

미숙호박과 완숙호박의 화학성분

조규성

안성산업대학교 식품공학과

Chemical Compositions of the Green and Ripened Pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.)

Gyu-Seong Cho

Department of Food Science and Technology, Anseong National Polytechnic University

Abstract

An attempt was made to investigate the chemical compositions of green pumpkin, edible flesh and seed of ripened pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.). The proximate compositions were moisture 9.34%, 11.98%, protein 12.70%, 13.38%, lipid 11.31%, 0.85%, carbohydrate 64.32%, 62.18%, fiber 6.31%, 4.54% and ash 6.05%, 7.76% in green and ripened pumpkin, respectively. The compositions of free sugar were glucose, fructose, sucrose, lactose and maltose in green and ripened pumpkin, respectively. During flesh growth, glucose, maltose and lactose was increased but sucrose and fructose was decreased in pumpkin. Pattern of 15 amino acid compositions in green and ripened pumpkin was shown to be of similarity. Major amino acids were glutamic acid, aspartic acid and alanine in green pumpkin and edible flesh of ripened pumpkin. And major amino acid in seed of ripened pumpkin were glutamic acid, arginine, aspartic acid and leucine. The predominant fatty acids were palmitic acid, linolenic acid, linoleic acid and oleic acid in green and ripened pumpkin, respectively. And those in seed of ripened pumpkin were linoleic acid, palmitic acid and oleic acid. The richest mineral contained in the green and ripened pumpkin was shown to be K and followed by Ca, Mg, Na and Fe in order.

Key words: pumpkin, chemical compositions, *Cucurbita* spp.

서 론

호박(*Cucurbita* spp.)은 박과에 속하는 일년생의 덩굴식물로 열대아메리카가 원산지이며, 이들은 크게 동양계 호박(*C. moschata* Duch.)과 서양계 호박(*C. maxima* Duch.) 및 페포호박(*C. pepo* L.) 등 3가지로 구분한다⁽¹⁾. 현재 우리나라에서 재배되는 호박은 종류와 품종이 여러가지가 있지만 동양계 호박이 주종을 이루고 있으며, 미숙상태의 애호박을 많이 이용하며 완숙후 늙은 호박이 차지하는 비율은 약 20% 정도에 불과하지만, 호박은 성숙함에 따라 당질등의 영양성분이 증가하게 되어 주식으로도 가치가 높을 뿐아니라, 부산물인 호박씨는 양질의 단백질 및 유지자원으로서 그 가치가 큰 것으로 평가되고 있다⁽²⁾. 호박에 대한 연구보고로는, 먼저 호박의 가식부에 대한 것으로 Wills 등⁽³⁾의 호주산 호박의 화학성분, Sharma 등⁽⁴⁾의 6품종

의 호박에 대한 이화학적조성 비교, Kiziriya⁽⁵⁾, Sazanava⁽⁶⁾, Sokolov⁽⁷⁾의 비타민함량, Hidaka 등⁽⁸⁾의 호박의 carotenoid조성 등 색소에 관한 연구 보고가 있다. 호박씨 가식부에 대한 성분조사로 Joshi 등⁽⁹⁾의 영양성분과 아미노산 조성, Asiegbu⁽¹⁰⁾의 아미노산 조성, 김 등⁽¹¹⁾과 박⁽¹²⁾의 호박씨 지방산조성, 단백질 글로부린 조성 비교 등이 있다. 호박의 향기성분은 Banev 등⁽¹³⁾, Parliment⁽¹⁴⁾이 규명한 ester류(24종), alcohol류(12종), aldehyde (2종), ketone 등이 주종을 이루고 있다. 그리고 호박의 저장에 관한 연구로는 Izumi 등⁽¹⁵⁾의 저장온도와 비타민C 등의 성분감소, Pedrosa 등⁽¹⁶⁾, Akhmedov 등⁽¹⁷⁾의 자연상태에서의 호박저장성 연구가 있고, 호박의 가공에 관한 연구로는 Usacheva 등⁽¹⁸⁾의 호박음료, 박⁽¹⁹⁾의 호박꿀차, Korhec 등⁽²⁰⁾의 호박건조분말, Dall'Aglio 등⁽²¹⁾의 호박푸레, 분말, diced piece 등에 관한 다수의 보고가 있다. 본 연구는 호박의 활용도 증대 및 가공특성 개발을 위한 기초 자료를 얻기 위한 목적으로, 미숙호박(애호박, green pumpkin)과 완

Corresponding author: Gyu-Seong Cho, 67 sukjeong-dong, Anseong-eup, Anseong-gun, Kyunggi-do, 456-749, Korea

숙호박(ripened pumpkin)의 화학성분을 조사하였다.

재료 및 방법

호박시료

본 실험에 사용한 시료는 동양계 호박으로, 미숙호박은 96년 8월에, 완숙호박은 95년 10월에 수확한것을 경기도 평택군 팽성읍 농가에서 구입하여, 표피를 제거한 후 육질과 씨를 분리하고, 열풍건조(40°C, 5일간)하여 냉장고에 보관하면서 각각 시료로 하였다.

일반성분

수분은 105°C 직접건조법, 조지방은 ethyl ether을 이용한 Soxhlet추출법, 조단백은 micro-Kjeldahl법(N × 6.25), 회분은 600°C의 직접회화법, 조섬유는 산·알칼리 분해법으로 각각 정량하였다⁽²²⁾.

유리당 분석

유리당의 분석은 Olano 등⁽²³⁾의 방법을 이용함으로써, 분쇄한 시료 10 g에 80% 에탄올 50 mL를 가하고서, 80°C 수욕조상에서 2시간씩 5회 추출하고, 흡인여과 후, 여액을 모아서 rotary evaporator로 감압 농축하여 추출물을 얻어, 여기에 증류수 50 mL를 가해서 용해한 다음, ethyl ether로 3회 반복 추출하여 지질 및 색소류를 제거하였다. 농축물을 증류수(호박과육 10 mL, 호박씨 25 mL)에 용해하고서 여과지(Whatman No.42)로 여과하고, 여액을 Sep-Pak C₁₈ (Waters사)과 0.45 µm 필터(Millipore)에 통과 시킨후 HPLC (Waters 740 Data Modul, Alc-244)에 10 µL를 주입하여 다음과 같은 조건하에서 유리당을 분석하였다. 컬럼은 Carbohydrate analysis 125Å 10 µm Waters column (3.9 × 300 mm)을 사용하였으며, 컬럼온도는 85°C로 하고, 검출기는 RI-detector 32X를, 용매는 acetonitrile과 물의 혼합용액 (83:17 v/v, mobile phase)을 사용하였

다. 이때 유속은 1.5 mL/min, chart speed는 0.5 cm/min로 하였다.

아미노산 분석

단백질 시료를 6N-HCl을 사용하는 산가수분해법으로 처리한 다음, 아미노산 자동분석기(LKB-4150, England)를 이용하여 다음과 같은 조건하에서 아미노산 함량을 분석하였다⁽²⁴⁾. 컬럼은 Ultrapac II cation exchange resin column (11 µm+2 µm)을, 파장은 220 nm로, 컬럼온도는 50~80°C로 하고, 완충용액은 pH 3.20 (0.2 M Na-citrate), pH 4.25 (0.2 M Na-citrate), pH 10.00 (0.2 M Na-citrate)을 사용하여, 유속을 40.0 mL/hr로 하였다. 한편 ninhydrin flow rate는 25.0 mL/hr로 하고, chart speed는 2.0 mm/min로 하였다.

지방산의 분석

조지방 0.25~0.5 g을 취하여 Metcalfe 등⁽²⁵⁾의 방법에 따라 0.5 N NaOH-Methanol 용액으로 가수분해하고, 14% BF₃-methanol로 methylester화 시킨 다음, 가스크로마토그래프(Hewlett Packard 5890 II, GC-FID)로 다음과 같은 조건하에서 유리 지방산 함량을 분석하였다. 컬럼은 Supelcowax 10 fused Silica capillary (15 m × 0.32 mm ID, Glass column)을 사용하였고, 오븐의 초기온도는 170°C로 시작하여 최종온도 200°C (program rate 1.0°C/min)까지 승온하였다. 이때 시료주입 온도는 280°C로 하고, 검출기는 GC-FID Detector를 사용하였으며, 검출기 온도는 300°C로 하였다. 한편 N₂ gas flow rate는 1.0 mL/min로, H₂ gas flow rate는 30 mL/min로, Air flow rate는 300 mL/min로 하였고, 시료 주입량은 1.0 µL로 하였다.

무기성분의 분석

시료 5 g을 550°C의 회화로에서 회화시켜 냉각한 다음 HCl (1:4) 5 mL에 용해하여, Millipore Q system

Table 1. Operating conditions of each elements in atomic absorption spectrophotometer

Items\Elements	Ca	Na	K	Mg	Fe
Wavelength (nm)	422.7	589.0	766.5	285.2	248.3
Lamp current (mA)	6.0	6.0	8.0	3.0	11.1
Fuel rate (l/min)	4.1	0.8	1.0	0.8	0.8
Analysis time (sec)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Band pass (nm)	0.5	0.2	0.5	0.5	0.2
Fuel	N ₂ O-C ₂ H ₂	air-C ₂ H ₂	air-C ₂ H ₂	N ₂ O-C ₂ H ₂	air-C ₂ H ₂
Working range (ppm)	1.0 2.0 3.0	1.0 2.0 3.0	2.0 4.0 8.0	0.5 1.0 2.0	0.5 1.0 1.5

(Waters, USA)에 통과시키고서, 물을 가하여 50 mL로 한 다음 여과지(Toyo filter No.2)로 여과한 후, 원자흡광 분광광도계(Pye Unicam PU-9000 Philips, England)로 각 성분을 Table 1의 조건하에서 무기성분을 정량하였다⁽²⁶⁾.

결과 및 고찰

일반성분 조성

호박과육과 호박씨의 일반성분 조성을 조사한 결과는 Table 2와 같다. 미숙상태에서 완숙상태로 호박은 성숙함에 따른 성분의 변화를 건물중으로 비교하면, 탄수화물의 함량(70.95% 및 70.65%)은 거의 변화가 없었지만, 단백질과 회분은 증가하는 경향을 보였고, 섬유질 및 지방질은 미숙호박에서 완숙호박이 되면서 약간씩 감소하는 경향을 보였다. 이러한 일반성분 조성은 미숙호박의 성분은 발표된 것이 없지만, 완숙호박의 경우 신 등⁽²⁷⁾의 수분 82.7%, 단백질 1.2%, 지방질 0.2%, 당질 14.2%, 섬유질 0.8%, 회분 0.9% 결과와 비교하면, 단백질은 많은 함량이나 당질은 적고, 다른 성분은 유사하다. 또 식품성분표⁽²⁸⁾의 호박씨의 함량(수분 15.6%, 단백질 11.5%, 지질 1.3%, 당질 62.6%, 섬유질 4.4%, 회분 4.6%)과 비교하면 단백질과 회분함량은 많지만, 다른 성분은 비슷한 경향을 보였다. 한편 완숙호박씨는 단백질이 35.74%로 가장 많고, 다음은 지질 29.45%, 탄수화물 28.39%, 회분, 섬유질의 순으로 나타났다. 이결과를 식품성분표의 호박씨의 함량(수분 5.8%, 단백질 27.2%, 지질 44.2%, 당질 7.3%, 섬유질 10.3%, 회분 5.2%)과 비교하면, 단백질을 비롯하여 지질과 섬유질의 함량이 적은 반면에 당질은 많은 경향을 보였다. 이와같은 경향의 차이는 호박의 품종, 생산지, 수확시기등의 차이때문인 것으로 생각된다.

Table 2. Proximate compositions of green and ripened pumpkin (unit: %)

Items	Pumpkins	Ripened pumpkin	
		Green pumpkin	edible flesh
Moisture	9.34 (0.00)	11.98 (0.00)	5.35 (0.00)
Crude protein	12.70 (14.00)	13.38 (15.20)	33.83 (35.74)
Crude lipid	1.31 (1.43)	0.85 (0.96)	27.87 (29.45)
Carbohydrate	64.32 (70.95)	62.18 (70.65)	26.87 (28.39)
Fiber	6.31 (6.95)	4.54 (5.16)	1.23 (1.30)
Ash	6.05 (6.67)	7.07 (8.03)	4.85 (5.12)

(): dry weight basis.

유리당함량

미숙호박과 완숙호박의 유리당 함량을 HPLC로 분석한 결과는 Table 3과 같다. 호박속의 유리당은 glucose, fructose, sucrose, lactose, maltose 등이 확인 되었으며, 이들 성분도 미숙호박에서 완숙호박으로 성장함에 따라 변화하고 있음을 알 수 있다. Glucose와 lactose는 성숙함에 따라 그 함량이 증가하는 경향으로, 각각 glucose는 16.03%에서 39.39%로, lactose는 4.78%에서 8.58%로 증가하였으나, sucrose 및 fructose는 감소하는 경향으로 sucrose는 45.91%에서 31.50%로, fructose는 33.28%에서 18.77%로 감소 하였다. 한편 maltose는 미숙호박에서는 없던 것이 완숙호박에서 1.76%나 생성되어지는 특성을 보이는 사실을 발견하였다. 완숙호박씨 중에는 유리당이 sucrose만 12.04 mg/g 검출되는 특성을 보였다. 이러한 유리당의 함량을 석 등⁽²⁹⁾의 호박분말중의 유리당 조성(glucose 52.93% (17.25), fructose 30.19% (9.84) 및 sucrose 16.88% (5.50)과 비교하면, 완숙호박에서의 glucose 및 fructose는 적은 함량이지만, sucrose는 2배나 많은 경향을 보였다. 이러한 결과는 호박의 품종, 생산지 및 완숙도에 기인하는 것으로 생각된다.

Table 3. Free sugar contents of green and ripened pumpkin

Sugars	Green pumpkin		Ripened pumpkin			
	(mg/g) ²¹	(%)	edible flesh		seed	
			(mg/g)	(%)	(mg/g)	(%)
Glucose	42.28	16.03	85.36	39.39	ND ¹⁾	--
Fructose	87.81	33.28	40.68	18.77	ND	--
Sucrose	121.12	45.91	68.25	31.50	12.04	100.0
Lactose	12.61	4.78	18.60	8.58	ND	--
Maltose	ND	--	3.82	1.76	ND	--
Total sugar	263.82	100.0	216.71	100.0	12.04	100.0

¹⁾ND: not detected.

²⁾Free sugar (mg/g)= $\frac{\text{sample peak area} \times \text{sugar standard concentration} \times \text{dilution factor}}{\text{sugar standard peak area} \times \text{sample weight}}$

아미노산함량

미숙호박과 완숙호박의 아미노산 함량을 이온 크로마토그래프로 분석한 결과의 함량은 Table 4와 같다. 미숙 및 완숙 호박의 단백질 중에서 15종의 유리 아미노산이 확인되었으며, 이 중에는 필수 아미노산 8종도 모두 함유되어 있었으며, 필수 아미노산과 비 필수 아미노산과의 조성비는 미숙호박은 4:6, 완숙호박은 3:7, 호박씨는 3.7:6.3의 비율을 각각 보였다. 총아미노산의 함량은 미숙호박 72.74 mg/g, 완숙호박 71.06 mg/g으로 서로 비슷한 함량이나, 완숙호박씨중에는 270.98 mg/g로 과육부위 보다 매우 많은 함량을 보였다. 필수 아미노산은 미숙호박 29.17 mg/g (40.10%)에서 완숙호박 21.84 mg/g (30.73%)으로 성장함에 따라 감소하는 경향을 보였으며, 완숙호박씨에서는 99.81 mg/g (36.83%)으로 역시 많은 함량을 보였다. 각 개별 아미노산조성을 보면, 미숙호박은 Glu 19.83% (14.42 mg/g)가 가장 많았으며, 다음은 Asp, Ala, Ile, Lys, Val의 순으로 많았다. 완숙호박은 Asp 24.78% (17.61 mg/g)가 가장 많았으며, 다음은 Glu, Arg, Ala의 순으로 많았다. 호박은 성장함에 따라서 Asp, Tyr, His, Arg 등의 함량은 증가하는 반면에, Thr, Ser, Glu, Gly, Ala, Val, Met, Ile, Leu, Phe, Lys 등의 함량은 감소하는 경향을 보였다. 완숙호박씨에는 Glu가 21.74% (58.90 mg/g)로 가장 많고, 다음은 Arg, Asp, Leu의 순으로 많았다. 이 결과를 식품성분표⁽²⁸⁾의 당호박(*Cucurbita pepo*, 수

분 91.9%, 생것)중의 유리아미노산 함량은 100 g당 Ile 17 mg, Leu 23 mg, Lys 48 mg, Met 16 mg, Phe 20 mg, The 27 mg, Trp 7 mg, Val 14 mg과 비교하면, 본 실험의 결과가 많은 함량을 보였다. 한편 완숙호박씨의 아미노산조성을 석 등⁽²⁹⁾의 결과와 비교하면, Arg을 제외하고는 대부분 유사한 조성을 보였다. 또 박⁽¹²⁾은 호박씨 건조중량비 26%가 단백질이며 그 중 93%가 globulin이었다고 보고하였다. 이처럼 아미노산의 함량차는 호박의 품종, 생산지, 수확시기 등이 다르기 때문인 것으로 생각된다.

지방산의 조성

미숙호박과 완숙호박의 지방산 조성을 조사한 결과는 Table 5와 같다. 미숙호박이나 완숙호박의 과육중의 중요 지방산으로는 palmitic acid가 각각 34.65% 및 34.91%로 가장 많았고, 다음은 linolenic, linoleic, oleic acid의 순이다. 호박씨중에는 linoleic acid가 65.29%로 가장 많았고, 다음은 palmitic, oleic, stearic acid의 순으로 많았다. 흥미있는 것은 lauric acid가 호박의 과육중에, 또 arachidic acid가 호박씨중에 약간씩 함유되어 있는 사실이다. 이결과를 일본 식품성분표⁽³⁰⁾의 일본 호박(생것, 수분88.9%)의 지방산 조성(Lauric 0.1%, Myristic 0.3%, Palmitic 26.6%, Palmitoleic 0.5%, stearic 3.5%, oleic 2.8%, linoleic 17.2%, linolenic 17.4%, arachidic 0.5%)과 비교하면, 본 실험의 결과가 대

Table 4. Compositions of free amino acids in green and ripened pumpkin

Pumpkins	Green pumpkin		Ripened pumpkin			
			edible flesh		seed	
	(mg/g) ¹⁾	(%)	(mg/g)	(%)	(mg/g)	(%)
Thr	2.77	3.81	1.97	2.77	7.85	2.90
Met	1.48	2.03	0.72	1.01	7.51	2.77
Ile	3.79	5.21	3.05	4.29	12.97	4.79
Leu	5.33	7.33	3.88	5.46	23.73	8.76
Val	4.57	6.28	3.36	4.73	13.01	4.80
Phe	3.97	5.46	3.38	4.76	15.43	5.69
Lys	5.32	7.31	3.17	4.46	12.06	4.45
His	1.94	2.67	2.31	3.25	7.25	2.67
Asp	10.46	14.38	17.61	24.78	24.69	9.11
Ser	3.02	4.15	2.22	3.12	10.89	4.02
Glu	14.42	19.83	11.54	16.24	58.90	21.74
Gly	3.52	4.84	3.04	4.28	14.79	5.46
Ala	6.68	9.18	4.57	6.43	13.86	5.11
Tyr	1.88	2.58	2.86	4.03	1.24	0.46
Arg	3.59	4.98	7.38	10.39	46.80	17.27
Total Amino acid	72.74	100.0	71.06	100.0	270.98	100.0

¹⁾Amino acid (mg/g) = $\frac{\text{sample peak area} \times \text{A.A standard concentration} \times \text{dilution factor}}{\text{A.A standard peak area} \times \text{sample weight}}$

Table 5. Fatty acid compositions of lipid in green and ripened pumpkin (unit: %)

Fatty acids	Pumpkins	
	Green pumpkin	Ripened pumpkin
		edible flesh seed
Lauric (12:0)	1.09	1.32 --
Myristic (14:0)	1.90	2.07 0.08
Palmitic (16:0)	34.65	34.91 17.34
Palmitoleic (16:1)	1.24	1.38 0.12
Stearic (18:0)	2.88	2.69 5.08
Oleic (18:1)	9.22	5.64 10.77
Linoleic (18:2)	17.25	18.11 65.29
Linolenic (18:3)	29.32	30.46 0.21
Arachidic (20:0)	--	-- 0.28

Table 6. The contents of inorganic constituents in green and ripened pumpkin (unit: µg/g)

Minerals	Pumpkins	
	Green pumpkin	Ripened pumpkin
		edible flesh seed
Na	62.797	84.058 102.622
K	256.455	285.212 360.673
Mg	109.933	87.381 165.391
Fe	5.266	8.210 35.256
Ca	220.961	181.409 306.871

부분 높은 지방산 함량을 보였다. 이러한 결과는 호박의 품종, 생산지, 수확시기 등이 다르기 때문인 것으로 생각된다. 한편 완숙호박씨는 석 등⁽²⁹⁾이 보고한 호박씨중의 지방산 함량(palmitic acid 17.56%, stearic acid 6.37%, oleic acid 13.77%, linoleic acid 62.30%)과 비교하면 서로 유사한 함량이었다. 특히 호박씨의 지방산 조성에 있어서 linoleic acid가 높은 것은 호박씨 지질이 우수한 식량유지 자원임을 시사하고 있다.

무기성분 함량

미숙호박과 완숙호박의 무기성분 함량을 조사한 결과는 Table 6과 같다. 미숙호박과 완숙호박중의 5종의 무기성분을 분석한 결과, 이들 무기성분중에는 K가 각각 256.455 µg/g 및 288.212 µg/g 로 가장 많았고, 다음은 Ca, Mg, Na, Fe의 순이었다. 또한 호박씨도 K (360.673 µg/g)가 가장 많았으며, 다음은 Ca, Mg, Na, Fe의 크기 순으로 나타났다. 이와같이 호박중에는 K, Ca, Mg, Na등 무기물들이 균형있게 포함되어 있어서, 무기물 섭취의 좋은 식품자원이라 하겠다.

요 약

미숙호박과 완숙호박의 일반성분, 유리당, 아미노산, 지방산, 무기성분 조성등의 화학성분을 비교 조사

한 결과, 호박은 성숙함에 따라서 성분이 변화하는 경향을 보였다.

미숙호박및 완숙호박의 과육중에는 당질 70.95~70.65%과 단백질이 14.0~15.20% 많았고, 호박씨중에는 단백질 35.74%이 가장 많고, 다음은 지질 29.45%과 당질 28.39%이 많았다. 미숙호박과 완숙호박의 과육에서 sucrose, glucose, fructose, maltose, lactose 등의 유리당이 확인되었으며, 이들 유리당들은 sucrose와 fructose는 성장함에 따라 감소하였고, glucose, maltose, lactose는 증가하는 경향을 보였다. 특히 maltose는 완숙호박에서만, 호박씨중에는 sucrose만이 확인되었다. 미숙호박과 완숙호박의 단백질중에는 15종의 아미노산이 확인되었으며, 호박은 성장함에 따라 Thr, Ser, Gly, Ala, Val, Met, Ile, Leu, Phe, Lys등은 감소하였으나, Asp, Tyr, His, Arg등은 증가하는 경향을 보였다. 한편 호박씨 중에는 Glu, Asp, Leu가 많았다.

지방산은 미숙호박과 완숙호박에 palmitic, linolenic, linoleic acid가 많았다. 호박은 성장함에 따라 palmitic acid의 함량은 유사하였으나, stearic, oleic acid는 감소하고, myristic, linoleic, linolenic acid등은 증가하는 경향을 보였다. 한편 호박씨중의 지방산은 linoleic, palmitic, oleic acid의 순으로 나타났으며, arachidic acid도 확인 되었다. 미숙호박과 완숙호박, 호박씨중의 무기성분은 K가 가장 많았고, Ca, Mg, Na, Fe 등의 순으로 나타났으며, 호박은 성장함에 따라 Ca, Mg는 감소하는 한편 K, Na, Fe의 함량은 증가하는 경향을 보였다.

문 헌

1. 동아출판사편 : 동아원색백과사전. 동아출판사, 서울, p. 263 (1983)
2. 조재선 : 호박, 식품재료학. 문운당, 서울, p.162 (1985)
3. Wills, R.B.H., Lim, J.S.K. and Greenfield, H.: Composition of Australian foods, 39 Vegetable fruits, *Food Technol. Australia*, **39**, 488 (1987)
4. Sharma, B.R., Singh, D., Saimbhi, N.S., Bawa, A.S. and Shukla, F.C.: Varietal variation in the chemical composition of summer squash, *Indian J. Agri. Sci.*, **49**, 30 (1979)
5. Kiziriya, K.P. and Kaisauri, G.N.: Technological characteristics of pumpkin varieties, *Carotofel'i Ovoshchi*, No. 1, 37 (1983)
6. Sazanova, N.M.: New pumpkin varieties, *Carotofel'i Ovoshchi*, **1**, 35 (1983)
7. Sokolov, D.I.: Khersonskaya pumpkins, *Carotofel'i Ovoshchi*, **2**, 35 (1984)
8. Hidaka, T., Anno, T. and Nakatsu, S.: The composition and vitamin A value of the carotenoids of pumpkins of different colors, *J. Food Biochem.*, **11**, 59 (1987)

9. Joshi, S.S. and Shrivastava, R.: Calorie content and amino acid composition of *Cucurbita maxima* and *Cucumis sativus* seeds, *J. Institution Chemists (India)*, **49**, 51 (1977)
10. Asiegbu, J.E.: Some biochemical evaluation of fluted pumpkin seed, *J. Sci. Food Agri.*, **40**, 151 (1987)
11. 김준평, 이영자, 남궁 석 : 호박씨의 지방산 및 단백질의 조성에 관한 연구, *한국식품과학회지*, **10**, 83 (1978)
12. 박윤성 : 조선훈박씨 globulin의 정제에 관한 연구, 동국대학교 석사학위논문 (1985)
13. Banev, B., Dyuboa, O. and Rigo, Z.: Composition of the aroma substance of pumpkins, *B'lj garski Plodove Zelenchutsi i Konservi*, **10**, 12 (1977)
14. Parliment, T.H., Kolor, M.G., Rizzo, D.J. and Giordano, D.H.: Volatile constituents of pumpkin, A.C.S. Symposium Series, **170**, 129 (1981)
15. Izumi, H., Tatsumi, Y. and Murata, T.: Effects of storage temperature on changes in the ascorbic acid content of cucumber, winter squash, sweet potato and potato, *J. Japan. Soci. Food Sci. Technol.*, **31**, 47 (1984)
16. Pedrosa, J.F., Casali, V.W.D., Cheng, S.S., Chitarra, M. I.F. and Carvalho, V.D. de: Changes in composition of squashes and pumpkins during storage, *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, **18**, 29 (1983)
17. Akhmedov, O.: Pumpkin storage, *Kartofel'i Ovoshchi*, **9**, 34 (1982)
18. Usacheva, G.G.: Improvement of technology and layout of equipment for pumpkin beverage, *Konservnaya i Ovoshchesushil'naya Promyshlennost*, **7**, 25 (1981)
19. 박영희 : 호박꿀차, *영양식량학회지*, **24**, 625 (1995)
20. Korhec, G., Veljkovic, S. and Vucetic, J.: Nutritive and dietetic value of pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) and the possibilities of its use by the food industry, *Hrana i Ishrana*, **23**, 19 (1982)
21. Dall, A., Carpi, G.G. and Versitano, A.: Industrial processing of squash, *Industria Conserve*, **56**, 244 (1982)
22. 주현규, 조규성, 채수규, 마상조 : 일반성분, 식품분석법 (학문사, 서울), p.151 (1995)
23. Olano, A., Calvo, M.M. and Reglero, G.: Analysis of free carbohydrates in milk using micropacked column, *Chromatographia*, **21**, 538 (1986)
24. 이미경, 박훈 : 인삼근 동체중심부위의 유리아미노산, *고려인삼학회지*, **11**, 32 (1987)
25. Metcalfe, L.D., Schmitz, A.A. and Pelka, J.R.: The rapid preparation of fatty acid esters from lipids for gas chromatographic analysis, *Anal. Chem.*, **38**, 514 (1966)
26. 우순자, 류시생 : 원자흡광분석을 위한 식품시료의 전처리 방법, *한국식품과학회지*, **15**, 225 (1986)
27. 신용서, 이갑상, 김동한 : 고구마와 호박을 첨가한 요구르트 제조에 관한 연구, *한국식품과학회지*, **25**, 666 (1993)
28. 농촌영양개선연수원 : 식품성분표, 농촌진흥청, 경기도, (1986)
29. 석호문, 박용곤, 허우덕, 하재호 : 호박의 활용도 개발 연구, *한국식품개발연구원보고서 E-1117* (1991)
30. 日本科學技術廳資源調査會編 : 日本かぼちゃ生産, 四訂食品成分表(女子栄養大學出版部, 東京) p.388 (1995)

(1997년 2월 5일 접수)