

## 어린이 김치 표준화에 대한 연구 -어린이 김치에 적합한 고추가루-

송영옥<sup>†</sup> · 빈성미 · 문정원\*

부산대학교 식품영양학과 및 김치연구소

\*부산여자전문대학 식품영양과

### A Study on the Standardization of Kimchi for the Children -The Proper Red Pepper Powder for Children's Kimchi-

Yeong-Ok Song<sup>†</sup>, Sung-Mi Bin and Jung-Won Moon\*

Dept. of Food Science and Nutrition, Kimchi Research Institute, Pusan National University, Pusan 609-735, Korea

\*Dept. of Food Science and Nutrition, Pusan Women's Junior College, Pusan 614-734, Korea

#### Abstract

This study is a continuous work for the standardization of children's kimchi preparation. In order to find out the proper red pepper powder for children's kimchi, four kinds of red pepper powder (A, B, C, D) sold in Kyungsang province were used as samples. The proximate composition, color value, capsaicinoids concentration and sugar content in four kinds of the red pepper powder were determined, and sensory evaluation of kimchi prepared with those was carried out for different fermentation times. Moisture contents of red pepper powder A, B, C and D were in the range of 11.59~13.48%. Lipid and ash contents of samples were in the range of 7.59~8.39% and 4.34~7.45%, respectively. In comparison of color values measured by a Hunter colorimeter, red pepper powder A showed the highest value for a and b values. Also A showed the brightest color as measured in ASTA color and L value. Capsaicin concentration of D and dihydrocapsaicin concentration of C were found to be the highest among the samples. The capsaicin equivalent was in the order of D>C>A>B. The content of total sugar was in the order of B>A>D>C. In the sensory evaluation of children's kimchi prepared with four kinds of red pepper powder, the color and total acceptability of kimchi prepared with A were found to be the best. The results of sensory evaluation between kimchi prepared with A and school supplied kimchi showed that the former was better. And the composition of A red pepper powder was as follows: capsaicin equivalent 24.15mg%, total sugar content 15.79% and ASTA color value 178.2.

**Key words:** children's kimchi, standardization, red pepper powder

#### 서 론

고추가루는 우리나라에서 가장 많이 사용되고 있는 향신료로, 특히 김치 담금에 있어 필수적인 부재료 중 하나이다(1). 고추가루의 품질을 좌우하는 요소는 색소와 맛성분이며 맛에 영향을 미치는 성분으로 capsaicin, 당, 유리아미노산, 유기산, 비타민 C 등이 보고되었으며(2-4), 고추가루에 대한 선호도는 이들 맛성분에 의해 영향을 받는 것으로 알려져 있다(5). 고추가루의 매운맛 성분은 capsaicinoid계 화합물인 capsaicin과 dihy-

drocapsaicin이 주종을 이루고 있고, 기타 성분으로 nor-dihydrocapsaicin, homocapsaicin, homodihydrocapsaicin 등이 미량으로 존재한다(6-8). 매운맛은 capsaicin이 가장 강하고, 그 다음은 dihydrocapsaicin, nordihydrocapsaicin, homocapsaicin과 homodihydrocapsaicin의 순으로 매운맛이 약해지는 것으로 밝혀져 있다(9). 고추의 붉은색은 과피에 있는 carotenoid계 성분인 capsanthin이 35%로 주종을 이루고 있고 그 외에  $\beta$ -carotene, violaxanthin, cryptoxanthin, capsorubin 그리고 cryptocapsaicin 등으로 구성되어 있다(10). 고추가루의 성분들과

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

관능평가와의 상관관계에 관한 이 등(5)의 연구에 의하면 한국산 고추가루의 맛을 좌우하는 인자는 매운맛을 나타내는 capsaicin 함량이 가장 큰 영향을 주나 이에 못지 않게 유리당 및 유기산 함량도 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉 고추가루의 맛에 대한 선호도는 총 capsaicin 함량과 총 유기산 함량이 높을수록 기호도가 낮아지는 반면에, 총 당 함량이 높을수록 기호도는 높아지는 것으로 나타났다. 한편 고추의 크기, 매운맛 성분 함량, 붉은색 등은 고추의 품종별, 재배지역 그리고 건조방법에 따라 달라지는 것으로 알려져 있다(11). 본 연구에서는 어린이 김치담금법 표준화의 일환으로 어린이 김치의 기호에 큰 영향을 미치는 것으로 나타난(12) 고추가루의 적합한 선정에 대해 비교적 구입이 용이하고, 앞으로의 급식시설에서도 사용이 가능한 점을 고려하여 경상도 일대에서 재배되는 고추 중 각 지역에서 제품화하여 시판하고 있는 4종류의 고추가루(A, B, C, D)를 선정하여 고추가루의 일반성분과 화학적 품질요소인 색도, capsaicinoid류 함량, 과당, 포도당, 서당 등의 유리당 및 총 당 함량을 측정하였다. 그리고 이들 고추가루를 사용하여 전보(13)에서 개발된 담금법에 따라 김치를 담근 후 김치에 대한 관능검사를 실시하여 어린이 김치에 대한 적합성을 살펴 보았다.

## 재료 및 방법

### 재료

본 연구에서 사용한 고추가루는 경상남·북도 인근 지역에서 재배, 수확한 1995년산 다품종(거성, 금탑 외 20여종) 마른고추를 취합하여 제조, 가공한 제품 4종류(A, B, C, D)를 우편 주문방식으로 구입하였다. 고추가루 이외의 김치 재료는 부산광역시 장전동 시장에서 구입하여 사용하였다. Capsaicin과 dihydrocapsaicin의 표준시약은 Sigma제를 사용하였으며, 시료추출 및 용매는 모두 특급시약을 사용하였다.

### 일반성분 측정

고추가루의 수분, 조지방, 회분 등의 일반성분은 A.O.A.C.방법(14)에 의해 측정하였다.

### 색도측정

고추가루의 색깔은 Hunter 색차계(Model ND-101D, 일본전색공업제)로 백색판(L=91.4, a=0.5, b=3.4)을 표준으로 Hunter scale인 L, a, b값을 각각 측정하였다(11). 그리고 고추가루 색의 밝기 정도는 미주지역에서 널리

사용되는 ASTA color법(15)으로도 측정하였다. 즉 ASTA color는 1mm체를 통과한 고추가루를 0.1g 칭량하여 100ml 플라스크에 넣고 아세톤을 넣어 흔들어 준 후 16시간 동안 암실에 방치한 다음 원심분리하여 색소 상등액의 흡광도를 460nm에서 측정하였다. ASTA color값은 다음의 식으로 계산하였다.

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

IF=Instrument correction factor(본 실험값; IF=1)

### Capsaicinoid류 정량

1g의 고추가루에 아세톤 13ml를 가하여 5시간 동안 진탕(30°C)한 후 상등액을 감압증류기로 농축하였다. 농축물에 메탄올 5ml 가하여 0.45µm HPLC용 필터로 여과한 후 sap-pak cartridge를 통과시킨 다음 HPLC로 분석하였다(16). HPLC에 의한 분석조건은 Table 1에 나타낸 바와 같다.

### 당 정량

포도당, 과당, 서당 등의 유리당을 정량하기 위해 고추가루 0.5g을 각각 삼각플라스크에 취한 후 80% 에탄올 100ml를 첨가하여 1시간 동안 교반 추출하였다. 추출액은 활성탄을 이용하여 탈색시키고 에탄올을 증발시킨 다음 건조하여 HPLC용 3차 증류수로 5ml를 채운 후 0.2µm membrane filter로 여과하여 HPLC에 10µl을 주입하였다(17). HPLC에 의한 분석조건은 Table 2에 나타낸 바와 같다. 총 당 함량은 포도당, 과당 및 서당 함량을 합하여 계산하였다.

### 김치제조 및 관능적 특성

관능검사를 위한 김치 제조는 절인 배추 1kg에 대해 마늘 11g, 생강 2g, 멸치젓 25g, 새우젓 5g, 멸치 및 다시

Table 1. Condition for HPLC analysis of capsaicinoids in red pepper powder

Instrument	Model : Waters 510 HPLC pump Injector : U6K-038369 Detector : Yong In M720 Absorbance Integrator : 746 Data Model
Column	Licrosorbe Rp-18(Merck)
Mobil phase	Methanol : Water(70 : 30)
Flow rate	1.0ml/ml
Injection volume	10µl
Detector	UV 280nm
Chart speed	0.5cm/min

Table 2. Condition for HPLC analysis of sugars in red pepper powder

Instrument	Model : Waters 510 HPLC pump, U6K-038369 Injector : Waters 410 refractometer Detector : 746 Data Model
Column	Carbohydrate column(Waters)
Mobil phase	Acetonitrile : Deionized water(83 : 17)
Flow rate	1.5ml/ml
Injection volume	10μl
Detector	RI detector
Chart speed	0.5cm/min

Table 3. Proximate composition of different kinds of red pepper powder (%)

Sample <sup>1)</sup>	Moisture	Crude fat	Crude ash
A	12.98±0.03 <sup>b</sup>	8.14±0.09 <sup>ab</sup>	7.45±0.12 <sup>a</sup>
B	11.59±0.07 <sup>c</sup>	8.39±0.07 <sup>a</sup>	4.34±0.12 <sup>d</sup>
C	13.48±1.02 <sup>a</sup>	8.01±0.10 <sup>b</sup>	5.37±0.07 <sup>b</sup>
D	13.29±1.62 <sup>ab</sup>	7.59±0.26 <sup>c</sup>	5.13±0.11 <sup>c</sup>

All values are Mean±SD  
<sup>a-d</sup>Values in column with different superscript are significantly different at the level of p<0.05  
<sup>1)</sup>Commercially available package of red pepper powder sold in Kyungsang province

마 우린물 30g, 사과 15g, 무 15g, 양파 2g, 밀치가루 2.4g, 참쌀풀 75g, 물엿 20g으로 배합하고 4종류의 고추가루를 달리하여 각각 20g씩 첨가하였다. 제조된 김치는 15±1°C 항온기에서 16시간 동안 1차 발효시킨 후 4±1°C에서 발효시켰다. 각 시료의 관능적 특성을 비교하기 위해 외관, 단맛, 매운맛, 냄새, 종합적인 맛에 대해 김치연구소의 관능검사요원 10명이 5점 채점법(18)으로 0, 1, 2주 발효시킨 김치를 비교하였다. 관능평가에서 얻어진 결과는 정량적 묘사분석법(QDA)으로 비교하였다. 또한 관능검사요원에 의해 관능적 특성이 가장 우수한 것으로 나타난 A고추가루로 담근 김치와 현재의 초등학교 급식 김치에 대해 초등학교 6학년 445명을 대상으로 김치의 색깔, 냄새, 매운맛, 짠맛, 종합적인 맛 등의 5개 항목에 대한 관능검사를 행하였다.

통계처리

본 연구의 모든 실험 결과는 SPSS(Statistical Packages for Social Science) 통계 프로그램(19)을 이용하여 산출된 평균±표준편차(S.D)로 표시하였고, 각 실험결과 및 관능적 평가에서 얻어진 결과의 유의성 검증을 위해 분산분석과 Duncan의 다중비교 검증을 행하였다.

결과 및 고찰

일반성분

수분, 조지방, 조회분 등의 일반성분 분석 결과는 Table 3에 나타난 바와 같다. 수분 함량은 11.59~13.48%였으

며, 이 값은 고추가루의 KS 규격인 수분 함량 15% 이하인 기준에 적합한 것으로 나타났다. 조지방은 B고추가루가 8.39%로서 가장 높았으며 D고추가루가 7.59%로서 가장 낮은 값을 나타내어 제품 종류에 따라 유의적인 차이를 보였다(p<0.05). 조회분의 함량은 A고추가루가 7.45%로서 가장 높았으며 C, D, B고추가루의 조회분 함량은 각각 5.37, 5.13, 4.34%로 B고추가루가 가장 낮았고 제품간의 회분의 함량이 유의적으로 차이가 있었다(p<0.05). 이와 같은 일반성분의 차이는 제품들마다 혼합되는 고추 품종의 종류와 혼합비율에 따른 차이 및 분쇄할 때의 씨의 포함유무에 의한 것으로 사료된다.

색도

Hunter 색차계로서 측정된 고추가루의 색깔은 Table 4에서 보는 바와 같이 밝기를 나타내는 L값은 41.42~42.46 범위로 제품간에 비슷한 수준이었으며, 적색도를 나타내는 a값은 A고추가루가 17.62로서 가장 높았고, 그 다음 C, B, D고추가루 순이었으며, 황색도를 나타내는 b값은 A, C, D, B고추가루 순으로 나타났다. 또한 아직 국내에서는 사용되고 있지 않으나 미국을 비롯하여 국제적으로 널리 고추가루의 밝기를 나타내는데 이용되고 있는 ASTA color값은 4제품 모두 유의적인 차이(p<0.05)를 보여, A고추가루가 가장 큰 값(178.20)을 나타내었고 그 다음이 C, B, D고추가루 순이었다. 특히 ASTA color값은 Hunter 색차계의 "L" 값과 같이 고추가루의 밝기를 나타내는데 L값 보다 제

Table 4. Color values of different kinds of red pepper powder

Sample <sup>1)</sup>	Color values			
	L	a	b	ASTA color
A	42.46	17.62	11.79	178.20±1.32 <sup>a</sup>
B	41.33	16.52	10.78	114.28±0.01 <sup>c</sup>
C	41.97	16.89	11.26	142.80±1.25 <sup>b</sup>
D	41.42	15.75	11.04	98.06±1.31 <sup>d</sup>

<sup>1)</sup>See the legend of Table 3

<sup>a-d</sup>Values in column with different superscript are significantly different at the level of  $p < 0.05$

Table 5. Contents of capsaicin and dihydrocapsaicin in different kinds of red pepper powder (mg%)

Sample <sup>1)</sup>	Capsaicin	Dihydrocapsaicin	Total capsaicinoid	Capsaicin equivalent <sup>3)</sup>
A	11.88±0.54 <sup>b</sup>	20.45±1.03 <sup>b</sup>	32.32±1.57 <sup>b</sup>	24.15±1.16 <sup>b</sup>
B	8.77±0.32 <sup>b</sup>	13.23±0.13 <sup>c</sup>	22.00±0.19 <sup>c</sup>	16.71±0.40 <sup>c</sup>
C	12.13±1.85 <sup>b</sup>	24.28±2.32 <sup>a</sup>	36.42±4.17 <sup>b</sup>	26.70±3.24 <sup>b</sup>
D	21.89±1.80 <sup>a</sup>	20.59±0.11 <sup>b</sup>	42.07±1.36 <sup>a</sup>	47.96±1.88 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>See the legend of Table 3

<sup>2)</sup>Capsaicin equivalent was calculated as sum of capsaicin and 0.6 times of dihydrocapsaicin content

<sup>a-c</sup>Values in column with different superscript are significantly different at the level of  $p < 0.05$

품간에 뚜렷한 차이가 나타나므로 밝기를 나타내는데 ASTA color 값이 분명한 지표로 사용될 수 있을 것으로 사료된다. 따라서 4종의 고춧가루 중 색깔면에서 밝기와 적색도 및 황색도는 A고춧가루가 가장 우수한 것으로 나타났다.

#### Capsaicinoids 함량

고춧가루의 매운맛을 나타내는 capsaicinoids 함량을 보면(Table 5), capsaicin 함량은 D고춧가루가 21.89mg%로 유의적( $p < 0.05$ )으로 가장 높았고, 그 다음이 C(12.13 mg%), A(11.88mg%), B(8.77mg%)고춧가루 순이었으며, dihydrocapsaicin 함량은 C(24.28mg%) 고춧가루가 가장 높았고, D(20.59mg%), A(20.45mg%), B(13.23 mg%) 고춧가루 순으로 나타났다. 따라서 capsaicin과 dihydrocapsaicin 함량을 합한 총 capsaicinoids 함량은 D고춧가루가 42.07mg%로서 가장 많았으며 그 다음이 C(36.42mg%), A(32.32mg%), B(22.00mg%)고춧가루 순으로 나타났다. 또한 D고춧가루를 제외한 나머지 3 가지 제품 모두 dihydrocapsaicin이 capsaicin 보다 많이 함유된 것으로 나타났는데, 이러한 결과는 김 등(20)이 보고한 한국산 고추의 capsaicin : dihydrocapsaicin의 비율이 1 : 1.2로서 Kosuge 등(21)이 연구한 일본산 고추의 경우(7 : 3)와 비교할 때 dihydrocapsaicin이 capsaicin 보다 많이 함유되어 있었다는 연구보고와 유사하였다. 따라서 고춧가루의 매운맛은 capsaicin 함량 뿐만 아니라 dihydrocapsaicin 함량도 같이 나타내는 것이 바

람직할 것으로 사료된다. 이에 신과 이(11)는 그들의 연구에서 매운맛의 표현을 capsaicin과 매운맛이 capsaicin의 60%가 되는 dihydrocapsaicin의 함량에 각각 1 : 0.6의 가중치를 주어 계산한 값인 capsaicin equivalent로서 표현한 바 있으며 본 연구에서도 마찬가지로 방법으로 계산된 capsaicin equivalent를 비교해 보면 D고춧가루가 가장 큰 값을 나타내었고 그 다음이 C, A, B고춧가루 순이었다. 따라서 4제품 중 D고춧가루의 매운맛이 가장 강하고 A고춧가루와 B고춧가루가 비교적 매운맛이 적을 것으로 사료된다.

#### 당 함량

고춧내 유리당 조성은 과당, 포도당, 서당, 맥아당, 이노시톨이며 이중 주된 당은 과당과 포도당으로 총 유리당의 70% 이상을 차지한다(3). 과당 및 포도당의 함량은 Table 6에 나타난 바와 같이 B고춧가루가 각각 9.79, 6.60%, A고춧가루가 8.54, 6.40%로서 다른 제품에 비해 그 함량이 높았으며 C와 D고춧가루의 함량이 상대적으로 낮았다( $p < 0.05$ ). 서당 함량은 A고춧가루가 0.85%로 가장 높았고 D(0.54%), C(0.52%), B(0.42%)고춧가루 순으로 나타났다. 총 당 함량 역시 B고춧가루가 16.81%, A고춧가루가 15.79%로 C 13.51%, D 14.08%의 다른 제품에 비해 큰 값을 나타냈다. 따라서 4종의 고춧가루 중 비교적 capsaicin 함량이 낮고 당의 함량이 높은 A고춧가루와 B고춧가루에 대한 기호도가 높을 것으로 예상된다.

Table 6. Sugar contents in different kinds of red pepper powder

Sample <sup>1)</sup>	Fructose	Glucose	Sucrose	Total sugar
A	8.54±0.38 <sup>b</sup>	6.40±0.38 <sup>a</sup>	0.85±0.18 <sup>a</sup>	15.79±0.94 <sup>a</sup>
B	9.79±0.06 <sup>a</sup>	6.60±0.03 <sup>a</sup>	0.42±0.01 <sup>b</sup>	16.81±0.10 <sup>a</sup>
C	7.80±0.07 <sup>c</sup>	5.19±0.03 <sup>b</sup>	0.52±0.02 <sup>b</sup>	13.51±0.12 <sup>b</sup>
D	8.02±0.10 <sup>c</sup>	5.62±0.30 <sup>c</sup>	0.54±0.18 <sup>b</sup>	14.08±0.58 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>See the legend of Table 3

<sup>a-c</sup>Values in column with different superscript are significantly different at the level of p<0.05

관능적 특성

4종의 고추가루 차이에 의한 관능적 특성을 파악하여 어린이 김치 제조시의 적합성 정도를 알아보기 위해 고추가루를 제외한 다른 양념은 동일하게 하여 김치를 담근 후, 외관, 단맛, 매운맛, 냄새, 종합적인 맛 등에 대해 발효기간(0주, 1주, 2주)에 따라 관능검사를 실시하였다. 5개의 묘사에 대해 5점 채점법으로 평가한 뒤 이들의 평균값을 QDA 묘사법에 의해 비교한 결과는 Fig. 1과 같다. 발효기간 전반에 걸쳐 A고추가루가 색깔면에서 가장 우수하였고, 종합적인 맛에 있어서도 가장 좋은 것으로 나타났다. 냄새와 매운맛, 단맛은 4제품간에 비슷한 수준이었으며, 김치가 익어감에 따라 A고추가루를 사용한 김치의 매운맛은 생김치일 때와 유사하였으나 D고추가루로 담근 김치의 매운맛은 다소 증가했다. 따라서 색깔과 종합적인 맛이 다른 고추가루에 비해 우수한 것으로 나타난 A고추가루로 담근 김치와 현재의 국민학교 급식에서 제공되고 있는 김치에 대해 초등학교 6학년 445명을 대상으로 색깔을 비롯한 5개 항목의 관능적 특성을 5점 채점법으로 비교한 결과(Table 7), A고추가루로 담근 김치가 전 항목에서 학교급식김치 보다 우수한 것으로 나타났다(p<0.01). 따라서 이화학적인 실험 결과 및 관능적 특성 결과를 종합해 볼 때 본 실험에서 사용된 4가지 고추가루 중 A고추가루가 어린이 김치에 적합한 것으로 판단되며, 이때 사용된 A고추가루의 capsaicin equivalent는

Table 7. The sensory score of developed children's kimchi and school supplied kimchi<sup>1)</sup>(N=445)

Item	Developed children's kimchi <sup>2)</sup>	School supplied kimchi
Color	3.46±1.22	3.10±1.03
Odor	3.36±1.24	3.01±0.99
Hot taste	3.17±0.99	2.65±0.93
Salty taste	3.00±0.93	2.58±0.89
Total acceptability	3.42±1.34	2.81±1.13

<sup>1)</sup>All values are Means±SD(very good: 5, good: 4, common: 3, poor: 2, very poor: 1)

Significantly different at the level of p<0.01 by t-test

<sup>2)</sup>Developed children's kimchi means the kimchi prepared with A red pepper powder

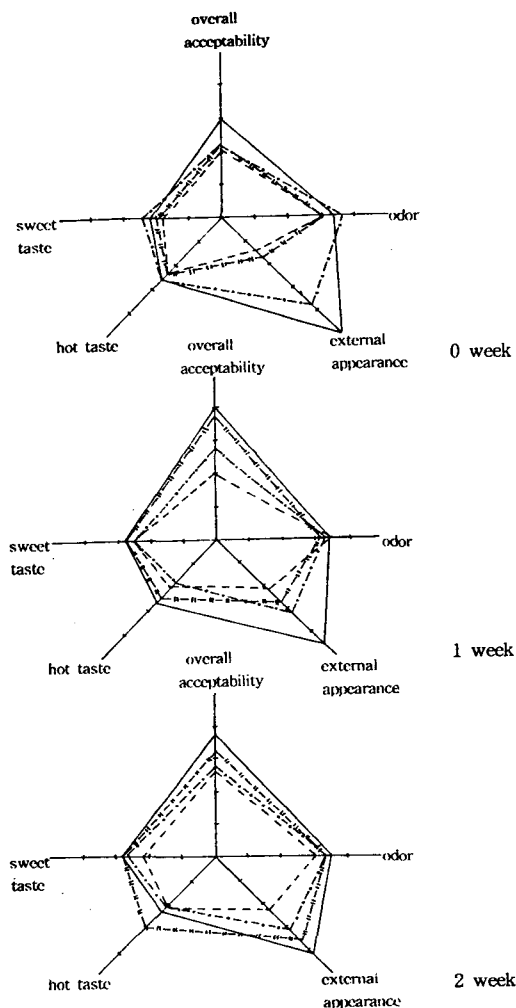


Fig. 1. QDA profile of kimchi prepared varying red pepper powder at the different fermentation time.

— : The kimchi prepared with A  
 - - - : The kimchi prepared with B  
 . . . : The kimchi prepared with C  
 - · - · : The kimchi prepared with D

24.15mg%, 총 당 함량은 15.79% 그리고 ASTA color값은 178.2로 나타났다.

## 요 약

어린이 김치 표준화의 일환으로 어린이 김치의 기호에 큰 영향을 미치는 고추가루의 적합한 선정을 위해 경상도 일대에서 생산되어 시판되고 있는 4종류(A, B, C, D)의 고추가루에 대해 고추가루의 일반성분 및 색도, capsaicinoid류 및 당 함량 등을 분석하였고 이들 고추가루로 담근 김치에 대한 관능검사를 행하였다. 4종류의 시판되고 있는 고추가루의 일반 성분은 수분이 11.59~13.48%, 조지방이 7.59~8.39%, 조회분이 4.34~7.45%로 나타났다. 고추가루의 색깔에 있어서 Hunter 색차계로서 측정된 적색도 a값, 황색도 b값은 A고추가루가 가장 우수했으며, 밝기를 나타내는 ASTA color값은 A(178.20)>C(142.80)>B(114.28)>D(98.06)고추가루 순으로서 역시 A고추가루가 가장 우수하였다. 고추가루의 매운맛을 나타내는 capsaicinoids에 있어서 capsaicin 함량은 D고추가루가, dihydrocapsaicin은 C고추가루가 가장 높았다. 또한 capsaicin : dihydrocapsaicin에 각각 1 : 0.6의 가중치를 주어 산출된 capsaicin equivalent는 D>C>A>B고추가루 순이었다. 고추가루의 유리당 함량은 주된 성분인 과당, 포도당 모두 B>A>D>C고추가루 순이었고 서당은 A>D>C>B고추가루 순이었다. 총 당 함량 역시 B고추가루가 16.81%로서 다른 제품에 비해 가장 높았다. 한편 4종의 고추가루를 달리하여 담근 김치에 대한 관능검사 결과 색깔 면에서 발효기간 전반에 걸쳐 A고추가루가 가장 우수하였고 종합적인 맛에 있어서도 가장 좋은 값을 나타내었다. 또한 A고추가루로 담은 김치는 초등학생들의 관능검사 결과 현재의 초등학교 급식김치 보다 색깔을 비롯한 5개 전항목에서 높은 점수를 얻었다( $p < 0.01$ ). 그리고 이때 사용된 A고추가루의 일반특성은 capsaicin equivalent 24.15mg%, 총 당 함량 15.79% 그리고 ASTA color값 178.2였다.

## 문 헌

1. 최홍식 : 한국인의 생명. 김치. 밀알(1995)
2. 이정우 : 신미종 고추의 추속에 관한 생리화학적 연구. 제 4보 Amino acids, 유기산, 당의 변화. 한국농화학회지, 14, 43(1971)
3. 배국용 : 한국산 고추의 품질에 관한 연구. 한양대학교 박사학위논문(1984)

4. 이성우 : Gas liquid chromatography에 의한 고추의 조성에 관한 연구. 한국식품과학회지, 11, 278(1979)
5. 이현덕, 김미희, 이철호 : 한국산 고추의 맛성분 함량과 관능적 선호도와와의 상관관계. 한국식품과학회지, 24, 266(1992)
6. Iwai, K., Suzuki, T. and Fujiwake, H. : Simultaneous microdetermination of capsaicin and its four analogues by using high performance liquid chromatography. *J. Chromatogr.*, 172, 303(1979)
7. Huffman, V. L., Schadle, E. R., Villalon, B. and Burns, E. E. : Volatile components and pungency in fresh and processed Jalapeno peppers. *J. Food Sci.*, 43, 1809(1978)
8. Lee, K., Suzuki, T., Kobashi, M., Masegawa, K. and Iwai, K. : Quantitative microanalysis of capsaicin using mass fragmentography. *J. Chromatogr.*, 123, 119(1976)
9. Todd, P. H., Beninger, M. G. and Biftu, T. : Determination of pungency due to capsaicin by liquid chromatography. *J. Food Sci.*, 42, 660(1977)
10. 신현희 : 한국산 고추 및 고추 사용 식품의 특성에 관한 연구. 이화여자대학교 박사학위논문(1990)
11. 신현희, 이서래 : 한국산 고추의 품종 및 재배 지역에 따른 품질 특성. 한국식품과학회지, 23, 296(1991)
12. 송영옥, 김은희, 김명, 문정원 : 어린이의 김치의식에 관한 실태조사(I)-김치선호도에 관한 조사-. 한국영양식량학회지, 24, 758(1995)
13. 송영옥, 전영수, 권명자, 빈성미, 김은희, 문정원, 김명 : 어린이 김치 표준화에 대한 연구(I)-어린이 김치의 등급법 개발-. 부산대학교 가정대학 연구보고, 제 21집, p.99(1995)
14. A.O.A.C. : *Official methods of analysis*. 15th ed., Association of official analytical chemists. Vol. 2, Virginia, 942, 15(1990)
15. Kalsec, Inc., Michigan, U.S.A. : Spectrophotometric color assay of oleresin capsicum. A.S.T.A. Method 20.1, p. 107(1980)
16. Kehayoglou, A. H. and Manoussopoulos, C. L. : Amino acid composition of red pepper. *J. Agri. Food Chem.*, 25, 1260(1977)
17. Hoffman, P. G., Lego, M. C. and Galetto, W. G. : Separation and quantitation of red pepper major heat principles by reverse high pressure liquid chromatography. *J. Agric. Food Chem.*, 31, 1326(1983)
18. 김광옥, 김상숙, 성내경, 이영춘 : 관능검사 방법 및 응용. 신광출판사, p.131(1993)
19. 이성근, 채성일, 김범중, 이성돈 : SPSS/PC\*를 이용한 통계분석. 학연사(1995)
20. 김길현, 이상섭 : 한국산 고추의 capsaicin 조성. 서울대학교 약학회지, 2, 171(1977)
21. Kosuge, S., Inagaki, Y. and Okumura, H. : Studies on the pungent principles of red pepper. Part VIII. On the chemical constituents of the pungent principles. *J. Agr. Soc. Japan*, 35, 923(1961)

(1996년 8월 14일 접수)