

## 입자 크기에 따른 난황죽의 이화학적 및 영양학적 특성

김혜란·김미리<sup>†</sup>

충남대학교 식품영양학과

### Effect of Particle Size on the Physicochemical and Nutritional Properties of Egg Yolk Porridge

Hye Ran Kim and Mee Ree Kim<sup>†</sup>

Dept. of Food & Nutrition, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

#### Abstract

The study was conducted to investigate the effect of particle size on the physicochemical properties of egg yolk-rice porridge. The pH of egg yolk-rice porridge was decreased when compared to that of the control, while the lightness and yellowness was increased as the rice particle size increased. The viscosity of whole particle egg yolk porridge was highest among the three porridges at 40°C. The protein content of the egg yolk-rice porridge was increased three-fold, when compared to that of the rice porridges. The total amino acid content of egg yolk-rice porridge was 1,500.6 mg/100 g, while that of rice was 1,147.5 mg/100 g. The Lys and Thr content of the amino acid content of egg yolk-rice porridge were also increased. Sensory evaluation results revealed that the half particle size rice egg yolk-rice porridge had the highest scores in color, taste and over-all preference. Based on these results, the half particle size egg yolk-porridge had good quality with respect to both the physicochemical and nutritional properties.

Key words : Egg yolk-rice porridge, particle size, viscosity, nutritional properties.

#### 서론

전통적으로 쌀죽은 입자 크기에 따라 옹근죽, 원미죽, 무리죽 등으로 나눌 수 있는데, 옹근죽은 쌀알을 그대로 끓인 것이고, 원미죽은 쌀알을 반 정도 갈아서 만들며, 무리죽은 쌀알을 완전히 곱게 갈아서 만든 것으로 비단죽이라고도 한다(모 등 1996). 쌀의 입자 크기는 수분 결합 능력, 소화 특성 등에 영향을 주어 죽의 특성이 달라진다(Yang *et al* 2007c). 전통적으로 죽은 우리 식생활에서 주식으로서 오래전부터 이용되어 왔으나 환자, 유아, 노인층에서 주로 이용되어 왔다. 그러나 최근 들어 건강한 청소년, 성인 특히 수험생이나 직장인들을 중심으로 소화 흡수가 잘 되는 건강식으로서 인식되어 소비가 증가되고 있다. 그러나 죽을 만드는데 시간이 많이 소요되어 최근에는 가정에서 만들기보다 산업화되어 시판되고 있는데, 죽 류 제품의 국내 시장 규모는 2000년도 매출액 추정치로 약 800억 원이 넘고 있으며(Lee *et al* 2005a), 시장 규모는 더욱 증가할 것으로 전망된다. 그러나 쌀은 탄수화물이 주성분으로 쌀을 주식으로 하는 우리나라 사람들은

단백질의 섭취가 중요하다고 여겨진다. 성인 남성의 하루 필요한 단백질량이 45 g이나 일반 쌀만으로 죽을 조제할 경우 섭취하는 쌀 60 g에 포함된 단백질량은 4.02 g이며, 필수아미노산 함량 또한 RDA에 16% 밖에는 미치지 못한다. 물론 약간의 부재료를 첨가한 일반죽도 있으나 그 양이 미미하다. 죽 류의 단백질 함량은 2.3~22.3 g으로 죽에 첨가되는 부재료에 따라 10배의 함량 차이를 보였는데, 흰죽은 단백질 함량이 2.3 g으로 KDRI 한 끼 단백질 권장량의 7.2%를 공급하여 죽 류 중 1회 분량 당 단백질 함량이 가장 낮다(Yoon & Haver 2008). 따라서 쌀죽에 부족한 단백질을 보강할 필요가 있다. 계란은 양질의 단백질을 함유하고 있어 식생활에서 주요한 단백질 급원 식품이며(Shin *et al* 2009), 철분이 많아 쌀죽에 첨가하게 되면 이유식으로 적합하다고 사료된다. 쌀죽의 연구는 지금까지 국내에 보고된 쌀 농도가 죽 재가열시 미치는 영향(Yang *et al* 2007a), 방사선 조사 쌀가루로 만든 죽(Yang *et al* 2007b), 쌀 입자 크기에 따른 죽의 특성(Yang *et al* 2007c), 방사선 조사 옹근죽의 미생물학적 및 이화학적 특성(Yang *et al* 2007d) 등의 연구가 이루어졌고, 이외에도 은행 분말(Kim *et al* 2004), 호박(Cho *et al* 1996), 잣(Lee & Jang 1994)을 이용한 죽의 재료 배합비에 따른 기호도와 물

<sup>†</sup> Corresponding author : Mee Ree Kim, Tel : +82-42-821-6837, Fax : +82-42-821-8827, E-mail : mrkim@cnu.ac.kr

성을 측정하였으며, 검정콩 발아물(Lee *et al* 2005a)과 발아 현미(Han *et al* 2004)를 이용한 죽 조리 조건의 최적화에 관한 연구에서는 기호도를 최대화하는 가수량 및 조리 시간 등을 조사하였다. 이에 본 연구에서는 이유식, 환자식, 무균식 등으로 널리 이용되는 쌀죽에 단백질과 아미노산 조성을 향상시키기 위해 영양적으로 우수한 단백질 급원식품인 난황을 첨가한 죽의 쌀 입자 크기에 따른 영양학적, 이화학적 품질 특성을 분석하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험 재료

본 실험에 사용한 쌀(맷쌀, 서해진미)은 서부농업협동조합에서 구입하여 실온에 보관하면서 사용하였으며, 난황은 마트에서 구입하였다.

### 2. 죽의 제조

본 실험에서는 1인 1끼의 5 g의 단백질에 해당하는 난황의 첨가를 기본으로 하여 쌀 입자 크기(통쌀, 반쌀, 쌀가루)를 달리하여 난황죽을 제조하였으며(한복진 1998), 실험에 첨가된 난황의 일반 성분은 Table 1과 같다. 쌀을 20°C에서 2시간 수침시킨 후 수분을 제거하여 통쌀죽은 쌀 그대로를 사용하였으며, 반쌀죽, 쌀가루 죽은 수침한 쌀을 분쇄기(II Jin Co., Korea)로 분쇄하여 각각 2.5, 0.7 mm 체에 걸러 사용하였다. 각기 다른 크기의 불린 쌀 246 g(불리기 전 쌀 무게 200 g)에 물 1,476 mL를 넣고 끓을 때까지 센 불로 3분간 가열한 후 쌀알이 퍼질 때까지 약불로 저어주면서 끓이고, 따로 익힌 난황을 첨가한 후 1~2분 동안 저어주며 끓였다. 완성된 죽을 식히고 합기 포장하여 시료로 사용하였다.

### 3. 이화학적 특성 평가

#### 1) pH

AOAC method(1990)를 적용하여 난황죽 15 g을 100 mL의 증류수와 함께 넣고 Bag Mixer(Model 400, Interscience, France)로 균질화(speed 7, 2 min)하고 30분간 방치(R.T.)한 후 상층액의 pH를 pH meter(420 Benchtop, Orion Research Inc., USA)를 사용하여 측정하였다.

Table 1. Nutritional composition of egg yolk<sup>1)</sup>

Weight (g)	Energy (kcal)	Protein (g)	Fat (g)	Carbohydrate (g)
32.3	116.8	5.00	9.84	0.68

<sup>1)</sup> Nutritional composition was evaluated by CAN pro. 3.0.

### 2) 색도

난황죽 10 g을 가정용 믹서기(II Jin Co., Korea)를 이용하여 마쇄시킨 뒤 패트리디쉬(50×12 mm)에 담아 색차계(Digital color measuring/ difference calculation meter, Model ND-1001 DP, Nippon Denshoku Co. Ltd., Japan)를 사용하여 Hunter L 값(명도), a 값(적색도), b 값(황색도) 및 ΔE 값(색차지수)을 측정하였다. 이 때 표준색은 L 값 90.41, a 값 0.14, b 값 3.40, ΔE 값 0.00인 calibration plate를 표준으로 사용하였다.

### 3) 점도

쌀 입자의 크기가 난황죽의 점도에 미치는 영향을 조사하기 위해 100°C에서 3분 중탕한 후 실온에서 방냉하며 40, 60, 80°C에서 점도계(Brookfield Digital Viscometer DV II+, USA)로 측정하였다. 또한 재가열의 경우에도 100°C에서 3분 중탕한 후 실온까지 방냉시킨 후 다시 가열하면서 가열 전과 후의 점도를 측정하였다.

### 4. 영양학적 특성 평가

#### 1) 영양 성분 평가

본 연구에서는 죽의 영양소 성분 분석 실험 결과를 평가하기 위해 영양 평가용 소프트웨어인 CAN pro. 3.0(Computer Aided Nutritional Analysis Program 3.0: CAN)을 이용하여 죽의 에너지 및 탄수화물, 단백질, 지방 등 3대 영양소 함량을 산출하여 분석하였다.

#### 2) 아미노산 분석

난황죽의 필수아미노산과 비 필수 아미노산의 함량을 측정하기 위해 기초과학연구원 서울분소 생명과학실에 의뢰하여 하였다. 아미노산 분석은 HPLC(Hewlett Packard 1100 Series)를 사용하여 분석하였다. 즉, 시료 30 μL에 6N-HCl을 첨가하여 가수분해하여 PITC(phenylisothiocyanate)로 유도체화시킨 시료를 완전히 건조시킨 후 용매 A(1.4 mM NaHAc, 0.1% TEA, 6% CH<sub>3</sub>CN, pH 6.1)로 녹인 후 0.45 μm filter로 여과하여 HPLC 분석을 실시하였다. HPLC 분석 조건은 Table 2에 나타난 바와 같이 칼럼은 Waters Symmetry C<sub>18</sub>(4.6×250 mm, 5 μm)을 사용하였고 이동상은 60% CH<sub>3</sub>CN을 사용하였으며, 유속은 1.0 mL/min이었다. 또한 쌀죽의 아미노산 함량은 CAN pro. 3.0(Computer Aided Nutritional Analysis Program 3.0: CAN)을 이용하여 분석하였다.

### 5. 관능 검사

단백질 급원으로 난황이 첨가된 흰죽의 관능적 특성을 관찰하기 위해 죽에 관심이 있고, 품질 차이를 구별할 수 있는 충남대학교 대학원생 및 학부생 중 29명을 패널 요원으로 선

**Table 2. HPLC condition for amino acid analysis**

Items	Conditions
Instrument	Hewlett Packard 1100 Series
Column	Waters Symmetry C18(4.6×250 mm, 5 μ)
Oven tempt.	46 Celsius
Pump	HP 1100 Series, Binary Pump
Injector	HP 1100 Series, Auto Sampler
Detector	HP 1100 Series, Variable Wavelength Detector at 254 nm
Solvent	A) 1.4 mM NaHAc, 0.1% TEA, 6% CH <sub>3</sub> CN, pH 6.1 B) 60% CH <sub>3</sub> CN
Flow rate	1.0 mL/min

말하여 7점 척도법을 사용하여 향미, 이취, 씹음 힘수, 강도 특성, 점도(1점: 매우 약하다, 7점: 매우 강하다)에 대하여 평가하였다(Meilgaard *et al* 1991). 한편, 충남대학교 대학원생 및 학부생 중 29명을 대상으로 색, 맛, 질감, 전반적인 특성은 기호도(1점: 매우 나쁘다, 7점: 매우 좋다)로 기호도 검사를 실시하였다. 각각의 시료는 난수표에서 고른 3자리 숫자를 컵에 레이블하여 제시하였다.

6. 통계처리

난황죽의 실험 결과는 SPSS(Statistical Package for Social Sciences. SPSS Inc., Chicago IL, USA) 프로그램을 이용한 일원분산분석(one-way ANOVA)을 실시하여 유의성이 있는 경우에 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)으로 시료간의 유의차를 검증하였다.

**결과 및 고찰**

1. 이화학적 특성 평가

1) pH

난황 첨가 죽의 쌀 입자 크기는 통쌀죽>2.5 mm, 반쌀죽, 0.7~2.5 mm, 쌀가루죽, <0.7 mm의 세 종류였으며 쌀입자 크기에 따른 pH를 Table 3에 나타내었다. 통쌀죽의 pH는 6.90±

**Table 3. pH of egg yolk-rice porridge by particle size**

	Particle size(mm)		
	> 2.5	0.7~2.5	< 0.7
Egg yolk porridge	6.90±0.04 <sup>a</sup>	6.28±0.01 <sup>b</sup>	6.17±0.02 <sup>c</sup>

<sup>a-c</sup> Different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at *p*<0.05.

0.04, 반쌀죽은 6.28±0.01, 쌀가루죽은 6.17±0.02로, 쌀의 입자가 작을수록 pH가 유의적으로 감소하는 경향을 나타내었다(*p*<0.05). 이는 쌀 입자가 작을수록 pH는 낮아졌다는 Shin *et al*(2009)의 보고와 일치하는 경향을 보였다.

2) 색도

입자 크기를 달리하여 제조한 난황죽의 L(Lightness), a(Redness), b(Yellowness)는 Table 4에 나타내었다. 통쌀, 반쌀, 쌀가루 난황죽의 명도는 각각 80.25±0.07, 80.17±0.28, 81.01±0.13로 입자 크기가 작을수록 높은 값을 나타내었으며, 황색도 또한 각각 23.91±0.25, 27.61±0.15, 29.30±0.11으로 입자 크기가 작을수록 유의적으로 높아지는 경향을 나타내었다(*p*<0.05). 이는 수침한 쌀의 마쇄시간을 달리하여 죽을 제조할 경우 마쇄 시간이 증가할수록 명도와 황색도가 감소한다는 Lee *et al* (2005b)의 연구와 쌀 입자 크기가 작을수록 명도가 감소한다는 Yang *et al*(2007c)의 연구와 상반된 결과를 나타내었다.

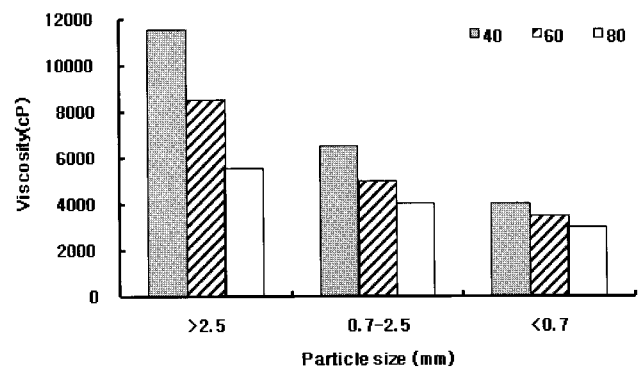
3) 점도

입자 크기를 달리하여 제조한 난황죽의 점도는 Fig. 1과

**Table 4. Hunter color values of egg yolk-rice porridge by particle size**

	Particle size(mm)		
	> 2.5	0.7~2.5	< 0.7
L	80.25±0.07 <sup>a</sup>	80.17±0.28 <sup>a</sup>	81.01±0.13 <sup>b</sup>
a	-2.87±0.19 <sup>a</sup>	-2.93±0.17 <sup>a</sup>	-2.18±0.15 <sup>b</sup>
b	23.91±0.25 <sup>c</sup>	27.61±0.15 <sup>b</sup>	29.30±0.11 <sup>a</sup>
ΔE	23.01±0.27 <sup>c</sup>	26.39±0.05 <sup>b</sup>	28.38±0.14 <sup>a</sup>

<sup>a-c</sup> Different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at *p*<0.05.



**Fig. 1. Viscosity(cP) of egg yolk-rice porridge by particle size.**

같다. 죽의 유동적 특성은 곡물의 입자 크기, 고형물 함량, 조리 시간과 죽의 온도와 같은 요인들에 의해 영향을 받는데, 특히 죽에서 중요한 유동적 특성은 점도와 관련되어 있다고 보고되어 있다(Manohar *et al* 1998). 쌀알의 입자 크기를 고려해 볼 때 쌀알의 크기가 작을수록 점도가 낮아지는 경향을 보였다. 40℃에서 점도를 측정된 결과 통쌀, 반쌀, 쌀가루 난황죽은 각각 11,500, 6,500 및 4,000 cP로 입자 크기가 작을수록 낮아지는 경향을 보였다. 최근 즉석 식품으로 개발되어 산업화되고 있는 죽은 섭취하기 전에 다시 가열해서 섭취하도록 되어 있다(Yang *et al* 2007c). 이에 본 연구에서는 즉석 죽 형태로 섭취하였을 때 점도 변화를 평가하기 위해 각 입자별로 제조한 쌀죽을 포장한 후 중탕 가열한 후 각 입자별로 제조한 쌀죽을 포장한 후 중탕 가열한 후 40, 60, 80℃에 따른 점도 변화를 평가하였다. 그 결과, 온도가 증가할수록 점도가 낮아지는 경향을 나타내었다. 통쌀 난황죽의 경우 40, 60, 80℃에서 각각 11,500, 8,500, 5,500 cP로 온도에 따라 점도가 낮아지는 결과를 나타내었다. 반쌀, 쌀가루 난황죽 또한 온도에 의존적으로 점도가 낮아지는 결과를 나타내었다. 이는 쌀죽의 점도 변화는 입자 크기에 관계없이 가열에 의해 쌀죽의 점도가 감소하였고, 냉각 시 점도가 증가하는 일관된 경향을 나타내었다는 Yang *et al*(2007c)의 보고와 일치하는 경향을 나타내었다.

## 2. 영양학적 특성 평가

### 1) 영양 성분 분석

난황 첨가 죽의 영양 성분을 분석하기 위해 흰쌀죽과 난황 첨가죽을 CAN pro 3.0으로 분석한 결과는 Table 5와 같다. Lee *et al*(1996)은 탄수화물의 급원 음식은 쌀밥으로부터 당질 섭취량의 과반수 그 이상을 공급받아 우리나라 사람들이 밥류로부터 당질을 섭취한다고 하였는데, 죽 역시 주 원료가 백미로서 우리나라 사람들의 주요 당질 급원 음식이라 할 수 있다. 쌀죽 100 g에 대한 영양 성분은 에너지 67.9 kcal, 단백질 1.3 g, 지방 0.1 g, 당질 15.0 g으로 나타났다. 반면, 쌀죽 1인분에 단백질 5 g에 해당하는 난황 32.3 g을 첨가하

였을 때의 난황죽 100 g에 대한 영양 성분은 에너지, 단백질, 지방, 당질은 각각 117.6 kcal, 3.4 g, 4.3 g 및 15.3 g으로 나타내었다. 특히 단백질량은 난황 5 g 첨가로 쌀죽에 비하여 약 3배가 증가하여 쌀죽만을 섭취하였을 때보다 난황을 첨가하였을 때 부족하기 쉬운 단백질을 보충할 수 있다고 사료된다. 죽의 1회 분량을 300~360 g으로 하여 분석한 결과 죽의 총 열량은 148.8~294.1 kcal의 넓은 범위를 나타내며, 죽류의 단백질 함량은 잣죽(1.9 g/100 g), 대추죽(0.8 g/100 g), 애호박죽(1.8 g/100g), 장국죽(1.8 g/100 g)보다 난황 첨가죽의 단백질 함량이 비교적 높은 수치를 나타내었다(Yoon & Hawer 2008).

### 2) 아미노산 분석

난황 첨가 죽의 아미노산 함량을 HPLC로 분석한 결과를 Table 6에 나타내었다.

곡류에는 리신, 트립토판, 메티오닌의 함량이 낮기 때문에 영양가가 떨어지고, 난황은 모든 필수아미노산을 다량 함유하고 있기 때문에 어떤 식품보다 단백질의 영양가가 높다(이혜수 2005). 따라서 멍쌀 죽의 난황 첨가는 곡류를 주식으로 하는 우리나라 사람들에게 부족한 필수아미노산을 보충해 줄 수 있는 식품이라고 사료된다. Seung *et al*(2008)은 난백과 난황의 아미노산 총량은 난백이 9.15%, 난황이 15.02%로 난황의 아미노산 총량은 난백보다 높은 수준이라고 보고하였다. 또한 난황의 필수아미노산 함량은 아미노산 총량에 대하여 난백과 난황 각각 46.67%, 51.00%로 난황이 높은 것으로 보고하였다. 이에 본 연구에서 난황죽의 총 아미노산 함량은 1,500.6 mg/100 g으로, 쌀죽의 총 아미노산의 함량인 1,147.5 mg/100 g에 비하여 크게 증가하였으며, 특히, 쌀의 제1제한 아미노산인 라이신과 제2제한 아미노산인 트레오닌 함량(Kim *et al* 1978)은 75.2, 82.0 mg/100 g으로 나타나 쌀죽에 비하여 각각 82.4, 78.4% 증가하였다. 라이신과 트레오닌 이외의 난황죽의 필수 아미노산인 Arg, Met, Ileu, Leu, Phe 및 His는 각각 112.8, 38, 71.1, 135.0, 66.3 및 35.7 mg/100g으로 나타났다. 또한 비 필수아미노산인 AspNH<sub>2</sub>+Asp, GluNH<sub>2</sub>+Glu, Ser, Gly, Ala, Pro 및 Val의 경우 각각 120.9,

Table 5. Nutritional composition of egg yolk-rice porridge<sup>1)</sup>

	Food item	Quantities (g)	Energy (kcal/100 g)	Protein (g/100 g)	Fat (g/100 g)	Carbohydrate (g/100 g)
Egg yolk-rice porridge	Rice	40.0				
	Water	295.2	117.6	3.4	4.3	15.3
	Egg yolk	32.3				

<sup>1)</sup> Nutritional composition was evaluated by CAN pro. 3.0.

227.2, 132.4, 72.8, 105.0, 88.3 및 95.0 mg/100 g으로 나타났으며, 이는 흰쌀죽에 비해 증가하는 경향을 나타내었다. 멥쌀 죽의 난황 첨가는 탄수화물이 주식인 우리나라 사람들에게 단백질뿐만 아니라 필수아미노산을 보충해 줄 수 있는 식품이라고 사료된다.

**Table 6. Essential amino acid and non essential amino acid of egg yolk-rice porridge** (Unit : mg/100 g)

Egg yolk-rice porridge	
Arg <sup>1)</sup>	112.8
Thr	82.0
Met	38.0
Ileu	71.7
Leu	135.0
Phe	66.3
Lys	75.2
His	35.7
AspNH <sub>2</sub> +Asp	120.9
GluNH <sub>2</sub> +Glu	227.2
Ser	132.4
Gly	72.8
Ala	105.0
Pro	88.3
Tyr	42.8
Val	95.0
Total amino acid	1500.6

<sup>1)</sup> Arg, arginine, Thr: threonine, Met: methionine, Ileu: isoleucine, Leu: leucine, Phe: phenylalanine, Lys: lysine, His: histidine, AspNH<sub>2</sub>: asparagine, Asp: aspartic acid, GluNH<sub>2</sub>: glutamine, Glu: glutamic acid, Ser: serine, Gly: glycine, Ala: alanine, Pro: proline, Tyr: tyrosine, Val: valine.

### 3. 관능적 특성 평가

난황 첨가 죽의 관능적 특성을 Table 7, 8에 나타내었다. 관능검사 결과, 죽의 강도 특성에서 씹는 횟수와 이취는 쌀알의 크기가 클수록 유의적으로 높은 점수를 나타내었고, 점도는 쌀알의 크기가 작을수록 유의적으로 낮은 점수를 나타내었다( $p<0.05$ ). 경도 또한 쌀 입자 크기가 작을수록 유의적으로 낮아졌다. 기호도 검사에서 색상의 기호도는 반쌀과 쌀가루가 각각  $5.4\pm 0.9$ ,  $5.4\pm 0.5$ 점으로 높은 점수를 받았으며, 기호도는 통쌀, 반쌀, 쌀가루 난황죽 각각  $4.6\pm 0.5$ ,  $5.8\pm 1.1$ ,  $3.4\pm 0.9$ 점의 결과를 나타내어 반쌀 난황죽이 가장 높게 나타내었다.

## 요약 및 결론

본 연구에서는 죽식의 가장 기본 형태인 흰죽을 모델로 하여 단백질 첨가 난황죽을 제조하고, 입자 크기(통쌀죽>2.5 mm ; 반쌀죽, 0.7~2.5 mm ; 쌀가루죽, <0.7 mm)에 따라 이화학적, 영양학적 및 관능적 품질에 미치는 영향을 평가하였다.

### 1. 이화학적 특성 평가

난황 첨가 죽의 pH는 쌀의 입자가 작을수록 감소하는 경향을 나타내었으며, 난황죽의 명도와 황색도는 입자 크기가 작을수록 높은 값을 나타내었다. 점도는 쌀알의 크기가 작을수록 낮아지는 경향을 보였다.

### 2. 영양학적 특성 평가

쌀죽 100 g에 대한 영양 성분을 에너지 67.9 kcal, 단백질 1.3 g, 지방 0.1 g, 당질 15.0 g으로 나타났으며, 쌀죽 1인분에 단백질 5 g에 해당하는 난황을 첨가하였을 때의 에너지, 단백질, 지방, 당질은 각각 117.6 kcal, 3.4 g, 4.3 g 및 15.3 g으로 나타내었다. 특히 단백질량은 난황 5 g 첨가로 쌀죽에 비하여 약 3배가 증가되었다. 난황죽의 총 아미노산 함량은 1,500.6 mg/100 g으로, 쌀죽의 총 아미노산의 함량인 1,147.5 mg/100 g에 비하여 크게 증가하였으며, 특히 쌀의 제한 아미노산인 라이신과 트레오닌의 함량은 75.2, 82.0 mg/100 g 쌀죽에 비하여 각각 82.4, 78.4% 증가하였다.

**Table 7. Sensory characteristics of egg yolk-rice porridge**

(N=29)

	Savory flavor	Off flavor	Chewing number	Hardness	Viscosity	
Particle size (mm)	>2.5	$2.8\pm 0.8^b$	$4.7\pm 1.0^a$	$12.7\pm 2.1^a$	$6.5\pm 0.8^a$	$5.5\pm 0.8^a$
	0.7~2.5	$4.8\pm 0.8^a$	$3.2\pm 1.2^b$	$8.7\pm 2.1^b$	$5.7\pm 0.8^a$	$4.3\pm 1.2^{ab}$
	<0.7	$4.5\pm 1.4^a$	$3.2\pm 1.2^b$	$4.5\pm 2.1^c$	$3.5\pm 1.6^b$	$3.3\pm 1.0^b$

<sup>1)</sup> 7-point hedonic scale(1: extremely weak, 7: extremely strong).

All values are Mean±S.D.

<sup>a-c</sup> Different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test at  $p<0.05$ .

Table 8. Sensory preference<sup>1)</sup> results of egg yolk-rice porridge

(N=29)

		Color	Taste	Texture	Preference	Off flavor
Particle size (mm)	> 2.5	4.6±0.9 <sup>NS</sup>	4.4±0.5 <sup>NS</sup>	5.4±0.5 <sup>a</sup>	4.6±0.5 <sup>ab</sup>	5.2±0.8 <sup>a</sup>
	0.7~2.5	5.4±0.9 <sup>NS</sup>	5.0±1.0 <sup>NS</sup>	6.4±0.9 <sup>a</sup>	5.8±1.1 <sup>a</sup>	3.4±1.1 <sup>b</sup>
	< 0.7	5.4±0.5 <sup>NS</sup>	4.6±0.5 <sup>NS</sup>	3.2±1.1 <sup>b</sup>	3.4±0.9 <sup>b</sup>	3.8±1.1 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup> 7-point hedonic scale(1: extremely dislike, 7: extremely like).

All values are Mean±S.D.

<sup>NS</sup> Values are not significantly different by Duncan's multiple range test.

### 3. 관능적 특성 평가

난황 첨가 죽의 관능검사 결과, 죽의 강도 특성에서 씹는 힘수와 이취는 쌀알의 크기가 클수록 유의적으로 높은 점수를 나타내었고, 점도와 경도는 쌀가루가 유의적으로 낮은 점수를 받았다( $p<0.05$ ). 기호도 검사에서 색상의 기호도는 반쌀과 쌀가루가 높은 점수를 받았으며, 기호도는 통쌀, 반쌀, 쌀가루 난황죽 각각 4.6±0.5, 5.8±1.1, 3.4±0.9점의 결과를 나타내어 반쌀 난황죽이 가장 높게 나타내었다.

이와 같은 결과를 종합해 보면 흰쌀 죽에 난황을 첨가하였을 때 반쌀(입자 크기 0.7~2.5 mm) 난황죽이 가장 적합하다고 사료된다.

## 문헌

- 모수미, 이연숙, 구재옥, 손숙미 (1996) 식사요법. 교문사, 서울. pp 49-66.
- 이혜수 (2005) 기초영양학. 교문사, 서울. pp 106-108.
- 한복진 (1998) 우리가 정말 알아야 할 우리 음식 백가지. 현암사, 서울. pp 72-86.
- AOAC (1990) *Official Methods of Analysis* 15th ed. Association of official analytical chemists. Inc Virginia. pp 918.
- Cho HJ, Ahn CK, Yum CA (1996) A study on the preference of hobakjook upon material & mixing ratio change. *Korean J Soc Food Sci* 12: 146-152.
- Han KH, Oh JC, Ryu CH (2004) A study on the optimization for preparation conditions of germinated brown rice gruel. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1735-1741.
- Kim ES, Im KJ, Park H, Chun SK (1978) Studies on amino acid composition of Korean foods (I). *Korean J Food Sci Technol* 10: 371-375.
- Kim JM, Suh DS, Kim YS, Kim KO (2004) Physical and sensory properties of rice gruels and cakes containing different levels of ginkgo nut powder. *Korean J Food Sci Technol* 36: 410-415.
- Lee HJ, Pak HO, Lee SY (2005a) A study of optimum conditions in preparing grel with black bean germ sprout source. *Korean J Food & Nutr* 18: 287-294.
- Lee HS, Park MA, Kye SH, Moon HK (1996) A study on sources of energy & macronutrients from Korean dishes by area. *Korean J Dietary Culture* 11: 431-438.
- Lee JH, Seo HS, Kim SH, Lee JR, Hwang IK (2005b) Soaking properties and quality characteristics of Korean white gruel with different blending time of high-dietary fiber rice 'Goami 2'. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 21: 927-935.
- Lee SH, Jang MS (1994) Physicochemical properties of jatkook as influenced by various levels of pine nut. *Korean J Soc Food Sci* 10: 99-103.
- Manohar RS, Manohar B, Rao PH (1998) Rheological characterization of wheat porridge(cooked dalia), a semi-liquid breakfast food. *J Cereal Sci* 27: 103-108.
- Meilgaard M, Civille GV, Carr BT (1991) Sensory evaluation techniques, 2nd edition. pp 53.
- Shin ES, Lee KA, Lee HK, Kim KBWR, Kim MJ, Byun MW, Lee JW, Kim JH, Ahn DH, Lyu ES (2008) Effect of grain size and added water on quality characteristics of abalone porridge. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 245-250.
- Shin KO, Kim DG, Lee SI, Oh SH, Kim SD (2009) Dietary effect of *Agaricus bisporus* feeds on characteristics of eggs. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39: 1195-1201.
- Yang YH, Kim MH, Kwon OY, Lee JH, Lee KJ, Lee JW, Kim MR (2007a) Effect of solid content on the physicochemical properties of rice porridge after reheating. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 671-676.
- Yang YH, Kim MH, Kwon OY, Lee KJ, Park SC, Lee JW, Byun MW, Kim MR (2007b) Effect of gamma irradiation on the physicochemical properties of rice flour porridge. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 961-967.
- Yang YH, Oh SH, Kim MR (2007c) Effect of grain size on the physicochemical properties of rice porridge. *Korean J*

*Food Cookery Sci* 23: 314-320.

Yang YH, Oh SH, Kwon OY, Byun MW, Lee JW, Park SC, Kim MR (2007d) Effect of gamma irradiation on the microbial and physicochemical properties of ong-keun jook (Korean whole rice porridge). *J East Asian Soc Dietary*

*Life* 17: 130-135.

Yoon SJ, Hawer WD (2008) A study on calorie and proximate components of traditional Korea gruel. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 879-885.

(2009년 12월 9일 접수, 2010년 2월 1일 채택)