KOREAN J. FOOD COOKERY SCI.
Vol. 29, No. 5 October, 2013

ISSN 2287-1780(Print)
ISSN 2287-1772(Online)
http://dx.doi.org/10.9724/kfcs.2013.29.5.543

소규모 농가 생산 전통고추장과 시판 고추장의 맛성분에 관한 연구
- 유리당과 유리아미노산을 중심으로 -

손성혜[1] · 홍여주[1] · 한귀정[2] · 유선미[2] · 유승석[1+]
[1]세종대학교 조리외식경영학과, [2]국립농업과학원 농식품자원부

Analysis of Free Sugar and Free Amino Acid from *Gochujang* Produced from Korean Small Farms

Seong-Hye Son[1], Yeo-Joo Hong[1], Gwi-Jung Han[2], Sun-Mi Yu[2] and Seung-Seok Yoo[1+]
[1]*Department of Culinary and Foodservice Management, Sejong University*
[2]*Department of Agro-food Resources, National Academy of Agricultural Science*

Abstract

This study investigated the free sugar and free amino acids considered as the taste component in Korean *Gochujang*. Our goal was to search and develop the Korean traditional *Gochujang* taste, and to monitor the current status and characteristics of the *Gochujang*. For the analysis of *Gochujang*, it is purchased from small farms as well as major food company producing *Gochujang*. In the case of commercial *Gochujang*(COM), glucose and maltose were major free sugar, and the ratio of distribution and total amount showed very similar pattern. However, the results of the traditional *Gochujang*(TG) showed significant differences for each sample even they had glucose and maltose as predominant sugar. The content of glucose, maltose, fructose was reduced in order. The other hand, sucrose, rhamnose were not detected or were detected trace amounts in some samples. Even the characteristics were found at each region, it was no noticeable difference, but each sample was greater variation. Total of 17 amino acids were found from COM and the major amino acids were Pro, Glu, Asp, but His, Met were generally detected in small amounts. In the TG, they mainly contained Glu, Asp, Pro as the dominant component in addition to the Arg, Ala, Cys, respectively. TG had higher amino acid content and fairly various distribution compared to COM. It could suggest the possibility of the development for different traditional tastes because each TG had diverse characteristic taste than COM.

Key word : free sugar, free amino acid, taste component, traditional *Gochujang*, small farms, analysis

I. 서 론

고추장은 우리 고유의 전통 발효식품 중 하나로 콩과 전분질에 고춧가루를 혼합하여 발효시킨 것이다. 이와 같은 전통 발효식품은 발효에 의해서 생성되는 유기산, 아미노산, 핵산 관련 물질들이 복합적으로 어우러져 맛과 향을 제공하고 감칠맛을 내며 곡류에서 부족한 제한 아미노산, 무기질, 비타민, 가용성 섬유질 등이 포함되어 있어 균형적인 영양을 제공한다(Jung ES 2009). 전통 고추장의 풍미 중 단맛은 전분으로부터 분해된 유리당, 구수한 맛은 단백질로부터 분해된 유리아미노산, 신맛은 당을 발효하는 미생물의 대사산물인 유기산에 의하여 생성되어 고추장 고유의 맛을 이루는 것으로 연구되었고, 이는 짠맛, 매운맛과는 달리 주로 발효과정을 거쳐 생성된다고 보고되었다(Park JM 등 1995).

고추장은 제조 시 사용되는 주원료에 따라 찹쌀 고추장, 쌀 고추장, 보리 고추장, 밀 고추장, 고구마 고추장 등으로 분류하고, 제조방법에 따라 일반적으로 가정에서 사용되는 방

[+]Corresponding author : Seung Seok Yoo, Department of Culinary and Foodservice Management, Sejong University, 98 Gunja-Dong, Gwangjin-Gu, Seoul 143-747, Korea
Tel : +82-2-3408-3824
Fax : +82-2-3408-4313
E-mail : yss2@sejong.ac.kr

법인 메주를 이용해서 만드는 재래식방법과 공장에서 제조할 때 국균의 코오지나 세균효소제 등을 이용하여 생산하는 개량식 방법으로 구분된다(Moon TW와 Kim JW 1988). 재래식 고추장의 주요 성분 중 단백질과 지방의 함량은 일반적으로 높으나 메주에 번식한 각종 세균류의 작용으로 특유의 이취가 생성되기도 한다. 반면에 코오지로 제조하는 개량식 고추장은 수분함량이 상대적으로 높아 묽고 당질이 높지만 이취는 적은 특성을 나타낸다(Lee SR와 Shin HH 1991).

고추장의 품질은 여러 가지 요인에 의해 결정되는데, 지역이나 제조자에 따라 사용되는 원료의 종류와 배합비율, 제조방법 외에도 숙성조건 등의 요인에 따라 맛이나 향기, 색 등이 달라지게 된다(Oh GS등 2003). 고추장 성분 및 개발 관련 연구로는 전분질원을 달리한 고추장의 유리당에 관한 연구(Chung WC 등 1986), 및 아미노산(Park SW과 Park YJ 1979), 유기산에 관한 연구(Lee TS 등 1981)가 있으며, 그 외에 질소화합물과 총당에 관한 연구(Cho HO 1981), 숙성 중 미생물, 효소활성 및 맛 성분 변화에 관한 연구(Kim DH 2001), 향기성분에 관한 연구(Kim YS와 Oh HI 1993) 등이 보고되었다. 또한 고추장의 주재료인 메주(Park JM과 Oh HI 1997)와 고추에 관한 연구(Kim MS 등 1998) 외에도 에탄올이나 젖산생성 관련 연구와 고추냉이나 겨자(Shin DH 등 2000) 등의 첨가로 고추장의 숙성을 조절하려는 시도 등 기호성과 기능성을 강화하려는 연구가 현재까지 진행되어 왔다.

한편, 최근 국내의 식품업체를 통한 고추장 생산은 주요 대기업이 전체시장의 약 90%를 차지하고 있으며 맛의 특성이 획일화 되어 가고 있다. 반면, 전통 고추장의 경우 각 지역별 다양한 제조 방법으로 생산 판매중이다. 이는 소규모 농가에서 생산되는 고추장의 맛 특성 현황 연구를 통하여 전통적이고 다양한 제조방법에 의해 생산되는 고추장에 대한 과학적 분석과 수집을 통해 다양하고 새로운 한국 고추장의 맛을 제시하고 복원 가능성을 확인하는 것이 필요한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 전국 각 지역의 소규모 농가에서 생산되는 고추장을 수집하여 고품질 상품화의 가능성을 제시하고자 고추장의 맛에서 매운맛 외에 고유한 맛에 주요한 영향을 주는 주요 유리당과 유리아미노산의 성분 분석 조건을 검토하고, 유리당 및 유리아미노산의 종류 및 함량을 분석하였다. 또한 비교를 위하여 시장 유통 중인 주요 고추장 제품의 분석도 병행하였다. 이를 통하여 다양한 제조기법의 전통 고추장 소비 확대와 우리 고유의 맛을 발굴하는 것을 목적으로 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용한 고추장은 각 권역별 9개도의 소규모 농가에서 생산하는 고추장을 대상 시료로 수집하여 분석하였다. 이때 고추장 시료는 장류협회의 협조로 100여종 이상의 시료를 구매한 후 예비실험을 통하여 1차 선별하여 다음과 같이 최종 27종을 대상으로 하였다. 실험에 사용된 시료는 다음과 같다. 경기지역 5종, 강원지역 2종, 충청지역 5종, 전라지역 7종, 경상지역 8종을 각각 농가에서 구입하여 사용하였다.

또한 전통 고추장과 비교를 위하여 시중에 유통중인 대표적인 시판고추장을 제조사별로 8종(COM1-COM8)을 선별한 후 구입하여 사용하였다.

2. 실험 방법

1) 유리당 및 유리 아미노산 전처리 조건 분석

고추장의 맛 성분인 유리당과 유리아미노산의 최적 추출조건을 검토하기 위하여 고추장 시료 1g을 사용하여 증류수 25 mL에 25배 충분히 희석하였다. 그 후 vortex mixer(VXR B, JANKE & KUNKEL, Rio de Jnaeiro, Braxil)로 교반한 후, 각 다음의 조건에서 추출하였다. 이때 사용된 방법으로는 열수추출법, vortexing 방법, 초음파추출법을 선택하였으며, 시간 및 온도를 달리하여 추출 하였다. 그 후 원심분리하여 얻어진 상등액을 0.2 μm filter 를 통과시켜 불순물등을 제거한 후 HPLC에 주입하여 각 조건별 추출 결과를 상대 피크면적으로 비교 분석하였다.

2) 유리당 분석

고추장에 함유된 유리당 종류 및 함량을 분석하기 위하여, 고추장 시료 2 g에 40 mL의 증류수를 가하여 혼합한 후 vortex mixer(VXR B, JANKE & KUNKEL, Riode Jnaeiro, Braxil)로 1분간 교반하고 40℃에서 10분간 sonication 처리하여 당성분을 추출하였다. 상층액을 0.2 μm filter로 여과한 후 Sep-pak C18 cartridge membrane filter를 통과시켜 불순물을 흡착 및 제거한 후, HPLC(High performance liquid chromatography)에 주입하여 분석하였다. 이때 column은 ZORBAX Carbohydrate analysis (4.6 mm X 150 mm), 검출기는 RID (Agilent 1260)를 사용하였고, 분석조건은 oven 온도 35℃, 용매조성 75% acetonitrile/25% water로 1.0 mL/min의 유속으로 시료를 20 μL 주입하여 분석하였다. 표준물질은 rhamnose, fructose, glucose, maltose, sucrose(Sigma Chemical Co, St. Louis, MO, USA)를 사용하였다.

3) 유리아미노산 분석

유리아미노산의 추출은 유리당과 동일하게 실시하였다. 즉, 각각의 고추장 시료 2 g을 40 mL의 증류수를 사용하여 20배 희석한 후, vortex mixer(Vxr B, Janke & Kunkel, Rio de Jnaeiro, Braxil)로 1분간 교반하여 혼합하고 40℃에서 10분간 sonication하여 추출하였다. 상층액을 0.2 μm filter로 여과한 후 Sep-pak C18 cartridge membrane filter를 통과시켜 유도체화 시킨 후, 유리아미노산 전용 컬럼 AccQ-Tag Ultra (2.1 X 100 mm)이 장착된 UPLC(Ultra performance liquid chromatography, ACQUITY LC, Waters)를 이용하여 분석하였다. 검출기는 UV detector (260 nm)였고, column 온도 55℃, 유속

0.7 mL/min 로 eluent A와 eluent B를 사용하여 분석하였으며, 시료를 1.0 μL 주입하여 분석하였다.

유리 아미노산 유도체화 과정은 다음과 같다. 즉, pippet tube를 사용하여 AccQ·Fluor borate buffer 70 μL를 sample tube에 옮긴다. 그 후 전처리 한 sample 10 μL를 넣고, 20 μL의 AccQ·Fluor reagent 를 가한 후 5초 동안 vortexing 하여 혼합한다. 상온에서 1분간 방치 시킨 후 예열된 heating block에서 10분간 반응시켜 유도체화 시켜 분석을 위한 시료로 사용한다. 이때 사용한 표준품은 Asp, Glu, Pro 등 총 17종의 아미노산 혼합물을 사용하였다.

3. 통계처리

본 실험의 연구 결과는 SPSS(Ver.18.0) 프로그램을 이용하여 평균과 표준편차 및 일원분산분석(one way ANOVA)을 실시하였고, Duncan's multiple range test로 각 시료간의 유의성을 5 % 수준에서 검정하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 유리당과 유리아미노산의 최적 추출조건 검토

전통 고추장 및 시판 고추장의 맛성분인 유리당과 유리아미노산의 최적 분석조건을 검토하기 위하여 고추장으로부터 각 추출방법을 달리하여 유리당을 분석한 결과는 Table 1과 같다. 유리아미노산의 경우도 동일한 방법으로 분석하여 같은 결과를 얻었다. 이때 각 추출방법별로 2~3가지 조건의 시간 혹은 온도를 달리하여 비교하였는데 유리당의 경우 수용성이므로 대부분의 조건에서 비교적 추출이 잘 된 것으로 보인다. 그러나 선행연구(Oh HI과 Park JM 1997, Lee EY과 Park GS 2009)마다 다른 추출방법이나 조건을 사용하여 분석하여 가장 최적의 조건을 확인하기 위하여 전처리 단계에서 Table 1과 같은 여러 조건에서 추출하여 비교하였다. 그 결과 열수추출의 경우 주로 시간보다는 온도에 따른 영향이 큰 것으로 평가되었고, vortexing 방법이나 sonication 법과 효율이 비슷하였다. 이때 vortexing 방법은 매우 간편하나 오차가 큰 것으로 나타났다. 한편, 초음파추출의 경우 추출시간보다 온도에 더 큰 영향을 받았고, 저온의 경우 다른 추출방법과 유사한 결과를 보여주었으나, 40℃ 추출의 경우 시간에 큰 차이 없이 비교적 상대적인 효율이 높았다. 즉 유리당의 종류 및 총 함량이 가장 높게 효과적으로 분석된 것은 Table 1에서와 같이 40℃ 초음파추출로 판단되었다. 이때 검출된 주요 유리당은 glucose와 maltose였다.

2. 유리당 분석 결과

1) 시판 고추장의 유리당 분석 결과

고추장의 단맛을 나타내는 성분인 유리당의 분석을 위해 앞의 절에서 예비실험을 통해 결정한 최적 추출조건에서 고추장 시료를 처리하였다. Park JM 등 (1995)의 보고와 같이 메주에 존재하는 각종 미생물에 의해 생성되는 효소가 전분질원인 멥쌀등을 가수분해하여 단맛에 관여하는 유리당을 생성한 것으로 보인다. 전통고추장과 비교하기 위하여 우선 시판 고추장의 유리당을 분석하였으며, 그 결과는 Table 2에 나타내었다.

이때 사용한 주요 시판용 고추장 시료의 경우 대부분의 시료에서는 주로 fructose, glucose, maltose가 검출되었고, 특히 glucose가 가장 우세한 당이었다. 함량은 모두 glucose, maltose, fructose 순이었다. 반면, 두 시료(COM5와 COM6)에

Table 1. Comparison of the extraction yield for optimal analytical condition

area(μ RIU*min)

Type	Conditions	fructose	glucose	sucrose	maltose	Total
heating & shaking	30℃/20min	0.46±0.04[1)b]	2.34±0.27[a]	0.05±0.06[a]	1.05±0.21[bc]	3.07±0.57[b]
	30℃/40min	0.55±0.14[b2)]	2.54±0.81[a]	0.06±0.64[a]	0.94±0.11[c]	3.32±1.13[b]
	70℃/20min	0.54±0.16[b]	2.52±0.21[a]	0.01±0.00[a]	2.06±0.42[abc]	5.13±0.78[ab]
	70℃/40min	0.54±0.04[b]	2.76±0.16[a]	0.17±0.14[a]	1.09±0.17[abc]	5.36±0.51[ab]
vortexing	1min	0.59±0.25[b]	3.28±1.29[a]	0.10±0.71[a]	2.44±1.16[ab]	6.41±2.79[ab]
	2min	0.53±0.17[b]	3.01±1.02[a]	0.13±0.99[a]	2.18±0.86[abc]	5.85±2.16[ab]
	4min	0.46±0.06[b]	2.53±0.21[a]	0.04±0.35[a]	1.73±0.25[abc]	4.74±0.57[ab]
sonication	30℃/20min	0.48±0.71[b]	2.34±0.27[a]	0.05±0.06[a]	1.83±0.40[abc]	4.69±0.79[ab]
	30℃/40min	0.54±0.14[b]	2.54±0.81[a]	0.15±0.19[a]	1.28±0.85[bc]	4.50±1.99[ab]
	40℃/10min	1.03±0.25[a]	3.24±1.20[a]	0.12±0.11[a]	2.99±1.10[a]	7.37±2.67[a]
	40℃/20min	0.90±0.11[a]	2.93±0.93[a]	0.17±0.10[a]	2.75±0.91[a]	6.77±2.02[a]
F-value		3.086*	0.383	0.669	1.791*	1.284*

[1)]Means±SD

[2)]a-c Means in a column different superscripts are significantly different at 10% significant by Duncan's multiple range test.

Table 2. Contents of free sugar of commercial *Gochujang* Unit:mg/2g

samples	Rhamnose	Fructose	Glucose	Sucrose	Maltose	Total
COM[3)]1	ND[2)]	10.50±0.67[a1)]	274.34±2.12[cd]	ND[a]	123.57±1.42[cd]	408.41±2.54[b]
COM2	ND	11.98±0.31[a]	290.43±9.17[abc]	ND[a]	110.95±3.54[bcd]	404.71±1.33[b]
COM3	ND	11.83±0.19[a]	253.78±10.32[bcd]	ND[a]	139.84±4.58[ab]	405.47±14.77[b]
COM4	ND	12.45±0.08[a]	241.67±10.68[bcd]	ND[a]	165.84±7.95[a]	419.96±18.55[b]
COM5	ND	65.89±2.00[a]	261.53±6.09[bcd]	8.70±0.97[a]	86.75±3.25[cd]	422.53±11.53[b]
COM6	ND	30.86±1.64[a]	153.36±13.36[d]	1.36±0.00[a]	127.03±8.99[abc]	311.69±23.87[c]
COM7	ND	12.36±0.65[a]	383.24±11.29[a]	ND[a]	69.95±7.03[d]	465.52±3.69[a]
COM8	ND	19.80±0.70[a]	334.57±24.95[a]	ND[a]	72.89±16.74[d]	427.27±7.91[b]
F-value	1.000	1.078	5.172**	0.978	5.132**	22.162***

1) The value is mean±SD. a~d means in a column by differents superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

2) ND : not detected

3) COM: commercial

서는 미량의 sucrose 가 검출되었으나, 총 당함량의 1-2% 미만이었다. 전체 시료에서 rhamnose 는 검출되지 않았다. 시판용 고추장은 총 유리당 함량이 300~400mg/g의 범위로 대부분 400mg/g 보다 많았으며, 최대가 COM7에서 465.52±3.69 mg/g이었고 최소가 COM6에서 311.69±23.87 mg/g이었다. 이때 나타난 특징으로는 Table 2에서와 같이 glucose와 maltose를 더한 함량이 대부분의 시료들 간 유사했으며, glucose 함량은 총 당함량과 밀접하게 연관되어 비례하였다. 한편, Kim YS(1993)는 재래식 고추장은 총 유리당이 1.48~1.89%이나 공장산은 4.05~8.82%로 공장산 고추장이 훨씬 높았다고 보고했으나, 본 연구의 결과와는 많이 차이를 보였다. 그러나 공장산의 경우 glucose함량이 현저히 많았으며, 이는 물엿 등의 사용에서 기인되었을 것으로 시사 한 바와는 유사하였다. 또한 개량식고추장에서 glucose함량이 maltose에 비해 월등히 높았다는 Lee TS(1979)의 보고에서는 재래식 고추장은 개량식 고추장과 달리 glucoamylase나 glucose isomerase 활성이 미약하다고 하였다. 시판 고추장의 경우 이와 유사한 결과를 보여주었는데, glucose가 maltose에 비해 전반적으로 2~3배 많은 함량을 나타냈다. Glucose는 일부시료(COM6)를 제외하고는 1.5배에서 많게는 5.5배의 많은 함량을 갖는 것으로 분석되었다. 이는 Park JM 등(1995)의 maltose와 sucrose가 가수분해되면서 fructose와 glucose를 생성하여 이들의 함량은 증가하고 maltose와 sucrose의 함량은 감소한다는 보고와 유사한 경향이었다. 또한 그 연구는 40일 숙성 메주를 이용한 고추장 제조 시 유리당 중 glucose가 초기의 미생물 발효원으로 중요한 역할을 하기 때문이라고 설명하였다. 주요 시판 고추장의 유리당 분석 결과 전반적으로 매우 유사한 경향을 보여주었고, Table 2 에서와 같이 일부 시료 외에는 당 종류나 비율 및 함량에 있어 공통적인 특징을 나타냈다.

2) 전통 고추장의 유리당 분석 결과

지역별 전통 고추장의 유리당 분석 결과는 Table 3과 같다. 이때 고추장에 함유된 유리당 중 주요한 당으로는 glucose, maltose, fructose 였으며, 모든 시료에서 이와 같은 함량 순이었다. 이는 앞의 시판용 고추장 결과와 일치한다. 한편, rhamnose는 두 개의 시료에서 미량 검출되었으나, 다른 시료에서는 검출되지 않았다. 그 외 sucrose의 경우 8개의 시료에서 확인되었으며, 대부분 소량이었으나, 일부 시료에서 maltose 대비 3.8배 인 것도 있었다.

Kim YS 등(1994)의 연구에 따르면 순창, 사천, 보은지역의 재래식 고추장은 모두 glucose가 유리당의 대부분을 차지하였다고 보고한 바 있으며, 특히 총 당함량의 78-100%를 차지하였다고 보고하였다. Glucose가 주요 당인 것은 일치하였으나, 비율면에서는 시료마다 큰 차이가 있었으며 유의적인 차이가 있었다. 또한 Shin DH 등(1996)의 연구에 따르면 glucose가 가장 주된 당이었고, 경상지역(25.8%)을 제외하고는 전체의 45.4~64.4%를 차지하는 것으로 보고하였다. 본 연구에서는 대부분 50~60%를 차지하였고 일부 시료는 82.7%를 나타내기도 했다. 이는 상대적으로 maltose의 함량이 적었고 sucrose는 매우 소량이었기 때문인 것으로 생각된다. 이때 검출된 glucose, maltose, fructose는 주로 전분질 원료인 콩과 멥쌀 등에서 유래된 것으로 판단된다. 이에 관하여 Kim CJ(1963)는 콩의 증자에 의해 fructose가 생성되며, glucose와 sucrose가 백미에 존재한다고 보고하였다. 또한 재래식 고추장은 개량식 고추장에 비해 효소인 glucoamylase나 glucose isomerase활성이 미약하다고 보고한 바 있는데, Table 3과 같이 TG 26, TG 87, TG 101에서 이와 같은 결과를 보였다.

일반적으로 경상지역의 쌀고추장의 fructose와 glucose 비율이 다른 지역에 비해 상대적으로 높았고 sucrose는 대부분 경기지역의 고추장에서 많이 검출되었다. 반면, 충청지역에서는 maltose가 비교적 많이 검출되었다. 그러나 전체적으로 지역

Table 3. Contents of free sugar of traditional *Gochujang* Unit:mg/2g

regions	samples	Rhamnose	Fructose	Glucose	Sucrose	Maltose	Total
Gyeonggi & Gangwon (GG&GW)	TG7	ND[2)]	22.80±0.76[1)fghi]	355.68±26.95[a]	ND	53.39±10.17[k]	431.87±37.88[a]
	TG9	ND	26.85±1.08[fg]	270.53±15.31[b]	ND	29.35±2.69[lm]	326.73±19.09[cdefg]
	TG10	ND	39.45±2.44[d]	227.37±11.20[bcd]	ND	77.36±9.93[ij]	344.19±23.57[bcdef]
	TG11	ND	69.80±4.28[c]	244.08±4.92[bc]	2.12±0.00[ef]	58.25±5.36[jk]	374.25±3.87[abcd]
	TG13	1.48±0.00	21.97±2.36[fghijk]	241.76±22.14[bc]	ND	48.19±8.81[kl]	313.40±33.60[cdefg]
	TG26	ND	18.01±0.74[ijklm]	270.53±2.54[b]	ND	ND	288.55±1.83[efgh]
	TG29	1.16±0.00	26.64±2.18[fgh]	384.65±9.49[a]	ND	19.52±0.00[n]	431.97±3.69[ab]
Chung cheong (CC)	TG33	ND	22.21±3.57[fghij]	189.83±17.04[cdefg]	ND	113.29±31.39[cdef]	325.33±37.80[cdefg]
	TG36-1	ND	22.96±0.91[fghi]	165.03±6.66[defg]	6.04±4.02[d]	93.93±12.02[fghi]	287.96 ±22.94[efgh]
	TG37	ND	21.16±2.64[ghijk]	185.53±9.77[cdefg]	ND	128.60±35.21[bc]	335.29±46.45[cdef]
	TG46	ND	10.40±1.61[mn]	224.01±15.95[bcde]	ND	153.71±11.23[a]	388.12±26.04[abc]
	TG104	ND	27.76±1.27[fg]	213.08±23.38[bcde]	ND	125.03±5.69[cd]	365.87±30.24[abcde]
Jeolla (JL)	TG59	ND	9.73±1.12[n]	158.07±10.13[defg]	5.66±0.88[de]	135.53±12.82[abc]	308.99±14.17[defg]
	TG60	ND	14.04±3.18[klmn]	232.96±35.80[bcd]	1.84±0.00[ef]	126.16±18.43[cde]	375.00±54.89[abcde]
	TG64	ND	23.85±0.90[fgh]	147.99±2.33[efg]	ND	118.07±5.60[cde]	289.91±5.04[efgh]
	TG66	ND	21.53±1.71[fghijk]	145.11±8.52[efg]	ND	60.36±3.63[jk]	227.00±12.86[h]
	TG67	ND	20.27±1.10[ghijk]	143.59±5.05[fg]	ND	86.72±5.29[ghi]	250.57±10.38[gh]
	TG67-1	ND	20.83±1.60[ghijk]	138.00±4.54[fg]	ND	116.83±4.97[cde]	275.65±7.90[fgh]
	TG69	ND	78.20±3.85[b]	240.77±2.21[bc]	82.88±4.06[a]	21.74±14.68[mn]	423.59±17.91[ab]
Gyeong sang (GS)	TG79	ND	18.47±0.58[hijkl]	187.54±142.65[cdefg]	11.07±0.70[c]	104.97±3.36[defg]	322.05±16.68[cdefg]
	TG81	ND	14.09±4.24[klmn]	274.37±13.36[b]	0.64±0.00[f]	9.76±0.00[n]	298.87±19.63[defgh]
	TG83	ND	101.61±16.25[a]	268.91±8.78[b]	16.76±6.54[b]	45.48±21.09[kl]	432.76±224.23[a]
	TG84	ND	17.13±4.27[jklmn]	200.65±3.68[cdef]	ND	82.04±7.94[hi]	299.83±11.06[defgh]
	TG85	ND	37.59±8.17[d]	131.25±52.38[g]	ND	100.40±2.88[efgh]	269.24±61.98[fgh]
	TG87	ND	35.81±2.84[de]	231.40±23.80[bcd]	ND	ND	267.21±26.37[fgh]
	TG88	ND	29.57±5.23[ef]	180.31±8.78[cdefg]	ND	149.75±8.35[ab]	359.63±22.17[abcde]
	TG101	ND	12.04±0.43[lmn]	360.57±40.03[a]	ND	ND	372.61±38.69[abcd]
F-value		0.972	74.718***	11.180**	224.930***	48.503***	5.679***

1) The value is mean±SD. a~d means in a column by differents superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

2) ND : not detected

별 두드러진 큰 차이는 보이지 않았고 지역별 차이보다는 시료별 차이가 더 우세하게 나타났다. 한편, 각 시료의 당 함량을 전분질 원료에 따라 비교해 보면 찹쌀 고추장의 경우 fructose와 sucrose의 평균 함량이 각각31.84 mg/g, 6.32 mg/g로 높았고, maltose는 평균 133.50 mg/g으로 멥쌀 고추장에 많이 함유되어 있었다. 그러나 glucose는 대체적으로 원료와 상관없이 비슷하게 함유되어 있었으나 평균함량이 355.68 mg/g으로 보리쌀과 찹쌀혼합 고추장에서 특히 높게 나타났다. 총 유리당 함량은 TG 83이 432.76 mg/g으로 가장 많았고 TG 66이 227.00 mg/g으로 가장 낮은 결과를 보였다. 이와 같은 결과는 고추장의 원료인 메주 외에도 메주의 제조 시기, 생산지역별 특성과 사용하는 원료, 지역별 제조방법에 따라 유리당 함량이 달라지는 것으로 판단된다.

시판용 고추장과 전통고추장의 결과를 비교해 보면 시판용의 경우 glucose 가 총 당함량에 비례하여 많고, glucose와 maltoserk 주요 당이며, 두 가지 당의 합이 시료마다 차이가 적은 반면, 전통고추장의 경우 glucose 가 주요당인 것은 같으나 그 외 주요당과 비율이 지역별 차이보다는 시료마다 큰 차이가 있었다.

Table 4. Contents of free amino acid of commercial *Gochujang* Unit:pmol/ul

	COM[2)]1	COM2	COM3	COM4	COM5	COM6	COM7	COM8	F-value
His	0.00 ±0.00[a]	0.00 ±0.00[a]	19.71 ±21.65[a]	0.41 ±0.72[a]	0.00 ±0.00[a]	0.00[a] ±0.00[a]	132.78 ±229.98[a]	96.77 ±167.60[a]	0.825
Ser	175.04[1)] ±182.39[b]	80.37 ±64.21[b]	222.61 ±181.80[b]	200.40 ±157.81[b]	166.61 ±19.74[b]	111.79 ±86.58[b]	624.47 ±65.03[a]	288.41 ±52.71[b]	6.321**
Arg	386.96 ±168.91[ab]	298.28 ±129.16[abc]	480.33 ±167.68[a]	498.51 ±220.72[a]	128.89 ±27.86[c]	165.24 ±77.96[bc]	492.75 ±71.56[a]	518.25 ±92.70[a]	4.116**
Gly	149.01 ±114.58[a]	60.60[a] ±26.41[a]	199.33 ±126.20[a]	150.86 ±92.26[a]	68.92 ±66.41[a]	15.84 ±27.44[a]	231.69 ±368.66[a]	140.07 ±203.90[a]	0.583
Asp	670.81 ±386.48[bcd]	452.47 ±69.58[cd]	862.20 ±154.50[ab]	793.42 ±131.91[abc]	618.91 ±122.39[bcd]	374.78 ±69.25[d]	1074.02 ±222.85[a]	611.18 ±10.06[bcd]	4.424**
Glu	921.98 ±523.69[ab]	927.95 ±165.96[ab]	673.44 ±605.56[ab]	802.87 ±94.90[ab]	329.21 ±59.69[b]	413.52 ±34.84[ab]	1548.99 ±1479.54[a]	848.57 ±77.66[ab]	1.169
Thr	197.47 ±93.15[b]	91.39 ±25.61[c]	221.97 ±21.03[b]	194.55 ±19.55[b]	63.34 ±34.24[c]	72.99 ±23.42[c]	306.99 ±19.49[a]	176.30 ±40.94[b]	12.224***
Ala	622.93 ±325.51[b]	395.67 ±43.88[bc]	624.77 ±71.11[b]	552.24 ±59.26[bc]	284.51 ±52.69[c]	301.15 ±26.09[c]	1228.19 ±211.60[a]	606.53 ±61.13[b]	12.712***
Pro	1359.89 ±566.90[bc]	1166.85 ±130.36[c]	1277.27 ±100.08[bc]	1311.51 ±90.54[bc]	602.99 ±51.06[d]	337.51 ±33.78[d]	2731.43 ±338.66[a]	1659.11 ±82.29[b]	25.703***
cys	752.27 ±866.51[a]	164.14 ±96.04[ab]	375.04 ±118.75[ab]	323.18 ±121.18[ab]	53.69 ±72.05[b]	88.54 ±85.81[b]	316.31 ±109.32[ab]	253.32 ±99.17[ab]	1.401
lys	147.92±251.15[a]	0.00 ±0.00[b]	000 ±0.00[b]	0.00 ±0.00[b]	0.00 ±0.00[b]	5.54 ±30.37[b]	0.00 ±0.00[b]	0.00 ±0.00[b]	1.637
Tyr	115.43±33.86[ab]	42.74 ±28.47[d]	113.93 ±21.69[ab]	113.75 ±18.22[ab]	48.09 ±26.40[cd]	13.66 ±23.64[d]	1448.20 ±12.39[a]	90.64 ±31.93[bc]	9.811***
Met	11.32 ±19.61[a]	0.00 ±0.00[a]	11.43 ±11.45[a]	7.94 ±7.98[a]	0.00 ±0.00[a]	0.00 ±0.00[a]	24.15 ±21.67[a]	14.54 ±13.73[a]	1.426
Val	294.94 ±138.10[b]	146.79 ±17.63[c]	318.43 ±22.48[b]	289.04 ±21.34[b]	104.99 ±27.63[c]	160.12 ±13.53[c]	548.79 ±61.65[a]	299.62 ±58.62[b]	16.396***
ILe	268.55 ±197.05[ab]	56.53 ±36.17[c]	162.33 ±34.99[abc]	145.63 ±33.04[bc]	40.78 ±37.68[c]	56.42 ±29.67[c]	299.48 ±32.53[c]	154.95 ±67.17[abc]	4.496**
Leu	289.10 ±171.10[bcd]	175.07 ±29.19[d]	337.14 ±34.01[bc]	318.32 ±26.76[bc]	156.02 ±39.72[d]	217.26 ±4.99[cd]	572.04 ±62.53[a]	373.74 ±77.62[b]	9.786***
Phe	162.68 ±39.39[b]	61.88 ±19.13[c]	145.41 ±16.79[b]	142.75 ±12.89[b]	88.19 ±15.06[c]	98.33 ±6.68[c]	227.07 ±4.04[a]	158.01 ±46.32[b]	13.446***
Total	6526.23 ±4078.37[b]	4120.74 ±881.78[cd]	6045.34 ±1709.76[bc]	5845.38 ±1109.09[bc]	2755.15 ±652.63[d]	2432.68 ±574.06[d]	10507.34 ±3311.52[a]	629.00 ±1273.56[b]	16.032***

1) The value is mean±SD. a~d means in a column by differents superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

2) COM: commercial

3. 유리아미노산 분석 결과

1) 시판 고추장의 유리아미노산 분석 결과

주요 시판용 8종의 맛성분의 하나인 유리 아미노산 분석 결과는 Table 4와 같다. 전통 고추장과 마찬가지로 Asp, Glu, Arg 및 Ala 등 총 17종이 검출되었고, 이에 관하여 비교 분석하였다. 특히 전반적으로 유리아미노산에서 주요한 개별 아미노산으로는 Pro, Glu, Asp, Ala, Arg 등이었고, 시판용 고추장에서 높은 비중을 차지하는 것으로 나타난 반면 His, Met은 일부 시료를 제외하고는 검출되지 않았거나 상대적으로 매우 적은 함량이었다. Kim YS 등(1994)의 연구에서도 시판용 고추장의 경우 가장 우세한 유리아미노산이 Glu와 Pro 인 것으로 나타났으며 상대적으로 Ser, Leu, Asp가 그 뒤를 이었다.

Table 5. Contents of free amino acid of traditional *Gochujang* Unit:pmol/ul

regions	samples	His	Ser	Arg	Gly	Asp	Glu	Thr	Ala
Gyeonggi & Gangwon (GG&GW)	TG7[3)]	0.00 ±0.00[b2)]	286.470 ±102.35[ijkl1)]	197.7 ±48.12[jklm]	226.14 ±55.42[ghijk]	961.62 ±363.25[cdefgh]	775.15 ±295.14[fghi]	197.58 ±58.35[hi]	827.89 ±272[efg]
	TG9	78.35 ±42.31[b]	449.36 ±73.29[defg]	555.15 ±66.99[d]	234.93 ±46.44[fghij]	1289.41 ±265.01[bcdf]	1863.94 ±304.77[abc]	307.5 ±69.01[def]	984.18 ±178.06[cd]
	TG10	14.49 ±25.09[b]	385.19 ±34.56[efgh]	316.3 ±41.29[fgh]	266.75 ±44.36[fghi]	939.23 ±42.89[defgh]	608.55 ±40.4[fghi]	293.72 ±34.87[efg]	1211.99 ±35.77[bc]
	TG11	17.8 ±26.03[b]	465.67 ±7.13[def]	299.29 ±24.02[fgh]	272.55 ±35.49[efghi]	1315.91 ±221.54[abcd]	1631.21 ±305.93[bc]	312.31 ±8.1[def]	890.27 ±102.48[def]
	TG13	0.00 ±0.00[b]	260.13 ±13.03[ijkl]	150.17±3.43[lm n]	198.67 ±13.99[hijklm]	1382.4 ±209.31[abcd]	555.01 ±34.28[fghi]	177.91 ±10.82[hij]	616.29 ±58.76[fgh]
	TG26	139.57 ±37.39[b]	786.37 ±53.33[ab]	882.93 ±18.69[b]	560.47 ±36.75[ab]	1764.69 ±345.66[a]	3050.96 ±683.43[a]	514.77 ±38.08[ab]	1125.1 ±175.75[bcd]
	TG29	1.49 ±2.57[b]	624.66 ±29.03[c]	659.07 ±37.02[c]	455.91 ±59.09[bcd]	1532.39 ±279.21[ab]	2048.91 ±470.98[ab]	392.28 ±15.01[cd]	1220.74 ±176.45[bc]
Chung cheong (CC)	TG33	0.00 ±0.00[b]	188.72 ±98.09[lmn]	104.49 ±18.29[mn]	124.96 ±80.99[ijklm]	744.35 ±268.59[efghij]	568.89 ±45.08[fghi]	152.93 ±54.31[hij]	519.83 ±155.74[ghi]
	TG36-1	0.00 ±0.00[b]	241.04 ±26.07[jklm]	276.45 ±22.85[ghij]	177.53 ±18.93[hijklm]	372.33 ±92.47[jk]	417.67 ±9.83[ghi]	168.5 ±13.04[hij]	1336.73 ±134.12[b]
	TG37	0.00 ±0.00[b]	240.97 ±83.26[jklm]	110.54 ±0.70[mn]	159.81 ±45.84[hijklm]	982.4 ±307.92[cdef]	500.41 ±157.9[ghi]	159.73 ±35.16[hij]	560.18 ±57.14[ghi]
	TG46	0.00 ±0.00[b]	435.90 ±11.10[defgh]	372.52 ±32.81[ef]	252.61 ±21.45[fghi]	824.93 ±118.02[efghij]	803.29 ±81.23[fghi]	180.71 ±23.71[hij]	605.07 ±50.49[fgh]
	TG104	0.00 ±0.00[b]	117.29 ±56.53[no]	170.34 ±37.68[klmn]	84.33 ±30.90[jklm]	502.43 ±91.31[hijk]	345.99 ±57.09[ghi]	103.19 ±21.58[ij]	545.12 ±73.67[ghi]
Jeolla (JL)	TG59	0.00 ±0.00[b]	344.72 ±22.77[fghj]	345.85 ±30.07[efg]	164.23 ±29.60[hijklm]	1009.77 ±82.11[cdefg]	1099.97 ±86.76[ef]	186.82 ±16.76[hij]	637.88 ±77.01[fgh]
	TG60	50.32 ±23.76[b]	631.31 ±135.17[c]	1351.83 ±132.30[a]	494.83 ±63.20[bc]	666.36 ±205.97[fghijk]	1747.20 ±322.31[abc]	365.00 ±89.58[cde]	892.10 ±287.36[def]
	TG64	18.29 ±21.20[b]	302.91 ±13.37[ijk]	360.46 ±29.02[ef]	182.45 ±18.92[hijklm]	1090.75 ±176.49[cdef]	1410.70 ±342.18[cd]	245.68 ±10.62[fgh]	631.26 ±54.98[fgh]
	TG66	97.99 ±26.21[b]	544.89 ±95.25[cd]	559.49 ±44.63[d]	641.50 ±36.24[a]	661.54 ±221.26[fghijk]	1396.77 ±273.29[de]	521.93 ±95.64[ab]	1804.74 ±391.18[a]
	TG67	125.44 ±67.70[b]	482.04 ±24.15[de]	365.01 ±25.24[ef]	374.14 ±25.92[cdef]	1386.27 ±270.53[abcd]	1760.30 ±335.56[abc]	432.19 ±27.47[bc]	1078.29 ±150.93[bcd]
	TG67-1	117.51 ±32.00[b]	369.45 ±48.43[efghj]	254.66 ±23.97[ghijk]	233.82 ±21.00[fghij]	1772.97 ±447.52[a]	1681.89 ±429.80[abc]	294.19 ±47.18[efg]	1004.56 ±221.15[cd]
	TG69	0.00 ±0.00[b]	159.99 ±20.94[mn]	78.08 ±2.13[n]	75.94 ±9.95[lm]	907.73 ±79.83[defghi]	237.50 ±44.22[i]	96.19 ±48.62[j]	403.42 ±46.05[hi]
Gyeong sang (GS)	TG79	0.00 ±0.00[a]	892.66 ±194.50[a]	438.46 ±193.63[e]	409.35 ±309.56[cde]	450.79 ±170.69[ijk]	2036.74 ±718.29[ab]	521.07 ±125.61[ab]	1674.04 ±445.78[a]
	TG81	113.29 ±44.38[b]	750.49± 137.17[b]	834.88 ±46.61[b]	459.49 ±21.66[bcd]	1042.13 ±395.28[cdefg]	2194.15 ±279.75[b]	566.41 ±104.18[a]	832.61 ±88.57[efg]
	TG83	0.00 ±0.00[b]	327.09 ±22.13[ghijk]	345.81 ±32.53[fgh]	222.18 ±21.29[defg]	862.2 ±79.25[k]	301.31 ±53.15[fg]	271.93 ±22.85[efg]	796.65 ±87.49[i]
	TG84	0.00 ±0.00[b]	305.63 ±55.35[hijk]	227.82 ±30.46[ijkl]	102.54 ±19.29[jklm]	1325.83 ±432.93[abcd]	1069.45 ±272.71[ef]	202.78 ±37.39[ghi]	485.65 ±145.57[hi]
	TG85	0.00 ±0.00[b]	360.96 ±19.49[efghij]	160.19 ±21.80[klmn]	308.09 ±20.62[efgh]	649.77 ±66.29[fghijk]	606.23 ±31.57[fghi]	200.38 ±28.28[ghi]	1034.57 ±86.08[bcd]
	TG87	0.00 ±0.00[b]	233.00 ±9.39[jklm]	136.72 ±40.32[lmn]	145.73 ±26.30[jklm]	1101.96 ±157.79[bcdef]	396.49 ±43.90[ghi]	173.07 ±17.49[hij]	555.55 ±51.51[ghi]
	TG88	0.00 ±0.00[b]	159.45±89.66[l mn]	98.23 ±15.95[mn]	54.56 ±37.42[m]	601.33 ±109.79[ghijk]	265.43 ±40.03[hi]	138.79 ±25.29[ij]	362.41 ±33.31[hi]
	TG101	0.00 ±0.00[b]	325.91 ±18.53[ghijk]	354.30 ±25.03[efg]	217.75 ±154.72[ghijkl]	1426.26 ±313.67[abc]	828.69 ±129.37[fgh]	187.81 ±20.02[hij]	909.47 ±127.75[def]
	F value	0.994	26.149***	83.696***	12.311***	8.527***	18.552***	21.287***	14.572***

〈continued〉

regions	samples	Pro	cys	lys	Tyr	Met	Val	ILe	Leu	Total
Gyeonggi & Gangwon (GG&GW)	TG7[3)]	1254.03 ±285.21[cdef1)]	242.52 ±118.54[ef]	1075.45 ±497.85[a]	143.49 ±14.46[efg]	29.04 ±11.47[c]	306.47 ±109.67[fgh]	167.38 ±49.7[ghijk]	385.73 ±132.31[ghi]	7289.39 ±2449.49[fgh]
	TG9	1223.94 ±148.95[defg]	10.16 ±17.59[f]	466.79 ±164.72[bcde]	177.04 ±42.71[de]	71.37 ±46.28[b]	579.17 ±94.75[bcd]	288.72 ±76.05[def]	737.51 ±113.48[cde]	9726.04 ±1811.74[def]
	TG10	1345.12 ±48.28[cde]	1249.34 ±274.8[abc]	213.37 ±41.23[fghi]	141.06 ±28.11[efgh]	29.71 ±17.56[c]	402.35 ±27.08[ef]	233.32 ±32.78[efgh]	448.37 ±31.69[fgh]	8284.64 ±832.45[efg]
	TG11	1064.57 ±45.3[efghi]	1323.05 ±271.31[abc]	400.02 ±45.13[bcdef]	134.00 ±10.89[fgh]	65.04 ±10.9[b]	512.95 ±15.97[de]	325.17 ±19.88[cde]	680.59 ±30.76[de]	10043.09 ±1209.04[cde]
	TG13	1228.48 ±106.94[defg]	1412.58 ±317.03	118.86 ±15.7[ghi]	98.4 ±11.94[ijk]	0.00 ±0.00[d2)]	241.3 ±17.25[ghij]	137.93 ±0.61[hijk]	265.77 ±11.63[hij]	6963.96 ±840.13[gh]
	TG26	1096.07 ±76.57[efgh]	1194.37 ±92.54[bc]	6.15 ±10.64	357.09 ±29.28[a]	114.13 ±7.60[a]	0.00 ±0.00[l]	538.92 ±59.05[a]	1137.28 ±118.76[a]	13787.80 ±1815.79[a]
	TG29	1573.91 ±112.02[bcd]	1586.01±29 7.6[ab]	493.04 ±105.01[bcd]	240.09 ±8.09[bc]	69.93 ±21.54[b]	668.73 ±55.72[ab]	451.47 ±36.9[ab]	909.42 ±82.53[bc]	13263.35 ±1802.82[ab]
Chung cheong (CC)	TG33	729.21 ±359.1[ijk]	1643.03 ±234.86[ab]	142.94 ±36.49[ghi]	106.48 ±5.71[hij]	3.22 ±4.61[c]	244.91 ±65.79[ghij]	125.06 ±56.65[hijk]	282.14 ±72.03[hij]	5822.07 ±1579.27[ghij]
	TG36-1	936.77 ±55.52[fghij]	302.82 ±34.89[ef]	2.66 ±4.61[i]	24.36 ±21.23[m]	2.25 ±3.90[c]	5.14 ±7.86[l]	136.14 ±19.52[hijk]	288.18 ±43.36[ghij]	4792.22 ±534.61[hij]
	TG37	898.86 ±288.17[ghij]	1526.72 ±127.34[ab]	140.4 ±37.11[ghi]	101.26 ±24.44[hij]	15.79 ±17.71[c]	261.51 ±13.89[ghij]	136.34 ±24.38[hijk]	289.79 ±20.63[ghij]	6217.80 ±1275.59[ghi]
	TG46	1588.94 ±97.29[bc]	263.85 ±12.20[ef]	0.00 ±0.00[i]	125.57 ±19.38[fgh]	13.69 ±12.01[c]	533.95 ±15.36[cd]	169.20 ±29.05[ghijk]	474.04 ±14.27[fg]	6862.38 ±556.94[ghi]
	TG104	692.42 ±59.95[jk]	233.77 ±2.59[ef]	3.77 ±6.52[i]	64.52 ±22.81[klm]	1.79 ±3.09[c]	216.47 ±13.87[hij]	96.15 ±29.05[ijk]	262.93 ±20.99[hij]	3549.67 ±538.66[j]
Jeolla (JL)	TG59	592.65 ±17.59[jk]	1525.46 ±266.23[ab]	285.12 ±86.39[defgh]	125.49 ±14.06[fgh]	3.83 ±3.55[c]	338.36 ±20.11[fgh]	151.53 ±38.38[ghijk]	378.36 ±18.74[ghi]	7365.28 ±822.29[fgh]
	TG60	1941.38 ±522.30[a]	9.67 ±16.75[f]	335.67 ±140.41[cdefg]	226.62 ±12.60[bc]	92.49 ±19.14[ab]	645.31 ±168.35[abc]	410.46 ±109.14[bc]	892.82 ±241.30[bc]	11201.33 ±2525.11[bcd]
	TG64	1350.27 ±106.89[cde]	7.57 ±13.11[f]	286.98 ±42.45[defgh]	135.54 ±16.34[fgh]	19.98 ±17.42[c]	360.04 ±12.13[fg]	174.24 ±20.28[ghij]	399.02 ±5.63[fgh]	7200.23 ±922.48[gh]
	TG66	1846.53 ±306.33[ab]	901.04 ±217.06[cd]	2.62 ±15.38[i]	129.13 ±17.68[fgh]	121.93 ±33.93[a]	737.67 ±149.75[a]	444.58 ±103.83[ab]	834.84 ±173.87	11651.53 ±2218.28[abcd]
	TG67	1962.72 ±79.31[a]	9.59 ±16.60[f]	544.52 ±173.20[bc]	206.14 ±19.16[cd]	96.55 ±31.36[ab]	658.41 ±45.56[ab]	356.72 ±48.71[bcd]	697.49 ±55.37[de]	10939.12 ±1429.50[cde]
	TG67-1	1273.95 ±164.27[cdef]	1330.35 ±437.64[abc]	240.80 ±210.10[efghi]	165.25 ±16.57[ef]	68.11 ±30.46[b]	503.20 ±81.26[de]	253.44 ±63.11[efg]	575.18 ±100.61[ef]	10508.58 ±2385.14
	TG69	465.53 ±48.82	1386.81 ±268.53[ab]	48.51 ±5.56[hi]	27.21 ±29.89[m]	6.48 ±11.22[c]	139.52 ±14.00[j]	59.78 ±4.62[k]	126.11 ±14.52[j]	4251.53 ±677.90[ij]
	TG79	741.48 ±159.65[ijk]	655.89 ±370.34[de]	0.00 ±0.00[i]	264.87 ±7.45[b]	91.32 ±25.24[ab]	744.37 ±187.46[a]	537.48 ±143.46[a]	944.76 ±240.43[b]	10854.25 ±3315.49[abc]
	TG81	1612.70 ±304.86[bc]	36.85 ±32.00[f]	633.11 ±237.38[b]	379.71 ±29.43[a]	121.11 ±14.32[a]	705.37 ±25.92[ab]	540.79 ±91.28[a]	978.07 ±168.60[ab]	12335.10 ±2072.77[abc]
	TG83	1705.45 ±193.40[b]	144.20 ±51.03[a]	0.00 ±0.00	78.65 ±25.82[n]	15.53 ±1.54[b]	310.64 ±29.03[k]	142.11 ±25.59[cde]	283.65 ±14.48[j]	5931.27 ±678.79[ghi]
Gyeong sang (GS)	TG84	809.26 ±156.69[hijk]	289.77 ±63.32[ef]	20.17 ±34.93[i]	103.33 ±20.25[hij]	8.83 ±13.37[c]	271.11 ±56.72[fghi]	102.07 ±36.76[ijk]	285.56 ±67.55[ghij]	5743.59 ±1458.63[ghij]
	TG85	724.79 ±17.13[ijk]	363.16 ±118.97[ef]	145.57 ±48.16[ghi]	35.06 ±33.02[lm]	11.03 ±10.51[c]	342.65 ±28.73	204.35 ±37.32[fghi]	386.26 ±30.69[ghi]	5669.40 ±618.72[ghij]
	TG87	1527.99 ±120.12[bcd]	1389.06 ±478.72[ab]	98.91 ±48.17[ghi]	71.61 ±19.15[jkl]	2.91 ±4.38[c]	282.25 ±4.97[fghi]	135.90 ±29.85[hijk]	313.49 ±19.30[ghij]	6684.59 ±1085.55[ghi]
	TG88	723.49 ±37.03	1233.23 ±516.03[bc]	50.14 ±11.79[hi]	50.40 ±28.92[lm]	0.00 ±0.00[c]	171.78 ±25.70[ij]	83.54 ±12.18[jk]	207.87 ±31.89[ij]	4302.96 ±1032.63[ij]
	TG101	1409.08 ±88.62[cde]	189.25 ±99.05	0.00 ±0.00[i]	108.10 ±21.15[ghi]	8.57 ±8.30[c]	311.20 ±11.90[fgh]	184.13 ±29.03[ghij]	405.89 ±27.94[fgh]	7014.32 ±1089.30[gh]
	F value	15.454***	21.521***	11.481***	51.938***	15.750***	31.518***	21.396***	25.845***	14.151***

1) The value is mean±SD. a~d means in a column by differents superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

2) TG: traditional *Gochujang*

한편, 총 유리아미노산의 함량은 평균 4553.65 pmol/ul 이었고, 고추장 시료 COM7에서 10507.34 pmol/ul로 가장 높은 값을 나타냈고, COM8에서 629.00 pmol/ul로 가장 낮은 함량을 보였다.

2) 전통 고추장의 유리아미노산 분석 결과

전통 고추장의 맛과 관련하여 유리아미노산은 미생물에 의해 분비되는 효소에 의해 단백질원인 콩이 가수분해 되어 생성되는 감칠맛에 해당하는 것으로 알려져 있는데(Park JM 등 1995), 각 지역에서 수집한 고추장으로부터 유리 아미노산을 측정한 결과는 Table 5에 나타내었다.

그 결과 유리아미노산은 일반적으로 총 17종이 검출되었고 지역별로 혹은 시료별로 각 개별적인 아미노산의 함량이 차이가 많았다. 전체적으로는 Glu, Asp, Pro 등이 주요성분으로 나타났고, Arg, Ala, Cys 이 뒤를 이었다. 그 외 Val, Leu 도 총 함량에 영향을 준 것으로 나타났다. 반면 His은 전반적으로 미검출이거나 소량 검출되었다. 총 유리아미노산의 함량은 TG 26이 13787.80 pmol/ul로 가장 높았고, TG 104이 3549.67 pmol/ul로 가장 낮은 함량이었다.

선행연구에 따르면 재래식고추장의 경우 조성비가 Glu, Pro, Leu, Asp 순 이라고 보고한 Kim YS(1993)의 연구와 Park SW과 Park YJ(1979)의 유리아미노산 함량비가 Glu, Pro, Arg, Asp 순이었다고 보고한 결과와 대체적으로 유사하였다. 한편 각 권역별 특성을 보면 경기지역은 구수한 맛에 해당하는 Glu, Arg, Lys에 큰 영향을 받았으며, 충청지역은 Glu, Arg이 주요 아미노산이었고 평균 총 유리아미노산함량은 5448.83 pmol/ul로 다른 지역의 시료에 비해 비교적 낮은 함량이었다. 이는 원료가 주로 멥쌀인 경우의 평균은 6342.2 pmol/ul와 찹쌀인 시료의 평균 4853.2 pmol/ul를 반영한 것이었다. 전라도 지역은 전체적으로 유리아미노산이 다양하게 분포되었고 Glu, Asp 외에도 Pro, Ala이 총 아미노산 함량에 영향을 준 것으로 나타났다. 경상지역은 Arg의 함량이 적은 시료가 특히 두드러졌다. 이 결과는 Kim YS 등 (1994)이 보고한 순창 고추장의 경우 Ser, Pro, Asp 순으로 함량이 높았고 공장산 고추장에서 가장 많은 존재하는 Glu는 재래식 고추장에서 가장 함량이 높은 유리아미노산으로 검출되지 않았다는 연구와는 상이했다.

한편, 메주의 발효기간에 따른 연구(Oh HI과 Park JM 1997)에서는 유리아미노산인 Ser이 고추장의 관능적 특성에 바람직하지 못한 특성을 준다고 보고하였다. 각 지역별로 다른 시료에 비해 상대적으로 높은 Ser 함량을 보인 시료는 경상권 2종, 강원권 2종, 전라권 1종 이었으며, 이는 기호성에 좋지 않은 영향을 미칠 것으로 예상되었다. 이와 같은 결과를 통하여 Table 5 에서와 같이 전통고추장은 시판용에 비해 총 유리아미노산 함량이 높고, 분포가 다양하며 구수한 맛과 관련된 아미노산의 함량이 높았음을 알 수 있었다. 또한 총 유리아미노산의 함량에 기여한 아미노산의 종류가 시판용에 비해 다양했음을 알 수 있었다. 그러나 선행연구와는 달리 각 권역의 특징 보다는 개별적인 시료간의 특성이 나타난 것은 각 농가별 전통 고추장의 제조에 사용되는 원료의 종류나 배합비, 발효조건이 매우 다양하고, 숙성기간에 따라서도 효모나 젖산균의 발효작용으로 여러 종류의 물질이 생성되면서 주요 맛 성분에도 영향을 준 것으로 판단된다.

시판용 고추장과 전통고추장의 유리아미노산 분석 결과를 비교해 보면 시판용의 경우 Pro, Glu, Asp, Ala, Arg 이 순서대로 주요아미노산 이었으며, His, Met 이 미량이었던 반면, 전통고추장의 경우 Glu 이 가장 우세하였고, Asp, Pro 의 순서로 뒤를 이어 약간의 차이를 보여주었다. 또한 시판용에 비해 유리아미노산의 종류가 다양하였고 총 함량도 높았다. 또한 지역적인 차이보다 시료별 차이가 더욱 두드러진 것으로 나타났다.

Ⅴ. 요약 및 결론

본 연구에서는 전통 고추장의 맛성분으로 알려진 유리당과 유리아미노산의 현황과 특성을 조사하기 위한 목적으로 시판 고추장과 농가에서 제조하여 판매하는 전통 고추장을 수집하여 분석 및 비교를 통해 다양한 맛 성분을 파악하였다. 시판 고추장의 경우 glucose와 maltose가 주요당으로 매우 유사한 분포와 총량을 나타냈다. 전통 고추장의 유리당 분석 결과 주요 당은 glucose와 maltose 이었으나 비율은 시료마다 큰 차이를 보였으며, 함량은 glucose, maltose, fructose 순으로 많았다. 반면, sucrose, rhamnose는 미검출이거나 일부 시료에서 미량 검출되었다. 각 지역별로 두드러진 차이는 보이지 않았고 시료마다 편차가 컸다. 시판 고추장에서 유리아미노산은 총 17종이 분석되었고 주요성분은 Pro, Glu, Asp 등이었고 전반적으로 His, Met은 소량 검출되었다. 전통 고추장의 경우 시료마다 차이가 있었으나 주로 Glu, Asp, Pro 순으로 우세한 성분이었고 그 외에 Arg, Ala, Cys 이었다. 전통고추장은 시판용에 비해 총 유리아미노산 함량이 높고, 분포가 다양하며 구수한 맛과 관련된 아미노산의 함량이 높았으며, 우세한 아미노산의 종류가 시판용에 비해 다양했다. 또한 시판용 고추장의 각 시료별 차이보다 소규모 농가에서 생산된 전통 고추장의 경우 지역별 특성은 있으나 시료별 차이가 더 커서 맛 특성이 매우 다양하다고 평가되었으며, 다양한 맛의 개발 가능성을 제시할 수 있을 것으로 판단된다.

Ⅵ. 감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 농업과학기술 연구개발사업(과제번호: PJ00844101)의 지원에 의해 이루어진 것으로 이에 감사드립니다.

참고문헌

Cho HO. 1981. Effect of rice and improved Gochujang Koji on the

quality improvement of rice Gochujang. Korean J Food Sci Technol 13(4): 319-327

Choo JJ, Shin HJ. 2000. Sensory evaluation and changes in physiochemical properties and microflora and enzyme acitivities of pumpkin added Gochujang. Korean J Food Sci Technol 32(4): 851-859

Chung JH, Cho BH, Lee CY. 1963. Studies on the compositions of hot bean paste. Korean J Soc Appl Biol Chem 4(1): 43-46

Chung SH, Suh HJ, Hong JH, Lee HK. 1999. Characteristics of Gochujang prepared by monascus anka koji. Korean J Food Sci Nutr 28(1): 61-66

Chung WC, Lee TS, Nam SH. 1986. Changes in free sugars of Kochujans during aging. Korean J Soc Appl Biol Chem 29(1): 16-21

Eun JB, Kim JY, Hwang SJ. 2011. Microbiological and organoleptic characteristics of gochujang, Korean rice red pepper paste added with different levels of sweet persimmon powder. Korean J Soc Appl Biol Chem 54(4): 303-308

Jeong YJ, Seo JH, Lee GD, Lee MH, Yoon SR. 2000. Changes in quality characteristics of rice Gochujang prepared with apple and persimmon during fermentation. Korean J Food Sci Nutr 29(4): 575-581

Jung ES. 2009. Quality properties of seasoning pork treated with Gochujang and vinegar during chilled storage. Master's thesis, Sunchon National University. pp.1-6

Kim CJ. 1963. Studies on the quantitative changes of organic acid and sugars during the fermentation of takju. Korean J Agric Chem Soc 4(1): 33-42

Kim DH. 2001. Effect of condiments on the microflora, enzyme activities and taste components of rice Gochujang during fermentation. Korean J Food Sci Technol 33(2): 264-270

Kim MS, Kim IW, Oh JA, Shin DW. 1998. Quality changes of rice Gochujang prepared with different meju and red pepper during fermentation. Korean J Food Sci Technol 30(4): 924-933

Kim SS, Chang KS, Yoon HK, Lee SK, Lee SY. 1987. Rheological properties of rehydrated suspensions of freeze dried Gochujang powders. Korean J Food Sci Technol 19(2): 81-88

Kim YS, Oh HI. 1993. Volatile flavor components of rice and commercial Gochujang. Korean J Food Sci Technol 25(5): 494-501

Kim YS, Kwon DJ, Oh HI, Kang TS. 1994. Comparison of physicochemical characteristics of traditional and commercial kochujang during Fermentation. 26(1): 12-17

Lee EY, Park GS. 2009. Quality characteristics of Kochujang with addition of apple juice. Korean J Food Cookery Sci 25(6): 747-757

Lee SR, Shin HH. 1991. Quality attributes of Korean red pepper according to cultivars and growing areas. Korean J Food Sci Technol 23(3): 296-300

Lee TS. 1979. Studies on the brewing of Kochuzang (red pepper paste) by the addition of yeasts. Korean J Agric Chem Soc 22(2): 65-90

Lee TS, Bae JS, Kim KH. 1986. Studies on the quality of Gochujang prepared with grain and flour of glutinous rice. Korean J Soc Appl Biol Chem 29(2): 227-236

Lee TS, Park SO, Lee MW. 1981. Determination of organic acids of Kochuzang prepared from various starch sources. Korean J Agric Chem Soc 24(2): 120-125

Monn TW, Kim JW. 1988. Some chemical physical characteristics and acceptability of kochoojang from various starch sources. J Korean Soc Appl Biol Chem 31(2): 387-393

Oh GS, Kang KJ, Hong YP, An YS, Lee HM. 2003. Distribution of organic acids in traditional and modified fermented foods. J Korean Soc Food Sci Nutr 32(8): 1177-1185

Oh HI, Park JM. 1997. Changes in quality characteristics of rice Gochujang prepared with a meju of different fermentation period during aging. Korean J Food Sci Technol 29(6): 1166-1174

Park JM, Lee SS, Oh HI. 1995. Changes in chemical characteristics of rice Gochujang meju during fermentation. Korean J Food Sci Technol 8(3): 184-191

Park JS, Lee TS, Kye HW, Ahn SM, Noh BS. 1993. Study on the preparation of Gochujang with addtion of fruit juices. Korean J Food Sci Technol 25(5): 98-104

Park SW, Park YJ. 1979. Studies on the chemical compositions and quality of red pepper paste brewed with different raw materials. Korean J Food Sci Technol 6(2): 205-212

Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim DK, Lim MS. 1996. Studies on taste components of traditional Kochujang. Korean J Food Sci Technol 28(1): 152-156

Shin DH, Ahn EY, Kim YS, Oh JY. 2000. Fermentation characteristics of Gochujang containing horseradish or mustard. Korean J Food Sci Technol 32(6): 1350-1357

Shin HJ, Shin DH, Kwak YS, Choo JJ. 1999. Sensory evaluation and changes in microflora and enzyme activities of red ginseng Gochujang. Korean J Food Sci Nutr 28(4): 766-772

2013년 7월 3일 접수; 2013년 7월 21일 심사(수정); 2013년 10월 11일 채택