

Farbstabilisierung von Rohwürsten durch gezielten Gewürzeinsatz

Teil 2: Mikrobiologische Aspekte

Wolfram Schnäckel, Ulrike Kleiner, Dietlind Wiegand und Dima Schnäckel

Im Rahmen eines Forschungsprojektes wurde untersucht, ob bzw. inwieweit es möglich ist, die Farbe von Rohwürsten bei der Herstellung von nitritfreien Produkten durch gezielten Gewürzeinsatz zu stabilisieren. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, Ergebnisse zum Einfluss spezifischer Gewürzmischungen bei der Herstellung von nitritfreien Rohwürsten auf die Entwicklung der Keimflora darzustellen. Die mikrobiologischen Untersuchungen zeigen, dass auch bei ohne Nitritpökelsalz (NPS) hergestellten Rohwürsten im Fertigprodukt eine ausreichende mikrobiologische Stabilität erreichbar ist. Dabei muss eine ausreichende Substitution der mikrobiziden Wirkung des NPS in der Anfangsphase der Reifung von Rohwürsten garantiert werden. Das ist z. B. durch einen geeigneten Zusatz von Gewürzen und einen geringen Anteil von Rotwein möglich.

CODEWÖRTER

Rohwurst · Farbstabilisierung · Gewürze · Mikrobiologie

Problemstellung und Zielsetzung

Im Rahmen eines durch das Kultusministerium des Landes Sachsen-Anhalt geförderten Forschungsprojektes (FKZ: 310A/0029R) wurde untersucht, ob bzw. inwieweit es möglich ist, die Farbe von Rohwürsten und Rohschinken bei der Herstellung von nitritfreien Produkten durch gezielten Gewürzeinsatz zu stabilisieren.*

Im Projektverlauf wurde die Wirkung spezifischer Gewürze auf die Farbe und Farbstabilität sowie den Zustand der Myoglobinderivate in Modellbräten untersucht. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse wurden durch ein Gutachterteam spezifische Gewürzmischungen erarbeitet, bei denen ein hoher farbstabilisierender Effekt und eine sensorische Passfähigkeit zu erwarten waren. Die entwickelten Gewürzmischungen wurden mehrfach bei der Herstellung streichfähiger, schnittfester und ausgereifter Rohwurst getestet, wobei insbesondere Farbe und Farbhaltung, weitere technologische und sensorische Kenngrößen sowie die Entwicklung der Keimflora untersucht wurden. Über die Entwicklung der Gewürzmischungen, bzw. den Einfluss der Gewürze auf Farbe und Farbhaltung wird in gesonderten Beiträgen publiziert. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, Ergebnisse zum Einfluss spezifischer Gewürzmischungen bei der Herstellung von nitritfreien Rohwürsten auf die Entwicklung der Keimflora darzustellen.

Wissenschaftlicher und technologischer Stand

Rohwürste werden in Deutschland bekanntermaßen als umgerötete, ungekühlt (über 10 °C) lagerfähige und in der Regel roh zum Verzehr gelangende Wurstwaren definiert, die streichfähig oder nach einer mit Austrocknung verbundenen Reifung schnittfest geworden sind (1). Ziel der technologischen Bearbeitung, insbesondere des Reifungsprozesses ist es dabei, neben der Erzielung der gewünschten sensorischen Qualitätseigenschaften eine ausreichende mikrobiologische Sicherheit bzw. die gesundheitliche Unbedenklichkeit zu garantieren. Das von LEISTNER (2) formulierte Hürdenprinzip geht in diesem Zusammenhang davon aus, dass die Sicherheit durch eine komplexe und zielgerichtete Steuerung verschiedener Kenngrößen, die sogenannten Hürden (pH-Wert, NPS-Gehalt, a_w -Wert, Konkurrenzflora und Redoxpotenzial) erreichbar ist. Wenn einzelne Hürden ausfallen oder nur abgeschwächt wirken, dann muss dies nicht automatisch zu einem gesundheitlich bedenklichen Produkt führen. Voraussetzung ist jedoch die Verstärkung der übrigen Hürden.

Einige Quellen (3 und 4) weisen darauf hin, dass die keimhemmende Wirkung des Nitrits in Deutschland häufig überschätzt wird, da die hier üblicherweise eingesetzte Nitritmenge im internationalen Vergleich relativ gering ist.

Der Keimgehalt von schlachtfischem Fleisch, welches unter hygienischen Bedingungen gewonnen wurde, ist mit einer Größenordnung von 10^4 Keimen je cm^2 Oberfläche zu veranschlagen (5), der von Rohwurstbrät zum Zeitpunkt des Abfüllens mit 10^5 bis 10^6 Mikroorganismen/g (6). Die im Verlaufe der nachfolgenden Fermentation ablaufende Selektion und Vermehrung ist von den jeweils konkreten Milieubedingungen, insbesondere Temperatur, Wasseraktivität, pH-Wert, An- oder Abwesenheit von Sauerstoff sowie der An- oder Abwesenheit selektiv oder generell bakterizid bzw. bakteriostatisch wirkender Substanzen abhängig.

Die Bedeutung des Nitrits bei der Herstellung von Rohwürsten liegt aus mikrobiologischer Sicht in erster Linie (selbst wenn vor Überschätzungen gewarnt wird) in einer Hemmwirkung gegenüber Salmonellen, insbesondere zu Beginn des Reifungsprozesses, sowie gegebenenfalls einer Unterdrückung von Clostridien. Wenn es also gelingt, diese Effekte durch eine exakte Steuerung der vorab genannten Hürden bzw. technologischen Faktoren oder aber den Zusatz anderer Ingredienzien zu erreichen, dann dürfte ein Verzicht auf Nitrit bei der Rohwurstproduktion vom Standpunkt der

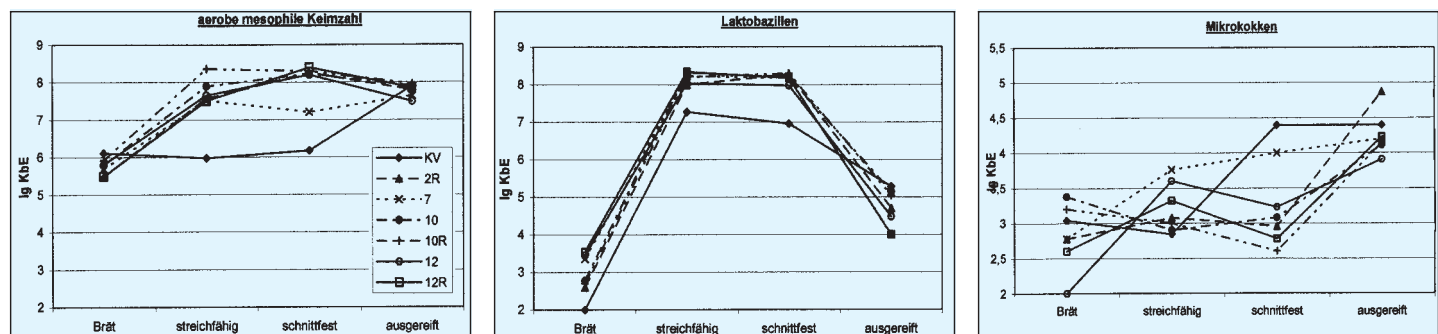


Abb. 1a: Entwicklung von 3 Keimgruppen in Rohwurst in Abhängigkeit von der Reifungsdauer – 1. Probeproduktion

Fig. 1a: Development of 3 groups microorganisms in raw dried fermented sausages in dependence of time of fermentation - 1st production

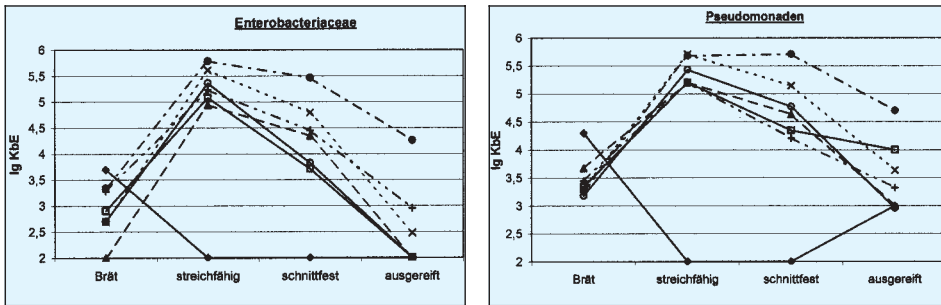
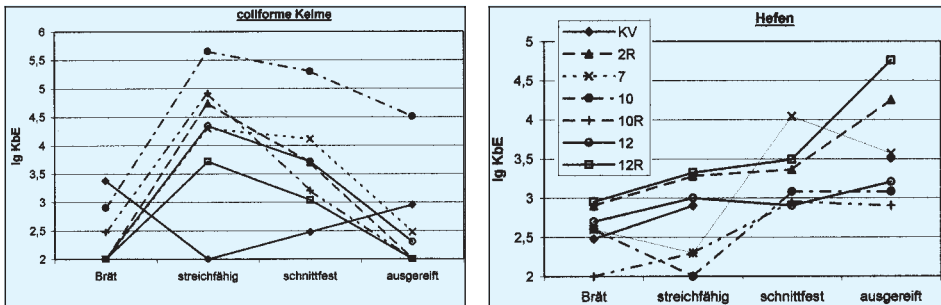


Abb. 1b: Entwicklung von 4 Keimgruppen in Rohwurst in Abhängigkeit von der Reifungsdauer – 1. Probeherstellung

Fig. 1b: Development of 4 groups microorganisms in raw dried fermented sausages in dependence of time of fermentation - 1st production



gesundheitlichen Unbedenklichkeit unproblematisch sein. Von besonderer Bedeutung dürfte in diesem Zusammenhang aber auch der mikrobiologische Status des verwendeten Fleisches bzw. die strikte Durchsetzung eines Salmonellenmonitoring sein (7 und 8).

Da einerseits bekannt ist, dass sich gerade Naturgewürze häufig durch eine starke Keimbelastung auszeichnen, andererseits für eine Reihe von Inhaltsstoffen, die in Gewürzen enthalten sind, bakterizide bzw. bakteriostatische Wirkungen beschrieben worden sind, erscheint es von Interesse, den Einfluss spezifischer Gewürze auf die Entwicklung der Keimflora von Rohwürsten zu untersuchen. Dabei ist diese Problematik für nitritfreie Produkte von besonderer Bedeutung, da, unabhängig von der Zulassung von NPS zu Rohwürsten durch die AGÖL (9), die Mehrzahl der Verbände des ökologischen Landbaus eine solche Verwendung kategorisch ablehnt, andererseits aber den Einsatz naturbelassener Gewürze und Ingredienzien propagiert.

Material und Methoden

Zum Erreichen des vorab dargestellten Ziels wurde die Arbeit in mehreren Etappen eingeteilt. In den Voruntersuchungen wurden Gewürze in ihrer

Wirkung auf Brät untersucht, um die Gewürze herauszufinden, welche die wirkungsvollsten Eigenschaften für die Erreichung 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 Probeherstellungen in der Produktgruppe Bratwurst gemäß Leitzatz-Ziffer 2.21 der Leitsätze für Fleischerzeugnisse des Deutschen Lebensmittelbuches (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, 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 Ausgangsmaterialien 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 mit einer 4 mm-Lochscheibe zerkleinert. 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 mm 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, schnittfeste nach 14 Tagen und ausgereifte nach 25 Tagen entnommen.

Die Produkte wurden in drei Reifestadien auf ihre mikrobiologischen, sensorischen und chemisch-physikalischen Eigenschaften untersucht.

Im Rahmen des vorliegenden Beitrages soll ausschließlich auf die mikrobiologischen Ergebnisse eingegangen werden. Technologische und sensorische Ergebnisse wurden bereits in einem Vorgängerbeitrag (11) publiziert. Die entsprechenden Versuche wurden im Rahmen von 3 Serien realisiert, wobei eine Optimierung der Produktfarbe, nicht jedoch ausdrücklich die des mikrobiologischen Status angestrebt wurde. Vor diesem

Tab. 1: Rezepturen für die 1. Produktion Bratwurst (Chargengröße 6 kg)

Tab. 1: Mixture and ingredients for the production of raw dried fermented sausages – 1st production

Probenbezeichnung Inhaltsstoffe	2R	7	10	10R	12	12R	KV
Schweinefleisch SII [kg]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Rindfleisch RII [kg]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Speck [kg]	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Nitritpökelsalz [g]							20
Salz [g]	20	20	20	20	20	20	
Zucker [g]	10	10	10	10	10	10	10
Wacholder [g]	2	–	1	1	1	1	–
Knoblauch [g]	2	2	–	–	1	1	–
Senfkörner [g]	2	–	–	–	–	–	–
schwarzer Pfeffer [g]	–	2	2	2	2	2	–
Kümmel [g]	–	2	2	2	2	2	–
Oregano [g]	–	–	1	1	–	–	–
1,5% Rotwein [g]	15	–	–	15	–	15	–

Tab. 2: Rezepturen für die 2. Produktion Rohwurst

Tab. 2: Mixture and ingredients for the production of raw dried fermented sausages – 2nd production

Probenbezeichnung Inhaltsstoffe	1	2	3	4	5	KV1	KV2	KV3
Schweinefleisch SII [kg]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Rindfleisch RII [kg]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Speck [kg]	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Nitritpökelsalz [g]						20	20	
Salz [g]	20	20	20	20	20			20
Zucker [g]	10	10	10	10	10	10	10	10
Wacholder [g]	2	2	–	1	1	–	1	–
Knoblauch [g]	1	1	1	–	1,5	–	1,5	–
Senfkörner [g]	4	4	2	1	1	–	1	–
Schwarzer Pfeffer [g]	–	–	2	1	2	–	2	–
Kümmel [g]	–	–	2	1,5	1	–	1	–
Oregano [g]	–	–	–	1	–	–	–	–
1,5% Rotwein [g]		15	–	–	15	–	15	–

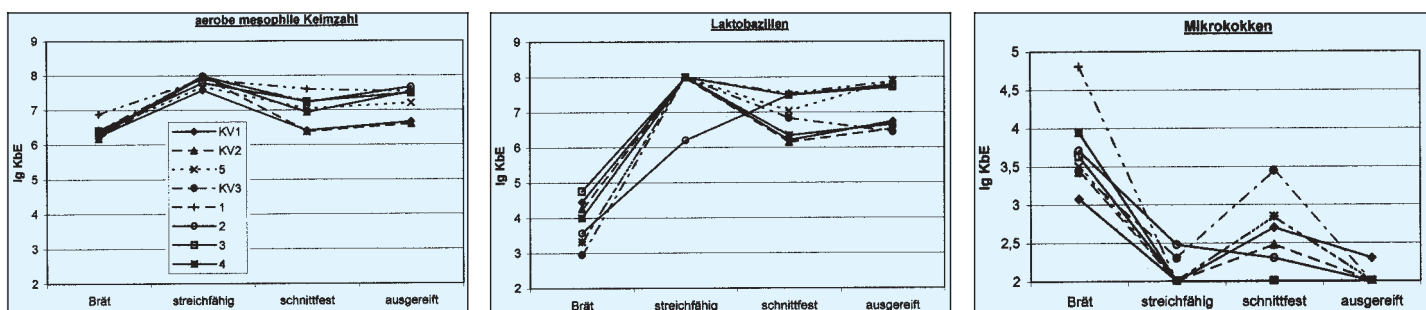


Abb. 2a: Entwicklung von 3 Keimgruppen in Rohwurst in Abhängigkeit von der Reifungsdauer – 2. Probeproduktion
 Fig. 2a: Development of 3 groups microorganisms in raw dried fermented sausages in dependence of time of fermentation – 2nd production

Hintergrund erscheint es den Autoren sinnvoll, alle realisierten Varianten hinsichtlich der mikrobiologischen Stabilität einzeln zu betrachten, um Trends ableiten zu können. Bewusst wurde bei allen Proben auf einen Einsatz von Starterkulturen verzichtet. Die Rezepturen bzw. Zusammensetzung der jeweiligen Proben sind den Tab. 1, 2 und 3 zu entnehmen.

Die jeweiligen Produkte wurden in Anlehnung an die amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 35 LMBG mikrobiologisch wie folgt untersucht (Tab. 4) (10):

Die mikrobiologischen Stufenkontrollen der Proben erfolgten zu den nachstehend genannten 4 Entnahmezeitpunkten:

- Wurstgut streichfähig (Reifungsalter: 7 Tage)
- Wurstgut schnittfest (Reifungsalter: 14 Tage)
- Wurstgut ausgereift (Reifungsalter: 25 Tage)

Ergebnisse und Diskussion

Mikrobiologische Ergebnisse der 1. Probeproduktion

In der 1. Probeproduktion wird eine Kontrollvariante (KV) mit 6 Versuchsvarianten verglichen. Für die KV und alle Versuchsvarianten konnten zu allen Entnahmezeitpunkten keine Salmonellen nachgewiesen werden. Alle Befunde von sulfitreduzierenden Clostridien, Koagulase-positiven Staphylokokken, *E. coli* sowie von Schimmelpilzen lagen unterhalb der Nachweisgrenze.

Die Ergebnisse der Untersuchung auf aerobe mesophile Gesamtkeimzahlen, Laktobazillen und Mikrokokken werden in Abb. 1a dargestellt. Die Befunde zu den Hygieneindikatorkeimen gibt Abb. 1b wieder. Im Ausgangsbrät sowie im ausgereiften Endstadium weisen die Versuchs- und Kontrollvarianten keine nennenswerten Unterschiede in der Keimbelastung im Endprodukt auf, mit Ausnahme von 7,10 und 10 R bei den *Enterobacteriaceae* und von 7, 10 und 12 R bei den Pseudomonaden. Auch bei den coliformen Keimen liegt eine deutlich höhere Belastung im Endprodukt bei Variante 10 vor. Bei den Hefebefunden zeigt sich bei den

Versuchsvarianten mit Rotwein (2R, 10R, 12R) ein erhöhter Gehalt im Endprodukt.

Während der Reifung unterscheiden sich jedoch die Verhältnisse bei der Kontrollvariante und den Versuchsvarianten in Abhängigkeit von den untersuchten Keimen. Während erwartungsgemäß bei allen Proben ein ähnlicher Anstieg der mesophilen Gesamtkeimzahlen, der Laktobazillen und Mikrokokken zu verzeichnen war, verlief die Entwicklung bei den Hygieneindikatorkeimen *Enterobacteriaceae*, coliforme Keime und Pseudomonaden ganz anders. In der Kontrollvariante kam es bereits nach 7 Tagen der Rohwurstreifung (vgl. "streichfähig in Abb. 1b) zu einer deutlichen Abnahme der Keime, die dann auch bei der weiteren Reifung auf einem vergleichbar niedrigen Level verblieben. In allen Versuchsvarianten kam es jedoch zu diesem Zeitpunkt zu einem drastischen Keimanstieg um bis zu 3 Zehnerpotenzen, der erst allmählich bis zur Ausreifung des Fertigproduktes wieder abgebaut wurde. Dabei wurden die bereits oben angesprochenen Probleme besonders bei Variante 10, 10R und 7 deutlich.

Daraus kann man ableiten, dass alle Proben (Kontroll- und Versuchsvarianten) einen normalen Säuerungs- bzw. Reifungsverlauf nahmen. Deutlich wird das insbesondere an der Entwicklung der Laktobazillen (Abb. 1a) sowie an der Abnahme der säureempfindlichen coliformen Keime. Unabhängig von diesen Trends und Tendenzen zeigt sich, dass alle produzierten Würste (Kontroll- und Versuchsvarianten) im Fertigprodukt eine ausreichende mikrobiologische Stabilität aufweisen.

Mikrobiologische Ergebnisse der 2. Probeproduktion

In der 2. Probeproduktion werden 2 Nitritpökelsalz enthaltende Kontrollvarianten (KV1 und KV2) sowie eine Kontrollvariante ohne Nitritpökelsalz (KV3) mit 5 Versuchsvarianten verglichen. Für alle KV und alle

Tab. 3: Rezepturen für die 3. Produktion Bratwurst
 Tab. 3: Mixture and ingredients for the production of raw dried fermented sausages – 3rd production

Probenbezeichnung Inhaltsstoffe	V1	KV1	V2	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

Tab. 4: Untersuchtes Keimspektrum und angewandte Untersuchungsmethoden

Tab. 4: Examined microorganisms and used methods

Keimart	Untersuchungsverfahren	Besonderheit	Nachweisgrenze* (KbE/g)
aerobe mesophile Gesamtkeimzahl	L 06.00- 19	Spiralplater	100
Mikrokokken/Koagulase- positive Staphylokokken	L 06.00- 22	Spiralplater	100
anaerobe Laktobazillen	L 06.00- 31	Spiralplater MRS	100
Enterobacteriaceae	L 06.00- 25	Spiralplater	100
Coliforme Keime/E.coli	L 01.00- 3	Spiralplater	100
	L 06.00- 36		
Pseudomonaden	L 06.00- 43	Spiralplater GSP	100
Hefen/Schimmelpilze	L 01.00- 37	Spiralplater	100
Sulfitreduzierende Clostridien	L 06.00- 39		10
Salmonellen in 25 g	L 00.00- 20	RV, BPLS + XLD	qualitativ

* für die Berechnungen und graphischen Darstellungen wurden Keimzahlen, die unterhalb der Nachweisgrenze (NWG) lagen, einem konstanten Wert von 100 zugeordnet

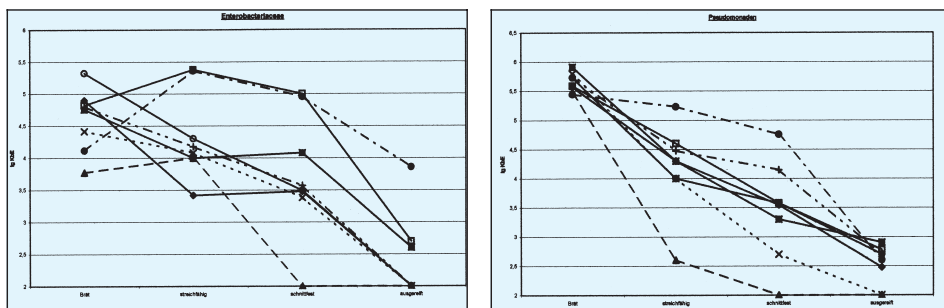
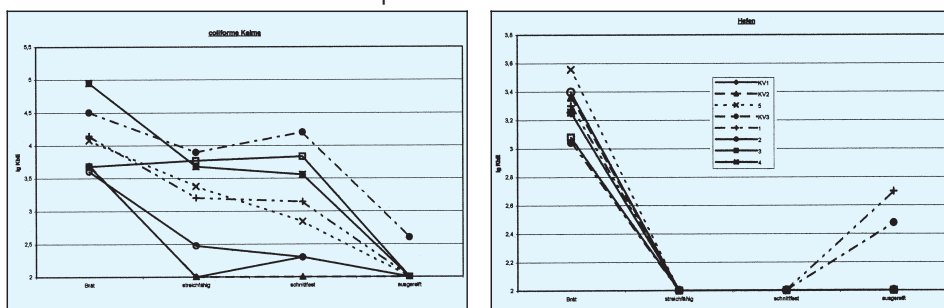


Abb. 2b: Entwicklung von 4 Keimgruppen in Rohwurst in Abhängigkeit von der Reifungsdauer – 2. Probeproduktion

Fig. 2b: Development of 4 groups microorganisms in raw dried fermented sausages in dependence of time of fermentation – 2nd production



Versuchsvarianten waren zu allen Entnahmezeitpunkten Salmonellen nicht nachweisbar. Auch alle Befunde von sulfitreduzierenden Clostridien, Koagulase-positiven Staphylokokken, *E. coli* sowie von Schimmelpilzen lagen unterhalb der Nachweisgrenze.

Die Ergebnisse zu den aeroben mesophilen Gesamtkeimzahlen, Laktobazillen und Mikrokokken werden in Abb. 2a dargestellt, die Befunde zu den Hygieneindikatorkeimen in Abb. 2b.

Im Ausgangsbrät weisen die Kontroll- und Versuchsvarianten ähnlich hohe Keimbelastungen auf; lediglich die erhöhten Keimgehalte bei den Mikrokokken bzw. coliformen Keimen können Hinweise auf einen erhöhten Keimeintrag durch die Naturgewürze sein.

Im ausgereiften Endstadium weisen die Versuchs- und Kontrollvarianten zwar keine nennenswerten Unterschiede in der Gesamtkeimbelastung auf, jedoch lassen sich bei den Hygieneindikatorkeimen im Trend deutliche Unterschiede erkennen. Beginnend mit dem 7. Tag der Reifung ("streichfähig") kommt es zu einer deutlichen Keimzahlverminderung, die am stärksten bei KV 2 ist, gefolgt von KV 1, und insgesamt am schwächsten bei KV 3 ist, wo es sogar zunächst zu einem Keimanstieg kommt. Die schlechten Werte von KV 3 zeigen, dass die mikrobizide Wirkung von NPS durch eine adäquate Salzzugabe, gerade am Anfang der Reifung, allein nicht erzielt werden kann und auch im Verlauf der weiteren Reifung, wenn weitere mikrobizide Hürden hinzukommen, nicht mehr kompensiert werden kann.

Man kann erkennen, dass bei allen Versuchsvarianten die erhöhten

Gewürzzugaben aus der 2. Probeproduktion im Vergleich zur 1. einen besseren mikrobiziden Effekt gerade am Anfang der Reifung bewirken. Am besten schneiden in diesem Zusammenhang die Variante V1, V5 und bedingt V2 ab. Letztere zeigt aber auch, dass die gute mikrobizide Wirkung von NPS + Gewürze + Rotwein aus der KV2 durch Ersatz von NPS durch Salz in V2 während der Reifung bis zu 14 Tagen nicht erbracht werden kann.

Mit Zunahme der Reifezeit zeichnen sich die Rohwürste auch durch einen zunehmend günstigeren mikrobiologischen Status aus, was auf einen normalen Säuerungs- bzw. Reifungsverlauf hinweist. Letzteres wird auch wieder durch die Entwicklung der Laktobazillen deutlich. Trendmäßig lassen sich Unterschiede zwischen Versuchs- und Kontrollvarianten im Endprodukt kaum noch feststellen (vgl. auch Abb. 2 a), was die Bedeutung eines einwandfreien Reifeprozesses unterstreicht.

Mikrobiologische Ergebnisse der 3. Probeproduktion

In der 3. Probeproduktion werden nun die besten Versuchsvarianten ohne und mit Rotweinanteil aus der 2. Produktion, V1 und V2 (mit geringfügigen weiteren Optimierungen, Tab.3), im Vergleich zu den adäquaten Nitritpökelsalzhaltigen Kontrollvarianten (KV1 und KV2) getestet.

Für alle KV und alle Versuchsvarianten waren zu allen Entnahmezeitpunkten Salmonellen nicht nachweisbar. Auch alle Befunde von Sulfit reduzierenden Clostridien, Koagulase-positiven Staphylokokken, *E. coli* sowie von Schimmelpilzen lagen unterhalb der Nachweisgrenze.

Die Ergebnisse der Untersuchung auf aerobe mesophile Gesamtkeimzahlen, Laktobazillen und Mikrokokken werden in Abb. 3a dargestellt. Die Befunde zu den Hygiene-Indikatorkeimen zeigt Abb. 3b.

Im Ausgangsbrät weisen die Kontroll- und Versuchsvarianten ähnlich hohe Keimbelastungen auf; das betrifft trendmäßig auch die mikrobiologischen Belastung des Endproduktes, bezogen auf die aerobe mesophile Gesamtkeimzahl und Laktobazillen sowie Mikrokokken. Bei den Hygiene-Indikatorkeimen zeigt sich aber, sowohl im Verlauf als auch im Endprodukt, die Überlegenheit der beiden Rotweinvarianten V2 und KV2. So ist in beiden Varianten schon nach einer Reifungsdauer von 7 Tagen kein Nachweis von *Enterobacteriaceae*, coliformen Keimen und Pseudomonaden mehr erfolgt, was auf die gute bakterizide Wirkung der Gewürz-Rotweinkombination hinweist. Deutlich schwächer hingegen entfalten die Proben V1 und KV2 ihre mikrobizide Wirkung auf die Hygiene-Indikatorkeime, so dass diese dann auch noch deutlich erhöht im Endprodukt vorkommen.

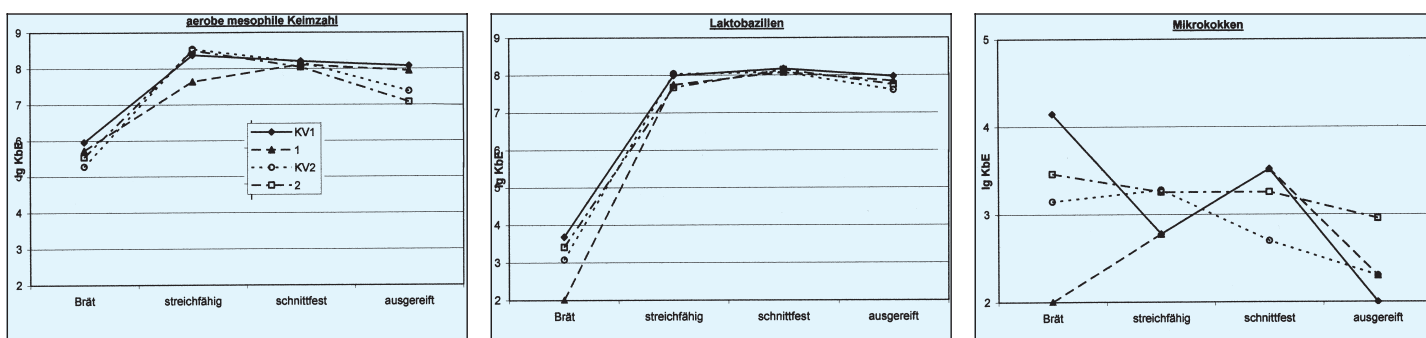


Abb. 3a: Entwicklung von 3 Keimgruppen in Rohwurst in Abhängigkeit von der Reifungsdauer – 3. Probeproduktion

Fig. 3a: Development of 3 groups microorganisms in raw dried fermented sausages in dependence of time of fermentation – 3rd production

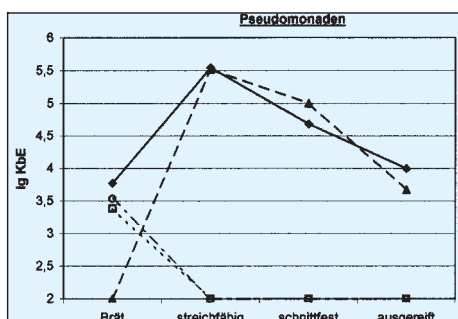
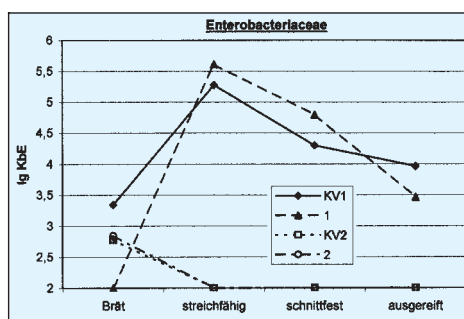
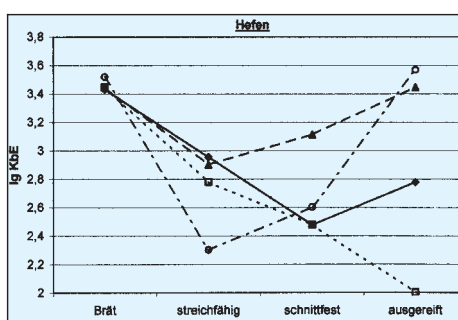
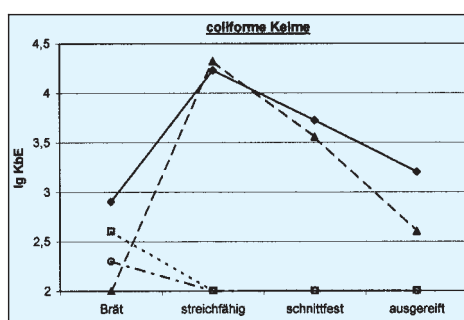


Abb. 3b: Entwicklung von 4 Keimgruppen in Rohwurst in Abhängigkeit von der Reifungsdauer – 3. Probeproduktion

Fig. 3b: Development of 4 groups microorganisms in raw dried fermented sausages in dependence of time of fermentation – 3rd production



Schrot&Korn 11/99. – 10. Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 35 LMBG L. 06.00 -19 ff.-Beuth: Berlin. – 11. SCHNÄCKEL, W., WIEGAND, D. und SCHNÄCKEL, D. (2003): Farbstabilisierung von nitritfreien Rohwürsten. 1. Technologische Aspekte. Fleischwirtsch. 83 (4), 95-99.

Anschrift der Verfasser

Prof. Dr. Wolfram Schnäckel, Prof. Dr. Ulrike Kleiner, Dipl. agr. Dietlind Wiegand und Dipl. Ing. Dima Schnäckel, Hochschule Anhalt (FH) Fachbereich Landwirtschaft/Ökotrophologie/Landespflege, Strenzfelder Allee 28, D-06 406 Bernburg Germany

Stabilization of colour of raw dried fermented sausages without nitrit with spices

2. Microbiological aspects

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

Code words: raw dried fermented sausages · stabilisation of colour · spices · microbiology

The object of a research project is to examine the possibility of colour stabilisation of raw dried fermented sausages by the use of specific spices.

The aim of this work is to show the influence of specific mixtures of spices, used in the production of raw dried fermented sausages, over the development of microorganisms. The results of the microbiological investigations show that it is possible to produce raw dried fermented sausages with a high microbiological stability without any nitrit. Especially in the beginning of the process of fermentation it is necessary to ensure enough substitution of the microbicid effect of nitrit. This is possible for instance by the use of specific spices in combination with small doses of red dry wine.

Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die Praxis

Die mikrobiologischen Untersuchungen zeigen anhand des mikrobiologischen Status des Endprodukts, dass auch bei NPS-freien Rohwürsten im Fertigprodukt eine ausreichende mikrobiologische Stabilität erreichbar ist.

Dabei muss eine ausreichende Substitution der mikrobiziden Wirkung des NPS in der Anfangsphase der Reifung von Rohwürsten garantiert werden. Das ist z. B. durch einen geeigneten Zusatz von Gewürzen und einen geringen Anteil von Rotwein möglich.

In diesem Zusammenhang kommt der korrekten Einhaltung der übrigen Reifebedingungen (Zuckeranteil, pH-Wert-Absenkung, Redoxpotenzial etc.) eine Schlüsselstellung für die Produktsicherheit zu.

Als geeignet aus der Sicht der mikrobiologischen Sicherheit lässt sich z. B. die Rezeptur V2 aus der 3. Probeproduktion empfehlen.

Um die Ergebnisse auch statistisch abzusichern, sind entsprechende Wiederholungen der Versuche mit der Vorzugsrezeptur geplant.

Danksagung

* Dem Kultusministerium des Landes Sachsen-Anhalt sei an dieser Stelle für die Förderung des Forschungsvorhabens gedankt.

Literatur

1. Leitsätze für Fleisch und Fleischerzeugnisse. Deutsches Lebensmittelbuch, Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH; Köln, 1999. – 2. LEISTNER, L. (1990): Stabilität und Sicherheit von Rohwurst, Die Fleischerei, 40, 570-582. – 3. LÜCKE, K. F. (1999): Bewertung des Einsatzes von Nitrit und Nitrat bei der Herstellung von Fleischerzeugnissen - Alte und neue Erkenntnisse. Fleischwirtsch. 79 (10), 96- 98. – 4. THUMEL, H. (1995): Konservierung von Fleisch und Fleischwaren – Möglichkeiten und Methoden. Fleischwirtsch. 75, 8-14. – 5. LÜCKE, K.F. (1985): Mikrobiologische Vorgänge bei der Herstellung von Rohwurst und Rohschinken. Kulmbacher Reihe Bd. 5, Bundesanstalt für Fleischforschung Kulmbach. – 6. HECHELMANN, H. G. (1985): Mikrobiell verursachte Fehlfabrikate bei Rohwurst und Rohschinken. Kulmbacher Reihe Bd. 5, Bundesanstalt für Fleischforschung Kulmbach. – 7. WIEGNER, J. (2003): Verordnung endlich umsetzen. Salmonellen in frischer Rohwurst - rohstoffabhängige Beurteilungsstrategie. Fleischwirtsch. 83 (1), 8-9. – 8. N.N. (2003): Zoonosen – Schutzniveau soll deutlich steigen. Fleischwirtsch. 83 (1), 12. – 9. N. N. (1999): Fachhandel grenzt sich ab: Kein Nitritpökelsalz, In: www.naturkost.de