

찰쌀가루와 멬쌀가루의 첨가량에 따른 호박죽의 품질 특성

이 철 규¹ · 윤 혜 현^{2*}

¹경희대학교 관광대학원 조리외식경영학과 · ²경희대학교 조리·서비스경영학과

Quality Characteristics of *Hobakjook* prepared with Waxy and Non-waxy Rice Powder

Chul Kyu Lee¹ · Hye Hyun Yoon^{2*}

¹Dept. of Culinary Science and Foodservice Management, Graduate School of Tourism, Kyung Hee University

²Dept. of Culinary Arts and Food Service Management, Kyung Hee University

ABSTRACT

This study was conducted to examine the sensory quality characteristics of *Hobakjook* (pumpkin porridge) samples prepared with 0%, 4%, 8%, 12%, 16% of waxy rice powder and non-waxy rice powder. The moisture content and spreadability decreased with the addition of waxy and non-waxy rice powder, while total soluble solid and viscosity increased with the addition of rice powder ($p < 0.001$). The lightness (L-values) of *Hobakjook* significantly increased with the addition of both rice powder, but the yellowness (b-values) decreased. In the attribute difference test of sensory evaluation, yellowness, gloss, pumpkin flavor, sourness, smoothness and intensity of after-taste were amount-dependently decreased with the addition of both rice powders. However, sweetness, savory flavor, astringency, gelatinized rice flavor, and viscosity significantly increased as the amount of rice powder increased. The rankings of overall acceptance by consumers were 12% > 16% > 8% > CON (0%) & 4% for *Hobakjook* samples with waxy rice powder, while 8% & 12% > 16% > CON(0%) & 4% for *Hobakjook* samples with non-waxy rice powder. However, there was no significant preference between waxy rice powder and non-waxy rice powder.

Keywords: *Hobakjook*, waxy rice powder, non-waxy rice powder, sensory quality characteristics, acceptance

I. 서 론

우리나라 전통 음식인 죽은 환자식 또는 회복식으로 제 공되는 것이 일반적이다. 하지만 최근 건강식에 대한 소비 자들의 관심이 높아지고 건강한 외식 메뉴를 즐기는 소비 트렌드가 증가함에 따라(Shin, Koo, & Song, 2013) 죽은 남 녀노소 누구나 한 끼 식사대용으로 즐길 수 있는 대중화된 외식 아이템으로 발전되었으며, 아침식사 대용식, 다이어트 식, 별미식으로 인식되어 메뉴가 더욱 다양해지고 있다(Kim, Sohn, & Yum, 1996; Lee, 2013). 또한 바쁜 현대인들의 식생활 변화로 죽의 이용과 사용범위가 확대되어 죽 시장의 규 모가 증가하였으며, 누구나 즐길 수 있는 대중화된 외식 아 이템으로 발전되었다(Hong, & Choi, 2014).

한식은 전 세계에서 건강음식으로 각광받고 있는데, 그 중에서도 죽은 조리가 쉽고 간편하게 먹을 수 있고, 부재료 첨가 등으로 다양하게 즐길 수 있으며, 영양적인 면에서도 우수하고 소화흡수도 용이하여 다른 음식에 비해 경쟁력이 있고 개발 가능성이 크다고 할 수 있다(Park, Kim, & Kim, 2003).

죽은 초기 농경 사회의 상용 음식으로 최초의 곡물음식 이며, 곡물에 물을 5~10배 정도 부어 오래 끓여 녹말이 호 화상태로 무르게 만든 유동식이다(Shin, Choi, & Rha, 2009). 신석기 시대부터 우리 민족이 먹어왔던 곡물을 이용한 음식 가운데 가장 오래된 음식인 죽은, 그 조리법이 단순하고 원시적이어서 떡과 밥 이전의 상용음식이며, 전통음식으로 써(Yoon, 1991) 밥의 대용식으로 내장기능 조절 및 갈증해

* 본 논문은 이철규의 2015년 석사학위 논문 중 일부 내용임을 밝힙니다.

[†] Corresponding author: 윤혜현, hhyun@khu.ac.kr, 서울시 동대문구 경희대로 26, 경희대학교 조리·서비스경영학과

소 효과, 체질개선 및 체력증강 효과를 지니고 있을 뿐 아니라, 이노작용 및 체증완화에도 효과가 있어 다른 식품의 소화, 흡수에도 도움을 주는 식품으로 알려져 있다(An, 2000). 따라서 많은 편의식품으로 식생활에 불균형을 이루기 쉬운 현대인에게 죽은 건강식으로 유용한 음식이다.

호박죽은 우리나라의 대표적인 전통 죽으로 맛이 좋고 호박 자체가 갖는 다양하고 풍부한 영양과 효과로 인해 기능성 식품으로 소비자의 수용도가 매우 높다(Chung et al., 2009). Yoon(1991)은 “호박죽이란 호박을 삶아 거른 것에 쌀과 쌀가루를 섞어 끓인다”고 설명하였다. 호박죽은 찹쌀가루를 물에 풀어 넣어 걸쭉하게 죽처럼 만들거나, 경단을 넣어 찹쌀떡 씹히는 맛을 냈는데, 호박죽에 첨가하는 곡류재료로는 밀가루, 찹쌀가루 및 멥쌀가루 등의 전분 재료를 사용하여 왔다. 이 전분식품들은 호박죽의 일정한 농도, 부드러운 질감과 코팅효과로 죽 표면에 윤기를 내주고 바디감을 형성하고 점증제 역할을 한다(Sterling, 1978). 따라서 각 전분의 팽윤력, 호화온도, 호화액의 점도 및 안정성 등의 성질이 중요시 되는데(Johnson, 1979), 이들 성질은 기본적으로 전분의 성분구성이나 전분입자의 성질에 크게 영향을 받게 된다(Swinkels, 1985).

아밀로오스와 아밀로펙틴으로 구성되어 있는 쌀 전분은 쌀 중량의 60% 이상을 차지하며, 식품 소재의 영양원으로 사용되고 있을 뿐만 아니라, 식품에 원하는 물성을 부여하기 위하여 첨가되는 식품첨가제로 사용되고 있으며(You, Lee, & Chung, 2014), 쌀에 함유된 아밀로오스와 아밀로펙틴의 분자는 가열 에너지의 분자 운동이 활발해짐에 따라 수소결합이 전단되어 결정구조가 붕괴되고, 미셀 사이에 물이 흡수되어 전분 입자와 결합함으로써 점도를 나타내게 된다(Koh, Park, & Lee 2004).

찹쌀의 전분은 거의 100% 아밀로펙틴으로 구성되어 있고, 아밀로그래머서 점도가 높고 밀도는 상대적으로 낮으며, 호화했을 때의 점성 및 탄성은 멥쌀 전분보다 작아 겔(gel)화가 어렵다(Lee, 2001). 반면, 멥쌀 전분은 일반적으로 약 20%의 아밀로오스와 80%의 아밀로펙틴으로 구성되어 있으며, 밥이나 죽의 끈기, 다양한 맛, 질감, 점도와 물성은 이들의 함량 비율에 따라 달라진다(Lee, Kim, & Shin, 2004).

호박죽에 대한 조리과학적 선행연구로는 호박 재료 배합 비율을 달리한 호박죽의 품질 특성 연구(Kim & Kim, 2015), 반응표면분석법을 이용한 호박분말 첨가 죽식 호박죽의 최적화(Shin, Park, Yoo, & Hwang, 2013), 시판 호박죽의 관능적 특성 평가를 위한 묘사 용어 개발(Chung et al., 2009), 반응 표면 분석법을 이용한 고구마·호박죽의 최적화(Son,

Park, & Cho, 2007), 건조 방법에 따른 호박 분말 및 죽의 품질 특성(Hwang, Chung, & Youn, 2006), 밤호박을 이용한 죽식죽 제조 및 품질특성(Jung, Ju, & Choi, 2001), 호박죽의 재료와 배합비 변화에 따른 기호도 연구(Cho, Ahn, & Yum, 1996) 등이 있으며, 다양한 연구가 시도되어 왔다. 그러나 찹쌀가루와 멥쌀가루 등의 곡류재료를 다양한 비율로 첨가하여 호박죽의 관능적 특성을 조사한 연구는 미비한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 찹쌀가루와 멥쌀가루의 첨가량을 달리하여 제조한 호박죽의 기계적 품질 특성과 관능검사(특성차이 검사와 기호도 검사)를 통해 점증제인 전분에 따른 호박죽의 관능특성을 비교 검토하는데 연구목적이 있다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용한 호박은 2014년 가을에 수확된 국내산 동양계 늙은 호박(충북 진천산, 대한민국)과 수입산 단호박(뉴질랜드)을 가락동 농수산물 시장에서 구입하여 바로 실험하였다. 멥쌀과 찹쌀을 각각 5회 수세하여 쌀 무게의 약 2배의 물을 부어, 약 25°C의 상온에서 5시간 동안 물에 불린 후 1시간 물기를 빼고, 롤밀(roll mill, DK-101, 동광산업사, 대한민국)에 2회 분쇄하여, 체(sifter, 20 mesh, 청계상공사, 대한민국)에 내려, 각각의 멥쌀가루와 찹쌀가루 시료를 비닐 팩에 500g씩 담아 -20°C 냉동고(Freezer, LS-1040HRF2, LG 전자, 대한민국)에 저장하면서 사용하였다. 또한 소금(천일염, 전남 신안산, 대한민국)과 설탕(정백당, 제일제당, 대한민국)을 사용하였다.

2. 호박죽의 제조

늙은 호박과 단호박을 깨끗하게 세척하여 껍질과 씨를 제거한 다음 각각 0.5 cm 크기로 깎둑썰기를 하고 진공 포장하여 냉동 보관하면서 분석시료로 사용하였다. 찹쌀과 멥쌀가루의 첨가비율에 따른 호박죽의 적절한 배합비를 얻기 위하여 Cho 등(1996)의 호박죽 제조법과 Kim과 Kim (2015)의 선행 연구를 참고한 수회의 예비실험을 통해 각 재료에 대한 배합비를 Table 1과 같이 설정하였다. 호박죽의 제조 방법은 물을 3 L 넣고, 강불에서 가열하여 끓어오르면 중불로 줄여 완전히 무르도록 30분 끓이고, 믹서기(Mixer, HMF-3250S, 한일전기, 대한민국)로 3분간 분쇄하였다. 냄비에 호박을 넣고 0.6 L 물에 찹쌀가루와 멥쌀가루를 각각 풀어 넣고 잘 저어준 후 10분간 끓인 다음 화력을 약으로 낮추어

Table 1. Formulas for *Hobakjook* prepared with various ratios of waxy and non-waxy rice powder

Rice powder (%)	Ingredients(g)					
	Waxy or non-waxy rice powder	Sweet pumpkin	Pumpkin	Water	Salt	Sugar
0	0	1,000	1,000	3,600	16	80
4	80	960	960	3,600	16	80
8	160	920	920	3,600	16	80
12	240	880	880	3,600	16	80
16	320	840	840	3,600	16	80

5분간 더 가열하였다. 호박죽이 투명해지면 분량의 설탕과 소금을 첨가하여 호박죽 시료를 완성하였다.

3. 수분 함량

참쌀과 멥쌀가루 첨가비율을 달리하여 제조한 호박죽 시료들의 수분 함량은 할로겐 방식 수분 분석기(Moisture Analyzer, MB-45, OHAUS, Methrohm, Switzerland)로 측정하였으며, 시료마다 각각 3회 반복하여 그 평균값을 구하였다.

4. 색도

호박죽 시료들의 색도는 petri dish(35×10 mm)에 담아 색차계(Color Reader, JC-801, Color Techno System Co, Ltd, Tokyo, Japan)를 사용하여 측정하였고, L값(명도, lightness), a값(적색도, redness), b값(황색도, yellowness)를 각각 3회씩 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 이 때 사용된 표준백판의 L값은 93.77, a값은 -0.74, b값은 0.73이었다.

5. 가용성 고형물 함량

참쌀과 멥쌀가루 첨가비율을 달리하여 제조한 호박죽 시료 10가지의 가용성 고형물 함량 측정은 디지털 굴절계(Atago digital refractometer, PAL-3, Japan)를 사용하여 각각 3회씩 반복 측정하였으며, 평균값을 구하여 °Brix로 표시하였다.

6. 점도

호박죽의 점도는 실제 따끈한 상태로 최적의 맛을 느끼며 먹을 수 있는 온도인 60±2℃를 유지하기 위해 water bath에 시료들을 보관하면서 점도계(Viscometer, DV-II+. Brookfield, USA)로 spindle No 3을 사용하여 회전속도 30 rpm으로 3회 측정된 점도의 평균값을 1회 측정치로 하였으며, 시료별로

3회씩 측정하였다.

7. 퍼짐성

참쌀과 멥쌀가루 첨가비율을 달리하여 제조한 호박죽의 퍼짐성 측정은 line spread chart를 사용하여, 약 60℃의 죽 시료를 50 mL를 취하여 지름 50 mm, 높이 60 mm인 스텐레스 원형관 속에 넣은 후 원통을 들어 올려 퍼지게 하여 2분 후 6군데에서 퍼진 길이를 측정하여 평균치를 구하였다. Line spread chart의 투명아크릴 바닥 반대편에 2 mm 모눈종이를 부착하고, 바닥은 5 mm 간격으로 동심원을 미리 그어서 측정이 정확하고 용이하게 하였다.

8. 관능검사

1) 특성차이 검사

참쌀과 멥쌀가루 첨가비율을 달리하여 제조한 호박죽의 관능 평가는 기본 특성과 방법에 대해 충분히 교육받은 20대에서 40대에 이르는 경희대학교 관광대학원 조리외식경영학과 학생 20명(여성 10명, 남성 10명)을 패널로 선발하여 그 중 훈련에 빠짐없이 참석하고 집중한 16명(여성 7명, 남성 9명)을 본 조사에 활용하였다. 패널은 훈련과정에서 충분히 각 특성에 대한 인식과 평가가 신뢰성 있게 반복되는 것을 확인한 후 본 검사를 하였으며, 맑은 날 오후 3시에 백색등이 설치된 실온의 검사장에서 실시하였다. 시료는 대조군(0%) 및 참쌀과 멥쌀가루를 각각 4%, 8%, 12%, 16% 첨가한 시료로 패널 한 명에 5개의 시료를 제공하였다. 향은 수조를 이용하여 시료의 온도를 40±2℃로 유지하였으며, 모든 시료는 동일한 크기의 뚜껑이 달린 플라스틱 컵에 50 mL씩 각각 담고, 난수표에서 선택한 세 자리 숫자를 기입한 라벨을 부착하였다. 시료와 함께 투명 일회용 플라스틱 스푼 및 헝겍용 생수를 담아 벨는 컵과 함께 제공하였다. 검사 시 시료의 제시 순서는 임의 배열법으로 정하였으며, 제시된 한 시료에 대하여 모든 관능적 특성을 순서대로 평가하게 하였다. 입속 잔여감을 없애고 혀의 둔화현상을 최소화하기 위해 한 시료가 끝날 때마다 반드시 입을 행구어 낸 후, 다음 시료를 평가하도록 하였으며, 한 가지 시료를 검사하고 다른 시료를 평가할 때 시료간의 시간 간격을 동일하게 주어 시료 간에 존재할 수 있는 맛의 상호 작용을 최소화시켰다. 훈련된 패널들을 대상으로 호박죽의 특성차이 검사를 위한 평가항목은 예비 조사결과 및 선행연구 Chung 등(2009)의 자료를 참고하여 외관에서는 노란색(yellowness)과 윤기(gloss), 향미에서는 호박향미(pumpkin flavor), 시큼한 향

미(sourness), 단맛(sweetness), 구수한 맛(savory flavor), 텁텁한 맛(astringency), 익은쌀 맛(gelatinized rice)을, 질감에서는 점도(viscosity), 부드러운 정도(smoothness), 그리고 후미(after taste)를 평가하도록 하였다. 평가방법은 횡선의 양쪽 끝 1.5 cm 부분에 정박점이 표시된 15 cm 선 척도를 이용하였고, 특성이 강할수록 오른쪽으로 표시하고, 약할수록 왼쪽으로 표시하도록 하였다.

2) 기호도 검사

기호도 검사는 훈련받지 않은 일반 소비자 100명(여성 52명, 남성 48명, 평균나이 21.1세)을 대상으로 기호도 검사를 실시하였다. 평가항목으로 외관, 냄새, 맛, 질감에 대한 기호도 및 전체적 기호도를 7점 척도로 1점은 가장 약함(또는 매우 싫음), 4는 보통, 7은 가장 강함(또는 매우 좋음)으로 표기하여 조사하였다.

9. 통계 처리

모든 실험은 관능검사를 제외하고 3회 반복 측정하였으며, 모든 데이터를 SPSS 12.0을 이용하여 분석하였고, 시료간의 유의성 검증은 일원분산분석(one-way ANOVA)를 실시하였다. $p < 0.05$ 수준에서 Duncan test를 통한 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)을 실시하여 각 시료간의 통계적 유의성을 검증하였다. 호박죽 시료의 품질특성에서는 찹쌀가루와 멥쌀가루 두 집단의 차이를 비교해 보기 위해 대응표본 t -test를 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 수분과 가용성고형물 함량

찹쌀과 멥쌀가루 첨가비율을 달리하여 제조한 호박죽의 수분과 가용성고형물 함량 측정 결과는 Table 2와 같다. 쌀가루의 첨가량이 증가할수록 수분함량이 유의적($p < 0.001$)으로 감소하는 것을 알 수 있었다. 주재료인 쌀가루의 수분함량은 멥쌀가루가 32.09%로 찹쌀가루 39.38%보다 수분함량이 낮게 나타났다. 이는 찹쌀과 멥쌀 동량을 같은 시간에 불렸을 때 물을 흡수하는 양이 멥쌀의 최대 흡수율은 27%, 찹쌀의 최대 흡수율은 38%로 각각 다르기 때문이며(Hwang, Han, Han, & Chung, 2011), 가루로 뺏았을 때도 같은 경향을 나타냈다. 또한 Yoon 등(2012)의 쌀 품종의 아밀로오스 함량에 따른 호화 및 취반 특성 비교 논문에서, 찹쌀은 멥쌀에 비해 아밀로오스 함량이 적거나 낮은 비율로 인하여 수분과의 결합력이 우수하여 수분흡수율이 높게 나온 결과와 일치한다. 찹쌀가루가 멥쌀가루보다 수분함량이 높아 호박죽에서도 찹쌀가루를 첨가한 호박죽의 수분함량이 높게 나타났다. 대조군을 제외하면 찹쌀가루 4% 첨가군의 수분함량(91.19%)이 가장 높았고, 멥쌀가루 16% 첨가군(83.44%)이 가장 낮았으며, 찹쌀가루 첨가군이 멥쌀가루 첨가군에 비해 수분함량이 높은 것으로 나타났다.

가용성 고형물 함량은 쌀가루 첨가량이 증가할수록 유의적($p < 0.001$)으로 높아지는 경향을 나타내었다. 대조군을 제외하고는 멥쌀가루 4% 첨가군(8.53 °Brix)이 가장 낮았고, 멥쌀가루 16% 첨가군(14.33 °Brix)이 가장 높았다. 호박의 종류 및 첨가 비율을 달리한 분말 호박 수프의 품질 특성 Kim (2012)에서는 호박의 함량이 감소함에 따라서 당도가 감소하였으나, 본 실험에선 호박 함량이 줄어든 만큼 쌀가루 함량이 증가하여 °Brix가 증가한 것으로 사료된다.

2. 색도

Table 2. Moisture and total soluble solid contents of Hobakjook prepared with various ratios of waxy and non-waxy rice powder

		Con 0%	4%	8%	12%	16%	F-value
Moisture content (%)	Waxy rice powder	92.35±0.26 ^{a1)}	91.19±0.02 ^b	88.00±0.16 ^c	87.61±0.32 ^d	85.93±0.16 ^c	482.95 ^{***}
	Non-waxy rice powder		90.39±0.21 ^b	87.45±0.08 ^c	85.68±0.20 ^d	83.44±0.07 ^c	1,164.45 ^{***}
	<i>t</i> -value		6.46 ^{**}	5.29 ^{**}	8.83 ^{**}	24.10 ^{***}	
Total soluble solid (°Brix)	Waxy rice powder	7.53±0.06 ^c	9.40±0.00 ^d	11.30±0.10 ^c	12.13±0.32 ^b	13.10±0.10 ^a	588.91 ^{***}
	Non-waxy rice powder		8.53±0.40 ^d	10.93±0.06 ^c	12.20±0.20 ^b	14.33±0.32 ^a	361.77 ^{***}
	<i>t</i> -value		3.71 [*]	5.50 ^{**}	-0.31 ^{ns}	-6.35 ^{**}	

Mean±S.D.; * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$; ^{ns} Not significant.

¹⁾ ^{a-c} Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level determined by Duncan's multiple range test.

찹쌀과 멥쌀가루 첨가비율을 달리하여 제조한 호박죽의 색도를 측정하였고, 명도(L-value)와 황색도(b-value: yellowness) 결과는 Table 3과 같다. 적색도(a-value: redness) 결과는 시료간의 유의적인 차이가 없어 생략하였다. L값은 쌀가루 첨가량에 따라 증가하였고, 가장 높은 값은 멥쌀가루 16% 첨가군(54.21)에서 나타났다. 찹쌀과 멥쌀 시료간의 비교결과 4~16%의 첨가군에서 모두 멥쌀가루 첨가군이 찹쌀가루 첨가군에 비해 명도가 높은 것으로 나왔는데, 이는 멥쌀의 명도값이 97.44로 찹쌀(96.5)보다 높은 데 기인하는 것으로 판단된다. 호박죽의 황색도(b-value)는 유의적($p < 0.001$)인 차이를 보이며, 쌀가루 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 이는 쌀가루 첨가량이 증가할수록 노란색의 carotenoid계 색소를 함유한 호박 첨가량이 줄어드는 효과 때문인 것으로 판단된다.

3. 퍼짐성과 점도

호박죽 시료들의 퍼짐성과 점도 측정 결과는 Table 4와 같다. 찹쌀가루와 멥쌀가루 첨가 시료 모두에서 쌀가루 첨

가량이 증가할수록 퍼짐성은 낮아지고, 점도는 증가하는 결과를 나타내었다. 이는 Kim과 Kim(2015)의 논문 호박 재료 배합비율을 달리한 호박죽의 품질 특성 연구에서의 결과와 일치하였다. 호박죽 시료들의 점도는 대조군이 10.40 cP로 가장 낮았고, 찹쌀가루 첨가시료들은 4%(51.13 cP) < 8%(170.47 cP) < 12%(245.53 cP) < 16%(270.83 cP) 순으로 증가하였고, 멥쌀가루 첨가군은 4%(73.37 cP) < 8%(250.4 cP) < 12%(280.93 cP) < 16%(310.9 cP) 순으로 찹쌀첨가군보다 급격하게 점도가 증가하여 멥쌀가루 첨가군이 찹쌀가루 첨가군에 비해 높은 점도가 관찰되었다. 전체적인 점도 결과는 레토르트 굴죽 제조를 위한 원료의 가공적성 논문에서 마쇄한 쌀의 양이 증가할수록 점도는 증가하였다는 Hur 등(2002)의 결과와 유사한 결과이다.

4. 특성차이 검사

1) 찹쌀가루를 첨가한 호박죽

찹쌀가루 첨가비율을 각각 0%, 4%, 8%, 12%, 16%를 첨

Table 3. Hunter's L-value and b-value of *Hobakjook* prepared with various ratios of waxy and non-waxy rice powder

	Con	0%	4%	8%	12%	16%	F-value
L-value	Waxy rice powder	37.63±0.12 ^{e1)}	44.62±0.30 ^d	47.59±0.11 ^c	49.84±0.07 ^b	51.61±0.21 ^a	2,800.66 ^{***}
	Non-waxy rice powder		46.05±0.10 ^d	49.82±0.23 ^c	52.29±0.13 ^b	54.21±0.15 ^a	5,532.07 ^{***}
	t-value		-7.90 ^{**}	-14.87 ^{***}	-28.75 ^{***}	-17.93 ^{***}	
b-value	Waxy rice powder	71.44±0.04 ^a	69.68±0.41 ^b	68.86±0.20 ^c	67.84±0.16 ^d	66.94±0.04 ^c	189.76 ^{***}
	Non-waxy rice powder		69.07±0.08 ^b	69.12±0.47 ^b	67.75±0.16 ^c	66.50±0.39 ^d	123.47 ^{***}
	t-value		2.52 [*]	-0.90 ^{ns}	0.74 ^{ns}	1.94 ^{ns}	

Mean±S.D.; * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$; ns Not significant.

¹⁾ a~e Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level determined by Duncan's multiple range test.

Table 4. Viscosity and spreadability of *Hobakjook* prepared with various ratios of waxy and non-waxy rice powder

	Con	0%	4%	8%	12%	16%	F-value
Spreadability (cm)	Waxy rice powder	8.37±0.54 ^{a1)}	7.72±0.47 ^b	5.73±0.14 ^c	5.50±0.14 ^{cd}	5.20±0.14 ^d	109.03 ^{***}
	Non-waxy rice powder		6.88±0.38 ^b	5.42±0.19 ^c	5.05±0.19 ^{cd}	4.87±0.16 ^d	124.71 ^{***}
	t-value		2.84 [*]	1.79 ^{ns}	3.67 [*]	2.52 [*]	
Viscosity (cP)	Waxy rice powder	10.40±0.63 ^c	51.13±1.10 ^d	170.47±1.58 ^c	245.53±4.81 ^b	270.83±3.00 ^a	5,526.58 ^{***}
	Non-waxy rice powder		73.37±3.58 ^d	250.40±8.15 ^c	280.93±9.42 ^b	310.90±2.70 ^a	1,540.71 ^{***}
	t-value		-10.27 ^{**}	-16.67 ^{***}	-5.79 ^{**}	-17.20 ^{**}	

Mean±S.D.; * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$; ns Not significant.

¹⁾ a~e Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level determined by Duncan's multiple range test.

가하여 제조한 호박죽의 시료들에 대한 특성차이 검사 결과는 Table 5에 제시하였다. 외관에 대한 특성을 살펴보면, 대조군의 노란색(yellowness)이 (12.22)로 가장 강하게 평가되었고, 16% 첨가군(4.75)이 유의적으로 가장 낮았다. 쌀가루의 함량이 높을수록 노란색이 약해지는 것은 기계적 품질 검사의 색도 중 황색도(b-value)가 감소하는 것과 일치한다. 윤기(gloss)는 기계적 품질검사에서 수분함량이 가장 많았던 대조군(11.06)이 윤기가 가장 강하게 평가되었고, 16% 첨가군(3.97)이 가장 약하게 평가되었으며, 시료 간에 유의적($p<0.001$)인 차이가 있었다. 이는 Kim과 Kim(2015)의 논문에서 찹쌀가루 첨가량이 높을수록 호박죽이 탁해지며 윤기가 낮아지는 결과와 일치한다. 호박 향미(pumpkin flavor)와 시큼한 향미(sourness)에서 대조군이 가장 강하게 평가되었고, 찹쌀가루 첨가량이 증가할수록 유의적($p<0.001$)으로 감소하였다. 단맛(sweetness)은 쌀가루 첨가량이 가장 많은 16% 첨가군(9.14)이 가장 높게 평가되었다. 이는 기계적 품질검사서 쌀가루 첨가량이 증가할수록 °Brix가 증가하는 것과 일치한다. 구수한 맛(savory flavor)은 8%, 12% 및 16% 첨가군이 적은 양을 첨가한 시료들보다 높은 것으로 평가되었다. 텁텁한 맛(astringency)과 익은쌀 맛(gelatinized rice)은 대조군이 가장 약하게 평가되었고, 쌀가루 첨가량이 증가함에 따라 유의적($p<0.001$)인 차이를 보이며 점점 증가하는 것으로 평가되었다. 질감 특성 중 점도(viscosity)는 찹쌀가루가 첨가되지 않은 대조군(3.88)이 가장 약하게 평가되었고, 쌀가루 첨가량이 증가함에 따라 유의적($p<0.001$)인

차이를 보이며 증가하여 점도측정 결과와 일치하였다. 부드러운 정도(smoothness)는 대조군(11.79)이 가장 강하게 평가되었고, 찹쌀가루 첨가량이 증가함에 따라 유의적($p<0.001$)인 차이를 보이며 약하게 평가되었다. 이는 쌀가루 첨가량이 감소할수록 수분함량이 증가하여 호박죽이 더욱 부드럽게 평가되는 것으로 사료된다. 후미(after taste)의 강도는 대조군(11.93)이 가장 강하게 평가되었고, 16% 첨가군(4.13)이 가장 약하게 평가되었다. 쌀가루 첨가량이 증가함에 따라 유의적($p<0.001$)인 차이를 보이며 후미가 점점 낮아지는 것을 나타냈다.

2) 멥쌀가루를 첨가한 호박죽

멥쌀가루를 0%, 4%, 8%, 12%, 16%로 첨가하여 제조한 호박죽의 시료들에 대한 특성차이 검사 결과를 Table 6에 제시하였다. 외관에 대한 특성을 살펴보면, 노란색(yellowness)이 가장 강하게 평가된 것은 호박첨가량이 상대적으로 가장 많은 대조군(12.05)이었으며, 시료 간에 유의적($p<0.001$)인 차이가 있었다. 멥쌀가루의 함량이 높을수록 노란색이 약해지는 것은 기계적 품질 검사의 색도 중 황색도(b-value)가 감소하는 것과 일치한다. 윤기(gloss)는 기계적 품질검사서 수분함량이 가장 많았던 대조군의 윤기(10.04)가 가장 강한 것으로 평가되었으며, 시료 간에 유의적($p<0.001$)인 차이가 있었다. 호박 향미(pumpkin flavor)와 시큼한 향미(sourness)는 호박첨가량이 가장 많은 대조군이 가장 강하게 평가되었고, 멥쌀가루 첨가량이 증가할수록 유의적($p<0.01$)인

Table 5. Attribute difference of *Hobakjook* prepared with various ratios of waxy rice powder

	Samples	Con 0%	4%	8%	12%	16%	F-value
Appearance	Yellowness	12.22±2.55 ^{a1)}	8.83±3.88 ^b	9.37±2.28 ^b	6.19±2.70 ^c	4.75±2.60 ^c	16.58 ^{***}
	Gloss	11.06±2.59 ^a	9.23±3.03 ^{ab}	8.14±2.29 ^{bc}	6.66±3.25 ^c	3.97±2.55 ^d	15.06 ^{***}
Flavor	Pumpkin flavor	11.94±3.00 ^a	10.11±2.33 ^{ab}	9.08±2.39 ^b	6.50±2.76 ^c	4.41±2.71 ^d	20.18 ^{***}
	Sourness	9.52±3.37 ^a	8.98±3.29 ^a	7.21±3.91 ^{ab}	5.53±3.77 ^b	5.18±4.95 ^b	4.04 ^{**}
	Sweetness	5.16±3.36 ^c	5.91±3.16 ^{bc}	7.84±2.48 ^{ab}	8.89±3.44 ^a	9.14±4.45 ^a	4.29 ^{**}
	Savory flavor	6.14±4.17 ^b	5.99±2.99 ^b	8.83±1.68 ^a	8.69±3.09 ^a	8.21±4.27 ^{ab}	2.73 [*]
	Astringency	2.88±2.05 ^c	4.61±1.85 ^d	7.79±1.54 ^c	9.52±2.43 ^b	11.51±1.57 ^a	54.24 ^{***}
	Gelatinized rice	3.90±2.28 ^d	5.26±2.68 ^d	7.29±2.45 ^c	9.96±2.30 ^b	11.67±1.80 ^a	30.72 ^{***}
Texture	Viscosity	3.88±2.54 ^d	5.76±2.79 ^c	7.71±2.78 ^b	11.04±2.17 ^a	11.73±2.27 ^a	28.45 ^{***}
	Smoothness	11.79±1.96 ^a	10.94±2.63 ^a	7.54±2.77 ^b	7.03±3.75 ^b	5.72±3.69 ^b	11.97 ^{***}
After taste	After taste	11.93±2.20 ^a	9.84±2.41 ^b	9.38±2.58 ^b	5.91±1.94 ^c	4.13±3.06 ^d	26.15 ^{***}

Mean±S.D.; * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$; ns Not significant.

1) a-c Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level determined by Duncan's multiple range test.

Table 6. Attribute difference of *Hobakjook* prepared with various ratios of non-waxy rice powder

Samples		Con 0%	4%	8%	12%	16%	F-value
Appearance	Yellowness	12.05±3.72 ^{a1)}	9.30±3.93 ^b	8.62±2.78 ^b	7.94±3.03 ^{bc}	5.68±2.78 ^c	7.92 ^{***}
	Gloss	10.04±4.01 ^a	10.26±3.43 ^a	7.24±2.82 ^b	6.20±3.43 ^b	5.74±3.31 ^b	6.19 ^{***}
Flavor	Pumpkin flavor	10.04±4.02 ^a	6.91±3.69 ^b	7.89±2.84 ^{ab}	7.25±3.69 ^b	5.74±2.43 ^b	3.51 [*]
	Sourness	9.59±4.11 ^a	7.27±3.91 ^{ab}	6.66±3.45 ^b	5.56±3.58 ^b	4.98±3.02 ^b	3.91 ^{**}
	Sweetness	5.43±3.31 ^b	6.48±3.60 ^{ab}	8.25±3.01 ^a	8.24±3.94 ^a	8.31±3.70 ^a	2.25 [*]
	Savory flavor	3.19±2.66 ^b	5.16±2.12 ^b	8.62±2.68 ^a	8.53±3.55 ^a	8.73±3.68 ^a	11.48 ^{***}
	Astringency	3.46±2.28 ^b	4.81±1.83 ^b	9.25±3.02 ^a	10.76±1.86 ^a	9.95±2.71 ^a	30.32 ^{***}
	Gelatinized rice	3.10±2.35 ^d	4.86±2.31 ^c	8.29±2.59 ^b	11.32±1.96 ^a	10.46±2.92 ^a	33.79 ^{***}
Texture	Viscosity	3.29±2.67 ^c	5.11±2.44 ^b	6.75±2.21 ^b	9.94±3.11 ^a	11.54±2.17 ^a	28.24 ^{***}
	Smoothness	11.81±2.65 ^a	11.06±2.31 ^a	7.16±2.66 ^b	4.51±3.84 ^c	4.75±3.14 ^c	21.53 ^{***}
After taste	After taste	11.03±2.63 ^a	9.44±2.94 ^{ab}	7.68±2.95 ^{bc}	6.11±3.20 ^c	4.04±2.87 ^d	14.04 ^{***}

Mean±S.D.; * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$; ns Not significant.

1) a-c Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level determined by Duncan's multiple range test.

차이를 보이며 감소하였다. 단맛(sweetness)과 구수한 맛(savory flavor)은 멥쌀가루 첨가량이 가장 많은 16% 첨가군이 가장 강하게 평가되었다. 텁텁한 맛(astringency)과 익은쌀 맛(gelatinized rice)은 대조군이 가장 약하게 평가되었고, 4% < 8% < 12% 첨가군순으로 강하게 평가되다가 16% 첨가군에서 다소 약하게 평가되었다. 질감의 특성 중 점도(viscosity)는 대조군(3.29)이 가장 약하게 평가되었고, 멥쌀가루 첨가량이 증가함에 따라 유의적($p<0.001$)인 차이를 보이며 증가하여 앞의 점도 결과와 일치하였다. 부드러운 정도(smoothness)는 점도와 반대의 경향을 나타내어 멥쌀가루 첨가량이 증가함에 따라 유의적($p<0.001$)인 차이를 보이며 점점 약하게 평가되었다. 후미(after taste)의 강도는 대조군(11.03)이 가장 높게 평가되었고, 멥쌀가루 첨가량이 증가함에 따라 유의적($p<0.001$)인 차이를 보이며 후미가 점점 낮아지는 것을

나타내어 쌀가루 첨가에 의해 후미가 감소하는 것으로 판단된다.

5. 기호도 조사

1) 참쌀가루를 첨가한 호박죽

참쌀가루 첨가비율을 달리하여 제조한 호박죽의 기호도 검사 결과는 Table 7과 같다. 외관에 대한 소비자의 기호도는 12% 첨가군(5.28)이 가장 높았고, 대조군과 4% 및 8% 첨가군은 유의적으로 낮은 외관기호를 나타내었다. 냄새에 대한 기호도 평가는 유의적 차이가 없었다. 맛과 질감 기호도는 12% 첨가군이 가장 높게 평가되었다. 이는 특성차이 검사에서 부드러운 정도와 점도가 강하지도 약하지도 않은 대체적으로 중간 정도의 질감을 좋아하는 것으로 사료된다.

Table 7. Acceptance of *Hobakjook* prepared with various ratios of waxy rice powder

	CON 0%	4%	8%	12%	16%	F-value
Appearance	3.91±1.82 ^{bc1)}	4.04±1.46 ^c	4.53±1.65 ^c	5.28±1.31 ^a	4.77±1.58 ^{ab}	5.82 ^{***}
Odor	4.43±1.43 ^a	4.26±1.11 ^{ab}	3.81±1.25 ^b	4.17±1.36 ^{ab}	4.36±1.37 ^{ab}	1.61 ^{ns}
Taste	3.43±1.86 ^c	3.43±1.58 ^c	4.38±1.70 ^b	5.17±1.46 ^a	4.91±1.60 ^{ab}	11.54 ^{***}
Texture	3.45±1.65 ^c	4.09±1.47 ^b	4.17±1.39 ^b	5.30±1.43 ^a	4.87±1.73 ^a	10.35 ^{***}
Overall acceptance	3.26±1.42 ^c	3.68±1.32 ^c	4.47±1.53 ^b	5.19±1.35 ^a	4.83±1.63 ^{ab}	14.31 ^{***}

Mean±S.D.; *** $p<0.001$; ns Not significant.

1) a-c Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level determined by Duncan's multiple range test.

전체적 기호도는 12% 첨가군(5.19)이 가장 높게 평가되었으며, 16% 첨가군도 유의적 차이가 없이 높은 평가를 받았다. 이는 외관, 맛, 질감이 모두 12% 첨가한 군에서 더 높게 평가되어서 전체적 기호도도 가장 높게 평가되었던 것으로 사료되며, 이러한 결과는 Kim과 Kim(2015)의 연구에서 8% 첨가군이 색, 점도, 냄새, 맛, 윤기, 전반적 기호도에서 가장 높게 평가되었던 결과와 다소 차이를 보였고, Hur 등(2002) 연구에서는 쌀의 투입량을 10~12% 정도로 유지할 때 죽의 점도가 약 800 cP를 유지하여 기호도가 우수했다는 결과와 일치한다.

2) 멥쌀가루를 첨가한 호박죽

멥쌀가루 첨가비율을 달리하여 제조한 호박죽의 소비자 기호도 검사 결과는 Table 8과 같다. 외관은 멥쌀가루 12% 첨가군(5.26)이 가장 높게 평가되었고, 냄새는 시료간의 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. 맛은 8% 첨가군(5.17)과 12% 첨가군(5.04)이 높게 평가되었는데, 이는 특성차이 검사에서 단맛, 구수한 맛, 텁텁한 맛, 익은 쌀 맛이 대체로 높게 평가된 것과 상관관계가 있을 것으로 사료된다. 질감은 12% 첨가군(5.23)이 가장 높게 평가되었는데, 특성차이 검사에서 부드러운 정도와 점도가 중간 정도의 질감을 좋아하는 것으로 사료된다. 전체적 기호도는 8%와 12% 첨가군이 가장 높게 평가되었다. 이는 맛과 질감 기호도에서 8%와 12% 첨가군이 높은 평가를 받은 것과 일치하며, 앞의 찹쌀 첨가군에 비해 다소 낮은 함량의 첨가군이 기호도가 높다는 것을 발견할 수 있었다. 기호도 검사 결과, 찹쌀가루와 멥쌀가루 둘 다 12%의 첨가량이 가장 소비자 기호도가 높게 평가되었고, 쌀가루 종류에 따른 유의적 차이는 보이지 않았다. 따라서 기존에 많이 쓰는 찹쌀가루의 일부 또는 전체를 멥쌀가루로 대체하여 호박죽을 만든다면 다양한 호박죽 제조가 가능하며, 더 실용적이고 경제적으로 호박죽

을 만들 수 있을 것이라 사료된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 호박죽의 전분 재료로 찹쌀가루와 멥쌀가루를 각각 0%, 4%, 8%, 12%, 16% 씩 첨가하여 호박죽을 제조한 후 기계적 품질검사(수분, 가용성 고형물, 색도, 퍼짐성과 점도)와 관능검사(특성차이 검사 및 기호도 검사)를 실시하였다. 수분함량과 퍼짐성은 실험군 중에서 찹쌀가루 4% 첨가군이 가장 높았고, 쌀가루의 첨가량이 증가할수록 감소하였으며, 점도는 이와 반대되는 경향을 보였다. 또한 찹쌀가루 첨가군이 멥쌀가루 첨가군에 비해 수분함량과 퍼짐성이 높은 것으로 나타났다. 명도는 쌀가루 첨가량이 증가할수록 점차 높아졌고, 멥쌀가루 첨가군이 더 밝게 나타났다. 황색도는 쌀가루 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 가용성 고형물의 함량은 모든 호박죽 시료에서 쌀가루 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 보였다. 관능검사 중 특성차이 검사 결과, 호박죽의 외관 특성 중 노란색과 윤기는 호박 첨가량이 가장 많은 대조군이 가장 높게 평가되었다. 향미 특성 중 호박 향미와 시큼한 향미는 호박 첨가량이 가장 많은 대조군이 가장 강한 반면, 구수한 맛, 텁텁한 맛과 익은 쌀 맛은 쌀가루 첨가량이 증가할수록 강하게 측정되었다. 호박죽의 점도는 쌀가루 첨가량이 증가할수록 높아졌고, 부드러운 정도는 반대의 경향을 나타내었다. 후미는 찹쌀, 멥쌀가루 16% 첨가군이 가장 약하게 측정되었다. 기호도 검사 결과, 찹쌀가루에서는 12% 첨가군이, 멥쌀가루 첨가시료에서는 8%와 12% 첨가시료가 맛, 질감 및 전체적 기호도가 유의적으로 높게 평가되었다. 따라서 기존에 많이 쓰는 찹쌀가루의 일부 또는 전체를 멥쌀가루로 대체하여 호박죽을 만든다면 다양한 호박죽 제조가 가능하며, 더 실용적으로 호박죽을 만들 수 있을 것이라 사료된다.

Table 8. Acceptance of *Hobakjook* prepared with various ratios of non-waxy rice powder

	CON 0%	4%	8%	12%	16%	F-value
Appearance	3.89±1.90 ⁽¹⁾	4.64±1.80 ^{ab}	4.30±1.40 ^{bc}	5.26±1.26 ^a	4.74±1.61 ^{ab}	4.69 ^{**}
Odor	4.43±1.57 ^a	4.13±1.66 ^a	3.98±1.19 ^a	4.21±1.28 ^a	4.26±1.45 ^a	0.61 ^{ns}
Taste	3.06±1.77 ^c	3.11±1.45 ^c	5.17±1.74 ^a	5.04±1.55 ^a	4.30±1.73 ^b	17.77 ^{***}
Texture	3.19±1.70 ^c	4.21±1.64 ^b	4.60±1.75 ^{ab}	5.23±1.46 ^a	4.21±1.98 ^b	8.80 ^{***}
Overall acceptance	3.40±1.69 ^c	3.74±1.31 ^c	4.96±1.25 ^a	5.22±1.28 ^a	4.47±1.36 ^b	11.14 ^{***}

Mean±S.D.; ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$; ^{ns} Not significant.

¹⁾ a~c Means in a row by different superscripts are significantly different at 5% significance level determined by Duncan's multiple range test.

REFERENCES

- An, M. S. (2000). *Cooking science of Korean food*. Seoul, Korea: Shinkwang Publishing, 90, 234-239.
- Cho, H. J., Ahn, C. K., & Yum, C. A. (1996). A study on the preference of *Hobakjook* upon material & amp; Mixing ratio change. *Korean Journal of Food Cookery Science*, 12(2), 146-152.
- Chung, S. J., Hwang, Y. S., Chung, J. Y., Kim, J. H., Um, S. Y., Chang, Y. R., & Kim, S. J. (2009). Developing a descriptive analysis procedure for Korean pumpkin gruel (*Hobarjuk*). *Food Quality and Culture*, 3(1), 1-5.
- Hong, I. I., & Choi, S. K. (2014). A study on the development of burdock gruel. *Culinary Science & Hospitality Research*, 20(1), 18-26.
- Hur, S. H., Lee, H. J., & Hong, J. H. (2002). Characterization of materials for retort processing in oyster porridge. *Journal Korean Society of Food Science and Nutrition*, 31(5), 770-774.
- Hwang, H. S., Han, B. R., Han, B. J., & Chung, R. N. (2011). *Korea's traditional food with three generations of traditional food*. Kyunggi, Korea: Gyomoon Publishing, 74, 91-92, 150.
- Hwang, S. H., Chung, H. S., & Youn, K. S. (2006). Quality characteristics of ripened pumpkin powder and gruel in relation to drying methods. *Journal of the East Asian Society of Dietary Life*, 16(2), 180-185.
- Johnson, J. C. (1979). *Industrial starch technology recent development*. Chemical Technology Review, Ed. by Noyes Data Corporation, New Jersey, 142, 1.
- Jung, G. T., Ju, I. O., & Choi, J. S. (2001). Preparation and quality of instant gruel using pumpkin (*Cucurbita maxima* Duch var. *eviss*). *Korean Journal of Postharvest Science and Technology*, 8(1), 74-78.
- Kim, D. S. (2012). The quality characteristics of powder pumpkin soup by different varieties of pumpkins and addition ratios. *Culinary Science & Hospitality Research*, 18(1), 65-76.
- Kim, J. S., Sohn, J. W., & Yum, C. A. (1996). Sensory characteristics of white and black sesame gruels with different mixing ratio and decortication. *Korean Journal of Food Cookery Science*, 12(4), 547-556.
- Kim, H. A., & Kim, J. H. (2015). Optimization of *Hobakjook* (pumpkin soup) with added glutinous rice powder. *Journal of the East Asian Society of Dietary Life*, 25(1), 162-175.
- Koh, S. J., Park, H. H., & Lee, K. H. (2004). Quality characteristic of cream soups added with rice flour and potato as a thickening agent. *Korean Journal of Food and Cookery Science*, 20(6), 568-574.
- Lee, J. H. (2001). *Choesin dojag gwahag*. Seoul, Korea: Sunjinmunhwa Publishing, 421.
- Lee, M. K., Kim, J. O., & Shin, M. S. (2004). Properties of non-waxy rice flours with different soaking time and particle sizes. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 36(2), 268-275.
- Lee, S. M. (2013). Quality characteristics of gruel added with ramie leaves. *Korean Journal of Culinary Research*, 19(5), 76-86.
- Park, J. L., Kim, J. M., & Kim, J. G. (2003). A study on the optimum ratio of the ingredients in preparation of black sesame gruels. *Korean Journal of Food and Cookery Science*, 19(6), 685-693.
- Shin, D. S., Park, B. R., Yoo, S. M., & Hwang, Y. (2013). The optimization of instant pumpkin gruel with pumpkin powder using response surface methodology. *Korean Journal of Food and Cookery Science*, 29(3), 291-300.
- Shin, J. W., Koo M. J., & Song, Y. E. (2013). The consumer's decision making through the brand design renewal of 'Rice Porridge Story'. *The Treatise on the Plastic Media*, 16(1), 131-138.
- Shin, K. E., Choi, S. K., & Rha, Y. A. (2009). Quality characteristics of *tarakjuk* added with ginseng (*Panax ginseng* C. A. Meyer). *Korean Journal of Culinary Research*, 15(4), 86-98.
- Son, M. H., Park, J. H., & Cho, J. S. (2007). The optimization of sweet potato · pumpkin gruel using response surface methodology. *Journal of the East Asian Society of Dietary Life*, 66-66.
- Sterling, C. (1978). Textural qualities and molecular structure of starch products. *Journal of Texture Studies*, 9(3), 225-255.
- Swinkels, J. J. M. (1985). Composition and properties of commercial native starches. *Starch-Stärke*, 37(1), 1-5.
- Yoon, M. R., Oh, S. K., Lee, J. H., Kim, D. J., Choi, I. S., Lee, J. S., & Kim, C. K. (2012). Varietal variation of gelatinization and cooking properties in rice having different

- amylose contents. *The Korean Journal of Food and Nutrition*, 25(4), 762-769.
- Yoon, S. S. (1991). *Korean food terms*. Seoul, Korea: Minumsa Publishing, 25-42.
- You, S. Y., Lee, E. J., & Chung, H. J. (2014). Study of molecular and crystalline structure and physicochemical properties of rice starch with varying amylose content. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 46(6), 682-688.
-
- 2017년 03월 12일 접수
2017년 04월 04일 1차 논문수정
2017년 04월 05일 논문 게재확정