

## 키위 첨가 전통고추장의 품질 특성

김영수 · 송근섭<sup>1,\*</sup>

전북대학교 응용생물공학부(식품공학전공), <sup>1</sup>익산대학 식품공업과

## Characteristics of Kiwifruit-Added Traditional *Kochujang*

Young-Soo Kim and Geun-Seoup Song<sup>1,\*</sup>

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

<sup>1</sup>Department of Food Engineering, Iksan National College

In order to improve palatability and quality of traditional *kochujang*, kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) was added to traditional *kochujang* fermented for 3 months. Physicochemical and microbial characteristics were investigated during fermentation at 30°C. Moisture contents of all treated *kochujangs* increased with increasing amount of kiwifruit added during fermentation. pH of kiwifruit-added *kochujang* was lower than that of the control *kochujang*, whereas no significant differences in titratable acidity was observed among all treatments. Crude protein and salt contents of kiwifruit-added *kochujang* were lower than those of the control, whereas no difference in crude fat contents were found. Ethanol and amino-nitrogen contents of 6 and 9% kiwifruit-added *kochujang* were higher than those of the control. Fructose contents of kiwi-added *kochujangs* were higher than that of the control. Major organic acids of *kochujang* were in the order of malic acid > citric acid > succinic acid > acetic acid > lactic acid > oxalic acid. Succinic acid level increased significantly during fermentation and was higher in kiwifruit-added *kochujang* than in the control. Bacterial cell counts of all treatments were not different, and viable cell count of yeast was slightly higher in kiwifruit-added *kochujang* only at the initial fermentation period. Sensory evaluation revealed that the addition of 9% kiwifruit was the optimum condition for improving *kochujang* quality.

**Key words:** *kochujang*, kiwifruit, physicochemical properties, microflora, sensory evaluation

### 서 론

우리나라의 대표적인 전통식품인 고추장은 다양하고 우수한 생리적 기능성이 있는 것으로 밝혀지고 있음에도 불구하고, 전통식품으로서의 지역 및 제품의 한계성을 극복하지 못하고 있는 실정이다. 일반적으로 전통식품의 주 소비층은 전통식품 본래의 맛에 길들여져 있는 중·장년층 이상의 계층이므로 고추장 소비를 확대시키기 위해서는 신세대 또는 외국인들의 기호에 맞는 제품의 개발이 선행되어야 할 것이다. 또한 고추장의 비만억제 및 항암효과 같은 다양한 생리적 기능성이<sup>(1,2)</sup> 알려지면서 일본을 비롯한 외국의 관심이 높아지고 있는 시점에서 고추장을 보다 효과적으로 보급시킬 수 있는 다양한 제품개발이 필요하다.

새로운 고추장 제조를 위한 연구로는 과즙을 첨가한 고추장<sup>(3)</sup>, 청주박을 이용한 저식염 고추장<sup>(4)</sup>, 호박을 첨가한 고추장<sup>(5-6)</sup>, 마늘을 첨가한 고추장<sup>(7)</sup>, 양념류를 첨가한 고추장<sup>(8-9)</sup>, 부원료를 달리한 고추장<sup>(10-12)</sup>, 고구마 고추장<sup>(13)</sup> 그리고 액체 홍국코지를 이용한 고추장<sup>(14)</sup> 등 여러 연구들이 있다. 이와같이 새로운 제품 개발을 위한 연구가 꾸준히 이루어지고 있으며, 현재에는 기능성 물질을 다량 함유하는 천연물질을 고추장에 첨가하여 기능성 고추장을 생산하고자 하는 연구들이 추진되고 있다.

키위(Kiwifruit, *Actinidia deliciosa*)는 다래나무과(Actinidiaceae) 다래나무속(Actinidia)에 속하는 온대성 낙엽과수로서 우리나라에서는 참다래로 불리우며 1978년부터 남해안 일대와 제주도에서 주로 재배되고있다. 국내보다는 외국인에게 더 기호성이 높은 과일이며, 과즙에 단백질 분해효소인 actinidin이 함유되어있으며, 비타민 C가 풍부하고 나트륨이 적으며, 칼륨이 많아 고혈압 예방에 효능이 있는 과일로 알려져 있다<sup>(15)</sup>. 따라서 본 연구에서는 전통성을 가지는 순창전통고추장에 외국인들에게 기호성이 높은 키위를 고추장 숙성 중간단계에서 첨가함으로써 고추장의 품질을 향상시키는 물론 기호성이 향상된 전통고추장을 개발하고자 하였다.

\*Corresponding author : Geun-Seoup Song, Department of Food Engineering, Iksan National College, 194-5 Ma-Dong, Iksan 570-752, Korea  
Tel: 82-63-840-6617  
Fax: 82-63-840-6613  
E-mail: sgs@iksan.ac.kr

## 재료 및 방법

### 재료

고추장은 순창동백고추장에서 순창전통고추장 표준배합비 [glutinous rice 23.8±3.39%, red pepper 27.9±7.93%, meju (traditional type) 8.1±2.75%, salt 12.5±1.88% and water 27.9±7.93% as 5% malt digested syrup.]에 따라서 제조되어 전통용기에서 3개월 정도 숙성된 전통고추장을 사용하였다. 키위(Hayward 품종)는 시중 마트에서 구입하여 껍질을 제거한 후 마쇄한 다음 3%, 6%, 9%의 비율로 고추장에 첨가하였다. 제조된 고추장은 플라스틱 용기(PP, 3 L)에 넣어 30°C 항온기에서 60일 동안 발효 시켰다.

### 이화학적특성 분석

수분함량은 105°C 항온건조법으로, 조단백질 함량은 micro-kjeldahl 분석법에 준하여, 조지방 함량은 직접회화법으로 실시하였다. 조지방 함량은 미소분석법<sup>(16)</sup>에 준하여, celite 3g을 물에 현탁시켜 놓은 것을 여과지에 여과하여 celite층을 만들고, 그 위에서 50 mL의 뜨거운 물에 고추장 시료 3g을 혼합한 용액을 여과한 다음, 그 잔류물을 유발에 취하고 무수황산나트륨 10g을 첨가하여 잘 갈아 혼합한 후 Soxhlet 추출기에서 diethyl ether를 이용하여 추출하였다.

pH는 시료 10g에 증류수 70 mL를 가하여 shaking incubator(20°C, 140 rpm)에서 2시간 교반 한 후, 100 mL로 정용하고 원심분리(1,000×g, 10 min)하여 여과지(ADVANTEC No. 2)로 여과시켜 pH-meter(MP-230, UK)를 이용하여 pH를 측정하였다. 적정산도는 여액 20 mL에 증류수 20 mL를 첨가하고 pH 8.3이 될 때까지 적정하여 소비된 0.1 N NaOH mL 수로 나타내었다.

알콜함량은 산화환원적정법<sup>(16)</sup>으로 정량하였다. 고추장시료 5g을 증류수 100 mL에 녹여 증류용 환저플라스크에 침강성 탄산석회 1g을 넣어 증류시켜 증류액을 100 mL로 정용하였다. 이 증류액 10 mL에 0.2 N K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>용액 10 mL와 진한 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10 mL를 넣고 혼합한 다음 냉암소에서 1시간 방냉하여 증류수 150 mL 첨가하고, 8% KI 6.5 mL와 전분시액 0.5 mL를 섞어 0.1 N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>용액으로 적정하였다.

아미노태질소 함량은 전통식품표준규격의 formol 적정법에 준하여 실시하였다<sup>(17)</sup>. 즉 시료 2g을 비이커에 취하고 증류수 100 mL를 가하여 1시간 동안 교반하여 충분히 용해한 다음 0.1 N NaOH용액을 적정하여 pH 8.4로 하였다. 여기에 20 mL 중성포르말린액을 가하고, 다시 0.1 N NaOH용액으로 pH 8.4가 되도록 중화적정하였으며, 별도로 증류수에 대한 바탕시험을 실시하였다.

유리당 및 유기산은 고추장에 증류수를 가하고 1시간동안 진탕한 다음 10,000×g에서 20분간 원심분리하고 상정액을 Millipore Millex-HV filter(0.45 μm)로 여과한 다음 Sep-Pak® Plus C18 cartridge로 처리하여 HPLC(Shimadzu system)로 분석하였다. 컬럼은 Aminex HPX-87H(7.8×300 mm)을 35°C로, 용매는 0.008 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>를 0.6 mL/min으로, 유기산의 검출은 UV-VIS detector를 사용하여 210 nm에서, 당의 검출은 refractive index detector를 사용하였다.

### 미생물수 측정

고추장을 생리식염수로 희석한 다음 일반세균과 곰팡이 및 효모추정용 3M사 petrifilm™ plate를 이용하여 세균은 32°C에서 36시간 동안, 효모는 25°C에서 72~96시간 배양 후 형성된 집락을 계수 하였다.

### 관능검사

관능검사는 60일 숙성시킨 고추장에 대하여 30명의 panel (식품공학 전공자 15명, 전통고추장 제조업자 15명)를 대상으로 맛, 향, 색과 종합적인 기호도의 4개 항목으로 나누어 9점만점의 기호척도법으로 실시하였으며, 관능검사 결과는 SAS package를 이용하여 분석하였다<sup>(18)</sup>.

## 결과 및 고찰

### 일반성분

고추장 발효 중 수분함량 변화(Table 1)를 살펴보면, 발효 기간동안 키위 첨가 고추장이 대조구에 비하여 높은 수분함량을 나타내었으며, 또한 키위 첨가량이 많을수록 높았다. 이와같이 키위 첨가 고추장의 수분함량이 높은 이유는 원료자체의 수분함량에서 기인된 것으로 사료된다. 발효 60일 후의 키위 첨가 고추장 수분함량은 54.24~58.47%로 강원도 전통고추장 수분이 49.54%, 충청도가 50.37%, 전북지역이 46.92%, 전남지역이 45.63%, 그리고 경상도가 42.84%라고 보고한 신 등<sup>(19)</sup>의 결과보다는 높게 나타났으나 호박을 첨가한 고추장의 경우 발효 중 수분함량이 59.7%로 높았다는 이 등<sup>(6)</sup>의 결과보다는 낮은 함량이었다. 한편 발효가 진행됨에 따라 수분함량이 대체적으로 3.6~4.4% 정도 증가하는 경향을 보였으며, 이와같은 결과는 마늘과 양파를 첨가한 전통고추장의 숙성 중 수분함량이 숙성 22주 후에는 약 2.0~4.2% 증가하였다는 김 등<sup>(9)</sup>의 보고, 구기자과 자색고구마 등을 부원료로 첨가한 고추장에서도 숙성 후에 약 1.6~2.8% 증가하였다는 신 등<sup>(10)</sup>의 보고와 유사하였다. 이와 같은 발효과정 중의 수분함량 증가는 플라스틱 용기에 밀폐하여 숙성시킴

Table 1. Changes in moisture contents of kiwifruit-added kochujang during fermentation

(Unit: %)

Sample	Fermentation time (days)						
	0	10	20	30	40	50	60
Control	50.73±0.10 <sup>1)</sup>	53.06±0.29	54.31±0.16	53.67±0.06	54.05±0.07	53.90±0.05	54.44±0.13
3%	50.66±0.20	52.85±0.10	54.39±0.09	54.32±0.86	54.63±0.08	53.94±0.22	54.24±0.13
6%	52.46±0.02	54.52±0.03	56.70±0.05	56.20±0.12	56.59±0.12	56.30±0.16	56.82±0.17
9%	54.06±0.16	56.00±0.05	58.53±0.05	57.72±0.13	58.09±0.14	57.98±0.16	58.47±0.06

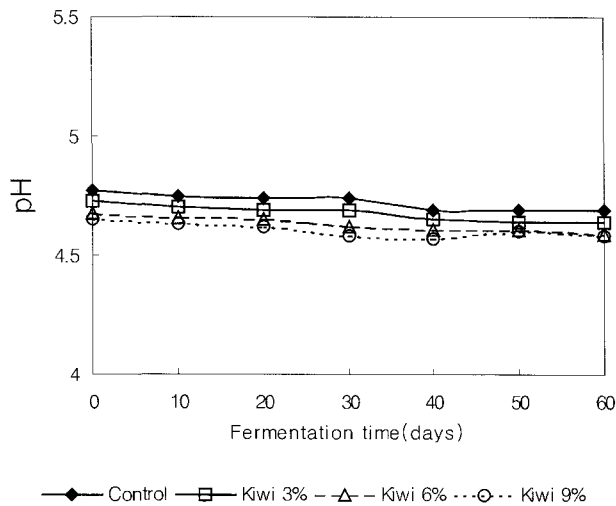
<sup>1)</sup>Each value represents mean of triplicates±standard deviation

**Table 2. Proximate compositions of kiwifruit-added *kochujang***

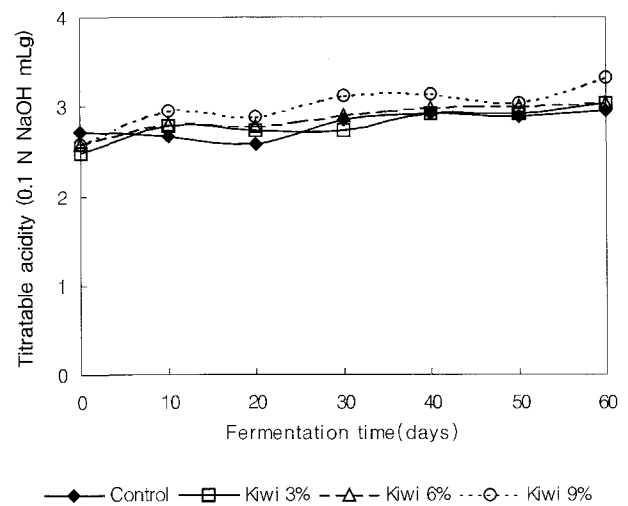
(Unit: %)

Sample	Crude protein		Crude fat		Crude ash	
	0 day	60 days	0 day	60 days	0 day	60 days
Control	5.79±0.05 <sup>1)</sup>	5.74±0.08	2.88±0.12	2.87±0.11	9.28±0.02	9.66±0.02
3%	5.51±0.08	5.33±0.08	2.79±0.16	2.81±0.06	8.83±0.04	9.21±0.01
6%	5.38±0.06	5.26±0.02	2.49±0.06	2.76±0.20	8.62±0.03	8.89±0.06
9%	5.10±0.34	5.04±0.07	2.55±0.08	2.75±0.09	8.34±0.03	8.70±0.02

<sup>1)</sup>See footnote of Table 1.



**Fig. 1. Changes in pH of kiwifruit-added *kochujang* during fermentation.**



**Fig. 2. Changes in titratable acidity of kiwifruit-added *kochujang* during fermentation.**

으로서 수분증발이 방지되었으며, 또한 미생물의 대사작용으로 인하여 수분량이 증가된 것으로 해석할 수 있다<sup>(9,10)</sup>.

발효초기와 60일 경과 후의 고추장에 대한 조단백질, 조지방, 조회분 함량을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 조단백질 함량은 키위 첨가량이 많을수록 낮았으며, 발효 60일 경과 후에도 초기의 경향과 유사하였다. 조지방 함량은 대조구와 키위 첨가구 사이에 차이를 보이지 않았으나, 조회분 함량에서는 키위 첨가량이 많을수록 낮은 경향을 보였다. 이와 같이 키위 첨가 고추장의 조회분 함량이 크게 낮아진 결과는 과실 첨가에 의하여 수분함량의 증가로 인하여 상대적으로 그 수치가 낮아진 것으로 생각된다.

**pH 및 적정산도 변화**

키위 첨가 고추장 및 대조구의 pH는 발효기간이 경과함에 따라 낮아지는 반면에 적정산도는 증가하는 경향을 나타내었다(Fig. 1~2). 이와 같이 고추장 숙성이 진행됨에 따라 pH가 감소하고 산도가 증가하는 것은 숙성 중 미생물의 대사작용에 의한 유기산 생성에 기인하는 것으로 해석되고 있다. 키위 첨가량이 많을수록 대조구에 비하여 pH가 낮았으며, 발효 60일 경과 후의 키위 첨가 고추장의 pH는 4.58~4.64로서 전북지역 전통고추장의 평균 pH가 4.49이며 전국의 전통고추장의 평균 pH가 4.60이라는 신 등<sup>(19)</sup>의 연구결과 보다는 약간 높았으나, 양념류 첨가 고추장의 pH가 4.65~4.78이었다는 김 등<sup>(9)</sup>의 결과 및 호박첨가 고추장의 pH가 4.76이었다

는 주 등<sup>(5)</sup>의 결과보다는 낮았다.

발효 60일 경과 후의 적정산도는 키위 첨가구가 3.02~3.18 mL/g으로 대조구의 2.96 mL/g에 비하여 약간 높았으며, 이와 같은 결과는 전국의 전통고추장의 평균 적정산도가 27.6 mL/10 g이라는 신 등<sup>(19)</sup>의 보고 보다는 다소 높았다.

**알콜 함량 변화**

고추장의 알콜 함량 변화(Table 3)를 살펴보면, 발효 초기에는 대조구와 키위 첨가 고추장 모두에서 아주 미량 검출되었으나, 발효가 진행됨에 따라 증가하여 발효 20일경에 2.50~2.84%로 가장 높았다가 그 이후에는 약간 감소하는 경향을 보였다. 발효 60일 후의 6%와 9% 키위 첨가구는 알콜 함량이 2.33%, 2.41%로 대조구에 비하여 높았다. 이와 같은 결과는 권 등<sup>(20)</sup>의 참쌀고추장(1.42%)과 보리고추장(1.78%)의 알콜 함량, 전라도 지역 전통식 고추장의 알콜 함량이 1.98%라는 신 등<sup>(21)</sup>의 보고 보다 높은 함량이지만 공장산 고추장의 저장성 향상을 위하여 알콜을 3~4% 정도로 유지 되도록 첨가하는 것이 효과적이라는 보고<sup>(4,22)</sup>와 비교할 때 미흡한 수준이었다.

**아미노태질소 함량 변화**

고추장의 품질지표로서 아미노태질소 함량은 색도나 다른 성분과 비교 관능검사의 종합적기호도와 비교적 높은 상관관계를 가지고 있는 것으로 알려져 있다<sup>(23)</sup>. 고추장의 아미노

**Table 3. Changes in alcohol contents of kiwifruit-added *kochujang* during fermentation**

(Unit: %)

Sample	Fermentation time (days)						
	0	10	20	30	40	50	60
Control	0.21±0.02 <sup>1)</sup>	1.13±0.01	2.50±0.04	1.90±0.03	2.06±0.04	1.94±0.05	2.20±0.05
3%	0.24±0.04	1.24±0.02	2.57±0.05	2.09±0.02	2.03±0.05	1.92±0.07	1.92±0.02
6%	0.20±0.05	0.98±0.03	2.63±0.02	2.11±0.02	2.29±0.06	2.12±0.02	2.33±0.09
9%	0.19±0.02	1.20±0.02	2.84±0.03	2.04±0.04	2.35±0.04	2.15±0.04	2.41±0.06

<sup>1)</sup>See footnote of Table 1.**Table 4. Changes in amino-nitrogen contents of kiwifruit-added *kochujang* during fermentation**

(Unit: mg%)

Sample	Fermentation time (days)						
	0	10	20	30	40	50	60
Control	322.43±2.49 <sup>1)</sup>	324.12±1.26	335.26±2.23	352.04±1.47	354.41±4.57	359.22±2.22	360.08±3.59
3%	309.22±4.39	334.65±2.61	346.38±1.36	349.10±4.30	353.38±6.22	360.95±2.03	364.87±4.17
6%	322.04±1.23	341.45±2.87	365.42±3.04	360.99±4.77	366.08±1.53	374.83±7.41	387.07±5.75
9%	316.34±3.49	354.41±2.20	380.92±3.62	381.80±3.80	384.06±3.23	394.27±2.67	400.58±4.54

<sup>1)</sup>See footnote of Table 1.**Table 5. Changes in free sugar composition of kiwifruit-added *kochujang* during fermentation**

(Unit: %)

Sugar	Sample	Fermentation time (days)						
		0	10	20	30	40	50	60
Glucose	Control	4.43±0.32 <sup>1)</sup>	4.25±0.04	2.19±0.02	4.17±0.03	4.44±0.05	4.61±0.22	4.43±0.19
	3%	5.10±0.04	4.80±0.06	2.99±0.03	4.68±0.04	4.65±0.02	5.95±0.10	6.10±0.01
	6%	4.74±0.01	4.25±0.05	1.77±0.03	4.08±0.01	3.60±0.29	4.72±0.02	4.53±0.05
	9%	4.63±0.19	4.30±0.02	1.67±0.01	4.13±0.20	4.05±0.02	4.24±0.05	4.01±0.16
Fructose	Control	1.44±0.10	0.68±0.01	0.24±0.00	0.52±0.00	0.49±0.01	0.33±0.17	0.46±0.06
	3%	1.79±0.08	0.92±0.02	0.47±0.01	0.65±0.01	0.74±0.01	0.76±0.08	0.67±0.00
	6%	1.61±0.22	0.84±0.03	0.28±0.01	0.68±0.01	0.36±0.19	0.66±0.01	0.64±0.01
	9%	1.51±0.04	0.86±0.01	0.29±0.01	0.60±0.14	0.58±0.01	0.61±0.02	0.52±0.15
Maltose	Control	3.98±0.21	4.08±0.04	3.75±0.02	4.00±0.03	3.99±0.02	3.61±0.29	3.83±0.23
	3%	4.02±0.05	4.23±0.08	4.15±0.05	4.23±0.04	4.32±0.02	4.42±0.06	4.35±0.01
	6%	3.75±0.03	3.98±0.06	3.53±0.05	3.85±0.02	3.47±0.03	3.88±0.03	3.87±0.04
	9%	3.95±0.13	3.88±0.03	3.53±0.02	3.75±0.20	3.82±0.04	3.58±0.03	3.43±0.23
Maltotriose	Control	1.92±0.09	2.03±0.01	2.12±0.02	2.05±0.02	2.01±0.02	1.77±0.13	1.85±0.10
	3%	1.90±0.02	1.97±0.04	2.08±0.02	2.06±0.02	2.08±0.01	1.98±0.01	1.90±0.01
	6%	1.80±0.01	1.90±0.02	1.94±0.03	1.91±0.01	1.74±0.01	1.83±0.02	1.79±0.02
	9%	1.84±0.03	1.83±0.02	1.95±0.01	1.81±0.08	1.81±0.02	1.70±0.01	1.62±0.10

<sup>1)</sup>See footnote of Table 1.

태질소 함량 변화(Table 4)를 살펴보면, 발효 초기에는 대조구와 비슷한 함량을 보였으나 발효가 진행됨에 따라서 키위 첨가량이 많을수록 대조구에 비하여 높은 경향을 나타내어 발효 60일 경과 후에는 키위 첨가구의 아미노태질소 함량이 364.87~400.58 mg%로 대조구의 360.08 mg%에 비하여 높은 함량을 보였다. 이와 같은 결과는 과즙을 첨가한 고추장의 아미노태질소 함량이 90일경에 90~110 mg%라는 박 등<sup>(3)</sup>의 보고, 재래식 찹쌀고추장과 보리고추장의 경우 각각 127.02 mg%, 121.30 mg%라는 권<sup>(20)</sup> 등의 보고와는 큰 차이를 나타내었으나, 강원·경기도와 충청도 지역 전통고추장의 평균 아미노태질소 함량이 각각 410 mg%, 370 mg%이었다는 신 등<sup>(19)</sup>의 보고와는 유사하였다. 한편 키위 첨가구에서의 아미

노태질소 함량 증가 및 발효초기의 급격한 아미노태질소 함량 변화는 키위 자체에 함유되어 있는 단백질 분해효소 즉 actinidin의 작용도 관여하는 것으로 사료된다.

#### 유리당 함량 변화

고추장의 유리당은 대부분 미생물 전분 분해효소 작용에 의해 유리되고, 가장 많이 검출되는 유리당으로는 glucose, fructose, maltose라고 보고<sup>(24)</sup>되고 있으며, 고추장에 단맛을 제공하는 중요한 인자라고 볼 수 있다. 단당류인 glucose와 fructose의 변화(Table 5)를 살펴보면, 발효 20일 경과되었을 때 현저하게 낮아 졌다가 다소 증가된 상태로 유지되는 경향을 보였다. 이와 같은 glucose와 fructose의 현저한 감소 현

**Table 6. Organic acid composition of kiwifruit-added kochujang**

(Unit: mg/g)

Organic acid	Days	Control	Kiwi 3%	Kiwi 6%	Kiwi 9%
Malic acid	0	10.80±0.12 <sup>1)</sup>	10.45±0.10	10.22±0.03	10.12±0.10
	60	15.96±0.70	15.33±0.20	15.09±0.28	14.97±0.10
Citric acid	0	11.65±0.13	11.21±0.13	11.30±0.03	11.37±0.07
	60	13.30±0.65	12.92±0.17	13.10±0.23	13.60±0.07
Succinic acid	0	0.78±0.03	0.68±0.02	0.58±0.00	0.64±0.00
	60	1.62±0.24	1.95±0.26	2.08±0.23	2.49±0.18
Acetic acid	0	1.62±0.02	1.53±0.03	1.47±0.02	1.46±0.01
	60	1.62±0.01	1.98±0.35	1.70±0.11	1.68±0.04
Lactic acid	0	0.94±0.03	0.73±0.01	0.67±0.02	0.73±0.00
	60	1.34±0.57	1.13±0.38	1.17±0.43	1.33±0.34
Pyroglutamic acid	0	0.47±0.01	0.46±0.02	0.41±0.01	0.45±0.07
	60	0.89±0.02	1.01±0.02	0.99±0.02	1.07±0.04
Oxalic acid	0	0.18±0.00	0.18±0.01	0.17±0.01	0.16±0.00
	60	0.25±0.01	0.24±0.01	0.23±0.01	0.23±0.01
Total	0	26.44	25.24	24.82	24.93
	60	34.98	34.56	34.36	35.37

<sup>1)</sup>See footnote of Table 1.

상은 발효 20일 경에 알콜 함량이 최대로 상승된 것과 반대 경향으로 glucose와 fructose의 소비가 알콜 생성과 관련되어 있음을 보여주고 있다. 발효 60일 후의 fructose 함량은 대조구에 비하여 키위 첨가구에서 대체로 높았으나 첨가량과의 상관성은 나타나지 않았으며, glucose와 maltose는 3% 첨가구에서만 대조구에 비하여 높게 나타났다. 이와같은 결과로 볼 때 본 연구에 사용한 키위의 유리당 조성이 주로 glucose (32.7 mg/g)와 fructose(38.6 mg/g)로서 그 함량이 고추장의 당 조성 및 함량을 변화 시킬 만큼 높지 않으며, 또한 발효 중에 유리당이 미생물의 에너지원으로 이용될 뿐만 아니라 효소작용에 의한 탄수화물 분해작용도 일어나기 때문에 키위 첨가가 고추장 발효 후의 유리당 함량 및 조성에 중대한 영향을 미친다고 판단하기는 곤란하다. 또한 maltose와 maltotriose도 검출되었으며, maltose의 함량은 발효진행에 따라 약간의 증감현상을 나타내어 전체적인 변화 양상이 나타나지 않았다. Maltotriose의 경우에는 발효 20일 경에 최고 수준을 보였으며 그 이후에는 약간 감소하는 경향을 나타내었다.

키위 첨가 고추장의 숙성 60일 후의 glucose 함량은 4.01~6.10%, fructose 함량은 0.52~0.67%, maltose 함량은 3.43~4.35%로 전국 각 지역 전통고추장의 유리당 평균 함량이 glucose, maltose, fructose, sucrose 각각 8.21%, 6.59%, 1.88%, 1.05%였다는 신 등<sup>(24)</sup>의 보고와는 함량 및 조성에서 차이를 보였으나, 고오지 종류에 따른 식혜고추장의 유리당 조성이 glucose 2.40~4.83%, maltose 3.98~6.11%, fructose 0.31~3.81%로 구성되어 있었다는 신 등<sup>(25)</sup>의 보고와는 유사하였다. 이와 같이 고추장에 따라 당 함량 및 조성에 차이를 나타내는 것은 부원료를 달리한 전통고추장의 유리당 조성 및 함량에 많은 차이가 있었다는 신 등<sup>(12)</sup>의 보고와 일치한다.

**유기산**

전통고추장의 유기산은 원료와 미생물 대사에서 유래되어

고추장에 신미를 제공하는 중요한 인자로 알려져 있다. 유기산 분석결과 모든 처리구에서 malic acid > citric acid > succinic acid > acetic acid > lactic acid > pyroglutamic acid > oxalic acid의 순으로 검출되었다(Table 6). 이와같이 키위 첨가에 의하여 고추장의 유기산 조성에 큰 변화가 나타나지 않은 결과는 본 연구에 사용한 키위의 유기산이 주로 malic acid 9.08 mg/g, citric acid 8.76 mg/g, quinic acid 7.31 mg/g로서 대조구 자체에도 이들 일부 유기산들이 함유되어 있으며 또한 키위의 유기산 함량이 미량이기 때문인 것으로 사료된다. 유기산 조성면에서 볼 때 본 연구결과는 전북지역 전통고추장의 유기산 조성이 succinic acid > citric acid > lactic acid > acetic acid > oxalic acid > formic acid 순이었다는 신 등<sup>(24)</sup>의 결과와는 많은 차이를 나타내었으나 과즙 첨가 고추장에서 3개월 숙성시 citric acid, malic acid, lactic acid가 주된 유기산이나 10개월 숙성시킨 후에는 succinic acid가 증가하였다는 박 등<sup>(3)</sup>의 연구결과 및 고오지 종류에 따른 식혜고추장에서 고오지 종류에 상관없이 citric acid > malic acid > succinic acid > acetic acid > lactic acid > oxalic acid가 검출되었다는 신 등<sup>(25)</sup>의 보고와는 유사한 양상을 나타내었다.

한편 키위 첨가량에 따라 malic acid는 감소되는 반면 succinic acid는 증가되는 양상을 보였고, 고추장 발효과정에서 두드러진 함량 변화를 보인 유기산은 citric acid와 malic acid로서 발효 초기에는 citric acid(11.21~11.65 mg/g)가 malic acid(10.12~10.80 mg/g)에 비하여 높았지만, 60일 발효 후에는 malic acid 함량이 약 5 mg/g정도 증가된 14.97~15.96 mg/g으로 citric acid 함량(12.92~13.60 mg/g) 보다 오히려 높았다. 가장 두드러진 증가율을 나타낸 유기산은 succinic acid로서 발효초기에 비하여 2.1~3.9배 증가되었으며, 그 이외의 유기산들도 약간씩 증가하였다. 이와 같이 발효과정에서 대부분의 유기산 함량이 증가된 본 연구 결과는 부원료를 달리한 고추장에서 발효가 진행됨에 따라서 부원료의 종류에 관계없이

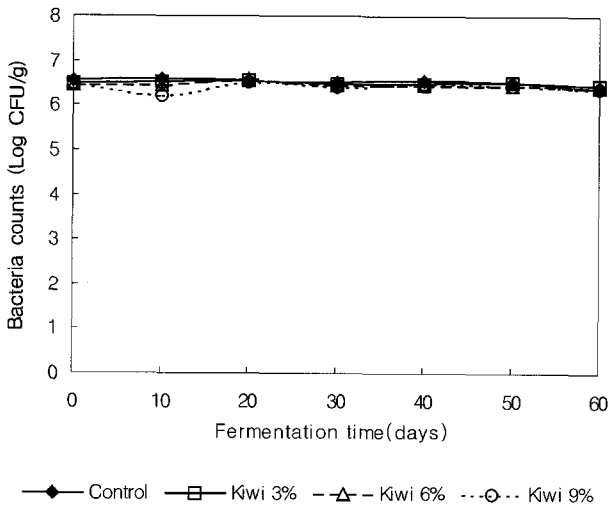


Fig. 3. Changes in bacteria counts of kiwifruit-added *kochujang* during fermentation.

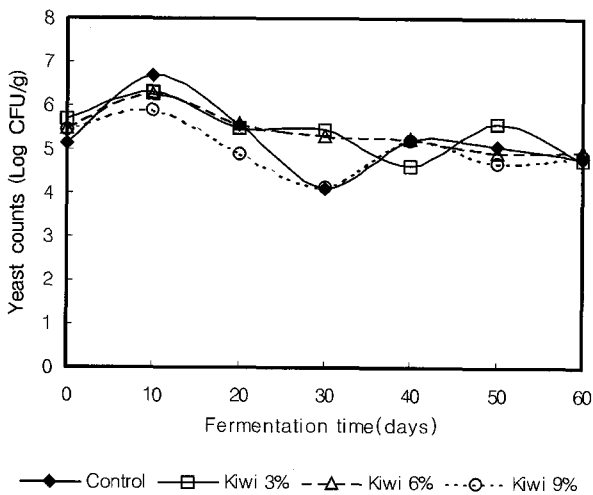


Fig. 4. Changes in yeast counts of kiwifruit-added *kochujang* during fermentation.

이 succinic acid 함량이 감소되었다는 신 등<sup>(12)</sup>의 보고와는 상반된 경향을 나타냈으며, 함량에 있어서도 전라도 지역 고추장의 succinic acid 함량이 1050~1507 mg%의 높은 비율이었다는 신 등<sup>(24)</sup>의 보고에 비하여 162~249 mg%로 많은 차이를 나타냈다. 이와 같은 결과로 볼 때 발효후의 키위 첨가 고추장의 유기산 조성은 과실자체 유기산 조성보다는 발효 과정중의 미생물 작용에 더 많은 영향을 받는 것으로 사료된다.

한편 총 유기산 함량 면에서 볼 때 발효 초기 24.82~26.44 mg/g에서 60일 발효 후에는 34.36~35.37 mg/g으로 증가된 결과는 발효가 진행됨에 따라서 pH의 감소와 적정산도의 증가 원인을 입증하는 결과이다.

**미생물수 변화**

키위 첨가 고추장의 세균과 효모의 변화 양상은 Fig. 3~4와 같다. 세균수는 대조구 및 키위 첨가구 모두 발효 초기의  $2.8\sim 3.5 \times 10^6$  CFU/g에 비하여 발효 10일과 20일에 미소하게

Table 7. Sensory evaluation of kiwifruit-added *kochujang*

Sample	Color	Flavor	Taste	Overall Acceptance
Control	5.20 <sup>e1)</sup>	5.90 <sup>b</sup>	5.00 <sup>ab</sup>	5.40 <sup>b</sup>
3%	5.80 <sup>b</sup>	6.10 <sup>b</sup>	5.40 <sup>a</sup>	5.40 <sup>b</sup>
6%	6.80 <sup>a</sup>	5.60 <sup>b</sup>	5.20 <sup>ab</sup>	5.70 <sup>ab</sup>
9%	7.20 <sup>a</sup>	6.90 <sup>a</sup>	4.90 <sup>b</sup>	5.90 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Same letter in each row are not significantly different at the 5% level using Duncan's multiple range test \* $p < 0.05$  in ANOVA test.

증가되었다가 감소되면서 60일 경과 후에는  $2.0\sim 2.4 \times 10^6$  CFU/g을 나타내어 현저한 변화는 관찰되지 않았으며, 또한 키위 첨가구와 대조구 사이에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 효모수는 발효 초기  $1.3\sim 5.0 \times 10^5$  CFU/g이었던 것이 10일째에  $7.8 \times 10^5\sim 4.9 \times 10^6$  CFU/g으로 상당한 증가를 보였다가 발효중 감소하는 경향을 보여 60일 경과 후에는  $5.7\sim 9.1 \times 10^4$  CFU/g을 나타내었으며, 발효 10일경 효모수의 급격한 증가는 발효 초기의 알콜생성 양상과 일치하였다. 이와 같은 결과는 고오지 종류에 따른 식혜고추장에서 일반 세균수는 발효 초기 약간 증가하였다가 그 이후에는 큰 변화가 없었으며, 효모의 경우 숙성 20일째  $2.10\sim 4.73 \times 10^7$  CFU/g까지 급격히 증가하다가 그 이후에는 급격하게 감소하였다는 신 등<sup>(26)</sup>의 보고와 유사한 경향을 나타내었다. 한편 키위 첨가구는 대조구에 비하여 발효 초기의 효모수가 약간 많았으나 첨가량에 따른 관련성은 나타나지 않았다.

**관능검사**

숙성 60일째에 색, 향, 맛 그리고 전체적인 기호도의 4개 항목으로 나누어 키위 첨가 고추장의 관능검사를 수행한 결과는 Table 7과 같다. 색에서는 키위 첨가량이 증가할수록 관능검사 평점이 높았으며 통계학적으로 유의성이 나타났으나, 향에 있어서는 키위 첨가구들의 점수가 높았지만 9% 첨가구만이 유의적인 차이가 있었다. 맛의 관능검사에서도 키위 3%, 6% 첨가구가 다소 높은 점수를 얻었으나 9% 첨가구의 경우 오히려 대조구에 비하여 낮은 점수를 얻었으며, 키위 첨가구와 대조구사이에 유의적인 차이는 없었다. 이러한 결과는 아미노태 질소 함량이 키위 첨가량에 비례하여 증가하므로 고추장의 맛이 향상되리라는 예측과는 차이가 있었다. 종합적인 기호도에서는 6% 및 9% 첨가구가 대조구에 비하여 다소 높은 점수를 얻었으나 9% 첨가구만 통계적인 유의성이 나타나 첨가량은 9%가 적합할 것으로 판단되었다.

**요 약**

전통고추장의 기호성 및 품질을 향상시킬 수 있는 제품을 개발하기 위하여 국내에서는 물론 외국에서 기호성이 우수한 과실인 키위를 전통고추장에 첨가하고 발효 과정 중 성분변화를 분석하였다. 수분함량은 숙성과정중 전반적으로 증가하였으며, 키위 첨가량이 많을수록 높은 수분함량을 나타내었고, pH는 과실첨가시 대조구에 비해 낮은 수치를 보인 반면에 적정산도에서는 큰 차이는 없었다. 조단백질과 조회분함량은 키위 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였

지만, 조지방 함량은 대조구와 키위 첨가구 사이에 차이를 보이지 않았다. 알콜과 아미노태질소 함량은 대조구에 비하여 키위 6%와 9% 첨가구에서 각각 2.3~2.4%, 387~400 mg%로 높은 값을 나타내었다. 키위 첨가 고추장은 대조구에 비하여 모든 처리구에서 fructose 함량이 다소 높았다. 고추장의 유기산은 malic acid > citric acid > succinic acid > acetic acid > latic acid > oxalic acid 순이었으며, 발효 초기에는 citric acid 함량이 가장 높았으나 60일 발효 후에는 malic acid 함량이 높았다. 키위 첨가량이 많을수록 malic acid 함량이 낮았으며, 발효과정에서 가장 높은 증가율을 보인 유기산은 succinic acid로서 키위 첨가량이 많을수록 증가율이 높았다. 세균수는 발효초기 미소한 증가를 보였으나 이후에는 서서히 감소하는 경향을 보였으며, 키위첨가에 의하여 크게 영향을 받지 않았다. 효모수에 있어서는 발효 10일경에 증가하였다가 감소하였으며, 키위 첨가구가 대조구에 비하여 발효 초기의 효모수가 약간 높았으나 첨가량에 따른 차이는 나타나지 않았다. 관능적인 특성에서 키위 첨가가 고추장의 색과 향에 있어서는 유의적으로 좋은 영향을 끼치는 것으로 나타났다, 맛에서는 차이가 없었다. 종합적인 기호도를 평가한 결과 9%첨가구가 가장 적합한 것으로 나타났다.

### 감사의 글

본 연구는 한국과학재단 지정 전북대학교 바이오식품 소재 개발 및 산업화 연구센터의 연구비 지원으로 수행된 연구결과로서 이에 감사드립니다.

### 문헌

1. Choo, J.J. Anti-obesity effects of *kochujang* in rats fed on a high-fat diet. *Korean J. Nutr.* 33: 787-793 (2000)
2. Park, K.Y., Kong, K.R. Jung, K.O. and Rhee, S.H. Inhibitory effects of *kochujang* extracts on the tumor formation and lung metastasis in mice. *J. Food Sci. Nutr.* 6: 187-191 (2001)
3. 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 (in Korean). *Korean J. Food Sci. Technol.* 25: 98-104 (1993)
4. Lee, K.S. and Kim, D.H. Effect of sake cake on the quality of low salted *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.* 23: 109-115 (1991)
5. Joo, J.J. and Shin, H.J. Sensory evaluation and changes in physicochemical properties, and microflora and enzyme activities of pumpkin-added *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.* 32: 851-859 (2000)
6. Lee, Y.S., Kang, C.S. and Lee, Y.S. Changes in composition of pumpkin *kochujang* during fermentation. *KGARR* 9: 193-198 (1998)
7. Yoo, M.S., Park, H.J. and Chnag, C.M. The quality improvement of *gochujang* (Korean red pepper paste) by adding ground garlic. *RDA. J. Agri. Sci.* 37: 709-714 (1995)
8. Kim, D.H., Effect of condiments on the microflora, enzyme activities and taste components of traditional *kochujang* during fer-

- mentation. *Korean J. Food Sci. Technol.* 33: 264-270 (2001)
9. Kim, D.H. and Lee, J.S. Effect of condiments on the physicochemical characteristics of traditional *kochujang* during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.* 33: 353-360 (2001)
10. Shin, D.H., Kim, D.H., Choi, 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)
11. Shin, D.H. Kim, D.H. Choi, 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)
12. Shin, D.H., Kim, D.H., Choi, 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)
13. Lee, H.Y., Park, K.H., Min, B.Y., Kim, J.P. and Chung, D.H. Studies on the change of composition of sweet potato *kochujang* during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.* 10: 331-336 (1978)
14. Kang, S.G., Park, I.B. and Jung, S.T. Characteristics of fermented hot pepper soybean paste (*kochujang*) prepared by liquid benikoji. *Korean J. Food Sci. Technol.* 29: 82-89(1997)
15. Yu, T.J. *Food Oriental Medicine Handbook*, pp. 569. Academic, Seoul, Korea (1999)
16. National Miso Technical Federation. *Standard Miso Analysis*, pp. 1-34. Pyung Chang Dang, Tokyo, Japan (1968)
17. Ministry of Agriculture and Forestry. *Standard Collection of Traditional Food*, pp. 90-97 (Standard number T014-1993). Seoul (1999)
18. SAS Institue, Inc. *SAS User's Guide. Statistical Analysis Systems Institute*, Cary, NC, USA (1992)
19. Shin, D.H., Kim, D.H., Choi, U., Lim, E.K. and Lim, M.S. Studies on the physicochemical characteristics of traditional *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.* 28: 157-161 (1996)
20. Kwon, D.J., Jung, J.W., Kim, J.H., Park, H.J., Yoo, J.Y., Koo, Y.J. and Chung, K.S. Studies on establishment of optimal aging time of korean traditional *kochujang*. *Agric. Chem. Biotechnol.* 39: 127-133 (1996)
21. Shin, D.H., Kim, D.H., Choi, U., Lim, E.K. and Lim, M.S. Studies on the physicochemical characteristics of traditional *kochujang*. *Korean J. Food Sci. Technol.* 28: 157-161 (1996)
22. Lee, K.S. and Kim, D.H. Trial manufacture of low-salted *kochujang* (Red pepper soybean paste) by the addition of alcohol. *Korean J. Food Sci. Technol.* 27: 146-154 (1985)
23. Shin, D.B., Pack, W.M., Lee, 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)
24. 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)
25. Shin, D.H., An, E.Y., Kim, Y.S. and Oh, J.Y. Changes in physicochemical characteristics of *kochujang* prepared with different koji during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.* 33: 256-263 (2001)
26. Shin, D.H., An, E.Y., Kim, Y.S. and Oh, J.Y. Changes in microflora and enzymes activities of *kochujang* prepared with different koji during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.* 33: 94-99 (2001)