

동부, 녹두, 올방개 전분으로 제조한 묵의 이화학적 및 관능적 특성

김수현 · 안정희¹ · 정강현*
서울과학기술대학교 식품공학과
¹건국대학교 식품생명과학부

Physicochemical and Sensory Properties of Mooks Prepared from Cowpea, Mungbean and Allbanggae

Soo-Hyun Kim, Jeung Hee An¹, and Kang-Hyun Chung*

Department of Food Science and Technology, Seoul National University of Science & Technology,
Seoul 139-743, Korea

¹Division of Food Bioscience, Konkuk University, Chungbuk 380-701, Korea

Abstract

This study aims to evaluate the physicochemical and sensory properties of Mooks prepared from three different starches (cowpea, mungbean, and allbanggae) and compare their textural characteristics. The viscosity of allbanggae starch showed the highest value among the tested starches. Mook prepared from allbanggae starch showed a significantly different gelatinization property, while that from cowpea and mungbean starch showed a similar trend. The color properties of Mook prepared from different starches showed different color values among other Mooks, showing the lowest lightness in Mook made from allbanggae starch, while Mooks from other starches showed a similar trend. As the results of textural analysis, the hardness of allbanggae Mook was different from that of other Mooks showing a significantly lower value such as 499.43 g, while that of cowpea and mungbean Mook was 1083.03 g and 980.95 g, respectively. In addition, the more allbanggae starch added in mungbean Mook was, the more the value of hardness of mungbean Mook increased. The sensory characteristics of cowpea and mungbean Mook improved according to the addition ratio of allbanggae starch, showing a significant increase in their overall acceptability after an increased level of allbanggae starch.

Key words: cowpea, mungbean, allbanggae, Mook, sensory property

서 론

동부(*Vigna sinensis*)는 콩과에 속하는 1년생 덩굴식물로 서부아프리카에서 세계 생산량의 90% 이상이 생산되고 있으며, 이 지역에서 단백질과 수용성 비타민의 공급원으로서 중요한 역할을 하는 두류이다(Lee & Kim, 1993). 동부 전분 gel은 그 질감 특성이 녹두전분 gel과 매우 유사하므로 요즘은 녹두묵 대용으로 흔히 이용되고 있다(Yoon, 1992).

녹두는 완두, 팥 등과 함께 지방과 단백질 함량이 낮고 비교적 전분함량이 높은 두류로서 열대 및 아열대에 속하는 지역에서 생산된다(Okaka & Potter, 1977). 조선시대의 저서

인 음식 디미방에서 녹두묵을 만드는 법이 기록되어 있는데, 이 음식은 8월의 시식인 탕평채의 주재료로서 이용되어 왔다(Bang, 1946).

올방개(*Eleocharis kurogywai* Ohwi)는 방동사니과에 속하는 다년생 초본으로, 경기도 이남의 늪이나 연못, 도랑, 논 등 습지의 얕은 물속에 자생하며, 뿌리줄기가 옆으로 길게 뻗고 끝에 괴경이 달린 올방개는 저산성, 저단백질의 수생채소로서 조직감이 사각사각하고 연하며 맛이 달고 즙이 많아 과일 대용으로 생식할 경우 해갈, 청량, 이뇨에 좋다(Lee & Hwang, 1998).

묵은 우리나라의 전통적인 음식의 하나로써 쌀, 밀, 옥수수, 감자, 고구마 전분 등으로 만든 겔과는 다르게 탄성을 보유할 뿐 아니라 비교적 열에 비가역적인 안정한 전분 겔이다(kwon et al., 1992). 지금까지 묵에 관한 연구는 묵의 원료인 전분에 대한 호화 및 노화 특성(Kwon et al., 1992; Yoon, 1992; Lee & Kim, 1993; Kim & Ahn, 1994; Kim et al., 1995; Cho & Kim, 2000; Kim & Kim, 2004). 분자

*Corresponding author: Kang-Hyun Chung, Department of Food Science and Technology, Seoul National University of Science & Technology, Seoul 139-743, Korea
Tel: +82-2-970-6737; Fax: +82-2-976-6460
E-mail: Carl@seoultech.ac.kr
Received June 3, 2013; revised July 15, 2013; accepted July 15, 2013

구조 등에 대한 연구(Chung, 1991)와 묵의 물리적 특성에 대한 연구(Kim & Rhee, 1991)가 보고되고 있다. 또한 묵에 다른 원료를 첨가한 연구로서는 당류를 첨가시 도토리 전분 겔의 texture와 노화에 변화에 대한 연구(Lee & Kim, 1998)가 있고, 그 외 옥수수 전분(Park & Kim, 1988) 대두유, 소금(Ku et al., 2002)등의 부재료를 첨가하여 묵의 물리적, 관능적 특성 차이를 비교한 연구가 있다. 한편 올방개에 대한 연구는 올방개의 성분분석(Lee & Hwang, 1998)이나 올방개를 첨가한 약주 특성에 대한 연구(Cheong et al., 2008)가 되어 있으며, 올방개 전분이나 올방개묵에 대한 연구는 아직까지는 매우 미비하다.

본 실험에서는 색이나 수분함량 등 물리적인 특성은 유사하나 전분 특성이 각기 다른 동부전분, 녹두전분, 올방개 전분으로 만든 묵의 호화 특성 및 물리적 특성을 비교하는 한편 두 가지 전분을 혼합하여 묵을 제조시 묵의 texture 변화에 대하여 연구하였다.

재료 및 방법

재료

동부전분, 올방개 전분, 녹두전분은 협동식품에서 제조한 것으로 중국산 동부, 올방개, 녹두를 충분히 물에 불려 껍질을 제거하고 분쇄한 다음 연속 원심분리 시킨 후 건조하였다. 동부전분의 수분함량은 9.70%, 올방개 전분은 10.26%, 녹두전분은 13.78%이었다. 정제염은 한주소금에서 판매하는 국내산 제품을 사용하였다. 전분은 냉장온도(5°C)에 보관, 저장하면서 원료로 사용하였다.

묵 제조

동부전분, 녹두전분, 올방개 전분을 Table 1과 같이 각 실험조건에 맞게 정제염과 정제수를 넣어 10%수용액으로

제조하여 충분히 분산시킨 후 이 현탁액을 체에 걸러서 균질화하였다. 균질화 된 현탁액을 냄비에 넣고 전분 덩어리가 생기지 않도록 한 후 계속 교반하면서 불에 끓여 주었다. 중심 온도가 88°C-92°C가 될 때까지 호화 시킨 후 호화된 전분 용액을 10분간 정치시켜 뜸을 들인 후 바닥이 10 cm×20 cm인 용기에 유입하였다. 완성된 묵은 25°C에 보관하면서 시료로 사용하였다. 예비실험을 통해 올방개 전분 첨가량은 동부전분, 녹두전분 대비 10%, 20%, 30%로 첨가하였고 정제염은 전분량 대비 0.2% 첨가하였다.

일반성분분석

전분의 일반성분 분석을 위하여 수분은 105°C 상압건조법, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법(BUCHI B-811 Extraction system, Büchi Labortechnik AG, Postfach, Schweiz) 이용하였다. 조단백질은 단백질 자동 분석 장치(Kjedahl Analyzer, BUCHI K-370, Autokjeldahl Unit)를 이용하여 측정 후, 질소계수 6.25를 곱하여 조단백질 함량을 표시하였다. 조회분은 550°C-600°C 회화로에서 백색, 회백색의 회분이 얻어질 때까지 회화하여 정량하였다. 탄수화물은 100에서 수분함량, 조지방함량, 조단백질함량, 조회분량의 평균값을 뺀 값으로 계산하였다.

호화패턴측정

전분의 호화패턴은 고속호화점도계(Rapid Visco Analyser, RVA-4, Newport Scientific, MD, USA)를 사용하였고, 전분 2.5 g과 증류수 25 ml를 RVA용기에 넣어 측정하였다. 측정 초기온도를 50°C로 1분간 유지하고, 4.42분까지 95°C로 가열하였다. 이 후 7.12분까지 95°C를 유지하고, 11.0분까지 50°C로 냉각한 후, 13.0분까지 50°C를 유지하였다. Spindle 속도는 초기 10초까지 960 rpm으로 한 후 10초 이후 160 rpm을 유지하였다.

Table 1. Formulation for Mook preparation.

Sample	Cowpea (%)	Mung bean (%)	Allban ggae (%)	Salt (%)	Water (%)	Total (%)
1	10	0	0	0.2	89.8	100
2	9	0	1	0.2	89.8	100
3	8	0	2	0.2	89.8	100
4	7	0	3	0.2	89.8	100
5	0	10	0	0.2	89.8	100
6	0	9	1	0.2	89.8	100
7	0	8	2	0.2	89.8	100
8	0	7	3	0.2	89.8	100
9	0	0	10	0.2	89.8	100

1 : Cowpea 100%

3 : Cowpea 80%+Allbanggae 20%

5 : Mungbeans 100%

7 : Mungbeans 80%+Allbanggae 20%

9 : Allbanggae 100%

2 : Cowpea 90%+Allbanggae 10%

4 : Cowpea 70%+Allbanggae 30%

6 : Mungbeans 90%+Allbanggae 10%

8 : Mungbeans 70%+Allbanggae 30%

Table 2. Operation conditions for Texture Analyzer.

Parameter	Operation conditions
Road cell	5 kg
Pre-test speed	1 mm/sec
Test speed	3 mm/sec
Post-test speed	3 mm/sec
% deformation	50%

RVA viscogram으로부터 전분 호화개시온도(pasting temperature), 최대점도(peak), 최소점도(through), 최대점도에서 최소점도를 뺀 붕괴점도(breakdown), 최종점도(final viscosity), 최종 점도에서 최소점도를 뺀 점도값인 회응점도(setback)를 구하였으며, 점도 단위는 cP(centipoise)로 기록하였다.

목의 texture 측정

원료에 따른 목의 texture를 알아보기 위하여 목을 25 mm×25 mm×25 mm의 크기로 잘라 texture analyzer(TA-XTPlus, Stable Micro System Ltd., MA, USA)를 이용하여 Table 2에 나타난 조건으로 texture를 측정하였다. 이 때 Load cell은 5 kg, deformation rate는 50%의 조건으로 2회 압착실험(two-bite compression test)을 통하여 얻은 Texture Profile Analyzer(TPA) curve로 부터 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 분석 하였다.

색도측정

목의 색도측정은 목을 1/2 등분하여 절단 된 표면을 Chroma meter(CR-200, Minolta Inc., Osaka, Japan)를 사용하여 측정하였다. L값(lightness), a값(redness), b값(yellowness)으로 표시하였다. 표준 백색판(white calibration plate)의 L, a, b값은 각각 97.22, -0.23, 2.04였다.

Table 3. Sensory parameters of Mooks.

Parameters	scale
Color	1: very yellow ↔ 5: very white
Springiness	1: very weak ↔ 5: very strong
Hardness	1: very soft ↔ 5: very hard
Overall acceptability	1: very poor ↔ 5: very good

Table 4. Proximate analysis of starches.

Content(%) Starch	Moisture	Carbohy drate	Crude protein	Crude Fat	Ash
Cowpea	9.70±0.03 ^{*a}	89.43	0.65±0.00	0.08±0.02	0.14±0.01
Mungbean	13.78±0.05 ^b	85.61	0.51±0.00	0.00±0.04	0.11±0.00
Allbaggae	10.26±0.05 ^c	88.73	0.71±0.00	0.05±0.00	0.25±0.01

*Mean±SD (n=3)

1) a,b means within a column followed by the same letter are significantly different ($p < 0.05$)

관능검사

식품전공자 10 명을 관능검사 요원으로 선정하여 5 점 평점법(scoring test)으로 차이식별 검사를 실시하였다. 제조한 목을 25 mm×25 mm×25 mm로 잘라 관능요원들에게 2 개씩 제시하였다. 관능검사의 평가항목은 색, 탄성, 경도, 전반적인 기호도로 하였다. 평가지표는 Table 3과 같이 설정하였다.

목 저장성 실험

녹두목에 올방개 전분을 30% 첨가한 구간과 첨가하지 않은 구간, 올방개 전분 100%로 제조한 올방개목 구간으로 나누어 25°C와 35°C에 저장하면서 2 일 간격으로 10 일 간 각 구간의 hardness 변화를 측정하였다.

통계처리

실험결과는 통계프로그램인 SPSS package(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여 T-검증을 이용하여 $p < 0.05$ 유의수준에서 시료간의 유의차를 검증하였다.

결과 및 고찰

일반성분분석

동부, 녹두, 올방개 전분의 일반성분 분석 결과를 Table 4에 나타내었다. 각 전분의 수분함량은 녹두전분이 13.78%로 가장 높고, 올방개 전분 10.26%, 동부전분 9.7%의 순서로 나타났다. 탄수화물은 동부전분이 89.43%로 가장 많고, 녹두전분이 85.61%로 가장 낮게 나타났으며, 회분은 올방개 전분 0.25%, 동부전분 0.14%, 녹두전분 0.11%였다.

Kim et al.(1995)의 연구에서 녹두전분의 수분함량은 10.7%이고, 단백질은 0.19%, 회분은 0.21%로 나타났다. 두류, 곡류 및 감자전분의 특성에 대해 연구한 다른 연구논문(Kim & Ahn, 1994)에서는 동부전분의 수분함량은 15.3%, 녹두전분은 14.5%이고, 회분은 두 전분 모두 0.10%로 나타났다. 또한 Cho & Kim(2000)의 연구에서는 녹두전분의 수분함량은 11.9%로 나타나, 수분함량의 경우 전분을 추출하는 방법에 따라 차이가 발생할 수 있으나, 녹두전분은 10-15%이고, 동부전분은 9-16%사이인 것을 확인되었으며 단백질 함량과도 관계가 있는 것으로 사료 되었다.

Table 5. The pasting properties of starches measured by RVA.

Content Starch	Pasting Temperature (°C)	Viscosity (cP**)				
		Peak	Trough	Breakdown	Final Viscosity	Setback
Cowpea	79.72±0.58 ^a	3851.32±192.42 ^a	2392.68±95.73 ^a	1458.64±101.45 ^a	3837.68±87.49 ^a	1445.00±8.57 ^a
Mungbean	76.18±0.45 ^b	3858.36±73.19 ^a	2573.00±53.70 ^b	1285.36±20.62 ^a	4264.68±52.12 ^b	1691.68±7.39 ^b
Allbanggae	71.82±0.03 ^c	4798.00±137.37 ^b	2263.68±15.91 ^a	2534.32±124.90 ^b	3184.32±26.67 ^c	920.68±21.03 ^c

*Mean±SD (n=3)

**cP = Centipoise

¹⁾ a,b means within a column followed by the same letter are significantly different ($p < 0.05$)

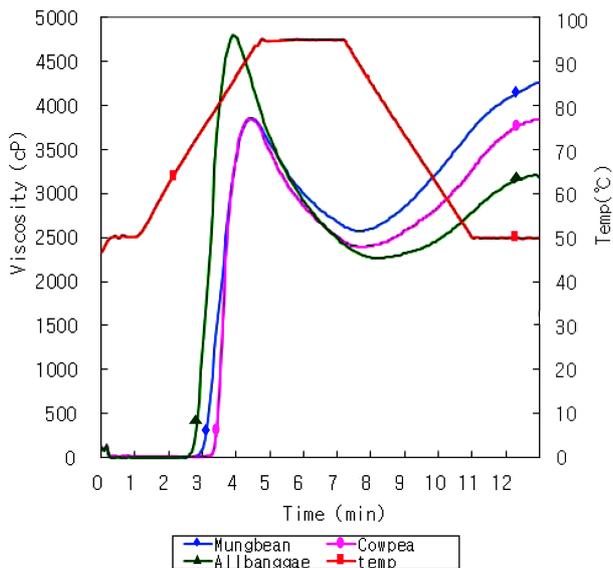


Fig. 1. RVA viscosogram of starches.

호화패턴 측정

동부, 녹두, 올방개 전분의 특성을 파악하기 위하여 고속 호화점도계를 이용하여 호화패턴의 차이를 분석한 결과를 Table 5에 나타내었고, Fig. 1은 동부, 녹두, 올방개 전분의 호화패턴 그래프이다. Fig. 1을 참고해 보면 올방개 전분이 다른 두 전분대비 호화개시가 먼저 일어나고, 최고점도가 유의적으로 높은 것을 알 수 있었다. 동부, 녹두, 올방개의 3 가지 전분의 호화개시는 약 71°C-80°C에서 이루어졌으며, 동부전분이 79.72°C로 가장 높고, 녹두전분이 76.18°C, 올방개 전분은 71.82°C의 순으로 나타났다. 이는 Lyu & Oh (2002)의 연구에서 동부전분의 호화개시 온도가 76.73°C이고, 녹두전분이 74.73°C인 것과 유사한 결과를 나타내었다. 최종점도와 최대점도의 차이를 setback값으로 표시하는데, setback은 전분 분자의 재배열에 의해 전분의 노화 현상을 수반한다. 즉 setback값은 전분의 노화 정도와 관련이 있으며 Table 5에서와 같이 녹두, 동부, 올방개 전분 순으로 나타났다. 최고점도에서 최소 점도 값을 뺀 breakdown값은 setback 값과 역 순서인 올방개 2534.32 cP > 동부 1458.64 cP > 녹두 1285.36 cP로 나타났다. 최고점도 값인 peak값은 올방개 전

Table 6. Color value of Mooks measured by Chromo meter.

Content Mook	Color value**		
	L	a	b
Cowpea Mook	46.84±0.18 ^a	0.49±0.20 ^a	-8.83±0.11 ^a
Mungbean Mook	46.06±1.37 ^a	0.88±0.05 ^b	-9.56±0.70 ^a
Allbanggae Mook	40.91±0.83 ^b	2.53±0.18 ^c	-2.23±0.36 ^b

*Mean±SD(n=5)

**Color value : L - lightness, a - redness, b - yellowness

¹⁾ a,b means within a column followed by the same letter are significantly different ($p < 0.05$)

분이 4798.00 cP으로 유의적으로 높게 나타났고, 녹두전분은 3858.36 cP, 동부전분은 3851.32 cP로 유사하게 나타났다.

전분묵의 색도측정

색차계를 이용하여 동부, 녹두, 올방개 전분묵의 색도를 측정하였고, 그 결과를 Table 6에 나타내었으며, 올방개 묵의 L값이 40.91로 가장 낮고, a값과 b값은 각각 2.53, -2.23으로 나타나, 전분의 색이 제조된 묵의 색에 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. Lyu & Oh(2002)의 논문에서 증류수를 이용하여 제조한 동부묵과 녹두묵의 L, a, b 측정값이 유사하게 나타났는데, 본 실험에서도 동부묵과 녹두묵의 L, a, b 값이 유의차가 없는 것으로 나타났다. Table 7은 동부전분과 녹두전분에 올방개 전분을 첨가하여 제조한 묵의 색도 측정결과이며 올방개 전분을 첨가하지 않은 동부묵과 녹두묵의 L값이 가장 높고, 올방개 전분의 첨가량이 높아질수록 L값이 낮아져 두 종류의 묵 모두 올방개 전분을 30% 첨가한 구간이 가장 낮은 L값을 나타내었다. a값과 b값의 경우, 올방개 전분을 첨가할수록 값이 점점 높아지는 경향을 나타내었다. 특히 녹두묵의 경우, 올방개를 첨가하지 않은 구간의 a값은 0.49로 가장 낮고, 10% 첨가시 0.58, 20% 첨가시 0.93, 30% 첨가시 1.03으로 유의적으로 높은 결과를 나타내었다.

묵의 Texture 측정

Table 8은 전분으로 제조한 묵의 texture를 알아보기 위하여 texture analyzer로 측정한 결과이다. Hardness는 동부묵이 1080.03 g, 녹두묵은 980.95 g이고, 올방개묵이 499.43 g

Table 7. Color value of Mooks according to addition ratio of Allbanga starch.

Color **	Mook	Allbanga starch (%)			
		0	10	20	30
L	Cowpea Mook	46.06±1.37* ^A	44.92±0.28 ^A	44.13±0.99 ^{AB}	43.87±1.03 ^B
	Mungbean Mook	46.84±0.18 ^A	46.02±0.74 ^A	44.83±0.64 ^{AB}	44.71±0.53 ^B
a	Cowpea Mook	0.88±0.05 ^a	0.93±0.11	0.91±0.28	1.11±0.29
	Mungbean Mook	0.49±0.20 ^{Ab}	0.58±0.32 ^A	0.93±0.10 ^{AB}	1.03±0.37 ^{AB}
b	Cowpea Mook	-9.56±0.70 ^A	-9.50±0.13 ^{Aa}	-8.90±0.28 ^{Ba}	8.15±0.25 ^{Ca}
	Mungbean Mook	-8.83±0.11 ^A	-8.29±0.19 ^{Bb}	-8.15±0.26 ^{Bb}	-7.35±0.17 ^{Cb}

*Mean±SD (n=5)

**Color value : L - lightness, a - redness, b - yellowness

1) A,B means within a row followed by the same letter are significantly different ($p < 0.05$)

2) a,b means within a column followed by the same letter are significantly different ($p < 0.05$)

Table 8. Textural properties of Mooks measured by Texture Analyser.

Content Mook	Hardness (g)	Adhesiveness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
Cowpea Mook	1083.03±29.11* ^a	-25.69±10.42	0.98±0.01	0.89±0.01 ^a	959.23±21.08 ^a	940.93±16.63 ^a
Mungbean Mook	980.95±24.09 ^a	-10.72±7.00	1.24±0.44	0.90±0.01 ^b	886.32±20.30 ^a	1103.71±408.50 ^a
Allbanga Mook	499.43±16.70 ^b	-6.78±4.29	0.99±0.02	0.85±0.00 ^c	423.84±14.12 ^b	418.16±7.09 ^b

*Mean±SD (n=3)

1) a,b means within a column followed by the same letter are significantly different ($p < 0.05$)

으로 유의적으로 낮게 나타났다. Adhesiveness와 springiness는 각 샘플간의 유의적인 차이를 나타내지 않았다. Gumminess는 올방개묵이 423.84로 유의적으로 낮고, 녹두묵 886.32, 동부묵 959.23의 순으로 나타났다. 동부묵과 녹두묵에 올방개 전분을 0, 10, 20 및 30%첨가하여 묵을 제조 후 올방개 전분첨가량에 따른 hardness 변화를 Fig. 2에 나타내었다. 동부묵의 경우, 올방개 전분 첨가량에 따라 유의적인 hardness값의 변화를 나타내지 않았으나, 녹두묵은 20%이상 첨가시 hardness값이 유의적으로 낮아지는 것을 알 수 있었다. 이는 Table 9의 관능평가 결과에서 올방개 전분을 20%이상 첨가 된 녹두묵이 유의적인 값 차이를 나타낸 것과 유사한 결과이다.

관능검사

Table 9은 올방개 전분 첨가량을 다르게 하여 제조한 동부묵과 녹두묵의 관능평가 결과이다. 동부묵의 경우, 전반적인 기호도와 색상은 올방개 전분 첨가량의 증가에 따라 차이를 나타내지 않았고, 탄성과 경도는 올방개 전분을 20%이상 첨가시 유의적인 차이를 나타내었다. 녹두묵은 올방개전분 첨가량에 따라 전반적이 기호도, 색상, 탄성 (springiness), 경도(hardness) 모두 유의적인 차이를 나타내었다. 녹두묵과 동부묵과 마찬가지로 올방개 전분 10%첨가구간과 첨가하지 않은 구간은 차이가 나타나지 않았고, 20%이상 첨가하면 값의 차이가 나타났다.

Springiness의 경우, texture analyser를 이용하여 기계적으로 측정하였을 때는 유의적인 차이를 나타내지 않았으나,

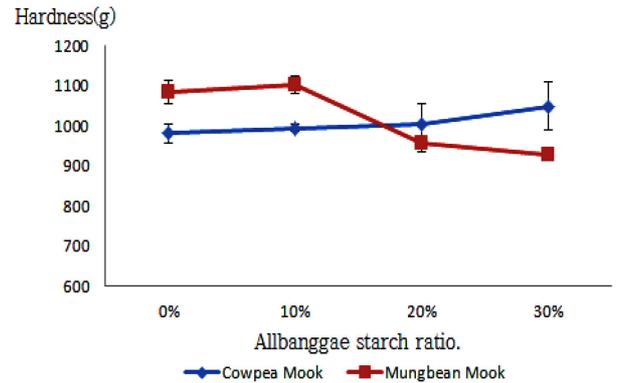


Fig. 2. Hardness of Mooks according to addition ratio of Allbanga starch.

관능평가에서는 Table 9에서 보는 바와 같이 확실한 차이를 나타내었다.

묵 저장성실험

녹두묵에 올방개 전분을 30% 첨가한 구간과 첨가하지 않은 구간으로 나누어 25°C, 35°C에서 10일간 저장하며 2일 간격으로 hardness를 측정하였다. 비교구간으로 올방개 전분 100%로 제조한 올방개묵도 함께 측정하였다. 저장기간에 따른 hardness 변화는 Fig. 3과 Fig. 4에 그래프로 나타내었다. 올방개 전분을 첨가하지 않은 녹두묵의 경우, 25°C에서 저장 4-8 일차까지 급격하게 hardness값이 증가하는 것을 알 수 있었다. 반면, 35°C에서 저장할 경우 유의적인 값의 변화를 나타내지 않았다. 올방개 전분을

Table 9. Sensory properties of Mooks according to addition ratio of Allbanggae starch.

Sensory Properties	Mook	Allbanggae starch (%)			
		0	10	20	30
Overall acceptability	Cowpea Mook	2.80±0.92*	3.00±0.82 ^a	3.00±0.82	3.30±0.67
	Mungbean Mook	1.80±0.79 ^A	2.10±0.99 ^{Ab}	3.40±0.70 ^B	4.00±0.82 ^B
Color	Cowpea Mook	3.80±1.03	3.40±0.80	3.10±1.20	3.00±1.30
	Mungbean Mook	3.80±0.92	3.70±0.82	3.20±0.85	2.60±1.17
Springiness	Cowpea Mook	1.90±0.74 ^A	2.00±0.82 ^A	2.90±0.88 ^B	3.30±0.67 ^B
	Mungbean Mook	1.90±0.88 ^A	2.2±0.79 ^A	3.10±0.74 ^B	3.70±0.82 ^B
Hardness	Cowpea Mook	4.20±0.79 ^{Aa}	3.70±0.95 ^B	3.10±0.74 ^C	2.40±0.97 ^D
	Mungbean Mook	3.70±0.67 ^{Ab}	3.30±0.95 ^A	2.70±0.67 ^B	2.20±0.79 ^B

*Mean±SD (n=10)

1) A,B means within a row followed by the same letter are significantly different ($p < 0.05$)

2) a,b means within a column followed by the same letter are significantly different ($p < 0.05$)

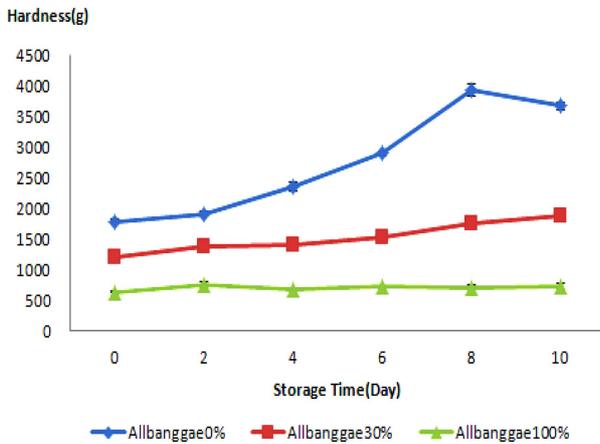


Fig. 3. Changes of hardness of Mooks depending on storage time at 25°C.

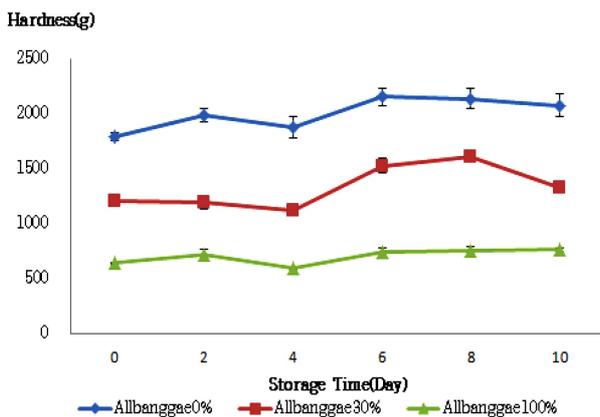


Fig. 4. Changes of hardness of Mooks depending on storage time at 35°C.

30% 첨가한 녹두묵과 올방개묵은 25°C와 35°C에서 모두 완만한 증가 곡선을 나타내는 것으로 나타났다.

동부, 녹두, 올방개 전분의 호화특성을 알아보고, 3 가지 전분으로 제조한 묵의 texture를 비교하여 보았다. 고속호 화점도계(RVA)를 이용하여 3 가지 전분의 호화패턴 측정 결과, 동부전분과 녹두전분은 유사한 패턴을 나타내었고, 올방개 전분은 유의적으로 높은 최고점도(peak viscosity)값과 breakdown값을 나타내었다. 전분의 색상이 묵 제조시 어떠한 영향을 나타내는지 확인하기 위해 묵의 색도를 측정하였다. 밝은 정도를 나타내는 L값의 경우, 동부묵과 녹두묵이 유사하게 나타났고, 올방개묵은 유의적으로 낮게 나타났고, a값과 b값은 가장 높게 나타났는데 올방개를 첨가한 묵의 색도도 유사한 경향을 보여 주었으며, 이는 전분의 색이 묵의 색에 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 또한, texture analyser를 이용하여 3 가지 전분으로 제조한 묵의 texture특성을 비교하였다. 동부묵과 녹두묵의 hardness는 각각 1083.03 g, 980.95 g로 유사한 값을 나타내었고, 올방개묵은 499.43 g으로 유의적으로 낮은 값을 나타내었다. 호화특성과 texture특성이 다른 올방개 전분을 나머지 두 가지 묵에 첨가하였을 때 묵의 변화를 알아보기 위해 동부묵과 녹두묵에 올방개 전분을 0, 10, 20 및 30%첨가하여 hardness와 관능평가를 진행하였다. 관능평가결과, 동부묵의 경우 올방개 전분 첨가량에 따라 유의적인 hardness값의 변화를 나타내지 않았으나, 녹두묵은 20%이상 첨가시 hardness값이 유의적으로 낮아졌다. 전반적인 기호도의 경우에도 동부묵은 유의차가 없었으나, 녹두묵은 올방개전분 첨가량이 증가할수록 값이 높아지는 경향을 나타내었다. 따라서 호화특성 및 texture특성이 다른 올방개 전분을 녹두묵에 20%이상 첨가시 묵의 관능 및 물성이 변화되는 것을 알 수 있었다. 올방개 전분이 첨가된 묵과 첨가되지 않은 묵의 저장 중 hardness변화를 측정하였다. 올방개 전분을 30%첨가한 녹두묵과 첨가하지 않은 녹두묵, 올방개묵의 3 가지 묵을 25°C와 35°C에 10일간 저장하면서 hardness를 측정하였다. 측정결과, 올방개묵과 올방개 전분을 30%첨가한 녹두묵은 25°C와 35°C 모두 10일간 유의적

요 약

인 변화를 나타내지 않았으나, 올방개 전분을 첨가하지 않은 녹두묵의 경우 25°C 저장 4 일-8 일차부터 유의적으로 hardness가 상승하는 것을 확인 할 수 있었다. 따라서, 올방개 전분을 첨가하여 혼합묵 형태로 제조할 경우 hardness가 낮은 묵의 제조가 가능하며, 저장기간 중 묵의 물성변화를 최소화 할 수 있다는 것을 확인하였다.

감사의글

이 연구는 서울과학기술대학교 교내 학술연구비(일부) 지원으로 수행되었습니다.

참고문헌

- Cho SA, Kim SK. 2000. Particle Size Distribution, Pasting Pattern and Texture of Gel of Acorn, Mungbean and Buckwheat Starches, Korean J. Food Sci. Technol. 32: 1291-1297.
- Cheong C, Rhee IS, Lee SK, Kang SA. 2008. A Study on the Qualitative Properties of Traditional Sake Using Allbanggae, J Korean Soc. Food Nutr. 37: 784-791.
- Cha JA, Cha GH, Chung LN, Kim SY, Chung YS, Yang IL. 2008. Investigation on the History of the Muck (Traditional Starch Jelly) and Its Processing Methods Reviewed in the Ancient and the Modern Culinary Literatures, Korean J. Food Culture 23: 73-89.
- Chung KM. 1991. Molecular Structure and Lipid in Starches for Mook, Korean J. Food Sci. Technol. 23: 633-641.
- Kim JK, Kim SK. 2004. Physicochemical Properties of Buckwheat Starches from Different Areas, Korean J. Food Sci. Technol. 36: 598-603.
- Kim YA, Rhee HS. 1985. Texture Profile Analysis of Acorn Flour Gels, Korean J. Food Sci. Technol. 17: 345-349.
- Kim HS, Ahn SY. 1994. Gelatinization Properties of Legumes, Cereal and Potato Starches, Korean J. Soc. Food Sci. 10: 80-85.
- Kim AK, Kim SK, Lee AR. 1995. Comparison of Chemical Composition and Gelatinization Property of Mungbean Flour and Starch, Korean J. Soc Food Sci. 11: 472-478.
- Ku MY, Lee JK, Kim KS. 2002. Mechanical and Sensory Characteristics of Dongbu-Mook (Cowpea Starch Gel) by the addition of Soybean Oil and Salt, Korean J. Soc Food Cookery Sci. 18: 275-279.
- Kwon MR, Kim SR, Lim KS, Ann SY. 1992. Characteristics of Mook formation starch J. Korean Agric. Chem.Soc. 35: 92-98.
- Lee AR, Kim SK. 1993. Gelatinization Properties of Cowpea Flour, J Korean Soc. Food Nutr. 22: 40-47.
- Lee HA, Kim NH. 1998. Effect of Saccharides on Texture and Retrogradation of Acorn Starch gels, Korean J. Food Sci. Technol. 30: 803-810.
- Lee BY, Hwang JB. 1998. Some Components Analysis for Chinese water chestnut Processing, Korean J. Food Sci. Technol. 30: 717-720.
- Lyu HJ, Oh MS. 2002. Quality Characteristics of Omija Jelly Prepared with Various Starches, Korean J. Soc Food Cookery Sci. 18: 534-542.
- Okaka JC, Potter NN. 1977. Functional and storage properties of cowpea powder-wheat flour blends in bread making, J. Food Sci. 42: 828.
- Park SO, Kim KO. 1988. Effect of Added Corn Starches on Sensory Characteristics of Acorn Mooks (Starch Gels), Korean J. Food Sci. Technol. 20: 613-617.
- Yoon GS. 1992. Comparison on Retrogradation Properties of Cowpea and Mung Bean Starch Gels, J Korean Soc. Food Nutr. 21: 672-676.