

Bianchi E., Cantoni A., Vicini E., Leone L.

Die Technologie der gepökelten Fleischprodukte, in besonderem Masse die Zubereitung von Vorderschinken und Kochschinken hat sich in den letzten Jahren grundlegend gewandelt, da die Herstellung in handwerklichen Betrieben weitgehend der Herstellung auf industrieller Basis Platz machen musste. Die erste Folge dieser Wandlung besteht in einer bedeutend kürzeren Herstellungszeit, besonders was den Zeitraum betrifft, den die gespritzten Schinken in der Aufgusslake verbleiben. Während dieser Zeitraum früher 6-8 Tage betrug, werden heute 24-36 Stunden für ausreichend gehalten, um eine optimale Verteilung der arterio-venös in die gesamte Muskelmasse eingespritzten Flüssigkeit zu erzielen. Im extremen Falle wird der Aufenthalt in der Aufgusslake durch ein 30-60 Minuten dauerndes "Abrollen" der gespritzten Stücke in speziellen Geräten ersetzt, die äusserlich und betriebstechnisch an Buttermaschinen erinnern.

Dem Einflusse, den die biochemischen Prozesse in Verbindung mit der in bereits einmal verwendeter Aufgusslake normalerweise vorhandenen Mikroflora auf Aroma und Geschmack des Schinkens ausüben können, wird derzeit keinerlei Bedeutung zugemessen. In der Tat ist mit Sicherheit erwiesen, keinerlei Bedeutung zugemessen. In der Tat ist mit Sicherheit erwiesen, dass bei den allgemein üblichen Temperaturen von +2 +4°C auch in einem Zeitraum von 8 Tagen keine derartige bakterielle Aktivität erwartet werden kann, dass die organoleptischen Merkmale der fertigen Erzeugnisse wesentlich davon beeinflusst werden können.

Auf der anderen Seite wurde in der im vergangenen Jahre bei diesem Treffen vergelegten Arbeit von Krasikova u. Mitarb. bewiesen, dass eine Geschmacksverbesserung bei Kochschinken durch Verwendung von mehrmals benutzter Aufgusslake für die Injektion erzielt werden kann. Die Ursache dieser Geschmacksverbesserung sehen die Verfasser in der Verbindung mit verschiedenen Substanzen, die in der bereits verwendeten Aufgusslake vorhanden sind, nachdem die beim ersten Pokelvorgang entstandene Mikroflora sich bereits in den ersten 20 Tagen der Verwendung bedeutend vermehrt hat.

Anders liegen die Dinge selbstverständlich bei trocken oder feucht gesalzenen Erzeugnissen mit längerer Reifungszeit (30-45 Tage) unter für das Bakterienwachstum günstigeren Umweltbedingungen. In diesem Falle ist den verschiedenen Mikroorganismen, die für verbesserte organoleptische Merkmale beim "gereiften" Erzeugnis verantwortlich gemacht werden können, volle Möglichkeit zur Entwicklung gegeben, und sie beeinflussen dementsprechend die Masse des Erzeugnisses, das ihnen mit den ihnen eigenen Metaboliten insbesondere mit den aromatischen und geschmacksbildenden Substanzen (Aminosäuren, Karbonylverbindungen, organische Säuren, Amine, usw.).

Schliesslich darf das Problem der Haltbarkeit der fertigen Produkte nicht beiseite gelassen werden. In Italien werden diese nicht in Dosen, sondern in Plastikverpackung vertrieben, und häufig gelangen sie auf zahlreichen Umwegen und mit zahlreichen, wenn auch kurzzeitigen Unterbrechungen der Kuhlungskette an den Verkaufsort, wobei die Kühlung in einem Land mit vorwiegend warmem Klima bei derartig empfindlichen Produkten von grösster Bedeutung ist. Kochschulter und Kochschinken sind daher typische Halbkonserven, bei denen der Erhitzungsprozess im allgemeinen nicht zu besonders hochgradiger Sterilisation führt. Ein

Zusatz von grösseren Bakterienmengen, auch wenn diese streng spezifisch und für die gebräuchlichen Aufgusslaken charakteristisch sind, übt daher auf die Haltbarkeit des Erzeugnisses mengenermassen einen negativen Einfluss aus. Dies gilt in besonderem Masse, wenn wirtschaftliche Erfordernisse bei der Herstellung, verbunden mit geringem Gewichtsverlust beim Kochvorgang dazu führen, dass die Temperaturen in Inneren des Schinkens bei Abschluss des Erhitzungsprozesses nicht über 70°C (zuweilen nur 65°C oder noch weniger) betragen.

Die Bakterienflora, normalerweise bestehend aus atoleranten Bakterien wie *Sarcina* und *Micrococcus* (*Micrococcaceae*), *Corynebacterium* (*Corynebacteriaceae*), *Bacillus* und *Closteridium* (*Bacillaceae*), *Streptococcus* und *Lactobacillus* (*Lactobacillaceae*), *Pseudomonas* (*Pseudomonadaceae*), *Achromobacter* und *Alcaligenes* (*Achromobacteriaceae*), sowie aus alophilen Bakterien wie *Sarcina*, *Micrococcus* und *Acinetobacter* (*Micrococcaceae*), *Vibrio* (*Spirillaceae*), *Halobacterium* (*Pseudomonadaceae*) und schliesslich aus verschiedenen *Enterobacteriaceae*, wird auf diese Weise nur teilweise ausgeschaltet, wobei auch die kurze Zeit der Hitzeeinwirkung eine Rolle spielt. Während einige der obengenannten Spezies infolge ihrer direkten Bedeutung für den Entnitrierungsprozess, der die Bildung des charakteristischen und erwünschten Nitrosopigmentes bewirkt, in die "aktive Flora" einbezogen werden können, stellen andere lediglich eine Verunreinigung dar und haben daher eine technologisch negative Bedeutung. Im Hinblick auf die obenangeführten Tatsachen haben wir die Möglichkeit untersucht, gebrauchte Aufgusslaken sowie bei der Spritzung der zu kochenden Schultern und Schinken aus den grossen Gefässen getretene und aufgefangene Spritzlake vor ihrer Wiederverwendung als Aufgusslake oder Spritzlake zu sterilisieren. Diese Pökellaken wurden dann in wechselndem Mengenverhältnis einer kurz vorher angesetzten Spritzlake zugesetzt und die entstandene Mischung vor ihrer erneuten Verwendung gründlich chemisch sterilisiert und nachfolgend filtriert. Unter den chemischen Sterilisierungsmitteln fiel unsere Wahl auf Jodophore, wobei es sich um Substanzen aus elementärem Jod in Verbindung mit Lösungs- und Komplexbildungstoffen handelt. Wir verwendeten unter den zur Verfügung stehenden Arten Polyvinylpyrrolidon, eine bewiesene massenatoxische Substanz, die das Jod komplexiert und somit die Toxizität auf noch geringere Werte beschränkt, als sie bei alkoholischen Jodlösungen gleicher Konzentration angetroffen werden.

Zur Filtrierung wurden doppelte Webfilter verwendet, die ein problemloses Auffangen des während des oben beschriebenen Prozesses entstandenen Niederschlages ermöglichen. Das klare und weitgehend sterile Filtrat wurde umgehend verwendet, wobei jedoch der pH-Wert durch Zusetzen einer bestimmten Säuremenge unter anschliessendem erneutem Filtrieren korrigiert wurde. Diese zweite "chemische" Behandlung ist notwendig, da es bei bereits erfolgter Sterilisierung nicht mehr möglich ist, den Entnitrierungsprozess durch Bakterieneinwirkung auf die der Pökellake normalerweise zugesetzten Nitrate zu erzielen, sowie die darauffolgende Umwandlung der direkt zugesetzten oder aus den Nitraten gewonnenen Nitrite in Stickstoffoxyd für die nachfolgende Bildung von Nitrosohämoglobin und Nitrosomyoglobin und anschliessend von Nitrosohämochromogen und Nitrosomyochromogen infolge des thermischen Denaturierungsprozesses.

Dieser Nachteil wurde ausgeschaltet, indem der pH-Wert der Pökellaken unter Verwendung von Mineralsäuren oder organischen Säuren, insbesondere Salzsäure, Phosphorsäure oder Zitronensäure. Diese Säuren erwiesen sich in Vorversuchen als die einzigen, die auf den pH-Wert der untersuchten Spritz- und Aufgusslaken in genügender Weise Einfluss nahmen. Durch den Säurezusatz erzielt man als Nebenergebnis ausserdem die Ausfällung der während des Pökelprozesses aus der Muskelmasse in die Aufgusslake übergegangenen Proteinteilchen und bei Verwendung von Phosphorsäure auch die Ausfällung der Hauptmenge des zugesetzten

Jodophors.

Aus den graphischen Darstellungen 1 und 2, die die Veränderungen des pH-Wertes in einer Spritzlake und einer Aufgusslake nach Zusatz von steigenden Mengen dieser Säuren zeigen, geht hervor, dass Phosphorsäure am wirksamsten ist. Die benötigten Mengen zur Verschiebung des pH-Wertes auf Werte um 4,0 in verschiedenen Pökellaken-Grundtypen betragen hier bei durchschnittlich 0,5% und 2,0% Phosphorsäure mit 42,5% H_3PO_4 (mit errechenbarem P_2O_5 -Gehalt von 30,78%).

Versuchsmethodik

Untersucht wurden eine mehrere Male verwendete, etwa 20 Tage alte, Aufgusslake und eine bei der Spritzung von Schinken aus den Blutgefäßen aufgegangene Spritzlake. Den Pökellaken wurde folgendes Gemisch zugesetzt: 4ß,0% PVP-Jod-Komplex, 50,0% Zitronensäure, Wasser ad 100%.

Die Zusatzmischung enthielt insgesamt 1,00% Jod entsprechend 0,75% aktives, freies J_2 .

Bei der Analyse lieferten die beiden Pökellaken nach der doppelten Behandlung mit Jodophor und Phosphorsäure die in Tabelle 1 aufgeführten Werte. Der Aufgusslake wurde 0,8% und der Spritzlake 1,0% des Jodgemisches zugesetzt.

Tabelle 1.

	Aufgusslake bereits verwendete	Spritzlake aufgegangene
pH-Wert	6,05	7,68
Na-Cl	11,0%	12,0%
KNO_3	0,16%	0,20%
$NaNO_2$	0,08%	0,10%
Zucker (saccharose)	-	1,7%
Polyphosphate (berechnet mit 58% P_2O_5 -Gehalt)	-	2,2%
Gesamtstickstoff	2,00%	1,35%

Bei beiden behandelten Pökellaken wurde starke Flockenbildung mit gleichzeitiger Entfärbung der Flüssigkeit beobachtet, die einen hellgelben, leicht grünlichen Ton annahm. Nach 4-6 Stunden Ruhe bei Zimmertemperatur (20°C) wurde filtriert. Nach Zusatz von 0,2-0,8% Phosphorsäure (42,5%iger H_3PO_4) und weitere 4-6 Stunden Ruhe wurde erneut filtriert und anschließend von dem klaren Filtrat pH-Wert, Gesamtstickstoffgehalt, Gesamtjodgehalt und Gehalt an freiem Jod sowie der Gesamtgehalt an Bakterien bestimmt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen zusammen mit den Werten der Vorbehandlung sind in Tabelle 2. enthalten.

Tabelle 2.

	pH-Wert	N ₂ -gehalt mg/100 ml	ppm J ₂ -gesamtgehalt nach 1. nach 2. Behandlung		Bakterienzahl gesamt/ 1 ml
vor	6,05	20,2	--	--	1,4 · 10 ⁵
Aufgusslake Behandlungen					
nach	4,02	9,1	60	20	-
vor	7,68	13,6	-	-	6,0 · 10 ⁴
Spritzlake Behandlungen					
nach	4,06	2,8	70	20	--

Vor der erneuten Verwendung der auf diese Weise behandelten Pökellaken wurden die pH-Werte durch entsprechenden Zusatz von Natriumbikarbonat und nachfolgende Papierindikatorkontrolle auf 5,2 gebracht. Dieser pH-Wert hatte sich bei Nebenuntersuchungen als Optimum für eine langsame und gleichmässige Entwicklung des für die gewünschte Muskelhärtung notwendigen Stickstoffoxyde aus den vorhandenen Nitriten erwiesen.

Die so aufbereiteten, sterilisierten und gepufferten Aufgusslake und Spritzlaken wurden sodann in Verhältnis 2:1 mit neuer Spritzlake vermischt, die statt der Nitrat-Nitritmischung nur Natriumnitrit enthielt. Die Mischung wurde dann wie üblich im Verhältnis von 15% des Gewichtes in Schinken injiziert. Ein weiterer Versuch wurde mit reiner Aufbereitungslake und ein dritter mit frischer, unbehandelte r Spritzlake gemacht. Die Schinken dieser drei Versuche wurden 30 Stunden lang in frischer, unbehandelte r Aufgusslake belassen und anschliessend nach Entfernung der Knochen dem üblichen Erhitzungsprozess in der Form unterzogen.

Die auf diese Weise erzielten Erzeugnisse wurden bezüglich ihrer organoleptischen Eigenschaften von einer Expertengruppe geprüft, wobei eine bedeutende Verbesserung von Farbe und Geschmack der mit ausschliesslich aufbereiteter Spritzlake oder teilweise aufbereiteter Spritzlake zubereiteten Produkten gegenüber dem nur mit frischer Spritzlake zubereiteten Produkten gegenüber dem nur mit frischer Spritzlake hergestellten Schinken festgestellt wurde. Unbeeinflusst blieben dagegen der Gewichtsverlust beim Kochvorgang sowie Konsistenz und Saftigkeit der Erzeugnisse.

Schlussfolgerungen

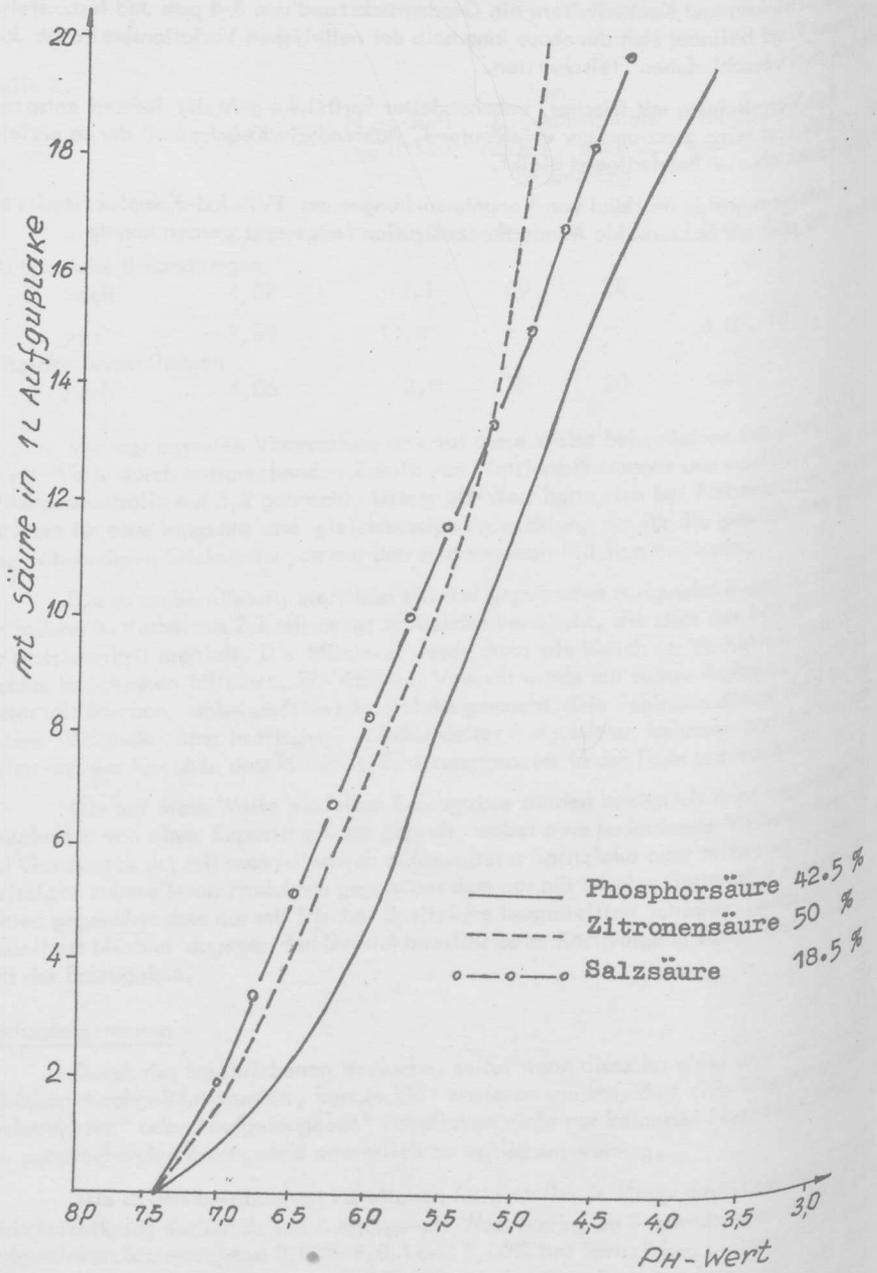
Durch die beschriebenen Versuche, selbst wenn diese an einer unerheblichen Anzahl Schinken durchgeführt wurden, konnte klar erwiesen werden, dass eine Wiederverwendung von "gebrauchten" oder "aufgefangenen" Pökellaken nicht nur keinerlei Nachteile bringt, sondern die entsprechenden Erzeugnisse wesentlich zu verbessern vermag.

Die in den behandelten Pökellaken festzustellende Phosphorsäuremenge beträgt unter Berücksichtigung der durch den Ausgangs-pH-Wert bedingten Schwankungen etwa 0,10% bei Aufgusslaken (entsprechend 0,03% P₂O₅) und 1,00% bei Spritzlaken (entsprechend 0,31% P₂O₅), während die Gesamtmenge an Jod 20 ppm beträgt. Berücksichtigt man nun, dass die behandelten Spritzlaken bei ihrer Verwendung 15-20% des Schinkengewichtes ausmachen und dass es beim Erhitzungsprozess zu einem durchschnittlichen Spritzlakenverlust von 30-40% kommt, so müsste bei Verwendung von Spritzlake ohne Zusatz von frischer, unbehandelte r Lake

in den Kochschinken und Kochschultern ein Gesamtrückstand von 3-4 ppm Jod festzustellen
sein. Dieser Wert befindet sich durchaus innerhalb der natürlichen Variationsbreite für Jod-
gehalt bei den verschiedenen Fleischsorten.

Bei Vermischung mit frischer, unbehandelter Spritzlake geht der Jodwert entspre-
chend zurück und wird ganz und gar unbedeutend, während die Keimfreiheit der so erziel-
ten Pokellaken absolut befriedigend bleibt.

Letzteres wurde an Hand von Voruntersuchungen am PVP-Jod-Komplex bewiesen,
bei denen 90 ppm als bakterizide Mindestkonzentration festgesetzt werden konnte.



2. Aufgußlake

