

한국산 파프리카의 품종별 화학성분

정창호 · 고웅혁 · 조정래 · 안철근¹ · 심기환[†]

경상대학교 대학원 응용생명과학부 · 농업생명과학연구원, ¹경남농업기술원

Chemical Components of Korean Paprika According to Cultivars

Chang-Ho Jeong, Woong-Hyuk Ko, Jeong-Rai Cho, Cheol-Gun Ahn¹
and Ki-Hwan Shim[†]

Division of Applied Life Sciences, Graduate School, Institute of Agriculture & Life Sciences,
Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

¹Gyeongnam Agricultural Research and Extension Service, Jinju 660-360, Korea

Abstract

The chemical components of Korean paprika according to cultivars were investigated and analyzed to provide basic data for food materialization and processing. Nitrogen free extract contents of President, Special and Fiesta were 6.64, 6.22 and 6.01%, respectively. The contents of crude lipid and crude fiber in the Special, President and Fiesta were similar. Mineral components of paprika were rich in K (83.41~152.98 mg%), Mg (28.66~39.46 mg%) and Mn (10.34~18.96 mg%). Among the cultivars of paprika, K content had a slightly higher level in the President than those of Special and Fiesta. The major free sugars of paprika were glucose (1.36~1.45%) and fructose (0.06~1.53%), respectively. The contents of total amino acids in paprika were 1,168.08 mg% in the Special, 1,112.97 mg% in the President and 874.79 mg% in the Fiesta. The major amino acids in the paprika were lysine, aspartic acid and glutamic acid. Abundant organic acids of paprika were tartaric (2.34~4.32 mg%), succinic (2.01~2.42 mg%) and malic acids (0.67~1.72 mg%). Eight fatty acids in paprika were identified and the major fatty acids were stearic (15.11~34.68%) and linoleic acids (32.12~60.36%). The contents of ascorbic acid in paprika were 263.45 mg% in the Special, 284.24 mg% in the President and 206.34 mg% in the Fiesta. Total phenolics and carotenoid contents were higher in President cultivar than any other cultivars.

Key words : mineral, free sugars, amino acid, fatty acids, ascorbic acid, phenolics, carotenoid

서 론

파프리카는 가지과(*Solanaceae*), 고추속(*Capsicum*), 고추종(*Annuum*)에 속하는 한해살이 식물로 6개의 아종이 있으며, 파프리카란 말은 어원이 희랍어로 현재 유럽에서 모든 고추를 통칭하고 있다(1). 우리나라에서는 매운맛이 없는 bell type의 고추(단고추)를 파프리카라고 하고 있으며, 단고추는 영명으로 sweet pepper, bell pepper, 일본에서는 불어인 piment를 피망을 부르고 있고, 빨간색, 주황색, 노랑색, 자주색, 백색 등 다양한 색상을 가지고 있으며, 그 중

붉은색이 약 40%의 생산량을 차지하고 있다(2,3). 파프리카는 capsanthin, β -cryptoxanthin, zeaxanthin 등의 카로티노이드계 색소를 함유하고 있으며, 매운맛이 별로 없고 단맛이 강하며 비타민 A, B1 및 C가 풍부한 알칼리성 강장식품으로 음식, 샐러드, 고기용리용 향신료로 많이 이용되고 있으나 수분함량이 높고, 저장성이 낮아 건조시켜 장기간 저장할 수 있지만 저장 과정에서 향신료 본래의 색택뿐만 아니라 맛, 향, 영양소의 손실이 일어난다(4-8). 파프리카는 1994년 제동홍산(주)이 항공기 기내식용으로 제주도의 유리온실에서 처음으로 재배하였으며, 국내 소비가 정착되지 않아 생산량의 대부분이 수출되고 있고, 총 생산량은 1990년 3,600톤, 2000년 6,900톤 및 2001년 12,700톤 수준으로 매년 증가하고 있으며, 그 재배면적 또한 1997년에는 4 ha에

[†]Corresponding author. E-mail : khshim@nongae.gsnu.ac.kr,
Phone : 82-55-751-5479, Fax : 82-55-753-4630

불과했지만 주요수출대상국인 일본의 소비량이 증가함에 따라 2002년에는 135 ha까지 급증하였다. 또한 우리나라에서는 불과 1~2년 전까지만 해도 서양요리 재료로서 사용했던 호텔 조리부나 서양요리 전문점, 일부 고급유통업체의 구색 갖추기용 품목으로 “파프리카”라는 것이 인식되어 있을 뿐 소비자에게는 아주 생소한 이름이다. 그러던 것이 신선채소 중 주요 수출 품목으로 소개되면서 매스컴과 소비 시장에 모습을 보여 차츰 국내 소비율도 늘어나고 있는 추세이나 아직은 미비한 단계이며, 일본 및 다른 아시아 시장과 달리 홍보부족으로 도매시장 내에서 피망과 구별이 모호하게 거래되고 있는 실정이다(9). 지금까지 파프리카에 대한 연구는 착색단고추 재배현황 및 수출전망(9), 파프리카(단고추) 재배기술 및 품질관리 요령(2), 파프리카즙 첨가가 생면의 기호와 품질에 미치는 영향(1), 파프리카 추출물의 색소안정성과 ethoxyquin 및 잔류용매 검출(3), 파프리카즙을 첨가한 증편의 품질 특성(10) 등 원에 관한 연구와 파프리카 즙을 첨가한 일부가공품 제조에만 국한되어 있고, 국내에서 생산되고 있는 파프리카의 품종별 화학성분 분석과 같은 식품학적 연구는 매우 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 5~6월에 대량 출하되는 파프리카를 이용하여 가공식품을 개발하고 그 이용성을 향상시킬 목적으로 우리나라에서 재배되고 있는 파프리카를 품종별로 구분하여 화학성분을 분석하여 파프리카를 이용한 각종 가공식품재료로서의 이용가능성을 모색하고자 하였다.

재료 및 방법

재 료

본 실험에 사용한 파프리카는 네덜란드 Enza사에서 수입한 종묘를 2003년 5월에 경상남도 농업기술원에서 육종, 재배한 적색품종인 Special, 주황색품종인 President, 노란색 품종인 Fiesta를 사용하였으며, 품종별 화학성분을 분석하기 위하여 비가식부위인 씨와 꼭지를 제거하여 실험에 사용하였으며 모든 실험은 3반복으로 수행하였다.

일반성분

수분은 105°C 건조 후 항량을 측정하는 상압가열건조법, 조단백질은 Autokjeldahl법, 조지방은 Soxhlet 추출장치로 추출하여 측정하였고, 조섬유는 AOAC법으로, 조회분은 550°C 직접회화법으로 측정하였으며, 그 외 나머지 성분들은 가용성 무질소물로 나타내었다(11).

무기성분

품종별 파프리카에 함유된 K, Na, Mg, Mn, Fe, Ca, P 및 Zn의 무기성분에 대하여 분석하였다. 즉, 각 시료 1 g에

분해용액(HClO₄ : H₂SO₄ : H₂O₂ = 9 : 2 : 5) 25 mL를 가하여 열판(hot plate)에서 무색으로 변할 때까지 분해한 후 100 mL로 정용하여 여과(Whatman No. 2)한 후 Inductively coupled plasma(Aton scan 25, Thermo Jarnell Ash Co., France)로 분석하였다(12).

유리당

유리당 분석은 각 시료를 마쇄한 후 Choi 등의 방법(13)으로 유리당 회분을 얻은 다음 0.45 μm membrane filter로 여과한 후 Sep-pak C₁₈로 색소 및 단백질 성분을 제거한 다음 HPLC(Hewlett packard 1100 series, U.S.A)로 분석하였다. Column은 Aminex carbohydrate HPX42-A를 사용하였고, solvent와 flow rate는 80% aceton-nitrile과 1.0 mL/min, detector는 RI로 하였고, injection volume는 20 μL였다.

유기산

유기산 분석은 시료 5 g에 증류수 100 mL를 넣어 균질화시키고 0.22 μm membrane filter로 순차적으로 여과시킨 다음 Sep-pak C₁₈ cartridge를 통과시켜 색소를 제거한 후 HPLC(Hewlett packard 1100 series, U.S.A)로 분석하였다(14). Column과 용매는 Aminex HPX-87H와 25 mM H₂SO₄, 유속과 detector는 1.0 mL/min와 UV 210 nm로 하였다.

아미노산

아미노산 분석은 시료를 일정량 취하여 6 N HCl 용액 2 mL를 가하고 진공밀봉하여 heating block(110±1°C)에서 24시간 동안 가수분해시킨 후 glass filter로 여과한 여액을 rotary vacuum evaporator를 이용하여 HCl을 제거하고 증류수로 3회 세척한 다음 감압농축하여 sodium citrate buffer(pH 2.2) 2 mL로 용해한 후 0.22 μm membrane filter로 여과한 여액을 아미노산 자동분석기(Pharmacia, Biochrom 20)를 이용하여 분석하였다(15).

지방산

지방산 조성을 분석하기 위하여 시료 2 g을 원통여지(Whatman Cat No. 2800260)에 넣고, diethyl ether를 가하여 Soxhlet추출법으로 약 10시간 정도 연속 추출하여 조지방을 얻고 이를 Metcalf 등의 방법(16)에 준하여 지방산 methyl ester를 조제한 후 GLC(5890 Series II, Hewlett Packard, U.S.A)로 분석하였다. 즉, 지방추출물에 0.5 N NaOH-MeOH를 가하여 80°C에서 환류시키면서 가수분해 시킨 후, 14% BF₃-methanol 및 n-heptane을 가하여 끓이고 식힌 후 증류수와 NaCl 포화용액을 가한 다음 petroleum ether로 추출한 후 Na₂SO₄로 탈수, 여과한 용액 1 μL를 GLC에 주입하였으며, GLC에 의해 분리된 각 지방산의 methyl ester를 peak 면적의 비율로 계산하여 각 지방산의 조성비를 구하였

다. GLC 분석조건은 Supelco wax 10(60 m × 0.25 mm i.d) fused silica capillary column을 사용하였고, column온도는 150°C에서 5분간 유지한 후 200°C까지 4°C/min로 승온시켰다. Injection 및 detector온도는 250°C로 하였고, N₂ 유량은 0.6 cc/min(split ration = 80 : 1)로 하여 분석하였다.

비타민 C

시료 2 g에 20 mL의 10% 메타인산용액을 가하여 10분간 현탁시킨 후 적당량의 5% 메타인산용액을 넣어 균질화한 다음 균질화된 시료를 100 mL 메스플라스크에 옮기고 소량의 5% 메타인산용액으로 용기를 씻은 후 메스플라스크에 합하여 100 mL로 정용한 다음 0.22 μm membrane filter로 여과하여 HPLC(Hewlett packard 1100 series, U.S.A)로 분석하였다. Column은 μ-Bondapak NH₂(3.9 × 30 cm, I.D)를 사용하였고, solvent와 flow rate는 각각 0.05 M KH₂PO₄ : acetonitrile(60 : 40)과 1 mL/min으로 하였으며, UV파장과 injection volume은 254 nm와 20 μL였다(17).

총 phenol 함량

총 phenol 함량을 분석하기 위하여 50% methyl alcohol로 추출한 추출액 0.1 mL에 증류수 3 mL, 0.016 M 포타슘 페리시아나이드(K₃Fe(CN)₆) 1 mL, 0.01 M 삼염화철(FeCl₃/0.1 N HCl) 용액 1 mL를 넣고 혼합한 후 15분간 방치하고, 안정제(H₂O : 1% gum arabic : 85% phosphoric acid = 3 : 1 : 1, v/v/v) 5 mL를 첨가한 후 700 nm에서 흡광도를 측정하였으며, gallic acid로 작성한 검량곡선으로 함량을 환산하였다(18).

총 carotenoid 함량

총 carotenoid 함량은 Chandler와 Schwartz의 방법(19)에 준하여 실험하였다. 즉, 시료를 45°C 열풍건조기에서 14시간 건조한 후, 45 mesh 이하로 분쇄하여 동량의 methanol과 증류수를 혼합한 후 상온에서 2시간 동안 교반하여 수용성 색소를 분리, 제거하고, acetone-hexane(1 : 1) 70 mL로 추출한 후 Whatman filter paper No.2로 여과하고, 잔사는 같은 용매 140 mL로 잔사의 색이 없어질 때까지 반복 추출하였다. 추출액을 암소에서 하루 동안 방치한 후 분리된 상정액을 취하여 과포화 KOH/methanol을 첨가하고 질소가스를 충전하여 30분간 상온의 암실에서 검화한 후 증류수를 100 mL로 3회 세척하였다. 이어 무수 Na₂SO₄로 탈수하고 crude carotenoid 용액을 100 mL로 정용하여, UV/Vis-spectrophotometer로 448 nm에서 흡광도를 측정하고, β-carotene 표준품(from carrots, Sigma Co.)으로 작성한 검량곡선으로 함량을 환산하였다.

결과 및 고찰

일반성분 함량

파프리카의 품종별 일반성분을 분석한 결과는 Table 1과 같다. 수분이 89.83~90.92%, 조단백질 0.98~1.42%, 조지방 0.32~0.34%, 회분 0.91~1.12%, 조섬유 0.79~0.82% 및 가용성 무질소물은 6.01~6.64%로 나타났다. 수분, 조지방, 회분, 조섬유 및 가용성 무질소물은 품종별로 큰 함량 차이를 나타내지 않았으나, 조단백질의 경우 다소 차이를 나타내어 Special 품종에서 1.42%로 가장 높게 나타났으며, Fiesta 품종에서는 0.98%로 낮은 함량을 나타내었다. Jeong과 Shim(20)은 적색 및 녹색 풋고추의 일반성분을 분석한 결과 수분을 제외한 총당이 각각 4.63%와 6.87%, 조단백 2.27%와 1.36%, 조지방이 1.27%와 0.84% 및 회분이 1.56%와 0.52%로 나타났다고 보고하여 본 실험의 결과와 유사한 결과를 나타내었다.

Table 1. Proximate composition of paprika

Cultivar	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Ash	Crude fiber	(unit : %)
						Nitrogen free extract
Special	90.31	1.42	0.32	0.91	0.82	6.22
President	89.83	1.28	0.34	1.12	0.79	6.64
Fiesta	90.92	0.98	0.32	0.97	0.80	6.01

무기성분 함량

파프리카의 품종별 무기성분 함량을 ICP로 분석한 결과는 Table 2와 같다. 파프리카에 함유되어 있는 주요 무기성분으로는 K(83.41~152.98 mg%), Mg(28.66~39.46 mg%), Mn(10.34~18.96 mg%) 및 Ca(5.60~10.16 mg%)으로 높게 나타났으며, President 품종에서 총 무기성분 함량이 241.09 mg%로 높은 함량을 나타내었다. Chae(21)는 풋고추의 무기성분 중 칼슘 15 mg%, 인 57 mg% 및 철 1.1 mg%가 함유되어 있다고 보고하여 풋고추와 파프리카의 무기성분은 다소 차이를 나타내었다.

Table 2. Mineral content of paprika

Components	Cultivar			(unit : mg%)
	Special	President	Fiesta	
Na	7.78	8.04	4.95	
Mg	33.41	39.46	28.66	
K	132.45	152.98	83.41	
Ca	7.06	10.16	5.60	
Mn	16.33	18.96	10.34	
Zn	1.16	0.98	0.51	
Cu	4.93	10.40	7.89	
Fe	0.01	0.11	0.07	
Total	203.12	240.98	141.36	

유리당 함량

파프리카의 품종별 유리당 조성 및 함량을 HPLC로 분석한 결과는 Table 3과 같다. 유리당으로는 sucrose, glucose, fructose, maltose 및 rhamnose가 분리, 동정되었다. Special 품종에서는 glucose가 1.42%, President 품종에서는 fructose가 1.53% Fiesta 품종에서는 glucose가 1.36%로 많이 함유되어 있었고, 총 유리당 함량은 President 품종에서 3.09%로 가장 높게 나타났다. Chung과 Kang(22)은 고추에 포함되어 있는 유리당의 종류로는 fructose, glucose, sucrose 및 maltose 등이 있으나 fructose, glucose의 함량이 월등히 높다고 보고하여 본 실험의 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

Table 3. Free sugar content of paprika

Cultivar	(unit : %)				
	Sucrose	Glucose	Fructose	Maltose	Rhamnose
Special	0.02	1.42	1.22	0.03	0.12
President	0.08	1.45	1.53	0.03	-1)
Fiesta	0.04	1.36	0.06	-	-

¹⁾Not detected.

총아미노산 함량

파프리카의 품종별 총아미노산 조성 및 함량을 아미노산 자동분석기로 분석한 결과는 Table 4와 같다. 파프리카 모든 품종에서 표준물질 기준을 하여 총 17종의 아미노

Table 4. Amino acid content of paprika

Components	(unit : mg%)		
	Special	President	Fiesta
Aspartic acid	215.58	214.90	170.06
Threonine	46.67	49.38	32.63
Serine	62.93	60.41	119.21
Glutamic acid	203.33	172.71	49.35
Proline	46.45	44.48	40.40
Glycine	38.42	44.78	4.94
Alanine	8.16	10.20	32.79
Cystine	38.23	39.88	5.46
Valine	7.44	9.14	17.55
Methionine	27.93	29.77	37.90
Isoleucine	40.01	44.66	14.88
Leucine	15.26	14.93	35.35
Tyrosine	63.10	51.74	13.52
Phenylalanine	16.25	16.54	48.29
Histidine	50.22	47.36	2.09
Lysine	249.07	222.21	223.05
Arginine	39.03	39.88	27.32
Total A.A	1,129.05	1,073.09	847.47
Total E.A.A ¹⁾	452.85	433.99	411.74

¹⁾E.A.A. : Essential amino acid.

산이 확인되었고, Special 품종에서의 주요 아미노산은 lysine(249.07 mg%), aspartic acid(215.58 mg%) 및 glutamic acid(203.33 mg%) 순으로 나타났으며, 총 아미노산 함량은 1,168.07 mg%로 나타났다. President 품종의 주요 아미노산도 Special과 동일하게 lysine(222.21 mg%), aspartic acid(214.90 mg%) 및 glutamic acid (172.71 mg%) 순으로 나타났으며, 총 아미노산 함량은 1,112.97 mg%로 나타났다. 또한 Fiesta 품종에서는 lysine(222.21 mg%), aspartic acid(214.90 mg%) 및 serine(119.21 mg%) 순으로 나타났으며, 총 아미노산 함량은 847.79 mg%로 가장 낮은 함량을 나타내었다. Jeong과 Shim(20)은 적색 풋고추와 녹색 풋고추의 아미노산을 분석한 결과 적색 풋고추에서는 aspartic acid(237.4 mg%), glutamic acid(160.5 mg%) 및 arginine(85.5 mg%)순으로 나타났으며, 녹색 풋고추에서는 glutamic acid(237.2 mg%), aspartic acid(151.3 mg%) 및 lysine(85.4 mg%)순으로 나타났다고 보고하여 파프리카는 고추와 비교하여 유사한 아미노산 함량과 조성을 나타내었다.

유기산 함량

파프리카의 품종별 유기산 조성 및 함량을 HPLC로 분석한 결과는 Table 5와 같으며, 총 5종의 유기산이 분리, 동정되었다. 그 중 Special 품종에서는 tartaric acid가 2.95 mg%로 가장 높은 함량을 나타내었으며, succinic acid 2.42 mg%, malic acid 1.72 mg% 순으로 나타났다. President 품종에서도 tartaric acid가 4.32 mg%로 높게 나타났으며, succinic acid 2.33 mg%, citric acid 0.97 mg% 순으로 나타났다. 또한 Fiesta 품종에서도 Special 품종과 동일하게 tartaric acid가 2.34 mg%로 가장 높은 함량을 나타내었으며, succinic acid 2.01 mg%, malic acid 0.80 mg% 순으로 나타났다. Jeong과 Hwang(23)은 고추의 등급별 유기산 함량을 측정한 결과 마니파 품종에서는 적색과가 녹색과 보다 높게 나타났으며, 원시육종은 반대로 녹색과가 적색과 보다 높게 나타나 품종별에 따라 많은 유기산함량에 다소 차이를 나타내어 본 연구 결과와 유사한 결과를 나타내었다.

Table 5. Organic acid content of paprika

Cultivar	(unit : mg%)				
	Oxalic acid	Tartaric acid	Malic acid	Citric acid	Succinic acid
Special	1.42	2.95	1.72	0.62	2.42
President	0.82	4.32	0.67	0.97	2.33
Fiesta	0.73	2.34	0.80	0.42	2.01

지방산 조성

파프리카의 품종별 지방산 조성을 분석한 결과는 Table 6과 같다. 지방산은 모두 8종이 확인되었으며, 포화지방산으로는 lauric acid, myristic acid, palmitic acid, stearic acid,

Table 6. Fatty acid composition of paprika

Fatty acids	Cultivar		
	Special	President	Fiesta
Lauric acid	3.96 ¹⁾	3.11	11.37
Myristic acid	3.98	3.48	4.38
Palmitic acid	5.47	14.16	-
Stearic acid	16.38	34.68	15.11
Oleic acid	1.73	4.99	8.06
Linoleic acid	60.36	32.12	48.74
Arachidic acid	2.23	2.01	-
Behenic acid	5.89	5.45	12.33

¹⁾Peak area %

arachidic acid 및 behenic acid가 함유되어 있었고, 그 중 stearic acid가 Special, President 및 Fiesta 품종에서 각각 16.38, 34.68 및 15.11%로 높은 함량을 나타내었다. 또한 불포화지방산으로는 oleic acid 및 linoleic acid가 함유되어 있었고, 그 중 Special, President 및 Fiesta 품종에서 각각 60.36, 32.12 및 48.74%로 높은 조성을 나타내었다. Choi와 Ha(24)는 고추의 지방산 조성을 측정한 결과 linoleic acid가 62.25%로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 다음으로 palmitic acid, oleic acid, linolenic acid 및 stearic acid 순으로 구성지방산을 이룬다고 보고하여 본 실험의 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

비타민 C 함량

파프리카의 품종별 비타민 C 함량을 HPLC를 이용하여 측정한 결과는 Fig. 1과 같다. 비타민 C 함량은 President, Special 및 Fiesta 품종 순으로 높게 나타났으며, 그 함량으로 각각 284.24, 263.45 및 206.34 mg%로 나타났다. Lee 등(25)은 고추 품종에 따른 화학성분을 분석한 결과 비타민 C 함량이 Hot portugal 품종이 166 mg%로 가장 높게 나타났고, 건조 상태에서는 yathubusa 품종이 145.5 mg%로 높게 나타났다고 보고하여 파프리카도 품종에 따라 비타민 C 함량에는 차이를 나타내었으나, 고추에 비하여 매우 높은 비타민 C 함량을 나타내었다.

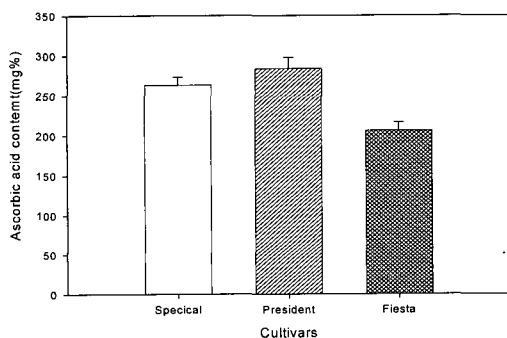


Fig. 1. Ascorbic acid content of paprika.

총 phenol 함량

파프리카의 품종별 총 phenol 함량을 분석한 결과는 Fig. 2와 같다. 파프리카의 품종별로 함유되어 있는 총 phenol의 함량은 President 품종에서 26.32 mg%로 가장 높게 나타났으며, Fiesta 품종 24.69 mg%, Special 품종 18.75 mg% 순으로 나타났다.

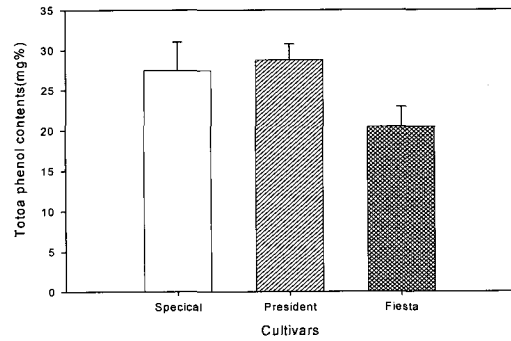


Fig. 2. Total phenol content of paprika.

총 carotenoid 함량

파프리카의 품종별 carotenoid 함량을 β-carotene을 이용하여 분석한 결과는 Fig. 3과 같다. 파프리카의 carotenoid 함량은 President 품종이 37.46 mg%로 가장 높게 나타났으며, Special 품종이 29.72 mg%, Fiesta 품종이 17.25 mg% 순으로 나타났다. Choi와 Ha(26)는 고추의 총 carotenoid 색소함량은 분석한 결과 293.2 mg%로 나타났으며, 고추의 주요 색소로서는 붉은 색을 나타내는 capsanthin이 33.4%로 현저히 높은 함량을 보였고, 다음은 황색을 띠는 β-carotene이 10.9%, cryptoxanthin이 6.8%, 분홍색의 violaxanthin이 6.1%, 황적색의 cryptocapsin이 5.9%였고, 붉은색을 띠는 capsorubin이 5.1%로 비교적 적은 함량을 나타내었다고 보고하여 파프리카에 비하여 많은 양의 carotenoid 함량을 나타내었다.

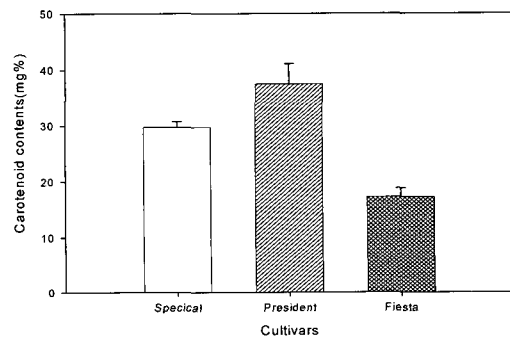


Fig. 3. Total carotenoid content of paprika.

요 약

한국산 파프리카의 품종별 성분분석을 통하여 식품 재료로서의 활용 및 가공품 제조를 위한 기초자료로 활용하기 위하여 화학성분을 분석하였다. President, Special 및 Fiesta 품종에서 가용성 무질소물이 각각 6.64, 6.22 및 6.01%로 나타났으며, 조지방과 조섬유의 함량은 세가지 품종 모두 유사하게 나타났다. 파프리카에 함유되어 있는 주요 무기 성분으로는 K(83.41~152.98 mg%), Mg(28.66~39.46 mg%) 및 Mn(10.34~18.96 mg%)이었으며, 세가지 품종 중 Special과 Fiesta 품종보다 President 품종에서 K함량이 높게 나타났다. 파프리카의 주요 유리당은 glucose(1.36~1.45%)와 fructose(0.06~1.53%)로 나타났다. 파프리카의 품종별 총 아미노산 함량은 Special 품종 1,168.08 mg%, President 품종 1,112.97 mg% 및 Fiesta 품종 874.79 mg%로 나타났으며, 파프리카의 주요 아미노산은 lysine, aspartic acid 및 glutamic acid였다. 파프리카에 많이 함유되어 있는 유기산으로는 tartaric acid(2.34~4.32 mg%), succinic acid(2.01~2.42 mg%) 및 malic acid(0.67~1.72 mg%)로 나타났다. 파프리카는 8종류의 지방산이 동정되었으며, 주요 지방산은 stearic acid(15.11~34.68%)와 linoleic acid(32.12~60.36%)로 나타났다. 비타민 C 함량은 Special 품종 263.45 mg%, President 품종 284.24 mg% 및 Fiesta 품종 206.34 mg%로 나타났으며, 총 페놀 및 카로테노이드 함량은 Special과 Fiesta 품종보다 President 품종에서 가장 높은 함량을 나타내었다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 착색단고추 수출 1억불 달성을 위한 산·학·연 클러스터 구축사업의 지원에 의해 이루어진 것으로 이에 감사드립니다.

참고문헌

- Hwang, J.H. and Jang, M.S. (2001) Effect of paprika (*Capsicum annuum* L.) juice on the acceptability and quality of wet noodle(I). Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 17, 373-379
- Lee, J.W. (1998). 파프리카(단고추) 재배기술 및 품질관리 요령. Protected Horticulture, 11, 17-28
- Lee, S.O., Lee, S.K., Kyung, S.H., Park, K.D., Kang, H.G. and Park, J.S. (2002) A study on detection of residual solvent, ethoxyquin and color stability in oleoresin paprika extracts. J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol., 45, 77-83
- Biacs, P.A., Daood, H.G., Huszka, T.T. and Biacs, P.K. (1993) Carotenoids and carotenoid esters from new cross cultivars of paprika. J. Agric. Food Chem., 41, 1864-1867
- Ittah, Y., Kanner, J. and Granity, R. (1993) Hydrolysis study of carotenoid pigments paprika by HPLC/photodiode array detection. J. Agric. Food Chem., 41, 899-901
- Fisher, C. and Kocis, J.A. (1987) Separation of paprika pigments by HPLC. J. Agric. Food Chem., 35, 55-57
- Minguez-Mosquera, M.A. and Mornero-Mendez, M. (1994) Comparative study of the effect of paprika processing on the carotenoids in pepper(*Capsicum annuum*) of the Bola and Agriducle Varieties. J. Agric. Food Chem., 42, 1555-1560
- Osuna-Garcia, J.A., Wall, M.M. and Waddell, C.A. (1997) Natural antioxidant for preventing color loss in stored paprika. J. Food Sci., 62, 1017-1021
- Lee, J.W. (2001) Present Condition of paprika cultivation and its prospects for export. Kor. Res. Soc. Protected Hort., 14, 36-41
- Jung, J.Y., Choi, M.H., Hwang, J.H. and Chung, H.J. (2004) Quality characteristics of *Jeung-Pyun* prepared with paprika juice. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 33, 869-874
- AOAC. (1990) *Official methods of Analysis*. 15 th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C.
- Jeong, C.H., Bae, Y.I., Lee, H.J. and Shim, K.H. (2003) Chemical components of propolis and its ethanolic extracts. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 32, 501-505
- Choi, J.H., Jang, J.G., Park, K.D., Park, M.H. and Oh, S.K. (1981) High performance liquid chromatographic determination of free sugars in ginseng and its products. Korean J. Food Sci. Technol., 13, 107-113
- Andrew, P.M. and Anthong, K.T. (1983) Analysis of sugars and organic acid in ripening mango fruits by high performance liquid chromatography. J. Sci. Food Agric., 36, 561-564
- Jeong, C.H. and Shim, K.H. (2004) Quality characteristics of sponge cakes with addition of *Pleurotus eryngii* mushroom powders. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 33, 716-722
- Metcalf, L.D., Schmits, A.A. and Pelka, J.R. (1966) Rapid preparation of fatty acid esters from lipids for gas chromatographic analysis. Anal. Chem., 38, 514-515
- Jeong, C.H., Bae, Y.I. and Shim, K.H. (2000) Physic-

- ochemical properties of *Hovenia dulcis* Thunb. leaf tea. Korean J. Postharvest Sci. Technol., 7, 117-123
18. 食品品質評價のために品質測定法. (1990) 日本食品総合研究所, メニューアル, 2, p.61
 19. Chandler, L.A. and Schwartz, S.J. (1988) Isomerization and loss of trans- β -carotene contents in white flaked african sweet potatoes as affected by processing treatments. J. Agric. Food Chem., 36, 129-132
 20. Jeong, C.H. and Shim, K.H. (2001) Chemical components of unripe Red and Green Pepper. J. Agric. Life Sci, 35, 39-45
 21. Chae, S.K. (1997) Standard food analysis. Ji-gu publishing Co., Seoul, p.709
 22. Chung, B.S. and Kang, K.O. (1985) The changes of capsaicin contents in fresh and processed red pepper. J. Korean. Soc. Food Nutr., 14, 409-418
 23. Chung, K.M. and Hwang, J.M. (2002) Quality of single-harvested red peppers by harvest time and fruit grade. Korean J. Food Sci. Technol., 34, 919-923
 24. Choi, O.S. and Ha, B.S. (1994) Changes in lipid components of oleoresin red pepper during cooking. J. Korean Soc. Food Nutr., 23, 238-243
 25. Lee, S.W., Kim, K.S. and Lee, S.S. (1973) Studies on fruit character and chemical composition in several varieties of pepper. J. Kor. Hort. Sci., 13, 27-34
 26. Choi, O.S. and Ha, B.S. (1994) Changes in carotenoid pigments of oleoresin red pepper during cooking. J. Korean Soc. Food Nutr., 23, 225-231
-
- (접수 2005년 11월 15일, 채택 2006년 1월 20일)