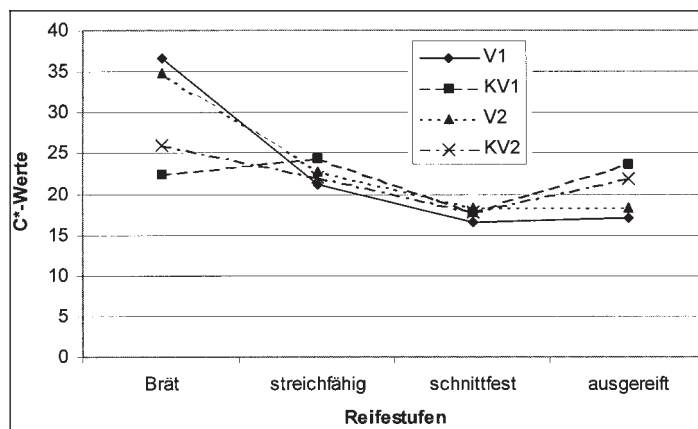


Abb. 4: Veränderungen der c*-Werte während der Reifung (frischer Anschnitt)

Fig. 4: Development of c*-value (intensity of colour) in the fermentation process of sausages

Tab. 2: Sensorische Ergebnisse der DLG-Prüfung
Tab. 2: Sensoric values of raw dried fermented sausages

	Äußeres	Farbe	Konsistenz	Geschmack	Qualitätszahl
max. Punktzahl	5	15	10	20	5
V1	4,44	10,33	9,33	16,44	4,06
KV1	4,67	12,33	9,11	16,44	4,26
V2	4,56	11,33	9,22	16,44	4,16
KV2	4,56	10,00	8,67	15,11	3,83

- sensorische Prüfung nach DLG-Prüfschema, Rangfolge- und Paarmethode
- mikrobiologische Untersuchung von Brät und Fertigerzeugnissen (GKZ, *Enterobacteriaceae*, coliforme Keime, *E. coli*, Mikrokokken, Staphylokokken, Pseudomonaden, anaerobe Lactobacillen, Clostridien, Hefen, Schimmelpilze, Salmonellen) - hierauf wird im vorliegenden Beitrag nicht eingegangen, dazu folgt ein separater Artikel
- Zusammensetzung (Fett, Wasser, Salz, Nitrit, Nitrat)
- technologische Kenngrößen (pH-Wert-Entwicklung, a_w -Wert, Konsistenz - Scherkräfte und Penetrationshärte)

Auf die exakte Darstellung der Einzelmethoden wird an dieser Stelle aus Platzgründen verzichtet. Sie können von den Autoren bei Bedarf angefordert werden.

Ergebnisse und Diskussion

Farbentwicklung

Generell lässt sich feststellen, dass die Ergebnisse aller drei Probeproduktionen im Trend übereinstimmen. Dies gilt für alle Farbkenngrößen und Reifestadien. Die Helligkeit scheint als Unterscheidungskriterium für Kontroll- und Versuchsproben nicht oder nur sehr bedingt geeignet. Generell steigt die Farbhelligkeit in den ersten Reifetagen, um danach wieder geringfügig abzufallen. Dabei gibt es zwischen den Kontroll- und Versuchsvarianten keine signifikanten Unterschiede. Die Werte bewegen sich um die Maßzahl 40 (Abb. 1).

Die Ausprägung der gelben Farbe, dargestellt durch den b^* -Wert, folgt in allen Proben einer gleichen Gesetzmäßigkeit. Die Werte fallen bis etwa zum 14. Tag, um danach konstant zu bleiben bzw. wieder leicht anzusteigen. Dabei gibt es für Brät und streichfähige Würste noch signifikante Unterschiede. Die Messwerte beider Versuchsproben liegen hier signifikant über denen der jeweiligen Kontrollen. Die Unterschiede nivellieren sich jedoch mit zunehmender Reifezeit, um zwischen allen Proben im ausgereiften Zustand nicht mehr signifikant zu sein (Abb. 2).

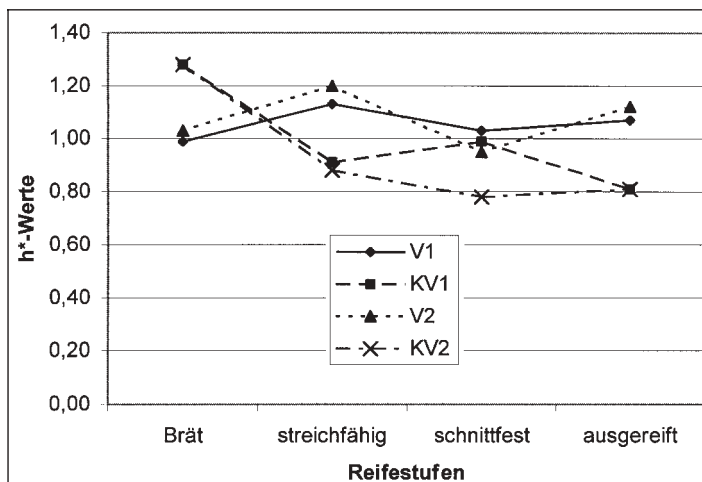


Abb. 5: Veränderungen der hab-Werte während der Reifung (frischer Anschnitt)

Fig. 5: Development of hab-value (colourness) in the fermentation process of sausages

Tab. 3: Entwicklung ausgewählter technologischer Kenngrößen der hergestellten Kontroll- und Versuchswürste.
Tab. 3: Development of technological parameters of raw dried fermented Sausages.

Versuchsvarianten	a_w -Wert	pH-Wert	Penetrationshärte (N/m ²)	mittlere Scherkraft (N/cm ²)	Trockenmasse (%)
Brät					
V1	0,960	5,71	2819		45,18
KV1	0,950	5,82	3158		41,22
V2	0,960	5,75	2985		40,75
KV2	0,940	5,85	2745		43,60
streichfähig (7 Tage)					
V1	0,935	5,01	9219	1,93	62,10
KV1	0,941	5,04	8200	2,03	61,73
V2	0,914	4,98	10111	2,51	61,20
KV2	0,935	5,03	9443	2,72	60,02
schnittfest (14 Tage)					
V1	0,907	5,10	10411	2,94	64,67
KV1	0,887	5,11	10669	2,56	64,37
V2	0,884	5,07	9680	3,01	64,69
KV2	0,898	5,15	11434	3,19	65,66
ausgereift (25 Tage)					
V1	0,905	5,14	11463	4,23	72,43
KV1	0,898	5,14	10942	3,68	70,48
V2	0,899	5,10	9003	3,70	71,46
KV2	0,906	5,17	11997	5,02	71,88

Bezüglich der a^* -Werte, also der Ausprägung der roten Farbe, lassen sich zwischen Kontroll- und Versuchsproben deutliche Unterschiede ausmachen (Abb. 3). Während die a^* -Werte bei den Kontrollproben mit zunehmender Reifezeit kontinuierlich ansteigen (gegen Ende etwas langsamer), fallen sie bei den Versuchsproben in den ersten Tagen der Reifung (bis zum streichfähigen Zustand), um danach vergleichsweise konstant zu verharren, tendenziell sogar wieder leicht anzusteigen. Diese Entwicklung dürfte bekanntermaßen bei den Kontrollproben mit der voranschreitenden Umrötung zusammenhängen, bei den Versuchsproben mit einer nicht völlig zu vermeidenden Metmyoglobin-Bildung. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass der Abfall der roten Farbe, damit auch die Metmyoglobinbildung nur in den ersten Tagen vonstatten geht und dieser Prozess danach offensichtlich weitgehend abgeschlossen ist.

Daraus ergibt sich die zumindest theoretische Schlussfolgerung, dass eine noch deutlichere Farbstabilisierung möglich wäre, wenn es gelänge, den Prozess der Brätherstellung sowie den Reifungsprozess der ersten Tage bei inerten anaeroben Bedingungen zu realisieren.

Ausgehend von den Messwerten zu a^* - und b^* -Werten zeigt sich, dass deutliche Sättigungsunterschiede in der Farbe nur beim Brät bestehen. Mit zunehmender Reifezeit gleicht sich die Sättigung zwischen Kontroll- und Versuchsproben zunehmend an. Tendenziell scheint die Farbsättigung der Kontrollproben geringfügig höher auszufallen als bei den Versuchsvarianten (Abb. 4). Diese Annahme verstärkt sich noch, wenn die Proben nach dem Anschnitt 30 Min. gelagert werden.



Abb. 6: Anschnittbild von Versuchs- und Kontrollproben
Fig. 6: Visual picture of sausages with and without nitrite

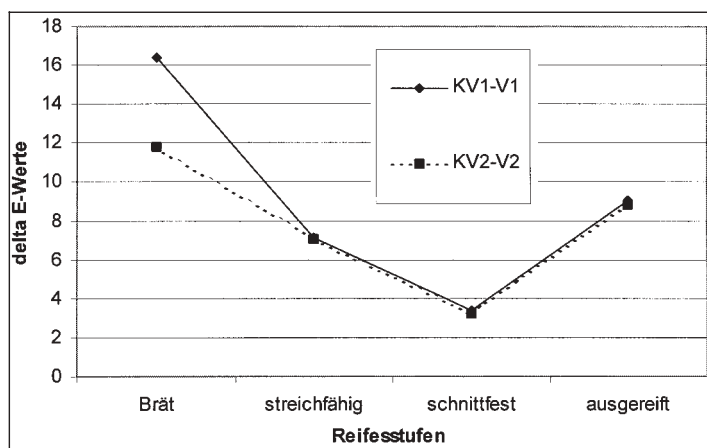


Abb. 7: Farbabstand - delta E-Werte zwischen Kontrollproben und Versuchsvarianten

Fig. 7: Distance of absolute colour presented as delta E-value between sausages produced with and without nitrit

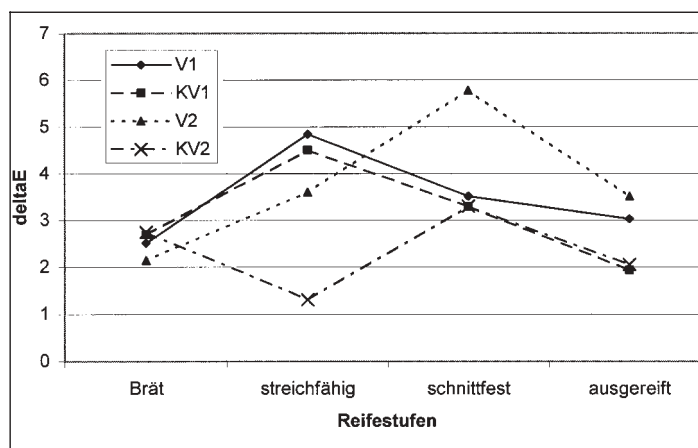


Abb. 8: Farbstabilität - delta E-Werte von frischem Anschnitt und nach 30 Minuten

Fig. 8: Stability of colour - delta E-value fresh cutting picture and after 30 minutes

Die Entwicklung der h_{ab} -Werte, also des Farbtonwinkels, untermauert die bereits getroffenen Aussagen zum a^* -Wert. Die Farbe beider Kontrollvarianten tendiert in allen Reifestadien zu einem reineren Rotton, als dies bei den Versuchsvarianten der Fall ist (Abb. 5).

Zusammenfassend ist aber zu bemerken, dass die bei den Versuchsvarianten gemessenen Farbkenngrößen zumindest für den ausgereiften, teilweise den schnittfesten Reifezustand, als akzeptabel angesehen werden müssen. Sie bewegen sich in Größenordnungen, die durchaus auch bei handelsüblichen Rohwürsten gemessen werden können. Einen visuellen Vergleich von Kontroll- und Versuchsvarianten demonstriert Abb. 6.

Der Gesamtfarbumterschied zwischen Kontroll- und dazugehöriger Versuchsvariante in den einzelnen Reifestadien ist für beide Gewürzkombinationen in etwa identisch (Abb. 7). Die geringsten Gesamtfarbumterschiede lassen sich dabei im schnittfesten und streichfähigen Zustand der Proben feststellen. Eine Aussage zur Farbstabilität macht Abb. 8.

Dabei zeigt sich, dass die Farbstabilität von der Reifungsdauer, dem spezifischen Gewürzeinsatz und der Verwendung von NPS abhängt. Offensichtlich steigt jedoch mit zunehmender Reifungsdauer die Bedeutung des NPS. Weiterhin zeigt sich, dass die Farbstabilität bei allen Proben mit zunehmender Reifungsdauer steigt.

Sensorik

Die sensorische Bewertung der 4 Proben nach dem DLG-Schema zeigt, dass es Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten in der Bewertung gibt (Tab. 2). Dabei sind keine signifikanten Unterschiede in Abhängigkeit davon, ob gepökelt wurde oder nicht, festzustellen. Die beste Bewertung in allen Kenngrößen (einschließlich der Farbe des Anschnitts in der visuellen Bewertung) erhält Versuchsvariante V2. Zwischen der Variante 1 und der dazugehörigen Kontrolle sind keine signifikanten Unterschiede in der Gesamtqualität festzustellen. In der Beurteilung der Farbe des Anschnitts wird die Kontrollwurst KV1 besser eingestuft. Kontrollvariante KV2 scheidet in allen Kenngrößen am ungünstigsten ab.

Unabhängig von diesen Trends zeigen jedoch die Ergebnisse der Paar-methode, dass es weder zwischen Variante 1 und der dazugehörigen Kontrolle noch zwischen Variante 2 und der entsprechenden Kontrolle signifikante Unterschiede oder eindeutige Bevorzugungen gibt. Tendenziell bestätigt die Rangfolgemethode die DLG-Prüfung, da auch hier Versuchsvariante 2 an erster Stelle gesehen wird. Eine statistische Sicherheit in der Rangierung kann jedoch auch hier nicht nachgewiesen werden. Damit kann geschlossen werden, dass Kontroll- und Versuchsvarianten als sensorisch gleichwertig einzustufen sind.

Technologische Kenngrößen

Eine Übersicht über die ermittelten technologischen Kenngrößen in den einzelnen Reifestadien gibt Tab.3.

Bezüglich der a_w -Werte zeigt sich bei allen Proben eine kontinuierliche Verringerung bis etwa zum 14.Tag. Danach wird bis zum 25. Tag kein weiterer Abfall mehr beobachtet.

Die pH-Wert-Entwicklung ist bei allen Proben als normal zu bezeichnen. Zwischen 4. und 7. Tag wird bei allen Proben das Minimum erreicht, um danach wieder langsam anzusteigen. Signifikante Unterschiede zwischen Kontroll- und Versuchsproben sind nicht zu verzeichnen.

Penetrationshärte und mittlere Scherkraft steigen mit zunehmendem Reifefortschritt in dem Maße, wie auch die Trockenmasse zunimmt. Es zeigt sich, dass die Kontrollprobe KV2 die höchste Trockenmasse und Festigkeit im ausgereiften Zustand aufweist. Dies bestätigt wiederum die Aussagen der DLG-Bewertung.

Schlussfolgerungen

Im Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen lassen sich folgende wesentliche Schlussfolgerungen ableiten:

- Durch den Einsatz von spezifischen Gewürzmischungen ist es möglich, Grautöne bei Varianten ohne NPS teilweise, aber nicht vollständig zu verhindern.
- Deutlichste farbstabilisierende Wirkungen bei der Herstellung von Rohwurst zeigen sich bei Gewürzkombinationen aus Wacholder, schwarzem Pfeffer, Kümmel und trockenem Rotwein. Farbhaltende Effekte versprechen der Einsatz von Oregano, Senfkörnern und Knoblauch.
- Eine wirkungsvolle Farbstabilisierung wird nicht von Einzelgewürzen, sondern von Gewürzkombinationen und Ingredienzien hervorgerufen.
- Mit zunehmender Reifezeit nimmt die farbliche Übereinstimmung zwischen Versuchsproben und NPS-Varianten zu. Die farbstabilisierende Wirkung und damit der Grad der Übereinstimmung hängen von der jeweiligen Gewürzkombination ab.
- Das Vorhandensein von Luftsauerstoff und hoher Feuchtigkeit bei der Fermentation und Reifung begünstigen eine Metmyoglobinbildung in den Randschichten. Bei Varianten ohne NPS traten in Abhängigkeit von der jeweiligen Gewürzmischung mehr oder weniger stark wahrnehmbare Randbildungen auf.
- Bei der sensorischen Bewertung werden von den Kontrollvarianten und den Versuchsvarianten vergleichbare Bewertungen erzielt.
- Zusammensetzung und technologische Größen bewegen sich für Kontroll- und Versuchsproben in vergleichbaren und üblichen Größen.

Literatur

1. MADSEN, H. L. (1997): Spices as antioxidants. in: Dissertation - Abstracts - International, - C; 58 (1) 76. - 2. XIN-FANG und SHUN-WADA (1993): Enhancing the antioxidant effect of alpha-tocopherol with rosemary in inhibiting catalyzed oxidation

caused by Fe-2- + and hemoprotein, in: Food Research International, 26 (6), 405-411. – 3. EL ZEINI, S und ATTA, A. H. (1997): Antibacterial and antioxidant effect of crude garlic extract in meat, in: Veterinary-Medical-Journal-Giza 45 (1), 37-45. – 4. SATO, A., TERAQ, M. et al. (1993): Antibacterial effects of garlic extract on *Vibrio parahae-molyticus* in fish meat, in: Shokuin-Eiseigaku-Zasshi (Anmerkung: Nur Zusammenfassung in englischer Sprache), 34 (1), 63- 67. – 5. STECCHINI, M. L. und SARAI, I. (1993): Effect of essential oils on *Aeromonas hydrophilia* in a culture medium and in cooked pork, in : Journal of Food Protection, 56 (5), 406-409. – 6. AURELI, P. und CONSTANTINI, A. (1992): Antimicrobial activity of some plant essential oils against *Listeria monocytogenes*, in: Journal of Food Protection, 55 (5), 344-348. – 7. PEGG, R.B.; FISCH, K. und SHAHIDI, F. (2000): Ersatz herkömmlicher Pökellung durch nitritfreie Pökelsysteme. – Fleischwirtsch. 80 (5), 86-89. – 8. BOSHKOVA, K. und TODOROVA, D. (1991): Effect of spices on the growth and acid production of *Lactobacillus plantarum*, in: 37th International Congress of Meat Science and Technology, Proceedings, Volume 2, p. 546- 549, Kulmbach. – 9. ZAIKA, L. L. und KISSINGER, J. C. (1978): Effect of Spices and salt on fermentation of Lebanon Bologna-type sausage, in: J. Food Sci. 43, 186-189

Anschrift der Verfasser

Prof. Dr. Wolfram Schnäckel, Dipl. Agr. Dietlind Wiegand und Dipl.-Ing. Dima Schnäckel, Hochschule Anhalt (FH) Fachbereich Landwirtschaft/Ökotrophologie/Landspflege, Strenzfelder Allee 28, D-06406 Bernburg

Stabilization of colour of rawdried fermented sausages without nitrit with spices

W. Schnäckel, D. Wiegand and D. Schnäckel – Bernburg/Germany

Code words: raw dried fermented sausages · nitrit · stabilization of colour · spices

Nutrition with ecological or biological food is getting more and more popular. Many of the consumers expect products, which are nearly free of additives. Often the use of nitrit is discussed in the field of meatproducts and sausages. The following article presents, how it is possible to realize a nearly complete stability of colour by the use of several spices in the production of raw dried fermented sausages. The most significant effects have been found after the use of juniper, black pepper, caraway and dry red wine. Colour saving effects can also be found after the use of oregano, grain of mustard seed and partly garlic. The test-sausages made with salt (NaCl) and these specific combinations of spices, reached the same partly a significantly higher sensoric value than the control groups, although they had not the typical flavour of pickled products.