

# 늪은 호박의 첨가비율을 달리하여 제조한 양갱의 영양성분

정 복 미  
여수대학교 식품영양학과

## Nutritional Components of Yanggeng Prepared by Different Ratio Pumpkin

Bok-Mi Jung

Dept. Food Science and Nutrition, Yeosu National University, Yeosu 550-749, Korea

### Abstract

This study was performed to investigate the nutritional components of yanggeng prepared with different amounts of pumpkin. Three yanggeng products were made, consisting of 87 (sample A), 90 (sample B) and 93% (sample C) pumpkin paste, with the addition of agar, sugar, corn syrup and salt. The amino acids, vitamin E, sugars and mineral contents of the yanggeng were also examined. With regard to the amino acids content of the pumpkin yanggeng those of glutamic and aspartic acid were the highest in all three products. The vitamin E concentration was significantly higher in sample C than those in samples A and B. The glucose and galactose contents were higher in sample C than in samples A and B, whereas the fructose and lactose contents were higher in sample A than in samples A and B. The calcium, magnesium, potassium and sodium contents were higher in sample C than in the other two samples, whereas the zinc and manganese contents were higher in sample A than the other two samples. The potassium content of the pumpkin yanggeng was the highest of the tested minerals.

Key words: pumpkin, yanggeng, amino acids, minerals, free sugars, vitamin E

## I. 서 론

양갱은 고 에너지 식품이며<sup>1)</sup>, 한천과 설탕, 팔로로 만든 달고 물컹물컹한 후식으로 팔 양갱이 대표적이었으나, 최근에는 여러 가지 재료를 이용하여 기능성 있는 양갱이 제조되고 있다. 제과점에서 주로 판매되고 있는 양갱의 종류에는 팔 양갱, 녹차양갱, 호박양갱, 딸기양갱, 매실양갱, 고구마양갱 등 종류가 많으나 이들 제품에 대한 물성, 관능평가, 영양성분에 대한 연구는 일부 팔 양갱과 강낭콩<sup>2)</sup>을 원료로 한 양갱에 대해서 물성평가가 이루어졌을 뿐 다른 양갱의 연구에 대해서는 거의 없는 실정이다. 또한 팔 양갱을 제외한 기능성 양갱의 제조는 이루어지나, 제품의 영양성분이 자세히 표시되지 않아 이에 대한 지식을 구하기

는 어려운 실정이다. 양갱의 영양성분은 제조 시 사용되는 재료, 재료의 배합비율, 제조법 등에 따라 다양하게 변화될 수 있다. 본 연구는 늪은 호박을 이용하여 건강 기능성 식품을 제조하기 위한 차원에서 당도가 높지 않으면서 기능성이 있고, 가정에서 쉽게 제조할 수 있도록 호박의 함량을 달리하여 세 가지 호박양갱 제품을 제조하여 호박양갱의 물성과 관능평가는 전보에서 발표<sup>3)</sup> 하였으며, 호박양갱 제품의 영양성분 분석 결과를 보고하고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

실험에 사용된 늪은 호박은 국내산으로 전남 여수지역에서 구입하여 1개당 높이 21.5±1.5cm, 직경 112±8.6cm, 무게 9±0.3kg의 것을 구입하였으며, 그 외 설탕과 물엿은 (주)제일제당 제품을 사용하였으며, 실 한천(명신 한천) 및 소금(해표, 꽃

Corresponding author: Bok-Mi Jung, Yeosu National University  
Yeosu, Chonnam 550-749, Korea  
Tel: 061-659-3414  
Fax: 061-659-3410  
E-mail : jbm@yosu.ac.kr

소금)은 마트에서 구입하여 사용하였다.

## 2. 호박양갱의 제조

호박양갱의 제조는 수회의 예비실험을 거쳐 이루어졌으며, 예비실험 결과 관능평가에서 가장 좋은 점수가 나온 제품을 기준으로 하여 3가지 제품을 제조하였다. 호박양갱의 재료 배합과 제조과정은 전보<sup>3)</sup>와 같다. 재료배합은 호박 페이스트의 비율에 따라 설탕과 물엿의 양이 달라졌으며, 비율적으로 볼 때 A제품은 호박 페이스트 87.0%, 한천 1.0%, 설탕 6.0%, 물엿 5.9%, 소금 0.1%, B제품은 호박 페이스트 90%, 한천 1.0%, 설탕 5.0%, 물엿 3.9%, 소금 0.1%, C제품은 호박 페이스트 93%, 한천 1.0%, 설탕 3.0%, 물엿 2.9%, 소금 0.1%로 배합하였다. 호박양갱의 제조과정을 요약하면 먼저 늙은 호박의 껍질을 벗긴 다음 적당한 크기로 썰어서 분쇄기(KM 77, 다목적 양념분쇄기, Korea)에 간 다음 스팀 회전식 국술(STS 304, Taijin Co. Korea) 또는 가정에서 소량을 제조할 경우 압력밥솥을 사용하여 간 호박을 넣고 500mL의 물을 넣은 다음 30분 정도 가열하여 호박 페이스트를 제조 후 A, B, C 제품의 비율에 맞게 호박 페이스트를 저울에서 정확한 무게를 잰 다음 스텐 냄비(Hanil Stainless STS 18-10, Korea)에 30분간 나무주걱으로 계속 저으면서 중불에서 가열한다. 한천은 각각 무게를 잰 후 물에 깨끗이 씻고 일정한 양의 물에 넣어 완전히 녹인다. 혼합비율을 달리하여 35분간 끓인 호박 페이스트의 각각의 양에 분량의 설탕과 물엿을 넣고 나무주걱으로 계속 젓다가 부글부글 10분 정도 끓인 후, 완전히 녹인 분량의 한천을 넣고 27분간 끓인 후 마지막으로 소금을 넣고 다시 5분간 끓인 후 반듯한 스텐 판에 부어 2시간 동안 찬물 위에서 굳힌 후 4℃의 냉장고에서 20시간동안 저장하였다가 실온에서 1시간 방치한 후 호박양갱의 영양성분분석의 시료로 사용하였다. 호박양갱의 완성된 3가지 제품은 Fig. 2와 같다. 제품의 영양 성분은 동결건조 후 측정에 사용하였다.

## 3. 구성아미노산 측정

호박양갱의 구성 아미노산은 시료 0.5g을 sealing tube에 넣은 후 6N HCl 3mL를 가하여 진공펌프를 이용하여 sealing tube안의 시료를 진공상태로 만든 후, 진공상태인 sealing tube는 121℃로 setting된 heating block에 24시간동안 가수분해

시킨다. 가수분해가 끝난 시료는 50℃, 40psi의 rotary evaporator로 산을 제거한 후 sodium loading buffer로 10mL 정용한 다음, 이중 1mL를 취하여 membrane filter 0.2μ로 여과하여 아미노산분석기(Pharmacia Biochrom 20, Li+ type high performance ultra pack, U.K)로 정량 분석하였다.

## 4. 비타민 E 측정

호박양갱 시료 4g을 culture tube에 칭량하고 여기에 ascorbic acid 0.8g과 ethanol 40mL를 가한 다음, 80℃로 setting된 shake water bath에서 10분간 가수분해 시켰다. 위의 용기에 다시 2mL 50% KOH 용액을 첨가하여, 같은 온도에서 20분 정도 가수 분해시킨 후, 초 순수 24mL와 40mL hexane을 가하였다. 3,000rpm에서 20분간 원심분리 시킨 다음, 상층액을 separate funnel에 옮겨 담고 (40 mL hexane을 가하고 같은 조건에서 원심분리 시킨 다음, 상층액을 separate funnel)에 옮겨 담는 작업을 두번 더 반복하였다. Separate funnel에 초 순수를 약간 가하여 10분간 방치하였다가 하층을 제거하고 이를 3회 반복하고, 남아있는 수분은 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>로 수분을 완전 제거한 다음 여과하였다. 여액을 N<sub>2</sub> gas로 hexane을 휘발, vitamin E 용액을 2mL로 농축하였다. HPLC (Shimadzu SCL-10 avp, Japan)로 측정하였으며, 측정조건은 Table 1과 같다.

Table 1. Analytic condition of HPLC

Model	Shimadzu SCL-10avp
Column	Shim-pack CLC-ODS(M) 25 cm
Eluent	Acetonitrile: Iso-propanol = 95:5
Flow rate	1ml/min
Inj. vol.	10 μl
Detection	Retinol:SPD-10A(UV-Vis Detector 254 nm) Tocopherol: RF-10A EX(290) EM(330)nm
Analytic time	30 min/ea

## 5. 구성 당 측정

동결 건조한 호박양갱 시료 1g을 250mL 라운드 삼각 플라스크에 넣은 다음, 80% ethanol을 30~50 mL를 가하고, 시료가 담긴 라운드 삼각플라스크를 water bath에 넣고, 환류 냉각관이 연결되어 있는 냉각관에 삼각플라스크를 연결한 다음 water bath를 75℃로 올려 약 5시간동안 당을 추출하였다.

Whatman filter paper 1 또는 2호로 여과한 후, Rotary evaporator로 ethanol을 휘발시켜 시료용액을 10 mL로 농축, 정용 한 후 이온크로마토그래피(Dionex 600, USA)로 분석하였다.

## 6. 무기질 측정

호박양갱의 무기질 함량 측정은 습식 분해법을 이용하여 다음과 같이 측정하였다. 세척된 wet ashing용 tube에 시료 0.5g을 취해 넣고, 여기에 20% HNO<sub>3</sub> 10mL, 60% HClO<sub>4</sub> 3mL를 취한 후 투명해질 때까지 가열시킨다. 투명해진 시료를 냉각시킨 후 0.5 M Nitric acid로 50mL 정용하였다. 이 시료용액을 측정용 시험관에 채취하고, 분석항목별 표준용액을 혼합하여 다른 tube에 8mL를 채취하여 표준용액으로 하였다. Blank test용에는 0.5 M Nitric acid 용액 8mL를 취해 원자흡수 분광 광도계(AA-6501GS, Shimadzu, Japan)로 분석하였다.

## 6. 통계처리

3가지 종류의 호박양갱 영양성분 측정 결과는 SAS(Statistical Analysis System) 통계 패키지를 이용하여 평균과 표준편차를 구하고, ANOVA test 후 최소 유의차 검정(Duncan's multiple test)을 실시하였다<sup>4)</sup>.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 구성아미노산

호박양갱 3가지 종류의 구성 아미노산을 측정 한 결과는 Table 2와 같다. 아미노산중 methionine, leucine, phenylalanine은 세 가지 제품사이에 차이가 없었으며, 전반적으로 호박의 함량이 증가할수록 아미노산의 함량이 증가하는 경향으로 나타나 대부분의 구성 아미노산의 종류별로 A 제품에 비하여 B, C제품으로 갈수록 증가하는 경향이 있었다. 그러나 valine의 경우는 A와 B제품에 비하여 C제품에서 유의적으로(P<0.05) 낮게 나타났다. 구성 아미노산중 가장 많은 비율을 나타낸 아미노산은 glutamic acid 이었으며, 다음으로는 aspartic acid, alanine, valine, glycine 순으로 나타났다. 호박양갱에서 비교적 함량이 낮은 아미노산은 methionine, phenylalanine, isoleucine으로 나타났다. 양갱의 영양성분을 분석한 자료는 거의 없으며, Heo 등<sup>5)</sup>은 호박의 유리 아미노산을 분석한 결과 호박의 주요한 유리아미노산으로는 aspartic acid, threonine, cystine 및 arginine 순으로 나타났으며, Park 등<sup>6)</sup>은 높은 호박의 가식부분 중 아미노산 함량을 측정 한 결과 serine, aspartic acid, glutamic acid순으로 높게 나타났다고 하였는데 호박의 종류에 따라

Table 2. Amino acids of pumpkin yanggaeng prepared by different ratio of pumpkin (mg/100 g dry wt.)

Amino acids	A <sup>1)</sup>	B	C
Aspartic acid	547.757 <sup>2)3)</sup>	606.218 <sup>a</sup>	609.295 <sup>a</sup>
Threonine	200.265 <sup>b</sup>	242.060 <sup>a</sup>	245.026 <sup>a</sup>
Serine	153.065 <sup>b</sup>	175.368 <sup>a</sup>	180.001 <sup>a</sup>
Glutamic acid	700.389 <sup>b</sup>	804.263 <sup>a</sup>	810.210 <sup>a</sup>
Glycine	326.523 <sup>b</sup>	329.548 <sup>b</sup>	340.216 <sup>a</sup>
Alanine	423.215 <sup>b</sup>	432.302 <sup>a</sup>	435.068 <sup>a</sup>
Valine	365.021 <sup>a</sup>	369.158 <sup>a</sup>	340.260 <sup>b</sup>
Methionine	72.036 <sup>a</sup>	74.256 <sup>a</sup>	74.982 <sup>a</sup>
Isoleucine	95.306 <sup>c</sup>	100.069 <sup>b</sup>	110.926 <sup>a</sup>
Leucine	110.348 <sup>a</sup>	115.236 <sup>a</sup>	119.251 <sup>a</sup>
Tyrosine	115.036 <sup>b</sup>	121.623 <sup>a</sup>	123.062 <sup>a</sup>
Phenylalanine	90.038 <sup>a</sup>	92.053 <sup>a</sup>	93.638 <sup>a</sup>
Histidine	114.268 <sup>b</sup>	119.268 <sup>ab</sup>	121.359 <sup>a</sup>
Lysine	226.213 <sup>b</sup>	230.563 <sup>ab</sup>	236.302 <sup>a</sup>
Ammonia	163.053 <sup>b</sup>	167.263 <sup>ab</sup>	170.320 <sup>a</sup>
Arginine	165.263 <sup>b</sup>	170.006 <sup>a</sup>	171.952 <sup>a</sup>
Total	3867.796	4149.254	4181.868

1) See Table 1

2) Mean(n=3)

3) Values with different superscript within products are significantly different at P<0.05.

아미노산의 구성함량이 다르게 나타났으며 본 연구와는 다르게 나타났는데 본 연구제품은 양갱으로 제조하였으므로 비교하기는 어려웠다.

## 2. 비타민 E 함량

호박양갱의 비타민 E 함량을 측정한 결과는 Table 3에 나타내었다. 호박의 함량이 가장 낮은 A제품이 100g당 0.056mg으로 가장 낮게 나타났으며, B제품은 100g당 0.070mg으로 A제품과 유의적인 차이가 없었으며, C제품은 100g 당 0.084mg으로 A와 B제품에 비해 유의적으로 높게 나타났었다 ( $P<0.05$ ).

**Table 3. Vitamin E concentration of pumpkin yanggaeng prepared by different ratio of pumpkin**

Pumpkin yanggaeng type	(mg/100 g dry wt.)	
	Vitamin E	
A	0.056±0.003 <sup>b</sup>	
B	0.070±0.005 <sup>b</sup>	
C	0.084±0.002 <sup>a</sup>	

- 1) See Table 1
- 2) Mean±S.D.(n=5)
- 3) Values with different superscript within products are significantly different at  $P<0.05$ .

## 3. 구성 당 함량

호박의 비율을 달리하여 제조한 호박양갱의 구성 당 함량은 Table 4와 같다. Glucose 함량은 A제품이 건조 무게 100g 당 1.50g, B제품이 1.73g, C제품이 1.84g으로 A와 C제품 사이에 유의적인 차이가 있었으며, A와 B, B와 C제품 사이에 유의적인 차이는 없었다. Galactose 함량은 A제품이 건조 무게 100g 당 0.33g, B제품이 0.35g으로 A와 B제품 사이에 유의적 차이가 없었으며, C제품이 0.69g으로 A, B제품에 비해 유의적으로 높게 나타났다. Fructose 함량은 A제품이 건조 무게 100g 당 2.68g, B제품이 2.11g, C제품이 2.43g으로 나타났

으며, A제품이 B제품에 비하여 유의적으로 높게 나타났으나 C제품과는 차이가 없었다. Lactose 함량은 A제품이 건조 무게 100g 당 0.43g, B제품이 0.17g, C제품이 0.17g으로 B와 C제품 사이에는 차이가 없었고, A제품과는 유의적인 차이를 나타냈다. Glucose와 Galactose는 C제품에서 높게 나타난 반면 Fructose와 Lactose는 A제품에서 가장 높게 나타났다. Jang 등<sup>7)</sup>은 늙은 호박을 부위별로 성분을 측정한 연구에서 늙은 호박의 과육 중 유리당은 sucrose, fructose, glucose 순으로 많다고 하였고, Park 등<sup>6)</sup>은 늙은 호박의 가식부분의 유리당 함량은 fructose, glucose, sucrose라고 하였는데 본 연구에서 sucrose는 측정하지 않았으므로 제품 중 fructose가 가장 높게 나타났고, 다음으로 glucose 순으로 나타났는데 호박 외 물엿과 설탕이 함유되었으므로 비교하기는 어려웠다.

## 4. 무기질 함량

호박양갱의 무기질 함량을 측정한 결과는 Table 5에 제시되었다. 다량 무기질 중 칼슘의 함량은 호박의 함량이 증가될수록 증가되는 경향이었으며, A제품이 B와 C제품에 비하여 유의하게 ( $P<0.05$ ) 낮게 나타났다. 양갱의 마그네슘함량은 칼슘보다 약간 높게 나타났으며, C제품이 A, B제품에 비하여 유의적으로 높게 나타났었다 ( $P<0.05$ ). 나트륨 함량은 양갱 중 호박의 함량이 높을수록 높아지는 경향을 나타냈으며, 세 가지 제품간에 유의적인 차이를 나타냈다. 무기질 중 칼륨은 호박양갱에서 가장 많은 함량을 나타냈으며, A제품과 B제품 사이에는 유의적인 차이가 없었으나 C제품은 A와 B제품에 비하여 유의적으로 ( $P<0.05$ ) 높게 나타났다. 미량 원소 중 철분의 함량은 C제품이 다른 제품에 비하여 유의하게 높게 나타났으며, 다음으로 A, B제품 순으로 유의성이 있었다. 호박양갱 중 아연의 함량은 호박함량이 가장 낮은 A제품에서

**Table 4. Free sugars contents of pumpkin yanggaeng prepared by different ratio of pumpkin** (g/100 g dry wt.)

Carbohydrates	Pumpkin yanggaeng type		
	A	B	C
Glucose	1.50±0.23 <sup>b</sup>	1.73±0.11 <sup>ab</sup>	1.84±0.15 <sup>a</sup>
Galactose	0.33±0.12 <sup>b</sup>	0.35±0.09 <sup>b</sup>	0.69±0.05 <sup>a</sup>
Fructose	2.68±0.16 <sup>a</sup>	2.11±0.07 <sup>b</sup>	2.43±0.08 <sup>ab</sup>
Lactose	0.43±0.03 <sup>a</sup>	0.17±0.02 <sup>b</sup>	0.17±0.04 <sup>b</sup>

- 1) See Table 1
- 2) Mean±S.D.(n=5)
- 3) Values with different superscript within products are significantly different at  $P<0.05$ .

**Table 5. Mineral contents of pumpkin yanggaeng prepared by different ratio of pumpkin** (mg/100 g dry wt.)

	Pumpkin yanggaeng type <sup>1)</sup>		
	A	B	C
Ca	18.41± 0.84 <sup>2) b3)</sup>	20.74± 0.79 <sup>a</sup>	21.49± 0.86 <sup>a</sup>
Mg	31.59± 0.98 <sup>b</sup>	32.76± 0.98 <sup>b</sup>	39.24± 0.48 <sup>a</sup>
Na	330.68±23.04 <sup>c</sup>	379.14±15.79 <sup>b</sup>	465.62±30.61 <sup>a</sup>
K	2116.00±82.76 <sup>b</sup>	2123.00±21.50 <sup>b</sup>	2836.00±90.73 <sup>a</sup>
Fe	73.55± 0.63 <sup>b</sup>	65.68± 1.63 <sup>c</sup>	96.74± 1.33 <sup>a</sup>
Zn	23.26± 1.68 <sup>a</sup>	15.06± 1.54 <sup>b</sup>	12.35± 1.35 <sup>b</sup>
Cu	30.03± 0.67 <sup>b</sup>	29.13± 0.49 <sup>b</sup>	34.34± 0.32 <sup>a</sup>
Mn	1.33± 0.10 <sup>a</sup>	1.16± 0.07 <sup>b</sup>	1.07± 0.02 <sup>b</sup>

1) See Table 1

2) Mean±S.D.(n=5)

3) Values with different superscript within products are significantly different at P&lt;0.05.

가장 높게 나타났으며, 망간의 함량은 A 제품이 다른 두 제품에 비하여 유의하게 높았고, C제품에서 가장 낮게 나타나 호박의 함량이 높을수록 낮게 나타나는 경향을 보였다. Heo 등<sup>5)</sup>은 호박과 단호박의 무기성분 중 칼륨이 가장 높게 나타났다고 보고하였는데, 본 연구에서도 칼륨이 가장 높게 나타난 것은 일반적으로 호박 중 칼륨의 함량이 높기 때문으로 사료된다.

#### IV. 요약

늪은 호박을 이용하여 기능성 있는 양갱을 제조하기 위하여 호박 페이스트의 양을 87%(A제품), 90%(B제품), 93%(C제품)로 비율을 달리하여 한천, 설탕, 물엿, 소금을 이용한 3가지 호박양갱 제품을 제조하여 영양성분을 분석한 결과는 다음과 같다. 아미노산은 glutamic acid와 aspartic acid가 가장 높게 나타났고, 비타민 E는 C 제품이 A와 B제품에 비하여 유의적으로 높게 나타났다. 또한 구성 당 함량에서는 glucose와 galactose는 C제품이, fructose와 lactose는 A제품이 다른 제품에 비하여 유의적으로 높게 나타나 대조를 이루었다. 무기질 중 다량원소인 칼슘, 마그네슘, 칼륨과 나트륨은 C제품이, 미량원소인 아연과 망간은 A제품이 가장 높게 나타났다. 특히 칼륨의 함량이 다른 무기질에 비하여 가장 높게 나타났다.

#### 참고문헌

1. Pyun, YR, Yu, JH and Jeon, IS : Studies on the rheological properties of yanggeng ; Part 1 . Viscoelastic properties of yanggeng. Korean J. Food Sci. Technol. 10(3): 344, 1978
2. Park, SH and Cho, EJ : Instrumental and sensory characteristics of yanggaeng mixed with kidney bean sediment. Korean J. Dietary Culture 10(4): 247, 1995
3. Choi EM and Jung BM: Quality characteristics of Yanggeng prepared by different ratio of pumpkin. Korean J. Food Cookery Sci. 20(2):138, 2004
4. Steel, RGD and Torrie, JH : Principles and procedures of statistics. 2<sup>nd</sup> ed. McGraw-Hill Co. New York. 1980
5. Heo SJ, Kim JH, Kim JK and Moon KD : The comparison of food constituents in pumpkin and sweet-pumpkin. Korean J. Dietary Culture. 13(2):91, 1998
6. Jang SM, Park NY, Lee JB and Ahn H : The comparison of food constituent in different parts of pumpkin. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr, 30(6): 1038, 2001
7. Park, YK, Cha, HS, Park MW, Kang YH and Seog, HM: Chemical components in different parts of pumpkin. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr 26(4): 639, 1997

(2004년 10월 15일 접수, 2004년 12월 6일 채택)