

Ausgehend von der in der DDR bevorstehenden Verwaltungsreform und der damit im Zusammenhang stehenden Bildung von Ländern, ergibt sich auf dem Gebiet der Lebensmittelüberwachung sowie des Verbraucherschutzes die einmalige Gelegenheit, auf dem Territorium der DDR die Strukturen gleich so zu gestalten, daß eine Harmonisierung mit den Zielen und Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft herbeigeführt werden kann. Dabei stellen die Bezirkshygieneinstitute mit den vorhandenen Lebensmitteluntersuchungsämtern eine gute Grundlage dar.

Literatur

1) Verordnung über die Hygieneinspektion vom 4. 12. 52 (GBl. Nr. 171 S. 1271), inzwischen ersetzt durch die Verordnung über die Staatliche Hygieneinspektion vom 11. 12. 75 (GBl. I 1976, Nr. 2 S. 17).

- 2) 2. Durchführungsbestimmung zum Lebensmittelgesetz vom 18. 10. 63 (GBl. II Nr. 106 S. 821).
- 3) Gesetz über den Verkehr mit Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen vom 30. 11. 62 (GBl. I Nr. 12 S. 111).
- 4) Lebensmittelgesetz und damit im Zusammenhang stehende weitere Rechtsvorschriften, Textausgabe, Staatsverlag der DDR, Berlin 1989.
- 5) 1. Durchführungsbestimmung zum Lebensmittelgesetz vom 30. 4. 63 (GBl. II Nr. 42 S. 278).
- 6) Vereinbarung zur Einbeziehung gesundheitsrelevanter Kriterien in staatlichen Standards für Lebensmittel und Bedarfsgegenstände sowie bei der Erteilung von Genehmigungen zur Abweichung von Standards (Verfügung und Mitteilungen des Ministeriums für Gesundheitswesen Nr. 9 S. 100).
- 7) 3. Durchführungsbestimmung zum Lebensmittelgesetz vom 18. 10. 63 (GBl. II Nr. 106 S. 824).

Salz- und Säuregehalt von Marinaden: eine status-quo-Untersuchung

H. Karl und W. Schreiber

Institut für Biochemie und Technologie in der Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Palmaille 9, 2000 Hamburg 50

Einleitung

Ein Jahr nach dem Inkrafttreten der Fischverordnung, die in Anlage 1 zu § 3 die Bedingungen für die Herstellung von Kaltmarinaden aus frischer Rohware regelt¹⁾, wurde in einer Studie geprüft, ob Verarbeitungsbetriebe die geforderten Marinierbedingungen reibungslos umsetzen können oder ob eventuell neue bzw. zusätzliche Verfahrensschritte eingeführt werden mußten, um dem Verbraucher weiterhin milde Endprodukte anbieten zu können.

Hierzu wurden im Zeitraum von Januar bis Mai 1989 in Norddeutschland 26 Marinierbetriebe unterschiedlicher Größe befragt und – soweit möglich – bei den Betrieben in den einzelnen Verarbeitungsstufen der Salz- und Säuregehalt, der pH-Wert sowie zusätzlich der Wassergehalt im Fischanteil bestimmt. Die erhaltenen Analysenwerte erlauben es, die Veränderungen der Salz- und Säuregehalte im Fisch während der Herstellung von Bismarckheringen und Rollmöpsen zu verfolgen und gleichzeitig die Wirksamkeit der vom Gesetzgeber verabschiedeten Fischerverordnung hinsichtlich der Einhaltung der in ihr geforderten Marinierbedingungen durch die Betriebe zu beurteilen.

Herstellung von Kaltmarinaden

Garung

Frische (ggf. gefrostete) Heringslappen werden zunächst in Bottichen oder Fässern in ein sogenanntes Garbad (Lösung von Kochsalz und Essigsäure²⁾) eingelegt. Bei der folgenden Lagerung diffundieren Salz und Säure in das Fischfleisch ein und denaturieren das Eiweiß, ferner wird ein Teil des Gewebewassers aus dem Fischfleisch abgegeben, und sein pH-Wert sinkt ab. Letztes begünstigt die Wirkung lysosomaler Katalasen im Fischfleisch, einer Klasse von Proteasen, durch deren Aktivität typische Aromastoffe gebildet werden^{3,4)}. Zur Aufhellung der

Farbe des Fischfleisches werden zum Teil geringe Mengen von Wasserstoffperoxid dem Garbad zugesetzt.

Durch die Salz-/Säurebehandlung werden auch eventuell vorhandene Nematodenlarven abgetötet. Während der eigentliche Garprozeß mit dem Ausgleich der Salz-/Säurekonzentration zwischen Fischfleisch und Lake bereits nach 1–2 Wochen abgeschlossen ist, benötigt die Abtötung von Nematodenlarven eine Lagerzeit von mindestens 35 Tagen^{5,6,7)}.

Veredelung und Abpacken

Nach beendeter Garung muß der Salz- und Säuregehalt im Fischfleisch erheblich gesenkt werden, um das Produkt genießfähig zu machen. Dies kann durch einfaches Wässern der gegarten Halbfertigware geschehen, durch mehrfaches Einlegen in einen milden Aufguß oder auch nur durch Versehen mit einem milden Endaufguß. Dieser enthält Kochsalz und Essigsäure in geringen Konzentrationen, manchmal auch weitere Genießsäuren (wie Milchsäure), eventuell Zucker bzw. künstliche Süßstoffe und Gewürzessenzen und weitere Zutaten (Kräuter, Senfkörner, Zwiebeln, Gurke usw.).

Ergebnisse

Untersuchte Proben

Untersucht wurden 11 frisch angesetzte, noch unbenutzte Garbäder, 30 Garbäder nach beendeter Garung sowie die darin gegarten Sauerlappen, 25 noch unbenutzte Endaufgüsse und 58 Endprodukte, die aus den untersuchten, gegarten Sauerlappen hergestellt worden waren (31 Bismarckheringe, 27 Rollmöpse).

Garbäder, gegarte Halbfertigware

Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, wird bei der Herstellung fast der Hälfte aller untersuchten Erzeugnisse das vom Bundesverband der deutschen Fischindustrie empfohle-

Tab. 1. Marinierbedingungen der untersuchten Betriebe.

a) <i>Fisch/Garbad-Verhältnis</i> (21 Ansätze)		
Fisch/Garbad		%
1,5 : 1		52
1 : 1		14
1,6-2,5 : 1		34
b) <i>Reifungsverfahren</i> (23 Angaben)		
Bottich		39%
Faß		39%
Bottich + Faß		22%

Tab. 2. Auswirkung der Salzkonzentration und des Fisch/Garbad-Verhältnisses (F:G) auf die Salzgehalte im Endgarbad (FGW = Fischgewebewasser).

F : G	unben. Garbad		Salzgehalte (%) n. Garung (w/w)		
	w/w	w/v	im Fisch	im FGW	im Garbad
1,5 : 1	11,7	12,8	5,0	7,7	7,0
1,5 : 1	11,7	12,8	4,4	6,3	5,3
1,5 : 1	12,9	14,1	5,1	7,6	7,2
1,5 : 1	13,2	14,5	4,9	7,4	6,5
1,5 : 1	13,2	14,5	5,0	7,4	6,1
1,5 : 1	14,1	15,6	5,2	7,5	7,0
1,5 : 1	14,4	16,0	5,0	7,9	8,4
1,5 : 1	14,7	16,4	5,3	8,0	7,3
1,5 : 1	14,3	16,0	5,5	8,3	7,6
1,9 : 1	14,7	16,4	4,7	7,4	6,4
2,5 : 1	17,6	20,0	3,9	5,6	5,0

ne Fisch-Garbad-Verhältnis von 1,5:1 angewendet. Einige Ansätze wurden zunächst in Bottichen gegart und nach 2-3 Tagen in Fässer umgefüllt. Alle Ansätze, gleich ob in Bottichen oder in Fässern, wurden bei Verwendung frische Rohware – nach Angabe der befragten Hersteller – für mindestens 35 Tage bei 3-5°C im Kühlhaus aufbewahrt.

Mituntersucht wurde der Zusammenhang zwischen Essigsäure- und Salzkonzentrationen im unbenutzten und im gebrauchten Garbad, der verständlicherweise durch das Fisch: Garbad-Verhältnis beeinflusst wird; deutlich wird, daß eine Erhöhung der Salzkonzentration im Garbad-Ansatz von 12 auf 14% w/w bei konstantem Fisch-Garbad-Verhältnis zu einem Anstieg der Salzkonzentration im Fischgewebewasser (FGW) der Sauerlappen führte, der geringer ausfällt, als nach theoretischer Berechnung²⁾ zu erwarten ist. Eine Veränderung des Fisch-Garbad-Verhältnisses bringt dagegen die erwartete erhebliche Verschiebung des Salzgehaltes der Sauerlappen mit sich (Tab. 2)^{2,7)}.

Tab. 3. Mittlerer Salz- und Essigsäuregehalt sowie pH-Wert im Endgarbad und Sauerlappen (n = 30 Ansätze, Lagezeit: 35 Tage, FGW = Fischgewebewasser).

Salz (%)			Essigsäure (%)			pH-Wert	
Garbad w/w	Fisch w/w	FGW	Garbad w/w	Fisch w/w	FGW	Garbad	Fisch
\bar{x} 6,56	4,7	7,1	2,5	1,8	2,9	4,2	4,2
s 1,4	0,8	1,6	0,5	0,4	0,6	0,2	0,2
R 3,5-8,1	3,5-8,1	3,8-13	1,0-3,5	0,9-2,8	1,4-4,2	3,9-4,6	3,9-4,5

Tab. 4. Mittlere Salz- und Essigsäuregehalte unbenutzter Aufgüsse (n = 25 Aufgüsse).

	Salzgehalte (%) w/w	Essigsäuregehalt (%) w/w	pH-Wert
\bar{x}	2,85	0,67	3,37
s	0,93	0,33	0,77
R	1,8 - 5,9	0,1 - 1,4	2,6 - 5,8

Tabelle 3 zeigt die mittleren Salz- und Säuregehalte einschließlich der pH-Werte von 30 benutzten Garbädern und den zugehörigen Sauerlappen nach 35-tägiger Lagerung. Die ermittelten Gehalte mit durchschnittlich 7,1% Salz und 2,9% Essigsäure im Fischgewebewasser liegen deutlich über den in Anlage 1 zur Fischverordnung geforderten Mindestgehalten von 6% Salz bzw. 2,4% Essigsäure im Fischgewebewasser und auch der pH-Wert von 4,2 erfüllt die Anforderungen der Fisch-Verordnung.

Aufgüsse, Endprodukte

Zur Herabsetzung der hohen Salz- und Säuregehalte nach der Garung werden von den einzelnen Marinadenherstellern unterschiedliche Verfahren gewählt:

– mehr als die Hälfte der Hersteller veredelt ihre Erzeugnisse vor der endgültigen Zugabe des Aufgusses und dem Abpacken in Kleingebinde entweder durch Einlegen der Sauerlappen in besondere Veredlungsbäder, durch mehrmaliges Einlegen in den Endaufguß oder durch einfaches Wässern mit Trinkwasser.

– andere Hersteller verzichten – meist aus Kostengründen – auf einen zusätzlichen Veredlungsschritt und erreichen eine Reduzierung der Salz- und Säuregehalte durch Zugabe sehr milder Aufgüsse. Die durchschnittlichen Salz- und Säuregehalte der unbenutzten Endaufgüsse vor Einlegen der Halbfertigware zeigt Tab. 4. Die Salz- und Säuregehalte der fertigen Erzeugnisse nach 14-tägiger Lagerung bei + 7°C sind (getrennt nach Bismarckhering und Rollmops) in Tab. 5 und 6 angegeben.

Überblick

Die im Rahmen dieser Studie gewonnenen Ergebnisse geben einen guten Überblick über die Herstellungsbedingungen von Kaltmarinaden in der Bundesrepublik aus frischer Rohware.

Es zeigte sich, daß Firmen zunehmend bereits fertige „Sauerlappen“ als Faßware aus den Heringsfangnationen Dänemark, Irland, Norwegen und Kanada beziehen und diese Zwischenprodukte in ihren Betrieben nur noch

Tab. 5. Salz- und Essigsäure-Konzentration sowie pH-Wert im Erzeugnis Bismarckhering und im Aufguß (n = 31 Produkte, % w/w, FGW = Fischgewebewasser).

	Salz			Essigsäure			pH-Wert	
	Aufguß	Fisch	FGW	Aufguß	Fisch	FGW	Aufguß	Fisch
\bar{x}	4,3	3,14	4,8	1,50	1,10	1,73	4,05	4,04
s	1,0	0,6	1,0	0,50	0,30	0,40	0,16	0,15
R	2,2 – 5,9	1,9 – 4,4	2,8 – 6,9	0,83 – 2,43	0,63 – 1,71	1,01 – 2,83	3,77 – 4,33	3,77 – 4,34

Tab. 6. Salz-Essigsäure-Konzentration sowie pH-Wert im Erzeugnis Rollmops und im Aufguß (n = 27 Produkte, % w/w, FGW = Fischgewebewasser).

	Salz			Essigsäure			pH-Wert	
	Aufguß	Fisch	FGW	Aufguß	Fisch	FGW	Aufguß	Fisch
\bar{x}	3,81	2,92	4,43	1,25	0,98	1,52	4,04	4,02
s	0,62	0,44	0,70	0,36	0,26	0,40	0,18	0,17
R	2,71 – 4,40	2,28 – 4,15	3,25 – 5,83	0,54 – 1,98	0,48 – 1,26	0,73 – 2,30	3,75 – 4,37	3,77 – 4,35

Tab. 7. Salz- und Säuregehalte im Fischanteil von Kaltmarinaden, Veränderungen über den Zeitraum 1946 – 1989.

Jahr	Anzahl Proben n	Salzgehalt	Säuregehalt
		(%) w/w $\bar{x} \pm s$	(%) w/w $\bar{x} \pm s$
1946/60 ⁸⁾	247	3,35 + 0,85	1,42 + 1,01
1963/70 ⁸⁾	16	3,36 + 0,53	1,45 + 0,22
1979 ⁸⁾	33	3,11 + 0,54	1,10 + 0,33
1989	58	3,03 + 0,54	1,04 + 0,27
1989 (Bismarckhering)	31	3,14 + 0,60	1,10 + 0,30
1989 (Rollmops)	27	2,92 + 0,44	0,98 + 0,26

veredelt werden. Daher konnten auch nur 11 frisch angesetzte Garbäder untersucht werden.

Die Endgarbäder, einschließlich der importierten Ware, erfüllen fast alle die Anordnungen der Fisch-Verordnung: die vereinzelt beobachteten Abweichungen nach unten zeigen allerdings die Notwendigkeit einer ständigen Qualitätskontrolle durch den Hersteller und die Lebensmittelüberwachung.

Die vielfach geäußerten Befürchtungen, daß die in der Fischverordnung festgelegten hohen Salz- und Säuregehalte zu salzigen und sauren Endprodukten führen würden, wurden nicht bestätigt. Durch die zusätzlich eingeführten Veredlungsschritte gelingt es den meisten Herstellern, dem Verbraucher weiterhin milde und wohlschmeckende Produkte anzubieten.

Ein Vergleich mit Daten aus dem Jahr 1979⁹⁾ zeigt sogar, daß der Trend zu milden Produkten anhält und im Mittel die Salz- und Säuregehalte in den Fertigerzeugnissen nochmals geringfügig gesenkt wurden (Tab. 7).

Zusammenfassung

In 30 verschiedenen Marinieransätzen wurden die Veränderungen der Salz- und Essigsäurekonzentrationen sowie des pH-Wertes in Fisch und Lake während der Herstellung von Bismarckheringen und Rollmöpsen verfolgt.

Nach 35-tägiger Lagerung lagen die Gehalte in den Sauerlappen mit durchschnittlich 7,1% Salz und 2,9% Essigsäure im Fischgewebewasser deutlich über den in der Fischverordnung geforderten Mindestgehalten. Auch der mittlere pH-Wert von 4,2 genügte der Verordnung. Die Salz- und Säuregehalte in den verkaufsfertigen Endprodukten unterschieden sich nicht von den Ergebnissen einer Studie über die Zusammensetzung von Kaltmarinaden aus dem Jahre 1979.

Summary

Changes of the content of salt and acetic acid and of the pH-value in fish and brine was followed up during the commercial processing of the marinated products „Bismarckhering“ and „Rollmops“, made from herring.

The average salt content of 7,1% and the average acetic acid concentration of 2,9% in the aqueous phase of the fish tissue of the semi processed product „Sauerlappen“ as well as its pH-value of 4,2 fulfilled the conditions of the legal requirements, valid in the Federal Republic of Germany („Fisch-Verordnung“).

The concentration of salt and acetic acid in the ready-to-sell products did not differ from the results of an earlier studies performed 10 years ago.

Literatur

- 1) Der Bundesminister für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit: Verordnung über gesundheitliche Anforderungen an Fische und Schalentiere (Fischverordnung) BGBl. 1988 I, 1570.
- 2) Ludorff, W. u. V. Meyer: Fische und Fischerzeugnisse, 2. Auflage, Parey-Verlag, Berlin und Hamburg 1973, 148–153.
- 3) Meyer, V.: Marinaden in: Borgstrom, G. (ed.): Fish as Food, Vol. III, Academic Press, New York 1965, S. 165–193.
- 4) Kreuzer, R.: Untersuchungen über den biologisch bedingten Verderb von Fischwaren und seine Verhinderung. I. Kaltmarinaden-Organismen und Milieu. Arch. Fisch. Wiss. 8, 104–139 (1957).
- 5) Karl, H.: Untersuchungen zur Überlebensfähigkeit von Nematodenlarven bei der kommerziellen Verarbeitung. FIMA Schriftenreihe 13, 52–64 (1987).
- 6) Priebe, K., H. Jendrusch u. U. Hanstedt: Problematik und Experimentaluntersuchungen zum Erlöschen der Einbohrpotenz von Anisakis-Larven des Herings bei der Herstellung von Kaltmarinaden. Arch. Lebensmittelhyg. 24 (9), 217–222 (1973).
- 7) Biegler, P.: Marinieren in: Baader, C. (Herausg.): Der Fisch, Verlag „Der Fisch“, Lübeck 1960, 227–289.
- 8) Institut für Biochemie und Technologie: Salz- und Säure-Gehalte in Marinaden im Vergleich der Jahre 1946–1960 gegenüber 1979. Inf. Fischw. 29 (1), 34–37 (1982).