

한방재료 추출물 처리 및 저장방법에 따른 간고등어의 물성변화

홍주연 · 남학식 · 허성미¹ · 신승렬[†]

대구한의대학교 한방식품조리영양학부, ¹안동과학대학 식품영양과

Changes on the Rheology of Salted Mackerel by Treatment of Korean Herbal Extracts and Methods of Storage

Ju-Yeon Hong, Hak-Sik Nam, Sung Mee Huh¹, Seung-Ryeul Shin

Faculty of Herbal Food Cooking and Nutrition, Daegu Haany University, Kyungsan 712-715, Korea

¹Department of Food Science and Nutrition, Andong Science College, Andong 760-709, Korea

Abstract

This study was carried out to analyze the quality change of mackerel treated with extracts of *Diospyros kaki*, *Teucrium veronicoides* and *Z. schinifolium* during storage to develop the preparation methods and high quality of salted mackerel. It was analyzed to change on the quality of salted mackerel treated with herb extracts. The Hunter's color values of salted mackerel was not changed during storage. L, a, and b value of Mackerel treated with herb extracts was lower than those of control (mackerel not treated herb extracts). Adhesion of mackerel was higher at 4°C during storage than those at 25°C, and was higher in the herb extract treated group at early storage than those of control group. Viscosity was showed low change in all group during storage. Strength of mackerel was decreased during storage. Hardness was salted mackerel treated with herb extracts was higher than those of control group. Mackerel treated with *Z. schinifolium* extracts was the highest scores in sensory evaluation.

Key words : herb, fish, Mackerel, storage, rheology, quality

서 론

고등어(*Scomber japonicus*, Mackerel)는 고등어과에 속하는 바닷물고기로서 정어리, 전갱이, 꽂치와 함께 4대 등푸른 생선으로 불리며 일시 다획성 어류로 우리나라에서 연간 10 만톤 이상 어획되는 어종으로 주로 조림용이나 구이로 이용되어 왔고, 가공품으로 통조림이 연간 약 355 톤으로 주종을 이루고 있으며, 최근에는 조미가공품인 고등어자반으로 가공되어 날로 그 생산량이 늘어나고 있는 실정이다. 보통 선어(鮮魚)상태로 이용되거나 혹은 통조림 기술이 발달되기 이전까지 고등어는 주로 염장품으로 이용되어 왔는데, 이 같은 이유는 고등어가 일시적으로 대량 어획되고 또 지방이 많아 쉽게 변질되기 때문에 고안된 가공법이다 (1). 일시다획성 적색어류인 고등어는 불포화지방산을 다

량 함유하고 있는 영양성이 우수한 식품(2)이나 선어로서 대량 소비하기에는 저장 및 유통에 많은 문제점이 있다(3). 따라서 식품의 가공식품 및 유통체계의 발달함에 따라 반가공식품의 개발과 같이 신제품 개발의 시도가 활발하게 진행되고 있다(4,5).

지난 반세기 동안 과학과 기술의 발전에 따른 생활수준의 향상과 사회구조의 급격한 변화로 인하여 전통적인 식생활 습관으로부터 식생활 패턴도 크게 변하여 왔다. 최근에는 식품의 섭취로 생명활동을 위한 조절기능인 생체방어, 질병의 방지와 회복, 신체리듬의 조절, 노화억제 등의 기능들이 대두 되고 있다. 또한, 국민들의 건강에 대한 관심이 증가함에 따라 건강 지향적인 식품개발이 활발히 진행되고 있으며, 기호 식품에 있어서도 건강유지를 위한 기능성 제품이 상품화 되고 있다(6).

감잎(*Diospyros kaki*)은 다른 과실 및 차류에 비해 **vitamine A, C, D** 및 엽록소가 풍부하며 감잎 성분 중 폴리페놀 물질이 특별한 생리적 활성을 갖고 있는 것으로 알려져

[†]Corresponding author. E-mail : shinsr@dhu.ac.kr,
Phone : 82-53-819-1428, Fax : 82-53-819-1428

있다(7). 그 외 감잎은 비타민 B₁, 판토텐산, 엽산의 함유량도 녹차엽보다 많아 성인병 예방에 좋다고 한다(8). 곽향(藿香, *Teucrium veronicoides*)은 약용으로나 음식재료로 쓰임새가 무궁무진한 약초이다. 물론 약용으로 쓰이는 것은 곽향의 잎과 줄기이며 특이한 향기가 있어서 나물로 무쳐 먹거나 씹을 써서 먹을 수도 있으며, 짓뭉어서 후추나 생강, 마늘처럼 향신료로 음식에 넣으면 입맛을 돋우고, 또한 무기력한 소화 장기의 기능을 원활하게 해주는 작용을 한다. 초피(韶皮, *Zanthoxylum piperitum*)는 천초, 제피라고도 불리워지며 예전에는 고추가 사용되기 전에는 김치류의 향신료로 사용되었으며(9) 현재는 씨앗과 과피를 함께 갈아서 추어탕, 감자탕, 보신탕 등의 식품의 냄새를 약화 또는 제거하기 위하여 향신료로써 다방면에 사용되고 있다. Kim 등(10)은 초피 추출물의 향균성의 안전성에 대하여 보고하였고, Chung 등(11)은 초피 추출물이 식품저장에 있어서 향균제로 사용 가능성을 제시 하였다.

본 연구는 감잎, 곽향, 초피의 추출물을 이용하여 고등어의 절임과정을 거친 후 저장 과정 중의 고등어의 pH, 적정산도, 색도, 물성 측정 및 관능평가를 실시하여 한약재의 추출물을 이용한 고등어의 기능성에 관하여 실험을 실시하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 고등어(*Scomber japonicus*, Mackerel)는 (주)바다마을에서 구입하여 빙장한 상태로 실험실로 운반, 내장을 제거하고 깨끗이 씻은 것을 사용하였으며, 한방재료는 경산 산야에서 채취한 감잎(*Diospyros kaki*), 곽향(*Teucrium veronicoides*), 초피(*Zanthoxylum schinifolium*)를 선별 및 세척한 것을 사용하였다.

추출물제조

추출물의 제조는 감잎(*Diospyros kaki*), 곽향(*Teucrium veronicoides*), 초피(*Zanthoxylum schinifolium*) 각각 1 kg에 증류수 10 L를 중탕추출기에 넣고 일정량의 증류수를 넣은 후 100 °C에서 3 hr 동안 추출한 것을 사용하였다.

절임 및 저장

시료로 사용한 고등어는 내장을 제거하고 물로 깨끗이 수세한 다음 10 % 농도가 되도록 NaCl을 가한 각각의 감잎, 곽향, 초피 추출물에 1 시간동안 절임과정을 거친 후 한 마리씩 진공 포장과정을 거쳐 4 °C와 25 °C에서 각각 저장 후 실험에 사용하였다.

색도 측정

색도 측정은 소비자의 기호성을 자극하는 중요한 요인으

로써 본 실험에서는 저장기간에 따른 고등어의 외부와 내부에 대한 색도는 color meter (Minolta, CR-3600D, Japan)를 사용하여 측정하였다, 시료의 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)는 3 회 반복하여 측정한 평균값으로 나타내었다.

Texture 측정

Texture 측정은 고등어를 물성측정기 (Sun-Rheometer COMPAC-100II, Japan)를 이용하여 어육의 크기 3 cm × 2 cm × 1.2 cm 로 하여 시료 중심부에 2회 연속 압착하였을 때 얻어지는 값을 산출하였다. Texture 특성은 경도, 점착성, 점성도 및 견고성을 3회 반복 실시하여 평균값을 사용하였으며(12), 수분정량은 일정한 시료를 채취하여 상압가열건조법에 의하여 측정하였다.

관능검사

관능검사는 선정된 관능요원으로는 충분한 훈련을 거쳐 품질 차이를 식별할 수 있는 능력이 갖추어진 20대 여대생 15명을 선발하여 실시하였다. 시료의 번호에서 선입견을 없애기 위해 세자리 숫자의 난수표 번호 방식을 이용하였다. 고등어는 시료별로 똑같은 부위를 잘라 전기오븐에 넣고 구운 다음 기호도 검사를 실시하였다. 평가방법은 색, 맛, 향미, 질감, 전체적인 기호도를 5점법으로 하여 기호도 검사를 실시하였으며 관능검사 항목에 대해 (매우 나쁘다 : 1 점, 조금 나쁘다 : 2 점, 보통이다 : 3 점, 조금 좋다 : 4 점, 매우 좋다 : 5 점) 평가하였다.

결과 및 고찰

색도 변화

절임 방법과 저장에 따른 품질평가와 색도의 변화를 조사하기 위하여 각 추출물에 절인 간고등어의 색도를 측정한다. 결과는 Table 1. 2와 같았다. 껍질의 배부분은 저장기간이 길어질수록 대조군과 각 추출물에 절인 고등어군에서 큰 차이를 보이지 않았으며, 저장 초기 대조군이 각 추출물에 절인 고등어군보다 약간 높은 명도(L)값을 나타내었다. 적색도(a)값과 황색도(b)값은 큰 차이를 나타내지 않았다. 등부분의 명도값은 저장기간이 길어질수록 곽향 추출물에 절인 고등어군이 약간 증가하였고, 대조군과 곽향과 초피 추출물에 절인 고등어군은 큰 차이가 없었다. 배의 안쪽부분은 저장기간이 길어질수록 명도(L)값이 증가함을 나타내었다. 적색도(a) 값은 큰 차이가 없었다.

Table 2은 25 °C에서 저장기간동안 간고등어의 Hunter 값의 변화를 나타낸 결과이다. 배부분의 명도(L)는 대조군이 각 추출물보다 약간 높은 명도값을 나타내었으며 저장기간이 길어질수록 명도는 큰 차이를 나타내지 않았다. 황색도(b)는 저장기간이 길어질수록 모든 군에서 증가하였으며 대조군에 비해 각 추출물의 적색도 값은 낮은 차이를 나타

Table 1. Changes in the Hunter color value of salted mackerel treated Korean herbal extracts during storage at 4°C

Treatments ¹⁾	Color	Periods of storage (day)					
		0	1	3	7	15	
MCS	Belly (out)	L	70.33	65.93	63.02	77.25	71.54
		a	-0.65	0.28	0.05	-0.67	0.35
		b	4.93	4.21	5.61	4.88	7.88
	Back	L	40.52	44.76	42.83	43.21	35.37
		a	-2.20	-2.62	-2.82	-1.33	-0.66
		b	2.74	-1.22	-0.87	-1.98	-1.88
Belly (in)	L	43.13	48.66	52.42	54.80	56.26	
	a	-0.07	1.25	0.36	3.74	3.65	
	b	5.86	7.65	8.27	10.38	11.17	
MDS	Belly (out)	L	68.22	71.28	71.50	71.35	69.59
		a	-0.40	-0.04	-0.17	0.86	0.25
		b	6.62	6.79	6.86	8.31	6.14
	Back	L	39.13	42.74	41.45	41.23	39.84
		a	-2.11	-3.00	-1.64	-1.49	-1.23
		b	-1.22	-3.76	1.51	-0.72	-1.42
Belly (in)	L	38.54	45.23	43.30	43.28	54.80	
	a	3.17	2.19	2.59	4.83	2.15	
	b	6.39	6.93	6.75	8.29	9.36	
MTS	Belly (out)	L	67.83	69.97	68.21	65.39	71.62
		a	0.29	0.17	0.68	0.39	0.73
		b	9.03	6.54	7.27	6.74	7.84
	Back	L	35.66	32.20	40.87	38.09	48.35
		a	-1.38	-1.36	-2.06	-1.62	-1.77
		b	-3.20	-1.98	0.28	-0.93	0.53
Belly (in)	L	37.26	44.00	48.82	56.85	53.23	
	a	3.43	3.13	1.16	1.87	4.48	
	b	6.82	7.84	7.67	7.96	9.81	
MZS	Belly (out)	L	68.01	73.59	73.09	72.18	67.66
		a	0.83	0.04	0.19	0.68	1.28
		b	8.90	6.74	8.07	8.12	8.30
	Back	L	39.12	40.16	48.30	38.00	36.31
		a	-2.48	-2.10	-2.42	-1.27	-1.10
		b	-2.46	-0.52	1.19	0.07	-1.79
Belly (in)	L	41.54	45.43	51.62	57.01	49.52	
	a	1.34	1.07	0.71	2.63	3.12	
	b	6.50	6.72	7.69	9.32	6.49	

¹⁾MCS ; Control of Low-salted Mackerel, MDS ; Salted Mackerel Immersion in *Diospyros Kaki* extracts, MTS ; Salted Mackerel Immersion in *Teucrium veronicoides* extracts, MZS ; Salted Mackerel Immersion in *Zanthoxylum schinifolium* extracts.

내었고, 초피 추출물에 절인 고등어군의 적색도는 저장기간이 길어질수록 다른 추출물에 비해 큰 차이를 나타내지 않았다. 등부분의 명도(L)값, 황색도(a), 적색도(b)값은 큰 차이를 나타내지 않았다. 안쪽 배부분은 저장기간이 길어질수록 명도(L)가 뚜렷히 증가하였으며 적색도(a)도 또한 조금씩 증가함을 나타내었다. 황색도(b)는 전반적으로 증가하였으나 대조군이 각 추출물에 비해 가장 많이 증가하였으며 감잎 추출물과 초피 추출물에 절인 고등어군보다 곽향 추출물에 절인 고등어군에서 적색도가 높게 나타났다.

간고등어군이 4°C와 25°C에서 저장기간 동안 명도(L),

Table 2. Changes in the Hunter color value of salted mackerel treated Korean herbal extracts during storage at 25°C

Treatments ¹⁾	Color	Periods of storage (day)					
		0	1	3	5	7	
MCS	Belly (out)	L	70.33	69.69	67.14	70.45	72.64
		a	-0.65	-1.29	1.04	0.50	1.20
		b	4.93	2.21	7.34	8.32	11.31
	Back	L	40.52	41.45	39.45	38.70	38.90
		a	-2.20	-1.55	-1.37	-0.72	-0.71
		b	2.74	-1.76	-1.82	0.81	-1.61
Belly (in)	L	43.13	49.76	55.67	51.04	58.67	
	a	-0.07	1.29	2.65	3.70	4.03	
	b	5.86	6.83	11.36	10.74	11.87	
MDS	Belly (out)	L	68.22	65.76	75.53	71.21	68.51
		a	-0.40	-0.34	-0.06	0.86	1.35
		b	6.62	4.62	6.08	8.73	8.93
	Back	L	39.13	39.08	39.30	42.16	39.15
		a	-2.11	-1.92	-0.60	-1.18	-2.15
		b	-1.22	-2.21	-1.51	0.68	-0.48
Belly (in)	L	38.54	47.49	54.35	50.09	54.05	
	a	3.17	1.49	0.60	3.26	3.23	
	b	6.38	7.38	7.35	7.96	9.40	
MTS	Belly (out)	L	67.83	68.71	69.45	72.85	70.26
		a	0.29	-0.09	1.37	0.53	2.04
		b	9.03	7.06	8.66	7.12	14.63
	Back	L	35.66	38.03	43.21	43.37	40.70
		a	-1.38	-1.63	-1.28	-1.51	-0.72
		b	-3.20	-0.02	-0.45	0.34	0.05
Belly (in)	L	37.26	45.88	45.90	49.64	55.04	
	a	3.43	2.76	5.60	3.89	2.75	
	b	6.82	7.24	7.25	7.38	12.58	
MZS	Belly (out)	L	68.01	66.80	68.28	64.94	71.81
		a	0.83	0.17	0.63	1.58	1.24
		b	8.90	7.83	9.02	8.68	8.31
	Back	L	39.12	41.02	39.31	42.60	44.57
		a	-2.48	-1.65	-1.57	-0.21	-0.91
		b	-2.46	0.95	0.22	0.54	0.41
Belly (in)	L	41.54	41.84	42.47	51.11	53.83	
	a	1.34	2.17	4.79	2.65	3.31	
	b	6.50	8.50	8.60	8.07	9.27	

¹⁾Abbreviations are the same as Table 1.

적색도(a), 황색도(b)에서 큰 차이가 없었으며 대조군과 각 추출물군에서도 간고등어군에서 수치의 변화가 적게 나타났다.

Texture 변화

저장기간 동안 각 추출물에 절인 간고등어의 품질에 미치는 리올로지 특성을 알아보기 위하여 물성을 측정된 결과는 Table 3~6과 같았다. 저장기간 동안 간고등어의 점착성의 변화는 Table 3과 같았다. 4°C에서 저장한 간고등어의 점착성은 저장기간이 길어질수록 점차 증가하다가 저장

Table 3. Changes in the adhesiveness of mackerel treated Korean herbal extracts during storage

Treatments ¹⁾	Periods of storage (day)						(g/cm ²)
	0	1	3	5	7	15	
4°C	MCS	8.22	12.65	14.04	-	24.55	13.16
	MDS	9.03	13.44	19.06	-	23.61	15.07
	MTS	8.51	10.03	12.33	-	15.52	10.39
	MZS	13.11	12.81	21.08	-	14.37	12.31
25°C	MCS	8.22	8.08	6.85	5.01	3.23	-
	MDS	9.03	9.09	6.03	5.84	3.78	-
	MTS	8.51	6.99	7.85	6.32	5.03	-
	MZS	13.11	9.77	8.03	6.64	4.92	-

¹⁾Abbreviations are the same as Table 1.

7일 이후 점착성은 떨어졌고, 25 °C에서 저장한 간고등어는 저장기간이 길어질수록 모든 군에서 대체적으로 점착성이 떨어짐을 나타내었다. 각 추출물에서의 점착성을 비교해보면 다른 군에 비해 초피 추출물에 절인 고등어가 4 °C와 25 °C의 간고등어에서 높은 점착성을 나타내었다.

저장기간 동안 간고등어의 점성도의 변화는 Table 4와 같았다. 점성도의 변화는 전체적으로 각 추출물에 절인 고등어는 저장기간이 길어질수록 대조군에 비해 높은 점성도를 나타내었으나 큰 차이는 보이지 않았다. 저장기간 동안 간고등어의 견고성의 변화는 Table 5와 같았다. 견고성은 모든 군에서 저장기간이 길어질수록 떨어졌으며, 간고등어가 저장기간 동안 더 높은 견고성을 나타내었다. 그리고 감잎 추출물에 절인 고등어가 다른 군에 비해 높은 견고성을 나타내었다. 저장기간 동안 간고등어의 경도의 변화는 Table 6과 같았다. 저장에 따른 경도는 모든 군에서 저장기간이 길어질수록 떨어졌고, 광향 추출물에 절인 고등어가 다른 군에 비해 낮은 경도를 나타내었다. 이는 Lee 등(13)이 저온삼투압탈수법에 의한 저염고등어의 저장안정성에 대한 연구에서 저장일수가 경과함에 따라 경도의 변화가 제품

Table 4. Changes in the viscosity of mackerel treated Korean herbal extracts during storage

Treatments ¹⁾	Periods of storage (day)						(10 ³ dyne/s/cm ²)
	0	1	3	5	7	15	
4°C	MCS	110.6	110.6	112.4	-	112.3	111.3
	MDS	112.4	112.6	114.2	-	112.4	111.7
	MTS	109.2	112.6	114.2	-	112.4	112.3
	MZS	112.5	110.8	114.2	-	114.2	112.3
25°C	MCS	110.6	112.8	110.2	110.7	111.9	-
	MDS	112.4	112.4	110.8	114.2	112.4	-
	MTS	109.2	112.4	112.4	112.3	112.8	-
	MZS	112.4	112.3	110.8	110.8	114.2	-

¹⁾Abbreviations are the same as Table 1.

Table 5. Changes in the strength of mackerel treated Korean herbal extracts during storage

Treatments ¹⁾	Periods of storage (day)						(kg/cm ²)
	0	1	3	5	7	15	
4°C	MCS	53.90	54.66	49.49	-	47.25	46.40
	MDS	73.42	57.10	52.48	-	45.78	44.66
	MTS	59.27	51.30	42.67	-	44.69	44.66
	MZS	47.64	46.78	45.03	-	42.90	41.78
25°C	MCS	53.90	48.00	43.52	33.38	29.70	-
	MDS	73.42	52.86	40.69	39.89	34.09	-
	MTS	59.27	47.66	40.52	36.64	36.77	-
	MZS	47.64	43.77	42.24	40.78	39.74	-

¹⁾Abbreviations are the same as Table 1.

에 관계없이 감소하며, 응집력은 거의 변화가 없거나 다소 증가하는 경향이라고 보고한 것과 본 연구의 결과와 유사한 경향이었다.

Table 6. Changes in the hardness of mackerel treated Korean herbal extracts during storage

Treatments ¹⁾	Periods of storage (day)						(kg/cm ²)
	0	1	3	5	7	15	
4°C	MCS	108.88	100.79	105.30	-	100.96	99.69
	MDS	152.01	103.31	114.34	-	103.32	93.19
	MTS	119.75	96.97	81.29	-	84.99	81.36
	MZS	118.92	91.49	127.38	-	116.47	95.78
25°C	MCS	108.88	105.25	125.82	66.64	69.29	-
	MDS	152.01	122.12	121.86	79.63	59.65	-
	MTS	119.75	107.91	134.86	72.70	74.08	-
	MZS	118.92	128.78	124.99	101.37	82.81	-

¹⁾Abbreviations are the same as Table 1.

관능평가

각 추출물로 절인 간고등어의 관능검사 결과는 Fig. 1과 같았다. 간고등어는 일정한 부위를 잘라 가스오븐레인지에 똑같이 구운 후 20 명의 관능요원에 의해 5 점법으로 평가하였다.

각 추출물에 절인 고등어의 관능평가 결과는 Fig. 1에서 보는 것과 같이 고등어의 색도는 초피 추출물에 절인 고등어가 높은 점수를 나타내었으며, 맛은 광향 추출물에 절인 고등어에서 높은 점수를 나타내었다. 향은 전체적으로 모든 군에서 차이가 없었으며, 질감은 감잎 추출물에 절인 고등어가 가장 높은 점수를 받았다. 전체적인 선호도는 초피 추출물에 절인 고등어가 가장 높은 점수를 나타내었으며, 감잎 추출물에 절인 고등어와 광향 추출물에 절인 고등어는 비슷한 점수를 나타내었다.

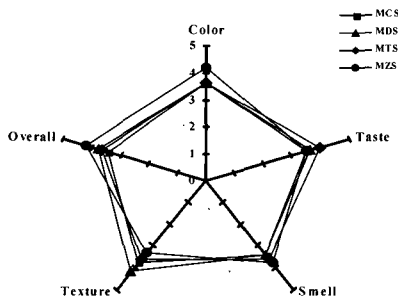


Fig. 1. Sensory test of salted mackerel treated Korean herbal extracts.

¹⁾Abbreviations are the same as Table 1.

요 약

한약재의 추출물을 고등어의 절임과정에 이용하여 저장 기간 동안 고등어의 기능성에 관하여 실험하였다. 4℃의 저장한 간고등어의 명도(L)과 적색도(a), 황색도(b)는 절임 방법과 저장에 따라 큰 차이를 나타내지 않았으며, 25℃에서 저장한 간고등어의 색도의 변화는 고등어의 겹질 쪽 배부분의 명도(L)보다는 살 안쪽, 배부위의 명도(L)의 차이가 더 많이 나타났다. 저장기간 동안 각 추출물에 절인 간고등어의 품질에 미치는 리올로지 특성을 알아보기 위하여 물성을 측정된 결과, 저장기간 동안 간고등어의 점착성의 변화는 초피 추출물에 절인 고등어가 다른 추출물에 비해 4℃와 25℃에서 높은 점착성을 나타내었다. 저장기간 동안 간고등어의 점성도의 변화는 전체적으로 각 추출물에 절인 고등어는 저장기간이 길어질수록 대조군에 비해 높은 점성도를 나타내었다. 저장기간 동안 간고등어의 견고성과 경도의 변화는 모든 군에서 저장기간이 길어질수록 떨어짐을 나타내었다. 각 추출물에 절인 고등어의 관능평가 결과는 색도, 맛, 향미, 질감면에서 비슷한 점수를 보였으나, 전체적인 선호도는 초피 추출물에 절인 고등어가 가장 높은 점수를 나타내었다.

참고문헌

1. Lim, C.Y., Lee, S.J., Lee, I.S., Kim, J.G. and Sung, N.J. (1997) The formation of N-nitrosamine during storage of salted mackerel, *Scomber japonicus*. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 26, 45-53

2. Lee, E.H. (1965) The Seasonal Variations of the Oil Content and Vitamin A Distribution of Mackerel Caught in Korea. J. Korean. Agri. Chem. Soc., 6, 15-24
 3. 谷川英一 (1970) サバ・サンマの鮮度管理. 水産物の 鮮度保持・管理. 恒星社厚生閣, 東京, p.300-316
 4. Lee, E.H and Kim, S.K. (1979) Conditions for processing of meaty textured fish protein concentrate from Alaska pollack and Mackerel. Bull. Korean Fish Soc, 12, 103-111
 5. 이응호 (1985) 레토르트파우치 고등어 튀김어묵의 제조 및 품질안정성. 식품가공, 80, 30-37
 6. Lee, J.R., Jung, J.D., Lee, J.I., Song, Y.M., Jin, S.K., Kim, I.S., Kim, H.Y. and Lee, J.H. (2003) The Effects of Emulsion-type Sausages Containing Mulberry Leaf and Persimmon Leaf Powder on Lipid Oxidation, Nitrite, VBN and Fatty Acid Composition. Korean J. Food Sci. Ani. Resour., 23, 1-8
 7. Chung, S.H., Moon, K.D., Kim, J.K., Seong, J.H. and Sohn, T.H. (1994) Changes of chemical components in persimmon leaves during growth for processing persimmon leaves tea (in Korean). Korean J. Food Sci. Technol., 26, 141-146
 8. Kim, B.G., Rhew, T.H., Choe, E.S., Chung, H.Y., Park, K.Y. and Rhee, S.H. (1933) Effect of selected persimmon leaf components against sarcoma 180 incuded tumor in mice. J. Korean Soc. Food Nutr., 22, 334-340
 9. 이상인 (1981) 본초학, 수서원, 서울, p.255
 10. Kim, Y.D., Kang, S.K., Choi, O.J., Lee, H.C., Jang, M.J. and Shin, S.C. (2000) Screening of antimicrobial activity of *Chopi(zanthoxylum piperitum* A. P. DC.) extract. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 29, 1116-1122
 11. Chung, S.K., Jung, J.D. and Cho, S.H. (1999) Antimicrobial activity of *Chopi(zanthoxylum piperitum* DC.) extract. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 28, 371-377
 12. Deman, T.M. (1976) Rheology on texture in food quality. The AVI. publishing company INC. New york. USA. p.588-605
 13. Lee, J.S., Joo, D.S., Kim, J.S., Cho, S.Y. and Lee, E.H. (1994) The quality of salted and semi-dried Mackerel processed by cold osmotic dehydration during storage. Korean J. Food Sci. Technol., 26, 422-427

(접수 2005년 8월 23일, 채택 2005년 11월 18일)