

## 녹두가루 첨가 비율에 따른 청포묵의 품질특성

### Quality Characteristics of *Cheongpomook* Prepared with Different Levels of Mungbean Powder

김애정 · 한명륜 · 노정옥\*

경기대학교 대체의학대학원 대체의학과, 혜전대학 식품영양과, 전북대학교 식품영양학과

Kim, Ae Jeung · Han, Myung Ryun · Rho, Jeong Ok\*

Dept. of Alternative Medicine, The Graduate School of Alternative Medicine, Kyonggi University,

Dept. of Food and Nutrition, Hyejon College

Dept. of Food Science and Human Nutrition, Chonbuk National University

#### Abstract

The objective of this study was to evaluate the quality characteristics of *Cheongpomook* prepared with five different levels of mungbean powder (0, 25, 50, 75, and 100%). We conducted the Hunter's color values, the rheological characteristics, sensory evaluations, and pasting properties of the *Cheongpomook* samples. The more mungbean powder was added, the more the luminance and Hunter's a values of *Cheongpomook* samples were decreased, but in Hunter's a values was reverse. With regard to the rheological properties of the *Cheongpomook* samples, the more mungbean powder was added, the values of hardness, springiness, gumminess, and chewiness were significantly decreased. In color, taste, and overall quality, the value of 25% mungbean powder added *Cheongpomook* (MP1) and 50% added *Cheongpomook* (MP2) were significantly higher than those of others. The resulting RVA viscogram, peak viscosity, hold viscosity, break down, setback, and final viscosity of *Cheongpomook* were decreased with an increase in mungbean powder, but the pasting temperature was increased slightly. Therefore, an addition of 25% mungbean powder appears to be an acceptable approach to enhance the quality of *Cheongpomook* without reducing acceptability.

**Keywords:** *Cheongpomook*, mungbean powder, quality characteristic

#### I. 서론

묵은 우리의 고유 정서가 담긴 민속식품으로 조선시대 부터 가정에서 제조되어 섭취되어 온 것으로 알려져 왔다 (Cha *et al.*, 2008). 녹두전분으로 만든 청포묵은 비교적 낮은 전분함량과 겔(gel)형성 능력이 뛰어나며 표면이 매끈하고 탄성이 크고 부드러우며 어느 정도 이상의 힘이 가해지면 크게 몇 조각으로 부서지는 절단성을 가지는 독특한 물성을 갖고 있다(Joo & Chun, 1991). 청포묵을 비

롯한 대부분의 묵은 열량이 낮고 소화흡수가 용이하며 저열량 다이어트 미용식품으로 떠오르고 있는 천연식품이며 쫄깃하고 말랑말랑한 특성이 있어 서양의 젤리와 유사한 식품으로 보여 진다(Chang, 2007a). 청포묵과 젤리를 재료 면에서 비교해 보면 청포묵은 탄수화물인 전분이고 젤리는 불완전 단백질인 젤라틴인 점에서 영양학적으로 전혀 다른 식품이다. 청포묵은 100 g당 37 kcal로 저열량 식품이지만 탄수화물 이외에는 주요 영양소가 거의 없는 단점이 있는 식품이다(현화진 외, 2007). 그러나 청포묵은 제조 시 다른 부재료를 첨가할 수 있는 전통조리법으

\* Corresponding Author : Rho, Jeong Ok  
Tel: 063-270-4135 Fax: 063-270-3854  
Email: jorho@chonbuk.ac.kr

로 최근 식품과학 분야의 화두인 저열량을 공급하는 기본적인 역할과 함께 다양한 기능성 식품소재를 첨가하기에 좋은 제조형태가 되겠다(Chang, 2007a).

녹두(*Phaseolus radiatus*, *Vigna radita*, Mung bean)는 가열처리를 통해 탄력성이 매우 높은 겔을 형성하는 것으로 알려져 있으며 우리나라 전통의 겔 식품인 묵의 제조 원료로 오래전부터 사용되어 왔다(Cho & Kim, 2000). 예부터 한방에서도 서열번갈(暑熱煩渴), 수종(水腫), 하리(下痢), 단독(丹毒), 옹종(癰腫) 등의 치료와 청열(淸熱) 및 해독제로 널리 사용되어 왔다(김창민 외, 1997). 근육단백질을 구성하는 아미노산인 leucine 및 valine 등을 비롯한 단백질이 풍부하여 운동 시 근육 손상 억제 및 에너지원이 된다. 오메가-3 지방산(linolenic acid)이 풍부하고 nuclease, urease, invertase, amylase 등 분해효소 및 phytoalexin, delphinidin mono-glucoside, triacontanol,  $\beta$ -sitosterol, stigmasterol, vitexin 등과 같은 flavonoid 화합물이 함유되어 있다(Jeune *et al.*, 1999; Shin *et al.*, 1990). 녹두에서 추출된 렉틴(lectin)은 단핵세포에서 사이토카인(IL-1, IL-2, IL-6, TNF- $\alpha$ , IFN- $\gamma$ )을 유도하여 면역기능 향진 및 조정제의 가능성이 있다(Jeune *et al.*, 1999). 녹두 껍질에는 항산화력이 뛰어난 D-chiro-inositol (DCI)이 다량 함유되어 있는데(Obendorf *et al.*, 2000) DCI는 인슐린저항성을 억제하고 diabetic nephropathy의 마커인 TGF- $\beta$ 를 억제하는 것으로 알려지면서 제 2형 당뇨병 치료제로의 가능성이 제시되었다(Peng *et al.*, 2008). 또한 녹두 성분인 렉틴에 의해 자극된 세포는 독특한 생리적 효과를 나타내는데 대표적인 것으로 IL-2, IFN-gama, TNF-alpha, IL-4, IL-5 등의 lymphokine을 생성 분비시며(Liener *et al.*, 1986), 이 때문에 면역학적 연구에서 렉틴은 사이토카인 유도물질로 사용되어져 왔다(Crane *et al.*, 1984; Itoh *et al.*, 1985). 이러한 관점에서 녹두성분인 렉틴의 면역 조정제 또는 면역기능 향진제로서의 역할이 기대된다. 또한 녹두에는 동맥경화, 알츠하이머병 등의 발병의 원인이 되는 ACEs(advanced glycation endproducts)생성을 강력하게 억제하는 phenolic antioxidants인 vitexin과 isovitexin함량이 콩과작물 가운데 가장 많은 것으로 보고되고 있다(Peng *et al.*, 2008). 녹두의 영양성분을 살펴보면, 녹두전분과는 달리 가식부 100 당 열량 335 kcal, 단백질 22.3 g, 지방 1.5 g, 탄수화물 62 g, 식이섬유소 8.2 g, 칼슘 100 mg, 철분 5.5 mg, 칼륨 1323 mg, 나트륨 2 mg 등(현화진 외, 2007)을 함유하고 있으며 대부분의 콩과작물들이 20% 이상의 지방을 포함하고 있는 것과는

달리 저지방인 식품으로 대사성 질환의 예방 및 관리에 적절한 식품이라 할 수 있다.

지금까지 묵과 관련된 연구는 녹두전분의 호화성질(Cho & Kim, 2000; Joo & Chun, 1991; Kim, 1994; Kim, 1995; Yoon *et al.*, 1989), 전분의 물성특성(Jang, 1990; Kwon, 1989; Sohn & Yoon, 1988), 묵 제조 조건에 따른 품질연구(Choi & Oh, 2001; Na & Kim, 2002; Na *et al.*, 2002), 녹차, 빵잎가루, 참나물, 연근가루 등 다양한 식품을 첨가한 묵 개발(Chang, 2007a; Chang, 2007b; Kim & Han, 1998; Kim *et al.*, 2002a; Kim *et al.*, 2002b; Lee *et al.*, 1999; Park & Kim, 2010) 등 다양한 관점에서 이루어졌다. 따라서 본 연구에서는 녹두전분의 영양적인 단점을 보완하며 청포묵의 물성이 유지되는 녹두가루의 혼합비율을 설정해서 저열량 식품의 조건을 만족시키면서 대사성 질환을 예방할 수 있는 녹두성분이 강화된 청포묵을 제조하여 그 품질 특성을 알아보고자 하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 녹두가루 첨가 수준에 따른 청포묵 레시피 및 제조방법

녹두가루 첨가수준에 따른 청포묵 제조에 사용한 녹두가루(초록마을, 서울, 한국), 녹두전분(초록마을, 서울, 한국), 꽃소금(초록마을, 서울, 한국)은 구입하여 실온에서 보관하면서 사용하였다. 녹두가루 첨가수준에 따른 청포묵 제조는 Chang(2007a), Cho와 Choi(2007)의 연구를 참조하여 예비 실험을 거친 후 전통 묵 제조법을 변형한 방법으로 제조하였으며 [Figure 1]과 같다. 청포묵 제조 레시피는 <Table 1>과 같다. 900 g 물과 녹두가루(0, 25, 50, 75, 100%)와 녹두전분(0, 25, 50, 75, 100%) 혼합시료 100 g(v/w=9:1, 건량기준)을 덩어리가 없을 때까지 잘 혼합한 후 30분간 실온에서 방치하였다. 청포묵 제조 용기는 2 L 용 내열성 파이렉스 컵(Pyrex, New York, USA)이었으며, 전기레인지(Nippon Electric Glass, Tokyo, Japan)를 사용하여 60°C에서 10분, 80°C에서 10분간 잘 저어가면서 호화를 시켰으며, 마지막으로 100°C에서 2~3분 뜸을 들인 후 높이×직경(5 cm×11 cm)의 용기에 부어 상온에서 3시간 방치하여 성형이 이루어진 후 품질평가용 시료로 사용하였다.

〈Table 1〉 Formula for *Cheongpomook* with Different Levels of Mungbean Powder

Variables	Distilled Water (g)	Mungbean Starch (g)	Mungbean Powder (g)	Salt (g)
Control <sup>1)</sup>	900	100	0	2
MP1 <sup>2)</sup>	900	75	25	2
MP2 <sup>3)</sup>	900	50	50	2
MP3 <sup>4)</sup>	900	25	75	2
MP4 <sup>5)</sup>	900	0	100	2

- <sup>1)</sup> Control: *mook* with 0% mungbean powder
- <sup>2)</sup> MP1: *mook* with 25% mungbean powder
- <sup>3)</sup> MP2: *mook* with 50% mungbean powder
- <sup>4)</sup> MP3: *mook* with 75% mungbean powder
- <sup>5)</sup> MP4: *mook* with 100% mungbean powder



**Control**                      **MP1**                      **MP2**                      **MP3**                      **MP4**  
 Control: *mook* with 0% mungbean powder  
 MP1: *mook* with 25% mungbean powder  
 MP2: *mook* with 50% mungbean powder  
 MP3: *mook* with 75% mungbean powder  
 MP4: *mook* with 100% mungbean powder

[Figure 1] Samples of *Cheongpomook* with Different Levels of Mungbean Powder

2. 색도측정

녹두가루 첨가 수준에 따른 청포묵의 색도측정은 색차계(Chroma Meter Cr-300, Minolta, Tokyo, Japan)를 사용하여 명도(L, Lightness), 적색도(a, Redness), 황색도(b, Yellowness) 값으로 표시하였으며, 각 시료 당 3회 반복 측정하여 그 평균값을 나타내었다. 이 때 표준 백색판의 L, a, b값은 각각 97.10, +0.24, +1.75이었다.

3. 관능평가

녹두가루 첨가 수준에 따른 청포묵의 관능평가는 식품영양학을 전공하는 훈련된 대학원생 요원으로 20명을 대상으로 시료의 관능적인 특성에 대하여 평가하도록 하였다. 평가 시 사용한 척도는 7점 기호 척도로 특성이 좋을수록 높은 점수를 기록하는 방법으로 매우 나쁘면 1점부터 매우 좋으면 7점까지 기록하도록 하여 맛(taste), 색(color), 향(flavor), 조직감(texture), 전체적인 기호도

(overall quality)를 평가하였다.

#### 4. 물성측정

녹두가루 첨가 수분에 따른 청포묵의 기계적 물성측정은 Texture Analyzer(TA-XT2i, Stable Micro Systems, London, UK)로 TPA(Texture Profile Analysis) test를 실시하였다. 분석조건은 sample size(직경×높이, 25 mm × 22 mm<sup>2</sup>), test speed(1.0 mm/sec), deformation(30%), time(3.0 sec.), probe(35 mm DIA Cylinder Aluminum), force(100 g)이었으며, TPA test로부터 얻은 결과를 바탕으로 각 시료의 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 계산하였다.

#### 5. 호화특성 측정

전분의 호화특성(Pasting property)은 Rapid Visco Analyzer(RVA techmaster, Newport, Warriewood, Australia)를 이용하여 측정하였다. 전분 2.0 g과 증류수 20 mL를 혼합하여 10%(w/v)전분 현탁액을 제조한 후 RVA 측정용 50 mL 용량의 canister에 넣고 덩어리가 지지 않도록 교반한 다음 분석을 실시하였다. RVA 측정 조건은 교반속도는 160×g, 초기 50℃에서의 가열시간은 1.0 min, 95℃까지의 가열시간은 4.0 min, 95℃ 유지시간은 4.0 min, 50℃까지의 냉각시간은 4.0 min으로 설정

하였다. 이로부터 얻은 RVA viscogram으로부터 최고점도(peak viscosity), 최저점도(hold viscosity), 파괴점도(break down), 최종점도(final viscosity), setback, 호화시간(pasting time) 및 호화온도(pasting temperature)를 구하였다. RVA viscogram에서의 호화온도의 계산은 점도가 분당 3 RVU(Rapid Viscosity Unit) 증가하는 시점의 온도를 기록하였다.

#### 6. 통계처리

본 연구에서 얻어진 모든 측정치는 Mean±SD로 나타내었고, 각 평균치간 차이에 대한 유의성은 Statistical Analysis System(SAS, Version 9.2)을 이용하여 ANOVA를 실시한 후, Duncan's multiple range test로 각 군의 평균차이에 대한 사후검정을 하였으며, 통계적 유의성을 5%수준에서 분석하였다.

### Ⅲ. 연구 결과

#### 1. 색도측정

녹두가루 첨가수준에 따른 청포묵의 색도 변화는 <Table 2>와 같다. 명도(L)값은 대조군이 59.65로 가장 높았으며 녹두가루 첨가비율이 증가할수록 청포묵의 명도(L)값이 유의적으로 감소되어 녹두가루 100% 첨가

<Table 2> Color value of *Cheongpomook* with Different Levels of Mungbean Powder

Variables	L	a	b
Control <sup>1)</sup>	59.65±2.92 <sup>a6)</sup>	-1.75±0.26 <sup>a</sup>	-7.71±0.81 <sup>c</sup>
MP1 <sup>2)</sup>	57.90±0.71 <sup>a</sup>	-4.59±0.08 <sup>b</sup>	1.71±0.45 <sup>b</sup>
MP2 <sup>3)</sup>	55.76±6.05 <sup>ab</sup>	-4.73±0.10 <sup>b</sup>	5.34±0.08 <sup>b</sup>
MP3 <sup>4)</sup>	52.11±4.23 <sup>ab</sup>	-5.20±0.05 <sup>c</sup>	13.26±1.20 <sup>ab</sup>
MP4 <sup>5)</sup>	45.41±2.92 <sup>b</sup>	-6.23±0.03 <sup>c</sup>	23.15±1.11 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Control : *mook* with 0% mungbean powder

<sup>2)</sup>MP1 : *mook* with 25% mungbean powder

<sup>3)</sup>MP2 : *mook* with 50% mungbean powder

<sup>4)</sup>MP3 : *mook* with 75% mungbean powder

<sup>5)</sup>MP4 : *mook* with 100% mungbean powder

<sup>6)</sup>Mean±SD(n=3), Values with different superscripts within the column are significantly different at α=0.05 by Duncan's multiple range test.

MP4가 가장 낮은 값을 보였다( $p<.05$ ). Park과 Kim(2010)의 연근가루 첨가 청포묵연구에서 시료의 첨가량이 증가할수록 명도값은 감소하여 어두운 색을 띠는 것으로 보고하여 본 연구결과와 동일한 결과를 보였다. 적색도(a)값은 대조군이 -1.75로 가장 높았으며, 녹두가루 첨가비율이 증가할수록 적색도는 유의적으로 감소하여 MP4가 가장 낮은 값을 보였다. 황색도(b)값은 녹두가루 첨가비율이 증가할수록 유의적으로 증가되어( $p<.05$ ) 녹두가루가 100% 첨가된 MP4가 23.15로 가장 낮은 황색도를 보였다. 이같이 녹두가루 첨가비율이 증가할수록 명도와 적색도는 감소하고 황색도가 증가한 것은 초록색을 띠는 녹두껍질이 녹두가루 첨가량과 비례하여 증가됨으로써 진한 녹색으로 변한 결과로 보여 진다. Kim *et al.*(2002b)의 녹차가루 첨가 청포묵연구에서도 녹차가루의 첨가량이 증가할수록 적색도(a값)는 감소하고 황색도(b값)가 증가하여 본 연구결과와 같은 결과를 보였다.

2. 관능평가

녹두가루 첨가수준에 따른 청포묵의 관능평가 결과는 <Table 3>에 제시하였다. 맛과 텍스처는 녹두가루가 25% 첨가된 MP1이 가장 높았으나 색, 향과 전체적인 기호도는 녹두가루 50%가 첨가된 MP2가 가장 높게 나타

났다. 전체적인 기호도는 녹두가루 50% 첨가한 MP2가 5.14로 가장 높았으며 MP1과는 유의적인 차이를 보이지 않았으며 녹두가루 100%첨가 MP4가 가장 낮은 값을 보였다. Choi(2002)는 녹두 전분 겔의 전반적인 바람직성에 영향을 주는 관능적인 요인은 텍스처라고 하였는데 본 연구에서도 텍스처가 높게 평가된 MP1과 MP2의 전체적인 기호도가 높게 평가되었다. Park과 Kim(2010)의 연근가루첨가 청포묵의 연구에서도 텍스처가 우수하다고 평가된 실험군의 관능평가에서 전체적인 기호도가 다른 실험군보다 높게 평가되어 본 연구와 동일한 결과를 보였다.

3. 물성 측정

녹두가루 첨가수준에 따른 물성 변화는 <Table 4>와 같다. 청포묵의 경도(hardness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness), 검성(gumminess)은 대조군이 가장 높은 값을 보였으며 녹두가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였으며( $p<.05$ ) 녹두가루 100% 첨가된 MP4가 가장 낮은 값을 보였다. 목의 응집성(coheiveness)은 대조군이 가장 높은 값을 보였으나 실험군간 유의적인 차이는 없었다. Park과 Kim(2010)의 연구에서도 연근가루 첨가량이 증가할수록 목의 단단한 정도가 감소하며 탄성값이 낮아졌다고 보고하여 본 연구결과와 동일한 결과를

<Table 3> Sensory Evaluation of *Cheongpomook* with Different Levels of Mungbean Powder

Variables	Taste	Color	Flavor	Texture	Overall Quality
Control <sup>1)</sup>	4.14±2.47 <sup>a6)</sup>	4.43±2.23 <sup>ab</sup>	3.43±1.99 <sup>b</sup>	5.43±0.98 <sup>a</sup>	3.71±1.80 <sup>b</sup>
MP1 <sup>2)</sup>	4.57±1.40 <sup>a</sup>	5.00±1.00 <sup>a</sup>	4.29±1.50 <sup>a</sup>	5.41±0.76 <sup>a</sup>	4.86±1.68 <sup>ab</sup>
MP2 <sup>3)</sup>	4.42±1.27 <sup>a</sup>	5.43±0.98 <sup>a</sup>	4.43±1.13 <sup>a</sup>	4.29±1.25 <sup>ab</sup>	5.14±1.57 <sup>a</sup>
MP3 <sup>4)</sup>	3.57±1.81 <sup>ab</sup>	4.14±0.90 <sup>ab</sup>	4.00±1.40 <sup>a</sup>	2.99±0.16 <sup>b</sup>	3.77±1.41 <sup>b</sup>
MP4 <sup>5)</sup>	2.59±0.99 <sup>b</sup>	3.43±0.12 <sup>b</sup>	3.33±1.22 <sup>b</sup>	2.01±0.22 <sup>b</sup>	3.00±1.22 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>Control : *mook* with 0% mungbean powder

<sup>2)</sup>MP1 : *mook* with 25% mungbean powder

<sup>3)</sup>MP2 : *mook* with 50% mungbean powder

<sup>4)</sup>MP3 : *mook* with 75% mungbean powder

<sup>5)</sup>MP4 : *mook* with 100% mungbean powder

<sup>6)</sup>Mean±SD(n=3), Values with different superscripts within the column are significantly different at  $\alpha=0.05$  by Duncan's multiple range test.

(Table 4) Texture Properties of *Cheongpomook* with Different Levels of Mungbean Powder

Variables	Hardness	Springiness	Chewiness	Gumminess	Cohesiveness
Control <sup>1)</sup>	2789.46±602.23 <sup>a6)</sup>	0.93±0.10 <sup>a</sup>	2490.42±156.76 <sup>a</sup>	2694.89±156.76 <sup>a</sup>	0.96±0.02 <sup>NS7)</sup>
MP1 <sup>2)</sup>	2624.83±652.37 <sup>a</sup>	0.91±0.02 <sup>a</sup>	2206.90±117.91 <sup>ab</sup>	2470.49±117.88 <sup>a</sup>	0.88±0.01
MP2 <sup>3)</sup>	1650.13±153.50 <sup>ab</sup>	0.91±0.01 <sup>a</sup>	1234.77±93.75 <sup>b</sup>	1346.64±129.06 <sup>ab</sup>	0.88±0.02
MP3 <sup>4)</sup>	686.47±38.59 <sup>b</sup>	0.88±0.01 <sup>ab</sup>	523.64±24.28 <sup>bc</sup>	577.25±34.28 <sup>b</sup>	0.86±0.01
MP4 <sup>5)</sup>	322.33±20.22 <sup>c</sup>	0.66±0.02 <sup>b</sup>	253.33±12.22 <sup>c</sup>	300.11±24.21 <sup>c</sup>	0.84±0.01

<sup>1)</sup>Control : *mook* with 0% mungbean powder

<sup>2)</sup>MP1 : *mook* with 25% mungbean powder

<sup>3)</sup>MP2 : *mook* with 50% mungbean powder

<sup>4)</sup>MP3 : *mook* with 75% mungbean powder

<sup>5)</sup>MP4 : *mook* with 100% mungbean powder

<sup>6)</sup>Mean±SD(n=3), Values with different superscripts within the column are significantly different at  $\alpha=0.05$  by Duncan's multiple range test

<sup>7)</sup>NS: Not significant

보였다. Kim(1987)과 Chung(1991)의 연구에 따르면 목의 물리적 성질인 겔의 강도는 목의 주된 성분인 전분의 아밀로스 함량이나 전분의 요오드 친화도가 증가할수록 증가하는 양의 상관관계를 갖는다. 본 연구에서도 녹두가루의 첨가량이 증가할수록 경도가 낮아지는 결과를 보였는데, 이는 녹두가루에 포함된 전분 이외의 단백질, 지질, 식이섬유소 등이 녹두목의 겔화를 억제하는 작용을 하여 청포목의 물성에 영향을 미친 것으로 판단되며 이는 Kim(1987)과 Chung(1991)의 연구결과와 일치하는 결과이다.

#### 4. 호화특성

녹두전분과 녹두가루의 혼합물에 대한 호화특성 측정 결과는 <Table 5>와 같다. 녹두가루의 첨가량이 증가할수록 최고점도(peak viscosity)는 점차적으로 감소하는 양상을 나타내었으며, 100% 녹두가루로 제조한 MP4가 가장 낮은 18.58의 RVU를 나타내어 호화특성이 매우 미약하게 나타났다. 실험 조건상의 최고 온도인 95°C를 유지하는 동안에 형성되는 점도값인 유지점도(hold viscosity), 50°C로 냉각한 후의 점도인 최종점도(final viscosity), 파괴점도(break down), setback 모두에서 녹두가루의 첨가량이 증가할수록 그 값이 감소하는 경향은

동일하였다. 녹두전분을 50%(w/w) 대체하여 첨가할 때까지 목의 물성변화 폭은 작았으나 50% 이상 첨가하였을 때 점도의 감소현상이 매우 급격히 발생하는 결과를 나타내었다. 이는 녹두전분을 대체하여 녹두가루를 첨가할 경우 50%(w/w) 정도의 수준까지는 목의 전반적인 물성의 변화를 크게 야기하지 않는 것으로 보인다. 최고점도에 도달되는 시간(peak time)은 모든 시료에서 호화 후 점도인 최종 점도의 형성시간에서 가장 높은 값을 나타내었고 시료간의 특이성은 발견되지 않았다(data not shown). 호화온도(pasting temp.)의 경우 녹두분말을 100% 첨가하여 제조한 목으로 72.45°C의 가장 높은 호화온도를 나타내었고, 녹두전분을 이용하여 제조한 목의 경우 68.80°C의 가장 낮은 값을 나타내어 녹두분말의 첨가량이 증가할수록 호화온도가 점차적으로 증가하는 양상이었다. 이는 목제조 시 첨가한 녹두가루의 특성상 전분질 보다는 섬유질이나 기타 겔화가 약하게 하거나 방해하며 녹두가루의 제조 시 첨가되는 표피의 무기질이나 비타민 등의 미량 성분이 목의 강도나 호화온도 등의 물리적인 성질에 영향을 미친 것으로 판단된다. Park과 Chang(2007)의 연구에 의하면 호화 후 전분 페이스트 분자간의 결합을 첨가된 흑미가루가 방해하여 호화전분 입자간의 망상구조 형성이 억제되면서 점도가 감소한다 하였는데 본 연구에서도 같은 양상이었다. 녹두전분을 대체

〈Table 5〉 Pasting Characteristics of *Cheongpomook* with Different Levels of Mungbean Powder

Variables	Peak Viscosity (RVU <sup>1)</sup> )	Hold Viscosity (RVU)	Break Down <sup>2)</sup> (RVU)	Final Viscosity (RVU)	Setback <sup>3)</sup> (RVU)	Pasting Temp.(°C)
Control <sup>4)</sup>	217.50±40.16 <sup>a9)</sup>	164.33±2.35 <sup>a</sup>	53.17±0.41 <sup>a</sup>	235.17±1.71 <sup>a</sup>	70.83±0.65 <sup>a</sup>	68.80±0.53 <sup>NS10)</sup>
MP1 <sup>5)</sup>	142.5±30.28 <sup>b</sup>	96.92±21.74 <sup>b</sup>	45.58±8.61 <sup>a</sup>	159.17±33.17 <sup>b</sup>	62.25±11.43 <sup>a</sup>	69.50±0.00
MP2 <sup>6)</sup>	80.50±9.67 <sup>c</sup>	58.50±6.60 <sup>c</sup>	22.00±3.06 <sup>b</sup>	90.00±11.02 <sup>c</sup>	31.50±4.42 <sup>b</sup>	71.80±0.53
MP3 <sup>7)</sup>	43.58±12.90 <sup>d</sup>	32.33±9.19 <sup>d</sup>	11.25±3.71 <sup>b</sup>	47.75±14.14 <sup>d</sup>	15.42±4.95 <sup>c</sup>	72.45±1.17
MP4 <sup>8)</sup>	18.58±3.95 <sup>e</sup>	13.00±3.36 <sup>e</sup>	5.58±0.59 <sup>c</sup>	20.50±4.19 <sup>c</sup>	7.50±0.83 <sup>d</sup>	75.60±0.64

<sup>1)</sup>RVU=rapid viscosity unit(1 RVU=10 cP)

<sup>2)</sup>Break down=peak viscosity-hold viscosity

<sup>3)</sup>Set back=final viscosity-hold viscosity

<sup>4)</sup>Control : *mook* with 0% mungbean powder

<sup>5)</sup>MP1 : *mook* with 25% mungbean powder

<sup>6)</sup>MP2 : *mook* with 50% mungbean powder

<sup>7)</sup>MP3 : *mook* with 75% mungbean powder

<sup>8)</sup>MP4 : *mook* with 100% mungbean powder

<sup>9)</sup>Mean±SD(n=3), Values with different superscripts within the column are significantly different at α=0.05 by Duncan's multiple range test

<sup>10)</sup>NS: Not significant

하여 영양적인 측면에서 기능성이 우수한 녹두가루의 첨가에 의하여 호화전분의 냉각 시 형성되는 목의 gel화 특성에 영향을 미친다는 것을 반증하는 결과라 판단된다. 이와 같은 호화특성 결과는 앞서의 물성측정의 경도의 결과와도 같은 양상이었다.

으며 그 감소 폭은 50%이상 첨가하였을 경우 점도의 변화가 상대적으로 큰 폭으로 변화하였으나 호화온도는 약간 증가하였다. 이상의 결과, 녹두의 효능과 소비자의 기호적인 면을 고려해 볼 때 청포묵 제조 시 녹두전분에 녹두가루 25% 첨가가 최적배합비로 결정되었다.

주제어: 청포묵, 녹두가루, 품질특성

#### IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 녹두전분에 녹두가루의 첨가비율(0, 25, 50, 75, 100%)을 달리하여 청포묵을 제조하여 품질특성을 분석하였다. 색도의 경우, 명도(L)값과 적색도(a)값은 녹두가루 첨가비율이 증가할수록 유의적으로 감소하였으나, 황색도(b)값은 유의적으로 증가하였다(p<.05). 물성측정 결과, 녹두가루 첨가 비율이 증가할수록 경도, 탄성, 씹힘성, 응집성 모두 유의적으로 감소하였다. 관능평가 결과, 녹두가루 25%(MP1)와 50%(MP2)를 첨가한 청포묵의 맛, 색, 향, 텍스처가 다른 군들에 비해 우수하게 나타났다. 녹두가루 첨가비율에 따른 호화특성을 측정한 결과, 녹두가루의 첨가량이 증가할수록 peak viscosity, hold viscosity, break down 및 setback이 모두 감소하였

#### REFERENCES

- 김창민, 신민교, 안덕균. (1997). **완역 증앙대사전**. 서울: 정담.
- 현화진, 송경희, 최미경, 손숙미. (2007). **쉽게 보는 식품 칼로리와 영양성분표**. 경기도: 대한지역사회영양학회, 교문사.
- Cha, J. A., Cha, G. H., Chung, L. N., Kim, S. Y., Chung, Y. S., & Yang, I. S. (2008). Investigation on the history of the muck (traditional starch jelly) and its processing methods reviewed in the

- ancient and the modern culinary literatures. *Journal of the Korean Society of Food Culture*, 23(1), 73-89.
- Chang, K. M. (2007a). Manufacturing of functionalized color mook by addition of the color and flavor from natural foods. *Journal of the Korean Society of Food Culture*, 22(3), 365-372.
- Chang, K. M. (2007b). A study on the utilization of *Pimpinella brachycarpa* N. for developing as functional foods. *Journal of the Korean Society of Food Culture*, 22(2), 274-282.
- Cho, S. A., & Kim, S. K. (2000). Particle size distribution, pasting pattern and texture of gel of acorn, mungbean, and buckwheat starches. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 32(6), 1291-1297.
- Cho, Y., & Choi, M. Y. (2007). Sensory and instrumental characteristics of acorn starch mook with additives. *Korean Journal of Food & Cookery Science*, 23(3), 346-353.
- Choi, E. J., & Oh, M. S. (2001). Changes in retrogradation characteristics of mungbean starch gels during storage. *Korean Journal of Food & Cookery Science*, 17(4), 391-398.
- Choi, E. J. (2002). *Quality characteristics of mungbean starch gels added with different materials*. Unpublished master thesis, Catholic University Dissertation, Korea.
- Chung, G. M. (1991). Molecular structure and lipid on starches for mook. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 23(5), 633-641.
- Crane, L., Leung, H., Barwick, S., Parti, S., & Meazer, S. (1984). The preparation of interferon gamma production T cell hybridomas from jaculin-stimulated T lymphocytes and SH9 T-cell line. *The Journal of Immunology*, 53(4), 855-858.
- Itoh, A., Iizuka, K., & Natori, S. (1985). Antitumor effects of *Sarcophaga* lectin on murine transplanted tumor. *Japanese Journal of Cancer Research*, 76(10), 1027-1033.
- Jang, E. K. (1990). *Characteristics of mook according to the mixing ratios and christianization of mung bean starch*. Unpublished master thesis, Ewa University, Korea.
- Jeune, K. H., Ahn, M. G., Jung, S. M., Choi, K. M., Lee, S. H., & Chung, S. R. (1999). Effect of mung bean lectin (MBL) on cytokine gene expression from human peripheral blood mononuclear cells. *The Korean Society of Pharmacognosy*, 30(4), 355-362.
- Joo, N. M., & Chun, H. J. (1991). Effect of oil addition on texture of mungbean starch gel. *Korean Journal of Food & Cookery Science*, 8(1), 21-25.
- Kim, A. J., Lim, Y. H., Kim, M. H., & Kim, M. W. (2002a). Quality characteristics of mung bean starch gels added with mulberry leaves powder, yellow soybean powder and mugbean powder. *Korean Journal of Food & Cookery Science*, 18(6), 567-572.
- Kim, A. J., Lim, Y. H., Kim, M. H., & Kim, M. W. (2002b). Quality characteristics of mung bean starch gels added with green tea powder. *Journal of the East Asian Society of Dietary Life*, 12(2), 135-140.
- Kim, A. K. (1995). *Comparison of gel properties of mung bean powder and starch*. Unpublished master thesis, Dankook University, Korea.
- Kim, H. S. (1987). *Effect of amylose and amylopectin on the texture of mook*. Unpublished doctoral dissertation, Seoul National University, Korea.
- Kim, H. S. (1994). Gelatinization and gelation of cowpea starch. *Korean Journal of Society of Food Science*, 10(1), 76-79.
- Kim, S. J., & Han, Y. S. (1998). Effect of green laver on the extension of shelf-life of muk. *Korean Journal of Society of Food Science*, 14(1), 119-123.
- Kwon, S. H. (1989). *Physicochemical properties of mung bean starch*. Unpublished master thesis, Dankook University, Korea.
- Lee, Y. S., Kwak, E. J., & Lee, K. H. (1999). A study on the preparation and rheological properties of chik mook. *Korean Journal of Society of Food Science*, 15(6), 652-658.

- Liener, I. E., Sharon, N., & Goldestein, I. J. (1986). Properties, function and application in biology and medicine. In *The lectins*. NY: *Academic Press*. pp 1-600.
- Na, H. S., & Kim, K. (2002). Effect of soaking conditions an storage characteristics of acorn mook. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 31(2), 221-224.
- Na, H. S., Kim, K., Oh, G. S., & Kim, S. K. (2002). Properties of acorn mook with various soaking conditions. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 34(2), 207-212.
- Obendorf, R. L., Steandman, K. J., Fuller, D. J., Horbowicz, M., & Lewis, B. A. (2000). Molecular structure of fagopyritol Al (*O*- $\alpha$ -D-galactopyranosyl -(1 $\rightarrow$ 3)-D-*chiro*-inositol)by NMR. *Carbohydrate Research*, 328, 623-627.
- Park, J. H., & Kim, E. M. (2010). Changes in the quality characteristics of mung bean starch jelly with white lotus(*Nelumbo nucifera*) root powder added. *The Korean Journal of Culinary Research*, 16(1), 180-190
- Park, Y. S., & Chang, H. G. (2007). Quality characteristics of sponge cakes containing various levels of black rice flour. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 39(4), 406-411.
- Peng, X., Zheng, Z., Cheng, K. W., Shan, F., Ren, G. X., Chen, F., & Wang, M. (2008). Inhibitory effect of mung bean extract and its constituents vitexin and isovitexin on the formation of advanced glycation endproducts. *Food Chemistry*, 106(2), 475-481.
- Shin, S. H., Kang, S. S., & Kwon, K. S. (1990). Studies on the components of seeds of phaselus radiatus. *Yakhak Hoeji*, 34(4), 282-285.
- Sohn, K. H., & Yoon, G. S. (1988). Rheological properties of cowpea mung bean starch gels and pastes. *Journal of the Home Economics Association*, 26(3), 93-102.
- Yoon, G. S., Sohn, K. H., & Chung, H. J. (1989). Comparison of physicochemical properties of cowpea and mung bean starches. *Journal of the Korean Home Economics Association*, 27(1), 39-46.

접 수 일 : 2011. 10. 26.  
수정완료일 : 2011. 11. 17.  
게재확정일 : 2011. 11. 23.