

## 참나물을 첨가한 토마토소스의 이화학적 품질특성

장 상 준<sup>¶</sup>

계명문화대학교 식품영양조리학부<sup>¶</sup>

### Physicochemical Quality Characteristics of Tomato Sauce Added with *Pimpinella brachycarpa*

Sang-Jun Jang<sup>¶</sup>

Division of Food, Nutrition & Culinary Arts, Keimyung College University<sup>¶</sup>

#### Abstract

This study investigates the physicochemical quality characteristics of tomato sauce added with different kinds of *pimpinella brachycarpa*. The results are as follows. The pH of tomato sauce added with freeze-dried *pimpinella brachycarpa*, in contrast to the tomato sauce with raw *pimpinella brachycarpa*, decreased as the addition quantity of the sample increased. As for sugar content, PBP0 with *Pimpinella brachycarpa* contained was shown to be the highest with 10.83. For chromaticity, all values (e.g, L, A and B) of tomato sauce added with *pimpinella brachycarpa* and with freeze-dried *pimpinella brachycarpa* decreased showing significant differences among the samples as the addition quantity of the samples increased. With increased addition quantity of the sample with freeze-dried *Pimpinella brachycarpa*, its water content decreased. PBP4, addition group with 4% of freeze-dried *Pimpinella brachycarpa*, was shown to be the highest DPPH free radical scavenging activity as 29.58. When adding *Pimpinella brachycarpa* to tomato sauce, a total number of micro-organisms decreased. In case of adding raw *Pimpinella brachycarpa* rather than freeze-dried *Pimpinella brachycarpa*, it created a further effect on an inhibitive action of growing and developing micro-organisms. In the preference of tomato sauce with *Pimpinella brachycarpa*, PBF2 with 2% of *Pimpinella brachycarpa* had the highest score as 5.1 for the color. For taste, 3.7, the lowest taste score, was shown in PBF1 with 1% of *Pimpinella brachycarpa*. The overall preference revealed that PBF2 was the highest scoring 5.8. PBF3 was scored highest with 5.9 for overall preference. From the comprehensive findings, 2~3% of the addition ratio between raw *Pimpinella brachycarpa* and freeze-dried *Pimpinella brachycarpa* in the production of tomato sauce is considered the most preferable.

Key words: tomato sauce, *pimpinella brachycarpa*, pca, sensory test, viscosity

#### I. 서 론

식생활의 서구화로 인한 인스턴트 식품이나 고열량, 고지방의 패스트푸드 섭취로 각종 성인병의 증가가 사회적인 문제로 나타나게 되었으며

(Park ID 2008), 또한 식생활이 윤택해지고 경제적 향상으로 인한 고령화 사회에 접어들면서 건강에 대한 관심이 증가되고 있다. 이에 따라 예방 의학 차원의 건강식품이 대두되고, 기능성 식품 소재 이용에 대한 관심과 수요가 증가되고 있다

¶ : 장상준, 010-5379-3254, culinartist7@naver.com 대구광역시 달서구 달서대로 675, 계명문화대학교

(Kim JS 2002). 식생활도 국제화되어 가는 경향을 나타내고 있어 우리나라에서도 전통 음식 외에 세계 여러 나라의 음식을 쉽게 먹을 수 있게 되었으며 세계인 또한 우리 고유의 음식을 함께 즐길 수 있게 되었다. 소비자들의 건강 지향적 욕구를 충족시키기 위해 식품 업계에서는 식물성 재료를 건강식품의 소재로 활용하기 위한 시도가 이루어지고 있다(식품유통신문 2008).

토마토는 가지과(*Lycopersicon esculentum* Mill)에 속하는 일년생 작물로서 남미 안데스 산맥이 원산지이며, 16세기 초 콜럼버스가 신대륙을 발견하였을 무렵 유럽으로 건너가 스페인과 이탈리아에서 처음으로 재배되기 시작하였다고 한다. 토마토가 우리나라에 전래된 시기는 정확히 알려져 있지 않으나, 17세기 초 지봉유설(芝峯類說)에서 남만시(南蠻柿)로 기록된 것으로 보아 그 이전부터 있었을 것으로 여겨진다(Kim DS 2003). 토마토의 영양성분은 citric acid가 0.5-2.1%, 유리아미노산이 0.07-0.09% 함유되어 독특한 맛을 주고 있고(Miladi S et al. 1969), 신진대사를 돕는 vitamin C, 지방의 분해를 돕는 vitamin B, 항산화 역할을 하는 lycopene, folic acid, biotin, niacin 등 각종 비타민, 칼슘, 철분 등 무기질도 고루 함유되어 있으며, glutamic acid를 비롯하여 그 밖의 필수아미노산도 골고루 존재하여 영양적으로 우수하다(Lee HB et al. 1972). 토마토는 날 것보다 가열이나 가공을 하면 세포벽을 파괴시켜 lycopene이나 carotene의 함량이 증가되고 생체 이용율이 높다(Thomson KA et al. 2000). 또한 토마토 소스는 파스타로 대표되는 이탈리아 요리에 널리 사용되는 소스로서 파스타와 피자뿐만 아니라 육류 요리에도 잘 어울린다. 토마토 가공식품을 잘 이용하면 육류의 비린내를 없앨 수 있고 손쉽게 색다른 요리의 맛을 낼 수 있다(이영미 & 이미화 2007). 18세기에 들어와서 이탈리아뿐만 아니라 유럽의 요리사들은 모두 토마토 소스의 조리법을 알고 있을 정도로 유럽의 식생활에 큰 영향을 미쳤고(이영미 2004), 이후 토마토소스는 이탈리아의

대표적인 소스가 되었다(Mayeaux M et al 2006).

참나물은 미나리과(산형과, Umbelliferae)의 여러해살이풀로 산채의 일종으로 학명은 *Pimpinella brachycarpa* Nakai이며, 방향성 식물로 우리나라 제주도, 남부지방, 중부지방, 북부지방의 심산지역 산지 숲 속 그늘에 자생하는 다년생 초본이다(Oh BU 2009). 7-8월에 줄기 끝에 우산 모양의 흰 잔 꽃이 달리고 열매는 타원형으로 녹색 혹은 짙은 자색이며 매끄럽고 어린잎을 주로 사용하며 근래에 와서는 식용으로 재배하는 것으로 알려져 있다(Ko KS & Jeon ES 2003). 예로부터 어린순을 채취하여 잎줄기를 생것으로 먹거나, 무침, 튀김, 김치 등 다양한 형태로 식용하여 왔다. 특히, 독특한 맛과 향취를 지니고 있을 뿐만 아니라 무기질 성분, 비타민 등 각종 영양소는 물론 지혈, 양정, 대하, 해열, 경풍, 고혈압, 중풍, 폐담, 정혈, 신경통 등 약리성분까지 함유하고 있어 식품학적 가치가 매우 높다(Lee JJ et al. 2007). 그러나 최근까지 참나물에 대한 연구는 처리조건에 따른 참나물의 생리활성 성분 변화(Choi NS et al. 2001), 숙성 온도를 달리한 참나물 김치의 품질특성(Choi MH & Kim GH 2002), 참나물이 고콜레스테롤 식이를 섭취한 흰쥐의 지질대사에 미치는 영향(Lee JJ et al. 2006), 참나물의 이화학적 성분(Lee JJ et al. 2007), 참나물 첨가 기능성식품 개발을 위한 조리과학적 연구(Jang KM 2007), 참나물의 항균, 항산화 활성 및 대장암세포 성장억제 활성 평가(Ahn SM et al. 2011), 처리 방법에 따른 참나물의 이화학적 특성 및 항산화 활성(Chae HS et al. 2013) 등 다양하게 이루어지고 있으나 참나물을 이용한 식품개발은 미비한 실정이다.

본 연구에서는 서양음식에 사용되는 소스 중 많이 섭취하는 토마토소스에 다양한 생리활성 물질을 가지고 있는 참나물을 첨가하여 이화학적인 분석을 실시하였다. 또한 관능검사를 통해 기호도면에서 가장 우수한 최적치의 첨가량을 제시하고자 하였으며, 우리나라 전통향신채소인 참나물의 소비촉진 및 식품개발과 기능성 토마토소스로서의

이용가치에 기초자료를 제공하고자 연구를 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

본 연구에 사용한 토마토는 2013년 3월 22일에 제조된 Hunt tomato whole(Conagra Foods, 미국)와 오레가노, 바질, 월계수잎, 통후추 등은 한남마트(서울, 한국)에서 구입하여 사용하였다. 마늘과 양파는 서울시 마포구 농수산물시장에서 2013년 산을 구입하였고, 소금은 ㈜한주소금, 참나물은 서울시 마포구 농수산물시장에서 전남 나주산을 2013년 5월에 구입하여 사용하였다.

### 2. 참나물 시료의 제조

참나물을 동결 건조하는 방법은 Kim JS & Song SS(2012)의 제조방법을 참고하여 여러 번의 예비실험을 통해 참나물과 동결 건조한 참나물 분말을 제조하였다. 참나물을 흐르는 물에 2분간 3회 수세 후 상온 25℃에서 마른 면포를 이용하여 물기를 제거한 후 두께 1 mm로 채를 썰어 준비하였고, 참나물 분말은 참나물을 흐르는 물에 2분간 3회 수세 후 상온 25℃에서 탈수기를 이용하여 물

기를 제거한 후 동결건조기(Gudero DF8510, Ilshin Lab Co, Korea)에서 -50℃의 온도에서 48시간 동결건조 시킨 뒤 blender(HR 1734/60, Philips, Brazil)로 한번에 200 g씩 1분 동안 갈아 60 mesh 체에 내려 시료를 준비하였다.

### 3. 참나물을 첨가한 토마토소스의 제조

토마토소스의 제조 조건은 Kim JH & Yoo SS(2012)의 선행연구를 다소 변형하여 제조하였다. 토마토는 캔에서 개봉 후에 주스는 체에 내려서 사용하였고 토마토 고풍물은 가로×세로×두께 각각 1 cm로 잘라서 준비하였고, 양파 300 g은 가로×세로 각각 1.5 cm 크기로 자르고, 마늘 30 g은 곱게 다져서 준비했다. 재료들은 stainless steel 용기(지름 40 cm, 높이 60 cm)를 사용하여 올리브 오일 120 mL에 다진 마늘이 갈색이 날 때 잘라놓은 양파를 넣어 투명해질 때까지 볶은 후에 오레가노 5 g과 바질 3 g을 넣었다. 그 후 토마토 4,000 g과 닭육수 1,000 mL(닭 뼈 1 kg, 양파 200 g, 당근 100 g, 셀러리 100 g, 통후추 5 g, 물 20 L를 약불에서 3시간 정도 끓여서 면포에 거른 후 식혀서 사용)을 넣고 잘 섞어준 뒤에 월계수잎 2 g을 넣고 중불에서 1시간 30분 동안 가열을 했다(가

〈Table 1〉 Formula for tomato sauce prepared with fresh *Pimpinella brachycarpa*

Ingredient	<i>Pimpinella brachycarpa</i> (%)				
	PBF0 <sup>1)</sup>	PBF3	PBF6	PBF9	PBF12
Whole tomato(g)	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Onion(g)	300	300	300	300	300
Garlic(g)	30	30	30	30	30
Olive oil(mL)	120	120	120	120	120
<i>Pimpinella brachycarpa</i> (g)	0	120	240	360	480
Salt(g)	20	20	20	20	20
pepper(g)	6	6	6	6	6
oregano(g)	5	5	5	5	5
basil(g)	3	3	3	3	3
bay leaf	2	2	2	2	2
Chicken stock(mL)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

<sup>1)</sup>PBF0: Tomato sauce with 0% of fresh *Pimpinella brachycarpa*  
 PBF3: Tomato sauce with 3% of fresh *Pimpinella brachycarpa*  
 PBF6: Tomato sauce with 6% of fresh *Pimpinella brachycarpa*  
 PBF9: Tomato sauce with 9% of fresh *Pimpinella brachycarpa*  
 PBF12: Tomato sauce with 12% of fresh *Pimpinella brachycarpa*

**<Table 2> Formula for tomato sauce prepared with freeze-dried *Pimpinella brachycarpa* powder**

Ingredient	<i>Pimpinella brachycarpa</i> (%)				
	PBP0 <sup>1)</sup>	PBP1	PBP2	PBP3	PBP4
Whole tomato(g)	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Onion(g)	300	300	300	300	300
Garlic(g)	30	30	30	30	30
Olive oil(mL)	120	120	120	120	120
<i>Pimpinella brachycarpa</i> (g) <sup>1)</sup>	0	40	80	120	160
Salt(g)	20	20	20	20	20
pepper(g)	6	6	6	6	6
oregano(g)	5	5	5	5	5
basil(g)	3	3	3	3	3
bay leaf	2	2	2	2	2
Chicken stock(mL)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

<sup>1)</sup>PBP0: Tomato sauce with 0% of *Pimpinella brachycarpa* freeze-dried powder

PBP1: Tomato sauce with 1% of *Pimpinella brachycarpa* freeze-dried powder

PBP2: Tomato sauce with 2% of *Pimpinella brachycarpa* freeze-dried powder

PBP3: Tomato sauce with 3% of *Pimpinella brachycarpa* freeze-dried powder

PBP4: Tomato sauce with 4% of *Pimpinella brachycarpa* freeze-dried powder

열했다. 가열시간이 다 되었을 때 소금 20 g과 후추 6 g을 넣고 가정에서 손 쉽게(손쉽게) 참나물을 서양향신료를 대신에 넣을 경우와 장기간 보존이 가능한 상태인 동결건조한 참나물 분말의 활용성을 보기위해 각각 생 참나물을 토마토 대비 0%, 3%, 6%, 9%, 12%를, 동결건조한 참나물 분말은 0%, 1%, 2%, 3%, 4% 첨가한 후 20분간 더 중불에서 가열하고 찬 물에 2시간동안 식혀서 준비했다. 토마토소스의 재료 배합비와 제조 과정은 <Table 1, 2>와 같다.

#### 4. 참나물을 첨가한 토마토소스의 특성분석

##### 1) pH & 당도 측정

참나물을 첨가한 토마토소스의 pH 측정은 토마토소스 50 mL를 취하여 pH meter(Sartorius, PB-101, Germany)로 3회 반복 측정하였다. 당도는 토마토소스를 10 mL 취하여 12000 rpm에서 10분간 원심분리하여 상등액을 취하여 당도계(ATAGO PR-10, Japan)로 3회 반복 측정하였다.

##### 2) 색도 측정

참나물을 첨가한 토마토소스의 색도는 색차계

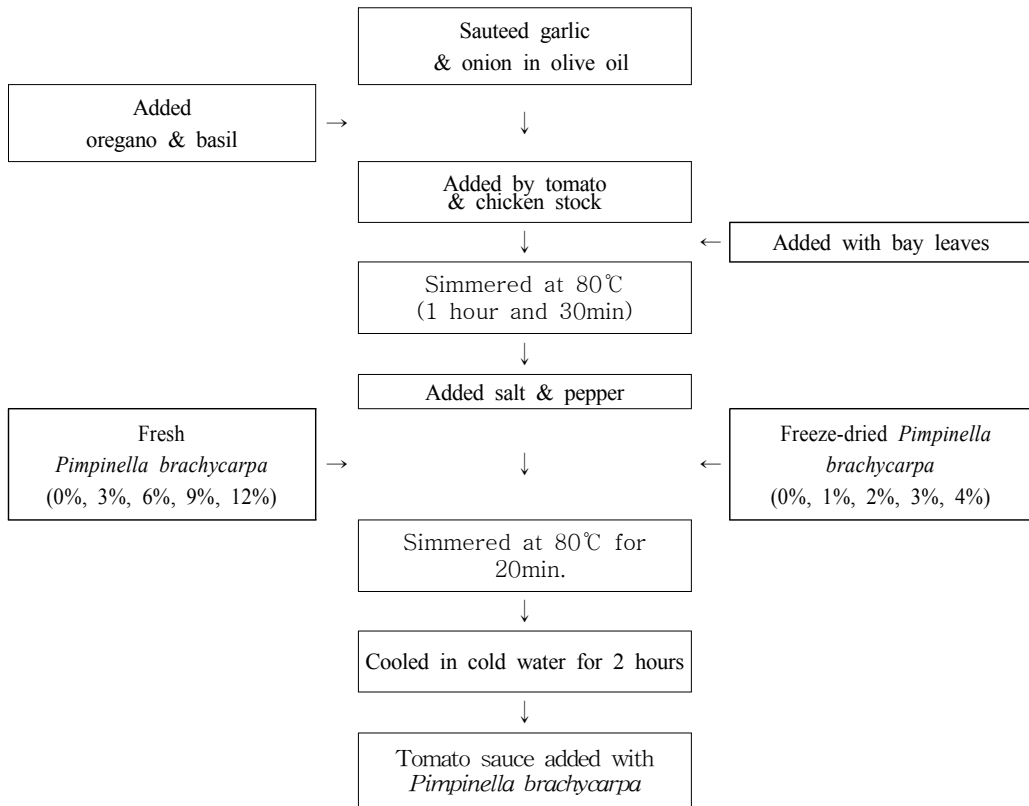
(Chroma meter, CR-300. Minolta, Japan)를 사용하였다. 이때 사용한 표준백판은 L: 98.15, a: 0.02, b: 1.98이었고 L, a, b값을 3회 반복 측정하였다.

##### 3) 수분 측정

참나물을 첨가한 토마토소스의 수분함량은 각 시료 5 g을 칭량하고, AOAC법(AOAC 1990)에 따라 표준시험법에 의하여 105°C 상압가열 건조법으로 측정하였다. 시료는 3회 반복하여 그 평균값을 구하였다.

##### 4) DPPH free radical 소거활성 측정

2,2-diphenyl-β-picrylhydrazyl(DPPH) free radical 소거능 활성은 Ju MJ *et al* (2009)의 방법을 다소 변형하여 사용하였다. 시료는 고형분을 제외한 액체 2 mL를 취하고 80% 에탄올을 8 mL가 하여 40분간 혼합하고, 혼합한 시료를 12,000 rpm에서 60분간 centrifuge(5415c, Eppendorf, Germany)에서 원심분리하여 여과(Whatman No.1)하였다. 여과액 0.2 mL를 실험관 넣고  $4 \times 10^{-4}$  M DPPH용액 0.8 mL과 0.1 M phosphate buffer 2 mL를 가하여 총 5 mL가 되도록 하고 30분간 암소에 방치하고 525 nm에서 spectropho-



<Fig. 1> Tomato sauce made by adding *Pimpinella brachycarpa*

tometer(Shimadzu, UV-MINI 1240, Japan)를 이용하여 흡광도를 측정하였으며, 다음의 식에 의해 전자공여능을 산출 하였다.

$$DPPH(\%) = \left(1 - \frac{\text{추출물 첨가구의 흡광도}}{\text{추출물 무첨가구의 흡광도}}\right) \times 100$$

### 5) 총 균수 측정

참나물을 첨가한 토마토소스의 총 균수 측정은 제조 후 4℃ 항온기에서 멸균한 유리밀폐용기에 보관하면서 30일 동안 보관하면서 측정하였다. 총 균수의 측정은 시료 10 mL를 0.1% peptone용액에 10배씩 단계적으로 희석하였고 각 희석액 1 mL를 PCA(Plate Count Agar, Difco, USA)배지에 접종하여 30℃에서 48시간 배양하여 생성된 colony forming units(CFU/mL)로 나타내었다.

### 6) 기호도 조사

참나물을 첨가한 토마토소스의 기호도 조사는 관능검사 방법을 충분히 훈련시킨 남녀 40명(평균 연령은 23.8세, 남녀 각 20명)을 기준으로 실시하였다. 측정 항목은 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 뒷맛(after taste), 점도(viscosity), 전체적인 기호도(overall acceptability) 9점 척도법에 따라서 1점이 ‘매우 나쁘다’ 9점이 ‘매우 좋다’ 로 값을 부여하여 평가하였다.

### 5. 통계방법

SPSS 12.0 program을 사용하여 평균과 표준편차를 구하고 ANOVA test를 한 후 사후 검증을 Duncan's multiple range test로 하여 p<0.05 수준에서 유의적 차이를 실시하였다.

### Ⅲ. 결과 및 고찰

#### 1. 참나물 토마토소스의 pH와 당도

참나물 첨가량을 달리한 토마토소스의 pH와 당도는 <Table 3>과 같다. pH는 참나물을 첨가하지 않은 PBF0이 4.43으로 가장 낮게 측정되었으며, 참나물을 9%, 12%를 첨가한 PBF9, PBF12가 4.55로 가장 높게 나타났다. 이러한 결과는 Kim JH(2013)의 연구에서 로즈마리의 첨가량이 증가할수록 pH가 증가하였다는 보고와 유사한 결과이다. 참나물을 첨가한 시험군이 상대적으로 더 높게 나왔으나 시료간에 큰 차이는 나타나지 않았다. 이는 들깨잎을 첨가한 토마토소스의 연구(Kim SH et al 2013)에서 들깨잎의 첨가량이 증가할수록 토마토소스의 pH가 증가되었다고 보고되어졌다.

동결건조한 참나물을 첨가한 토마토소스는 참나물을 첨가한 토마토 소스와는 반대로 시료의 첨가량이 증가할수록 pH가 감소하였으며, 4%의 동결건조한 참나물을 첨가한 PBP4가 4.21로 가장 낮게 측정되었다. 당도는 참나물을 첨가한 PBF0이 10.83으로 가장 높게 나타났으며, 참나물의 첨가량이 증가할수록 시료간에 유의적인 차이를 보이며 감소하였다. 이는 참나물의 당도가 너

무 낮아 토마토소스에 영향을 미치지 못하는 것으로 사료된다. 이러한 결과는 Kim JH와 Yoo SS(2011)의 연구에서 덜의 첨가량이 증가할수록 토마토소스의 당도가 감소되었다는 연구결과와 유사하였다. 동결건조한 참나물을 첨가한 토마토소스 또한 시료의 첨가량이 증가할수록 당도는 감소하였으며, PBP4가 9.30으로 가장 낮은 당도를 나타냈다.

#### 3. 참나물 토마토소스의 색도

참나물 첨가량을 달리한 토마토소스의 색도는 <Table 4>와 같다. 참나물을 첨가한 토마토소스의 L값은 0% 첨가군이 가장 높은 42.54를 나타냈고 12% 첨가군이 33.14로 가장 낮은 값을 나타냈으며 참나물의 첨가량이 증가할수록 값은 감소하는 경향을 보였으나 유의적인 차이를 나타냈다 ( $p < 0.05$ ). a값은 0% 첨가군이 13.41로 가장 높은 값을 나타냈으며, 참나물의 첨가량이 증가할수록 a값은 감소하였다. b값은 참나물을 첨가하지 않은 PBF0이 16.28로 가장 높았으며, 참나물의 첨가량이 증가할수록 감소하였으나 첨가군간에 유의적인 차이를 나타냈다. 동결건조한 참나물을 첨가한 토마토소스의 L값은 4% 첨가군인 PBF4가 28.23으로 가장 낮게 측정 되었으며, 시료의

<Table 3> pH & °Brix of tomato sauce added with *Pimpinella brachycarpa*

Sample	pH	°Brix
PBF0	4.43±0.05 <sup>1)a</sup>	10.83±0.06 <sup>d2)</sup>
PBF3	4.49±0.02 <sup>b</sup>	10.57±0.06 <sup>c</sup>
PBF6	4.54±0.04 <sup>bc</sup>	10.47±0.06 <sup>c</sup>
PBF9	4.55±0.02 <sup>c</sup>	10.30±0.10 <sup>b</sup>
PBF12	4.55±0.02 <sup>c</sup>	9.83±0.06 <sup>a</sup>
F-value	9.14 <sup>**3)</sup>	88.57 <sup>***</sup>
PBP0	4.43±0.05 <sup>d</sup>	10.83±0.06 <sup>d</sup>
PBP1	4.35±0.02 <sup>c</sup>	10.30±0.10 <sup>c</sup>
PBP2	4.29±0.04 <sup>b</sup>	10.20±0.10 <sup>c</sup>
PBP3	4.27±0.02 <sup>b</sup>	9.66±0.15 <sup>b</sup>
PBP4	4.21±0.02 <sup>a</sup>	9.30±0.10 <sup>a</sup>
F-value	27.00 <sup>***3)</sup>	93.15 <sup>***</sup>

1) Mean±S.D.

2) abcdefg Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

3) \*\*\* p<0.001

<Table 4> Hunter's value of tomato sauce added with *Pimpinella brachycarpa*

Sample	Hunter's value		
	L	a	b
PBF0	42.54±0.11 <sup>1)c</sup>	13.41±0.162 <sup>2)c</sup>	16.28±0.13 <sup>c</sup>
PBF3	36.09±4.11 <sup>d</sup>	11.56±1.62 <sup>d</sup>	15.11±0.85 <sup>d</sup>
PBF6	34.83±5.14 <sup>c</sup>	10.97±1.72 <sup>c</sup>	14.77±0.89 <sup>c</sup>
PBF9	33.79±5.26 <sup>b</sup>	10.49±1.24 <sup>b</sup>	14.58±0.93 <sup>b</sup>
PBF12	33.14±5.38 <sup>a</sup>	9.95±1.76 <sup>a</sup>	14.38±1.09 <sup>a</sup>
F-value	241.45 <sup>***3)</sup>	123.26 <sup>***</sup>	514.52 <sup>***</sup>
PBP0	42.54±0.12 <sup>c</sup>	13.41±0.17 <sup>c</sup>	16.28±0.14 <sup>c</sup>
PBP1	32.34±0.22 <sup>d</sup>	10.08±0.13 <sup>d</sup>	14.34±0.19 <sup>d</sup>
PBP2	30.15±0.29 <sup>c</sup>	9.40±0.15 <sup>c</sup>	13.96±0.07 <sup>c</sup>
PBP3	29.02±0.12 <sup>b</sup>	9.12±0.03 <sup>b</sup>	13.74±0.09 <sup>b</sup>
PBP4	28.23±0.10 <sup>a</sup>	8.82±0.13 <sup>a</sup>	13.39±0.15 <sup>a</sup>
F-value	3031.39 <sup>***</sup>	598.13 <sup>***</sup>	215.48 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D.

<sup>2)abcde</sup>Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

<sup>3)\*\*\*</sup>p<0.001

첨가량이 증가할수록 첨가군간에 유의적인 차이를 보이며 감소하였다. 이는 Kim JS와 Song SS(2011)의 연구에서 같은 플라보노이드 색소계열의 우리나라 향신채소인 깻잎을 동결건조하여 생면 파스타에 첨가를 하였을 때 첨가량이 증가할수록 명도가 감소되었다는 연구결과와 일치하였다. a값과 b값은 각각 시료의 첨가량이 가장 많은 PBP4가 8.82, 13.38로 가장 낮게 나타났다. a값과 b값 모두 첨가량이 증가할수록 첨가군간에 유의적인 차이를 나타내며 감소하였다(p<0.05). 이와 같은 연구결과는 Kim JH 등(2009)의 토마토 종류에 따른 토마토 소스의 품질특성에서 L값은 본 연구결과와 유사하였으나 a값과 b값은 상대적으로 낮게 측정이 되었고, Ha DJ과 Kwak EJ(2009)의 신선한 토마토 통조림 토마토의 배합 비율을 달리하여 제조한 모델 토마토소스의 품질 비교의 연구결과와는 유사하였다. 이를 종합해볼 때 통조림 토마토로 토마토소스를 제조시에는 L값에 있어서는 큰 차이를 나타내지 않으나 a값과 b값은 생 토마토보다 더 낮게 측정이 되는 것으로

사료된다.

#### 4. 참나물 토마토소스의 수분함량

참나물을 첨가한 토마토소스의 수분함량은 <Table 5>와 같다. 생 참나물의 수분함량은 처리 방법에 따른 참나물의 이화학적 특성 및 항산화 활성의 연구(Chae HS 등 2013)에서 8.0%라고 보고되어졌다. 참나물을 첨가한 토마토소스의 수분은 참나물을 4% 첨가한 첨가군이 91.23%으로 가장 높게 나왔으며, 참나물의 첨가량이 많아질수록 토마토소스의 수분함량은 증가되었다. 이는 Kim JH와 Yoo SS(2012)의 연구에서 딜의 첨가량이 2%일 때 대조구보다 수분함량이 증가하였다는 연구결과와 일치하였다. 이와 반대로 동결건조한 참나물을 첨가한 토마토소스는 첨가군간에 유의적인 차이를 나타내며 시료의 첨가량이 증가할수록 수분이 감소하였다.

<Table 5> Moisture content of tomato sauce added with *Pimpinella brachycarpa*

Sample	Moisture contents(%)
PBFO	89.71±0.50 <sup>1)a</sup>
PBF3	90.31±0.15 <sup>ab2)</sup>
PBF6	90.78±0.19 <sup>b</sup>
PBF9	91.06±0.08 <sup>c</sup>
PBF12	91.23±0.08 <sup>d</sup>
F-value	21.71 <sup>***3)</sup>
PBP0	89.71±0.50 <sup>d</sup>
PBP1	87.57±0.24 <sup>c</sup>
PBP2	87.19±0.17 <sup>c</sup>
PBP3	86.42±0.19 <sup>b</sup>
PBP4	85.75±0.06 <sup>a</sup>
F-value	91.20 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D.

<sup>2)abcdef</sup>Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

<sup>3)\*\*\*</sup>p<0.001

5. 참나물 토마토소스의 DPPH free radical 소거활성

참나물을 첨가한 토마토소스의 DPPH free radical 소거활성의 변화는 <Table 6>과 같다. Ahn SM 등(2013)과 Chae HS 등(2013)의 연구에서 참나물은 항산화 활성을 가지고 있다고 보고되어졌다. 참나물을 첨가한 DPPH free radical 소거활성은 0% 첨가군이 12.28%로 가장 낮은 값을 보였고 3% 첨가군은 15.40%, 6% 첨가군은 19.04% 12% 첨가군이 26.06%로 가장 높은 값을 나타냈으며, 참나물의 첨가량이 증가할수록 첨가군간에 유의

적인 차이를 보이며 높은 값을 보였다(p<0.05). 동결건조한 참나물을 첨가한 토마토소스 또한 시료의 첨가량이 증가할수록 유의적인 차이를 보이며 증가하였으며, 4% 첨가군인 PBP4가 29.58%로 가장 높은 DPPH free radical 소거활성을 나타냈다.

6. 참나물 토마토소스의 총균수

참나물을 첨가한 토마토소스를 4℃에서 30일간 저장하면서 0, 5, 10, 15, 20, 30일에 총균수의 변화를 측정 한 결과는 <Table 7>과 같다. 참나물을 첨가한 토마토소스를 4℃에서 보관하여 실험

<Table 6> DPPH free radical scavenging activities of tomato sauce added with *Pimpinella brachycarpa*

Sample	DPPH radical scavenging activity (%)
PBFO	12.28±0.17 <sup>1)a</sup>
PBF3	15.40±0.52 <sup>b2)</sup>
PBF6	19.04±0.71 <sup>c</sup>
PBF9	23.79±0.26 <sup>d</sup>
PBF12	26.06±0.12 <sup>c</sup>
F-value	962.52 <sup>***3)</sup>
PBP0	12.28±0.17 <sup>a</sup>
PBP1	17.55±0.37 <sup>b</sup>
PBP2	21.99±0.35 <sup>c</sup>
PBP3	24.34±0.43 <sup>d</sup>
PBP4	29.58±1.29 <sup>e</sup>
F-value	276.49 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D.

<sup>2)abcdef</sup>Means in a column by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

<sup>3)\*\*\*</sup>p<0.001



한 결과 저장 0일에서 10일까지는 미생물이 검출되지 않았다. 저장 10일에 0%를 첨가한 PBF0이  $2.9 \times 10^2$  CFU/mL이었고, 3% 첨가군까지 미생물이 검출되었으나 큰 차이를 보이지 않았으며 3% 첨가군은  $1.3 \times 10^2$  CFU/mL 으로 나타났다. 저장 15일은 모든 첨가군에서 미생물이 검출되었으며, PBF0이  $4.1 \times 10^4$  CFU/mL로 가장 높게 나타났으며, PBF12 첨가군이  $1.5 \times 10^2$  CFU/mL로 가장 낮게 측정되었다. 20일, 30일 에서도 마찬가지로 참나물의 첨가량이 증가할수록 미생물 총균수의 검출이 적게 나타났다. 최종적으로 30일 저장 시에 참나물을 첨가하지 않은 PBF0이  $2.4 \times 10^9$  CFU/mL로 가장 많이 나타냈으며, PBF12가  $3.8 \times 10^5$  CFU/mL로 가장 낮게 검출되었다. 이와 같이 연구결과는 Kim JH와 Yoo SS(2010)의 연구에서 허브의 첨가량이 증가할수록 토마토소스를 저장 시에 미생물 총균수가 감소하였다는 연구결과와 Kim SH et al(2013)의 들깨잎을 첨가한 토마토 소스의 품질특성 및 기호도 조사에서 들깨잎의 첨가량이 증가할수록 총균수의 생육억제되었다는 연구결과와 일치하였다. 동결건조한 참나물을 첨가한 토마토소스는 10일까지는 미생물이 검출되지 않았고 저장 15일에 2% 첨가군까지 미생물이 검출되었다. 참나물을 첨가하지 않은 PBF0이  $3.4 \times 10^3$  CFU/mL, PBP1이  $1.9 \times 10^2$  CFU/mL으로 나타났다. 저장 20일째는 모든 첨가

군에서 미생물이 검출되었으며, 가장 많은 미생물이 검출된 것은 PBP0이  $1.8 \times 10^6$  CFU/mL로 나타났으며, 동결건조한 참나물의 첨가량이 증가할수록 미생물 검출량이 감소되었다. 최종적으로 30일 저장시에 PBP0이  $3.7 \times 10^8$  CFU/mL으로 가장 높게 나타났으며, PBP4  $3.1 \times 10^4$  CFU/mL으로 가장 낮게 나타났다. 이와같이 종합해볼 때 참나물을 토마토 소스에 첨가시에 미생물 총균수 검출이 감소되었으며, 참나물을 생으로 넣기 보다는 동결건조한 참나물을 넣었을 때 미생물 생육억제작용이 더 큰 것으로 사료된다. 또한 참나물의 항균, 항산화 활성 및 대장암세포 성장억제 활성 평가의 연구(Ahn SM et al 2011)에서 참나물 추출물 및 분획물의 항균활성이 있다는것으로 보고되었으며 참나물을 첨가시에 토마토소스의 미생물 생육억제 작용이 있는 것으로 사료된다.

### 8. 참나물 토마토소스의 기호도

참나물을 첨가한 토마토소스의 기호도는 <Table 8, 9>와 같다. 색은 참나물 6%를 첨가한 PBF6이 5.2로 가장 높게 나타났으며, 가장 낮게 평가된 첨가군은 참나물의 첨가량이 가장 많은 PBF12이었다. 향은 PBF9이 5.9로 가장 높게 나타났으며, 참나물을 첨가하지 않은 대조군은 4.6으로 평가되었다. 맛은 참나물 6%와 9%의 참나물을 첨가한 PBF6, PBF9가 각각 5.3으로 가장 높게

<Table7> Change in microbial content of tomato sauce added with *Pimpinella brachycarpa* fresh & powder storage at 4°C.

Sample	Storage time(days)					
	0	5	10	15	20	30
PBFO	ND	ND	$2.9 \times 10^2$	$4.1 \times 10^4$	$3.3 \times 10^7$	$2.4 \times 10^9$
PBF3	ND	ND	$1.3 \times 10^2$	$6.0 \times 10^3$	$2.9 \times 10^6$	$3.2 \times 10^8$
PBF6	ND	ND	ND	$3.1 \times 10^3$	$1.5 \times 10^5$	$2.9 \times 10^7$
PBF9	ND	ND	ND	$4.6 \times 10^2$	$2.5 \times 10^4$	$1.8 \times 10^7$
PBF12	ND	ND	ND	$1.5 \times 10^2$	$1.6 \times 10^4$	$3.8 \times 10^5$
PBP0	ND	ND	ND	$3.4 \times 10^3$	$1.8 \times 10^6$	$3.7 \times 10^8$
PBP1	ND	ND	ND	$1.9 \times 10^2$	$3.6 \times 10^4$	$2.6 \times 10^6$
PBP2	ND	ND	ND	$1.1 \times 10^2$	$1.2 \times 10^4$	$5.5 \times 10^5$
PBP3	ND	ND	ND	ND	$2.7 \times 10^3$	$2.6 \times 10^5$
PBP4	ND	ND	ND	ND	$1.1 \times 10^3$	$3.1 \times 10^4$

ND: Not detected ( $1 \times 10^1$ CFU/mL)

〈Table 8〉 Sensory characteristics of tomato sauce added with *Pimpinella brachycarpa*

Sensory	Sample (%)					F-value
	PBF0	PBF3	PBF6	PBF9	PBF12	
Color	4.0±0.25 <sup>1)bc</sup>	4.9±0.20 <sup>c2)</sup>	5.2±0.25 <sup>c</sup>	4.3±0.21 <sup>b</sup>	2.4±0.28 <sup>a</sup>	102.328 <sup>***3)</sup>
Flavor	4.6±0.24 <sup>bc</sup>	4.3±0.20 <sup>b</sup>	4.9±0.11 <sup>c</sup>	5.8±0.41 <sup>d</sup>	2.6±0.24 <sup>a</sup>	104.902 <sup>***</sup>
Taste	4.3±0.13 <sup>b</sup>	4.1±0.74 <sup>ab</sup>	5.3±0.22 <sup>c</sup>	5.3±0.19 <sup>c</sup>	3.7±0.43 <sup>a</sup>	14.830 <sup>***</sup>
After taste	4.2±0.18 <sup>b</sup>	4.8±0.33 <sup>c</sup>	5.5±0.25 <sup>d</sup>	5.0±0.91 <sup>c</sup>	3.9±0.24 <sup>a</sup>	29.317 <sup>***</sup>
viscosity	3.9±0.21 <sup>a</sup>	4.0±0.25 <sup>a</sup>	4.0±0.27 <sup>a</sup>	4.5±0.34 <sup>a</sup>	3.8±0.24 <sup>b</sup>	4.598 <sup>**</sup>
Overall acceptability	3.80±0.51 <sup>a</sup>	4.28±0.26 <sup>ab</sup>	5.68±0.90 <sup>c</sup>	4.76±0.46 <sup>b</sup>	3.76±0.40 <sup>a</sup>	10.395 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D.

<sup>2)abcdef</sup>Means in a low by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

<sup>3)\*\*\*</sup>p<0.001

나타났으며, 참나물 3%를 첨가한 PBF3이 3.7로 가장 낮게 평가되었다. 또한 뒷맛도 PBF6이 가장 높게 나타났으며 PBF12가 3.9로 가장 낮게 평가되었다. 점도는 대조군과 첨가군 모두 시료간에 유의적인 차이를 나타나지 않았으며 가장 낮은 평가를 받은 것은 3.9로 대조군이였다. 전체적인 기호도는 PBF6가 5.8로 가장 높게 나타났으며, 참나물의 첨가량이 가장 많은 PBF12가 3.6으로 가장 낮았다. 동결건조한 참나물을 첨가한 토마토소스의 색은 참나물 2%를 첨가한 PBP2가 5.1로 가장 높게 나타났으며, Kim SH et al(2013)의 연구에서 두 번째로 많은 들깨잎 시료를 첨가한 소스의 색이 가장 높게 나타났으며, 1.5% 이상의 시료의 첨가시에는 오히려 점수가 낮게 측정되었다는 결과와 유사하였다. 향은 PBP3이 5.6으로 가장 높게 나타났다. 맛은 참나물 3%를 첨가한

PBP3이 각각 5.7로 가장 높게 나타났으며, 참나물 4%를 첨가한 PBP4가 3.9로 가장 낮게 평가되었다. 또한 뒷맛도 PBP3이 가장 높게 나타났으며 PJP1이 4.2로 가장 낮게 평가되었다. 점도는 참나물 2%를 첨가한 PBP2가 4.9로 가장 높았다. 전체적인 기호도는 PBP3이 5.9로 가장 높게 나타났으며, 참나물의 첨가량이 가장 많은 PBP4가 3.6으로 가장 낮았다. Kim 과 Yoo(2012)의 달의 첨가한 토마토소스의 연구에서도 달의 첨가시에 관능검사 결과가 높게 나타났으며, 가장 많은 시료를 첨가한 토마토소스 이외에는 대조군보다 높게 나타났다는 결과와 유사하였다. 이를 종합해 보면 토마토소스 제조시에 참나물을 첨가시에는 6%, 동결건조한 참나물은 3%의 첨가비율이 가장 좋을 것이라 사료되며, 오히려 일정량 이상의 참나물을 첨가시에는 대조군 보다 기호도를 감소시킬 것이라 사료된다.

〈Table 9〉 Sensory characteristics of tomato sauce added with *Pimpinella brachycarpa* powder

Sensory	Sample (%)					F-value
	PBP0	PBP1	PBP2	PBP3	PBP4	
Color	4.0±0.34 <sup>1)bc</sup>	4.3±0.20 <sup>c2)</sup>	5.0±0.29 <sup>d</sup>	3.8±0.20 <sup>b</sup>	2.6±0.19 <sup>a</sup>	62.228 <sup>***3)</sup>
Flavor	3.6±0.28 <sup>a</sup>	4.3±0.26 <sup>b</sup>	4.9±0.19 <sup>c</sup>	5.7±0.31 <sup>d</sup>	4.1±0.43 <sup>b</sup>	35.173 <sup>***</sup>
Taste	4.3±0.25 <sup>ab</sup>	4.4±0.33 <sup>ab</sup>	4.7±0.33 <sup>bc</sup>	5.2±0.75 <sup>c</sup>	4.0±0.51 <sup>a</sup>	4.905 <sup>**</sup>
After taste	4.1±0.44 <sup>a</sup>	4.7±0.29 <sup>b</sup>	4.6±0.24 <sup>b</sup>	5.7±0.19 <sup>c</sup>	4.0±0.29 <sup>a</sup>	24.236 <sup>***</sup>
Viscosity	4.2±0.42 <sup>ab</sup>	4.1±0.31 <sup>ab</sup>	4.9±0.30 <sup>c</sup>	4.5±0.37 <sup>bc</sup>	4.0±0.32 <sup>a</sup>	5.536 <sup>**</sup>
Overall acceptability	4.0±0.43 <sup>a</sup>	4.1±0.24 <sup>a</sup>	4.9±0.21 <sup>b</sup>	6.0±0.41 <sup>c</sup>	3.7±0.48 <sup>a</sup>	30.613 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D.

<sup>2)abcdef</sup>Means in a low by different superscripts are significantly different at 5% significance level by Duncan's multiple range test.

<sup>3)\*\*\*</sup>p<0.001

## V. 결론 및 요약

본 연구에서는 우리나라 전 지역에서 생산되며 영양학적으로 우수하다고 알려져 있으며, 손쉽게 구할 수 있는 참나물을 서양요리에 가장 많이 쓰이는 토마토소스에 첨가하여 참나물의 식재료로서의 활용도 증가와 소비촉진 및 한국식재료의 활용성을 증진하고자 하였다. 참나물을 첨가한 토마토소스의 pH는 참나물을 첨가하지 않은 PBF0이 4.43으로 가장 낮게 측정되었으며, 동결건조한 참나물을 첨가한 토마토소스는 참나물을 첨가한 토마토 소스와는 반대로 시료의 첨가량이 증가할수록 pH가 감소하였다. 당도는 참나물을 첨가한 PBF0이 10.83으로 가장 높게 나타났으며, 동결건조한 참나물을 첨가한 토마토소스 또한 시료의 첨가량이 증가할수록 당도는 감소하였다. 색도는 참나물을 첨가한 토마토소스의 L값은 0% 첨가군이 가장 높은 42.54를 나타냈고 a값은 0% 첨가군이 13.41로 가장 높은 값을 나타냈다. b값은 참나물을 첨가하지 않은 PBF가 16.28로 가장 높았다. 동결건조한 참나물을 첨가한 토마토소스의 L값, a값, b값 모두 시료의 첨가량이 증가할수록 시료간에 유의적인 차이를 보이며 감소하였다. 수분함량은 참나물을 첨가한 토마토소스의 수분은 참나물을 첨가하지 않은 첨가군이 89.71로 가장 낮게 나왔으며, 동결건조한 참나물을 첨가한 토마토소스는 시료간에 유의적인 차이를 나타내며 시료의 첨가량이 증가할수록 수분이 감소하였다. 참나물을 첨가한 DPPH free radical 소거활성은 참나물과 동결건조한 참나물의 첨가량이 증가할수록 시료간에 유의적인 차이를 보이며 높은 값을 보였으며, 동결건조한 참나물 4% 첨가군인 PBP4가 29.58로 가장 높은 DPPH free radical 소거활성을 나타냈다. 참나물을 첨가한 토마토소스를 4℃에서 보관하여 실험한 결과 저장 0일에서 10일까지는 미생물이 검출되지 않았다. 저장 15일에 0%를 첨가한 대조군이  $3.4 \times 10^3$  CFU/mL이었고, 2% 첨가군까지 미생물이 검출되었으나 큰

차이를 보이지 않았으며, 저장 20일은 모든 첨가군에서 미생물이 검출이 되었으며, 0% 첨가군이  $1.8 \times 10^6$  CFU/mL로 가장 높게 나타났으며, 4% 첨가군이  $1.1 \times 10^3$  CFU/mL로 가장 낮게 측정되었다. 30일에서도 마찬가지로 참나물의 첨가량이 증가할수록 미생물 총균수의 검출이 적게 나타났다. 동결건조한 참나물을 첨가한 토마토소스는 5일까지는 미생물이 검출되지 않았고 저장 10일에 1% 첨가군까지 미생물이 검출되었다. 저장 20일째는 모든 첨가군에서 미생물이 검출되었으며, 동결건조한 참나물의 첨가량이 증가할수록 미생물 검출량이 감소되었다. 최종적으로 30일 저장시에 0% 첨가군이  $2.4 \times 10^9$  CFU/mL으로 가장 높게 나타났다. 이와 같이 종합해볼 때 참나물을 토마토 소스에 첨가시에 미생물 총균수 검출이 감소되었으며, 참나물 보다는 동결건조한 참나물을 넣었을 때 미생물 생육억제작용이 더 큰 것으로 사료된다. 참나물을 첨가한 토마토소스의 기호도에서 색은 참나물 2%를 첨가한 PBF2가 5.1로 가장 높게 나타났으며, 향은 PBF3이 5.9로 가장 높게 나타났으며, 맛은 참나물 1%를 첨가한 PBT1이 3.7로 가장 낮게 평가되었다. 또한 뒷맛도 PBT4가 3.8로 가장 낮게 평가되었다. 점도는 대조군과 첨가군 모두 시료간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 전체적인 기호도는 PBT2가 5.8로 가장 높게 나타났다. 동결건조한 참나물을 첨가한 토마토소스의 색은 참나물 2%를 첨가한 PBP2가 5.1로 가장 높게 나타났으며, 향은 PBP3이 5.6으로 가장 높게 나타났다. 맛은 참나물 3%를 첨가한 PBP3이 각각 5.7로 가장 높게 나타났고, 또한 뒷맛도 PBP3이 가장 높게 나타났다. 점도는 참나물 2%를 첨가한 PBP2가 4.9로 가장 높았다. 전체적인 기호도는 PBP3이 5.9로 가장 높게 나타났으며, 참나물의 첨가량이 가장 많은 PBP4가 3.6으로 가장 낮았다. 종합적인 결과로 보아 토마토소스 제조시에 참나물 첨가시에는 6%, 동결건조한 참나물은 3%의 첨가비율이 가장 좋을 것이라 사료되며, 오히려 일정량 이상의 참나물 첨가시에

는 대조군 보다 기호도를 감소시킬 것이라 사료된다. 우리나라에서 손쉽게 구할 수 있는 참나물을 최근들어 서양소스 중에 가장 많이 섭취하고 있는 토마토소스에 첨가를 하여 기능성소스로서 상품성과 시장성을 기대할 수 있다. 또한 우리나라에서 생산되는 허브를 이용한 다양한 식품개발의 근거자료로 활용할 수 있을것이라 사료된다.

## 한글 초록

참나물의 처리 조건을 달리하여 토마토소스를 제조한 후 품질 특성을 조사한 결과는 다음과 같았다. pH는 동결건조한 참나물을 첨가한 토마토소스는 참나물을 첨가한 토마토소스와는 반대로 시료의 첨가량이 증가할수록 pH가 감소하였다. 당도는 참나물을 첨가한 PBF0이 10.83으로 가장 높게 나타났다. 색도는 참나물과 동결건조한 참나물을 첨가한 토마토소스의 L값, a값, b값 모두 시료의 첨가량이 증가할수록 시료간에 유의적인 차이를 보이며 감소하였다. 수분함량은 동결건조한 참나물 시료만 첨가량이 증가할수록 수분이 감소하였다. 동결건조한 참나물 4% 첨가군인 PBP4가 29.58로 가장 높은 DPPH free radical 소거활성을 나타냈다. 참나물을 토마토소스에 첨가시에 미생물 총균수 검출이 감소되었으며, 동결건조한 참나물 보다는 참나물을 생으로 넣었을 때 미생물 생육억제작용이 더 큰 효과를 나타냈다. 참나물을 첨가한 토마토소스의 기호도에서 색은 참나물 2%를 첨가한 PBF2가 5.1로 가장 높게 나타났다. 맛은 참나물 1%를 첨가한 PBT1이 3.7로 가장 낮게 평가되었고 전체적인 기호도는 PBT2가 5.8로 가장 높게 나타났다. 동결건조한 참나물을 첨가한 토마토소스의 색은 참나물 2%를 첨가한 PBP2가 5.1로 가장 높게 나타났으며, 맛과 뒷맛은 PBP3이 가장 높게 나타났다. 전체적인 기호도는 PBP3이 5.9로 가장 높게 나타났다. 이를 종합적인 결과로 보아 토마토소스 제조시에 참나물과 동결건조한 참나물의 첨가비율은 2~

3% 사이가 가장 좋을 것이라 사료되며, 오히려 4%이상의 참나물을 첨가시에는 참나물을 첨가하지 않은 대조군 보다 기호도를 감소시킬 것이라 사료된다. 참나물의 다양한 시료의 제조방법에 대한 연구가 필요할 것으로 생각이 되며, 또한 첨가하여 제조하고자 하는 식품과의 조화에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다. 참나물을 최근들어 서양소스 중에 가장 많이 섭취하고 있는 토마토소스에 첨가를 하여 기능성소스로서 상품성과 시장성을 기대할 수 있을 것이라고 생각된다.

## 감사의 글

이 논문은 2013학년도 계명문화대학교 학술 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

## 참고문헌

- 식품음료 신문 (2008), 식품음료신문사, 2008. 1. 4.
- 이영미 (2004). 잘먹고 잘사는법, 김영사, 45. 경기도
- 이영미, 이미화 (2006). 소스, 김영사, 46. 경기도.
- Ahn SM, Kim MS, Jung IC, Sohn HY (2011). Antibacterial, antioxidative and anti-proliferative activity against human colorectal cell of *pimpinella brachycarpa*. *Korean J Food Preserv* 18(4):590~596.
- A.O.A.C (2000). Official method of analysis 17<sup>th</sup> Ed. Association of official analytical chemists. Washington D.C. U.S.A.
- Chae HS, Lee SH, Jeong HS, Kim WJ (2013). Antioxidant activity and physicochemical characteristics of *pimpinella brachycarpa* nakai with treatments methods. *Korean J Food & Nutr* 36(1):125~131.
- Choi MH, Kim GH (2002). A study on quality characteristics of *pimpinella brachycarpa* kimchi during storage at different temperatures. *Korean J Soc Food Sci Nutr* 31(1):45~49.

- Choi NS, Oh SS, Lee JM (2001). Change of biologically functional compounds of *pimpinella brachycarpa*(chamnamul) by blanching condition. *Korean J Dietary Culture* 16(4):388~397.
- Ha DJ, Kwak EJ (2008). Comparison of quality and sensory characteristics of tomato sauce production. *Korean J East Asian Soc Dietary Life* 18(6):965~973.
- Ha DJ, Kwak EJ (2009). Comparison of quality of model tomato sauce produced different mixture ratios of fresh tomatoes and canned tomatoes. *Korean J East Asian Soc Dietary Life* 19(5):791~797.
- Jang KM (2007). A study cookery utilization of *pimpinella brachycarpa* N. for developing as functional foods. *Korean J Food Culture* 22(2): 274~282.
- Kim DS (2003). The changes of components by different parts and maturity of tomatoes. *MA Thesis* Yeungnam University, Daegu. p 1.
- Kim JH (2013). Quality characteristics of tomato sauce added with rosemary by different storage periods. *Korean J Culinary Research* 19(3):116~129.
- Kim JH, Kim HC, Song BH (2009). Quality characteristics of tomato sauces prepared using different tomato varieties. *Korean J Food Culture* 24(4):433~439.
- Kim JH, Yoo SS (2010). Microbiological analysis and antioxidant activity of tomato sauce prepared with various herbs. *Korean J Food Culture* 25(2):207~215.
- Kim JH, Yoo SS (2012). Quality characteristics of shelf-life of tomato sauce prepared by addition of fresh dill. *Korean J Food Culture* 27(2): 193-201.
- Kim JS (2002). A study on supplement use of age-related chronic disease outpatients on korea. *MS Thesis* Inha University, Incheon. p 1.
- Kim JS, Song SS (2011). Quality characteristics of fresh pasta noodles with perilla leaves. *Korean J Culinary Research* 17(2):209~220.
- Kim KB, Woo HM, Choi SK (2011). Quality characteristics of *dak-galbi* sauce containing various amounts of tomato. *Korean J Culinary Research* 17(5):193~205.
- Kim SH, Kong SG, Park DS (2013). Quality characteristics and sensory evaluation of tomato sauce with added perilla leaf. *Korean J Food & Nutr* 26(4):766-771.
- Ko KS, Jeon ES (2003). Ferns, fern-allies and seed bearing plants of korea. Iljinsa. 481. Seoul.
- Lee HB, Yang CB, Yu TJ (1972). Studies on the chemical composition of some fruit vegetables and fruit in korea(I). *Korean J Food Sci Technol* 4(1):36~43.
- Lee JJ, Choo MH, Lee MY (2006). Effect of *pimpinella brachycarpa* extract on lipid metabolism in rats fed high cholesterol diet. *Korean J Soc Food Sci Nutr* 35(9):1151~1158.
- Lee JJ, Choo MH, Lee MY (2007). Physicochemical compositions of *pimpinella brachycarpa*. *Korean J Soc Food Sci Nutr* 36(3):327~331.
- Mayeaux M, Xu Z, King JM, Prinyawiwatkul W (2006). Effects of cooking conditions on the lycopene content in tomatoes. *J Food Sci* 71: 461-464.
- Miladi S, Gould W, Clements R (1969). Heat processing effect on starch, sugars, proteins, amino acids, and organic acids of tomato juice. *Food Tech* 23(3):93-95.
- Oh BU (2009). Life characteristics of plant resources from korean forest (1). Korean Forest Seed & Variety Center. p 37~72.
- Park ID (2008). Effect of *cucurbita maxima* duchesne puree on quality characteristics of pound

and sponge cakes. *Korean J Food Culture* 23(6):748~754.

Thomson KA, Marshall MR, Sims CA, Wei CI, Sargent SA, Scott JW (2000). Cultivar, maturity and heat treatment on lycopene content in tomatoes. *J Food Sci* 65(5):791~795.

---

2013년 11월 05일 접수

2014년 05월 20일 1차 논문수정

2014년 06월 30일 2차 논문수정

2014년 08월 05일 3차 논문수정

2014년 08월 10일 논문게재확정