J. East Asian Soc. Dietary Life
Vol. 11, No. 1(2001)

Allium 속 향신채 첨가가 찐어묵의 저장성과 품질에 미치는 영향

황 지 희 · 조 은 자
성신여자대학교 식품영양학과

The Effect of Herbs of *Allium* Species on Quality and Storage Characteristics of Kamaboko

Jee-Hee Hwang and Eun-Ja Cho
Department of Food and Nutrition, Sungshin Women's University

Abstract

The effects of the addition of herbs belonging to *Allium* species on the quality and storage characteristics of kamaboko were studied. The herbs employed in the study were garlic(*Allium sativum for.* Pekinenese Makino), leek(*Allium tuberosum* Roth), onion(*Allium cepa* Linnaeus), and onion skin. water activity(Aw), pH, TBA, VBN, microbial load, textural characteristics and sensory evaluation were tested.

1. Aw of all the samples decreased on storage, the Aw on 10th day ranged from 0.937~0.950. All the samples containing herbs retained the pH 6~7 during the entire storage period even though it decreased gradually on storage.
2. In general, TBA and VBN of the samples containing herbs were lower than the control. The sample containing 3% onion skin showed the lowest TBA and VBN value.
3. The total plate count of the samples containing herbs was low compared to the control even though the total count increased during the storage. The samples containing 3% garlic and 3% onion skin showed the lowest total plate count on 20 days of storage.
4. The sample with garlic showed remarkably low value in sensory evaluation. The samples containing onion and onion skin, however, reached to the high sensory points as storage period increased. They received high points in taste as well as overall acceptance.

Key words: *Allium* species, kamaboko.

Ⅰ. 서 론

최근 몇 년동안의 수산가공품의 소비경향은 단순 가공품에서 고차가공품 즉 선상 연육을 이용한 어묵 등의 고급화된 품질로 다양한 제품이 개발되고 있다[1]. 연제품은 잘게 자른 어육에 소량의 식염을 넣고 으깬 후 부재료인 증량제나 향신료를 넣고 일정한 형태로 성형한 후 증자, 배건, 탕자 및 유첩의 방법으로 가열, 응고하여 gel화 한 제품으로 어육에 소금을 넣어 으깰 때 근원섬유단백질을 주성분으로 하는 myosin과 actin이 용출하여 actomyosin을 형성하여

가열에 의해 망상구조를 만들고 분리된 물은 망상구조 속에 갇히게 되어 탄력성이 풍부한 gel로 변한다고 알려져 있다[2,3].

연제품의 종류에는 일반적으로 찐어묵(kamaboko), 부들어묵(chikuwa), 튀김어묵, 어묵소시지 등이 있으며 특히 찐어묵은 다른 어묵에 비해 선도가 높은 값 비싼 어육을 요하며 다른 종류의 어묵들에 비해 유통기간이 짧고 점액(slime)이 발생하기 쉬우며 미생물에 노출되기 쉽고 경제성이 떨어지므로 생산량이 적은 실정이다[4].

키토산(chitosan)이나 알긴산(alginic acid)의 가수분해물이 미생물 증식 억제 효력이 있어 식품의 저장성을 높일 수 있는 기능성 식품의 소재로 개발이 가능하다는 보고[5] 등 어묵의 self life 연장에 대한 연구도 있으나 현재 허용된 보존료의 대부분은 합성품으로 sorbic acid, potassium sorbate 등이 사용되고 있으며 slime 발생 방지를 위해 과산화수소 등이 사용되었으나 발암성이 의심되어 식품에 첨가하는 것은 점차 기피되고 있다[6].

한편 최근 여러 채소류 중에 항산화성 화합물이 다량 함유되어 있다는 보고가 있으며 그 중 flavonoid 류는 지질의 산화 억제 효과와 항동맥 경화, 항균, 항돌연변이 항암 및 항종양 효과 등의 다양한 생리활성을 갖고 있는 것으로 알려져 있어 그 수요는 증가하고 있다[7,8].

특히 *Allium* 속의 채소류에 다량 함유되어 있는 flavonol 화합물인 quercetin과 관련된 배당체 물질들의 작용뿐만 아니라 allyl propyl disulfide, diallyl disulfide 도 항산화 작용을 갖고 있어 마늘, 양파, 부추는 향신채로서 기능성 식품으로서 식생활에 널리 사용되고 있다[9,10]. Flavonol 농도는 양파의 중심부쪽보다 껍질조직으로 갈수록 높아진다고 하는 보고[11,12]가 있어 이들을 이용한 천연항산화제로의 개발 가능성을 시사하고 있다. 손 등[13]은 양파껍질의 메탄올 추출물(0.02%)의 항산화 효과는 천연 토코페롤이나 아스코르빈산(0.02%)보다 강하다고 하였으며 0.03% 이상의 메탄올 추출물은 철이온 존재 시에도 우수한 항산화 효과를 나타내었다고 하였으며 부추, 마늘의 추출물은 어유의 산화 안정성에 큰 영향을 미치지 못하였다는 보고도 있다[14].

본 연구에서는 *Allium* 속 채소 중 우리의 식생활에서 빠질 수 없는 향신채인 마늘(*Allium sativum* for. *pekinenese* Makino), 부추(*Allium tuberosum* Roth), 양파(*Allium cepa* Linnaeus) 및 양파껍질의 첨가량을 달리하여 제조한 어묵의 기계적 특성과 저장성을 검토하고 관능검사를 실시하여 *Allium*속 채소의 향신채로서 뿐만 아니라 천연항산화제로서의 가능성 및 품질 향상에 기여하고자 한다.

Ⅱ. 재료 및 방법

1. 실험재료

1) 재 료

본 실험에 사용한 냉동 고기풀(surimi)은 대림수산(주)에서 hake KA의 원료A급을 제공받았으며, 기본조미료 및 탄력 강화제로 감자전분, 소금(제일염업, NaCl 88% 이상), 설탕, 난백의 시판품을 사용하였으며 마늘, 부추, 양파는 재래시장에서 구입하여 3회 수세후 동결건조하여 분말화 하여 40 mesh(425 μm)로 받쳐내어 사용하였다.

2) 어묵의 제조

4℃로 자연해동시킨 고기풀을 볼커터에 넣고 10분간 고기갈이를 한 후 다시 소금을 넣고 3분간 마쇄 후 물, 전분, 설탕, 난백, 향신채를 넣고 다시 5분간 마쇄하였다. 이때 고기풀의 온도가 4℃가 넘지 않도록 얼음물을 넣어가며 마쇄하여 각각의 시료에 맞게 분량을 재어 직경 3cm PDVC 케이싱에 충전기로 충전한 후 양쪽을 봉하여 90℃의 water bath에서 내부온도가 72~75℃가 되도록 25분간 열탕처리하여 냉수에 담가 내부온도가 10℃가 되도록 식힌 후 10℃의 냉장고에 저장하면서 실험하였다. 어묵의 제조과정은 Fig. 1에 나타내었다.

2. 실험방법

향신채 첨가 재료의 종류와 양을 달리하여 제조한 어묵은 10℃의 냉장고에 보관하면서 0일, 5일, 10일, 15일마다 수분활성도(Aw) · color · texture · pH · TBA · VBN측정과 · 미생물 검사 및 관능평가를 실시하

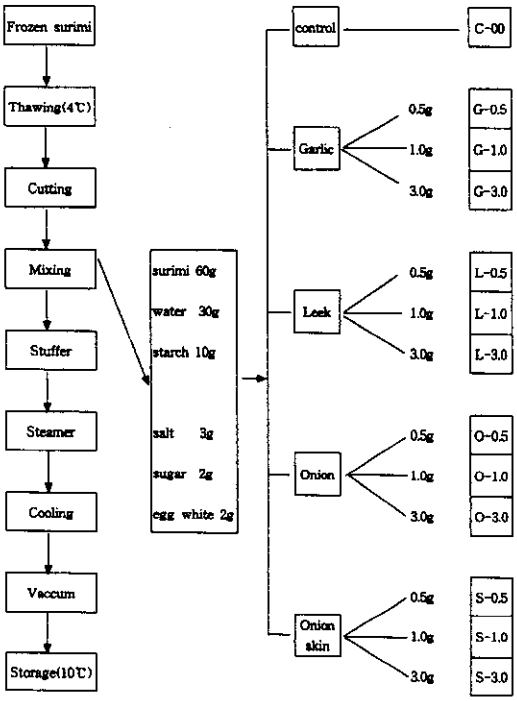

Fig. 1. Scheme of material preparation of kamaboko prepared with various herbs.

였다.

1) 일반성분

일반성분은 A.O.A.C법[15]에 따라 수분 함량은 105 ℃ 상압건조법, 조회분함량은 550℃에서 직접회화법, 조지방 함량은 Soxhlet 법, 조단백은 Kjeldahl법으로 분석하였다.

2) 수분 활성도

각각의 시료를 1cm의 일정한 두께로 준비하여 Aw-THERM 40 Rotronic AG(Swiss made)로 측정 이때 내부감지기 온도는 25℃로 고정하였다.

3) pH

다진 시료 10g을 취하여 증류수 40ml를 첨가하여 균질화 시킨 후 pH meter(Mettler, Delta 350)을 사용하여 측정하였다.

4) 색 도

1cm 두께로 자른 시료를 색차계(Colormeter, JC 601, Japan)를 사용하여 L, a, b값을 측정하였다.

5) TBA(Thiobarbituric acid)가

Tarladgis 등[16]의 방법을 사용하였다.

6) VBN(Volatile basic nitrogen)

高坂和久[17]의 conway 미량확산법으로 측정하였다.

7) 미생물 검사

총균수 측정은 표준평판 한천배지를 이용하였고, 젖산균수는 MRS 한천배지를 사용, 대장균수는 Desoxy-cholete 배지를 사용하였다.

8) 조직특성

Texture analyser(TX-XT2^{TM})를 사용하여 직경이 1cm에 달하는 prove를 사용하여 탄력성(springness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 점착성(gumminess), 견고성(hardness)을 3회씩 측정하여 평균값을 구하였고 이때 graph type은 force and time으로 하였고, force threshold를 10.0g option인 T.P.A(texture profile analysis)로 지정, strain 50%, test speed 0.5mm/s로 하였다.

9) 관능검사

관능검사는 훈련된 10명의 관능요원에 의하여 사전에 묘사 분석법을 실시하여 이를 바탕으로 기호도 조사를 하여 7점법으로 표시하여 매우 좋다(7점), 보통이다(5점), 매우 나쁘다(1점)으로 평가하였다.

10) 통계분석

본 실험의 결과에서 관능검사는 분산분석법(ANOVA)에 의한 유의성을 검토하고 유의성이 인정되면 SAS의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)으로 각 조건에 따른 유의적 차이를 비교하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 수분활성도

모든 시료의 수분활성도는 저장에 따라 경시적으로 감소하였으며 향신채 첨가량의 증가에 따라 감소하였다. 10일 저장시의 향신채 첨가 시료의 수분활성도는 0.937~0.950의 범위로 control보다 모두 높았으며 3% 양파첨가시료의 저장 20일 째의 수분활성도는 0.934로 가장 크게 감소하였다. 각각의 시료에서 1.0%만을 비교시 향신채 첨가 시료가 무첨가 시료에 비해서 저장 15일에 가장 낮은 수분활성도를 나타내었다(Fig. 2). 수분활성도가 0.85~0.99인 식품은 미생물 증식의 잠재적 위험이 높을 뿐만 아니라 식품의 효소작용, 갈색화 반응 등의 화학반응과 지방의 산화속도에 영향을 주므로 식품의 저장성에 관여하는 중요한 인자이다[18]. 일반적으로 어묵의 상미기간은 제조후 10일이며 법적 유통기간은 15일로 알려져 있다[19](Table 1).

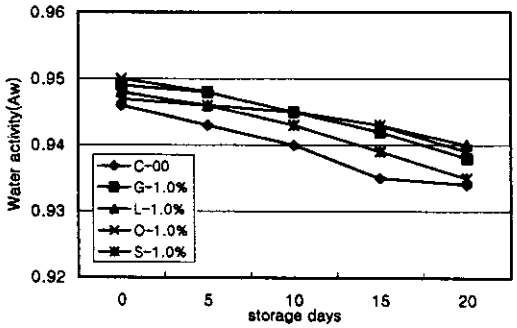

Fig. 2. Change of water activity(Aw) of kamaboko manufactured with various kind and amount of herbs during the storage.

2. pH

모든 시료의 pH는 저장에 따라 감소하였으며 향신채 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 저장 10일 이후에는 control의 pH는 급격히 감소하였으나 향신채

Table 1. Changes of water activity(Aw) and pH of kamaboko prepared with various kind and amount of herbs during the storage

Sample \ Storage days	AW					pH				
	0	5	10	15	20	0	5	10	15	20
C-00	0.946	0.943	0.940	0.935	0.934	7.141	7.117	7.050	6.557	6.469
G-0.5	0.951	0.949	0.945	0.942	0.939	7.158	7.116	7.098	7.053	7.007
G-1.0	0.949	0.948	0.945	0.942	0.938	7.149	7.071	7.053	6.981	6.898
G-3.0	0.945	0.944	0.942	0.937	0.936	7.130	7.041	6.918	6.763	6.626
L-0.5	0.950	0.948	0.947	0.944	0.942	7.125	7.120	7.111	7.106	6.919
L-1.0	0.948	0.946	0.945	0.943	0.940	7.181	7.095	7.053	6.980	6.745
L-3.0	0.943	0.942	0.942	0.939	0.934	7.126	7.090	7.042	6.976	6.404
O-0.5	0.953	0.952	0.950	0.946	0.942	7.130	7.078	7.012	6.909	6.831
O-1.0	0.950	0.948	0.945	0.943	0.939	7.097	7.036	6.987	6.894	6.767
O-3.0	0.947	0.946	0.943	0.940	0.932	7.032	6.935	6.920	6.542	6.439
S-0.5	0.951	0.951	0.945	0.942	0.939	7.051	6.917	6.905	6.715	6.706
S-1.0	0.947	0.946	0.943	0.939	0.935	6.989	6.729	6.710	6.748	6.771
S-3.0	0.942	0.940	0.937	0.935	0.934	6.661	6.473	6.351	6.319	6.307

C-00	control		
G-0.5	Garlic powder 0.5%	O-0.5	Onion powder 0.5%
G-1.0	Garlic powder 1.0%	O-1.0	Onion powder 1.0%
G-3.0	Garlic powder 3.0%	O-3.0	Onion powder 3.0%
L-0.5	Leek powder 0.5%	S-0.5	Onion skin powder 0.5%
L-1.0	Leek powder 1.0%	S-1.0	Onion skin powder 1.0%
L-3.0	Leek powder 3.0%	S-3.0	Onion skin powder 3.0%

Table 2. Changes of Hunter's color value of kamaboko prepared with various kind and amount of herbs during the storage

Hunter's color value	Samples	Storage days				
		0	5	10	15	20
L	S10-C-00	68.73	68.85	68.21	68.14	66.58
	S10-C-PS	68.79	69.08	68.49	68.08	67.70
	S10-G-0.5	67.19	67.45	68.17	67.22	67.15
	S10-G-1.0	68.62	68.74	69.50	68.25	67.44
	S10-G-3.0	65.86	66.79	68.22	68.09	67.34
	S10-L-0.5	50.64	50.58	50.45	50.12	50.11
	S10-L-1.0	42.35	42.32	42.13	42.12	42.05
	S10-L-3.0	35.62	35.00	34.95	34.72	34.38
	S10-O-0.5	66.37	67.15	69.59	69.18	63.22
	S10-O-1.0	63.64	67.15	69.59	64.49	64.39
	S10-O-3.0	64.53	67.67	67.71	66.96	66.30
	S10-S-0.5	57.25	57.74	55.95	55.42	55.23
	S10-S-1.0	53.98	54.59	54.03	53.95	53.88
	S10-S-3.0	43.60	45.58	44.09	45.78	44.66
a	S10-C-00	-0.64	-0.81	-0.52	-0.50	-0.49
	S10-C-PS	-0.60	-0.67	-0.60	-0.57	-0.52
	S10-G-0.5	-0.53	-0.57	-0.56	-0.55	-0.54
	S10-G-1.0	-0.58	-0.62	-0.53	-0.53	-0.48
	S10-G-3.0	-0.42	-0.49	-0.43	-0.40	-0.40
	S10-L-0.5	-7.41	-7.45	-7.48	-7.47	-7.31
	S10-L-1.0	-10.38	-10.28	-10.07	-10.05	-9.09
	S10-L-3.0	-11.79	-11.74	-11.54	-11.09	-10.98
	S10-O-0.5	-0.93	-1.01	-0.98	-0.97	-0.94
	S10-O-1.0	-1.02	-1.15	-0.97	-0.88	-0.85
	S10-O-3.0	-1.50	-1.83	-1.34	-1.05	-0.82
	S10-S-0.5	3.63	3.52	3.51	3.48	3.45
	S10-S-1.0	5.65	5.66	5.37	5.38	4.89
	S10-S-3.0	8.48	8.42	8.18	7.10	7.00
b	S10-C-00	5.76	5.79	5.65	5.55	5.32
	S10-C-PS	6.02	6.72	6.68	6.20	5.98
	S10-G-0.5	5.67	4.89	4.34	4.20	4.34
	S10-G-1.0	5.72	5.38	5.15	4.83	4.87
	S10-G-3.0	5.94	5.75	4.99	4.48	3.50
	S10-L-0.5	16.86	17.57	17.32	17.17	16.44
	S10-L-1.0	15.71	16.45	15.88	15.57	15.73
	S10-L-3.0	12.67	13.34	12.22	12.18	12.18
	S10-O-0.5	6.72	6.89	6.30	6.10	5.05
	S10-O-1.0	6.92	7.14	6.66	5.79	5.28
	S10-O-3.0	9.03	10.08	9.68	9.62	8.42
	S10-S-0.5	10.19	10.16	10.15	10.17	9.39
	S10-S-1.0	11.65	11.64	11.45	10.19	10.15
	S10-S-3.0	12.42	11.92	12.03	11.24	10.83

L : lightness (white +100 ↔ 0 black).

a : Redness (Red +100 ← 0 → -80 Green) plus value indicates redness and minus vlue greeness.

b : Yellowness (Yellow +70 ← 0 → -80 Blue) plus value indicates yelliwness and minus value blueness.

첨가 시료들은 완만하게 감소하였다. 저장 10일째의 모든 시료의 pH 6.4~7.1이었으며 양파껍질첨가 시료의 pH는 제조 직후부터 전 저장기간 동안 가장 낮게 나타났다.

고기풀의 pH는 어묵 제조후 탄력성에 크게 영향을 끼치며 pH 6.5~7.0에서 탄력성이 높은 제품을 얻을 수 있으며 7.0이상에서는 오히려 탄력성을 잃는다[2]. 오 등[20]은 pH 6.2의 정어리 냉동고기풀로 어묵을 제조하였을 때 pH는 7.1~7.2였다고 보고하고 있다(Table 1).

3. 색 도

저장 중 L값은 부추 첨가 시료를 제외한 모든 시료에서 저장 5일까지는 증가하다가, 저장 10일 부터는 대부분의 시료가 적은 폭으로 감소하였다. 마늘 첨가 시료들의 L 값은 저장 초기에는 첨가량에 따라서 약간의 차이를 보였으나 저장 15일 이후에는 차이를 거의 나타내지 않았다. a값은 양파껍질을 첨가한 시료를 제외한 모든 시료에서 음의 값을 나타내었으며 control과 마늘 첨가 시료는 모든 저장기간 중 비슷한 양상을 보였다. b 값은 마늘 첨가 시료를 제외한 모든 시료에서 저장기간 5일까지 경시적으로 증가하다가, 저장 10일 이후 부터는 감소하였고, 마늘 첨가 시료들은 저장기간 20일까지 감소하는 경향을 보였다(Table 2).

4. TBA가

모든 시료의 TBA가는 저장에 따라 증가하였으며 양파껍질첨가 시료가 가장 낮은 값을 보였으며 다음이 양파첨가시료 순으로 낮은 수치를 보여 Hermann[21]의 보고와 같은 결과를 보였다. 저장 15일에서는 각각의 시료에서 1.0%만을 비교했을 때 저장 15일까지 비슷하게 증가하는 경향을 보였으나 저장 20일에는 약간의 차이를 보였다(Fig. 3). 육가공 제품의 가식 한계면은 malonaldehyde 0.5mg/kg 이상에서 산패취를 감지한다고 하였으나[22], 본 연구에서는

Table 3. Changes of TBA and VBN of kamaboko prepared with various kind and amount of herbs during the storage

Sample \ Storage days	TBA(Unit ; MAmg/kg)					VBN(Unit ; mg%)				
	0	5	10	15	20	0	5	10	15	20
C-00	0.0429	0.0507	0.0702	0.1170	0.1750	5.882	12.606	23.811	39.418	50.425
G-0.5	0.0234	0.0429	0.0624	0.1170	0.1521	6.443	8.124	15.127	27.453	37.258
G-1.0	0.0237	0.0390	0.0585	0.01092	0.1404	6.163	8.404	14.847	26.613	35.297
G-3.0	0.0156	0.0312	0.0546	0.1053	0.1326	3.921	7.843	14.007	22.131	30.815
L-0.5	0.0390	0.0507	0.0702	0.1170	0.1724	5.322	9.244	16.808	26.613	38.379
L-1.0	0.0390	0.0507	0.0624	0.1092	0.1598	3.361	8.964	15.967	23.811	36.418
L-3.0	0.0234	0.0468	0.0546	0.1053	0.1521	3.081	6.163	14.007	22.411	36.418
O-0.5	0.0273	0.0507	0.0624	0.1131	0.1716	6.723	8.964	16.808	26.613	37.818
O-1.0	0.0234	0.0468	0.0585	0.1092	0.1598	5.602	8.404	14.287	25.777	35.017
O-3.0	0.0195	0.0351	0.0468	0.0975	0.1443	5.042	6.723	13.166	22.691	30.815
S-0.5	0.0429	0.0507	0.0624	0.1092	0.1638	7.003	12.046	14.287	23.531	33.616
S-1.0	0.0429	0.0468	0.0546	0.1053	0.1599	4.482	10.085	12.886	22.971	32.778
S-3.0	0.0351	0.0351	0.0429	0.0936	0.1365	3.081	10.645	12.326	21.010	30.815

C-00 control

G-0.5 Garlic powder 0.5% O-0.5 Onion powder 0.5%

G-1.0 Garlic powder 1.0% O-1.0 Onion powder 1.0%

G-3.0 Garlic powder 3.0% O-3.0 Onion powder 3.0%

L-0.5 Leek powder 0.5% S-0.5 Onion skin powder 0.5%

L-1.0 Leek powder 1.0% S-1.0 Onion skin powder 1.0%

L-3.0 Leek powder 3.0% S-3.0 Onion skin powder 3.0%

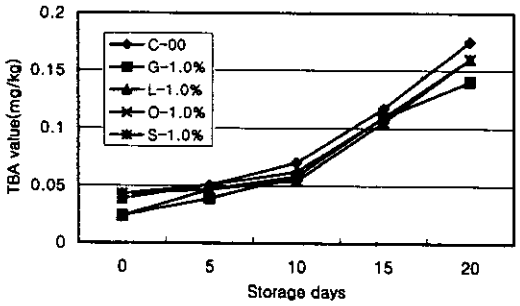

Fig. 3. Change of TBA value of kamaboko manufactured with various kind and amount of herbs during the storage.

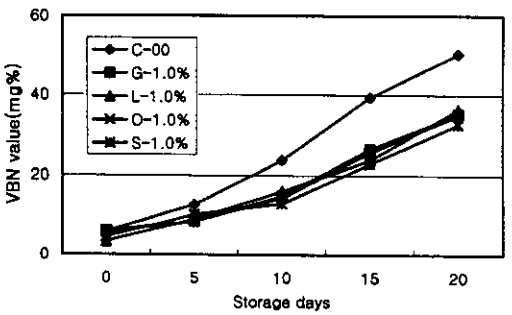

Fig. 4. Change of VBN value of kamaboko manufactured with various kind and amount of herbs during the storage.

그 한계치보다 현저하게 낮은 값을 나타낸 것으로 보아 원료육 자체가 지방의 함량이 적었기 때문이라고 사료된다(Table 3).

5. VBN가

모든 시료의 VBN가는 저장에 따라 증가하였으며 저장 10일 이후에 현저하게 증가하였으며 향신채 첨가량이 많을수록 낮은 값을 보여 TBA가와 같은 경향이었다(Fig. 4). 모든 시료 중 양파껍질첨가 시료의 VBN가가 가장 낮았으며 다음이 양파, 마늘, 부추

Table 4. Changes of total plate count, Lactic acid bacteria and Colifroms bacteria of kamaboko prepared with various kind and amount of herbs during the storage (Unit : CFU/g)

sample \ storage days	Total plate count					Lactic acid bacteria					Coliforms bactreia				
	0	5	10	15	20	0	5	10	15	20	0	5	10	15	20
C-00	1.6×10^3	3.0×10^3	2.5×10^4	5.8×10^6	7.0×10^7	7.0×10^3	1.5×10^5	8.0×10^5	9.8×10^5	2.5×10^5	3.4×10^2	4.0×10^3	8.5×10^3	6.8×10^4	1.6×10^7
G-0.5	3.4×10^3	7.4×10^3	9.0×10^4	2.0×10^5	2.5×10^6	4.0×10^3	1.2×10^4	5.0×10^5	1.0×10^6	1.5×10^5	2.0×10^2	4.5×10^3	8.0×10^3	4.1×10^4	2.8×10^5
G-1.0	3.2×10^2	3.8×10^3	6.0×10^4	4.9×10^5	5.5×10^6	1.1×10^3	3.2×10^4	6.0×10^5	1.7×10^6	2.1×10^5	1.4×10^3	5.2×10^3	8.5×10^3	3.2×10^4	2.4×10^5
G-3.0	5.0×10^2	3.0×10^3	3.6×10^4	1.6×10^5	8.5×10^5	4.0×10^3	2.3×10^5	2.5×10^5	1.7×10^6	6.8×10^5	3.5×10^2	7.3×10^2	3.5×10^3	3.1×10^4	1.9×10^5
L-0.5	2.4×10^2	4.6×10^3	1.9×10^4	2.0×10^5	4.0×10^6	3.0×10^3	2.0×10^4	1.1×10^5	1.2×10^6	4.6×10^5	8.8×10^2	3.1×10^3	7.4×10^3	5.3×10^4	3.0×10^5
L-1.0	1.8×10^3	3.2×10^3	1.2×10^4	3.1×10^5	2.2×10^6	6.5×10^2	4.3×10^4	1.8×10^5	1.4×10^6	2.3×10^5	5.4×10^2	6.3×10^3	1.0×10^4	5.8×10^4	2.8×10^5
L-3.0	5.6×10^3	3.3×10^3	1.5×10^5	1.3×10^5	2.4×10^6	2.3×10^3	1.4×10^4	5.0×10^5	1.2×10^6	3.9×10^5	3.4×10^2	4.3×10^3	5.5×10^3	4.2×10^4	2.1×10^5
O-0.5	2.0×10^3	7.0×10^3	8.7×10^4	8.9×10^5	8.0×10^6	4.0×10^3	3.4×10^4	7.0×10^5	1.1×10^6	1.4×10^5	2.3×10^2	1.1×10^3	4.2×10^3	5.0×10^4	2.3×10^5
O-1.0	3.4×10^2	3.0×10^3	7.2×10^4	7.9×10^5	6.7×10^6	2.0×10^3	3.4×10^4	1.7×10^5	5.8×10^6	1.7×10^5	1.3×10^3	4.1×10^3	4.5×10^3	2.1×10^4	2.2×10^5
O-3.0	1.8×10^3	5.5×10^3	1.4×10^4	1.7×10^5	1.8×10^6	1.4×10^3	1.8×10^4	1.8×10^5	3.2×10^5	8.5×10^5	1.5×10^2	7.3×10^2	1.3×10^3	2.5×10^4	9.8×10^4
S-0.5	2.4×10^3	4.5×10^3	5.1×10^4	1.3×10^5	2.1×10^6	1.2×10^4	7.5×10^4	2.8×10^5	6.0×10^5	1.1×10^5	5.5×10^2	1.3×10^3	5.6×10^3	2.7×10^4	1.9×10^5
S-1.0	1.3×10^3	1.2×10^4	5.3×10^4	8.3×10^4	2.5×10^6	2.3×10^4	2.9×10^5	3.4×10^5	3.6×10^5	1.5×10^5	1.2×10^3	1.5×10^3	4.5×10^3	1.9×10^4	1.5×10^5
S-3.0	1.4×10^3	3.0×10^3	1.9×10^4	4.5×10^4	5.2×10^5	1.0×10^4	3.0×10^4	3.1×10^5	3.4×10^5	4.7×10^5	5.5×10^2	1.2×10^3	2.9×10^3	2.5×10^4	8.4×10^4

C-00	control		
G-0.5	Garlic powder 0.5%	O-0.5	Onion powder 0.5%
G-1.0	Garlic powder 1.0%	O-1.0	Onion powder 1.0%
G-3.0	Garlic powder 3.0%	O-3.0	Onion powder 3.0%
L-0.5	Leek powder 0.5%	S-0.5	Onion skin powder 0.5%
L-1.0	Leek powder 1.0%	S-1.0	Onion skin powder 1.0%
L-3.0	Leek powder 3.0%	S-3.0	Onion skin powder 3.0%

첨가시료 순이었다. 赤松[23]는 포장어묵 소시지일 경우 30℃에서 9일간 저장해도 VBN가는 20mg% 수준에 머물러 저온유통하면 장기간 저장이 가능하다고 하였다. 본 연구에서의 제조 후 10일 저장시의 VBN치는 control을 제외한 모든 시료가 16.808~12.326 mg%범위로 나타났으며 양파껍질 첨가 시료의 저장 15일의 VBN가는 control의 저장 10일의 VBN가와 비슷한 수치를 보였다(Table 3).

6. 미생물 수

저장 중 총균수는 7.0×10^7CFU/g 까지 증가하였고 양파 껍질 3% 첨가시료에서는 저장 20일에 5.2×10^5CFU/g로 가장 낮은 값을 나타내었다. 연제품은 식품의 초기부패에 있어서 일반세균 $10^{7\sim8}$CFU/g을 기준으로 하나[24] Garrett Ⅲ 등[25]은 미생물학적인 안정성을 고려하여 일반세균의 기준을 10^5CFU/g 미만으로 설정해야 한다고 제시하였다. 이에 따르면, 본 연구에서의 마늘 3%와 양파껍질 3%를 첨가 어묵은 저장 20일까지 미생물학적인 안전기준에 포함될 수 있을 것으로 사료된다. 모든 시료의 대장균수는 저장기간이 길어질수록 증가하는 경향이었으며, 어묵 제조 당일에는 마늘 1% 첨가 어묵의 대장균수가 가장 많았으며 향신채 첨가량이 많을수록 억제율이 크게 나타났다(Table 4).

Table 5. Texture characteristics of kamaboko prepared with various kind of herbs added 1% during the storage

Sample	Storage Days	Springness	Cohesiveness	Chewiness	Gummness	Hardness
C-00	0	0.876	0.803	309.459	353.264	440.1
	5	0.885	0.788	319.907	361.722	457.2
	10	0.899	0.779	468.989	521.458	670.0
	15	0.875	0.779	478.141	517.011	684.6
	20	0.863	0.767	436.745	506.193	660.6
G-1.0	0	0.841	0.787	336.783	400.612	409.5
	5	0.844	0.788	315.225	407.819	471.5
	10	0.884	0.772	370.502	450.547	543.6
	15	0.875	0.803	366.234	408.553	543.5
	20	0.740	0.780	361.216	408.553	617.6
L-1.0	0	0.843	0.787	526.581	625.843	795.9
	5	0.853	0.761	449.531	626.836	692.8
	10	0.862	0.763	502.446	698.961	817.4
	15	0.852	0.758	454.564	651.588	839.7
	20	0.866	0.750	419.902	484.677	891.1
O-1.0	0	0.860	0.771	354.187	411.538	534.3
	5	0.887	0.813	455.756	438.661	689.3
	10	0.898	0.780	557.581	488.431	698.9
	15	0.888	0.726	482.042	316.380	734.7
	20	0.841	0.720	359.248	300.865	789.7
S-1.0	0	0.842	0.784	441.020	511.908	686.1
	5	0.849	0.765	449.531	626.836	692.8
	10	0.859	0.778	402.264	590.046	737.7
	15	0.850	0.800	520.251	599.861	848.7
	20	0.837	0.780	541.423	514.880	797.1

C-00 control
G-1.0 Garlic powder 1.0% O-1.0 Onion powder 1.0%
L-1.0 Leek powder 1.0% S-1.0 Onion skin powder 1.0%

7. 조직특성

Texture analyser에 의한 모든 시료의 조직특성 수치는 대체로 저장 10일까지는 증가하다가 저장 15일 이후부터는 감소하는 경향이었으며 0.5% 향신채 첨가 시료에서 현저히 높게 나타났다. 그러나 응집성은 저장기간이 길어짐에 따라서, 향신채 첨가량의 증가에 따라서 감소하는 경향이었다. 부추, 양파, 양파껍질 첨가시료의 점착성은 control 시료보다 증가하였으며 대체로 저장 15일까지 증가하고 그 이후는 감소하였다. 견고성은 부추 첨가시료가 777.7~995.5로 가장 높았다(Table 5).

8. 관능평가

Table 6. Sensory evaluation of kamaboko prepared with various kind of herbs added 1% during the storage

Sensory characteristcs	Storage days	Samples					F-value
		C-00	G-1.0	L-1.0	O-1.0	S-1.0	
Color	0	4.37^{abc} ±0.51	3.87^{abc} ±0.64	4.75^{abc} ±1.58	3.75^{bc} ±0.88	5.00^{ab} ±1.19	1.98
	5	4.12^{bcd} ±0.83	4.00^{bcd} ±0.53	5.00^{abc} ±1.19	3.75^{cd} ±1.28	5.37^{a} ±1.30	2.73
	15	4.25^{b} ±0.70	4.37^{ab} ±0.74	5.00^{ab} ±1.06	3.87^{b} ±0.99	5.62^{b} ±1.18	2.10
F-value		0.26	1.30	0.10	0.04	0.52	
Flavor	0	4.37^{ab} ±0.74	3.75^{abc} ±0.88	4.87^{ab} ±1.12	5.00^{a} ±1.30	3.87^{abc} ±1.24	2.24
	5	4.25^{ab} ±0.88	3.62^{ab} ±1.18	4.75^{a} ±1.03	4.37^{ab} ±1.40	4.25^{ab} ±1.38	1.20
	15	3.87^{ab} ±1.35	3.75^{abc} ±1.03	5.12^{a} ±1.35	4.75^{bc} ±1.48	4.62^{abc} ±1.40	2.05
F-value		0.51	0.04	0.21	0.40	0.62	
Hardness	0	3.87^{a} ±0.99^{y}	4.12^{a} ±1.12	4.37^{a} ±1.30	4.00^{a} ±1.51^{y}	4.12^{a} ±1.12	0.88
	5	4.62^{ab} ±1.06^{xy}	4.50^{ab} ±0.92	4.75^{ab} ±0.88	4.50^{ab} ±1.19^{y}	3.87^{b} ±1.12	0.96
	15	5.00^{ab} ±0.53	4.87^{b} ±0.64	5.00^{ab} ±0.92	6.00^{a} ±0.92	4.75^{b} ±1.03	1.56
F-value		3.29	1.33	0.71	5.69	1.61	
Tendness	0	5.00^{ab} ±1.06	4.87^{ab} ±1.35	4.62^{ab} ±1.30	5.25^{a} ±1.03	5.25^{a} ±1.48	1.13
	5	4.37^{a} ±1.30	4.37^{a} ±0.916	4.25^{a} ±0.88	5.00^{a} ±1.51	4.75^{a} ±1.03	0.38
	15	4.57^{ah} ±0.88	4.25^{ab} ±1.03	3.75^{b} ±0.88	5.25^{a} ±1.03	4.75^{ab} ±0.70	1.31
F-value		0.66	0.70	1.42	0.12	0.53	
Taste	0	5.62^{a} ±0.74	3.75^{b} ±1.38	5.12^{ab} ±0.83	5.12^{ab} ±1.24	5.62^{a} ±0.91	2.02
	5	5.37^{a} ±1.06	3.87^{a} ±0.83	4.87^{a} ±1.12	4.87^{a} ±1.35	5.37^{a} ±1.40	1.25
	15	4.62^{ab} ±1.06	3.87^{ab} ±1.45	4.62^{ab} ±0.9	4.37^{ab} ±1.06	5.00^{a} ±1.30	1.26
F-value		2.32	0.03	0.54	0.77	0.52	
Overall	0	5.50^{ab} ±1.30	4.25^{bc} ±1.03	5.00^{abc} ±0.53	5.87^{a} ±1.24	5.62^{ab} ±1.06	3.34
	5	4.75^{ab} ±1.90	3.62^{bc} ±1.30	5.00^{ab} ±1.06	4.37^{abc} ±1.30^{y}	5.12^{a} ±0.64	2.44
	15	4.50^{a} ±1.06	3.62^{a} ±1.18	4.75^{a} ±1.28	4.50^{a} ±1.24^{y}	4.87^{a} ±1.12	2.93
F-value		1.00	0.75	0.16	4.05	1.25	

C-00 control
G-1.0 Garlic powder 1.0% O-1.0 Onion powder 1.0%
L-1.0 Leek powder 1.0% S-1.0 Onion skin powder 1.0%

Mean based on the sensory evaluation on 8 panels(significant $p<0.05$)
1) a,b,c,d mean Duncan's multiple range test for sample
2) x,y mean Duncan's multiple range test for time

예비 관능평가에서 선호도가 가장 높게 나타난 향신채 1% 첨가시료들을 10℃의 냉장고에 저장하면서 관능 평가를 실시하였다. Control을 제외한 모든 시료의 색의 관능점수는 저장에 따라 높아지는 경향이었다. 제조 직후 향의 관능점수는 부추 첨가시료가 가장 높았으며 부추첨가시료와 양파껍질 첨가시료의 관능점수는 저장기간이 길어짐에 따라 높아졌다. 그 외 시료는 같거나 감소하였다. 모든 시료의 견고성은 저장기간에 따라 관능점수가 높아졌으며 tenderness와 taste는 대체로 낮아지는 경향이었고, 양파껍질 첨가시료의 taste 관능점수는 모든 향신채 첨가시료 중 가장 높았다. 모든 시료의 전체적인 기호도 점수는 저장에 따라 감소하였으며 제조 직후의 관능점수는 양파첨가시료가, 5일 저장 후에는 양파껍질 첨가시료가 가장 높게 나타났다(Table 6).

Ⅳ. 요약 및 결론

Allium 속 향신채인 마늘(*Allium sativum* for. *pekinenese* Makino), 부추(*Allium tuberosum* Roth), 양파(*Allium cepa* Linnaeus) 및 양파껍질의 첨가량을 달리하여 제조한 어묵의 저장성과 품질에 미치는 영향을 알아보기 위하여 수분활성도 및 pH, TBA, VBN, 미생물 수, 기계적 특성치 측정과 관능평가를 실시하여 얻어진 실험 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 모든 시료는 저장 기간 중 수분활성도(Aw)가 경시적으로 감소경향을 나타내었으며, 저장 10일째에는 Aw 0.937~0.950범위였다. 향신채를 첨가한 시료들은 전 저장기간 동안 pH 6~7의 범위에서 거의 변화가 없거나 저장기간이 길어짐에 따라 서서히 감소하였다.
2. 향신채를 첨가한 시료의 TBA, VBN수치는 저장기간에 따라 증가하였으며 control보다 전반적으로 낮게 나타났으며, 3% 양파껍질 첨가시료가 가장 낮았다.
3. 모든 시료의 미생물수는 저장기간이 경과함에 따라 증가하였으며, control에 비하여 향신채 첨가시료의 총균수가 적게 나타나 저장 20일에는 마늘 3%, 양파껍질 3%를 각각 첨가한 시료의 총균수가 가장 낮았다. 모든 시료의 대장균수는 저장 20일에 control이 1.6×10^7 CFU/g을 나타내어 가장 높은 수치를 보였다.
4. 관능평가에 있어서는 모든 항목에서 대체로 마늘첨가 시료가 현저하게 낮은 점수를 나타내었으며, 양파와 양파껍질 첨가 시료는 저장기간의 경과함에 따라 control보다 높은 점수를 나타내었으며, 전체적인 기호도와 맛에서 높은 관능점수를 얻었다

위의 결과를 토대로 양파껍질을 첨가하여 제조한 찐어묵이 저장기간의 연장과 관능적 평가에서 다른 첨가 시료에 비해 우수한 결과를 보여 앞으로의 찐어묵 제조에 있어 기초자료를 제시할 수 있을 것으로 사료된다.

Ⅴ. 참고문헌

1. 수산연감, 한국수산회, 1997.
2. 志水 寬: 魚肉ねり製品-研究と技術,水産學シリーズ 50, 9-24, 恒星社厚生閣, 東京, 1984.
3. 문범주, 이갑상 공저, 식품재료학, 1992.
4. 한국식품연감, 농수축산물신문, 489, 1997.
5. Korean. J. Food Sci. Technol. Vol. 30(4): 823-826, 1998.
6. 식품첨가물공전, 한국식품공업협회, 보건사회부, 934, 1993.
7. Barrie, N. D.: Effects of garlic oil on platelet aggregation, serum lipids and blood pressure in humans. J. Orthomolecular Medicin, 2:15, 1987.
8. Gadkari, J. V.: The effects of ingestion of raw garlic on serum cholesterol level, clotting time and fibrinolytic activity in normal subjects. J. Postgraduate Medicine, 37, 128.
9. Senell, A.: Inhibition of cholesterol synthesis in vitro by extracts and isoltated compounds prepared from garlic and wild galic. Atherosclerosis, 94:79, 1992.
10. Block, G.: Fruit, vagetable, and cancer prevention: a review of the epidemilogical evidence. Nutrition and Cancer, 18:1, 1992.
11. Lau, B. H. S.: Garlic compound modulate

macrophage and T-lymphocyte functions. Molecular Biotherapy, 3:103, 1991.
12. Chowdhury, A. K., Ahsan, M., Islam, S. N. and Ahmed, Z. U.: Effcacy of aqueous extract of garlic and allicin in experimental shigellosis in rabbits. indian, J. Med. Res., 93:33, 1991.
13. 손종연, 손홍수, 조원: 양파껍질 추출물의 항산화 및 상승효과, 한국조리과학회지 14(1):16-20, 1998.
14. 한대석, 이옥숙, 신현경: 천연 산화방지제가 어유의 산화안정성에 미치는 영향, 한국식품과학회지 23(4):433-436, 1991.
15. A.O.A.C., Official Methods of Analysis. 13th ed, Association of Official Analytical Chemists. Washington, D. C., 31-55, 1980.
16. Tarladgis, B, G., Watts, B. M. and Youathan, M. T. and Dugan: A Distillation method for the quantitative determination of malomaldehyde in rancid foods. 44. J. Am. Oil chem. Soc., 1960.
17. 高板知久: 육제품의 선도유지와 측정, 식품공학, 18:105, 1975.
18. Boylan, S. L., Acott, K. A. and Labuza, T. P.: *Staphylococcus aureus* challenge study in an intermediate moisture food, J. Food Sci., 41:918-921, 1976.
19. Editorial office, Food hygiene and its related law. Jigu, New Food Industry, 26:1-4, 1993.
20. 오광수, 문수경, 이응호, 김복규: 정어리 냉동고기풀의 품질개선에 관한 연구, 한국식품과학회지 25(4):327-333, 1993.
21. Herrmann, K.: Flavonoids and flavones in food plants, A review, J. Food Tech., 11:433, 1976.
22. Bradford, D. D., Huffman, D. L., Egbett, W. R. and W. R. Jones: Low-fat fresh pork sausage patty stability in refrigerator storage with potassium lactate, J. Food Sci., 58(3):488-491, 1993.
23. 赤松幹夫: 魚肉ソーセジ NO. 105, 32-36, 1964.
24. 김재욱: 식품가공학, 300-303, 문운당, 1999.
25. 수산연제품에서의 전분이용기술, 식품기술 9(4): 94-103, 1996.