

한국산 고추의 맛 성분함량과 관능적 선호도와와의 상관 관계

이현덕 · 김미희 · 이철호

고려대학교 농과대학 식품공학과

Relationships between the Taste Components and Sensory Preference of Korean Red Peppers

Hyun-Duck Lee, Mi-Hee Kim and Cherl-Ho Lee

Department of Food Technology, Korea University, Seoul

Abstract

The contents of capsaicinoids, free sugars and organic acids of 10 Korean varieties of red pepper power were measured and the sensory properties of their water extracts were compared in order to investigate the influence of the composition of taste components on sensory acceptability of Korean red pepper. The composition of taste components in red pepper powder varied widely depending on the varieties; total capsaicinoid content varied from 0.029 to 0.296%, free sugar 8.45~15.21% and organic acid 4.58~17.54%. Capsaicinoid contents, especially dihydrocapsaicin content, were highly correlated with the pungent taste of the water extract of red pepper powder ($r=0.870$), but did not show significant relationship to the overall sensory acceptability. The sensory overall acceptability was highly influenced by the contents of total sugar ($r=+0.815$), reducing sugar ($r=+0.805$), glucose ($r=+0.814$) and fructose ($r=+0.787$). Multiple regression with total sugar (X_1), total capsaicin (X_2) and total organic acid contents (X_3) increased the correlation coefficient for sensory acceptability(Y) to $R=0.9008$. From the result, a regression equation of $Y=0.9808X_1-10.7526X_2-0.1664X_3-4.1147$ was obtained.

Key words: red pepper sensory acceptability, capsaicinoid, taste components

서 론

고추는 우리나라에서 가장 많이 사용되고 있는 향신료이지만 아직 그 품질을 평가할 수 있는 보편화된 객관적인 방법이 수립되어 있지 않다. 이 등⁽¹⁾은 Hunter 색차계에서 고추가루의 색질로 측정된 axL값이 소비자 선호도와 높은 상관 관계가 있음을 확인하고 이들의 상관회귀식을 이용한 객관적 품질지표 계산법을 제시한 바 있다.

그러나 고추의 품질에 대한 선호도는 궁극적으로 고추가루에 포함되어 있는 맛성분에 의하여 결정되는 것이므로 이들 맛성분에 대한 분석 연구가 그간 많이 발표되었다.

고추의 신미성분인 capsaicin은 지용성이고 무색이며⁽²⁾ capsaicinoid류의 동족체는 capsaicin, dihydrocapsaicin, nordihydrocapsaicin, homocapsaicin, homodihydrocapsaicin 등인 것으로 보고되었고⁽³⁻⁵⁾ 이 가운데 capsaicin, dihydrocapsaicin은 고추의 대부분을 차지하는 성분

이며^(6,7) 그 자극 정도는 다른 동족체들의 약 2배 이상이다^(4,8). *Capsicum annuum var. annuum* 재배종의 capsaicinoid 함량값의 범위는 0.07~0.63%로 넓고, 최근 연구에서는 0.6~1.5%의 높은 값을 나타내는 것이 보고되고 있으며 이 범위는 *C. frutescens L.*까지를 포함하는 값이다⁽⁹⁾.

신미 이외에 고추의 맛에 영향을 주는 당, 유리아미노산, 유기산, Vit C 등에 대한 연구로는 이⁽¹⁰⁾가 paper chromatography법을 이용하여 고추의 추숙시 생리화학적 연구의 일부로서 아미노산, 유기산과 당의 변화를 연구하였고 배 등⁽¹¹⁾은 HPLC를 이용하여 7종의 고추에 대한 유리당함량을 분석 보고하였고 이⁽¹²⁾는 신미종 고추의 추숙에 관한 생리화학적 연구로 당의 변화 관찰과 GC에 의한 고추의 부위별 당의 변화를 연구하였다. Gas chromatography와 enzymatic method에 의해 분리된 fructose, glucose, galactose와 sucrose 가운데 주된 당은 fructose와 glucose로 총 유리당의 70%를 차지하며 이외에도 maltose가 소량 존재하는 것으로 나타났다⁽¹³⁾. Kehayoglou와 Manoussopoulos⁽¹⁴⁾는 그리이스산 hot pepper와 sweet pepper에 대하여 전체 과실과 부위별 아미노산을 분석한 결과를 보고한 바 있다.

유기산은 품질유지와 flavor 안정성에 영향을 주는

Corresponding author: Cherl-Ho Lee, Department of Food Technology, Korea University, Sungbuk-gu, Seoul 136-701, Korea

열매 식품의 중요한 성분이 되며 상품에 따라서는 숙성, 부패의 지표로서 이용되기도 한다⁽¹⁵⁾. 배⁽¹¹⁾의 실험결과 quinic acid가 고추의 유기산 중 가장 많은 양을 차지하는 것으로 보고하였으며 이⁽¹²⁾의 실험에서는 citric acid가 가장 많이 차지하는 것으로 나타났다.

이상의 여러 자료에서 보면 고추의 화학적 품질요소는 색소와 capsaicin 함량, 유리당, 유기산 및 아미노산 조성 들인 것으로 판단된다. 그러나 이들 성분분석에 관한 연구는 많으나 이들 성분과 관능평가와의 상관관계에 관한 연구는 많지 않다.

따라서 본 연구는 고추 품종 10종류를 선정하여 화학적 품질요소로 알려진 capsaicinoid류 함량과 유리당 및 유기산의 조성을 정량하고 그 결과를 고추가루 추출 수용액에 대한 관능검사 결과와 비교하므로써 객관적 품질평가를 위한 기초자료를 얻고자 하였다.

재료 및 방법

실험 재료

본 연구에 사용한 고추는 충남 괴산군에서 수확한 1990년산 5품종(홍일품, 기라성, 조양, 금담, 청양)과 충북 제천군에서 수확된 5품종(고향, 다복, 적토마, 양진초, 오류)이다. 재배조건과 건조조건, 성상 및 일반성분은 전보와 같다⁽¹⁾.

방법

Capsaicinoid류의 정량

Hoffman 등⁽⁶⁾의 방법에 따라 35메쉬 체를 통과시킨 분말 고추 25.0g을 각각 마개달린 플라스크에 취한 후 95% 에탄올 200.0 ml를 넣고 65~75°C에서 5시간 동안 가열시킨 후 냉각하여 정지한 후 상등액을 마개가 달린 삼각 플라스크로 옮긴 후 0.45 µm membrane filter로

여과한 후 시료의 온도를 20°C로 유지하면서 HPLC(Model; M510 pump, U6K injector, M490 multiwave length UV Detector, M740 data model)에 20 µl를 주입하였다. 사용한 column은 Bondapak C₁₈ column이었으며 전개용매로는 acetonitrile : deionized water(1% acetic acid)=40 : 60를 사용하였으며 flow rate는 1.5 ml/min이었다. Capsaicin과 dihydrocapsaicin 표준시약은 Sigma제였으며 시료추출 및 eluent 조제용 용매는 모두 HPLC용 특급시약을 사용하였다. 분석 방법의 신뢰성을 조사하기 위하여 동일 시료에 소량의 표준시약을 첨가하고 잘 섞은 후 추출하여 분석한 결과에 의하여 회수율을 검정하였다.

유리당의 정량

분말 고추가루 0.5g을 각각 플라스크에 취한 후 80% ethanol 100 ml를 첨가해서 1시간 동안 추출한 후 활성탄을 이용하여 탈색시키고 ethanol을 증발시킨 후 건조하여 LC용 3차 증류수로 1 ml를 채운 후 0.2 µm membrane filter를 통과시킨 후 HPLC에 20 µl를 주입하였다⁽¹⁶⁾. 분석에 사용한 column은 Carbohydrate column(WATERS)이었으며 mobile phase는 acetonitrile : deionized water=80 : 20으로 flow rate는 1.8 ml/min이었으며 주입량은 20 µl이었고 RI detector로 분석하였다.

유기산의 정량

분말 고추가루 0.5g을 각각 플라스크에 취한 후 증류수를 넣고 10 ml로 채운 후 수욕상에서 30분 끓이고 수증기 양을 80% 에탄올로 채운 후 Whatman No.4 여지로 여과하여 그 여액에서 2 ml를 뽑아 수욕상에서 증발 건조하고 부탄올 2 ml와 무수황산나트륨 2g, 황산 0.2 ml를 가한 후 30분간 수욕상에서 끓여 에스테르화시켰다.

여기에 증류수와 핵산을 각각 5 ml 가한 후 진탕추출을 3회 반복하고 핵산층을 받아 5 ml를 만든 후 무수탄산

Table 1. Analytical conditions of Gas chromatography for quantitative determination of organic acids in red pepper

	Citric acid and Quinic acid	Other acids
Model	Perkin Elmer sigma 3B	Perkin Elmer sigma 3B
Liquie phase	10% Silicon GE XE 60	5% Silicon SE 30
Solid of column	Chromosorb W(AW DMCS)	Chromosorb W(AW DMCS)
Glass column	1"/4×6 ft	1"/4×3 ft
Carrier gas	N ₂ (30 ml/min)	N ₂ (30 ml/min)
Detector	FID	FID
Oven temperature		130°C
Init. temp. and time	100°C, 5 min	
Ramp rate	10°C/min	
Final temp. and time	230°C, 6 min	
Injector temperature	230°C	180°C
Detector temperature	250°C	260°C
H ₂	10 Psi	10 Psi
Air	30 Psi	30 Psi
Chart speed	30 cm/hr	30 cm/hr

나트륨 0.5g을 넣고 흔들어 미량 잔류되는 황산을 제거하고 정지한 후 헥산층을 Gas chromatography에 1 μ 주입하였다⁽¹⁷⁾.

10% GE XE 60 column으로는 citric acid, quinic acid만을 정량하였고 succinic acid, fumaric acid, malic acid는 5% SE 30 column을 사용하여 정량하였다. 분석조건은 Table 1과 같다.

관능검사 방법

고추가루 수용액에 대한 매운 맛과 종합적 기호도를 관능적으로 평가하였다. 고추가루를 건물중량으로 10g 취하여 100 ml로 채운 후 30분간 끓인 후 No.4 여지로 여과한 후 여과액을 10배 희석한 시료를 예비실험을 하여 고추의 매운 맛과 기호도에 대해 토의한 후 10명의 관능 검사요원으로 하여금 매운 정도가 가장 강한 것을 10, 가장 약한 것을 1점으로 하여 순위 시험을 실시하였다. 각 시료 사이에 식빵과 물로 입을 행군 후 측정하도록 하였다. 종합적인 기호도는 고추의 맛으로서 가장 좋다를 10, 가장 나쁘다를 1로 하여 순위시험을 매운 맛과 동일한 방법으로 실시한 후 그 결과는 분산분석과 Duncan's multiple range test를 통하여 해석하였다.

결과 및 고찰

Capsaicinoid의 조성과 함량

Fig. 1은 고추의 capsaicinoid류에 대한 HPLC 분석 패턴의 대표적인 예로서 Rt 27.40의 capsaicin과 Rt 40.85의 dihydrocapsaicin 이외에도 nordihydrocapsaicin(Rt 24.72)의 뚜렷한 피크가 검출되었다. 이 결과는 Hoffman⁽⁶⁾의 실험결과와 같은 경향이며 다른 동족체인 homocapsaicin과 homodihydrocapsaicin은 추출되지 않아 이 방법으로는 이들 미량성분까지의 추출은 어려운 것으로 판단되나 고추중에 극히 적은 미량성분이므로 total capsaicinoid 함량에는 큰 차이가 없으리라 본다. Table 2는 10가지 고추시료의 신미성분을 분석한 결과이다.

조양과 청양의 총 capsaicinoid의 함량은 0.1241% 및 0.2955%로 비교적 높게 나타났으며 조양의 경우는 capsaicin과 dihydrocapsaicin의 함량이 0.0554% 및 0.0687%로 dihydrocapsaicin의 함량이 더 높게 나타났으며 이는 김 등⁽¹⁸⁾의 연구결과와 일치하고 있다. 청양은 capsaicin과 dihydrocapsaicin이 0.2286%와 0.0669%로 capsaicin의 함량이 현격히 많이 존재하는 것으로 나타났으며 Kosuge⁽¹⁹⁾ 등의 일본산 고추의 capsaicin : dihydrocapsaicin의 비율이 7 : 3이라는 보고와 일치하고 있다. 이와 같은 결과에서의 capsaicin과 dihydrocapsaicin의 함량 차이는 고추의 재배방법, 생육조건 등의 차이가 아닌가 여겨진다.

유리당의 함량

유리당의 함량은 fructose와 glucose의 함량이 월등히 높게 나타났으며 sucrose와 maltose의 양은 극히 적은

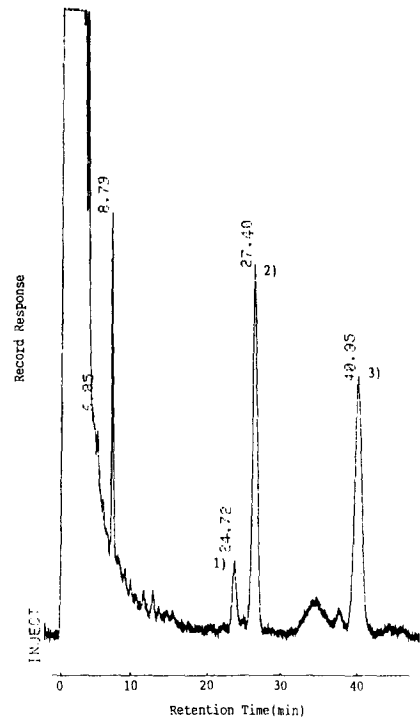


Fig. 1. HPLC chromatogram of capsaicin and dihydrocapsaicin in Choyang

1) nordihydrocapsaicin, 2) capsaicin, 3) dihydrocapsaicin

Table 2. Concentrations of capsaicin and dihydrocapsaicin in different kinds of red pepper powder as determined by HPLC (%: dry matter basis)

Varieties	Capsaicin	Dihydrocapsaicin	Total capsaicinoid
Hongilpum	0.0385	0.0381	0.0767
Kirasung	0.0135	0.0189	0.0324
Choyang	0.0554	0.0687	0.1241
Kumtap	0.0150	0.0143	0.0293
Chungyang	0.2286	0.0669	0.2955
Gohyang	0.0254	0.0241	0.0495
Dabok	0.0283	0.0282	0.0565
Juktoma	0.0281	0.0270	0.0551
Yangguncho	0.0202	0.0157	0.0358
Oryoon	0.0417	0.0369	0.0786
Mean value	0.0495	0.0339	0.0834
Range	0.0135-0.2286	0.0143-0.0687	0.0293-0.2955

양 존재하는 것으로 나타나 이 결과는 배⁽¹¹⁾, 이⁽¹²⁾의 실험결과와 일치하고 있다.

품종에 따른 유리당의 분석결과를 보면(Table 3) fructose는 4.925~7.982%의 범위를 보였고 glucose는 2.982~6.992%의 분포를 나타내었다.

Table 3. Free sugar contents of red pepper powder

(%: dry matter basis)

Varieties	Sugar contents					
	Fructose	Glucose	Sucrose	Maltose	Reducing sugar	Total sugar
Hongilpum	7.650	6.843	0.162	0.365	14.856	15.020
Kirasung	7.982	6.992	0.163	0.074	15.048	15.211
Choyang	6.990	4.866	0.054	0.110	11.966	12.020
Kumtap	6.178	5.575	0.870	0.071	11.824	12.694
Chungyang	7.108	6.071	0.273	0.258	13.437	13.710
Gohyang	6.636	4.857	0.274	0.222	11.715	11.989
Dabok	6.797	5.878	0.350	0.110	12.785	13.135
Juktoma	4.925	2.982	0.436	0.111	8.018	8.454
Yangguncho	7.244	6.308	0.273	0.221	13.773	14.046
Oryoon	5.491	3.725	0.054	0.440	9.656	9.710
Mean value	6.700	5.410	0.291	0.198	12.308	12.599
Range	4.925-7.982	2.928-6.992	0.054-0.870	0.071-0.440	8.018-15.048	8.454-15.211

Table 4. Organic acid composition of red pepper powder

(%: dry matter basis)

Varieties	Succinic acid	Fumaric acid	Malic acid	Citric acid	Quinic acid	Total organic acid
Hongilpum	0.035	0.035	0.557	0.517	9.394	10.538
Kirasung	0.023	0.039	0.657	0.432	9.235	10.386
Choyang	0.041	0.034	0.444	0.431	7.807	8.757
Kumtap	0.024	0.025	0.298	0.326	3.904	4.557
Chungyang	0.023	0.025	0.483	0.464	9.415	10.410
Gohyang	0.020	0.046	0.541	0.498	8.151	9.256
Dabok	0.016	0.041	0.466	0.452	6.554	7.529
Juktoma	0.036	0.036	0.501	0.449	4.880	5.902
Yangguncho	0.031	0.047	0.532	0.643	16.007	17.260
Oryoon	0.021	0.062	0.890	0.911	14.553	16.437
Mean value	0.028	0.039	0.537	0.512	8.990	10.133
Range	0.016-0.041	0.025-0.062	0.298-0.890	0.326-0.911	3.904-16.007	4.577-17.536

고추중의 총 유리당의 함량분포는 8.5~15.2%의 범위로 품종간, 재배 지역간 큰 차이를 나타내었다.

대체로 유리당의 함량은 배⁽¹¹⁾ 이⁽¹²⁾ 등의 결과에 비하여 높게 나타났고 홍일품과 기라성이 총당의 함량에서 높게 나타났다. Sucrose와 maltose의 함량은 1% 미만으로 나타났다.

유기산의 함량

고추중의 유기산 함량을 살펴보면(Table 4) quinic acid가 대체적으로 가장 많이 함유되어 있는 산으로 나타났다 그 범위는 4.6~17.5%로 품종간 커다란 차이를 나타내고 있으며 이 결과는 배⁽¹¹⁾의 결과와 일치하는 것으로 나타났다. Malic acid의 함량은 0.29~0.89%의 범위였으며 citric acid는 0.3~0.9%의 분포로 이⁽⁵⁾의 결과와는 큰 차이를 보이고 있다.

Succinic acid와 fumaric acid도 0.02~0.06% 정도로 나타났다.

관능 검사

고추가루 수용액에 대한 관능검사 결과(Table 5)를

보면 매운 맛은 청양, 조양, 다복, 오륜 등이 강한 것으로 나타난 반면 금탑, 고향, 적토마, 양전초 등은 비교적 낮게 나타났다. 전반적인 기호도는 다복, 홍일품, 기라성 등이 좋게 나타났고 적토마, 오륜 등은 비교적 낮게 나타났다.

상관 관계

고추의 맛 성분함량과 고추가루 수용액의 관능적 맛과의 관계는 Table 6과 같다. 고추가루 수용액의 매운 맛은 고추의 매운 맛 성분인 capsaicin함량($r=+0.654$), dihydrocapsaicin함량($r=+0.870$) 및 총 capsaicin함량($r=+0.741$)들과 높은 수준($p<0.01$)에서 정의 유의적 상관관계를 나타냈으나 전반적인 기호도와는 유의적 상관관계를 나타내지 않았다. 이는 고추의 전반적인 기호도에 영향을 주는 것은 매운 맛 뿐만이 아니라 단맛, 신맛 등 다른 맛성분과 혼합되어 나타나는 현상임을 시사하는 것이다. 전반적인 기호도에서는 오히려 fructose($r=+0.787$), glucose($r=+0.814$), 환원당($r=+0.805$) 및 총 당함량($r=+0.815$)이 각각 1% 유의수준의 정의 상관관계를 나타내어 고추의 기여도에 단맛이 크게 작용함을 암시하고 있다.

유기산은 매운 맛 및 전반적인 기호도에 직접적인 관계가 없는 것으로 나타났다. 여러가지 맛성분 함량을 조합하여 다중회귀 분석을 한 결과는 Table 7과 같다.

총 capsaicin 함량에 유리당 함량이 추가됨으로써 관능적 전반적 기호도와 상관계수가 전체적으로 향상되었으며 특히 총 당함량+총 capsaicin 함량과의 상관계수가 R=0.8582로 크게 증가하였다. 이때 얻은 상관 회귀식은 다음과 같다.

$$Y=0.9373X_1-11.0219X_2-5.2269$$

Y : 전반적인 관능적기호도, X₁ : 총당함량,

X₂ : 총 capsaicin함량

유기산 함량을 당함량과 함께 다중회귀 분석할 경우 상관계수는 당함량만의 상관계수보다 향상되지 못하나 총 capsaicin함량과 총 유리당 및 총유기산이 혼합될 경우 고추 수용액에 대한 전반적인 기호도는 R=0.9008로 증가하였으며 그 상관 회귀식은 다음과 같다.

$$Y=0.9808X_1-10.7526X_2-0.1664X_3-4.114$$

7(R=0.9008)

Y : 전반적인 기호도, X₁ : 총당 함량,

X₂ : 총 capsaicin함량, X₃ : 총유기산함량

따라서 한국산 고추의 맛을 좌우하는 인자는 매운 맛을 내는 capsaicin함량이 가장 큰 영향을 주나 이에 못지 않게 유리당 함량 및 유기산 함량이 크게 영향을 주는 것으로 나타났으며 고추의 맛에 대한 각 성분의 기여도는 총 capsaicin함량과 총유기산함량은 고추의 전반적인 기호도에 역으로 영향을 미치나 총 당함량은 정의 방향으로 영향을 미치는 것으로 나타났다.

요 약

한국산 고추의 맛성분 함량이 관능적 선호도에 어떠한 영향을 미치는 지를 알아보기 위하여 10품종의 건조 고추의 capsaicinoid류와 유리당 및 유기산 함량을 측정 하였고 고추가루 수용액에 대한 관능검사를 실시하여 그

Table 5. The results of sensory evaluation of red pepper extract

	Pungent taste ¹⁾	Overall acceptability ¹⁾
Hongilpum	5.3 ^{a2)}	8.9 ^a
Kirasung	4.9 ^a	8.6 ^a
Choyang	9.2 ^a	5.4 ^{ab}
Kumtap	2.0 ^b	6.0 ^{ab}
Chungyang	9.7 ^a	3.9 ^{bc}
Gohyang	3.1 ^b	5.9 ^{ab}
Dabok	7.5 ^a	8.2 ^a
Juktoma	2.9 ^b	2.1 ^{bc}
Yangguncho	2.9 ^b	5.2 ^b
Oryoon	7.1 ^a	2.4 ^{bc}

¹⁾significance level: p<0.01

^{2)a,b,c}significant difference between letters (p<0.05)

Table 6. Relationship between the concentration of chemical components and sensory quality of red pepper powder

Varieties	Pungent taste	Overall acceptability
Capsaicin	0.654 ²⁾	ns
Dihydrocapsaicin	0.870 ¹⁾	ns
Total capsaicin	0.741 ¹⁾	ns
Fructose	ns	0.787 ¹⁾
Glucose	ns	0.814 ¹⁾
Sucrose	ns	ns
Maltose	ns	ns
Reducing sugar	ns	0.805 ¹⁾
Total sugar	ns	0.815 ¹⁾
Succinic acid	ns	ns
Fumaric acid	ns	ns
Malic acid	ns	ns
Citric acid	ns	ns
Quinic acid	ns	ns
Total organic acid	ns	ns

significance level; ¹⁾p<0.01, ²⁾p<0.05

Table 7. The result of multiple regression analysis between taste component and sensory overall acceptability

Components	r	Equation
Total sugar(A)+Total capsaicin(B)	0.8582 ¹⁾	0.9373A-11.0219B-5.2269
Fructose(A ₁)	0.8451 ¹⁾	2.1453A ₁ -12.1277B-7.7027
Glucose(A ₂)	0.8489 ¹⁾	1.5428A ₂ -10.5469B-1.8067
Reducing sugar(A ₃)	0.8573 ¹⁾	0.9250A ₃ -11.6509B-4.7532
Total capsaicin(B)+Total organic acid(C)	0.0000	
Total sugar(A)	0.8150 ¹⁾	0.9044A-5.7341
+ Succinic acid(C ₁)	0.7557 ²⁾	0.8969A-16.0748C ₁ -5.2062
+ Fumaric acid(C ₂)	0.7548 ²⁾	0.9205A+9.9265C ₂ -6.3249
+ Malic acid(C ₃)	0.7568 ²⁾	0.8901A-1.0406C ₃ -4.9950
+ Citric acid(C ₄)	0.7814 ²⁾	0.8403A-2.8791C ₄ -3.4520
+ Quinic acid(C ₅)	0.8272 ¹⁾	0.9617A-0.1933C ₅ -4.7187
+ Total organic acid(C)	0.8232 ¹⁾	0.9507A-0.1730C-4.5651
(A)+(B)+(C)	0.9008 ¹⁾	0.9808A-10.7526B-0.1664C-4.1147

significance level; ¹⁾p<0.01, ²⁾p<0.05

결과를 성분분석 결과와 비교하였다. 총 capsaicin 함량 범위는 0.029~0.296%를 나타내었고 유리당은 8.45~15.21%의 범위였으며 유기산은 4.58~17.54%를 차지하였다. Capsaicinoid류, 특히 dihydrocapsaicin($r=+0.870$)은 고추의 매운 맛과 높은 상관관계를 보였으나 전반적인 기호도와 유의적인 상관관계를 나타내지 않았다. 반면 fructose($r=+0.787$), glucose($r=+0.814$), 환원당($r=+0.805$), 총당($r=+0.815$)은 전반적인 기호도와 1% 수준의 유의적 상관관계를 나타내었다. 총 유리당 함량(X_1)과 총 capsaicin 함량(X_2) 및 총 유기산 함량(X_3)을 다중회귀 분석을 한 경우 고추 수용액에 대한 전반적인 기호도(Y)와 높은 상관관계($R=0.9008$)를 나타내었으며 그 상관 회귀식은 다음과 같다.

$$Y=0.9808X_1-10.7526X_2-0.1664X_3-4.1147$$

감사의 말

본 연구는 학술진흥재단 연구비 지원에 의하여 수행된 것으로 이 자리를 빌어 감사드리는 바이다.

문 헌

1. 이현덕, 이철호: 고추의 색소에 의한 품질평가에 관한 연구. 한국식문화학회지 7(2), 인쇄중 (1992)
2. 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)
3. Bennet, D.J. and Kirby, G.W.: Constitution biosynthesis of capsaicin. *J. Chem. Soc.*, 442(1968)
4. Crombie, L., Dandegaonker, S.H. and Simpson, K.B.: Amides of vegetables origin part IV. Synthesis of capsaicin. *J. Chem. Soc.*, 1025(1955)
5. Lee, K., Suzuki, T., Kobashi, M., Hasegawa, K. and Iwai, K.: Quantitative microanalysis of capsaicin, dihydrocapsaicin and nordihydrocapsaicin using mass fragmentation. *J. Chromatogr.*, 123, 119(1976)

6. Hoffman, P.G., Lego, M.C., 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)
7. Iwai, K., Suzuki, T. and Fujiwaka, H.: Simultaneous Microdetermination of Capsaicin and its four analogues by using high performance liquid chromatography. *J. Chromatogr.*, 172, 303(1979)
8. Todd, P.H., Bensinger, M.G. and Bifitu, T.: Determination of pungency due to Capsicum by Gas-liquid chromatography. *J. Food Sci.*, 42, 660(1977)
9. Deb, A.R. et al: Capsaicin content of some new pusa varieties of chilli. *Ind. J. Technol.*, 1, 59(1963)
10. 이성우: 신미종 고추의 추속에 관한 생리화학적 연구, 제 4보 Amino acids, 有機酸, 糖의變化. 한국농화학회지, 14, 43(1971)
11. 배국용: 한국산 고추의 품질에 관한 연구. 한양대학교 박사학위 논문(1984)
12. 이성우: Gas liquid chromatography에 의한 고추의 조성에 관한 연구. 한국식품과학회지, 11, 278(1979)
13. Polasek-Racz M, Pauli, M.P., Horvath, G. and Vamosvigo, L.: Enzymatic determination of sugars in red pepper. *Forsch.*, 172, 115(1981)
14. Kehayoglou, A.H. and Manoussopoulos, C.I.: Amino acid composition of red pepper. *J. Agri. Food Chem.*, 25, 1260(1977)
15. Picha, D.H.: HPLC determination of sugars in raw and baked Sweet potatoes. *J. Food Sci.*, 50, 1189(1985)
16. Chonan, T. and Okada, M.: Changes in the Organic acid contents of refrigerated raw milk. *J. Zootec Sci.*, 55, 465(1984)
17. 日本食品工業學會 食品分析法偏執委員會編: 食品分析法. 光琳, 東京, p.517(1990)
18. 김길현, 이상섭: 한국산 고추의 capsaicin 조성. Seoul Univ. J.(Pharm. Sci.), 2, 171(1977)
19. 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)

(1992년 3월 31일 접수)