

건조 방법에 따른 호박 분말 및 죽의 품질 특성

황성희¹ · 정헌식² · 윤광섭^{1*}

¹대구가톨릭대학교 식품외식산업학부, ²경북대학교 식품생물산업연구소

Quality Characteristics of Ripened Pumpkin Powder and Gruel in Relation to Drying Methods

Sung-Hee Hwang¹, Hun-Sik Chung² and Kwang-Sup Youn^{1*}

¹Dept. of Food Science and Technology, Catholic University of Daegu, Gyungsan 712-702, Korea

²Food & Bio-industry Research Institute, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

Abstract

To develop a new instant pumpkin gruel food, this study investigated the dried powder and gruel quality characteristics depend on drying method. The pumpkin powder was dried by infrared and freeze drying, and then milled to 80 mesh, after which the manufactured gruel was mixed with glutinous rice by heating. The gruels prepared by dried pumpkin powder were compared with steamed and freeze dried powder as a control. the crude protein and total sugar contents were high in the infrared drying powder, but freeze drying kept more carotenoid content. Soluble solid of gruel was higher in the freeze dried powder, and steam treated powder showed increased L and b values. Sensory test was carried out to select proper drying methods with 5-point scale. The gruel with freeze dried powder gained the highest score in overall quality. These results suggest that freeze drying could be used for manufacturing high quality instant pumpkin gruel.

Key words : Pumpkin, powder, gruel, drying.

서 론

호박은 식물학적으로 수종이 있으나 일년생인 *Cucurbita moschata*, *Cucurbita maxima*, *Cucurbita pepo* 만이 식용의 주요한 품종이다(Chung *et al* 1998). 이들의 상호 교배성은 낮으나 성분 특성이라든지 재배 및 이용법에서 비슷한 점이 많아 품종별 취급보다는 성숙도에 따른 애호박(풋 호박, 미숙 호박)과 늙은 호박(청동 호박, 완숙 호박)으로 통칭되고 있다. 애호박은 저장성이 약하며 주로 나물, 전, 찌개 등으로 이용되고, 늙은 호박은 애호박에 비해 저장성이 강하고 당질과 carotenoid 등의 함량이 많으며 전통적으로 약용식, 떡, 죽, 엿 등을 만드는데 이용되고 있다. 늙은 호박의 효능은 예전부터 식욕 증진, 이뇨 작용, 산후 조리 및 부기 제거 등이 알려져 있으며, 근래에 들어 아질산염 소거 및 전자 공여 작용(Kang *et al* 1997), 항암 작용(Choi *et al* 1998, An *et al* 2004), 부종 및 고지혈증 치료 작용(Lim & Choi 2001), 혈청 인슐린 증가 및 혈중 포도당 감소 작용(Quanhong *et al* 2005) 등이 있는 것으로 밝혀지고 있어 한방 및 민간요법 약재와 건강

기능성 식품 소재로서 활용이 증대되고 있는 추세이다.

호박의 활용성 확대를 위한 연구로는, 품종별(Heo *et al* 1998, Chung & Youn 1998) 및 부위별(Park *et al* 1997, Jang *et al* 2001) 화학 성분 비교, 성숙에 따른 성분 변화(Cho GS 1997), carotenoid 색소의 특성(Whang HJ 1999, Whang *et al* 1999) 등과 같은 화학 성분 분석에 대한 것과 가공 제품의 개발에 대한 것이 주류를 이룬다. 호박을 이용한 가공 제품 개발에 대한 연구로는 호박 첨가 요구르트 제조(Han & Lee 1993), 호박 꿀차 제조(Park YH 1995), 호박주 제조(Ann & Lee 1996), 전통 호박죽의 고급화(Cho *et al* 1996), 호박 식초 제조(Keum JH 1999), 호박떡 제조(Yun & Ahn 2000), 호박 첨가 고추장 제조(Choo & Shin 2000), 호박 첨가 갓김치 제조(Park *et al* 2001), 호박 음료 제조(Youn *et al* 2003), 호박 첨가 식빵 제조(Joo *et al* 2004, Moon *et al* 2004), 호박 첨가 크림수프 제조(Kim *et al* 2004), 호박잼 제조(Song *et al* 2004), 호박 양갱 제조(Choi & Jung 2004) 등이 보고되었다. 그러나 호박 건조 분말을 이용한 죽 제조에 대한 연구는 미미한 실정이다. 국내에서 죽은 대용 주식, 별미식 및 약용식 등의 구실을 하여 왔으며 근래에 들어 소비자들의 편의성 및 건강 기능성 추구에 부응하기 위한 다양한 원료의 인스턴트

* Corresponding author : Kwang-Sup Youn, Tel : +82-53-850-3209, Fax : +82-53-850-3209, E-mail : ksyoun@cu.ac.kr

죽 제품들이 개발되고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 늙은 호박과 부재료를 이용하여 가수가열만으로 식용이 가능한 분말 형태의 인스턴트 죽제품을 개발하기 위하여, 건조 방법에 따른 호박 분말과 죽의 품질특성을 조사하였다.

재료 및 방법

1. 재료

호박은 경북 하양지역 농가에서 재배한 *Cucurbita moschata* 종의 늙은 호박을, 찹쌀은 경북 상주시역에서 재배한 동진 품종을 각각 구입하여 사용하였다.

2. 건조 및 분말 제조

호박의 건조 및 제분은 생호박에서 과피와 종실부분을 제거하고 육질부분만 슬라이스한 후 적외선 건조법(60℃) 및 동결 건조법으로 수분 함량이 3% 정도가 되도록 건조시키고 분쇄, 사별(80 mesh)하여 분말을 제조하였다. 죽 제조시 대조구로는 호박을 20분간 스팀으로 처리한 후 동결 건조한 분말을 사별(80 mesh)하여 사용하였다. 호박 죽 제조에 사용된 찹쌀 분말은 찹쌀을 세척하여 헹잡물을 제거한 다음 탈수, 분쇄 및 사별(80 mesh)하여 사용하였다. 각 분말은 플라스틱 필름으로 밀봉 포장한 후 사용할 때까지 냉장하였다.

3. 호박 죽 제조

호박죽의 원료 배합비는 예비 실험에서 관능적으로 우수한 것으로 채택하였다. 즉, 호박의 적외선 및 동결 건조 분말 각 5 g에 찹쌀 분말 5 g과 물 70 mL를 혼합하였다. 각 혼합물을 90℃와 100℃에서 5분과 10분 동안 교반하면서 가열하여 죽을 제조하였다.

4. 호박분말 및 죽의 물리적 특성

1) 수분 함량 측정

호박 분말의 수분 함량은 적외선 수분 측정기(HG53, Mettler Toledo, USA)를 이용하여 측정하였으며 건조 후 수분 함량은 3% 내외였다.

2) 색도 측정

호박 분말 및 죽의 색도는 백색판(L=97.79, a=-0.38, b=2.05)으로 보정된 색차계(CR-200, Minolta Co, Japan)를 사용하여 L, a 및 b값을 측정하였다.

3) 점도 측정

호박 분말 호화액의 점도는 회전형 점도계인 Brookfield digital viscometer(Model RVDV II+, Brookfield Eng. Lab. Inc, USA)를 사용하여 측정하였다. 호화 조건은 5% 농도로 90℃에서 5분간 가열하였다.

5. 호박 분말 및 죽의 화학적, 관능적 특성

1) 가용성 고형물 함량 측정

호박죽의 가용성 고형물 함량은 굴절계(N-1E, Atago, Japan)를 사용하여 측정하였다.

2) 단백질 함량 측정

호박 분말의 단백질 함량은 Lowry 법(Lowry *et al* 1951)에 따라 측정하였다. 즉, 추출액 0.1 mL에 2N NaOH 0.1 mL를 가하고 10분간 가열한 후 상온으로 냉각시키고 여기에 complex-forming reagent 1 mL를 가하고 10분간 방치 후 Folin reagent 0.1 mL를 넣고 혼합 후 30분간 방치하고 spectrophotometer(UV 1601, Shimadzu, Japan)를 이용하여 750 nm에서 흡광도를 측정하였다. 단백질의 정량은 bovine serum albumin 표준품을 사용하여 검량선을 작성하여 실시하였다.

3) 총당 함량 측정

호박 분말의 총당 함량은 phenol-sulfuric acid 법(Dubois *et al* 1956)에 따라 측정하였다. 즉, 추출액 1 mL에 5% 페놀 1 mL와 황산 5 mL를 가하여 발색시킨 다음 20분간 방치 후 spectrophotometer(UV1601, Shimadzu, Japan)를 이용하여 470 nm에서 흡광도를 측정하였다. 총당의 정량은 glucose 표준품을 사용하여 검량선을 작성하여 실시하였다.

4) 유리당 함량 측정

호박 분말의 유리당 함량은 시료 1 g을 에탄올 24 mL로 현탁시킨 후 70℃에서 1시간 진탕시킨 후, 3,000 rpm에서 15분간 원심 분리한 후 상등액을 sep pak C₁₈ cartridge(Waters Co, USA)를 통과시키고 membrane filter(Millipore, 0.45 μm)로 여과한 후 HPLC(Waters Co, USA)로 유리당을 분석하였다. 기기 조건으로 column은 high performance carbohydrate column을 사용하였고 column의 온도는 37℃이었으며, 검출기로 RI detector를 사용하였고, 용매는 75% acetonitrile, 유속은 1.0 mL/min 이었다.

5) 무기질 함량 측정

호박 분말의 무기질 분석은 시료 0.5 g에 65% HNO₃ 5 mL와 30% H₂O₂ 1 mL를 각각 가하고 분해 장치(Microwave Digestion ; Milestone, Ethos 1600)를 사용하여 1시간 동안 분해

하고 냉각시킨 후 0.2 μm membrane filter로 여과한 다음 원자흡수분광도계(AA-6701F, Shimadzu, Japan)로 분석하였다.

6) 카로테노이드 함량 측정

호박 분말의 카로테노이드 함량은 시료 분말 일정량에 CaCO_3 0.2g, Na_2SO_4 5g, acetone을 가하고 마쇄한 후 100 mL 정용, 여과하였다. 이 여액 5 mL에 76% acetone 15 mL와 1% KOH/methanol 1 mL를 가하고 실온 암실에서 하룻밤 정치하고, 여기에 petroleum ether 10 mL와 증류수 10 mL를 혼합한 다음 petroleum ether층을 분리하여 451 nm에서 흡광도를 측정하였다. 카로테노이드의 정량은 β -carotene 표준품을 사용하여 검량선을 작성하여 실시하였다.

7) 관능검사

호박죽의 관능검사를 위해 대학생을 대상으로 호박죽 제조에서 언급한 배합비로 100°C에서 10분간 가열한 호박죽의 관능적 품질 특성과 평가에 대한 훈련을 실시한 후 식별력을 갖춘 남녀 대학생 각 5명씩 10명을 검사원으로 선발하였다. 관능검사 방법은 각 제조 조건별로 시료를 용기에 담아 검사원에 제시하여 호박죽의 맛, 풍미, 색, 조직감 및 종합적 기호도에 대하여 5점 채점법(1= dislike very much, 5= like very much)으로 평가하였다. 실험 결과의 통계 처리는 SAS (Statistical Analysis System) package를 이용하여 Duncan's multiple range test($p < 0.05$)를 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 호박 분말의 품질 특성

건조 방법에 따른 호박 분말의 수분, 단백질, 총당, 카로테노이드 함량 및 색도를 각각 측정된 결과는 Table 1에 나타내었다. 먼저 수분 함량은 적외선 건조구와 동결 건조구 사이에 유의적인 차이를 보이지 않았으나 단백질 함량은 적외선 건조구가 높았으며 총당 함량은 적외선 건조구가 동결 건조구보다 유의적으로 높은 함량을 나타내었는데 이는 고분자 탄수화물의 분해에 따른 결과로 생각된다. 카로테노이드 함량은 동결 건조 분말이 적외선 건조 분말보다 약 2배 높았으며 호박에서 카로테노이드 함량은 건조에 의해 감소된다

는 점을 고려해 볼 때(Whang HJ 1999) 적외선 건조는 카로테노이드의 손실을 더욱 가속화시키는 것으로 생각된다. 한편, 동결 건조와 열풍 건조의 비교에서도 동결 건조의 경우가 카로테노이드 손실이 적으며(Whang HJ 1999), 늙은 호박에서 항산화성과 provitamin A의 기능을 가지는 카로테노이드로는 α -와 β -carotene이 주 물질인 것으로 보고(Whang *et al* 1999)된 바 있다. 건조 방법을 달리하여 건조한 호박 분말의 점도를 알아본 결과 적외선 건조구보다는 동결 건조구의 점도가 훨씬 더 높아 점질성 다당류의 함량이 높음을 알 수 있었는데 이는 총당 및 유리당 함량에서 언급한 바와 같이 고분자 탄수화물의 저분자화 정도와 연관성이 있는 것으로 생각된다. L과 a값은 동결 건조구보다 적외선 건조구에서 높은 값을 보인 반면 b값은 적외선 건조구보다 동결 건조구에서 높은 값을 보였다. 적외선 건조에 의해 적색도가 높은 분말을, 동결 건조에 의해 황색도가 높은 분말을 각각 제조할 수 있는 것으로 나타났다. 이상의 결과부터 적외선 건조법은 호박 분말의 총당 함량에, 동결 건조법은 카로테노이드 함량에 각각 유리한 것으로 여겨진다.

호박 분말의 유리당과 무기질의 함량은 Table 2와 3에 각각 나타내었다. 전체적인 유리당 함량은 동결 건조구보다는 적외선 건조구에서 높았으며, 유리당으로 fructose, glucose,

Table 2. Effects of drying methods on free sugar contents of pumpkin powder

Drying method	Free sugar(%)			
	Fructose	Glucose	Sucrose	Maltose
Infrared	4.58	5.18	3.93	1.05
Freeze	4.44	5.90	2.46	0.79

Table 3. Effects of drying methods on mineral contents of pumpkin powder

Drying method	Minerals(mg%)						
	Mn	Fe	Na	K	Ca	Zn	Mg
Infrared	0.10	0.81	16.86	3436.90	186.24	0.80	74.42
Freeze	0.20	1.32	15.60	3180.80	168.44	0.50	74.40

Table 1. Effects of drying methods on quality characteristics of pumpkin powder

Drying method	Moisture (%)	Protein (%)	Total sugar (%)	Carotenoid (%)	Viscosity (cP)	Color		
						L	a	b
Infrared	3.31	3.77	42.54	0.247	282	64.92	4.45	26.98
Freeze	3.33	2.61	17.34	0.469	1,944	54.99	1.72	33.74

sucrose, maltose 등이 검출되었으며 이 중 glucose의 함량이 가장 높게 나타났다. 그러나 sucrose의 함량이 가장 많아 전체 유리당의 83%를 차지하였다는 보고(Kim *et al* 2005)가 있어 본 연구 결과와는 달랐다. 무기질 함량을 분석한 결과는 Mn과 Fe은 적외선 건조구보다 동결 건조구에서 함량이 높았으나 Na, K, Ca, Zn 및 Mg 등은 동결 건조한 분말보다 적외선 건조한 분말의 함량이 약간 높은 것으로 나타났다. 무기질 구성은 건조 방법에 상관없이 칼륨이 가장 높았으며 그 다음이 칼슘과 마그네슘의 순으로 나타났으며 이와 같은 결과는 다른 연구의 보고와 유사하였다(Kim *et al* 2005).

2. 호박죽의 품질 특성

건조 방법을 달리하여 제조한 호박 분말을 원료로 하여 죽을 제조하면서 가열 온도와 시간에 따른 죽의 가용성 고형분 및 색도를 측정 한 결과는 Table 4에 나타내었다. 가용성 고형분 함량은 전반적으로 적외선 건조 분말보다 동결 건조 분말로 제조한 죽에서 높게 나타났다. 죽의 제조 조건 간에 가용성 고형분 함량 차이를 보면, 가열 온도 90℃에서는 5분 가열보다 10분 가열 죽에서 함량이 높았으나 가열 온도 100℃에서는 가열시간의 영향을 보이지 않았다. 동일한 가열 시간에서는 90℃보다 100℃로 가열한 죽에서 높은 고형분 함량을 보였는데 이는 가열시간이 증가함에 따른 수분의 감소로 생각된다(Lee *et al* 2005).

호박죽의 L값은 적외선 건조구보다는 동결 건조구로 제조한 죽에서 높은 값을, 가열 온도 90℃보다 100℃에서, 가열 시간 5분보다 10분에서 각각 낮은 값을 보였으며, 스팀 처리한 대조구가 높은 값을 보였다. a값은 적외선 건조구보다 동결 건조구로 제조한 죽에서 높은 값을 보였으며 가열 조건 간에는 유의적인 차이를 보이지 않았으나 대조구인 스팀 처리구가 낮은 값을 보였다. b값은 동결 건조 분말로 제조한 죽에서 높게 나타났으며, 대조구인 스팀 처리구에서 가장 높은 값을 나타내었다. 이로써 적외선 건조보다 동결 건조한 분말로 죽을 만들면 높은 L, a, b값을 가지는 죽을 만들 수 있으며 이는 어두운 색상의 죽이 기호성이 낮았다는 보고(Lee *et al* 1997)로 볼 때 동결 건조 분말이 더 우수한 것으로 판단되었으며 건조 전 스팀 처리에 의해 L 및 b값은 보다 증

가됨을 알 수 있었다.

호박 건조 분말을 사용하여 제조한 죽의 관능 검사 결과는 Table 5에 나타내었다. 호박죽의 taste, flavor 및 texture 등은 건조 방법을 달리한 분말 간에 유의적인 차이를 보이지 않았으며 오히려 color의 측면에서는 대조구로 만들어진 스팀처리 후 동결 건조한 분말로 만든 죽이 유의적으로 좋은 것으로 평가되었다. 그러나 호박죽의 overall quality는 분말의 제조 방법 간에 유의적인 차이를 보이지 않아 본 실험에서 사용한 분말의 건조 조건 및 방법은 호박죽의 관능적 품질 특성에 크게 영향을 미치는 않는 것으로 생각할 수 있으나 적외선 건조보다는 동결 건조가 좀더 높은 기호도를 보이는 것으로 나타났다. 한편 전통 호박죽의 관능적 기호도는 적절한 부재료의 첨가에 의해 더욱 향상시킬 수 있는 것으로 알려져 있다(Cho *et al* 1996).

Table 4. Effects of drying methods and heating conditions on quality characteristics of pumpkin gruel

Powder type	Heating conditions		Soluble solids (°Brix)	Color		
	Temp. (°C)	Period (min)		L	a	b
Infrared dried	90	5	5.0	47.52	11.48	33.24
		10	7.0	43.48	9.47	29.27
	100	5	7.0	43.32	9.69	29.19
		10	7.0	42.39	11.42	28.46
Freeze dried	90	5	7.5	55.93	19.00	46.38
		10	9.0	52.86	18.47	45.08
	100	5	9.0	53.48	18.49	47.65
		10	9.0	51.40	16.46	42.61
Steamed + Freeze dried	90	5	7.0	61.57	7.77	53.23
		10	7.0	59.20	8.16	51.52
	100	5	7.0	59.45	7.31	50.72
		10	9.0	58.99	7.61	50.46

Table 5. Effects of drying methods on sensory characteristics of pumpkin gruel

Powder type	Taste	Flavor	Color	Texture	Overall quality
Infrared dried	1.60±0.57 ^a	2.64±0.88 ^a	1.39±0.67 ^a	1.58±0.53 ^a	2.24±0.98 ^a
Freeze dried	1.97±0.62 ^a	2.31±0.70 ^a	2.67±1.03 ^{ab}	2.45±0.76 ^a	2.77±0.63 ^a
Steamed+Freeze dried	2.36±0.68 ^a	2.42±0.86 ^a	3.38±0.83 ^b	2.59±0.70 ^a	2.62±0.71 ^a

Values with the same letter are not significantly different at the 5% level.

요약 및 결론

호박을 이용한 인스턴트 죽을 제조하기 위하여 건조 방법에 따른 분말과 죽의 품질 특성을 각각 조사하였다. 늙은 호박을 적외선 건조나 동결 건조하여 분말을 제조한 후 찹쌀가루와 물을 첨가하고 가열 호화시켜 죽을 제조하였으며 대조구로 건조 전 steam 처리하여 동결 건조한 분말을 사용하였다. 호박 분말의 단백질은 적외선 건조품에서, 총당과 카로테노이드는 동결 건조품에서 가장 높은 함량을 보였다. 호박 죽의 가용성 고형분 함량은 적외선 건조보다 동결 건조 분말로 제조한 죽에서 높았으며 고온 장시간 가열로 더욱 증가되는 것으로 나타났다. L, a 및 b 값은 동결 건조 분말로 제조한 죽이 높았으며 스팀 처리에 의해 L과 b 값은 더욱 증가되었다. 관능적 품질 특성 중 taste, flavor, texture 및 overall quality 등은 건조 방법에 따른 유의적 차이를 보이지 않았다. 이상의 모든 결과를 종합해 볼 때, 고품질의 호박 인스턴트 죽 제조용 분말은 적외선보다는 동결 건조에 의해 제조하는 것이 더욱 유리한 것으로 판단된다.

문헌

- An BJ, Lee JT, Kwak JH, Park JM, Lee JY, Park TS, Son JH, Lee LS, Yun SS (2004) Physiological activities of pumpkin extracts. *Korean J Herbology* 19: 1-7.
- Ann YG, Lee SK (1996) Studies on a pumpkin wine. *Korean J Food Nutr* 9: 160-166.
- AOAC (2000) *Official Method Analysis* 17th ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, USA.
- Cho GS (1997) Chemical compositions of the green and ripened pumpkin. *Korean J Food Sci Technol* 29: 657-662.
- Cho HJ, Ahn CK, Yum CA (1996) A study on the preference of *Hobakjook* upon material and mixing ratio change. *Korean J Soc Food Sci* 12: 146-151.
- Choi CB, Park YK, Kang YH, Park MW (1998) Effects of pumpkins powder on chemically induced stomach and mammary cancers in Sprague-Dawley rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 973-979.
- Choi EM, Jung BM (2004) Quality characteristics of *Yang-geng* prepared by different ratio of pumpkin. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20: 138-143.
- Choo JJ, Shin HJ (2000) Sensory evaluation and changes in physiochemical properties, and microflora and enzyme activities of pumpkin-added *Kochujang*. *Korean J Soc Food Sci* 32: 851-859.
- Chung HD, Youn SJ (1998) Chemical composition and quality evaluation of ripe fruit of the Korean native squash. *J Korean Soc Hort Sci* 39: 510-516.
- Chung HD, Youn SJ, Choi YJ (1998) Ecological and morphological characteristics of the Korean native squash. *J Korean Soc Hort Sci* 39: 377-384.
- Dubois M, Gilles KA, Hamilton JK, Revers PA, Smith F (1956) Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Anal Chem* 28: 350-356.
- Han MJ, Lee YK (1993) Development of yogurt containing pumpkin. *Korean J Food Hygiene* 8: 63-68.
- Heo SJ, Kim JH, Kim JK, Moon KD (1998) The comparison of food constituents in pumpkin and sweet pumpkin. *Korean J Dietary Culture* 13: 91-95.
- Jang SM, Park NY, Lee JB, Ahn H (2001) The comparison of food constituent in different parts of pumpkin. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 1038-1040.
- Joo SJ, Kim KS, Yoon HS, Hong JS, Kim SJ (2004) Quality characteristics on sprouted brown rice-bread added with pumpkin powder. *Korean J Food Preservation* 11: 503-507.
- Kang YH, Cha HS, Kim HM, Park YK (1997) The nitrite scavenging and electron donating ability of pumpkin extracts. *Korean J Food Nutr* 10: 31-36.
- Keum JH (1999) Studies on garlic and pumpkin vinegar. *Korean J Food Nutr* 12: 518-522.
- Kim JM, Rho YH, Yoo YJ (2004) Quality properties of cream soup added with Chungdong pumpkin and sweet pumpkin. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1028-1033.
- Kim SR, Ha TY, Song HN, Kim YS, Park YK (2005) Comparison of nutritional composition and antioxidative activity for Kabocha squash and pumpkin. *Korean J Food Sci Technol* 37: 171-177.
- Lee GD, Kim HG, Kim JG, Kwon JH (1997) Optimization for the preparation conditions of instant rice gruel using oyster mushroom and brown rice. *Korean J Food Sci Technol* 29: 737-744.
- Lee HJ, Pak HO, Lee SY (2005) A study of optimum conditions in preparing gruel with black bean germ sprout source. *Korean J Food & Nutr* 18: 287-294.
- Lim JP, Choi H (2001) Effects of water extract from *Cucurbita maxima* Duchesne on inflammation and hyperlipidemia in rats. *Korean J Medicinal Crop Sci* 9: 280-283.
- Lowry OH, Rosebrough NI, Farr AL, Randall RJ (1951) Protein measurement with the Folin phenol reagent. *J Biol Chem* 193: 265-275.
- Moon HK, Han JH, Kim JH, Kim JK (2004) Quality charac-

- teristics of the breads added with freeze dried old pumpkin powders. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20: 126-131.
- Park MJ, Jeon YS, Han JS (2001) Fermentation characteristics of mustard leaf *Kimchi* added green tea and pumpkin powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 215-221.
- Park YH (1995) A study on the development pumpkin-citron-honey drink. *J Korean Soc Food Nutr* 24: 625-630.
- Park YK, Cha HS, Park MW, Kang YH, Seog HM (1997) Chemical components in different parts of pumpkin. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 26: 639-646.
- Quanhong L, Caili F, Yukui R, Guanghui H, Tongyi C (2005) Effects of protein-bound polysaccharide isolated from pumpkin on insulin in diabetic rats. *Plant Foods Human Nutr* 60: 13-16.
- Song IS, Lee KM, Kim MR (2004) Quality characteristics of pumpkin jam when sucrose was replaced with oligosaccharide during storage. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 20: 1279-286.
- Whang HJ (1999) The change of carotenoid pigment in Korean pumpkin using drying. *Food Eng Progress* 3: 214-219.
- Whang HJ, Park YK, Seog HM (1999) Carotenoid pigment of pumpkin cultivated in Korea. *Korean J Food Nutr* 12: 508-512.
- Youn SJ, Kim G, Jeong YJ (2003) Monitoring on recipe of old pumpkin extract drink. *Korean J Food Preservation* 10: 308-313.
- Yun SJ, Ahn HJ (2000) Quality characteristics of pumpkin rice cake prepared by different cooking methods. *Korean J Soc Food Sci* 16: 36-40.
- (2006년 2월 16일 접수, 2006년 3월 9일 채택)