

## 사과·감과실을 첨가한 고추장의 숙성중 성분 변화

정용진·서지형\*<sup>†</sup>·이기동\*·이명희\*·윤성란\*

계명대학교 식품가공학과  
\*경북과학대학 전통식품연구소

### Changes in Quality Characteristics of Traditional *Kochujang* Prepared with Apple and Persimmon during Fermentation

Yong-Jin Jeong, Ji-Hyung Seo\*<sup>†</sup>, Gee-Dong Lee\*, Myung-Hee Lee\* and Sung-Ran Yoon\*

Dept. of Food Science and Technology, Keimyung University, Taegu 704-701, Korea  
\*Dept. of Traditional Fermented Food, Kyungbuk College of Science, Chilkok 718-850, Korea

#### Abstract

Quality characteristics of *kochujang* prepared with apple and persimmon were investigated during 14 weeks of fermentation. The water activity decreased slightly during fermentation and was higher in *kochujang* (I) prepared with apple than in *kochujang* (II) prepared with persimmon. The reducing sugar contents increased from 10.95% in *kochujang* (I) and 10.30% in *kochujang* (II) to 16.68, 19.14% after 10 weeks of fermentation, respectively. The free sugar contents in *kochujang* (I) were maltose 10.55, glucose 8.47 and fructose, 3.02% after 12 weeks of fermentation. The free sugar content in *kochujang* (II) were maltose 21.65, glucose 8.71 and fructose 2.98% after 6 weeks of fermentation. The major free sugar in *kochujang* (I) and (II) was maltose. The organic acids detected in *kochujangs* were citric, malic, lactic and oxalic acids. The contents of citric acid and malic acid were higher than other acids in both *kochujangs*. The contents of total free amino acids were 187.59~420.94 mg% in *kochujang* (I) and 154.67~316.93 mg% in *kochujang* (II). The contents of aspartic acid, proline and glutamic acid were high in *kochujang* (I) and (II).

Key words: *kochujang*, apple, persimmon, fermentation

#### 서론

고추장은 간장, 된장과 함께 일상 식생활에서 빼놓을 수 없는 우리나라 고유의 전통발효식품으로, 쌀, 보리, 밀가루 등의 전분질과 콩, 고춧가루, 소금 등을 원료로 하여 메주나 코오지 등의 발효제로 숙성시켜 담금한다(1). 고추장은 사용원료에 따라 찹쌀, 쌀, 보리, 밀고추장 등으로 분류하고 담금방법에 따라 가정에서 메주를 이용하여 만드는 재래식 방법과 산업적으로 곰팡이 코오지나 세균효소제 등을 이용하여 담금하는 개량식 방법으로 구분된다(2). 전통고추장은 개량식 고추장과는 달리 메주를 띄우는 과정에서 많은 종류의 세균이나 곰팡이류가 서식하기 때문에 고추장 숙성과정에서 이들 미생물이 분비하는 효소작용에 의하여 원료성분이 분해되어 각종 맛성분이 형성된다(3). 즉 당 성분에 의한 단맛과, 단백질 성분이 분해되어 생성되는 구수한 맛이 재래 고추장의 고유맛을 이루며 이와 함께 메주에 함유된 미생물의 대사산물로 유기산, 핵산, 알콜 등이 형성되어 감각적 기호성을 향상시킨

으로서 단일 고오지나 효소제를 이용한 개량식 고추장과는 구별된다. 현재 전통적인 방법에 의한 재래식 고추장은 전라도 지방을 비롯해서 각 지역, 각 가정마다 원료 및 담금방법을 달리하여 다양한 특성을 나타낸다(4,5). 특히 경북 북부지방의 가정에서는 재래식 고추장 담금시 부원료로 사과과즙을 농축하여 사용하기도 하였으며, 상주, 청도, 정읍 등지의 영호남권에서는 고추장 담금시 감과실을 이용하기도 하였다(6). 최근 감, 파인애플, 포도 등을 첨가한 재래고추장에 대한 연구(7)에서 과실에 함유된 유리당 및 유기산은 고추의 capsaicin으로부터 기인되는 매운맛과 어우러져 신감각의 조화된 풍미를 형성하여 전통고추장의 고급화 및 다양화가 기대된다고 보고되었다. 하지만 현재까지 행해진 고추장에 관한 연구는 찹쌀, 보리쌀, 밀가루 등 전분질원에 따른 특성(8,9), 담금방법에 따른 품질비교(10) 및 저장성에 관한 보고(11,12)가 대부분으로, 과실고추장에 관한 연구는 미진한 실정이다. 따라서 본 연구는 사과과즙 및 감과실을 부재료로 첨가하여 재래방법으로 고추장을 담금하고 이들 고추장의

<sup>†</sup>To whom all correspondence should be addressed

숙성에 따른 품질 변화를 조사하여, 과실고추장의 담금방법 확립 및 상품화를 위한 기초자료를 제시하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

본 실험에 사용된 사과와 왜관 청과물상에서 구입하였으며, 감은 연시상태의 청도 반시를 사용하였다. 고추장 담금에 사용된 고춧가루, 맵쌀, 찹쌀, 개량메주 및 엿기름은 왜관시장에서 구입하여 사용하였으며, 소금은 정제염을 사용하였다.

### 고추장 담금

고추장 담금은 Lee와 Jeong(6)의 방법에 준하여, Table 1과 같은 배합비로 담금하였다. 먼저 찹쌀과 맵쌀을 1일 동안 수침시킨 후 증숙하여 미리 추출한 엿기름물을 혼합하여 3시간 동안 당화시켰다. 당화시킨 후 실온으로 냉각한 다음 착즙한 사과과즙과 씨와 껍질을 제거한 감과육을 각각 혼합하고, 고춧가루와 메주가루를 혼합하여 12시간 예비 숙성시킨 후 소금을 혼합하여 실온에서 숙성시키면서 2주일 간격으로 일정량을 취해 분석시료로 하였다.

### 일반성분

수분활성도는 수분활성도 측정기(Novasina TH200, Swiss)를 사용하여 25°C에서 측정하였고, 환원당은 Somogyi법(13)을 이용하였다. 색도는 색차계(Chromameter CR-300, Minolta, Japan)를 사용하여 Hunter의 색계인 L 값(lightness), a 값(redness) 및 b 값(yellowness)으로 표시하였으며, 이때 표준백색판의 L, a, b 값은 각각 96.92, 0.02, 1.31이었다.

### 유리당

시료 5 g을 250 mL 둥근바닥 flask에 넣고 70°C 수욕상에서 환류 냉각시키면서 80% 에탄올 100 mL로 3회 추출한 다음, 추출액을 모두 합하여 5000 rpm에서 30분간 원

심분리 하였다. 침전물을 제거한 후 상정액은 감압농축하여 용매성분을 제거한 다음 증류수로 50 mL로 정용하고, 0.45 µm membrane filter로 여과한 후 Sep-Pak C18 cartridge에 통과하여 HPLC(Shimadzu LC 10A, Japan)에서 다음과 같은 조건으로 분석하였다(3). Column은 Shimpak CLC-NH<sub>2</sub>(30 cm×4.6 mm), 용매는 80% acetonitrile, 유속은 0.8 mL/min, detector는 RI(Shimadzu, RID-10A, Japan)를 사용하였다.

### 유기산

시료 5 g에 증류수 50 mL를 가하여 1시간동안 균질기로 균질화시킨 다음 여과지(Watman No.1)와 0.45 µm membrane filter로 여과시킨 다음 Sep-Pak C18 cartridge에 통과시켜 HPLC(Shimadzu LC 10A, Japan)에서 다음과 같이 정량하였다(3). Column은 Shimpak ODS(30 cm×4.6 mm), 용매는 10 mM KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>(pH 2.32), 유속은 1.0 mL/min, detector는 UV(210 nm)를 사용하였다.

### 유리아미노산

Kim 등(10)의 방법에 준하여 전처리후 분석하였다. 즉, 고추장 3 g을 취해 75% 에탄올 100 mL에 넣고 30분간 진탕시킨 후 5000 rpm에서 20분간 원심분리하여 상정액을 취하고 남은 잔사를 다시 2회에 걸쳐 75% 에탄올 50 mL를 넣고 원심분리하여 상정액을 취해, 앞서 상정액과 모두 합하여 45°C 이하의 온도에서 감압농축하여 에탄올을 제거하였다. 에탄올을 제거한 액에 25% trichloroacetic acid(TCA)용액 20 mL를 넣어 단백질을 제거하고, 에틸 에테르를 이용하여 여액중의 TCA를 제거한 다음 남은 물층을 45°C 이하의 온도에서 감압농축하였다. 농축액은 pH 2.2 sodium citrate buffer에 용해하여 0.45 µm membrane filter로 여과하여 아미노산분석기(S7130 amino analyzer, Sykam Co., Germany)를 이용하여 Table 2의 조건으로 분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 수분활성도의 변화

Table 3에서 사과와 감을 첨가하여 담금한 과실고추장의 수분활성도는 숙성기간이 경과함에 따라 서서히 감소하는 경향이였으며, 사과고추장이 감고추장보다 수분활성도가 높았다. 과실고추장의 수분활성도는 숙성 14주 후에 사과고추장 0.881, 감고추장 0.861로 전통 재래고추장의 평균치에 비해서 비교적 높은 수치를 나타내었으며, 이는 부재료로 이용한 사과와 감 자체의 수분함량에 의한 것으로 생각된다. 고추장의 수분활성도는 수분 이외에 고추장에 존재하는 유리당, 아미노산, 유기산 등의 분해산물과 소금량이 복합적으로 작용해서 형성되며, 고추장 숙

Table 1. Mixing ratio of raw material for *kochujang* preparation (%)

Raw material	I <sup>1)</sup>	II <sup>2)</sup>
Apple juice	16.55	-
Soft persimmon flesh	-	22.00
Malt	11.45	13.33
Soybean malt powder	5.93	6.00
Red pepper powder	20.81	0.14
Salt	3.64	4.17
Nonglutinous rice	20.81	30.83
Glutinous rice	20.81	10.00

<sup>1)</sup> I: *Kochujang* added apple juice.

<sup>2)</sup> II: *Kochujang* added soft persimmon.

**Table 2. Operating conditions of amino acid autoanalyzer for analysis of amino acid**

Instrument	S7130 amino acid analyzer (Sykam Co., Germany) LCA K07/Na cation separation column
Buffer solution	0.12 N sodium citrate buffer (pH 3.45) 0.20 N sodium citrate buffer (pH 10.85)
Buffer flow	0.45 mL/min
Ninhydrin flow	0.25 mL/min
Column temperature	55~85°C
Injection volume	100 $\mu$ L

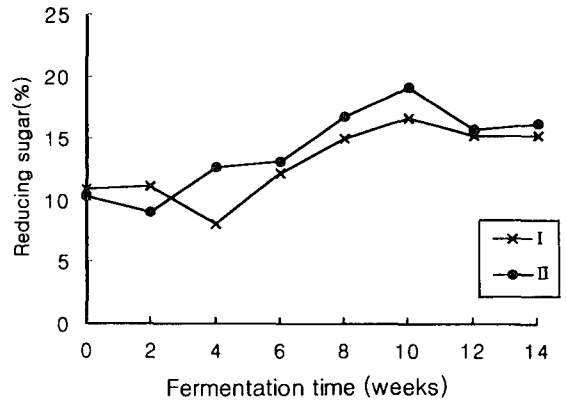
성에 관여하는 미생물의 생육 및 저장성을 좌우한다(9). Shin 등(5)에 따르면 지역별 재래고추장의 수분활성도는 충청도 지역이 0.81로 가장 높고 강원·경기 지역이 0.78로 가장 낮았으며, 전국 평균 수분활성도는 0.79로 보고되었다.

### 환원당의 변화

과실 고추장의 숙성중 환원당의 변화를 조사한 결과는 Fig. 1과 같다. 환원당 함량은 숙성 초기 사과고추장과 감고추장 각각 10.95, 10.30%에서 숙성기간이 경과함에 따라 점차 증가하여 숙성 10주째에 각각 16.68%, 19.14%로 최대치를 나타내었다. 숙성 10주 이후에는 점차 감소하는 경향을 나타내었으며 숙성 14주에는 사과고추장에서 15.23%, 감고추장에서 16.17%이었다. 이와 같은 환원당 함량의 증감은 고추장의 숙성 초기에는 amylase를 비롯한 효소의 작용으로 전분질이 분해되어 환원당의 생성이 증가하지만, 후기에는 당분이 미생물의 영양원 및 유기산의 발효기질로 이용된다는 결과와 비슷하였다(9). Kim 등(13)은 순창지역 재래고추장의 경우 담금 초기에 환원당 함량이 4.1%이었으나 숙성 90일경에는 7.8%로 최고치에 달한다고 보고하였으며, Park 등(8)은 *Aspergillus oryzae*를 이용한 고추장의 경우 숙성 15~30일에 환원당 함량이 가장 높다고 하였다. 또한 Shin 등(14)은 메주를 이용한 전통고추장의 경우 개량식 고추장에 비해 효소활성이 낮아서 전분질의 당화가 숙성 전기간에 걸쳐 서서히 진행됨으로 엿기름의 첨가가 요구된다고 하였다.

### 색도의 변화

Fig. 2에서 과실고추장의 색도는 숙성기간이 경과함에 따라 L, a, b 모두 감소하는 경향이였다. 사과고추장의 경우 숙성초기 L, a, b값은 각각 31.76, 17.32, 14.42에서 숙

**Fig. 1. Changes in reducing sugar of kochujang during fermentation.**

<sup>1)</sup>Refer to Table 1.

성 14주 째에 각각 29.97, 14.02, 11.35로 감소했으며, 감고추장은 초기 L, a, b값 각각 34.79, 16.94, 13.35에서 27.70, 12.45, 10.00으로, 사과고추장보다 색도의 변화가 컸다. 고추장의 색도는 사용원료의 종류와 배합비 및 숙성도에 따라 각기 다른 특성을 나타낸다. Shin 등(5)에 따르면 4~6개월간 숙성시킨 전국 각 지역별 전통고추장의 색도 평균치는 L, a, b값 각각 16.03, 20.42, 9.71로, 본 연구결과와는 차이가 있었다. 한편 Lee 등(15)은 개량식 고추장의 경우 초기 L, a, b값이 각각 32.0, 18.2, 18.0에서 180일째에는 각각 28.8, 15.8, 13.9로 감소된다고 했으며, 저장 온도가 높을수록 급격하게 감소된다고 보고하였다. 고추장의 변색에 대한 원인은 아직까지 밝혀지지 않고 있으나, Kum과 Han(16)은 마이알반응이 변색의 한가지 요인으로 작용한 것으로 추정하였다. 본 연구에서 과실고추장은 부재료로 이용된 사과과즙 및 감과육에 함유된 산화성 성분이 함께 작용한 것으로 추정되나, 먼저 저장에 따른 변화 추이를 비교해 보아야 할 것으로 생각된다.

### 유리당의 변화

Table 4에서 과실고추장의 유리당으로 fructose, glucose, maltose가 검출되었으며 시판고추장에서 검출되는 sucrose, galactose, rhamnose 등은 확인되지 않았다. 숙성기간이 경과됨에 따라 과실고추장의 유리당 함량은 점차 증가하여 숙성 10주를 전후해서 다시 감소하는 경향을 보였다. 사과고추장은 숙성 12주째에 maltose 10.55%, glucose 8.47%, fructose 3.02%로 나타났으며, 감고추장

**Table 3. Changes in water activity of kochujang during fermentation**

Kochujang <sup>1)</sup>	Fermentation time (weeks)							
	0	2	4	6	8	10	12	14
I	0.891	0.857	0.850	0.845	0.871	0.872	0.873	0.881
II	0.873	0.861	0.858	0.862	0.877	0.865	0.862	0.861

<sup>1)</sup>Refer to Table 1.

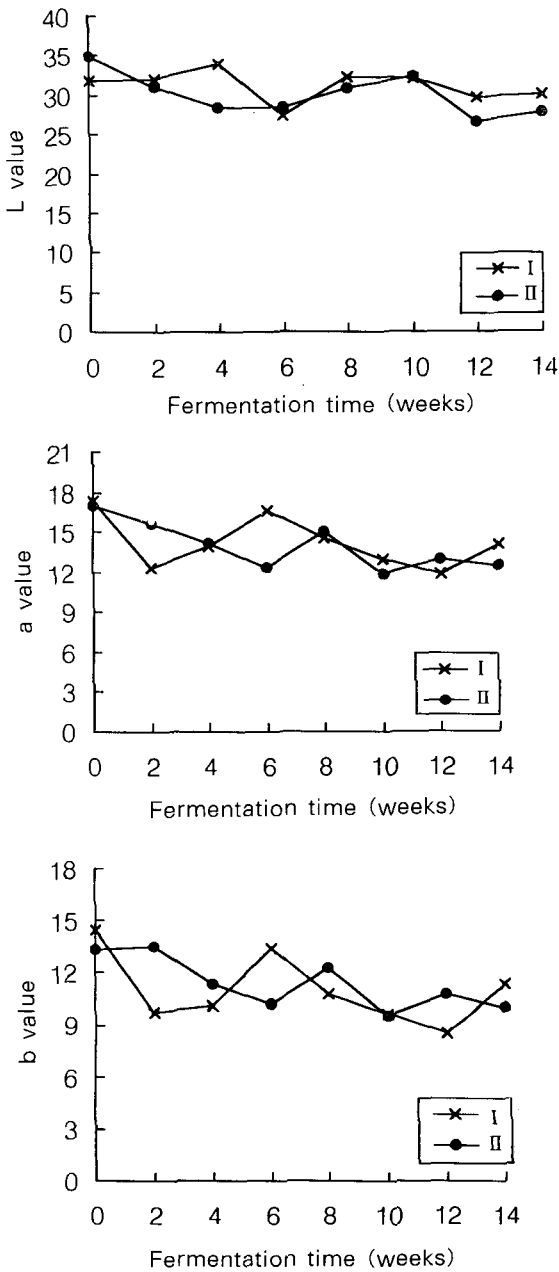


Fig. 2. Changes in color values of *Kochujang* during fermentation.  
<sup>1)</sup>Refer to Table 1.

은 숙성 6주째에 maltose 21.65%, glucose 8.71%, fructose 2.98%로 maltose 함량이 특이적으로 높았다. 숙성 후기에는 maltose 및 glucose가 크게 감소하는 경향을 나타내어 숙성 14주째에 사과고추장은 maltose 7.10%, glucose 4.55%, fructose 1.90%였으며, 감고추장은 maltose 9.47%, glucose 3.17%, fructose 1.51%였다. Park 등(7)은 고오지 및 사과, 파이에플, 포도 등의 과즙을 첨가하여 담금한 고추장에서 glucose를 주된 유리당 성분으로 보고하였으며, 사과과즙을 첨가한 고추장에서 maltose는 숙성 초기에는 검출되지 않으나, 숙성 10개월째에는 확인되는 것으로 보고하여, 본 연구와 차이를 보였다. 하지만 이는 고추장 담금법 즉 고오지와 배추에 함유된  $\beta$ -amylase, glucose isomerase, glucoamylase와 같은 전분질 분해효소의 종류와 그 활성에 따른 것으로 생각된다. 또한 Shin 등(3)도 경상도 지역 전통고추장의 경우 maltose 함량이 15.25%로 특이적으로 높은 것으로 보고하였으며, 각 지역별 전통고추장의 평균치는 glucose 8.21%, fructose 1.88%, sucrose 1.05%, maltose 6.95%로 본 연구결과와 유사하였다.

유기산의 변화

Table 5에서 과실고추장의 유기산으로 citric acid, malic acid, lactic acid, oxalic acid가 검출되었으며, 2종의 과실고추장 모두 citric acid, malic acid의 함량이 높았다. 사과고추장의 경우 숙성 10주에 oxalic acid 727.91, malic acid 1035.45, lactic acid 1048.67, citric acid 2862.17 mg%, 총유기산 함량 5674.20 mg%로 최고치를 나타내었으며 이후에는 점차 감소하였다. 감고추장도 숙성 6주에 oxalic acid 768.31, malic acid 787.31, lactic acid 1301.44, citric acid 1727.13 mg%로 총 유기산 함량은 4584.19 mg%였으며, 이후에는 감소하는 경향을 나타내었다. 고추장의 유기산 조성은 고추장 담금에 이용된 재료, 발효 미생물, 숙성도에 따라 상당한 차이가 있으며, 고추장의 신맛과 풍미형성에 관여한다(17). Shin 등(3)에 따르면 각 지역별 전통고추장의 유기산 평균치는 oxalic acid 74.45 mg%, citric acid 484.16 mg%, succinic acid 901.83 mg%, lactic acid 381.63 mg%, formic acid 29.82 mg%, acetic acid 171.65 mg%로 보고되었으며, 지역적인 특성

Table 4. Changes in free sugar contents of *kochujang* during fermentation (%)

Kochujang <sup>1)</sup>	Free sugar	Fermentation time (weeks)							
		0	2	4	6	8	10	12	14
I	Fructose	1.26	1.34	2.59	2.10	2.44	2.19	3.02	1.90
	Glucose	3.06	3.85	4.31	5.93	7.13	7.11	8.47	4.55
	Maltose	3.64	4.37	7.01	6.58	7.70	7.72	10.55	7.10
II	Fructose	1.46	2.13	2.43	2.98	2.22	1.55	1.65	1.51
	Glucose	5.84	4.70	6.51	8.71	6.00	3.68	3.69	3.17
	Maltose	9.99	14.32	15.99	21.65	15.64	8.91	10.35	9.47

<sup>1)</sup>Refer to Table 1.

**Table 5. Changes in organic acid contents of *kochujang* during fermentation** (mg%)

<i>Kochujang</i> <sup>1)</sup>	Organic acid	Fermentation time (weeks)							
		0	2	4	6	8	10	12	14
I	Oxalic acid	716.61	737.19	664.22	702.98	770.07	727.91	538.46	681.13
	Malic acid	798.29	823.48	834.76	1053.67	904.91	1035.45	646.67	902.14
	Lactic acid	ND <sup>2)</sup>	ND	1281.25	1191.07	1098.06	1048.67	809.17	ND
	Citric acid	1934.31	1779.40	1822.06	1766.50	2013.03	2862.17	1143.88	2124.94
	Total	3450.21	3340.07	4602.29	4714.22	4786.07	5674.20	3138.18	3708.21
II	Oxalic acid	626.60	703.78	689.74	768.31	690.88	689.80	659.08	675.11
	Malic acid	730.62	715.60	778.55	787.31	761.05	744.51	682.42	694.01
	Lactic acid	753.55	1033.86	951.76	1301.44	ND	ND	ND	ND
	Citric acid	1030.69	1252.38	1278.75	1727.13	1389.02	1565.43	1356.09	1414.16
	Total	3141.46	3705.62	3698.8	4584.19	2840.95	2999.74	2697.59	2783.28

<sup>1)</sup>Refer to Table 1.

<sup>2)</sup>Not detected.

으로는 전라지역 고추장에는 succinic acid가, 그밖의 경상·강원·경기·충청지역 고추장엔 citric acid와 lactic acid 가 높은 비율을 차지한다고 하였다. 또한 Park 등(7)은 과즙을 첨가하여 담금한 개량식 고추장은 숙성 3주째에

**Table 6. Changes in free amino acid contents of *kochujang* during fermentation** (mg%)

<i>Kochujang</i> <sup>1)</sup>	Amino acid	Fermentation time (weeks)							
		0	2	4	6	8	10	12	14
I	Asp	73.49	63.08	65.70	73.05	68.07	92.26	130.15	128.17
	Thr	9.62	9.37	11.19	11.76	12.61	15.00	15.48	13.28
	Ser	14.30	12.37	12.27	13.31	13.26	16.30	15.20	16.10
	Glu	18.11	21.27	27.90	32.02	28.12	42.06	65.07	63.50
	Pro	7.71	16.70	19.94	20.52	25.13	62.11	80.21	71.52
	Gly	2.91	2.08	3.05	3.07	4.69	3.90	3.75	3.08
	Ala	13.71	13.91	15.09	16.04	16.88	19.65	18.60	18.25
	Cys	ND <sup>2)</sup>	ND	ND	ND	0.51	0.30	ND	ND
	Val	1.48	4.99	6.64	6.38	7.04	10.23	9.82	8.73
	Met	0.47	0.17	0.41	0.78	2.77	6.31	5.66	4.20
	Ile	1.87	0.28	0.64	2.91	0.64	2.00	1.83	1.04
	Leu	0.21	0.19	1.35	1.12	0.86	2.95	2.03	2.01
	Tyr	1.44	3.74	6.68	7.68	5.62	6.98	6.30	6.21
	Phe	16.08	16.08	17.85	24.54	27.30	28.86	16.28	14.18
	His	18.22	19.15	16.55	25.69	24.48	21.02	18.90	19.02
	Lys	4.50	5.75	6.73	7.29	7.19	9.29	10.20	9.87
Arg	3.47	7.45	11.43	12.47	11.76	16.60	21.46	22.05	
Total		188.59	196.58	223.42	258.63	256.93	355.82	420.94	401.21
II	Asp	45.57	57.12	67.05	69.07	72.12	65.79	63.80	59.98
	Thr	10.67	9.42	10.25	9.86	14.11	15.11	15.08	14.83
	Ser	10.69	13.88	12.60	12.07	14.81	16.64	16.82	15.20
	Glu	20.44	23.20	25.49	25.73	28.62	36.35	40.30	38.33
	Pro	4.58	5.20	6.78	6.64	32.78	51.65	52.82	58.05
	Gly	2.97	3.02	3.30	3.15	5.63	5.04	4.62	4.66
	Ala	12.64	14.84	14.94	15.90	17.80	20.80	19.75	19.80
	Cys	ND	ND	ND	ND	0.47	1.22	0.91	0.74
	Val	6.12	6.99	3.92	4.47	4.98	14.37	13.88	10.25
	Met	ND	0.16	0.30	0.27	1.47	2.73	3.03	2.52
	Ile	0.78	0.92	1.95	1.26	0.55	2.27	2.03	1.86
	Leu	0.24	1.58	0.37	0.62	0.81	3.69	3.11	2.78
	Tyr	2.94	3.72	3.90	3.44	2.19	11.82	9.69	8.40
	Phe	10.81	11.76	14.77	13.66	13.45	18.85	15.27	15.32
	His	12.84	10.17	14.35	14.48	16.38	20.29	20.01	21.08
	Lys	5.22	6.04	5.77	5.98	7.16	9.80	9.20	8.88
Arg	8.16	9.94	6.81	7.12	7.45	20.51	19.86	19.83	
Total		154.67	177.96	192.55	193.72	240.78	316.93	310.18	302.51

<sup>1)</sup>Refer to Table 1.

<sup>2)</sup>Not detected.

citric acid, malic acid, tartaric acid 등이 높은 수준으로 존재하여 첨가된 과즙의 영향을 받는 것으로 보고하였다. 또한 기존의 전통고추장과 비교할 때 과실고추장의 총 유기산 함량은 상당히 높았다. 따라서 본 연구에서 과실고추장은 부재료로 사과과즙 및 감과육을 첨가함으로써, 과실의 주된 유기산 성분인 citric acid, malic acid 및 총 유기산 함량이 높은 수치를 나타낸 것으로 생각된다.

#### 유리아미노산의 변화

Table 6에서 과실고추장의 총 유리아미노산은 사과고추장에서 188.59~420.94 mg%, 감고추장에서 154.67~316.93 mg%로, 숙성 10~12주에 최고치를 나타내었으며 이후에는 점차 감소하는 경향을 보였다. 숙성 12주째 사과고추장은 aspartic acid(130.15 mg%), proline(80.21 mg%), glutamic acid(65.07 mg%), arginine(21.46 mg%)순으로 함유되어 있었으며, 감고추장은 숙성 10주째에 aspartic acid(65.79 mg%), proline(51.65 mg%), glutamic acid(36.35 mg%), arginine(20.51 mg%)순으로, 2종의 과실고추장 모두 aspartic acid 함량이 가장 높았고, cystine, methionine, leucine, isoleucine 등은 미량으로 함유되어 있었다. 고추장 중의 단백질은 발효성 미생물의 작용으로 유리아미노산으로 전환되어 구수한 맛을 나타낸다. Kim 등(10)에 따르면 총 유리아미노산의 함량은 재래식 고추장에서 227~368 mg%, 공장산 고추장에서 667~1521 mg%로 공장산 고추장이 2~3배 높으며 특히 glutamic acid 함량이 높은 것으로 보고되었다. 전통고추장은 proline(10.66 mg%), glutamic acid(9.27 mg%), aspartic acid(9.14 mg%), serine(5.72 mg%), lysine(6.19 mg%) 등이 주요 성분이며, 경상지역 고추장은 glutamic acid, lysine, serine, alanine 함량이 특히 높은 것으로 보고되었다(3, 18). 본 연구에서 과실고추장의 총 유리아미노산 함량은 전통 재래고추장과 유사한 수준이었으나, 각 아미노산의 구성비에는 차이가 있었으며, 이는 고추장 담금에 사용된 원료의 종류, 배합비, 및 숙성조건 등의 차이에 따른 것으로 생각된다.

이상의 결과에서 사과과즙 및 감과육을 첨가하여 담금한 과실고추장은 수분활성, 환원당, 총 유리아미노산 등은 기존의 재래고추장과 유사한 경향이었으나, 유기산 및 유리당은 과실첨가에 따른 특성을 나타내었다. 따라서 이와 같은 과실고추장은 메주취나 기타 이취, 이미가 잔존하는 재래고추장과는 차별화된 신감각의 전통고추장으로의 개발이 기대되며, 차후 관능적 특성 및 저장성 등에 대한 연구가 계속되어야 할 것으로 생각된다.

#### 요 약

본 연구는 사과과즙 및 감을 부재료로 첨가하여 고추장을 담금하고 이들 과실고추장의 숙성에 따른 성분 변화

를 조사하였다. 수분활성도는 숙성기간이 경과함에 따라 감소하는 경향이었으며, 사과고추장이 감고추장보다 수분활성도가 높았다. 환원당 함량은 숙성 초기 사과고추장과 감고추장 각각 10.95, 10.30%에서 시간이 경과됨에 따라 증가하여 숙성 10주째에 각각 16.68, 19.14%로 최고치를 나타내었다. 유리당 성분으로 사과고추장은 숙성 12주째에 maltose 10.55%, glucose 8.47%, fructose 3.02%로 나타났으며, 감고추장은 숙성 6주째에 maltose 21.65%, glucose 8.71%, fructose 2.98%로 maltose 함량이 특이적으로 높았다. 유기산으로 citric acid, malic acid, lactic acid, oxalic acid가 검출되었으며, 2종의 과실고추장 모두 citric acid와 malic acid의 함량이 높았다. 과실고추장의 총 유리아미노산은 사과고추장에서 188.59~420.94 mg%, 감고추장에서 154.67~316.93 mg%로, 숙성 10~12주에 최고치를 나타내었으며 aspartic acid, proline, glutamic acid 등의 함량이 비교적 높았다.

#### 감사의 글

본 연구는 99 경상북도 용역 '과실을 이용한 고추장의 개발' 과제에 의해 수행된 연구결과이며 지원에 감사드립니다.

#### 문 헌

1. Kwon, D.J., Jung, J.W., Kim, J.H., Park, J.H., Yoo, J.Y., Koo, Y.J. and Chung, J.S. : Studies on establishment of optimal aging time of Korean traditional *kochujang*. *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, **39**, 127-133 (1996)
2. Chio, J.Y., Lee, T.S. and Park, S.O. : Characteristics of volatile flavor compounds in improved *kochujang* prepared with soybean koji during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **29**, 1144-1150 (1997)
3. Shin, D.H., Kim, D.H., Choi, U., Lim, D.K. and Lim, M.S. : Studies on taste components of traditional *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **28**, 152-156 (1996)
4. Cho, H.O., Kim, J.G., Lee, H.J., Kang, J.H. and Lee, T.S. : Brewing method and composition of traditional *kochujang* (red pepper paste) in Junrabook-do area. *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, **24**, 21-28 (1981)
5. Shin, D.H., Kim, D.H., Choi, U., Lim, D.K. and Lim, M.S. : Studies on the physicochemical characteristics of traditional *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **28**, 157-161 (1996)
6. Lee, G.D. and Jeong, Y.J. : Optimization on organoleptic properties of *kochujang* with addition of persimmon fruits. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **27**, 1132-1136 (1998)
7. Park, J.S., Lee, T.S., Kye, H.W., Ahn, S.M. and Noh, B.S. : Study on the preparation of *kochujang* with addition of fruit juices. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **25**, 98-104 (1993)
8. Park, C.H., Lee, S.K. and Shin, B.K. : Effects of wheat flour and glutinous rice on quality of *kochujang*. *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, **29**, 375-380 (1986)

9. Shin, D.H., Kim, D.H., Chio, U., Lim, M.S. and An, E.Y. : Physicochemical characteristics of traditional *kochujang* prepared with various raw materials. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **29**, 907-912 (1997)
10. Kim, Y.S., Kwon, D.J., Oh, H.I. and Kang, T.S. : Comparison of physicochemical characteristics of traditional and commercial *kochujang* during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **26**, 12-17 (1994)
11. Jung, S.W., Kim, Y.H., Koo, M.S., Shin, D.B., Chung, K.S. and Kim, Y.S. : Changes in physicochemical properties of industry-type *kochujang* during storage. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **26**, 403-410 (1994)
12. Shin, D.B., Park, W.M., Yi, O.S., Koo, M.S. and Chung K.S. : Effect of storage temperature on the physicochemical characteristics in *kochujang* (red pepper soybean paste). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **26**, 300-304 (1994)
13. Kim, Y.S., Shin, D.B., Jeong, M.C., Oh, H.I. and Kang, T.S. : Changes in quality characteristics of traditional *kochujang* during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **25**, 724-729 (1993)
14. Shin, D.H., Kim, D.H., Chio, U., Lim, M.S. and An, E.Y. : Changes in microflora and enzymes activities of traditional *kochujang* prepared with various raw materials. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **29**, 901-906 (1997)
15. Lee, K.Y., Kim, H.S., Lee, H.G., Han, O. and Chang, U.J. : Studies on the prediction of the shelf-life of *kochujang* through the physicochemical and sensory analyses during storage. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **26**, 588-594 (1997)
16. Kum, J.S. and Han, O. : Changes in physicochemical properties of *kochujang* and *doenjang* prepared with extrudated wheat flour during fermentation. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **26**, 601-605 (1997)
17. Shin, D.H., Kim, D.H., Chio, U., Lim, M.S. and An, E.Y. : Taste components of traditional *kochujang* prepared with various raw materials. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **29**, 913-918 (1997)
18. Oh, H.I. and Park, J.M. : Changes in quality characteristics of traditional *kochujang* prepared with a *meju* of different fermentation period during aging. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **29**, 1166-1174 (1997)

(2000년 5월 18일 접수)