J. Fd Hyg. Safety 21(2), 92–99 (2006)

순창 고추장민속마을에서 생산한 장아찌의 이화학적 특성 비교

정도영 · 김용석[1] · 이선규[2] · 정성태 · 정은정 · 김형은 · 신동화†

전북대학교 응용생물공학부(식품공학 전공),

[1]전북대학교 바이오식품 소재개발 및 산업화 연구 센터, [2]순창군 장류개발사업소

Comparison of Physicochemical Characteristics of Pickles Manufactured in Folk Villages of Sunchang Region

Do-Yeong Jeong, Yong-Suk Kim[1], Sun-Kyu Lee[2], Sung-Tae Jung, Eun-Jeong Jeong, Hyung-Eun Kim, and Dong-Hwa Shin†

Faculty of Biotechnology (Food Science & Technology Major), Chonbuk National University

[1]Research Center for Industrial Development of BioFood Materials, Chonbuk National University

[2]Sunchang Food and Science Institute

(Received May 12, 2006/Accepted June 15, 2006)

ABSTRACT – For standardization of quality and reduction of salt concentration of pickles manufactured in Folk Villages of Sunchang Region, the physicochemical characteristics of 90 pickles of 10 items were compared. Persimmon, garlic, cucumber, radish, *Codonopsis lanceolata* L., and Japanese apricot pickles were mixed with *kochujang*, perilla leaf pickle was mixed with soybean paste, cucumber pickle in wine cake was mixed with wine cake, and red pepper was mixed with soybean paste or soy sauce. Moisture contents, pH, and titratable acidities of pickles were various depend upon characteristics of materials. Sugar contents of pickles tested were ranged from 22.70±3.04 (red pepper pickled with soy sauce) to 55.53±7.67 °Brix (garlic pickle), and sugar contents of pickles mixed with *kochujang* were higher than those of soybean paste or soy sauce. Salt concentration of pickles were ranged from 3.56±1.11 (Japanese apricot) to 9.15±6.35% (red pepper pickled with soy sauce), and salt concentration of pickle mixed with soy sauce was the highest among the pickles tested. Total aerobic counts of pickles tested were similarly ranged from 5.62±0.10 (red pepper pickled with soy sauce) to 6.83±0.55 log CFU/g (perilla leaf pickled with soybean paste). These results indicate salt concentration and quality of pickles manufactured in Folk Villages of Sunchang region must be lowered and standardized, respectively.

Key words: *jangachi*, pickle, salinity, *kochujang*, soy paste, soy sauce

절임류는 채소류, 과실류, 향신료, 야생식물류, 수산물 등의 식품재료를 주원료로 하여 식염, 식초, 당류 또는 장류 등에 절인 후 그대로 또는 이에 다른 식품을 가하여 가공한 식염절임, 장류절임, 식초절임, 당절임 등을 말하며, 다른 식품유형이 정하여져 있는 식품은 제외한다. 절임류 중 주원료를 식염, 장류 등에 절이거나 또는 이를 혼합하여 조미 가공한 것을 장류절임(장아찌)이라고 한다[1].

우리 조상들은 겨울철 채소류의 섭취를 위해 각종 장아찌를 만들어 왔는데, 식염으로 간을 한 즉석 절임류에서부터 소금에 수십 일간 절인 후 다시 간장, 된장, 고추장 등의 조미료로 장기간 절인 것까지 종류가 매우 다양하다. 절임식품은 절이는 재료에 따라 소금 절임류, 식초 절임류, 간장 절임류, 겨 절임류, 된장 절임류, 고추장 절임류 등으로 구분한다[2].

절임류의 국내 판매액은 2000년 947억원[3], 2002년 1,393억원[4], 2004년 1,682억원[5]으로 해마다 증가하는 경향인데, 이는 외식산업의 발달로 단무지와 오이피클의 판매 신장에 기인한 것이다. 각종 농산물을 원료로 한 우리나라의 전통적인 절임식품의 대부분은 소금함량이 지나치게 높아 기호적 측면뿐만 아니라 고혈압, 위암 등 성인병과 관련하여 문제가 많은 것으로 인식되어 젊은층뿐만 아니라 기존 계층에서도 그 수요가 점차 감소하고 있는 추세다[6].

절임류의 영양성분은 단백질이나 지방은 거의 없으나 섬유소가 매우 많고 비타민과 무기질이 비교적 풍부하며, 또한 발효 숙성과정에서 각종 유기산과 알콜 성분이 생성되어 식욕을 증진시키며 체내에 유익한 젖산균도 풍부한 것으로 알려져 있다[7]. 그러나 장아찌는 소금 절임에 의해 1차 처리된

†Author to whom correspondence should be addressed.

농산물을 고추장, 된장 및 간장 등의 전통발효식품에 담가 장기간의 저장을 통하여 염미가 강한 식품으로 소비되고 있으며, 장아찌 조미의 기본이 되는 장류 등의 전통발효식품의 품질에 따라 장아찌의 품질에 차이가 발생하여 균일한 제품을 생산하지 못하는 실정이다[6].

장아찌에 대한 연구는 이용실태에 대한 조사 연구[6], 무, 민들레 김치 및 오이지 제조방법[8-10], 특정 성분의 함량[11,12], 절임 및 저장 중 특성 변화[13,14] 등에 대하여 많이 이루어져 있다. 그러나 시판 장아찌 제품들의 품질 특성에 대한 연구는 거의 없다.

따라서 본 연구에서는 전북 순창지역의 고추장민속마을에 있는 전통장아찌 제조업체에서 생산하는 장아찌 제품의 품질을 균일화하고 저염화 하기 위한 기초 연구로서 감 장아찌 등 10품목의 이화학적 특성을 비교, 조사하였다.

재료 및 방법

장아찌 제품

장아찌는 전북 순창지역 고추장민속마을에 있는 장아찌 제조업체 15개소에서 감 장아찌 등 10개 품목에 대하여 총 90개 제품을 수집하여 냉장보관하면서 분석하였다.

수분함량, pH, 총산 및 당도

장아찌 제품의 이화학적 특성 분석을 위하여 먼저 제품의 표면에 묻어 있는 고추장, 된장 및 간장 등을 증류수로 1회 세척하여 제거한 후 분석에 사용하였다. 장아찌의 수분함량은 105°C 건조법으로 측정하였다[15]. pH는 장아찌를 Waring blender(Waring, New Hartford, USA)로 갈아서 균질화한 후 여지(Whatman No.2)로 여과한 액을 pH meter로 측정하였다[16]. 총산은 pH 측정 방법과 같이 전처리하여 취한 여액 10 g을 0.1 N NaOH 용액으로 적정하여 구연산 함량으로 표시하였다[17]. 당도는 굴절당도계(Atago Co., Ltd., Japan)를 사용하여 측정하였다.

염도

장아찌의 식염 함량은 Mohr법[18]에 따라 측정하였다. 즉, 장아찌 시료 5 g을 550°C 회화로에서 4시간 정도 회화하여 방냉하고, 증류수로 용해, 여과한 후 증류수를 사용하여 100 mL로 정용하였다. 그 중 25 mL를 분취하여 2% K_2CrO_4 용액 1 mL를 가하고 0.1 N $AgNO_3$로 적정하여 약한 적갈색이 나타나는 점을 종말점으로 하여 계산하였다.

경도

장아찌의 경도는 TA-XT2*i* Texture Analyser(Stable Micro Systems, Surrey GU7 IYL, England)를 사용하여 측정하였다. 시료는 높이 1 cm로 절단하여 직경 5 mm의 probe가 표피에서 3 mm되는 지점까지 가해지는 compressive force(g/cm^2)를 측정하였으며, 10회 반복 측정하여 평균과 표준편차를 구하였다.

색도

색도는 장아찌를 Waring blender(Waring, USA)로 갈아서 균질화한 후 Color difference meter(Model TC-360, Tokyo Denshoku Co., Japan)를 이용하여 표준색판(X=82.94, Y=84.65, Z=94.34)으로 보정 후 Hunter's Lab값 즉 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)값을 측정하였으며, 대조구와의 색차를 $\triangle E[(L_0-L_1)^2+(a_0-a_1)^2+(b_1-b_0)^2]^{1/2}$ 값으로 계산하였다.

총균수

장아찌 5 g을 0.1% peptone액 45 mL로 희석하여 Waring blender(Waring, USA)로 갈아서 균질화한 후 표준한천평판배양법19)에 의해 표준한천배지(BD, Sparks, MD, USA)에 접종하여 37°C 항온기에서 24시간 동안 배양하여 형성된 집락수를 계수하였다.

통계처리

측정값은 각 분석항목에 대하여 3회 반복 측정하여 평균 및 표준편차로 나타냈으며, 경도는 10회 반복 측정하였다 ($p<0.05$).

결과 및 고찰

감(persimmon) 장아찌

감장아찌의 이화학적 특성 및 총균수를 측정한 결과는 Table 1과 같다.

시험에 사용한 10개 제조사 감장아찌 제품들은 모두 고추장으로 절임하였으며, 평균 수분함량은 51.75±3.86%이었고, 최저 45.89%(DB사)에서 최고 58.06%(GN사)로서 제조회사 사이에 차이가 큰 것으로 나타났다. pH와 총산함량은 각각 4.55±0.21 및 0.82±0.26%이었다. 평균 당도(°Brix)는 50.48±4.29 °Brix이었으며, 최저 43.6 °Brix, 최고 54.1 °Brix로서 제조업체에 따라 약 10 °Brix정도 차이가 났다. 감장아찌의 염도는 4.21±1.15%이었으며, 최저 1.78%, 최고 6.46%로서 그 차이가 매우 컸으나, 이 두 제품을 제외한 나머지 제품들은 3.51-4.98%를 나타내어 약 1.5%의 염도 차이를 나타내었다. 경도는 259.75-1323.24 g/cm^{2}로서 업체에 따라 조직감의 차이가 컸다. 총균수는 평균 6.74±0.24 log CFU/g으

Table 1. Physicochemical characteristics of pickles manufactured in Folk Villages of Sunchang region

Pickles	Makers	Moisture (%)	pH	Titratable acidity(%)	°Brix	Salinity (%)	Hardness (g/cm^2)	Color			Total aerobic count (CFU/g)
								56.23	a	b	
Persimmon	SCG[1)]	56.23	4.75	1.25	44.5	1.78	1323.24	13.13	3.10	6.41	6.61
	GJ	50.19	4.32	0.63	52.2	4.28	259.75	10.39	2.94	4.48	6.56
	WS	53.71	4.45	0.42	48.1	4.47	963.05	12.12	3.00	5.79	6.56
	DB	45.49	4.54	0.70	58.5	4.63	252.30	13.85	4.35	7.17	6.95
	KYS	51.13	4.50	0.60	50.5	6.46	253.06	15.98	4.74	8.76	6.95
	MOR	47.44	4.92	0.94	54.1	3.51	341.78	22.50	7.05	12.67	6.99
	HJW	53.37	4.37	0.98	49.8	4.70	443.84	11.42	4.30	4.67	6.57
	SGJ	47.72	4.78	0.55	54.1	3.60	319.95	13.05	5.31	6.30	7.16
	GN	58.06	4.24	1.06	43.6	3.67	640.57	11.89	3.56	5.38	6.54
	MJH	54.11	4.63	1.10	49.4	4.98	664.92	11.76	2.61	5.62	6.57
	Means ±S.D.[2)]	**51.75 ±3.86**	**4.55 ±0.21**	**0.82 ±0.26**	**50.48 ±4.29**	**4.21 ±1.15**	**546.25 ±358.76**	**13.61 ±3.48**	**4.10 ±1.36**	**6.73 ±2.43**	**6.74 ±0.24**
Garlic	SCG	46.80	4.89	0.83	61.1	6.51	1770.24	19.87	7.16	9.97	6.12
	GJ	46.47	4.22	0.87	61.4	5.41	968.01	17.69	7.22	8.66	5.77
	WS	58.39	3.87	1.13	47.5	4.12	724.38	28.63	9.26	13.90	5.76
	DB	51.66	4.00	1.52	55.0	4.89	173.77	29.91	8.92	14.32	6.95
	KYS	67.92	4.06	1.50	37.8	5.87	1692.24	39.42	6.33	16.69	7.14
	MOR	47.59	4.35	0.92	61.0	5.10	3818.87	26.89	6.58	12.78	7.01
	HJW	46.15	5.24	0.93	62.0	5.01	1259.81	19.15	7.75	10.06	6.79
	SGJ	51.18	4.89	0.70	54.8	5.19	2687.46	27.32	7.12	13.04	6.64
	GN	49.22	4.58	0.59	59.1	6.08	2168.24	18.33	7.26	9.27	5.98
	MJH	52.52	4.40	1.14	55.6	5.87	516.46	32.75	6.67	15.61	6.35
	Means ±S.D.	**51.79 ±6.78**	**4.45 ±0.45**	**1.01 ±0.31**	**55.53 ±7.67**	**5.41 ±0.69**	**1577.95 ±1103.10**	**26.00 ±.17**	**7.43 ±0.97**	**12.43 ±2.80**	**6.45 ±0.52**
Cucumber	SCG	60.65	4.57	0.24	42.0	2.64	79.69	13.22	0.26	5.71	6.95
	GJ	53.55	4.10	0.35	53.2	7.37	68.39	14.95	0.22	7.13	7.58
	WS	74.65	4.13	0.27	50.0	5.27	34.92	14.47	1.30	6.69	6.03
	DB	49.40	4.12	0.49	55.2	5.87	128.96	13.15	0.79	5.42	6.71
	KYS	52.74	4.10	0.29	51.0	5.92	188.39	16.26	0.19	5.88	7.11
	MOR	56.22	4.77	0.37	47.0	6.36	39.48	15.54	0.65	7.08	7.19
	HJW	56.00	3.99	0.57	50.0	5.17	32.51	13.83	0.54	5.36	6.70
	SGJ	50.43	4.49	0.36	53.8	4.52	465.69	14.12	0.17	5.56	7.40
	GN	58.83	3.95	0.58	47.0	6.60	318.07	11.20	1.74	4.50	6.15
	MJH	47.96	4.08	0.43	56.8	6.67	123.15	11.95	0.49	4.92	6.26
	Means ±S.D.	**56.04 ±7.70**	**4.23 ±0.28**	**0.39 ±0.12**	**50.60 ±4.44**	**5.64 ±1.34**	**147.92 ±141.96**	**13.87 ±1.56**	**0.64 ±0.52**	**5.83 ±0.89**	**6.81 ±0.53**
Radish	SCG	58.36	4.13	0.47	45.2	2.95	698.15	14.42	3.72	5.14	7.02
	GJ	54.03	3.86	0.58	51.5	5.66	168.73	17.37	5.07	8.07	6.55
	WS	59.33	4.05	0.35	44.8	8.19	1218.13	15.26	4.86	7.03	5.53
	DB	47.33	4.01	0.69	58.0	5.99	180.74	9.72	3.73	3.69	7.03
	KYS	59.22	3.99	0.49	44.5	7.56	120.32	17.95	5.25	7.91	6.68
	MOR	49.06	4.29	0.46	55.0	6.32	135.60	14.35	4.79	6.22	7.27
	HJW	58.93	4.22	0.43	47.0	6.44	738.96	15.58	5.64	7.37	6.57
	SGJ	58.74	4.55	0.36	54.0	5.17	757.30	14.52	4.56	6.29	6.60
	GN	63.66	3.86	0.83	42.0	6.48	117.86	11.66	4.31	4.85	6.25
	MJH	58.00	3.86	0.93	47.2	6.97	1274.58	15.52	5.14	7.14	6.85
	Means ±S.D.	56.67 ±5.04	4.08 ±0.22	0.56 ±0.20	48.92 ±5.34	6.17 ±1.43	541.04 ±458.99	14.64 ±2.44	4.71 ±0.63	6.37 ±0.43	6.64 ±0.49

Table 1. Continued

Pickles	Makers	Moisture (%)	pH	Titratable acidity(%)	°Brix	Salinity (%)	Hardness (g/cm^2)	Color			Total aerobic count (CFU/g)
								56.23	a	b	
Codonopsis lanceolata L.	SCG	46.52	4.19	0.38	56.1	4.89	312.12	13.85	6.28	6.75	7.31
	GJ	47.62	3.96	0.51	56.5	4.47	1527.48	21.26	8.51	11.43	5.81
	WS	50.92	3.93	0.34	52.0	5.41	178.51	18.13	9.49	10.00	5.51
	DB	48.67	4.21	0.37	54.0	3.84	2479.99	17.24	9.86	9.49	7.28
	KYS	53.39	3.83	0.49	49.0	5.62	419.64	26.24	10.47	14.16	6.69
	MOR	49.93	4.54	0.27	53.5	4.59	911.64	16.50	7.17	8.72	7.21
	HJW	53.76	4.16	0.46	50.0	5.29	640.69	19.15	9.52	10.53	6.59
	SGJ	51.40	4.24	0.45	50.5	3.32	828.85	21.35	11.73	12.17	7.83
	GN	58.40	3.95	0.74	45.8	5.85	2137.22	15.87	6.57	7.79	6.65
	MJH	58.78	3.78	0.91	43.8	4.98	1526.75	18.30	8.44	9.57	6.23
	Means ±S.D.	**51.94 ±4.19**	**4.08 ±0.23**	**0.49 ±0.19**	**51.12 ±4.17**	**4.83 ±0.79**	**1096.29 ±788.65**	**18.79 ±3.49**	**8.80 ±1.75**	**10.06 ±2.16**	**6.71 ±0.72**
Japanese apricot	SCG	51.21	2.76	1.95	56.0	3.14	309.72	20.01	3.42	10.20	6.75
	GJ	47.38	2.92	1.88	60.2	2.67	412.59	20.08	3.27	10.38	6.28
	WS	48.96	2.79	1.94	58.0	2.60	425.21	18.54	4.30	9.35	5.67
	DB	47.01	2.78	1.86	61.0	3.21	147.30	22.35	2.89	11.75	7.40
	KYS	59.61	3.33	0.99	45.2	2.53	600.50	19.98	2.84	10.16	6.43
	MOR	48.19	3.21	1.78	57.5	5.38	317.40	17.59	5.48	8.64	6.72
	HJW	53.60	3.14	1.75	52.0	2.83	121.67	19.41	1.96	9.64	7.31
	SGJ	49.40	3.15	1.75	57.0	4.40	95.44	21.50	2.41	10.61	7.29
	GN	60.17	3.06	1.65	46.0	5.43	89.72	15.65	4.42	7.32	6.18
	MJH	47.63	3.20	1.36	60.0	3.39	421.71	19.28	5.95	10.47	6.60
	Means ±S.D.	**51.32 ±4.93**	**3.03 ±0.21**	**1.69 ±0.30**	**55.29 ±.71**	**3.56 ±1.11**	**294.12 ±174.71**	**19.44 ±1.90**	**3.69 ±1.31**	**9.85 ±1.21**	**6.66 ±0.56**
Perilla leaf pickled with soybean paste	SCG	79.17	5.16	1.48	17.8	3.65	-	20.23	0.48	10.18	6.34
	WS	67.65	5.57	1.17	32.2	3.79	-	14.64	0.20	6.87	7.79
	DB	64.23	5.40	1.01	38.2	5.22	-	15.66	0.71	7.88	6.91
	KYS	67.88	5.39	1.26	33.0	4.73	-	15.71	0.01	7.98	7.10
	MOR	76.16	5.15	1.53	23.2	2.97	-	16.62	0.25	8.48	6.92
	HJW	66.58	5.33	2.08	25.2	3.37	-	15.10	0.05	7.42	6.67
	GN	74.72	5.18	1.18	23.5	4.91	-	16.15	0.84	7.42	5.75
	MJH	67.56	5.58	1.12	34.1	5.05	-	12.94	0.58	6.12	6.53
	BM	71.19	5.80	2.24	28.8	5.76	-	14.31	0.31	6.19	7.05
	GJ	67.35	5.01	1.23	31.9	4.28	-	16.34	1.00	6.88	7.23
	Means ±S.D.	**70.25 ±4.87**	**5.36 ±0.24**	**1.43 ±0.42**	**28.79 ±6.22**	**4.37 ±0.90**	**-**	**15.77 ±1.91**	**0.44 ±0.34**	**7.54 ±1.20**	**6.83 ±0.55**
Cucumber pickle in wine cake	SCG	66.10	3.77	0.48	41.0	7.11	886.75	17.05	3.47	7.96	5.56
	HSN	82.14	3.66	0.72	23.0	5.29	246.32	27.91	0.65	11.71	5.52
	HM	79.37	3.98	0.84	25.8	6.76	393.93	17.53	4.78	9.11	5.53
	BM	67.67	3.63	0.86	40.0	8.07	943.44	30.80	0.75	12.47	5.52
	KYS	78.40	3.87	0.45	28.0	7.00	1354.96	22.72	1.34	11.16	5.51
	MOR	61.65	3.90	0.40	42.0	5.31	279.61	22.80	0.72	8.42	5.51
	HJW	61.05	4.29	0.63	49.0	6.79	461.06	12.92	4.80	6.15	5.60
	SGJ	65.63	4.43	0.50	42.5	7.63	345.43	15.81	3.31	8.16	5.65
	Means ±S.D.	**70.25 ±8.41**	**3.94 ±0.29**	**0.61 ±0.18**	**36.41 ±9.44**	**6.75 ±0.99**	**613.94 ±400.52**	**20.94 ±6.21**	**2.48 ±1.82**	**9.39 ±2.17**	**5.55 ±0.05**

Table 1. Continued

Pickles	Makers	Moisture (%)	pH	Titratable acidity(%)	°Brix	Salinity (%)	Hardness (g/cm^2)	Color			Total aerobic count (CFU/g)
								56.23	a	b	
Red pepper pickled with soybean paste	SCG	71.96	5.39	0.76	28.5	7.39	297.20	23.78	1.99	12.61	6.49
	WS	78.67	4.67	0.76	20.7	4.49	433.06	22.50	0.08	11.76	7.52
	DB	71.40	4.59	0.86	29.8	4.98	443.42	24.09	1.80	12.36	5.90
	MOR	75.81	5.23	0.73	24.1	12.38	442.16	21.34	0.87	11.20	6.27
	HJW	68.33	4.94	1.60	32.2	8.70	542.07	26.72	2.03	14.00	6.19
	GN	73.10	4.40	1.49	30.6	6.83	319.15	14.93	4.52	7.75	5.39
	MJH	61.02	4.82	0.74	41.3	6.62	540.53	23.23	2.73	12.46	5.74
	GJ	72.03	4.21	1.38	27.8	7.11	639.06	27.94	0.75	14.50	6.77
	Means ±S.D.	**71.54 ±5.25**	**4.78 ±0.40**	**1.04 ±0.38**	**29.38 ±6.07**	**7.32 ±2.44**	**457.08 ±115.19**	**23.07 ±3.93**	**1.85 ±1.38**	**12.08 ±2.06**	**6.28 ±0.66**
Red pepper pickled with soy sauce	MOR	81.72	4.19	2.10	21.1	7.37	581.65	16.88	1.75	8.69	5.55
	HJW	82.91	3.88	2.46	19.5	2.97	254.56	19.98	1.95	10.58	5.75
	BM	71.82	5.11	0.22	26.4	18.02	172.64	30.14	0.42	13.87	5.65
	NGH	77.90	4.38	1.11	23.8	8.24	358.91	18.53	2.38	9.51	5.54
	Means ±S.D.	**78.59 ±4.99**	**4.39 ±0.52**	**1.47 ±1.01**	**22.70 ±3.04**	**9.15 ±6.35**	**341.94 ±177.06**	**21.38 ±5.97**	**1.63 ±0.85**	**10.66 ±2.27**	**5.62 ±0.10**

[1] Abbreviations mean the makers in Folk Villages of Sunchang region.
[2] Means±Standard deviation (hardness; n=10, the others; n=3).

로서 6.54-7.16 log CFU/g 범위에 있었으며, 업체간의 차이가 별로 없는 것으로 나타났다.

전북 순창과 광주지역에서 생산한 감장아찌의 염도는 5.8 및 6.1%라고 보고[20]되었으나 이는 각각 1개 제품을 분석한 결과이며, 본 연구결과에서도 KYS사 제품의 염도가 6.46%를 나타내어 비슷하였으나 다른 제품들은 이보다 낮은 3.51-4.98%를 나타냈다. 당도의 경우 각각 42 및 48 °Brix라고 보고[20]하였으며, 본 연구결과도 이와 비슷한 당도를 나타내었다.

마늘(garlic) 장아찌

마늘에 함유된 alliin은 항산화효과가 있으며[21], allicin 등은 혈당강하, 혈중지질강하 등 생리활성을 나타내지만[22,23], 생마늘은 자극성의 매운맛이 강하여 다량 섭취가 불가능하며, 마늘장아찌는 자극성의 매운맛과 냄새가 약화되고 특유의 향을 나타낸다[24].

고추장으로 절임한 마늘장아찌(Table 1)의 수분함량은 46.15-58.39%(KYS사 제품의 67.92% 제외) 범위로서 평균 51.79±6.78%이었으며, pH는 4.45±0.45 이었다. 총산함량은 1.01±0.31%이었으며, 최저(0.59%)와 최고(1.50 및 1.52%) 함량을 제외한 나머지 제품들은 0.70-1.14% 범위에 있었다. 당도는 55.53±7.67 °Brix를 나타냈으며, 수분함량이 67.92%로서 높았던 KYS사 제품의 경우 37.8 °Brix로서 가장 낮았고, 명도(L)도 높아 다른 제품과 차이가 컸으며, 이는 제조방법의 차이에 기인한 것으로 판단된다. 평균 염도는 5.41±0.69%로서 감장아찌보다 약 1.2% 정도 높았다. 경도는 1577.95±1103.10 g/cm^{2}로서 업체에 따라 조직감의 차이가 매우 컸다. 총균수는 6.45±0.52 log CFU/g으로서 5.76-7.14 log CFU/g 범위에 있었으며, 업체간의 차이가 크지 않은 것으로 나타났다.

시판 중인 간장 절임 마늘장아찌는 pH 3.77, 총산 1.13%, 당도 20 °Brix, 염도 3.6%를 나타냈으며20), 본 연구에서 사용한 고추장 절임 마늘장아찌보다 당도와 염도가 낮고, 총산 함량은 비슷하였다.

오이(cucumber) 장아찌

고추장으로 절임한 오이장아찌(Table 1)의 수분함량은 56.04±7.70%이었으며, WS사의 74.65%를 제외한 나머지 제품들은 47.96-60.65%를 나타내었고, 수분이 많은 오이제품의 특성에 따라 감 및 마늘장아찌의 경우보다 약 5% 정도 높게 나타났다. pH 및 총산함량은 각각 4.23±0.28 및 0.39±0.12%이었으며, 총산함량은 감(0.82±0.26%) 및 마늘장아찌(1.01±0.31%)의 경우보다 낮았다. 당도는 50.60±4.44 °Brix이었으며, 염도는 SCG사의 2.64%를 제외하면 4.52-7.37%로서 평균 5.64±1.34%를 나타내었으며, 이는 감(4.21±1.15%) 및 마늘장아찌(5.41±0.69%)보다 높아 수분함량이 많은 제품의 특성상 보존성을 부여하기 위하여 염도가 높게 제조된 것으로 추정된다. 경도는 147.92±141.96g/cm^{2}로

서 제품사이에 차이가 컸으며, 총균수는 6.81±0.53 log CFU/g로서 감 및 마늘장아찌와 비슷한 수준을 나타내었다.

Jung 등[13]은 고추장에 30일 동안 절임한 오이장아찌의 평균 수분함량이 55.78%, pH 4.37이라고 보고하여 본 분석결과와 비슷하였다.

무(radish) 장아찌

고추장으로 절임한 무장아찌(Table 1)의 수분함량은 56.67±5.04%로서 오이장아찌(56.04±7.70%)와 비슷하였으며, 47.33-63.66%의 범위에 있었다. pH는 4.08±0.22이었고, 총산함량은 0.56±0.2%이었으며, GN사(0.83%)와 MJH사(0.93%) 제품을 제외한 나머지 제품들은 0.36-0.69% 범위를 나타내었다. 무장아찌 제품의 당도는 48.92±5.35 °Brix, 염도는 6.17±1.43%이었으며, SCG사(2.95%)와 WS사(8.19%) 제품을 제외한 나머지 제품들은 5.17-7.56% 범위를 나타내었다. SCG사의 감, 오이 및 무장아찌 제품의 염도는 다른 업체의 제품보다 낮았다. 경도는 541.04±458.99 g/cm^{2}로서 제품사이에 차이가 컸으며, 총균수는 6.64±0.49 log CFU/g으로서 제품들 사이의 차이는 별로 없었다.

전북 순창에서 생산된 무장아찌의 염도와 당도는 각각 10.4% 및 56 °Brix이고, 광주에서 생산된 제품은 각각 8.0% 및 54 °Brix라고 보고20)되었으나 이는 각각 1개 제품을 분석한 결과이며, 본 연구결과에서 염도는 6.17±1.43%로서 이들보다 낮았으며, 당도는 48.92±5.35 °Brix로서 비슷한 범위를 나타내었다.

더덕(*Codonopsis lanceolata* L.) 장아찌

더덕은 주로 박피 후 양념처리를 거쳐 생으로 이용하거나 불에 살짝 구워 부식으로 이용되며[25], 체내 면역세포를 활성화시키는 성분이 함유된 것으로 알려져 있다[26].

고추장으로 절임한 더덕장아찌(Table 1)의 수분함량은 51.94±4.19%, pH는 4.08±0.23, 총산 함량은 0.49±0.19%이었으며, MJH사 제품은 0.91%로서 다른 제품들보다 높았다. 당도는 51.12±4.17 °Brix, 평균 염도는 4.83±0.79%이었으며, 3.32-5.85% 범위를 나타내었다. 평균 경도는 1096.29±788.65 g/cm^{2}이었고, 178.51-2479.99 g/cm^2 범위로서 제품에 따라 큰 차이를 나타냈다. 색도의 경우 시험 제품 모두 고추장으로 장기간 절임한 제품으로서 큰 차이를 나타내지 않았으며, 명도(L) 18.79±3.49, 적색도(a) 8.80±1.75, 황색도(b) 10.06±2.16을 나타내었다. 총균수는 6.71±0.72 log CFU/g으로서 제품들 사이의 차이는 별로 없었다.

전북 순창에서 생산한 더덕장아찌의 염도와 당도는 각각 8.5% 및 56 °Brix이라고 보고[20]되었으나 이는 각각 1개 제품을 분석한 결과이며, 10개 제품을 분석한 본 연구에서 염도는 4.83±0.79%로서 이보다 낮았으며, 당도는 51.12±4.17 °Brix로서 비슷한 범위를 나타내었다.

매실(Japanese apricot) 장아찌

우리나라 남부지방에서 주로 생산되는 매실은 항산화, 항암, 항균 및 할혈전 활성을 가조기 있어 한방에서 급성복통 등의 치료제로 사용되어 왔다[27].

고추장으로 절임한 매실장아찌(Table 1)의 수분함량은 평균 51.32±4.93%이었으며, KYS와 GN 제품이 각각 59.61 및 60.17%로서 가장 높았으며, 이들을 제외한 나머지 제품들은 47.01-53.60%로서 큰 차이를 나타내지 않았다. pH는 3.03±0.21이었으며, 총산 함량은 1.69±0.30%이었으나 KYS 제품은 0.99%로서 다른 제품들보다 상당히 낮았다. 당도는 55.29±5.71 °Brix이었으며, 수분함량이 높았던 KYS와 GN 제품의 당도는 각각 45.2 및 46.0 °Brix를 나타내어 수분함량 결과와 일관된 경향을 나타내었다. 염도는 3.56±1.11%이었으며, MOR 제품(5.38%)과 GN 제품(5.43%)을 제외한 나머지는 2.60-4.40%를 나타내어 다른 장아찌들보다 낮은 함량을 나타냈는데, 이는 매실의 높은 총산 함량을 고려하였기 때문인 것으로 추정된다. 경도는 294.12±174.71 g/cm^{2}로서 제품간에 큰 편차를 나타냈으며, 총균수는 6.66±0.56 log CFU/g으로서 제품들 사이에 비슷한 결과를 나타내었다.

된장깻잎(Perilla leaf pickled with soybean paste) 장아찌

된장으로 절임한 된장깻잎(Table 1)의 수분함량과 pH는 각각 70.25±4.87% 및 5.36으로서 다른 장아찌들보다 높았으며, 총산 함량도 1.43±0.42%로서 비교적 높았고, 특히 HJW와 BM 제품은 각각 2.08 및 2.24%로서 매우 높았다. 된장깻잎의 당도는 28.29±6.22 °Brix로서 다른 장아찌들보다 낮았는데, 이는 깻잎의 두께가 얇은 특성 때문인 것으로 생각된다. 염도는 4.37±0.90%이었으며, MOR 제품은 2.97%로서 다른 제품들보다 낮았다. 된장깻잎의 경도는 측정하지 않았으며, 명도 15.77±1.91, 적색도 0.44±0.34, 황색도 7.54±1.20을 나타내었다. 총균수는 6.83±0.55 log CFU/g으로서 제품들 사이의 차이는 없었으나 GN 제품은 5.75 log CFU/g으로서 가장 적게 검출되었다.

Lee 등[28]은 양파를 첨가하여 최적 조건에서 제조된 깻잎장아찌의 수분함량은 72.89%, 염도는 4.02%를 나타내어 본 연구결과와 비슷하였다. Yeon 등[29]은 깻잎의 총균수가 5.56±0.01 log CFU/g이라고 보고하여 본 연구결과인 6.83±0.55 log CFU/g보다 적게 나타났는데, 이는 원료 및 제품 상태의 차이에 기인한 것으로 생각된다.

울외(Cucumber pickle in wine cake) 장아찌

청주나 막걸리 주박에 절임한 울외장아찌(Table 1)의 70.25±8.41%로서 상당히 높았으며, 특히 HSN, HM 및 KYS 제품은 각각 82.14, 79.37 및 78.40%를 나타내어 다른 제품들보다 높았다. pH는 3.94±0.29, 총산 함량은 0.61±0.18%, 당도는 36.41±9.44 °Brix이었으며, 수분함량이 높았던 HSN, HM 및 KYS 제품의 당도는 각각 23.0, 25.8 및 28.0%로서 다른 제품보다 낮게 나타나 수분함량과 일관된 결과를 나타내었다. 염도는 6.75±0.99%이었으며, MOR 제품은 5.31%로서 가장 낮았다. 경도는 613.94±400.52 g/cm^{2}로서 제품간에 큰 편차를 나타냈으며, 색차는 명도 20.94±6.21, 적색도 2.48±1.82, 황색도 9.39±2.17을 나타냈다. 총균수는 5.55±0.05 log CFU/g으로서 제품들 사이에 비슷한 결과를 나타내었다.

침채류는 염농도가 5-7%일 때 그대로 먹기에 가장 적합하다고 하였는데[30], 울외장아찌의 염도는 6.75±0.99%로서 제품에 따라 약간 높은 것으로 나타났다.

된장고추(Red pepper pickled with soybean paste) 장아찌

된장으로 절임한 된장고추(Table 1)는 8개 업체 제품을 대상으로 분석하였으며, 수분함량은 71.54±5.25%이었고, MJH 제품은 61.02%로서 가장 낮았다. pH는 4.78±0.40으로서 다른 장아찌들보다 높은 것으로 나타났다. 총산 함량은 1.04±0.38%이었는데, HJW, GN 및 GJ 제품은 각각 1.60, 1.49 및 1.38%로서 다른 업체 제품들(0.73-0.86%)보다 높게 나타났다. 된장고추의 당도는 29.38±6.07 °Brix이었으며, MJH 제품은 41.3 °Brix로서 다른 제품들(20.7-30.6 °Brix)보다 상당히 높았다. 염도는 7.32±2.44%이었으며, WS와 DB 제품은 각각 4.49 및 4.98%로서 다른 제품들보다 낮았으나 MOR 제품은 12.38%를 나타내어 매우 높은 염도를 나타내었다. 경도는 457.08±115.19 g/cm^{2}로서 제품들 간에 큰 차이를 나타내지 않았다. 총균수는 6.28±0.66 log CFU/g으로서 비슷한 수준을 나타냈으나 WS 제품은 7.52 log CFU/g으로서 다른 제품들보다 높았다.

Jung 등[12]은 된장 담금 고추장아찌의 염도가 8.7%, pH는 5.09라고 보고하여 본 연구결과와 비슷하였다.

간장고추(Red pepper pickled with soy sauce) 장아찌

간장으로 절임한 간장고추(Table 1)는 생산하는 업체가 적어 4개 업체 제품만을 대상으로 분석하였으며, 수분함량은 78.59±4.99%이었고, BM 제품은 71.82%로서 다른 제품들보다 낮았다. pH는 4.39±0.52, 총산 함량은 1.47±1.01%이었으며, BM 제품은 pH 5.11, 총산 함량 0.22%로서 다른 제품들과 차이가 많았다. 당도는 22.70±3.04 °Brix이었으며, BM 제품은 26.4 °Brix로서 다른 제품들보다 높았다. 염도는 9.15±6.35%로서 편차가 크게 나타났는데, BM 제품은 18.02%로서 가장 높았고, HJW 제품은 2.97%로서 가장 낮았다. 이들 결과에서 BM 제품은 총산 함량(0.22%)이 낮은 대신에 염도(18.02%)로서 제품의 보존성을 유지하는 것으로 생각된다. 경도는 341.94±177.06 g/cm^{2}이었으며, 색도는 명도 21.38±5.97, 적색도 1.63±0.85, 황색도 10.66±2.27를 나타냈고, 총균수는 5.62±0.10 log CFU/g 수준으로서 비슷하였다.

Jung 등[12]은 간장 담금 고추장아찌의 염도가 11.4%라고 보고하여 본 연구결과와 비슷하였으나, pH는 4.93으로서 약간 낮았다.

감사의 글

이 논문은 산업자원부 지정, 전라북도 지원 지역협력연구센터인 전북대학교 바이오식품 소재 개발 및 산업화 연구센터의 연구비 지원과 산업자원부의 2005년 지역혁신특성화사업(RIS) 프로젝트사업의 연구비 지원에 의하여 이루어진 연구결과이며 이에 감사드립니다.

국문요약

전북 순창지역의 고추장민속마을에서 생산한 장아찌 제품의 품질을 균일화하기 위한 기초 연구로서 10품목의 장아찌 제품 90종을 수집하여 이화학적 특성을 비교하였다. 감, 마늘, 오이, 무, 더덕, 매실장아찌는 고추장으로 버무렸으며, 깻잎장아찌는 된장으로, 울외장아찌는 주박으로, 고추장아찌는 된장과 간장으로 버무렸다. 장아찌 제품의 수분함량, pH 및 총산함량은 원료의 특성에 따라 차이가 있었다. 당도는 22.70±3.04(간장고추) - 55.53±7.67(마늘장아찌) °Brix로서 비교적 높았으며, 고추장으로 절임한 경우가 된장이나 간장 절임보다 높았다. 염도는 3.56±1.11(매실장아찌) - 9.15±6.35(간장고추)로서 매우 높았으며, 간장으로 절임한 제품에서 높았다. 경도는 제품에 따른 차이가 매우 컸으며, 총균수는 5.62±0.10(간장고추) - 6.83±0.55 log CFU/g(된장깻잎)로서 비슷하였다. 결론적으로, 제품의 품질 균일화와 함께 염도가 높은 장아찌 제품들의 염도를 낮추는 제조 방법에 대한 연구의 필요성이 제기되었다.

참고문헌

1. Korea Food and Drug Administration: Korea Food Code. Moonyoungsa, Seoul, Korea, p. 465 (2005).
2. Yun, S.J.: Korean Storaged and Fermented Food. Shinkwang Co., Seoul, Korea, p. 210 (1997).
3. Korea Food and Drug Administration: 2000 An Actual Output of Food and Food Additives. Korea Health Industry Development Institute, Seoul, Korea, p. 59 (2001).
4. Korea Food and Drug Administration: 2002 An Actual Output of Food and Food Additives. Korea Health Industry Development Institute, Seoul, Korea, p. 59 (2003).
5. Korea Food and Drug Administration: 2004 An Actual Output of Food and Food Additives. Korea Health Industry Development Institute, Seoul, Korea, p. 59 (2005).
6. Yoon, G.S.: A study on the knowledge and utilization of Korea traditional basic side dishes I. *Korean J. Diet. Cult.* **10**, 457-463 (1995).
7. Ministry of Agricultural and Forestry: Technology Development for Salted and Seasoned Fruits and Vegetable Products to Lead Consumer's Need. Research report. pp. 3-21 (2005).
8. Han, K.Y., Park, S.O. and Noh, B.S.: Effect of calcium, potassium and magnesium ion on salting of radish. *Korean J. Food Sci. Technol.* **29**, 1071-1074 (1997).
9. Kim, M.H., Kim, S.D. and Kim, K.S.: Effect of salting conditions on the fermentation and quality of dandelion (*Taraxacum platycarpum* D.) *kimchi*. *Korean J. Food Sci. Technol.* **32**, 1142-1148 (2000).
10. Kim, C.H., Yang, Y.H., Lee, K.J., Park, W.S. and Kim, M.R.: Quality characteristics of pickled cucumber prepared with dry salting methods during storage. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **34**, 721-728 (2005).
11. Chae, S.K.: Studies on the changes in the alliinase activity during the aging of pickled garlic. *Korean J. Food & Nutr.* **12**, 55-62 (1999).
12. Jung, S.J., Kim, G.E. and Kim S.H.: The changes of ascorbic acid and chlorophyll content in *Gochu-jangachi* during fermentation. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **30**, 814-818 (2001).
13. Jung, S.T., Lee, H.Y. and Park, H.J.: The acidity, pH, salt content and sensory scores change in oyijangachi manufacturing. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **24**, 606-612 (1995).
14. Nam, H.S., Kim, N.W. and Shin, S.R.: Changes in components of salted eggplants (*Chukyang*) during storage. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **34**, 120-125 (2005).
15. Choi, H.S., Kim, M.K., Kim, M.K., Park, H.S., Song, G.S., Lee, K.K., Kim, T.Y. and Kim, J.G.: An approach to increase vitamin D2 level in *doenjang* (fermented soybean paste) using mushrooms. *Food Sci. Biotechnol.* **14**, 828-831 (2005).
16. Kim, I.J., Lee, J.K., Pack, M.H. and Shon, D.H.: Preparation method of *meju* by three step fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.* **34**, 536-539 (2002).
17. Sadler, G.O.: Titratable acidity. pp. 83-94. In: Introduction to the chemical analysis of foods. Nielson SS (ed). James and Bartlett Publisher, London, UK (1994).
18. Chae, S.K., Kang, K.S., Ma, S.J., Bang, K.W., Oh, M.H. and Oh, S.H.: Food Analysis. Jigu Publishing Co., Paju, Korea. pp. 460-463 (2004).
19. Kim, H.H., Jeong, E.J., Jeong, D.Y., Kim, Y.S. and Shin, D.H.: Identification, characteristics, and growth inhibition of the strain isolated from spoiled wet noodle. *Food Sci. Biotechnol.* **14**, 461-465 (2005).
20. Ministry of Agriculture and Forestry: Technology development for salted and seasoned fruits and vegetable products to lead consumer's need. Seoul, Korea. pp. 366-369 (2005).
21. Naito, S., Yamaguchi, N. and Yokoo, Y.: Antioxidative activities of vegetables of *Allium* species. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi.* **28**, 291-296 (1981).
22. Adamu, L., Joseph, P.K. and Augusti, K.T.: Hypolipidemic action of onion and garlic unsaturated oils in sucrose fed rats over a two-month period. *Experimentia.* **38**, 899-901 (1982).
23. Samson, R.P.: Effect of dietary farlic and temporal drift on platelet aggregation. *Atherosclerosis.* **119**, 44-48 (1982).
24. Kim, M.R. and Mo, E.K.: Volatile sulfur compounds in pickled garlic. *Korean J. Soc. Food Sci.* **11**, 133-139 (1995).
25. Park, Y.M.: Postharvest quality changes of fall-season lance Asia bell roots as influenced by storage temperature and packaging methods. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* **41**, 369-373 (2000).
26. So, J.N. and Kim, J.H.: Effects of *Codonopsis lanceolata* extracts on bFGF-induced anglogenesis in vitro. *Korean J. Biotechnol. Bioeng.* **18**, 25-29 (2003).
27. Hwang, J.Y.: Pharmacological effects of maesil (*Prunus mume*). *Food Sci. Ind.* **38**, 112-119 (2005).
28. Lee, J.M., Lee, H.R. and Nam, S.M.: Optimization for preparation of Perilla *jangachi* according to steaming time and onion contents. *Korean J. Food Cult.* **17**, 653-662 (2002).
29. Yeon, J.H., Lee, D.H. and Ha, S.D.: Bacteriocidal effect of calcium oxide (CaO, scallop-shell powder) on natural microflora and pathogenic bacteria in sesame leaf. *Korean J. Food Sci. Technol.* **37**, 844-849 (2005).
30. Park, M.W., Park, Y.K. and Jang, M.S.: Changes of physicochemical and sensory characteristics of Korean pickled cucumber with different preparation methods. *J. Korean Soc. Food Nutr.* **23**, 634-640 (1994).