

## 건식 쌀가루 첨가 반건면의 품질특성

박복희<sup>1</sup> · 고경미<sup>2</sup> · 전은례<sup>3</sup><sup>1</sup>목포대학교 식품영양학과 교수, <sup>2</sup>목포대학교 가정학과 박사과정, <sup>3</sup>전남대학교 가정교육과 강사

## Quality Characteristics of Semi-Dry Noodles Prepared with Various Dry Rice Flours

Bock-Hee Park<sup>1</sup> · Kyeong-Mi Koh<sup>2</sup> · Eun-Ray Jeon<sup>3</sup><sup>1</sup>Department of Food and Nutrition, Mokpo National University, professor; <sup>2</sup>Department of Home Economics, Mokpo National University, Doctoral course; <sup>3</sup>Department of Home Economics Education, Chonnam National University, lecturer

## Abstract

This study evaluated the quality characteristics of semi-dried noodles prepared with various dry rice flours (0, 25, 50, 75, and 100%) in order to develop the most preferred noodle recipe and to increase rice consumption. Amylography measured the viscosity of composite dry rice flour-wheat flour and indicated that the gelatinization point and maximum viscosity decreased as the level of dry rice flour increased. Both L and a values for cooked noodle significantly increased as the dry rice flour increased; however the L value decreased for uncooked of noodles. Weight, volume and water absorption of cooked semi-dried noodles significantly decreased as the dry rice flour increased; however the turbidity of soup increased. Texture properties such as hardness, springiness, cohesiveness, and adhesiveness decreased as the level of dry rice flour increased. As the amount of rice flour added increased, large particles of gluten were reduced while smaller particles of starch increased by scanning electron microscopy (SEM). The color, taste, and overall preference of 75% noodles were the highest in the sensory characteristics. The results, showed that the addition of dry rice flour positively affects the overall sensory characteristics of semi-dried noodle with 75% representing the optimal level for addition.

## Keywords

semi-dry noodles, dry rice flour, quality characteristics

## 서론

최근 서구화된 식생활의 변화로 국민 1인당 연간 쌀 소비량이 1970년 136.4kg(1일 373.7g)에서 2018년 61.0kg(1일 167.3g)으로 급격하게 매년 줄어들고 있지만 HMR (가정간편식) 시장의 성장 세에 힘입어 식품기업의 쌀 수매량은 매년 크게 늘어나는 현상이 이어지고 있다(etoday, 2019, 12, 3). 식품기업에서 쌀을 이용한 다양한 제품 개발과 판매증가로 쌀 소비를 높일 수 있으며, 이중 건식 제분 쌀가루는 용도에 따라 강력분, 중력분, 박력분으로 제품화되어 있는 밀가루와는 달리 품질기준이 더 까다롭지 않아서 생산이 용이하다. 또한 쌀가루 입자가 균일하면서 수분함량이 12-14%로 일정하여 쌀 가공제품을 제조시 품질이 균일하여 표준화하기에 적당하다(Yoon et al., 2016).

국수는 생면류, 건면류, 숙면류, 즉석면류, 파스타류 등의 제품류로 분류되어 있다(Park et al., 2004). 시중 유통 쌀국수의 유형은 조리해서 먹는 건면, 생면 그리고 간편히 끓는 물을 부어 먹는 즉석 건면 형태가 있으며 반건면의 유형은 없는 실정이다. 쌀국수 시장은 계속해서 증가하는 추세이며, 향후 쌀국수 산업의 발전을 위해서는 공정의 개선으로 품질을 최적화하고 제조단가를 낮추며 소재를 다양화하는 노력이 필요하다. 이에 선행연구로 쌀가루를 활용한 제품 개발 연구로는 Yoon 등

Received: December 24, 2019

Revised: February 2, 2020

Accepted: February 11, 2020

## Corresponding Author:

Eun-Ray Jeon

Department of Home Economics  
Education, Chonnam National University,  
77 Yongbong-ro, Buk-gu, Gwangju, 500-  
757, Korea

Tel : +82-62-530-2520

Fax : +82-62-530-2529

E-mail : eunyaej@naver.com

Table 1. Formula for the Preparation of Semi-Dry Noodles Prepared with Various Dry Rice Flours

Ingredients	Samples <sup>1)</sup>				
	Control	DRP - 25%	DRP - 50%	DRP - 75%	DRP - 100%
Flour	100	75	50	25	0
Dry rice flour	0	25	50	75	100
Water	40	40	40	40	40
Salt	2	2	2	2	2

<sup>1)</sup>Control: Prepared with 0% dry rice flour.  
 DRP-25%: Prepared with 25% dry rice flour.  
 DRP-50%: Prepared with 50% dry rice flour.  
 DRP-75%: Prepared with 75% dry rice flour.  
 DRP-100%: Prepared with 100% dry rice flour.

(2016)의 건식제분 쌀가루 입자크기에 따른 품질과 쌀 식빵 적성 비교, 건식제분 뽕쌀가루의 이화학적 분석(Kim, 2010), Lee (2017)의 쌀가루와 팜각분말을 이용한 면류 연구, Park과 Yoon (2016)의 치는 시간을 달리한 건식 쌀가루 인절미의 품질특성, Jo와 Yoon (2016)의 건식 쌀가루를 이용한 막편의 품질특성, Park과 Yoon (2014)의 당류의 종류를 달리한 건식 쌀가루 설기떡의 품질특성 및 Choi 등(2014)의 파쇄미쌀가루를 이용한 즉석쌀국수의 품질특성 등이 있고, 다양한 소재를 첨가한 국수의 연구로는 토마토 분말을 첨가한 국수의 품질 특성(Kim et al., 2015), 비트 건근 첨가에 따른 국수의 품질 특성(Kim et al., 2015), 단호박분말을 첨가한 국수의 품질특성(Park et al., 2015) 및 숙지황 분말을 첨가한 국수의 품질 특성 및 향산화성(Min et al., 2015) 등이 있다.

이에 본 연구에서는 생면의 저장성과 건면의 식감을 향상시키는 반건면의 형태로, 쌀의 소비증대를 위한 건식 쌀가루를 첨가한 국수제품 개발 가능성을 검토하고자 건식 쌀가루를 수준별로 첨가하여 국수를 제조, 품질특성을 분석하여 기초연구자료로 제공하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험재료

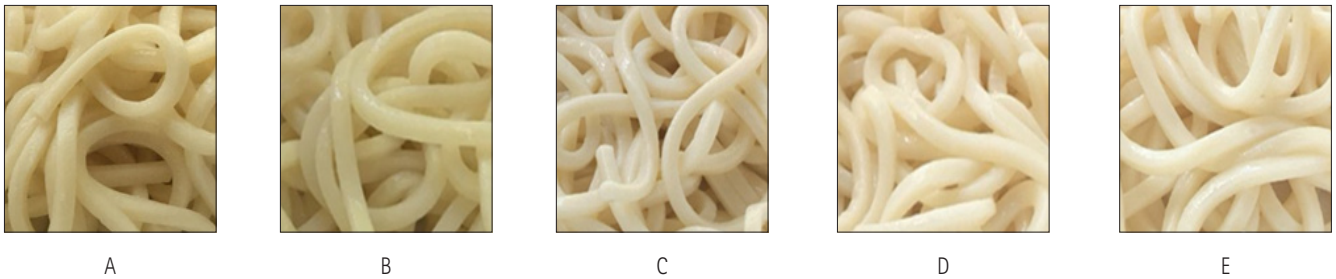
본 연구에서 사용한 건식 쌀가루(대두식품, 서울, 한국)는 구입 후 60 mesh 체로, 밀가루(시판 1등급 중력분, (주)CJ, 국내산)는 구입 후 80 mesh 체를 통과시켜 실험재료로 사용하였으며, 소금은 순도 99% 이상 정제염(Corporation of hanju, Ulsan, Gyeongnam, Korea)을 사용하였다.

### 2. 건식 쌀가루 첨가 반건면의 제조

건식 쌀가루 첨가 반건면 제조에 사용된 재료와 배합비는 Table 1과 같이 밀가루 사용량의 0, 25, 50, 75 및 100%를 건식 쌀가루로 대체하여 복합분을 제조하였으며, 복합분 전체 중량의 2% 소금을 물에 녹여 국수를 제조하였다. 면 제조 시에는 반죽기(5KSS, Kitchen Aid Inc., St. Joseph, MI, USA)를 이용하여 20분간 반죽하여 polyethylene 백에 넣어 실온에서 60분간 숙성시킨 다음, 가정용 국수 제조기(SN-77, Samwoo Co., Daegu, Korea)를 사용하여 최초 롤 간격을 8 mm 면대를 만들고, 이를 7회 반복하여 다시 5 mm의 면대를 형성한 다음 최종 두께 2.8 mm, 너비 3 mm, 길이 60 cm로 절단한 후 생면을 제조하였다. 건조 조건은 Park 등(2004)의 전보를 참고하여 향온향습기(SKS-AUD-05, Acetechnics, Gyeonggi province, Korea)로 조절하여 온도 13-15℃, 습도 75-95%의 자체제작 건조실에서 스텐봉에 60 cm 길이의 생면을 걸어서 제조하였다. 반건면(수분 함량 20-24%)은 41±1시간 건조시켜 길이 25 cm로 잘라서 바로 진공포장하여 시료로 사용하였다.

### 3. 건식 쌀가루와 밀가루의 일반성분 분석

건식 쌀가루와 밀가루의 일반성분 분석은 AOAC법(AOAC, 1995)으로 수분 분석은 105℃ 상압가열 건조법, 회분 분석은 550℃의 직접회화법, 조단백질 분석은 KELTEC AUTO Analyzer (Foss Tecator 2200 Kjeltex, Foss Tecator Co., Hoganas, Sweden)를 사용하여 Micro-Kjeldahl법, 조지방 분석은 Soxhlet 추출법으로 측정하였다. 탄수화물 함량은 시료 전체 무게(%)에서 수분, 조단백질, 조지방 및 회분 함량을 뺀 나머지 값을 %로 표시하였다. 모든 분석은 3회 반복 측정하였다.



A: Prepared with 0% dry rice flour.  
 B: Prepared with 25% dry rice flour.  
 C: Prepared with 50% dry rice flour.  
 D: Prepared with 75% dry rice flour.  
 E: Prepared with 100% dry rice flour.

Figure 1. Figure of cooked semi-dry noodles prepared with various dry rice flours.

**4. 최적 건식 쌀가루 첨가 반건면의 9대 영양소 분석**

최적 반건면의 시판 영양표시 항목인 열량, 탄수화물, 당류, 단백질, 지방, 포화지방, 트랜스지방, 콜레스테롤, 나트륨 등을 9대 영양소 분석법(Foodcode, 2016.5.31.개정)으로 분석하였다. 수분은 상압가열건조법, 회분, 탄수화물, 포화지방과 트랜스지방 및 콜레스테롤은 일반성분시험법, 조단백질은 단백질 분석기를 이용하는 방법, 조지방은 에테르추출법, 당류는 기기분석법에 의한 당류의 정성 및 정량, 나트륨은 원자흡광도법에 따라 분석하였다.

**5. 아밀로그래프에 의한 점도 측정**

Amylograph에 의한 시료의 호화특성은 Brabender Micro Visco - Amylograph (Brabender, Duisburg, Kulturstr, Germany)를 사용하여 AACC법(AACC 2013)에 의하여 측정하였다. 밀가루와 건식 쌀가루(0, 25, 50, 75, 100%)의 복합분을 9% 농도로 제조한 후 아밀로그래프 호화 용기에 투입하고, 30℃에서 95℃까지 1.5℃/min로 호화시킨 다음, 95℃에서 15분간 유지시켜 호화개시온도, 최고점도, 95℃에서의 점도 및 95℃에서 15분 후의 점도 등을 측정하였다.

**6. 건식 쌀가루 첨가 반건면의 조리 전과 후 색도 측정**

반건면의 조리 후 형태는 Figure 1과 같고, 반건면의 색도는 조리 전과 100℃의 끓는 물 800mL에 면 50g을 10분 동안 삶은 후 건져서 흐르는 냉수에 1분간 냉각시킨 다음 체에서 2분간 물기를 제거한 후 조리 후 반건면을 시료로 하여 측정하였다. 색차계(CR-220, Minolta, Japan)로 측정하여 밝기(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness) 값을 10회 반복 측정하

고 그 평균값으로 나타내었다. 이때 사용한 표준백색판(standard plate)은 L값 95.38, a값 -0.01, b값 0.29였다.

**7. 건식 쌀가루 첨가 반건면의 조직감 측정**

반건면의 조직감은 Rheometer (SUNCOMPACT-100II, Sun Scientific Co., Kyoto, Japan)를 사용하여 측정하였다. 기기의 측정조건은 option TPA (texture profile analysis), pre-test speed 5.0mm/sec, test speed 0.5mm/sec, post-test speed 10.0mm/sec, strain 75.0%로 setting 하였다. 반건면 50g을 끓는 물에서 10분 동안 삶은 후 건져서 흐르는 냉수에 1분간 냉각시킨 다음 체에서 2분간 물기를 제거한 후 국수 가닥 3개씩 나란히 platform에 올려놓고 직경 20mm의 원형 probe plunger를 사용하여 6회 반복 측정하여 평균값을 산출하였다. 시료를 압착했을때 얻어지는 force distance curve로부터 시료의 TPA를 computer로 분석하여 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 깨짐성(brittleness), 부착성(adhesiveness)을 측정하였다.

**8. 건식 쌀가루 첨가 반건면의 조리특성 평가**

반건면의 조리 시 변화는 Park 등(2015)의 방법을 이용하였다. 반건면 50g을 증류수 500 mL가 끓을 때 넣고 5분간 삶았으며, 1분간 흐르는 물에 행구고, 체에 2분간 받쳐 물기를 뺀 후 면의 중량을 계산하였고, 아래와 같이 수분흡수율을 산출하였다. 조리면의 부피는 면의 중량을 측정한 직후 150 mL 증류수를 채운 300 mL용 메스실린더에 담근 후 증가하는 부피로 산출하였다. 국물의 탁도는 면을 삶은 국물을 실온에서 냉각한 후 분광광도계(Spectro photometer, UV-1601PC, Shimadzu, Kyoto,

Japan)를 이용하여 675nm에서 측정한 흡광도로 나타내었다. 모든 실험은 3회 반복하여 실시하여 그 결과는 평균값을 산출하여 나타내었다.

$$\text{Water absorption}(\%) = \frac{\text{조리후의 면의 중량}(W_1) - \text{면의 중량}(W_0)}{\text{면의 중량}(W_0)} \times 100$$

### 9. 건식 쌀가루 첨가 반건면의 SEM 특성 측정

반건면의 절단면 관찰은 금으로 도금시켜 전도성을 갖게 한 다음, 주사전자현미경(Scanning Electron Microscope, JEOL JSM-IT300, Japan)을 사용하여 가속전압 15kV, phototime 85초, 1,500배와 500배의 배율로 관찰하였다.

### 10. 건식 쌀가루 첨가 반건면의 관능평가

관능검사의 경험이 있는 목포대학교 식품영양학과 재학생 20명을 선정하여 관능검사를 실시하기 전 각각의 항목에 대해 잘 인지하도록 충분히 설명하고 훈련시킨 후, 패널들이 공복을 느끼는 정오시간을 피해 오후 3시부터 4시 사이에 관능검사를 실시하였다. 관능검사용 국수는 관능검사 시작 전에 건면 100g을 끓는 물 500 mL에 10분간 넣어 저어가면서 삶고, 1분간 흐르는 물에 냉각시킨 후, 체에 밭쳐 2분간 물기를 뺀 후 관능검사용 사기 그릇에 담아 동시에 제공하였다. 평가내용은 외관(appearance), 색(color), 맛(taste), 조직감(texture), 전반적인 기호도(overall preference)이며 5점 채점법으로 평가하였다(IRB MNUIRB-20181218-SB-014-01).

### 11. 통계처리

본 연구의 실험 결과는 SPSS program (SPSS 23.0, SPSS Institute, USA)을 이용하여 평균 및 표준편차를 구하고, 분산분석(ANOVA)과 Duncan의 다중범위 시험법(Duncan's multiple range test)으로 통계적 유의성을 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 밀가루와 건식 쌀가루 및 최적 건식 쌀가루 첨가 반건면의 일반성분

밀가루와 건식 쌀가루의 일반성분은 Table 2와 같이 밀가루는 수분 11.74%, 조단백질 8.76%, 조지방 1.12%, 조회분 0.63%, 탄수화물 77.75%였고, 쌀가루는 수분 8.0%, 조단백질 13.8%, 조지방 1.4%, 조회분 0.4%, 탄수화물 76.4%로 나타났다. Jung 등

Table 2. Proximate Composition of Wheat Flour and Dry Rice Flour (Unit: %)

Characteristics	Samples	
	Wheat flour	Dry rice flour
Moisture	11.74±0.02	8.0±0.03
Crude protein	8.76±0.01	13.8±0.06
Crude lipid	1.12±0.01	1.4±0.08
Crude ash	0.63±0.02	0.4±0.09
Carbohydrate	77.75±0.03	76.4±0.02

(2009)의 매생이가루를 첨가한 쌀 국수의 개발 및 품질특성 연구에서 쌀가루의 수분함량 8.6%, 조단백질 8.6%, 조지방 1.8%, 조회분 0.7%, 탄수화물은 55.4% 라고 보고하였다. 본 연구에서는 밀가루보다 쌀가루에 있어서 수분함량이 낮고 단백질 함량이 더 높은 결과를 나타내었다. 이는 쌀을 물에 수침하지 않고 건식 제분했기 때문에 수분함량이 밀가루보다 낮고, 쌀을 수침하게 되면 전분입자들이 수화, 팽윤되어 전분입자 사이의 단백질체들이 쉽게 분리될 수 있기 때문에 습식 제분시 단백질의 감소가 더 많이 일어나 습식 제분 쌀가루보다 건식 제분 쌀가루의 경우 단백질 함량이 더 높은 것으로 보여진다.

최적의 첨가수준으로 고려되어지는 75% 건식 쌀가루 첨가 반건면의 9대 영양소 결과는 다음과 같다. 열량 308.1kcal/100g, 탄수화물 62.3g/100g, 당 3.6g/100g, 단백질 10g/100g, 포화지방 2.0g/100g, 나트륨 650.8mg/100g이었고, 트랜스지방, 콜레스테롤은 검출되지 않았다. 밀가루 국수 생것의 영양성분으로 열량 291kcal/100g, 탄수화물 60.09g/100g, 당 7.39g/100g, 단백질 7.25g/100g, 지방 0.87g/100g, 나트륨 395mg/100g이었고, 트랜스지방, 콜레스테롤은 검출되지 않았다(Food and drug destination, 2019). 건식 쌀가루 국수의 경우 당 함량이 낮고 단백질 함량이 높은 것을 알 수 있었다.

### 2. 복합분의 아밀로그라피에 의한 점도 측정

아밀로그라피에 의한 점도 결과는 Table 3과 같다. 호화개시 온도는 대조군의 경우 66.07℃, 25%, 50%, 75% 및 100% 첨가의 경우 각각 64.23℃, 63.10℃, 61.93℃, 61.37℃로 쌀가루 첨가수준이 증가할수록 유의적으로 감소함을 알 수 있었다. 이러한 결과는 Park 등(2016)의 딸기분말을 첨가한 국수의 품질특성, Park 등(2010)의 동결건조 매생이 분말 첨가량에 따른 생면의 품질특성, Min 등(2010)의 동글레 첨가 국수, Lim 등(2003)의 구기자 분말을 첨가한 생면에서도 첨가소재의 첨가수준이 증가할수록 호화개시온도가 낮아져 같은 경향을 보였다. 최고점도는 대조군

**Table 3.** Characteristics Value of Compose Flours by Amylograph

Samples <sup>1)</sup>	Gelatinization point (°C)	Maximum viscosity (B.U)	Viscosity at 95 °C (B.U)	Viscosity at 95 °C after 15min (B.U)
Control	66.07±0.90 <sup>d2)3)</sup>	664.33±28.88 <sup>b</sup>	502.00±17.35 <sup>b</sup>	424.33±11.59 <sup>b</sup>
DRP-25%	64.23±0.60 <sup>c</sup>	609.67±44.41 <sup>a</sup>	451.33±33.23 <sup>a</sup>	359.00±23.07 <sup>a</sup>
DRP-50%	63.10±0.17 <sup>b</sup>	584.00±17.69 <sup>a</sup>	423.33±22.37 <sup>a</sup>	319.33±14.36 <sup>a</sup>
DRP-75%	61.93±0.06 <sup>a</sup>	582.00±23.52 <sup>a</sup>	427.67±20.55 <sup>a</sup>	312.67±13.32 <sup>a</sup>
DRP-100%	61.37±0.11 <sup>a</sup>	574.67±13.28 <sup>a</sup>	437.00±13.86 <sup>a</sup>	305.00±5.20 <sup>a</sup>
F-Value	43.77 <sup>***</sup>	5.27 <sup>*</sup>	6.06 <sup>**</sup>	34.09 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> Samples are same as those in Table 1.

<sup>2) a-d</sup> Values with different superscripts within columns are significantly by Duncan's multiple range test at <sup>\*</sup>*p*<0.05, <sup>\*\*</sup>*p*<0.01, <sup>\*\*\*</sup>*p*<0.001.

<sup>3)</sup> Mean±standard deviation(*n*=3).

의 경우 664.33 B.U.로 가장 높았으며, 25%, 50%, 75%, 100% 첨가의 경우 각각 609.67 B.U., 584.00 B.U., 582.00 B.U., 574.67 B.U.로 점점 감소하는 경향을 보였다. Park 등(2014)의 모시잎 분말, Park 등(2015)의 매생이 분말, Park 등(2016)의 딸기분말 첨가시 밀가루 반죽의 최고점도는 더 낮았다는 연구들은 본 결과와 같은 경향이였다. 95°C에서 점도와 95°C에서 15분간 유지한 후에 점도의 경우에도 쌀가루 첨가수준이 증가할수록 점점 감소하는 경향을 보였다. 밀가루의 점도에 영향을 미치는 인자로는 단백질 함량, 입도 분포 등이 알려져 있으며, 본 연구에서 쌀가루 첨가로 밀가루 글루텐 함량이 감소하여 호화특성에 영향을 미친 것으로 사료되며, Kim 등(2017)의 품종이 다른 건식쌀가루를 이용한 백설기의 품질 특성 연구에서 습식쌀가루보다 건식쌀가루의 입자가 작기 때문에 호화되기 더 쉬워(Park, 2014) 습식쌀가루의 호화개시온도보다 더 낮게 나타났다고 보고하였고, Kim (1992)의 쌀가루의 특성에 따른 스펀지케이크의 제빵성 연

구에서도 건식제분으로 제조된 케이크의 경도와 응집성이 밀가루 스펀지 케이크에 근사하였다고 한 바와 같이 쌀가루 첨가 국수 제조시 습식쌀가루보다 건식쌀가루의 첨가가 적절함을 알 수 있었다. 또한 75%와 100% 건식 쌀가루 첨가시 호화개시온도 감소 변화 폭이 가장 작아 75% 첨가수준이 적절한 것으로 사료된다.

**3. 건식 쌀가루 첨가 반건면의 조리 전과 후 색도**

반건면의 조리 전과 후 색도 결과는 Table 4와 같다. 조리 전 반건면의 색도는 대조군과 비교했을 때 명도를 나타내는 L값은 첨가된 쌀가루 첨가수준이 증가할수록 감소하였고, 조리 후는 증가하였다. 대조군과 각각의 첨가군에서 조리 전과 후를 비교해보면, 조리 전보다는 조리 후에 모든 경우에서 L값은 감소하였다. Han 등(2011)의 발아약콩가루 첨가한 생면, Kim 등(1997)의 미강식이섬유를 첨가한 국수, Park 등(2004)의 클로렐라 추출물을 첨가한 국수의 연구에서도 대체분의 첨가비율이 높을수록 어두워

**Table 4.** Hunter's Color Value of Uncooked and Cooked Semi-Dry Noodle Prepared with Various Dry Rice Flours

Samples <sup>1)</sup>	Uncooked			Cooked		
	L (lightness)	a (redness)	b (yellowness)	L (lightness)	a (redness)	b (yellowness)
Control	83.31±0.67 <sup>b2)3)</sup>	-1.11±0.04 <sup>a</sup>	27.66±0.01 <sup>b</sup>	65.99±0.27 <sup>a</sup>	-2.65±0.07 <sup>a</sup>	8.38±0.15 <sup>a</sup>
DRP-25%	82.94±0.60 <sup>b</sup>	-1.08±0.05 <sup>a</sup>	14.45±0.18 <sup>a</sup>	68.00±0.31 <sup>a</sup>	-2.47±0.03 <sup>b</sup>	9.72±0.20 <sup>c</sup>
DRP-50%	81.79±0.49 <sup>a</sup>	-0.97±0.03 <sup>b</sup>	14.48±0.20 <sup>a</sup>	68.08±0.17 <sup>a</sup>	-2.28±0.02 <sup>c</sup>	9.49±0.11 <sup>d</sup>
DRP-75%	81.45±0.80 <sup>a</sup>	-0.84±0.02 <sup>c</sup>	14.06±0.12 <sup>a</sup>	68.29±0.16 <sup>a</sup>	-2.05±0.03 <sup>d</sup>	9.20±0.95 <sup>c</sup>
DRP-100%	81.36±0.29 <sup>a</sup>	-0.79±0.05 <sup>d</sup>	13.97±0.13 <sup>a</sup>	72.18±0.34 <sup>b</sup>	-1.83±0.05 <sup>e</sup>	8.90±0.19 <sup>b</sup>
F-Value	22.80 <sup>***</sup>	108.12 <sup>***</sup>	1.07 <sup>***</sup>	2.90 <sup>**</sup>	564.75 <sup>***</sup>	115.51 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> Samples are same as those in Table 1.

<sup>2) a-d</sup> Values with different superscripts within columns are significantly by Duncan's multiple range test at <sup>\*</sup>*p*<0.05, <sup>\*\*</sup>*p*<0.01, <sup>\*\*\*</sup>*p*<0.001.

<sup>3)</sup> Mean±standard deviation(*n*=10).

Table 5. Cooking Properties of Cooked Semi-Dry Noodle Prepared with Various Dry Rice Flours

Samples <sup>1)</sup>	Weight of cooked noodle (g)	Water absorption of cooked noodle (%)	Volume of cooked noodle (mL)	Turbidity of soup (O.D. at 675nm)
Control	102.90±1.00 <sup>2)3)</sup>	105.80±2.00 <sup>c</sup>	90.67±1.53 <sup>c</sup>	0.29±0.00 <sup>f</sup>
DRP-25%	101.93±0.12 <sup>b</sup>	103.87±0.23 <sup>b</sup>	89.33±1.15 <sup>bc</sup>	0.19±0.00 <sup>a</sup>
DRP-50%	101.17±0.15 <sup>ab</sup>	102.33±0.31 <sup>ab</sup>	88.33±1.15 <sup>bc</sup>	0.21±0.00 <sup>b</sup>
DRP-75%	100.53±0.31 <sup>a</sup>	101.07±0.70 <sup>a</sup>	87.33±2.08 <sup>b</sup>	0.24±0.00 <sup>c</sup>
DRP-100%	100.37±0.31 <sup>a</sup>	100.73±0.61 <sup>a</sup>	84.67±0.58 <sup>a</sup>	0.28±0.00 <sup>d</sup>
F-Value	13.18 <sup>**</sup>	13.18 <sup>**</sup>	7.97 <sup>**</sup>	2223.01 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> Samples are same as those in Table 1.

<sup>2) a-d</sup> Values with different superscripts within columns are significantly by Duncan's multiple range test at <sup>\*\*</sup> $p < 0.01$ , <sup>\*\*\*</sup> $p < 0.001$ .

<sup>3)</sup> Value are Mean±standard deviation( $n=3$ ).

진다는 결과와 비슷한 경향을 보였다. a값은 조리 전과 후에서도 쌀가루 첨가수준이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 이는 Kim 등(2013)의 메수수가루 첨가 생면의 연구에서도 첨가량이 증가할수록 L값은 감소하고, a값은 증가하는 것으로 보고되었다. b값의 경우 조리 전보다 조리 후에 크게 감소함을 보였다. 이러한 색의 변화는 쌀가루의 색이 면의 전체적인 색도에 크게 영향을 미쳤기 때문이며, 조리 전과 후의 변화는 조리 중 일부 색의 용출 및 국수의 수분 흡수로 인하여 감소한 것으로 생각된다. 조리 후 L값의 변화가 100% 건식 쌀가루 첨가시 증가 변화 폭이 가장 높아 75% 첨가수준이 적절한 것으로 사료된다.

#### 4. 건식 쌀가루 첨가 반건면의 조리특성

반건면의 조리특성은 Table 5와 같다. 건식 쌀가루 첨가 반건면의 조리 후 무게는 대조군이 102.90g에서 100% 쌀가루첨가 반건면이 100.37g, 수분흡수율은 대조군이 105.80%에서 100% 건식 쌀가루 첨가 반건면이 100.73%, 부피는 대조군이 90.67mL에서 100% 건식 쌀가루첨가 반건면이 84.67mL로 건식 쌀가루 첨가수준이 증가할수록 감소함을 알 수 있었다. 동결건조 마늘 분말 첨가면(Jeong et al., 2008), 포도 과피 첨가면(Jo & Kim, 2008), 둥굴레 가루 첨가면(Min et al., 2010)의 결과에서도 첨가량이 증가할수록 면의 중량, 부피, 수분흡수율이 감소하였다고 하여 본 연구결과와 같은 경향을 보였다. 이는 첨가된 재료의 지방 및 섬유소 등의 성분이 밀가루 전분과 글루텐의 수화력을 저하시키기 때문으로 사료된다. 발아약콩가루를 첨가한 생면의 제조 및 특성연구(Han & Han, 2011)에서도 발아약콩가루 첨가수준이 증가할수록 수분흡수율과 부피에서 감소하였다고 보고하여 같은 경향이였다. Cheng 등(2014)의 현미 및 수수첨가에 따른 생면의 품질특성과 항산화효과 연구에서 생면 조리시 조리면의 중량과 부피는 수분흡수율이 낮을수록 줄어든다고 보고하였다. Hwang 등

(2011)은 수분흡수율은 밀가루 전분의 수분흡수력과 관련이 있으며, 면 제조 시 첨가되는 재료의 종류 및 형태에 따라 면의 품질특성은 상이한 것으로 나타났다고 하였다. 수분의 흡수 정도에 따라 국수의 조직감이 결정되고 수분의 흡수가 부족하거나 과다할 때는 국수의 질감을 저하시킨다고 보여진다. 국물의 탁도는 대조군이 0.29로 가장 높았으며, 쌀가루 첨가군에서는 25%, 50%, 75% 및 100% 건식 쌀가루 첨가 반건면의 경우 각각 0.19, 0.21, 0.24, 0.28으로 건식 쌀가루 첨가수준이 증가할수록 유의적으로 증가하였다. 특히 100% 건식 쌀가루 첨가시 변화폭이 높아 75% 건식 쌀가루 첨가가 적절한 수준으로 사료되었다. 이는 버섯 분말 첨가국수(Kim, 1998), 토마토 분말 첨가 국수(Kim et al., 2015), 숙지황 분말 첨가 국수(Min et al., 2015), 발아현미분 첨가 국수(Lee et al., 2011)에서와 같은 경향이였고 Kim 등(2005)의 상황버섯 분말과 추출액 첨가 생면 특성연구에서 복합분에 의해 제조된 면은 조리시 고형분 용출 성분이 많아 탁도가 증가했다는 보고와도 일치하였다. 이는 쌀가루의 주성분인 전분의 특성상 호화시 용출되는 특성때문인 것으로 사료된다.

#### 5. 건식 쌀가루 첨가 반건면의 조직감

반건면의 조리 후 조직감은 Table 6과 같다. 건식 쌀가루 첨가 반건면의 경도는 대조군이 84800g/cm<sup>2</sup>으로 나타났으며, 25%, 50%, 75%, 및 100% 건식 쌀가루 첨가 반건면의 경우 각각 97350, 98316, 102516 및 128100g/cm<sup>2</sup>로 쌀가루 첨가수준이 증가할수록 증가하였다. 국수의 탄력성은 대조군이 84.54%로 가장 낮았으며, 쌀가루 첨가군에서는 75%, 100% 쌀가루 첨가 반건면이 98.29%, 98.34%로 가장 높은 탄력성을 보여줬다. 응집성, 씹힘성 및 깨짐성은 대조군과 쌀가루 첨가군과 유의적인 차이는 보이지 않았으나, 쌀가루 첨가군에서는 첨가량이 증가할수록 증가하는 경향을 보였다. Park (2013)의 시중유통 즉석 쌀국

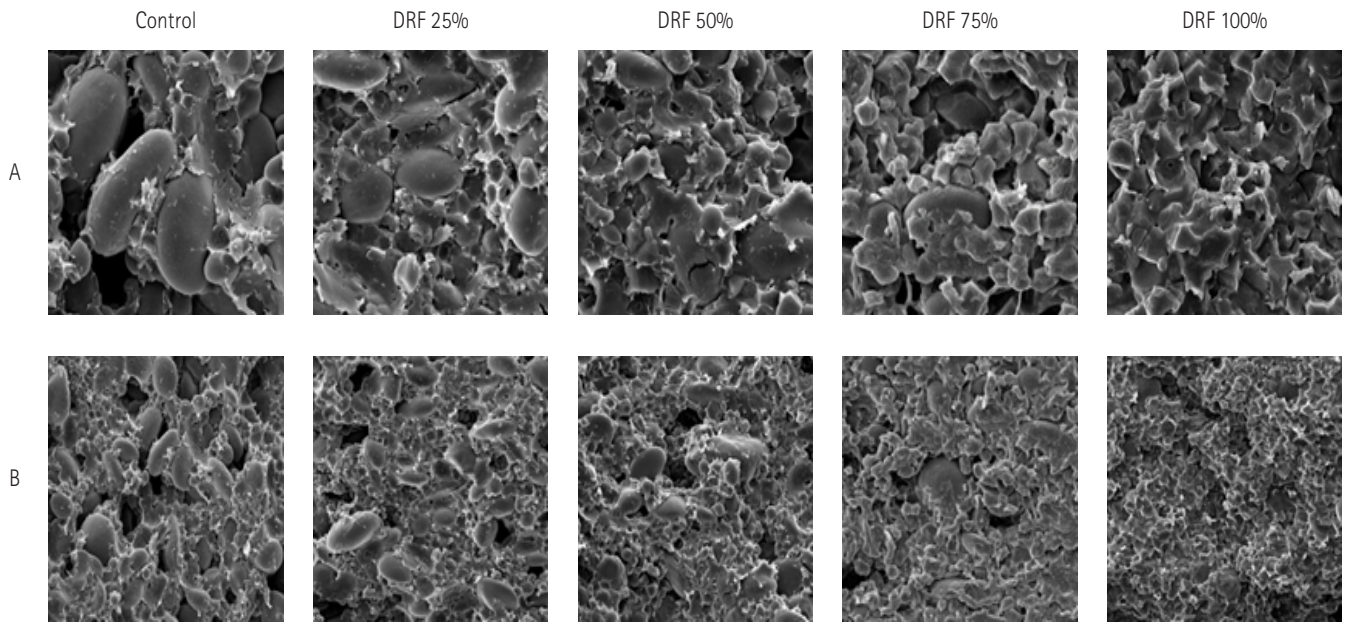
**Table 6.** Textural Properties of Cooked Semi-Dry Noodle Prepared with Various Dry Rice Flours

Samples <sup>1)</sup>	Hardness (g/cm <sup>2</sup> )	Springiness (%)	Cohesiveness (%)	Chewiness (g)	Brittleness (g)	Adhesiveness (g)
Control	84800±2258 <sup>a2)3)</sup>	84.54±3.28 <sup>a</sup>	80.09±4.43 <sup>a</sup>	799.49±38.53 <sup>a</sup>	72073±35442 <sup>a</sup>	-47.50±25.04 <sup>b</sup>
DRP-25%	97350±6098 <sup>b</sup>	87.47±4.44 <sup>a</sup>	81.71±4.59 <sup>ab</sup>	817.78±54.45 <sup>a</sup>	77554±9928 <sup>a</sup>	-63.50±11.98 <sup>ab</sup>
DRP-50%	98316±6278 <sup>b</sup>	93.49±2.43 <sup>b</sup>	85.51±3.27 <sup>ab</sup>	784.94±100.36 <sup>a</sup>	73471±10225 <sup>a</sup>	-53.67±9.05 <sup>ab</sup>
DRP-75%	102516±10763 <sup>b</sup>	98.29±2.02 <sup>c</sup>	90.44±2.11 <sup>b</sup>	958.37±162.94 <sup>ab</sup>	94234±16379 <sup>ab</sup>	-56.33±3.61 <sup>ab</sup>
DRP-100%	128100±7244 <sup>c</sup>	98.34±1.49 <sup>c</sup>	85.53±4.61 <sup>ab</sup>	1094.52±65.71 <sup>b</sup>	107676±7387 <sup>b</sup>	-65.83±4.79 <sup>a</sup>
F-Value	30.36 <sup>***</sup>	27.59 <sup>***</sup>	1.82	2.62 <sup>*</sup>	4.02 <sup>*</sup>	1.87

<sup>1)</sup> Samples are same as those in Table 1.

<sup>2) a-c</sup> Values with different superscripts within columns are significantly by Duncan's multiple range test at <sup>\*</sup>*p*<0.05 <sup>\*\*\*</sup>*p*<0.001.

<sup>3)</sup> Mean±standard deviation(*n*=6).



Control: Prepared with 0% dry rice flour.  
 DRP-25%: Prepared with 25% dry rice flour.  
 DRP-50%: Prepared with 50% dry rice flour.  
 DRP-75%: Prepared with 75% dry rice flour.  
 DRP-100%: Prepared with 100% dry rice flour.

**Figure 2.** Scanning electron micrographs of uncooked semi-dry noodle prepared with various dry rice flour (A: ×1500, B: ×500).

수의 품질특성 연구에서 쌀가루에 밀가루를 첨가시 무첨가구에 비해 경도, 응집성이 증가하였다고 보고하였다. 부착성은 대조군 -47.50, 쌀가루 첨가수준에 따라 -63.50에서 -65.83로 쌀가루 첨가수준이 증가할수록 감소하였다. 조리한 국수의 조직감은 국수제품에 대한 소비자 수용도를 결정하는 가장 중요한 특성이다 (Seo et al., 2011).

**6. 건식 쌀가루 첨가 반건면의 SEM 특성**

주사전자현미경에 의한 쌀가루 첨가 반건면의 절단면은 Figure 2와 같다. 배율 ×1,500관찰에서 반건면의 건식 쌀가루 첨가수준이 증가할수록 타원형의 큰 입자는 줄어들고 크기가 작은 입자전분들이 증가함을 볼 수 있었다. 이는 밀가루전분 입자에 비해 쌀전분 입자의 크기가 매우 작아 나타나는 결과로 사료된다. Park 등(2017)의 수분함량에 반건면 우리밀 국수의 연구결과에서는 수분함량이 감소할수록 분열에 의한 조직의 쪼개짐이 증가되었다고 보고하였고, 메밀과 밀가루 혼합분의 물성 측정연구

Table 7. Sensory Characteristics of Cooked Semi-Dry Noodle Prepared with Various Dry Rice Flours

Samples <sup>1)</sup>	Appearance	Color	Flavor	Taste	Texture	Overall preference
Control	4.43±1.20 <sup>(2)3)</sup>	3.93±0.90 <sup>a</sup>	3.93±1.12 <sup>a</sup>	3.89±1.29 <sup>a</sup>	4.50±1.32 <sup>b</sup>	4.11±1.03 <sup>ab</sup>
DRF-25%	3.29±1.21 <sup>ab</sup>	3.64±1.25 <sup>b</sup>	3.96±1.11 <sup>a</sup>	3.79±1.45 <sup>a</sup>	4.14±1.43 <sup>b</sup>	3.96±1.48 <sup>ab</sup>
DRF-50%	3.93±1.15 <sup>bc</sup>	3.93±1.02 <sup>b</sup>	3.68±0.91 <sup>a</sup>	3.68±0.95 <sup>a</sup>	4.21±1.34 <sup>b</sup>	3.96±1.48 <sup>ab</sup>
DRF-75%	4.07±1.15 <sup>c</sup>	4.32±1.34 <sup>ab</sup>	3.68±0.91 <sup>a</sup>	4.11±1.71 <sup>a</sup>	4.32±1.49 <sup>b</sup>	4.43±1.23 <sup>b</sup>
DRF-100%	3.07±1.30 <sup>a</sup>	3.18±1.70 <sup>b</sup>	3.61±1.20 <sup>a</sup>	3.64±1.62 <sup>a</sup>	3.32±1.34 <sup>a</sup>	3.46±1.52 <sup>a</sup>
F-Value	5.94 <sup>***</sup>	3.10 <sup>*</sup>	0.67	0.48	3.03 <sup>*</sup>	1.8

<sup>1)</sup> Samples are same as those in Table 1.

<sup>2) a-c</sup> Values with different superscripts within columns are significantly by Duncan's multiple range test at  $p < 0.05$ ,  $***p < 0.001$ .

<sup>3)</sup> Mean±standard deviation( $n=20$ ).

(Kim et al., 2000)에서 메밀가루의 혼합비율이 높아질수록 규칙적인 protein matrix를 형성하지 못해 밀가루 단백질이 전분입자를 제대로 덮지 못해 빵의 탄력성을 감소시킨다고 보고하였다. 이와 같이 밀가루의 첨가재료의 특성에 따라 밀가루 반죽의 글루텐 형성을 촉진 또는 억제하는 것을 알 수 있었다. 수분함량이 낮은 건식 쌀가루의 첨가수준이 증가할수록 조직의 쪼개짐이 증가하여 조직감의 정도도 증가했다고 보여진다.

### 7. 건식 쌀가루 첨가 반건면의 관능검사

건식 쌀가루 첨가 반건면의 관능검사 결과는 Table 7과 같다. 색, 맛, 전체적인 기호도에서 75% 건식 쌀가루 첨가 반건면, 외관과 질감에서는 대조군이 가장 높은 값을 보였다. 국수류의 조직감 중 탄력성이 클수록 기호도가 높은 것으로 나타났다. 따라서 건식 쌀가루를 첨가하여 반건면을 제조할 경우 국수 본연의 품질 특성을 유지시키면서 영양성과 기능성을 더해 반건면 제조시에는 75%가 가장 적절한 첨가수준임을 알 수 있었다.

을 감소, 국물의 탁도는 점점 증가하였다. 건식 쌀가루 첨가수준이 증가할수록 조직감은 경도, 탄력성과 응집성 증가, 부착성 감소하였으며, SEM에 의한 절단면에서 타원형의 밀가루의 큰 전분입자는 줄어들고 쌀의 작은 전분입자는 증가함을 볼 수 있었다. 색, 맛과 전체적인 기호도에서 75% 건식 쌀가루 첨가 반건면이 가장 높은 값을 보였다. 따라서 건식 쌀가루를 첨가하여 반건면을 제조할 경우 건식 쌀가루 첨가가 적당하다고 사료되며, 75%가 적절한 첨가수준임을 알 수 있었다.

## 요약 및 결론

본 연구에서는 생면의 저장성과 건면의 식감을 향상시키는 반건면의 형태로, 쌀의 소비증대를 위한 건식 쌀가루를 첨가한 국수 제품개발 가능성을 검토하고자 건식 쌀가루를 수준별(0, 25, 50, 75 및 100%)로 첨가하여 국수를 제조, 품질특성을 분석하였다. 아밀로그래프에 의한 호화특성으로 호화개시온도와 최고점도는 쌀가루 첨가수준이 증가할수록 점점 감소하는 경향을 보였다. 색도는 건식 쌀가루 첨가수준이 증가할수록 조리 전은 L값 감소, a값 유의적 증가, 조리 후 L값과 a값은 유의적 증가하였다. 조리특성으로 건식 쌀가루 첨가수준이 증가할수록 무게, 부피, 수분흡수

## Declaration of Conflicting Interests

The author declares no conflict of interest with respect to the authorship or publication of this article.

## References

Ahn, K. M. (2019, December 3). Rice consumption. *Etoday*. Retrieved December 3, 2019, from <http://www.etoday.co.kr/news/view/1828461>

AACC. (2013). *Approved methods of analysis* (11th ed.). Retrieved February 17, 2020, from <http://methods.aaccnet.org>

AOAC. (1995). *Official method of analysis* (16th ed., pp. 31). Washington, DC, USA: Association of Official Analytical Chemists.

Cheng, L., Kim, S. J., Kil, J. H., & Park, K. Y. (2014). Quality and antioxidant activity of wet noodles supplemented with brown rice and Sorghum powders. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 43(4), 530-536. <https://doi.org/10.3746/jkfn.2014.43.4.530>

Choi, E. J., Kim, C. H., Kim, Y. B., Kum, J. S., Jeong, Y. H., & Park, J. D. (2014). Quality characteristics of instant rice noodles manufactured with broken rice flour. *Journal of the Korean Society of Food*



- Science and Nutrition*, 43(8), 1270-1277. <https://doi.org/10.3746/jkfn.2014.43.8.1270>
- Ministry of Food and Drug Safety. (2019). *Food and drug destination*. Retrieve December 10, 2019, from <https://www.foodsafetykorea.go.kr/>
- Han, S. M., & Han, J. A. (2011). Preparation and characterization of wet noodle containing germinated small black bean flour. *Korean Journal of Food Science Technology*, 43(5), 597-602. <https://doi.org/10.9721/KJFST.2011.43.5.597>
- Hwang, I. G., Kim, H. Y., Hwang, Y., Jeong, H. S., & Yoo, S. M. (2011). Quality characteristics of wet noodles combined with Cheongyang hot pepper (*Capsicum annuum* L.) juice. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 40(6), 860-866. <https://doi.org/10.3746/jkfn.2011.40.6.860>
- Jeong, C. H., Shim, K. H., Bae, Y. I., & Choi, J. S. (2008). Quality characteristics of wet noodle added with freeze dried garlic powder. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 37(10), 1369-1374. <https://doi.org/10.3746/jkfn.2008.37.10.1369>
- Jo, Y. G., & Kim, J. E. (2008). Quality characteristics of wet noodles after addition of grape-peel powder. *Journal of the East Asian Society of Dietary Life*, 18(5), 822-828.
- Jo, Y. J., & Yoon, H. H. (2016). A study on the quality characteristics of Makpyeon prepared with dry milled rice powder. *Journal of the Korean Society Food Culture*, 31(3), 235-242. <https://doi.org/10.7318/KJFC/2016.31.3.235>
- Jung, B. M., Park, S. O., & Shin, T. S. (2009). Development and quality characteristics of rice noodles made with added *Capsosiphon fulvescens* powder. *Journal of the Korean Food and Cookery Science*, 25(2), 180-188.
- Kim, B. R., Choi, Y. S., & Lee, S. Y. (2000). Rheological properties of buckwheat-wheat flour mixture. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 29(3), 369-374.
- Kim, D. S., Ahn, J. B., Choi, W. K., Han, G. P., Park, M. L., Kang, B. N., et al. (2015). Quality characteristics of noodles added with tomato powder. *The Korean Journal of Culinary Research*, 21(1), 129-142.
- Kim, E. M. (2010). The properties of rice flours prepared by dry and wet milling method. *Journal of the Korean Food and Cookery Science*, 26(6), 727-736.
- Kim, H. R., Hong, J. S., Choi, J. S., Han, G. J., Kim, T. Y., Kim, S. B., et al. (2005). Properties of wet noodle changed by the addition of Sanghwang mushroom (*Phellinus linteus*) powder and extract. *Korean Journal of Food Science Technology*, 37(4), 579-583.
- Kim, H. S., Park, J. H., Park, S. R., & Han, G. J. (2017). Quality characteristics of Backsulgi using dry-milled rice flour prepared with various rice cultivars. *Journal of the Korean Food and Cookery Science*, 33(6), 643-653. <https://doi.org/10.9724/kfcs.2017.33.6.643>
- Kim, H. Y., Ko, J. Y., Kim, J. I., Jung, T. W., Yun, H. T., Oh, I. S., et al. (2013). Quality and antioxidant activity of wet noodles supplemented with non-glutinous Sorghum powder. *Korean Journal of Food Science Technology*, 45(4), 521-525. <https://doi.org/10.9721/KJFST.2013.45.4.521>
- Kim, M. A. (1992). Effects of different kinds of rice flours on characters of sponge cake. *Journal of the Korean Society of Food Science*, 8(4), 371-378.
- Kim, M. J., Park, J. E., Park, S. H., Han, H. P., Choi, J. H., & Lee, H. S. (2015). Quality characteristics of noodles supplemented with dried beta vulgaris L. root powder. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 44(2), 302-306. <https://doi.org/10.3746/jkfn.2015.44.2.302>
- Kim, Y. S. (1998). Quality of wet noodle prepared with wheat flour and mushroom powder. *Korean Journal of Food Science Technology*, 30(6), 1373-1380.
- Kim, Y. S., Ha, T. Y., Lee, S. H., & Lee, H. Y. (1997). Effect of rice bran dietary fiber on flour rheology and quality of wet noodles. *Korean Journal of Food Science Technology*, 29(1), 90-95.
- Lee, W. J., & Lee, J. Y. (2011). Quality characteristics of germinated brown rice flour added noodles. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 40(7), 981-985. <https://doi.org/10.3746/jkfn.2011.40.7.981>
- Lim, Y. S., Cha, W. J., Lee, S. K., & Kim, Y. J. (2003). Quality characteristics of wet noodle with *Lycii fructus* powder. *Korean Journal of Food Science Technology*, 35(1), 77-83.
- Min, A. Y., Son, A. Y., & Kim, M. R. (2015). Quality characteristics and antioxidant activities of noodles added with *rehmanniae radix preparata* powder. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 44(3), 386-392. <https://doi.org/10.3746/jkfn.2015.44.3.386>
- Min, S. H., Shin, S. H., & Won, M. J. (2010). Characteristics of noodles with added *Polygonati odoratum* powder. *Journal of the East Asian Society of Dietary Life*, 20(4), 524-530.
- Park, B. H., Kim, G. Y., & Cho, H. S. (2014). Quality characteristics of dried noodles made with *Boenmeria nivea* powder. *Journal of the East Asian Society of Dietary Life*, 24(3), 375-382.
- Park, B. H., Koh, K. M., Cha, M. H., Kim, O. J., & Jeon, E. R., (2016). Quality characteristics of dried noodle prepared with strawberry powder. *Journal of the Korean Society Food Culture*, 31(1), 88-98. <https://doi.org/10.7318/KJFC/2016.31.1.088>
- Park, B. H., Park, Y. K., Jo, K. H., Jeon, E. R., Koh, K. M., & Choi, Y. B. (2017). Quality characteristics of semi-dry noodles with different water contents. *Journal of the Korean Society Food Culture*, 32(2), 135-143. <https://doi.org/10.7318/KJFC/2017.32.2.135>
- Park, B. H., You, M. J., & Cho, H. S. (2015). Quality characteristics of dried noodle containing *Capsosiphon fulvescens* powder. *Journal of the East Asian Society of Dietary Life*, 25(2), 300-308. <https://doi.org/10.7318/KJFC/2015.25.2.300>

- org/10.17495/easdl.2015.4.25.2.300
- Park, J. H. (2014). Effects of rice flours prepared with different milling methods on quality of Sulgidduk. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 43(11), 1742-1748. <https://doi.org/10.3746/jkfn.2014.43.11.1742>
- Park, J. H., Choi, J. E., & Lee, J. H. (2015). Selected physicochemical and consumer preference characteristics of noodles incorporated with sweet pumpkin powder. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 44(2), 291-295. <https://doi.org/10.3746/jkfn.2015.44.2.291>
- Park, J. H., Yoo, S. S., & Ko, S. H. (2010). Quality characteristics of wet noodles added with freeze-dried Maesangi powder. *Journal of the Korean Food and Cookery Science*, 26(6), 831-839.
- Park, J. D. (2013). Quality characteristics for instant rice noodle marketed in Korea. *Bulletin of Food Technology*, 26(2), 125-131.
- Park, S. I., & Cho, E. J. (2004). Quality characteristics of noodle added with chlorella extract. *Korean Journal of Food Nutrition*, 17(2), 120-127.
- Park, Y. M., & Yoon, H. H. (2014). Quality characteristics of Sulgitteok using dry non-glutinous rice flour with added various sweeteners. *Journal of the Korean Food and Cookery Science*, 30(5), 517-525. <https://doi.org/10.9724/kfcs.2014.30.5.517>
- Park, Y. M., & Yoon, H. H. (2016). Quality characteristics of Injulmi prepared with dry glutinous rice flour according to the punching time. *Journal of the Korean Food and Cookery Science*, 32(2), 168-177. <https://doi.org/10.9724/kfcs.2016.32.2.168>
- Seo, H. I., Ryu, B. M., & Kim, C. S. (2011). Effect of heat-moisture treatment of domestic rice flours containing different amylose contents on rice noodle quality. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 40(11), 1597-1603. <https://doi.org/10.3746/jkfn.2011.40.11.1597>
- Yoon, M. R., Lee, J. S., Kwak, J. E., Ko, S. H., Lee, J. H., Chun, J. B., et al. (2016). Comparative analysis on quality and bread-making properties by particle size of dry-milled rice flours of rice varieties. *Journal of the Korean Society of International Agriculture*, 28(1), 58-64.