

## 조리 방법에 따른 호박 중의 클로로필과 카로틴 함량 변화

김동석<sup>†</sup> · 小机信行<sup>1</sup> · 김미향<sup>2</sup>

영남대학교 식품·외식학부, <sup>1</sup>영남대학교 생활과학대학, <sup>2</sup>대구산업정보대학 호텔조리계열

### Changes of Chlorophyll and Carotene Contents of Pumpkins with Cooking Method

Dong-Seok Kim<sup>†</sup>, Nobuyuki Kozukue<sup>1</sup> and Mi-Hyang Kim<sup>2</sup>

\*Food Processing & Food Service Management, Yeungnam University, Gyeongsan 712-749, Korea

<sup>1</sup>School of Human Ecology, Yeungnam University, Gyeongsan 712-749, Korea

<sup>2</sup>Faculty of Hotel Cuisine, Daegu Polytechnic College, Daegu 706-711, Korea

#### Abstract

This study was performed to investigate changes of chlorophyll and carotene contents by cooking methods and parts of pumpkin(zucchini, green pumpkin, and sweet pumpkin). The highest chlorophyll content of 3-parts(peel, cortex, and seed), all of pumpkin was peel part for chlorophyll contents by cooking methods of all kinds of pumpkin. It was the highest when cooked by non-batter frying. Carotene was relativity stable with cooking. But in case of sweet pumpkin, steaming cooking method was reduced carotene contents.

β-carotene of zucchini, green pumpkin, and sweet pumpkin was higher than standard contents.

Key words: Chlorophyll, carotene, pumpkin, cooking.

#### 서 론

호박(*Cucurbita* spp.)과의 식물은 중앙·남아메리카에 현재 30여종 분포하고 있는 것으로 알려져 있으나 호박이라고 부르고 있는 것에는 식물학적으로 5종이 포함되어 있다. 동양계호박(*Cucurbita moschata*), 서양계호박(*C. maxima*), 페포계호박(*C. pepo*), 믹스타호박(*C. mixta*) 및 흑종호박(*C. ficifolia*) 등이다. 크게 1년생과 다년생으로 나눌 수 있으며 식용으로 이용하는 호박은 1년생의 3종(*C. moschata*, *C. maxima*, *C. pepo*)이다. 학명 쿠쿠르비타(*Cucurbita*)는 라틴어의 오이(*Cucumis*)와 둥근형(*orbis*)이라는 말에서 유래되어 과일의 모양에서 어원이 나왔으며, 모사타(*moschata*)는 성숙된 과일이 사향과 같은 향기가 있다는 뜻이고, 맥시마(*maxima*)는 가장 크다는 뜻이며, 페포(*pepo*)는 라틴어의 박과식물을 가리키는 것이다(동아출판사 1983). 현재 우리나라에서의 호박은 어린 잎과 줄기, 꽃, 미숙과, 성숙과 모두를 식용하며 또한 사료용으로도 많이 이용되고 있고, 다른 과채류에 비해 기후조건에

대한 적용범위가 넓고 뿌리의 발달이 좋으므로 흡비력이 강하여 다른 작물의 재배가 곤란한 척박한 토양에서도 비교적 잘 자라며, 가뭄에도 강하므로 한국의 기후 풍토에서는 잠재 생산 가능성이 대단히 높은 작목의 하나로 간주되고 있지만(조재선 1981), 국내 호박의 재배 면적은 9035 ha에서 생산량은 157,110 kg(시설재배), 119,411 kg(노지재배) 정도에 불과하며 전체 채소 중 차지하는 비중은 1%도 미치지 못하여 그 규모는 극히 미미한 실정이다(농림부 2002).

Wills et al(1987)은 호박에는 소화흡수가 잘 되는 당질과 카로틴(Carotene)의 함량이 높으며, 주요 영양성분으로는 회분, 지질, 단백질, 유리당, 유기산, 비타민 C, 카로틴 등이 알려져 있다(Wills et al 1987). 호박에 대한 연구 보고로는 먼저 호박의 가식부에 대한 것으로는 Wills et al(1987)의 호주산 호박의 화학성분, Heo et al(1998)의 호박 및 단호박의 식품성분 비교, Cho(Cho GS 1997)의 미숙호박과 완숙호박의 화학성분, Hidaka et al(1987)의 호박의 carotenoid 조성 등 색소에 관한 연구, Whang et al(1999)의 한국산 호박의 carotenoid 색소에 관한 보고가 있다. 그리고 호박의 저장에 관한 연구로는 Park et al(1997) 등의 저장 중 호박분말의 카로티노이드 색소 변화 등에 관한 다수의 보고가 있다.

최근 관심이 대두되고 있는 카로틴에 관한 연구로는 Rouseff et al(1994)의 비타민 A 전구체로 항암능력과 Ma-

본 연구는 영남대학교 대학원생 학술연구비 지원으로 수행되었음.

<sup>†</sup>Corresponding author : Dong-Seok Kim, Tel: +82-53-810-3261, E-mail: happy@yumail.ac.kr

thews & Nogy(1991)의 면역기능의 항진력 등이 알려진 이래 단순한 색소로서의 의미를 벗어나 기능성 성분으로써 주목 받고 있다. 푸른 채소의 주색소인 클로로필은 식물세포의 세포질 내 엽록체로 존재하여 광합성을 위한 필요한 빛을 흡수하여 광합성을 통하여 탄수화물을 만들어 식물에 영양을 공급함으로써 먹이사슬의 기초를 제공하며, 과일 및 채소의 신선도나 식욕증진의 중요한 요소이다. 클로로필에 대한 연구로는 Kim et al(1998)의 클로로필 및 그 유도체의 함량변화, Lee et al(2001), Kim & Rhee(1985)의 클로로필 색소 성분에 영향을 주는 요인과 Tan(Tan YA 1994)의 지방질의 자동산화 방지작용이나 Park(Park KY 1995)의 항돌연변이성 및 항암성 물질로서도 관심의 대상이 되었다.

호박은 일상적으로 조리 및 보관이 쉽고 거부감이 없어 항시 많이 먹을 수 있으므로 일상적인 식생활에서 비타민 A의 섭취원으로 매우 유용하다고 생각된다. 또한 숙성에 따라 녹색과의 속 부분이 진한 노란색으로 바뀌므로 클로로필(chlorophyll)과 카로틴의 함량 변화를 살펴보는 것 또한 매우 의의가 있다고 사료된다.

따라서 본 연구에서는 우리나라에서 식용되고 있는 호박 성분에 관한 체계적인 연구가 부족하므로 우선 호박 중의 클로로필과 카로틴에 관한 기초 정보를 확립하고, 현재 우리나라에서 가장 많이 식용되고 있는 호박인 애호박(Green pumpkin), 단호박(Sweet Pumpkin), 긴호박(Zucchini)을 데치기, 찌기, 튀기기의 조리 방법에 따라 클로로필과 카로틴의 함량을 측정하고, 또 부위별에 따른 클로로필과 카로틴의 함량 변화를 측정하고자 한다. 아울러 각종 조리방법에 따른 호박 중의 클로로필과 카로틴 함량과의 상관관계도 살펴보아서 조리 관련 연구의 중요한 기초 자료가 될 뿐만 아니라 호박의 보다 과학적인 조리 방법을 모색하는데 도움이 되고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 재 료

재료는 대구시에 위치한 W mart에서 2003년 4월에 긴호박(Zucchini), 애호박(Green Pumpkin), 단호박(Sweet Pumpkin)을 선별 구입하여 물로 세척한 후 이물질 제거하여 사용하였다.

### 2. 실험방법

#### 1) 조리방법

(1) 데치기(Blanching): 100℃의 끓는 물에 2%의 소금을 넣고 90초간 데쳤다.

(2) 찌기(Steaming): 100℃의 끓는 물에 찌기를 넣고 10분간 찌기를 하였다.

#### (3) 튀기기(Frying)

Frying-A : 튀김옷을 입히지 않고 170℃의 식용유에 30초간 튀겼다.

Frying-B : 튀김옷을 입혀 170℃의 식용유에 30초간 튀겼다.

### 2) 부위별 비교

부위별 클로로필과 카로틴의 함량관계 조사를 위해 껍질, 과육부위 및 씨와 씨를 감싸고 있는 섬유상부위를 분리하여 사용하였다.

### 3. 클로로필 색소의 분석

클로로필의 추출 및 분석은 Nobuyuki & Mendel(2003)의 방법을 사용하였다.

시료 2 g을 준비하여 막자사발에 넣고 80% 아세톤을 첨가하여 마쇄한 후, 시료의 색소성분이 없어질 때까지 80% 아세톤을 첨가해 흡입 여과하여 색소를 추출하였다. 25 mL로 정량한 추출액을 여과한 후 직접 UV-VIS spectrophotometer (SHIMADZU UV mini 1240 Model)에서 detection wavelength은 645 nm와 663 nm로 흡광도를 측정하여 계산한 클로로필 농도는 다음과 같다.

$$\text{Chlorophyll a(mg/L)}=12.72\text{OD}_{663} - 2.58\text{OD}_{645}$$

$$\text{Chlorophyll b(mg/L)}=22.88\text{OD}_{645} - 5.50\text{OD}_{663}$$

$$\text{Total Chlorophyll(mg/L)}=7.22\text{OD}_{663}+20.3\text{OD}_{645}$$

클로로필 관련 색소의 함량 변화는 HPLC로 측정하였다.

HPLC의 분석 조건은 Table 1과 같다. Chlorophyll 및 클로로필 관련색소들의 동정은 표준 chlorophyll 및 클로로필 관련색소의 retention time과 비교하여 동정하였으며, 정량은 그들의 peak 면적 값에 의해 산출된 평균(3회)값을 %로 나타내었다.

### 4. 카로틴 색소의 분석

카로틴의 추출 및 분석의 방법은 Nobuyuki & Mendel(2003)의 방법을 사용하였다.

각 시료 2 g에 butyl hydroxytoluene 0.05 g, MgCO<sub>3</sub> 0.1 g에 acetone 용액을 가하여 교반, 추출하고 acetone 여과액에 색소 성분이 추출되지 않을 때까지 이 조작을 반복하였으며 수용성 색소가 제거된 잔사에 다시 hexan 용액을 가하여 잔사의 색이 완전히 탈색될 때까지 추출, 여과하여 얻은 용액을 분액 깔때기에 옮겨 증류수를 첨가 분리 정제한 후 20% KOH/

Methanol 용액을 가하여 5℃의 냉온 압소에서 검화시켰다. 검화할 수 없는 화합물은 증류수로 씻어서 검화된 용액을 분리, 정제하는 조작을 3-4회 반복한 후 10℃에서 rotary evaporator로 농축하였으며, 이들 색소 농축물에 Hexan 5 mL를 용해하여 UV-VIS Spectrophotometer(SHIMADZU UV mini 1240 Model)에서 Detection Wavelength은 453 nm로 흡광도를 측정하고, HPLC로 분포를 조사하였으며 HPLC 분석 조건은 Table 2와 같다.

카로틴의 총 함량은 Standard Carotene(SIGMA, CAROTE-

**Table 1. Apparatus and conditions for analysis of chlorophyll pigments by HPLC**

Column	Merck Model LiChrospherRP-18 (5 $\mu$ m, 4.0 $\times$ 250 mm)
Pumps A and B	Hitachi L-6000
Solvent A	0.005N NaCl in 95% Ethanol
Solvent B	0.005N NaCl in 80% Ethanol
Gradient	용매 A(0.005N NaCl in 95% Ethanol)와 용매 B(0.005N NaCl in 80% Ethanol)를 이용하여 A:B=5:95(v/v)에서 A:B=95:5(v/v)까지 10분간 gradient하고 A:B=95:5(v/v)를 25분간 흘려보내었다.
Detector	HITACHI 655A
Injector	HITACHI 655A-40 Auto Sample
Integrator	HITACHI D-2500
Column temperature	40℃(SHIMADZU Column oven CTO-10vp)
Flow rate	0.8 mL/min
Injection Volume	50 $\mu$ L
Detection wavelength	425 nm(SHIMADZU UV-VIS SPD-10Avp)

**Table 2. Apparatus and conditions for analysis of carotene pigments by HPLC**

Column	Merck Model LiChrospher RP-18 (5 $\mu$ m, 4.0 $\times$ 250 mm)
Pumps	Hitachi L-6000
Solvent	Acetonitrile:Methanol:Dichloromethane:n-hexane(50:40:5:5, v/v)
Detector	HITACHI 655A
Injector	HITACHI 655A-40 Auto Sample
Integrator	HITACHI D-2500
Column temperature	30℃(SHIMADZU Column oven CTO-10vp)
Flow rate	1 mL/min
Injection Volume	20 $\mu$ L
Detection wavelength	453 nm(SHIMADZU SPD-10Avp)

NE MIXED ISOMERS, From Carrots,  $\alpha$ : $\beta$ =1:2)값을 기준으로 하여 나타내었다.

## 결과 및 고찰

Table 3은 부위별 Chlorophyll과 Carotene의 함량을 측정된 결과를 나타낸 것이다. Chlorophyll a, b는 긴호박, 애호박, 단호박 모두 껍질에 가장 많이 함유되어 있었고, carotene의 함량은 긴호박은 껍질, 애호박은 씨와 씨를 감싸고 있는 섬유상 부위, 단호박은 전체적으로 다른 종류의 호박들보다 함량이 높았으며 특히 껍질과 과육 부위의 함량이 상대적으로 높았다.

Table 4는 조리 방법에 따른 chlorophyll과 carotene의 함량의 변화를 나타내었다. 녹색채소를 데치면 색이 더욱 선명해 지는데 이는 가열초기에 chlorophyllase의 작용으로 chlorophyllide가 생성되는 것과 또 세포간이나 세포와 표피 사이에 존재하던 공기가 가열에 의해 빠져나가게 되어 밀착해 있던 색소가 유출되기 때문인 점과 표피의 wax층이 가열에 의해 녹아서 내부의 chlorophyll이 노출되기 때문이라는 선행연구와는 다르게 3가지 호박 모두가 2%의 소금물에 데쳤을 경우 chlorophyll의 함량이 오히려 낮게 나타났으며 대체적으로 옷을 입혀 튀기는 것보다는 옷을 입히지 않고 170℃의 기름에 튀기는 것이 chlorophyll의 함량 변화가 가장 적었다. 그러므로 호박의 조리시 chlorophyll 색소를 유지시키기 위해서는 옷을 입히지 않고 튀기는 것이 녹색채소 유지에 가장 적합한 것으로 나타났다.

주로 주황색 색소인 carotene은 carotenoid계 색소로서 일반적으로 지용성이므로 비교적 안정하여 조리 중에 변색이 심하게 일어나거나 탈색되는 경우는 그다지 많지 않은 편이다. 본 실험에서도 비슷한 경향을 보였으나 단호박만이 찢을 경우에 carotene의 함량 변화가 크게 나타나 단호박 조리시에는 찢는 조리법은 좋지 않은 것으로 나타났다.

Fig. 1과 Table 5는 긴호박의 조리 방법에 따른 chlorophyll과 chlorophyll 유도체의 함량 변화를 나타낸 것이다. Fresh 상태에서 chl-a는 71.83%, chl-b는 12.43%, chlorophyll 유도체인 P.B-a는 12.52%로 나타났다. Blanching 조리시 chl-a의 함량이 현저히 줄어든 반면 P.B-a는 23.86%로 증가하였고, P.B-b도 9.62%로 급격한 증가를 보였다. Steaming 조리시도 chl-a의 함량이 현저히 줄어든 반면 P.B-a는 21.39%로 증가하였고, P.B-b도 9.99%로 급격한 증가를 보였으며, Phy-a의 함량이 10.79%로 증가하였음을 볼 수 있었다. Frying-A 조리시 chl-a(32.26%)보다 P.B-a(36.31)로 함량이 높아졌음을 알 수 있으며, P.B-b도 16.04%로 급격히 증가하였음을 볼 수 있었다. 이는 P.B-a, b가 chlorophyll의 유도체 중 지용성 물질로서

Table 3. Contents of chlorophyll and carotene with parts

(mg/100g)

Kinds	Parts	Tol. Chl	Chl a	Chl b	Carotene
Zucchini	Peel	34.19±4.09	23.17±2.34	11.02±1.75	4.76±0.25
	Cortex	0.53±0.25	0.28±0.10	0.25±0.15	0.18±0.02
	Seed & cortex of contact with seed	0.42±0.12	0.16±0.03	0.26±0.09	0.12±0.02
Green Pumpkin	Peel	5.57±0.28	3.89±0.17	1.68±0.12	0.72±0.11
	Cortex	0.43±0.05	0.27±0.04	0.16±0.01	0.70±0.10
	Seed & cortex of contact with seed	0.19±0.04	0.08±0.03	0.11±0.01	1.26±0.08
Sweet Pumpkin	Peel	47.24±1.61	32.66±0.35	14.58±1.26	5.66±0.61
	Cortex	1.25±0.14	0.88±0.04	0.37±0.10	5.46±0.14
	Seed & cortex of contact with seed	0.35±0.04	0.16±0.01	0.19±0.03	2.44±0.04

Table 4. Contents of chlorophyll and carotene with cooking method

(mg/100g)

Kinds	Cooking method	Tol. Chl	Chl a	Chl b	Carotene
Zucchini	Fresh	8.94±0.47	6.54±0.37	2.40±0.10	0.89±0.05
	Blanching	6.41±0.45	4.57±0.34	1.84±0.11	0.80±0.03
	Steaming	6.59±0.18	4.69±0.13	1.90±0.05	0.74±0.03
	Frying-A	8.47±0.41	5.31±0.30	3.16±0.11	0.68±0.07
	Frying-B	8.27±0.34	5.81±0.21	2.46±0.13	0.72±0.08
Green Pumpkin	Fresh	5.35±0.31	4.08±0.22	1.27±0.09	0.91±0.04
	Blanching	2.66±0.19	1.98±0.14	0.68±0.05	0.68±0.03
	Steaming	1.87±0.24	1.11±0.13	0.70±0.11	0.78±0.01
	Frying-A	3.23±0.27	2.35±0.20	0.88±0.07	0.83±0.05
	Frying-B	3.12±0.26	2.30±0.19	0.82±0.07	0.80±0.03
Sweet Pumpkin	Fresh	17.99±1.63	14.10±1.26	3.89±0.38	5.46±0.43
	Blanching	13.71±0.90	10.54±0.69	3.17±0.21	4.47±0.38
	Steaming	12.82±1.35	9.79±1.01	3.03±0.35	1.26±0.13
	Frying-A	8.70±1.65	6.01±1.17	2.69±0.49	4.52±0.21
	Frying-B	6.86±1.40	5.23±1.08	1.63±0.32	4.41±0.12

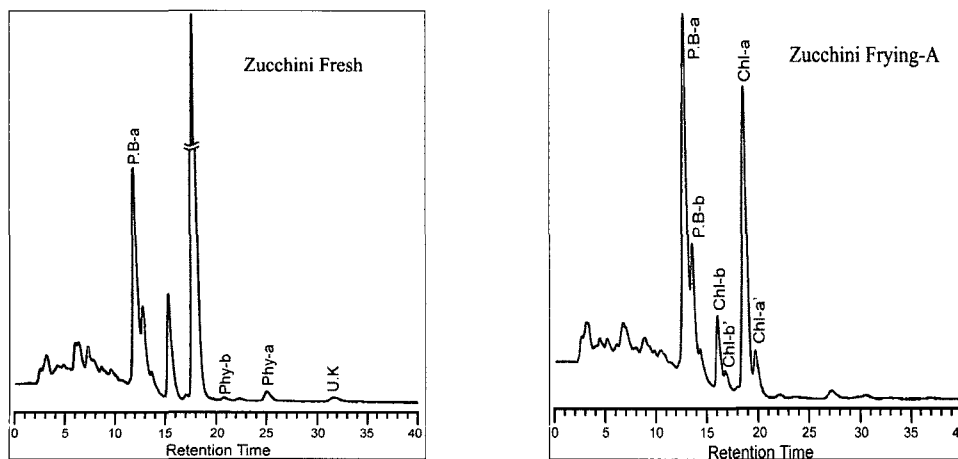


Fig. 1. HPLC chromatograms of chlorophyll from zucchini.

Table 5. HPLC chromatograms of chlorophyll from zucchini

(%)

Cooking method	P.B-a	P.B-b	Chl-b	Chl-b'	Chl-a	Chl-a'	Phy-b	Phy-a	U.K	Total
Fresh	12.52	0.40	12.43	0.40	71.83	0	0.35	2.06	0	100
Blanching	23.86	9.62	7.67	0	44.64	0.87	1.43	6.90	5.01	100
Steaming	21.39	9.99	6.03	1.46	37.45	6.17	2.72	10.79	4.01	100
Frying-A	36.31	16.04	6.42	1.62	32.26	5.23	0.43	1.38	0.33	100
Frying-B	18.59	0.78	0.45	0.09	78.09	0.44	0.36	1.19	0	100

\* P.B-a : Pheophorbide a, P.B-b : Pheophorbide b, Chl-a : Chlorophyll a, Chl-b : Chlorophyll b.  
Phy-a : Pheophytin a, Phy-b : Pheophytin b, U.K : Unknown.

열과 기름에 불안정한 구조를 가진 chl-a, b가 변화하였음을 짐작할 수 있었다. 그에 비해 Frying-B 조리시는 chl-b의 함량이 감소하였을 뿐 함량의 큰 변화를 볼 수 없음을 알 수 있었다.

Fig. 2와 Table 6은 애호박의 조리 방법에 따른 chlorophyll과 Chlorophyll 유도체의 함량변화를 나타낸 것이다. Fresh 상태에서 chl-a는 63.82%, chl-b는 7.54%, chlorophyll 유도체인 P.B-a는 24.35%로 나타났다. Blanching 조리시 chl-a(0%), chl-b(0.95%)가 나타났으며, Phy-b(13.91%), Phy-a(35.71%), U.K (12.19%)로 급격한 증가를 보였고, P.B-a(35.48%)로 다소 증가하였음을 알 수 있다. Frying-B 조리시는 chl-a(52.69%)가 감소하였으며, P.B-b(8.62%)가 증가하였음을 알 수 있다. 이는 다른 조리 방법에 비해 chlorophyll이 안정적임을 짐작하게 한다.

Fig. 3과 Table 7은 단호박의 조리 방법에 따른 chlorophyll

과 chlorophyll 유도체의 함량변화를 나타낸 것이다. Fresh 상태에서 chl-a는 50.50%, chl-b는 7.28%, chlorophyll 유도체인 P.B-a는 31.76%, P.B-b는 9.78%로 나타났다.

Steaming 조리시 chl-a(41.28%)로 다소 감소하였으며, Phy-a(8.97%)로 증가하였다. Frying-A 조리시 chl-a(20.62%)로 급격한 감소를 보였으며, P.B-a(71.0%)로 급격한 증가하였다. 이는 기름과 직접적인 접하면서 chl-a가 chlorophyll 유도체인 P.B-a로 변화하였음을 짐작할 수 있다. Frying-B 조리시는 Frying-A에 비해서는 chl-a와 P.B-a의 변화가 다소 작음을 볼 수 있다.

Fig. 4는 Standard Carotene(SIGMA, CAROTENE MIXED ISOMERS, From Carrots,  $\alpha : \beta = 1:2$ )을 HPLC로 분석하여 카로틴의 분포를 나타내었다. Standard Carotene에 비하여 갠호박, 애호박, 단호박의  $\alpha$ -carotene와  $\beta$ -carotene의 분포를 보면  $\beta$ -carotene의 함량이 월등히 높은 것으로 나타났으며,  $\alpha$ -caro-

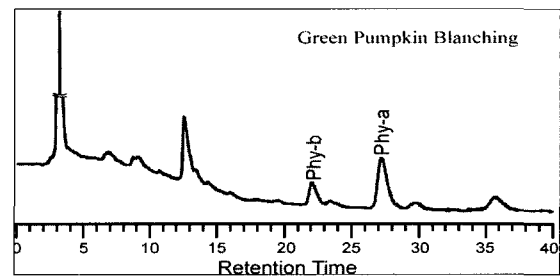
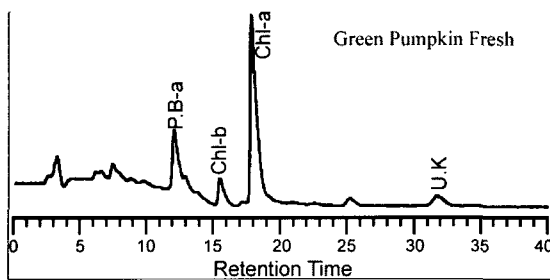


Fig. 2. HPLC chromatograms of chlorophyll from green pumpkin.

Table 6. HPLC chromatograms of chlorophyll from green pumpkin

(%)

Cooking method	P.B-a	P.B-b	Chl-b	Chl-b'	Chl-a	Chl-a'	Phy-b	Phy-a	U.K	Total
Fresh	24.35	0.70	7.54	1.01	63.82	0.67	1.27	0.64	0	100
Blanching	35.48	0.68	0.95	0	0	1.08	13.91	35.71	12.19	100
Steaming	22.98	9.74	3.63	0.62	35.25	7.95	2.88	9.83	7.12	100
Frying-A	45.46	0	30.60	0.67	20.70	0.67	0.81	1.09	0	100
Frying-B	26.92	8.62	6.06	1.30	52.69	1.21	1.96	1.16	0.09	100

\* P.B-a : Pheophorbide a, P.B-b : Pheophorbide b, Chl-a : Chlorophyll a, Chl-b : Chlorophyll b.  
Phy-a : Pheophytin a, Phy-b : Pheophytin b, U.K : Unknown.

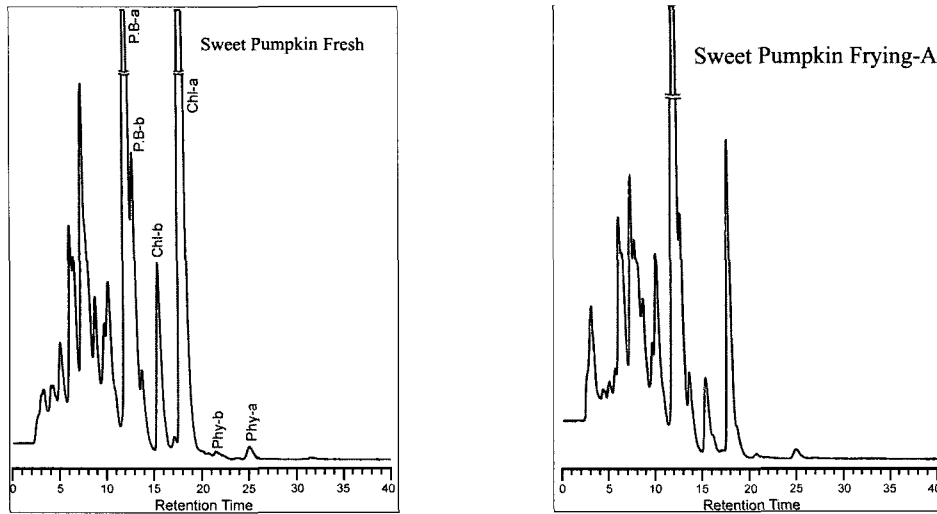


Fig. 3. HPLC chromatograms of chlorophyll from sweet pumpkin.

Table 7. HPLC chromatograms of chlorophyll from sweet pumpkin

(%)

Cooking method	P.B-a	P.B-b	Chl-b	Chl-b'	Chl-a	Chl-a'	Phy-b	Phy-a	U.K	Total
Fresh	31.76	9.78	7.28	0.51	50.50	0	0.05	0.05	0.05	100
Blanching	31.95	8.51	5.82	0	46.48	0.12	1.46	4.61	1.05	100
Steaming	35.15	1.43	5.14	0.16	41.28	0.76	3.72	8.97	3.38	100
Frying-A	71.00	1.79	5.74	0	20.62	0	0.45	0.40	0	100
Frying-B	57.15	1.39	5.78	0.65	33.69	0.45	0.45	0.28	0.15	100

\* P.B-a : Pheophorbide a, P.B-b : Pheophorbide b, Chl-a : Chlorophyll a, Chl-b : Chlorophyll b.  
Phy-a : Pheophytin a, Phy-b : Pheophytin b, U.K : Unknown.

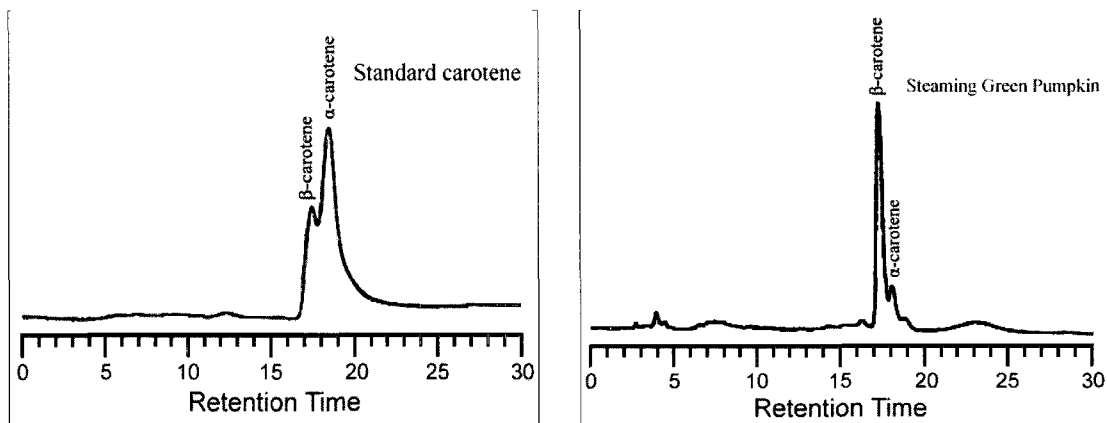


Fig. 4. HPLC chromatograms of  $\alpha$ -carotene and  $\beta$ -carotene from standard carotene and steaming green pumpkin.

tene의 함량은 미량 함유되어 있는 것으로 나타났다.

### 요약 및 결론

우리가 즐겨 먹는 호박 3종류 즉 긴호박, 애호박, 단호박에 대해 호박에 들어 있는 주요 색소인 chlorophyll, carotene의

함량 변화를 조리 방법과 부위별로 나누어 분석하였다.

부위별 Chlorophyll의 함량은 긴호박, 애호박, 단호박 모두 껍질 부위에 가장 많았으며, 부위별 카로틴의 함량은 긴호박은 껍질부위에서, 애호박은 씨와 씨를 간싼 과육부위에서, 단호박은 껍질과 과육 부분에서 가장 많이 함유하고 있었다.

조리방법에 따른 chlorophyll의 함량은 긴호박, 애호박, 단

호박 모두 옷을 입히지 않고 기름에 튀기는 조리시에 가장 안정적임을 알 수 있었다. Steaming 조리시 Pheophytins의 함량이 증가함을 볼 수 있었는데 Pheophytins이 조리시간과 밀접한 관계가 있음을 짐작할 수 있다. 조리방법에 따른 카로틴의 함량의 변화는 Fresh 상태의 시료와 비교해 큰 차이를 보이지 않았는데 이것은 카로틴이 조리시에 안정적임을 짐작할 수 있었으며, 카로틴의 함량은 Zucchini, Green Pumpkin, Sweet Pumpkin 모두  $\alpha$ -carotene은 미량 존재하며  $\beta$ -carotene의 함량이 대부분을 차지함을 알 수 있었다.

## 문헌

- 농림부 (2002) 농림통계연보, 농림부, p 81.
- 동아출판사편 (1983) 동아원색백과사전. 동아출판사, 서울. 263-264.
- 조재선 (1981) 식품재료학, 기전연구소. p 162.
- Asiegbu JE (1987) Some biochemical evaluation of fluted pumpkin seed. *J Sci Food Agri* 40: 151.
- Cho GS (1997) Chemical compositions of the green and Ripened pumpkin(*Cucurbita moschata* Duch). *Korean J Food Sci Technol* 29: 657-662.
- Heo SJ, Kim JH, Kim ZK, Moon KD (1998) The comparison of food constituents in pumpkin and sweet- pumpkin. *Korean J Food Culture* 13: 91-96.
- Hidaka T, Anno T, Nakatsu S (1987) The composition and vitamin A value of the carotenoids of pumpkins of different. *J Food Biochem* 11: 59.
- Kim GE, Kim SH, Cheong HS, Yu YB, Lee JH (1998) Changes of chlorophylls and their derivatives contents during storage of green onion, leek and godulbaegi kimchi. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 1071-1076.
- Kim JP, Lee YJ, Kung SN (1978) Studies on the composition of fatty acid and protein in pumpkin Sseds. *Korean J Food Sci Technol* 10: 83.
- Kim SY, Rhee HS (1985) The changes of chlorophylls in blanched and fermented Chinese cabbage. *Korean J Soc Food Sci* 1: 27.
- Lee SH, Choe EO, Lee HG, Park KH (2001) Factors affecting the components of chlorophyll pigment in spinach during storage. *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 44: 73-80.
- Mathews-Roth MM (1991) Recent progress in the medical applications of carotenoids. *Pure Appl Chem* 63: 147-152.
- Nobukui K, Mendel F (2003) Tomatine, chlorophyll,  $\beta$ -carotene and lycopene content in tomatoes during growth maturation. *J Sci Food Agric* 83: 1-6.
- Park KY (1995) The nutritional evaluation, and antimutagenic and anticancer effects of kimchi. *J Korean Soc Food Nutr* 24: 169-82.
- Park YK, Kang YH, Lee BW, Seog HM (1997) Changes of carotenoids of the pumpkin powder during storage. *Korean J Food Sci Technol* 26: 32-36.
- Rouseff RL, Nogy S (1994) Health and nutritional benefits of citrus fruit components. *Food Technol* 10: 125-129.
- Tan YA (1994) Chlorophyll and vegetable oils. *Porin Bulletin* 28: 30.
- Whang HJ, Park YK, Seog HM (1999) Carotenoid pigment of pumpukin cultivated in Korea. *Korean J Food & Nutr* 12: 508-512.
- Wills RHB, Lim JSK, Greenfield H (1987) Composition of Australian foods, 39 vegetable fruits. *Food Technol Australia* 39: 488.

(2004년 10월 21일 접수, 2004년 11월 18일 채택)