

5. FISCH ALS LEBENSMITTEL

Versuche über "Seelachs in Öl" -Konservierung

In ähnlicher Weise wie die im vorhergehenden Heft der Informationen für die Fischwirtschaft geschilderten Versuche über die Konservierung von Kaltmarinaden, wurde 1963 unter Beteiligung mehrere Firmen ein Großversuch über die Konservierung von "Seelachs in Öl" durchgeführt. Es war u.a. vorgesehen, die konservierende Wirkung der p-Chlorbenzoesäure (200 mg/ 100 g LM) im Vergleich mit der Benzoesäure (200 mg/100 g LM) zu prüfen. In zusätzlichen, orientierenden Versuchen wurde ferner untersucht, ob 300 mg Benzoesäure/100 g LM gegenüber 200 mg Benzoesäure/100 g LM einen deutlich besseren Konservierungseffekt besitzt. Versuchsproben, die ohne chemische Konservierungsmittel hergestellt wurden und solche, die aus der laufenden Produktion stammten, sollten als Kontrollen dienen, und über die in den einzelnen Verarbeitungsbetrieben angewandte Be- und Verarbeitungstechnik gewisse Aufschlüsse geben.

Für die Versuche wurden Kunststoffbehältnisse (60 g) verwendet, von denen pro Versuchsserie jeweils 10 Stück zur weiteren Untersuchung an das Institut übersandt wurden. Von allen angelieferten Proben wurde der pH-Wert, der Salz- und Wassergehalt sowie der Keimgehalt bestimmt. Der für die Keimzahlbestimmungen verwendete Bakteriennährboden hatte folgende Zusammensetzung: Yeast extract (Difco) 0,75 Pepton (Merck) 0,5; Bacto Trypton (Difco) 1,0; Agar 1,5; NaCl 8,0; Aqua dest. 100. Der pH-Wert wurde mit Essigsäure auf 5,5 eingestellt. Die Sterilisation des Nährbodens erfolgte in üblicher Weise im Autoklaven, die Bebrütung des beimpften Nährmediums im Thermostaten bei 30°C. Zur Prüfung der Haltbarkeit wurden jeweils 4 Versuchsbehältnisse bei Zimmertemperatur und 4 bei genau 15°C gelagert. Als Kriterium für den beginnenden Verderb wurden ausschließlich erste, mikroskopisch deutlich sichtbare Entfärbungserscheinungen gewertet, die bekanntlich durch die Tätigkeit von Mikroorganismen (Reduktion des künstlichen Farbstoffes) verursacht werden und dadurch das Produkt für den Verkauf unbrauchbar machen.

Die Versuchsergebnisse sind in Tabelle 1 aufgeführt. Danach ist die Wirkung von 200 mg p-Chlorbenzoesäure/100 g LM im Vergleich mit gleichen Mengen Benzoesäure - gemessen am ersten Sichtbarwerden von Entfärbungserscheinungen der gefärbten Seelachsscheiben - in einigen Fällen besser, in anderen schlechter und wieder in anderen etwa gleich. Nach übereinstimmenden Erfahrungen der am Versuch beteiligten Firmen erwies sich die p-Chlorbenzoesäure als sehr schwer löslich. Ein eindeutig besserer Konservierungseffekt der p-Chlorbenzoesäure kann aus diesen Ergebnissen nicht abgeleitet werden. Vielmehr sind die Versuchsergebnisse insgesamt wiederum ein Ausdruck der großen Variabilität aller Faktoren, die sich für die Haltbarkeit positiv oder negativ auswirken können. An Einflüssen, die hierbei eine Rolle spielen, wären beispielsweise zu nennen: Qualität der Rohware, quantitativer und qualitativer primärer Keimbefall, Dauer und Intensität der Färbung bzw. Räucherung, Wasser- und Kochsalzgehalt des Fertigerzeugnisses, das Niveau der Verarbeitungshygiene u.a.m.

Bei den Proben, die ohne chemische Konservierungsstoffe hergestellt wurden, sind gewisse Relationen zwischen der Höhe des Keimbefalls und der Haltbarkeitsdauer erkennbar. Die relativ hohen Keimzahlwerte bei Proben der laufenden Produktion und bei solchen die mit p-Chlorbenzoesäure oder Benzoesäure konserviert wurden, deuten darauf hin, daß zum Zeitpunkt der Prüfung die Masse der Keime noch nicht abgestorben war, bzw. die angewandten Konservierungsmittel nur eine bakteriostatische Wirkung ausübten. In letzterem Falle konnten sich die vorhandenen Keime in dem zur Keimzahlbestimmung verwendeten Nährboden wieder ungehemmt entwickeln.

In bezug auf die Haltbarkeitsverlängerung stellt abermals die Temperatur den wirksamsten Faktor dar. Die Unterschiede in den Haltbarkeitszeiten bei einer Lagertemperatur von 15°C bzw. Zimmertemperatur sind augenfällig und selbst unter Anrechnung größerer Fehlergrenzen als echt zu bezeichnen.

Während sich die festgestellten pH-Werte aller Erzeugnisse als ziemlich einheitlich erwiesen, zeigten die Salz- und Wassergehalte größere Schwankungen. Hoher Salz- und niedriger Wassergehalt der "Seelachs in Öl"-Erzeugnisse wirken sich erfahrungsgemäß auf die Haltbarkeit günstig aus. Die Versuchsdaten von Proben der Fa. II. bzw. VI scheinen aber dem zu widersprechen. Die sehr geringe Anzahl von Proben, die im Rahmen des vorliegenden Versuches geprüft wurden, lassen jedoch in bezug auf den Einfluß des Salz- und Wassergehaltes auf die Haltbarkeitsdauer allgemeingültige Schlüsse nicht zu. Es wäre also verfehlt, aus den genannten Versuchsdaten zu folgern, daß der Salz- und Wassergehalt bei solchen Erzeugnissen

Tabelle 1

Firma	Probenbezeichnung	Chemische Untersuchungen			Keim-Gehalt (Keime/g)	Beginn der Entfärbung ... Tage nach der Herstellung		
		pH-Wert	Salz-Gehalt	Wasser-Gehalt		Zimmertemperatur	+15°C	
I	200mg p-Chlorbenzoesäure/100gLM	5,55	↑ 7,52% ↓	↑ 68,76% ↓	3,60 x 10 ⁴	* 19/39	23,5°C	98/134
	200mg Benzoesäure/100g LM	5,45			1,10 x 10 ⁴	19/21	22,0°C	58/96
	ohne Konservierung	5,65			3,39 x 10 ⁴	18/23	22,5°C	111/134
	laufende Produktion	5,85			6,55 x 10 ³	** 96/106	22,5°C	134/134
II	200mg p-Chlorbenzoesäure/100gLM	5,65	↑ 6,41% ↓	↑ 71,32% ↓	5,38 x 10 ³	21/76	23,0°C	76/126
	200mg Benzoesäure/100g LM	5,50			1,53 x 10 ⁴	41/76	23,0°C	62/126
	ohne Konservierung	5,65			4,09 x 10 ³	15/43	21,5°C	30/69
	laufende Produktion	5,60			1,62 x 10 ¹	>126/>126	23,0°C	>126/>126
III	200mg p-Chlorbenzoesäure/100gLM	5,50	↑ 7,51% ↓	↑ 65,98% ↓	1,77 x 10 ⁴	17/26	20,3°C	56/124
	200mg Benzoesäure	5,60			1,85 x 10 ⁶	26/49	22,5°C	77/134
	ohne Konservierung	5,75			4,50 x 10 ⁶	5/8	22,0°C	5/20
	laufende Produktion	5,80			6,06 x 10 ⁵	89/134	23,0°C	>134/>134
IV	200mg p-Chlorbenzoesäure/100gLM	5,55	↑ 9,15% ↓	↑ 68,27% ↓	9,45 x 10 ⁵	26/47	22,0°C	142/148
	200mg Benzoesäure/100g LM	5,55			1,26 x 10 ⁶	26/49	22,0°C	147/148
	ohne Konservierung	5,70			6,82 x 10 ⁵	12/13	21,0°C	16/40
	laufende Produktion	5,85			3,66 x 10 ⁵	>148/>148	22,0°C	>148/>148
V	200mg p-Chlorbenzoesäure/100gLM	5,65	↑ 8,75% ↓	↑ 66,60% ↓	4,83 x 10 ²	36/72	21,5°C	>148/>148
	200mg Benzoesäure/100g LM	5,50			4,23 x 10 ²	36/61	21,5°C	92/134
	ohne Konservierung	5,70			9,34 x 10 ⁴	11/20	21,5°C	34/37
	laufende Produktion	5,85			3,96 x 10 ²	>148/148	22,0°C	>148/>148
VI	200mg p-Chlorbenzoesäure/100gLM	5,75	↑ 10,25% ↓	↑ 64,81% ↓	9,25 x 10 ⁴	11/23	22,0°C	27/44
	200mg Benzoesäure/100g LM	5,50			3,56 x 10 ³	48/72	20,8°C	>107/>107
	ohne Konservierung	5,80			3,18 x 10 ⁵	6/10	23,0°C	19/24
	laufende Produktion	5,65			2,00 x 10 ⁴	29/36	23,0°C	86/107
VII	200mg p-Chlorbenzoesäure/100gLM	5,70	↑ 8,06% ↓	↑ 70,37% ↓	1,29 x 10 ²	32/70	20,5°C	>146/>146
	200mg Benzoesäure/100g LM	5,45			1,25 x 10 ²	69/>146	22,0°C	>146/>146
	ohne Konservierung	5,50			1,07 x 10 ²	15/32	22,8°C	32/>146
	laufende Produktion	5,75			1,54 x 10 ³	>146/>146	22,0°C	>146/>146

* Entfärbung / Entfärbung
erst Probe / letzte Probe

** > ...Tage nach der Herstellung
nicht entfärbt, Versuch beendet.

Tabelle 2

Firma	Probantbezeichnung	Chemische Untersuchungen			Bombagen		
		pH-Wert	Salz-Gehalt	Essig-Gehalt	... Tage nach dem Eindosen		
					Zimmertemperatur		+15°C
III	200mg Benzoesäure/100g LM	4,0	3,45	1,61	* 36/66	22,5°C	135/260
	300mg Benzoesäure/100g LM		↓	↓	** 61/111	21,3°C	136/201
IV	200mg Benzoesäure/100g LM	4,15	3,75	1,21	20/22	20,5°C	45/48
	300mg Benzoesäure/100g LM		↓	↓	26/28	20,5°C	49/62

* Bombage / Bombage
erste Probe / letzte Probe

** ...Tage nach der Herstellung
nicht bombiert, Versuch beendet.

Tabelle 3

Firma	Probenbezeichnung	Chemische Untersuchungen			Keim - Gehalt	Beginn der Entfärbung			Lagerzeit der Rohware
		pH-Wert	Salz-Gehalt	Wasser-Gehalt		...Tage nach der Herstellung			
						Zimmertemperatur		+ 15°C	
I	200mg p-Chlorbenzoesäure/100g LM	5,55	↑	↑	3,60 x 10 ⁴	* 19/39	23,5°C	98/134	6 Wochen
	200mg Benzoesäure /100g LM	5,45	↑	↑	1,10 x 10 ⁴	19/21	22,0°C	58/96	
	ohne Konservierung	5,65	7,52%	68,76%	3,39 x 10 ⁴	18/23	22,5°C	111/134	
	laufende Produktion	5,85	↓	↓	6,55 x 10 ³	** 96/106	22,5°C	134/134	
Ia	200mg p-Chlorbenzoesäure/100g LM	5,45	↑	↑	1,52 x 10 ²	62/73	20,5°C	>121/>121	6 1/2 Monate
	200mg Benzoesäure /100g LM	5,45	↑	↑	6,44 x 10 ²	38/79	22,5°C	>121/>121	
	ohne Konservierung	5,65	6,39%	65,21%	2,09 x 10 ⁴	30/41	22,3°C	107/155	
	laufende Produktion	5,60	↓	↓	2,18 x 10 ²	86/121	21,5°C	149/155	

* Entfärbung / Entfärbung
erste Probe / letzte Probe

** ...Tage nach der Herstellung
nicht entfärbt, Versuch beendet.

für die Haltbarkeitsdauer belanglos ist. Die Untersuchungsergebnisse machen vielmehr umso deutlicher, mit welcher großer Schwankungsbreite man bei der Versuchsauswertung rechnen muß und die dadurch erklärlich ist, daß die für eine Haltbarkeitsverlängerung wichtigen Faktoren stark variabel sind und sich in ihren Wirkungen überschneiden, addieren oder auch kompensieren können.

Eine Steigerung der Konservierungsstoffmenge von 200 mg auf 300 mg Benzoesäure/100 g LM erbrachte kein eindeutiges Ergebnis (Tab. 2). Die festgestellten Unterschiede sind zu gering und widersprechend, um hieraus einen deutlichen Effekt ableiten zu können.

Schließlich wurde noch in einem Versuch geprüft, wie sich eine unterschiedliche Lagerzeit der Rohware auf die Haltbarkeit der Fertigerzeugnisse auswirkt. Die Lagerzeit der Rohware betrug in einem Falle 6 Wochen und im anderen Falle 6 1/2 Monate. Die entsprechenden Versuchsdaten sind in Tabelle 3 einander gegenübergestellt. Unter dem Vorbehalt, daß auch bei diesem Versuch die geringe Menge des Untersuchungsmaterials keine definitiven Schlüsse zuläßt, scheint eine 6-wöchige Lagerzeit der Rohware für die Haltbarkeitserwartung des Fertigerzeugnisses schlechtere Voraussetzungen mitzubringen als eine Lagerzeit der Rohware von 6 1/2 Monaten. Vermutlich hängt dies aber damit zusammen, daß sich nach der längeren Lagerzeit im eingesalzenen Rohmaterial allmählich eine quantitativ relativ geringe und qualitativ eine salztolerante Bakterienflora durchsetzen konnte, während sich bei der kürzeren Lagerzeit der Rohware die primäre Bakterienflora auf die Haltbarkeit noch negativ auswirken konnte. Die allgemeine Erfahrungstatsache, daß zur Qualitätsförderung von Fischerzeugnissen stets möglichst frisches Rohmaterial Verwendung finden sollte, bleibt davon unberührt.

F. Gehring
Institut für Biochemie und Technologie,
Hamburg