

## 한국산 고춧가루의 품질 비교

최선미 · 전영수 · 박진영  
부산대학교 식품영양학과 및 김치연구소

### Comparison of Quality of Red Pepper Powders Produced in Korea

Sun-Mi Choi, Young-Soo Jeon and Kun-Young Park  
Department of Food Science and Nutrition, and Kimchi Research Institute,  
Pusan National University

#### Abstract

Red pepper powder (*Capsicum annum* L.) is one of the most important ingredients for making *kimchi*. Various aspects of the quality of the red pepper powders (RPP) produced in Korea depending on the varieties and producing districts were compared. The evaluated intrinsic elements were vitamin C, carotenoid, capsaicinoid and free sugar contents and the extrinsic element was ASTA (American Spice Trade Association) colors. The vitamin C content was the highest in Johong (230 mg%) RPP among the varieties and Youngyang (263 mg%) RPP among the producing districts. Myungpum RPP that contains high level of carotenoids showed increased level of ASTA color, it exhibited positive relationship between carotenoid contents and ASTA color. Capsaicinoid level in RPP was the highest in var. Chungyang (126.1 mg%) that was usually used soup and pungent cook. Free sugar contents which is related to sweetness were the highest in Youngyang RPP. Youngyang RPP that preferentially used in the preparation of *kimchi* showed the highest levels in vitamin C, carotenoid, ASTA color, and free sugar contents, but the contents of capsaicinoid was the lowest.

Key words : Red pepper powder, Vitamin C, Carotenoid, Capsaicinoid, Free sugar content

#### 서 론

고추(*Capsicum annum* L.)는 가지과에 속하는 식물로 남미 아마존강 유역이 원산지이며 유럽을 거쳐 우리 나라에는 약 400여년 전에 전래되었다<sup>(1)</sup>. 우리나라 고추의 연간 총생산량은 평균 15만톤 정도로 세계 제 7위의 주요생산국<sup>(2)</sup>이며, 한국사람의 일반식단에서 김치 등 여러 식품의 기본재료로서 많이 소비되는 중요한 향신료이다. 국내에서 고추의 주요 생산지는 경상도, 전라도, 충청도의 3곳으로 크게 분류되며 경상도에는 영양, 청송, 봉화, 안동지역이고 전라도에는 임실, 순창, 영광, 진도지역이며 충청도에는 괴산과 제천 지역이다. 주요 생산 산지에 따라 농협 청결고춧가루 가공공장에서 고춧가루가 가공되어 시중에 판매되고

있으며 여러 종묘회사에서 우수한 고추 생산을 위해 품종개량을 계속하고 있다. 그러나 고추는 대부분 농가별로 그 경작면적이 소규모이고 고추품종에 따라 또는 동일한 품종이라도 온도, 강수량, 토질, 시비조건 등의 재배 지역과 환경 그리고 건조, 저장, 분쇄 등의 가공조건에 의해 고춧가루의 품질이 크게 좌우된다.

고추의 내적 평가요소인 capsaicin, 비타민 C, 유리당, 유기산과 외적 평가요소인 착색도에 영향을 미치는 carotenoid 등은 모두 인체에 유용한 성분들이다<sup>(3)</sup>. 고추의 매운맛 성분인 capsaicin(8-methyl-N-vanillyl-6-nonenamide)은 지용성이며 무색이고 동족체에는 dihydrocapsaicin, nordihydrocapsaicin, homocapsaicin, homodihydrocapsaicin의 4종이 알려져 있다. 이들 동족체는 vanillylamine을 공통구조로 하며 여기에 결합된 분지측 지방산의 탄소수의 장단 및 이중결합의 유무에 의해 구조를 달리하며 capsaicin과 dihydrocapsaicin이 고추의 매운맛을 대부분 차지한다<sup>(4)</sup>. Capsaicin의 생리작용기능에는 식욕증진, 식염섭취 저하, 혈관 확장 및 수축, 타액분비 촉진, 위산분비 항진, 장관운동 항

Corresponding author : Kun-Young Park, Dept. of Food Science and Nutrition, Pusan National Univ., 30 Jang Jun-dong, Keum Jung-Ku, Pusan 609-735, Korea  
Tel : 82-51-510-2839  
Fax : 82-51-514-3138  
E-mail : kunypark@hyowon.pusan.ac.kr

진, cholesterol저하, 생리활성 peptide방출<sup>(5)</sup>, 에너지대사항진<sup>(6,7)</sup>, 혈중 지질 개선효과 및 항산화성 비타민류의 혈중 항상성유지에도 영향을 미치는 것으로 보고되어 있다<sup>(8)</sup>. 또한, 다른 향신료에 비해 고추에 많이 함유되어 있는 비타민 C는 항발암효과와 활성산소를 제거하는 항산화 작용, 임파조직 강화, 혈관강화, 전염병예방 등의 기능이 있으며<sup>(9)</sup> 착색도에 영향을 주는 carotenoid는 식물조직에 널리 퍼져있는 지용성 색소물질로 80-85%가 적색색소이며, 15-20% 정도는 노란색소로서 식품의 천연색소와 생체대사 등에 중요한 역할을 하는 비타민 A의 전구체이기도 하다. 특히,  $\beta$ -carotene는 비타민 A 활성 외에도 항산화 기능, 색소로서의 기능, 항암 및 노화방지 등에 중요한 생리적 활성을 가지고 있다<sup>(10)</sup>. 한편 김치는 한국인의 주요 전통발효식품의 하나로 비타민과 무기질의 중요한 공급원이고 여러 재료를 혼합하여 발효시킨 식품이며 고춧가루는 김치의 색깔, 맛, 질 등을 평가하는 여러 요소 중 중요한 부재료이다<sup>(11)</sup>.

따라서 본 연구에서는 김치재료로 사용되는 고춧가루의 품질의 특성을 비교하기 위해 고추의 품종과 산지에 따라 유용 성분들의 함량을 측정하였다. 한국산 고추의 주요 품종인 대명, 명품, 조홍, 청양의 4품종과 전국의 주요 고추 생산지에 있는 농협청결고춧가루 가공공장에서 구입한 고춧가루에 대해 내적 요소인 비타민 C, carotenoid, capsaicinoid 및 유리당 함량과 외적 요소인 색도를 분석 비교하였다.

## 재료 및 방법

### 실험재료

고춧가루는 모두 1998년 국내산을 이용하였으며, 품종의 경우는 국내에서 대표적인 품종이며 대과종인 대명(Daemyung), 명품(Myungpum), 조홍(Johong), 청양(Chungyang)을 경기도 오산연구소에서 구입하였다. 산지별로는 우리 나라에서 고추의 주요 생산 지역이며 재배 면적이 넓은 경상도, 전라도, 충청·경기의 고춧가루를 각 지역농협의 청결고춧가루 가공공장에서 구입하여 실험하였다. 경상도 지역은 영양(Youngyang), 안동(Andong), 창녕(Changnyoung), 전라도 지역은 정읍(Jungop), 영광(Youngkwang), 순창(Soonchang), 충청·경기지역을 제천(Jechun), 괴산(Koisan), 이천(Leechun) 산 고춧가루를 각각 구입하여 35 mesh체에 통과시켜 시료로 사용하였다.

### 비타민 C 정량

각시료 1 g을 5% 메타인산용액으로 추출하여 2,4-dinitrophenyl hydrazine(DNP)법<sup>(12)</sup>으로 530 nm에서 흡광도를 측정하였다. 비타민 C 표준검량곡선을 이용하여 총비타민 C 함량과 산화형 비타민 C(dehydroascorbic acid, DHAA) 함량을 구하였고 환원형 비타민 C(ascorbic acid, AsA)는 총비타민 C 함량에서 산화형 비타민 C(DHAA) 함량을 뺀 값으로 하였다.

### Carotenoid 정량

시료 1 g을 100 mL acetone으로 추출하여 흡인 여과한 다음 60% KOH로 24시간 검화시킨 후 petroleum ether(PE)로 재추출하였다. 총 carotenoid 정량은 PE중에서의 가시부 흡수 spectrum의  $\lambda_{max}$ 의 흡광도에서 AOAC방법<sup>(12)</sup>에 따라 흡광계수  $E_{1\%}^{1cm} = 2500$ 로부터 산출하였다.

### ASTA(American Spice Trade Association) 색도

시료 0.1 g을 acetone 100 mL에 넣고 16시간 암실에 방치한 다음 원심분리 하여 460 nm에서 흡광도를 측정하였다<sup>(13)</sup>.

$$\text{ASTA color} = \frac{\text{추출액의 흡광도} \times 16.4}{\text{Sample (g)}}$$

### Capsaicinoid 정량

Capsaicin과 dihydrocapsaicin을 Hoffman의 방법<sup>(14)</sup>에 준하여 추출한 다음 High pressure liquid chromatography(HPLC)로 분석하였다. HPLC는 TSP사(USA)의 기기를 사용하였고, column은  $\mu$ -BondapakC<sub>18</sub>, 용매는 acetonitrile : water(40 : 60), 1% acetic acid, 유속은 1.5 mL/min, injection volume은 10  $\mu$ L, detector는 UV/VIS(280 nm)을 사용하였다.

Capsaicin과 dihydrocapsaicin 표준품은 Sigma사 제품을 사용하였으며, 표준품과 retention time을 비교하고 표준물질과의 면적비로서 정량하였다.

### 유리당 정량

시료 0.5 g에 80% ethanol 50 mL을 첨가하여 1시간 동안 교반 추출한 추출액을 활성탄을 이용하여 탈색시키고 회전식 진공농축기(Büchi O11&461, Switzerland)를 이용하여 농축한 후 3차 증류수로 5 mL로 정용하여 0.2  $\mu$ m membrane filter로 여과하고 HPLC는 Water사(USA)를 사용하였으며, column은 Carbohydrate colum, 용매는 acetonitrile : water(83 : 17), 유속은 1.5 mL/min, Injection volume은 10 mL, detector는 RI를 사용하였다<sup>(15)</sup>. 표준품은 Sigma사의 fructose,

glucose, sucrose를 사용하였으며 정량은 표준품과 retention time을 비교한 후 검량선을 이용하여 각 시료 용액의 피크면적으로 환산하였다.

통계처리

시료로부터 얻은 실험자료로부터 ANOVA를 구한 후 Duncan's multiple range test를 이용하여 통계분석하였다.<sup>(16)</sup>

결과 및 고찰

고춧가루의 비타민 C 함량

고추는 품종과 산지에 따라 환원형(AsA)과 산화형 비타민 C(DHAA)의 함량 및 총비타민 C함량에 차이가 있는 것으로 나타났다. 고추 품종은 대과형의 다수 확품종이며 국내의 여러 지역에서 많이 재배되는 품종을 선택하였다. 총비타민 C함량은 품종중에서 조홍이 230 mg%로 가장 높았고 AsA, DHAA도 각각 105, 125 mg%로 다른 품종에 비하여 높았다(Table 1).

산지별 시료로는 우리 나라에서 고추의 주요 생산 지역이며 재배 면적이 넓은 경상도, 전라도, 충청·경기산의 고춧가루를 사용하였다. 고추를 재배하는 농가에서는 약 3-4품종을 섞어서 재배를 하며 고춧가루 공장에서 구입을 할 때도 청양 등의 매운 맛이 강한 품종을 제외하고는 각 지역농가에서 구입하여 가공을 하고 있다. 농협청결고춧가루 가공공장의 고춧가루는 기

후 조건과 토양의 조건 등에 의해서 그 지역 특성에 맞는 여러 품종의 고추가 재배되어 혼합되므로 산지별 고추의 특성을 연구하기 위해서는 그 지역의 농협 청결고춧가루 가공공장의 고추를 이용하는 것이 대표성이 있다고 하겠다. 본 실험에 사용된 경상도 지역의 고추품종은 조홍, 대명, 금담, 광복, 명품, 두레, 청양 등이, 전라도 지역은 두레, 명품, 다복, 거성 등이, 충청지역은 조홍, 광복, 금담, 거성, 배왕, 청양 등이 재배된 것으로 알려졌다.

산지에 따른 고춧가루의 총비타민 C함량은 영양산이 263 mg%로 가장 높았고 이 경우 AsA가 163 mg%로 DHAA보다 높았다. 전라도 지역산인 정읍과 순창도 총비타민 C 함량이 각각 261 mg%, 252 mg%로 높은 편이었다(p<0.05)(Table 2).

AsA/DHAA의 비율은 품종과 산지에 따라 차이가 있었으며 영양산과 영양산이 1.63, 1.83으로 AsA의 비율이 높았다. 고추는 항신료로서 비타민 C의 함량이 높은 것으로 알려져 있지만 비타민 C는 가공 저장중에 상당량이 파괴 손실되며 재배조건 및 가공저장조건에 따라 많은 영향을 받는다. 박<sup>(17)</sup>에 따르면 비타민 C가 일광에서는 76%의 손실이 있었고 60°C에서 49시간, 90°C에서 8시간 건조시킨 것은 89%의 높은 감소율을 보였다고 보고하였다. 이런 것을 감안할 때 고춧가루의 가공 방법을 개발한다면 비타민 C의 함량을 더 높일 수 있다 하겠다. 그러나 한국산 고춧가루는 이런 높은 감소율에도 불구하고 고춧가루의 비타민 C

Table 1. Vitamin C contents of varieties and producing districts of red pepper powder (unit: mg%)

Red pepper powder	Total ascorbic acid	Dehydroascorbic acid (DHAA)	Ascorbic acid (AsA)	AsA/DHAA
<b>Varieties</b>				
Daimyung	168±13 <sup>B</sup>	82±8 <sup>B</sup>	86	1.05
Myungpum	166±11 <sup>B</sup>	93±9 <sup>B</sup>	73	0.78
Johong	230±21 <sup>A</sup>	125±14 <sup>A</sup>	105	0.84
Chungyang	201±13 <sup>A</sup>	125±14 <sup>A</sup>	91	0.83
<b>Producing districts</b>				
<i>Kyongsang province</i>				
Youngyang	263±16 <sup>a</sup>	100±11 <sup>c</sup>	163	1.63
Andong	226±11 <sup>bc</sup>	124±14 <sup>b</sup>	102	0.82
Changnyoung	156±13 <sup>d</sup>	98±9 <sup>c</sup>	58	0.59
<i>Chonla province</i>				
Jungop	261±19 <sup>a</sup>	123±11 <sup>b</sup>	138	1.12
Youngkwang	150±8 <sup>de</sup>	53±3 <sup>d</sup>	97	1.83
Soonchang	252±16 <sup>ab</sup>	124±14 <sup>b</sup>	128	1.03
<i>Chungcheong · Kyonggi provinces</i>				
Jechun	124±7 <sup>e</sup>	53±5 <sup>d</sup>	71	1.34
Koisan	220±18 <sup>c</sup>	150±11 <sup>a</sup>	70	0.47
Leechun	213±15 <sup>c</sup>	97±6 <sup>c</sup>	116	1.20

A-B, a-c Means with the different letters(capital or small letters) in the same column are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple test.

**Table 2. Carotenoid and ASTA color of various kinds of red pepper powder**

Red pepper powder	Carotenoid(mg%)	ASTA color
<b>Varieties</b>		
Daimyung	286.0±7.8 <sup>D</sup>	85.6±4.1 <sup>C</sup>
Myungpum	627.6±20.1 <sup>A</sup>	183.4±16.2 <sup>A</sup>
Johong	462.0±23.6 <sup>B</sup>	153.0±6.9 <sup>B</sup>
Chungyang	355.0±22.5 <sup>C</sup>	93.6±6.9 <sup>C</sup>
<b>Producing districts</b>		
<i>Kyongsang province</i>		
Youngyang	497.6±6.2 <sup>a</sup>	125.8±10.7 <sup>a</sup>
Andong	291.6±8.6 <sup>c</sup>	62.0±2.8 <sup>cd</sup>
Changnyoung	245.6±6.0 <sup>f</sup>	60.5±1.5 <sup>d</sup>
<i>Chonla province</i>		
Jungop	294.4±8.1 <sup>e</sup>	70.4±1.6 <sup>c</sup>
Youngkwang	326.4±5.2 <sup>d</sup>	70.9±2.5 <sup>c</sup>
Soonchang	250.8±4.4 <sup>f</sup>	62.5±2.5 <sup>cd</sup>
<i>Chungcheong · Kyonggi provinces</i>		
Jechun	355.2±8.1 <sup>c</sup>	71.2±3.6 <sup>c</sup>
Koisan	294.4±5.6 <sup>c</sup>	67.6±2.9 <sup>cd</sup>
Leechun	398.8±11.8 <sup>b</sup>	102.5±7.8 <sup>b</sup>

A-D, a-f Means with the different letters(capital or small letters) in the same column are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple test.

함량이 다른 향신료에 비하여 높은 이유는 풋고추와 홍고추 자체에 비타민 C 함량이 상당히 높기 때문으로 사료된다.

AsA는 일반적으로 불안정하여 식품중에서 쉽게 산화되어 DHAA가 되며, 이것은 가역적 산화-환원시스템으로 작용하지만 비가역적으로 더 분해되면 비타민 C의 활성을 잃기도 한다. 그러나 AsA가 DHAA로 산화되더라도 DHAA는 장기간 안전하게 존재한다. *In vitro*와 *in vivo*에서의 AsA의 transport system에 관한 여러 보고에서 AsA가 active transport되는데 반해 DHAA는 passive transport되는 것을 확인하였으며, DHAA가 보다 쉽게 세포막을 통과하며 생체내에서 용이하게 환원된 후 AsA와 동등한 생리적 활성을 보유했다고 알려져 있다. 보통 총비타민 C는 AsA와 DHAA의 합계를 말하며, 이들은 모두 사람, 영양류에서 생물학적으로 비타민 C의 활성을 가진다<sup>(18,19)</sup>.

#### 고춧가루의 carotenoid 함량 및 ASTA 색도 비교

고추 품질평가의 중요한 외적요소인 색깔은 일반적으로 적색으로 묘사되는데 빨간색과 노란색의 carotenoid는 주로 spectrophotometry법에 의하여 측정이 되고 있으며 HPLC를 이용한 분석법도 많이 사용하고 있다<sup>(20,21)</sup>. 본 실험에서는 spectrophotometer법을 이용하여 먼저 carotenoid 함량을 측정하였다. Carotenoid의 함량은 고추 품종중 명품이 627.6 mg%로 가장 높았고 산

지별로는 영양산이 497.6 mg%로 가장 높았으며 그 외에도 이천산, 영광산, 제천산 고춧가루의 carotenoid함량도 높게 나타났고 창녕산이 가장 낮았다(Table 2). 붉은 색의 정도를 나타내는 ASTA 색도는 American Spice Trade Association(ASTA)에서 고춧가루 추출액의 색깔 함량을 분석하는 방법이다. ASTA 색도도 carotenoid 함량이 높은 영양산이 가장 높았고 이천산, 영광산, 제천산의 순으로 낮게 나타났다(Table 2). Carotenoid 함량이 높은 것이 ASTA 색도 값도 높게 나타났으므로 이 두 값 간에는 정의 상관관계가 있는 것으로 생각된다.

Carotenoid 색소는 capsanthin과 capsorubin 등인데 이들은 이중결합을 하고있어 산화를 받기 쉬운 상태로 되어 있지만 장기간의 건조상태에서도 그 색깔을 보유하고 있는데 이것은 비타민 C와 capsaicin등의 항산화물질이 존재하기 때문으로 알려져 있다<sup>(22)</sup>. Carotenoid 색소는 저장중에 안정한 색소이나 가공된 제품의 상태, 건조 및 저장환경 등에 의해 안정도가 차이가 난다. 박<sup>(17)</sup>은 carotenoid 색소가 일광건조한 것이 신선한 것보다 4% 증가하였고 60°C와 90°C에서 건조시킨 것은 약 30%정도 감소를 보였다고 하였다.

#### 고춧가루의 capsaicinoid 함량

품종별 capsaicinoid 함량은 재래종으로 매운 맛이 강하여 국이나 찌개에 주로 사용하는 청양이 126.1 mg%로 가장 높았고 그 다음 조홍이 86.2 mg%로 높은 편이었으며, 대명과 명품은 낮게 나타났다. 산지에 따라서는 농협에서 판매하는 보통 매운맛을 구입하여 본 실험에 사용하였다. 산지별 capsaicinoid 함량은 큰 차이를 보이지는 않았지만 전라도 지역산인 정읍, 영광, 순창의 capsaicinoid 함량이 높게 나타났고 경상도 지역산인 영양, 안동, 창녕의 capsaicinoid 함량이 낮았으며 특히, 영양산이 41.7 mg%로 가장 함량이 낮았다(Table 3).

고추의 매운 맛인 capsaicin의 함량은 품종, 지역적 조건, 재배방법, 수확시기 등에 따라 큰 차이가 있으며 풋고추에서 홍고추로 넘어가는 적변 초기에서 적변 시기인 6-7주경이 가장 높다고 하였고<sup>(23)</sup> 같은 품종이라도 재배지역에 따라 매운맛이 차이가 나며 남쪽으로 갈수록 매운 맛이 커진다는 보고도 있었다<sup>(24)</sup>. Capsaicin의 주요 생리기능은 지질대사 증진 및 열생산에 관여하며 체액성 면역 증진, 암유전자 발현조절 등 인체의 많은 생리활성작용에 관여하고 있으며 dihydrocapsaicin은 capsaicin과 함께 고추 매운 맛의 주 성분이며 위액분비촉진기능 및 면역세포활성증강기능

**Table 3. Capsaicinoid contents of various kinds of red pepper powder**

(unit: mg%)

Red pepper powder	Capsaicin (CAP)	Dihydrocapsaicin (DHCAP)	Capsaicinoid	CAP/DHCAP
<b>Varieties</b>				
Daimyung	30.3±0.8 <sup>D</sup>	17.4±0.7 <sup>D</sup>	47.7	1.74
Myungpum	38.3±0.8 <sup>C</sup>	24.0±0.1 <sup>C</sup>	62.3	1.60
Johong	50.3±0.8 <sup>B</sup>	35.9±0.5 <sup>B</sup>	86.2	1.40
Chungyang	86.2±0.2 <sup>A</sup>	39.9±0.1 <sup>A</sup>	126.1	2.16
<b>Producing districts</b>				
<i>Kyongsang province</i>				
Youngyang	28.8±0.5 <sup>e</sup>	12.9±0.1 <sup>e</sup>	41.7	2.23
Andong	28.4±0.2 <sup>e</sup>	16.7±0.2 <sup>d</sup>	45.1	1.70
Changnyoung	28.9±0.1 <sup>e</sup>	19.3±0.2 <sup>e</sup>	48.2	1.50
<i>Chonla province</i>				
Jungop	47.7±0.5 <sup>a</sup>	30.6±1.1 <sup>a</sup>	78.3	1.56
Youngkwang	38.4±0.2 <sup>b</sup>	30.4±0.8 <sup>a</sup>	68.8	1.26
Soonchang	46.0±0.1 <sup>a</sup>	31.7±1.1 <sup>a</sup>	77.7	1.45
<i>Chungcheong · Kyonggi provinces</i>				
Jechun	25.1±0.2 <sup>f</sup>	19.2±0.2 <sup>e</sup>	44.3	1.31
Koisan	32.6±0.1 <sup>d</sup>	23.6±0.1 <sup>b</sup>	56.2	1.38
Leechun	34.5±1.0 <sup>c</sup>	23.8±0.2 <sup>b</sup>	58.3	1.45

<sup>A-D, a-f</sup>Means with the different letters(capital or small letters) in the same column are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple test.

**Table 4. Free sugar contents of various kinds of red pepper powder**

(unit: %)

Red pepper powder	Fructose	Glucose	Sucrose	Total
<b>Producing districts</b>				
<i>Kyongsang province</i>				
Youngyang	10.0±0.71 <sup>a</sup>	7.4±0.11 <sup>a</sup>	1.7±0.10 <sup>a</sup>	19.1
Andong	8.1±0.34 <sup>b</sup>	4.7±0.21 <sup>c</sup>	0.3±0.12 <sup>c</sup>	13.1
Changnyoung	7.6±0.40 <sup>bc</sup>	4.7±0.15 <sup>c</sup>	0.1±0.06 <sup>d</sup>	12.4
<i>Chonlado</i>				
Jungop	7.1±0.55 <sup>cd</sup>	3.4±0.15 <sup>d</sup>	0.6±0.12 <sup>b</sup>	11.1
Youngkwang	5.3±0.46 <sup>c</sup>	2.8±0.12 <sup>c</sup>	0.2±0.06 <sup>d</sup>	8.3
Soonchang	7.7±0.30 <sup>bc</sup>	3.8±0.20 <sup>d</sup>	0.6±0.08 <sup>b</sup>	12.1
<i>Chungcheong · Kyonggi provinces</i>				
Jechun	6.6±0.26 <sup>d</sup>	4.8±0.12 <sup>c</sup>	0.4±0.08 <sup>c</sup>	11.8
Koisan	7.8±0.25 <sup>b</sup>	4.8±0.15 <sup>c</sup>	0.3±0.06 <sup>c</sup>	12.9
Leechun	9.4±0.55 <sup>a</sup>	6.4±0.06 <sup>b</sup>	0.3±0.03 <sup>c</sup>	16.1

<sup>a-c</sup>Means with the different letters in the same column are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple test.

등이 있다<sup>(25)</sup>. 한국산 고추와 학명이 동일한 일본산 고추에서 capsaicin/dihydrocapsaicin의 비율은 2.3으로 보고되었으<sup>(26)</sup> 신 등<sup>(24)</sup>의 연구에서는 1.27의 비율이었고 본 실험에서는 1.59의 비율로 capsaicin의 함량이 높았다. 이 등<sup>(27)</sup>은 capsaicin과 dihydrocapsaicin의 비율이 고추의 종류에 따라 차이를 나타내었으며 청양의 경우는 capsaicin의 비율이 월등히 높았다고 보고하였는데 본 실험에서의 비율도 2.16으로 capsaicin의 함량이 높았고 capsaicinoid의 함량도 126.1 mg%로 다른 품종보다 훨씬 높았다(Table 3).

**고춧가루의 유리당 함량**

고추에 포함되어 있는 유리당의 종류로는 fructose,

glucose, sucrose, maltose 등이 있으나 fructose, glucose의 함량이 월등히 높다고 보고되어 있으며 sucrose는 1%전후의 낮은 값을 나타낸다<sup>(23)</sup>. Table 4에 나타난 산지별 유리당 함량을 보면 fructose 함량은 경상도 지역과 이천산의 것이 타지역보다 높았으며 특히, 영양산이 10.0%로 가장 높았고 이것은 영광산의 5.3%로 비하면 약 2배 정도였다. Glucose와 sucrose의 함량도 타지역의 고춧가루에 비하여 상당히 높았다. 총 유리당함량에 차이가 나는 것은 품종간의 형질적 차이와 건조 저장시 분해, 산화, 갈변 등의 차이에 기인하는 것으로 생각된다<sup>(27)</sup>. 일반적으로 고추의 맛은 매운맛과 단맛, 진미 및 다른 맛 성분과 혼합되어 나타난다. 그 중에서 환원당인 glucose와 fructose는 특히

고춧가루의 단맛에 관여하고 전반적인 기호도와 깊은 관계가 있으며, 함량이 많았으나 sucrose와 maltose는 미량이었다<sup>28)</sup>.

결론적으로 김치를 담을 때 매운 맛이 강한 것을 원하면 품종 중 청양의 함량을 높이면 좋으며, 매운 맛을 싫어하는 젊은 층에서는 산지별중 고춧가루를 선택한다면 색도가 높고 비타민 C의 함량이 높으며 매운 맛이 적은 영양고춧가루가 좋다고 생각되어진다.

## 요 약

고춧가루는 품종과 산지, 재배조건, 가공저장조건 등 여러 요인에 의해 각 성분들의 함량에 차이가 있지만 일반적인 성분의 함량을 알아보기 위하여 국내에서 고춧가루로 많이 사용되는 품종과 농협에서 시판되고 있는 고춧가루를 산지별로 구입하여 품종과 산지에 따른 비타민 C, carotenoid, ASTA 색도, capsaicinoid, 유리당의 함량차이를 알아보았다. 품종별 비타민 C 함량은 조홍이 230 mg%, 산지별로는 영양산이 263 mg%로 높았고 이 경우 환원형 비타민 C 함량이 산화형 비타민 C 함량보다 많았다. Carotenoid는 품종별로는 명품이 627.6 mg%로 가장 높았고 산지별로는 태양초인 영양산이 497.6 mg%로 가장 높았다. 그리고 carotenoid 함량과 관련이 있는 ASTA 색도는 carotenoid 함량이 높았던 명품과 영양산이 색도에서도 높은 값을 나타내었다. Capsaicinoid 함량은 재래종이며 국이나 찌개의 매운 맛을 내는데 사용하는 청양이 126.1 mg%로 가장 많은 양을 나타냈고 산지별 큰 차이는 없었지만 전라도 지역의 고춧가루가 타지역에 비해 높았고 영양의 capsaicinoid 함량이 41.7 mg%로 낮았다. 유리당 함량은 영양산이 19.1%로 가장 높게 나타났다. 품종별에서는 명품이 외적요소인 색도가 가장 좋고 그와 관련하여 carotenoid의 함량도 높았으며 산지별에서는 영양산이 비타민 C 함량, carotenoid 함량, ASTA 색도, 유리당함량은 높았으나 매운맛을 내는 capsaicinoid의 함량은 낮게 나타났다.

## 감사의 글

이 논문은 농림부에서 시행한 농림수산 특정연구사업의 연구지원에 의한 것으로 연구지원에 감사드립니다.

## 문 헌

1. Kang, I.H. Hankook Shiksenhwalsa. Samyongsa.

- Seoul, pp. 190 (1983)
2. Shin, H.H. and Lee, S.R. Attempts to estimate the use level of red pepper in kimchi and kochujang(hot soy paste). *Kor. J. Fd. Sci. Technol.* 23: 301-305 (1991)
  3. Kim, K.S., Roh, S.M. and Park, J.R. Effect of light quality(red, blue) on the major components of hot pepper fruit. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 11: 162-165 (1979)
  4. Saria, A., Lembeck, F. and Skofitsch, G. Determination of capsaicin in tissues and separation of capsaicin analogs by high performance liquid chromatography. *J. Chromatogr.* 208: 41-46 (1981)
  5. Buck, S.H. and Burks, T.F. The neuropharmacology of capsaicin : Review of some recent observation. *Pharm. Rev.* 38: 773- 775 (1979)
  6. Watanabe, T., Kawada, T. and Iwai, K. Enhancement by capsaicin of energy metabolism in rat through secretion of catecholamine from adrenal medulla. *Agric. Biol. Chem.* 51: 75-79 (1987)
  7. Kim, K.M., Teuro, K., Kengo, I., Kazuo, I. and Tohru, F. Swimming capacity of mice is increased by oral administration of a nonpungent cap analog, stearyl vanillylamide. *J. Nutr.* 128: 1978-1983 (1998)
  8. Yu, R.N., Kim, J.M., Han, I.S., Kim, B.S., Lee, S.H., Kim, M.H. and Cho, S.H. Effect of hot taste preference on food intake pattern, serum lipid and antioxidative vitamin levels in Korean college students. *J. Kor. Soc. Food Nutr.* 25: 338-345 (1996)
  9. Shils, M.E. Modern nutrition in health and disease. Williams and Wilkins, pp. 467-480 (1998)
  10. Louise, M.C., Jesus, G.V. and John, W.F. Lipid-soluble antioxidants. *Biochemistry and Clinical Applications.* Birkhauser Verlag, pp. 193-207 (1992)
  11. Park, K.Y. and Cheigh, H.S. Kimchi and nitrosamines. *J. Kor. Soc. Food Nutr.* 21: 109-116 (1992)
  12. AOAC. Official Method of Analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA (1990)
  13. Hong, S.H. The future of red pepper powder industry in Korea. *Food Ind. Nutr.* 4: 45-49 (1999)
  14. Hoffman, P.G., Lego, M.C. and Galetto, G. Separation and quantitation of red pepper major heat principles by reverse-phase HPLC. *J. Agri. Food Chem.* 31: 1326 - 1330 (1983)
  15. Shin, D.H., Kim, D.H., Choi, U., Lim, M.S. and An, E.Y. Effect of red pepper varieties on the microflora, enzyme activities and taste components of traditional kochujang during fermentation. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 26: 1050-1057 (1997)
  16. Steel, R.G. and Torrie, J.H. Principles and procedure of statistics. McGraw-Hill Kogakusha. Ltd., Tokyo, pp. 96 (1980)
  17. Park, C.R. and Lee, K.J. A study on the influence of drying methods upon the chemical changes in red pepper. *Kor. J. Nutr.* 8: 27-32 (1975)
  18. Ziegler, S.J., Meier, B. and Sticher, O. Rapid and sensitive determination of dehydroascorbic acid in addition to ascorbic acid by reversed-phase HPLC using a post-column reduction system. *J. Chromatogr.* 391: 419-422

- (1987)
19. Washko, P. and Levinet, M. Inhibition of ascorbic acid transport in human neutrophils by glucose. *J. Biol. Chem.* 267: 2356-2362 (1992)
  20. Nagle, B.J. and Burns, E.E. Color evaluation of selected capsicum. *J. Food Sci.* 44: 418-421 (1979)
  21. Lee, H.D. and Lee, C.H. Studies on the quality evaluation of Korean red pepper by color measurement. *Kor. J. Diet. Cul.* 7: 105-112 (1992)
  22. Chung, S.K., Shin, J.C. and Choi, J.U. The Blanching effects on the Drying rates and the color of hot red pepper. *J. Kor. Soc. Food Nutr.* 21: 64-69 (1992)
  23. Chung, B.S. and Kang, K.O. The changes of capsaicin contents in fresh and processed red pepper. *J. Kor. Soc. Food Nutr.* 14: 409-418 (1985)
  24. Shin, H.H. and Lee, S.R. Quality attributes of Korean red pepper according to cultivars and growing areas. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 23: 296-300 (1991)
  25. Lee, K., Suzuki, T., Kobashi, M., Hasegawa, K. and Iwai, K. Quantitative microanalysis of capsaicin, dihydrocapsaicin and nordihydrocapsaicin using mass fragmentography. *J. Chromatogr.* 123: 119-122 (1976)
  26. Kosuge, S., Inagaki, Y. and Okumura, H. Studies on the pungent principles of red pepper. *J. Agric. Chem. Soc. Japan* 35: 923-927 (1961)
  27. Lee, S.W. Physio-chemical studies on the after-ripening of hot pepper fruits. *J. Kor. Agric. Chem. Soc.* 14: 43-50 (1971)
  28. Son, S.M., Lee, J.H. and Oh, M.S. A comparative study of nutrition and taste components in Korean and imported red pepper. *Kor. J. Nutr.* 28: 53-60 (1995)
- 
- (2000년 11월 16일 접수)