

늪은 호박의 부위별 성분 비교

장상문[†] · 박난영 · 이주백 · 안 흥

대구보건대학 보건식품계열

The Comparison of Food Constituent in Different Parts of Pumpkin

Sang-Moon Jang[†], Nan-Young Park, Joo-Baek Lee and Hong Ahn

Dept. of Health Food Science, Taegu Health College, Taegu 702-722, Korea

Abstract

This study was conducted to investigate the constituents of pumpkin, to develop of health food using pumpkin. Crude protein contents of skin (19.82%) and fiber (16.43%) were higher than that of flesh. Crude lipids contents of skin (2.84%) was higher than those of flesh and fiber. Major free sugars in pumpkin were sucrose, fructose and glucose. Total sugar contents in the flesh was higher than that of fiber. This tendency was opposite to reducing sugar contents. Also, free sugar contents in pumpkin were flesh (30.19 mg/100 g), fiber (22.99 mg/100 g) and skin (15.67 mg/100 g), respectively. The total phenol and carotenoid contents in 100 g of fiber revealed 379.8 ± 9.76 mg and 43.71 ± 1.46 mg, corresponding to 47% and 62% of the total phenol and carotenoid contents of pumpkin. Total flavonoid content in 100 g of skin revealed 81.5 ± 3.56 mg.

Key words: pumpkin, phenol, flavonoid, carotenoid

서 론

호박(*Cucurbita* spp.)은 박과에 속하는 일년생 덩굴성 초본으로 동양계 호박(*C. moschata* Duch.), 서양계 호박(*C. maxima* Duch.) 및 페루계 호박(*C. pepo* L.)으로 나누어진다(1). 우리나라에서 재배되는 호박은 대부분 동양계에 속하고 품종과 종류는 여러 가지가 있지만 성숙도에 따라 애호박과 늪은 호박으로 구분하고 있다. 우리나라의 호박은 다른 과채류에 비해 기후조건에 대한 적응범위가 넓고, 한국의 기후풍토에서 잠재 생산 가능성이 대단히 높으며, 다른 박과 채소류에 비하여 병해충이 심하지 않고 약제를 살포할 필요가 거의 없으므로 무공해식품으로도 그 가치가 높은 것으로 평가되고 있다. 최근 늪은 호박의 소비량이 증가하는 것은 호박이 식욕을 돋우거나 부기를 빼는 효능과 이뇨 성분이 있어 전신이나 주 붓는 사람, 산후의 임산부 등이 호박을 삶아 먹으면 부기가 쉽게 빠지면서 회복이 빨라진다고 알려져 있으며, 비만 환자들의 다이어트 식이로 호박의 섭취가 증가되고 있으며(2), 최근에 호박은 항암효과가 있는 β -carotene의 함량이 높아 관심을 끌고 있다(3). 현재 우리나라에서는 미숙 상태의 애호박을 많이 이용하며, 완숙 후 늪은 호박이 차지하는 비율은 약 20%정도에 불과하지만, 호박은 성숙함에 따라 당질 등의 영양성분이 증가하게 되어 주식으로도 가치가 높은 것

으로 평가되고 있다. 호박에 관한 연구로는 Cho(4)의 미숙 호박과 완숙호박의 화학성분, 늪은 호박의 부위별 함량(5), 호박의 지방산의 조성(6)와 호박 분말이 위암과 유선암에 미치는 영향(7) 등이 있으며, 기능성을 이용한 호박 가공식품의 제조 방법에 관한 연구로는 호박잼의 개발(8), 남과주(호박술)의 제조방법(9), 호박 음료의 제조방법(10), 호박 분말의 제조방법(11), 호박스넥의 제조방법(12), 호박 농축물을 이용한 호박차 및 호박 음료의 제조방법(13), 호박 꿀차의 개발연구(14), 고구마와 호박을 첨가한 요구르트 제조 연구(15)와 Jeong의 호박 열수 추출조건의 모니터링(16) 등이 있다. 그러나 호박이 첨가된 건강식품의 기능적 특성과 제품 개발에 관한 연구는 미비한 실정이다. 따라서 호박을 이용한 제품개발의 기초자료로 활용하고자 성분의 특성에 대해 조사하였다.

재료 및 방법

재료

본 재료는 2000년 9월 중순 경북 청도에서 수확한 동양계 늪은 호박을 선별하여 물로 세척하여 이물질을 제거하였다. 이를 4~6등분하여 씨를 제거한 다음 껍질, 과육부위 및 내부의 씨를 감싸고 있는 섬유상부위를 분리하여 사용하였다.

[†]Corresponding author. E-mail: smjang@mail.taegu-hc.ac.kr
Phone: 82-53-320-1482. Fax: 82-53-320-1490

Table 1. Proximate composition of pumpkin

Part	Items ¹⁾	(dry basis, g/100 g)						
		Crude protein	Crude lipids	Crude fiber	Crude ash	Total sugar	Reducing sugar	N-Free extracts
Skin		19.82±2.91	3.12±0.45	3.43±0.62	14.31±1.11	23.30±1.76	13.27±2.37	59.32
Flesh		9.83±2.03	1.65±0.27	4.56±0.29	5.05±0.97	39.30±2.45	17.69±1.98	78.91
Fiber		16.43±1.44	2.06±0.88	8.08±0.31	4.01±0.16	35.12±1.99	25.31±2.33	69.33

¹⁾Mean ± standard deviation (n=3).

일반성분 분석

호박의 일반성분의 분석은 AOAC법(17)에 준하였으며, 수분은 105°C 건조법, 조단백질은 Micro-kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조섬유는 Hennebeerg-Stohmann법, 회분은 550°C 회화법 등으로 분석하였다.

당 함량 분석

동결건조분말 5 g에 디에틸에테르를 가하여 4시간 탈지한 탈지시료를 얻은 후 70% 에탄올을 가하여 80°C의 항온수조에서 2시간 환류추출하였다. 추출액을 여지(Toyo No.2)로 여과한 후 여액을 감압농축하여 에탄올을 제거한 다음, 증류수로써 50 mL 정용하였다. 여액의 색소제거를 위해 활성탄 칼럼을 통과시킨 다음 Sep-pak C₁₈ cartridge를 통과시키고 0.45 µm membrane filter로 여과한 후 고속액체크로마토그래피(Model S2100, Sykam Co., Germany)로 유리당을 분석하였으며, 칼럼은 Carbohydrate, 검출기는 RI검출기를 사용하였다(17). 전당은 페놀-황산법으로, 환원당은 Nelson-somogyi 법으로 측정하였다.

Phenol 및 flavonoid 함량 분석

호박의 부위별 함유되어 있는 페놀성 화합물의 총함량은 Prussian blue법(18)으로 측정하였다. 호박의 각 부위에 50% 메탄올 100 mL를 가하여 환류추출하여 얻은 추출액을 페놀성 화합물 함량 측정용 시료로 사용하였다. 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 15분 방치하고, 안정제(H₂O : 1% gum arabic : 85% phosphoric acid=3 : 1 : 1, v/v/v) 5 mL 첨가한 후 700 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 몰식자산(gallic acid)으로 작성한 검량곡선으로 함량을 환산하였다. Flavonoid성 화합물의 총 함량은 호박의 각 부위에 50% 메탄올 100 mL를 가하여 환류추출하여 얻은 추출액을 flavonoid성 화합물 함량 측정용 시료로 사용하였다. 추출액 1 mL에 디에틸렌글라이콜(diethylene glycol) 10 mL, 1 N 수산화나트륨 1 mL를 넣고 진탕한 후 37°C에서 1시간 방치하여 420 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 나린진으로 작성한 검량곡선에 준하여 함량을 환산하였다(19).

Carotenoid 함량 분석

호박의 부위별 건조분말 2 g을 50% 메탄올로 추출하여 수용성 색소를 제거한 후 잔사를 상온에서 아세톤으로 2회 추출하였다. 추출액을 감압농축하여 40°C에서 농축하고 디에

틸에테르와 포화염화나트륨용액으로 세척하였다. 상등액을 20 mL 농축하고, 상온에서 10% 에탄올성 수산화칼륨 용액으로 24시간 검화시킨 후, 포화염화나트륨용액으로 3시간동안 분리시켰다. 상등액을 무수 황산나트륨으로 탈수시키고 40°C에서 농축하였다. 클로로포름에 용해한 후 465 nm에서 흡광도를 측정하여 10% β-카로틴의 흡광도와 비교하여 carotenoid 함량을 정량하였다(20).

결과 및 고찰

일반성분의 함량

호박의 부위별 일반성분의 함량을 나타낸 결과는 Table 1에 나타낸 바와 같이 껍질 부위에서 조단백, 조지방, 조회분의 함량이 가장 높게 나타났으며, 조섬유 함량은 내부 섬유상 부위가 높게 나타났다. 이는 Park 등(5)의 내부 섬유상 부위가 다른 부위에 비하여 조섬유가 높게 나타났다는 경우와 유사한 경향을 나타내었다. 호박의 부위별 전당의 함량은 과육 부위가 비교적 많았으며, 환원당의 함량은 과육 부위에 비하여 씨를 감싸고 있는 내부 섬유상부위에 많이 함유되었다. 호박의 부위별 유리당의 함량은 Table 2에서 나타낸 바와 같이 유리당 조성은 sucrose, fructose, glucose로 구성되었으며, 이는 Heo 등(21)의 결과와 일치하는 경향을 나타내었다. 이들 유리당의 함량은 호박 부위에 따라 차이가 났으며 sucrose의 경우 과육에서 가장 높아 껍질에서 보다 3배 이상의 함량 차이가 나는 것으로 나타나 Park 등(5)의 결과와 상이하게 나타났으며, fructose와 glucose는 부위에 따라 큰 차이를 나타내지 않았다.

Phenol 및 flavonoid의 함량

호박의 부위별로 함유된 총 phenol 및 총 flavonoid의 함량을 조사한 결과는 Table 3과 같다. 호박 중에 함유된 phenol 및 flavonoid계의 성분은 항산화, 항암 등의 기능성을 가진 특유성분으로 널리 알려져 있다. 호박의 100 g에 함유되어 있는 총 phenol함량은 내부 섬유상부위가 379.8±9.76 mg으

Table 2. Contents of free sugars in different parts of pumpkin (dry basis, mg/100 g)

	Free sugars			
	Sucrose	Glucose	Fructose	Total
Skin	8.01	4.02	3.64	15.67
Flesh	20.23	4.37	5.59	30.19
Fiber	14.75	3.60	4.64	22.99

Table 3. Total phenol and flavonoid and carotenoid contents in different parts of pumpkin (freeze dry basis, mg/100 g)

Part	Items ¹⁾ Total phenol	Total flavonoid	Total carotenoid
Skin	185.0±10.72	81.5±3.56	2.75±0.12
Flesh	243.3±12.52	38.7±4.45	23.15±1.23
Fiber	379.8± 9.76	67.9±9.78	43.71±1.46

¹⁾Mean± standard deviation (n=3).

로 총 phenol성분의 47%이상 함유되어있으며, 과육 부위가 243±12.52 mg, 껍질부위가 185±10.72 mg의 순으로 나타났다. 총 flavonoid의 부위별 함량은 껍질에 81.5±3.56 mg, 과육에 38.7±4.45 mg 그리고 내부 섬유상 부위에 67.9±9.78 mg 함유되어 껍질 및 내부 섬유상부위에 전체 flavonoid 함량의 약 80%를 함유하였다. 이상의 늙은 호박의 부위별 성분의 함량을 조사한 결과, 내부 섬유상부위에 많이 함유되어 있는 것으로 나타나 늙은 호박의 주 효능으로 알려져 있는 부종 해소(22), 항산화성 및 항암 등의 약리 효능(23,24)을 가질 수 있는 성분은 함유량의 대부분이 일반 가공 및 조리법으로서는 분리 추출되지 않는 내부 섬유상부위와 껍질부위에 함유되어 있는 것으로 보고되었다.

Carotenoid의 함량

애호박에 비하여 많은 것으로 알려져 있는 총 carotenoid의 함량은 내부 섬유상 부위에 43.71±1.46 mg, 껍질부위에 2.75±0.12 mg, 과육부위에 23.15±1.23 mg이 함유되어 내부 섬유상부위에 가장 많이 함유되어 있었다. 또한 Park 등(5)의 결과에서와 같이 호박의 과피는 천연색소를 이용하는 측면에서 크게 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 늙은 호박의 부위별 carotenoid의 함량을 조사한 결과, 내부 섬유상 부위에 가장 많이 함유되어 있는 것으로 나타났다.

요 약

본 연구에서는 호박을 이용한 제품개발의 기초자료로 활용하기 위하여 부위별 성분 특성을 비교 검토하였다. 호박의 조단백질의 함량은 껍질부위가 19.82%, 내부 섬유상부위가 16.43%로서 과육부위에 비하여 많았으며, 조지방 함량은 껍질부위가 2.84%로서 과육 및 내부 섬유상부위에 비하여 많은 편이었다. 조섬유 함량은 내부 섬유상부위에서 6.98%로서 껍질 및 과육에 비하여 3배정도 많았다. 호박의 부위별 전당의 함량은 과육부위가 비교적 많았으며, 환원당의 함량은 과육부위에 비하여 씨를 감싸고 있는 내부 섬유상부위에 많이 함유되었다. 또한, 유리당 함량은 전반적으로 과육, 내부 섬유상부위와 껍질 순으로 나타났다. 건조된 늙은 호박의 100 g에 함유되어 있는 내부 섬유상부위가 총 phenol함량은

379.8±9.76 mg으로 총 phenol성분의 47%이상 함유되어 있었으며, 총 carotenoid의 함량에서는 43.71±1.46 mg으로 총 carotenoid 성분의 62% 이상 함유되어 가장 높게 나타났다. 총 flavonoid의 함량은 껍질에 81.5±3.56 mg에 가장 높은 함량을 나타내었다.

문 헌

1. 동아출판사편 : 동아원색백과사전. 동아출판사, 서울, p.263-264 (1983)
2. Cho, J.S. : *Food Stuff*. Geejeon Yeongusa, Seoul, Korea, p.162-164 (1981)
3. Burton, G.W. and Ingold, G.W. : An unusual type of lipid antioxidant. *Science*, **224**, 56-63 (1984)
4. Cho, G.S. : Chemical compositions of the green and ripened pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.). *Korean J. Food Sci. Technol.*, **29**, 657-662 (1997)
5. Park, Y.K., Cha, H.S., Park, M.W., Kang, Y.H. and Seog, H.M. : Chemical composition in different parts of pumpkin. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.*, **26**, 639-646 (1997)
6. Nam, H.K. and Koh, D.H. : Fatty acid composition of Korean pumpkins. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.*, **7**, 95-99 (1994)
7. Choi, C.B., Park, Y.K., Kang, Y.H. and Park, M.W. : Effects of pumpkin powder on chemically induced stomach and mammary cancers in Sprague-Dawley rats. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.*, **27**, 973-979 (1998)
8. 김길용 : 호박잼의 제조방법. 특허공보, 90-3549 (1990)
9. 김길용 : 납과주(호박술)의 제조방법. 특허공보, 90-3706 (1990)
10. 김길용 : 호박음료의 제조방법. 특허공보, 90-31 (1990)
11. 김길용 : 호박분말의 제조방법. 특허공보, 90-32 (1990)
12. 김길용 : 호박스넥의 제조방법. 특허공보, 90-12 (1990)
13. 박용문, 석호문 : 호박농축물을 이용한 호박차 및 호박음료의 제조방법. 특허공보, 제081467호 (1995)
14. Park, Y.H. : A study on the development pumpkin-citron-honey drink. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.*, **24**, 625-630 (1995)
15. Shin, Y.S., Lee, K.S. and Kim, D.H. : Studies on the preparation of yogurt from milk and sweet potato or pumpkin. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **25**, 666-671 (1993)
16. Jeong, Y.J. : Monitoring on extraction conditions of old pumpkin using response surface methodology. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.*, **30**, 466-470 (2001)
17. AOAC : *Official Methods of Analysis*. Associations of Official Analytical Chemists, 14th ed., Washington, D.C., p.413 (1984)
18. Graham, H.D. : Modified prussian blue assay for total phenolic compound. *J. Agric. Food Chem.*, **40**, 801-805 (1992)
19. 食品品質評價のために品質測定法. 日本食品総合研究所, メニューアル(2), p.61 (1990)
20. Curl, A.L. : Polyoxigen carotenoids of valencia orange juice. *Agric. Food Chem.*, **2**, 685-689 (1954)
21. Heo, S.J., Kim, J.H., Kim, J.K. and Moon, K.D. : The comparison of food constituents in pumpkin and sweet-pumpkin. *Korean J. Dietary Culture*, **13**, 91-96 (1998)
22. 유태중 : 식품보감. 문음당, p.453-454 (1991)
23. Borenstein, B. and Bunnell, R.H. : Carotenoids, properties and utilization in foods. *Advances in Food Research*, **15**, 195-199 (1966)
24. 심길순 : 약사공론. 대한약사회, 제 2556호-제 2601호 (1993)

(2001년 9월 18일 접수)