

투스(*Hizikia fusiformis*)을 첨가한 흰찰쌀보리죽의 제조 및 품질특성

이연지 · 임승용 · 김원석¹ · 김용태*

군산대학교 식품생명공학과, ¹신라대학교 바이오산업학부 제약공학전공

Processing and Quality Characteristics of Glutinous Barley Gruel Containing *Hizikia fusiformis*

Yeon-Ji Lee, Seung-Yong Lim, Won-Suk Kim¹ and Yong-Tae Kim*

Department of Food Science and Biotechnology, Kunsan National University, Gunsan 54150, Korea
¹Major in Pharmaceutical Engineering, Division of Bioindustry, Silla University, Busan 46958, Korea

This study was conducted to evaluate the physicochemical characteristics, perform a sensory evaluation of glutinous barley gruel after adding *Hizikia fusiformis* powder to promote consumption, and identify the best ratio and recipe. The gruel was prepared with rice and glutinous barley powder, and various levels (0, 2.5, 5.0, and 7.5%) of *H. fusiformis* powder. pH, color, viscosity, and spreadability of the gruel were investigated. A sensory evaluation was conducted by 20 panelists in the categories of color, flavor, taste, texture appearance, and overall preference using a 9-point hedonic scale. The viscosity and pH of the gruel increased as *H. fusiformis* powder content increased, whereas spreadability of the gruel decreased gradually as *H. fusiformis* powder content increased. As the level of *H. fusiformis* powder increased, lightness decreased significantly, whereas redness and yellowness increased. Color, bitter taste, and *H. fusiformis* flavor of the gruel increased significantly as *H. fusiformis* powder content increased. On the other hand, sweet taste (delicious taste level) and viscosity were not different among the different gruels. The sensory test results indicated that the gruel with 5% *H. fusiformis* powder had the best overall acceptability. In conclusion, glutinous barley gruel with 5% added *H. fusiformis* powder was more acceptable than the others.

Key words: *Hizikia fusiformis*, Glutinous barley, Gruel, Physicochemical properties

서론

현대인들은 일상생활의 복잡성과 다양한 생활 방식에 따른 스트레스, 불규칙한 식생활, 인스턴트식품 및 과도한 지방의 섭취로 인하여 각 종 암, 당뇨병, 고혈압, 비만, 심혈관계 질환 등과 같은 만성질환의 유병률이 증가하고 있다. 최근 생활수준의 향상과 다양한 정보 입수의 용이성에 따라 건강에 대한 관심 증가로 질환의 치료 및 예방을 위한 건강 지향적인 제품을 구입하는 소비자들이 증가하고 있다. 이에 따라, 건강 증진을 위한 다양한 건강 기능성 식품 및 의약품 소재에 대한 관심이 높아지면서 천연물, 농수산물 및 해양생물로부터 생리적 기능성을 가진 생리활성물질에 대한 많은 연구가 활발히 진행 중에 있다(Park et al., 2012; Ahn et al., 2013; Lee, 2013).

최근에는 해양 자원의 중요성이 널리 인식됨에 따라 해양생물로부터 다양한 건강 기능성 소재 연구 및 다양한 제품들을 활발히 개발하고 있다. 해양생물 중에서도 해조류는 우리나라 연안에서 750여종이 서식하고 있으며, 그 중 30여종을 식용으로 소비하거나, 식품첨가물이나 사료의 원료 등으로 이용하고 있다. 더구나 해조류는 다양한 기능성물질을 함유하고 있는 것으로 확인되어 식품, 화장품 및 의약품의 소재 개발을 위한 유용한 자원 중 하나로 평가되고 있다(Park et al., 2014). 툯(*Hizikia fusiformis*, Tott)은 아시아의 해안에서 많이 분포하는 갈조류 모자반과의 다년생 해조류로 우리나라의 경우에는 서·남해안 및 제주도에도 많이 서식하고 있다(Baek et al., 2013; Kwon and Youn, 2015). 우리나라 주요 해조류 중 가장 생산량이 증가한 것은 툯으로 1985년에 8,497톤에서 2015년에 242,532톤을 생

<http://dx.doi.org/10.5657/KFAS.2016.0310>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Korean J Fish Aquat Sci 49(3) 310-316, June 2016

Received 18 May 2016; Revised 28 June 2016; Accepted 29 June 2016

*Corresponding author: Tel: +82. 63-469-1824 Fax: +82. 63-469-7448

E-mail address: kimyt@kunsan.ac.kr

산하고 있다(Baek, 2007; Kim et al., 2010; Statistics Korea, 2015). 일반적으로 뜻은 다시마와 더불어 천연 정미성분인 아미노산(glutamic acid, aspartic acid)과 식이섬유 및 칼슘, 철, 요오드 같은 무기질, 비타민 등이 풍부한 식품으로 알려져 있고, 특히 항산화성(Kim et al., 2013), 항균성(Kim et al., 1994), 항염증성(Kwon et al., 2015) 등이 우수한 해조류로 밝혀지면서 이상적인 천연식품으로 인식 되고 있다(Kim et al., 2012).

우리나라의 식생활에서 보리(*Hordeum vulgare L. barley*)는 쌀과 더불어 주식으로 1970년 초반까지는 중요한 위치를 차지하였으나 통일벼의 개발에 따라 1976년에 쌀의 자급자족으로 보리의 중요성이 많이 쇠퇴하였다. 최근 생활수준의 향상과 건강에 대한 관심 증가로 쌀 소비량의 감소와 함께 보리를 포함한 다양한 잡곡의 소비가 증가하고 있다. 보리는 외떡잎식물 벼목 화본과에 속하며 과피, 종피, 배유와 배아로 되어 있으며, 보리알이 배열된 열 수에 따라 2조맥과 6조맥으로 분류하고 겉질 유무에 따라 겉보리와 쌀보리로 나눌 수 있다(Seog, 2010; Jeong and Yoo, 2014). 식품학적 측면에서 보면 보리는 쌀에 버금가는 우수한 전분질 식품이며, 다른 맥류와 비교해 볼 때 탄수화물의 함량이 높고 칼슘, 인 및 철분 등의 무기질과 비타민 B가 풍부하며 백미보다 월등히 많은 10% 정도의 식이섬유를 함유하고 있다(Choe and Youn, 2005; Park et al., 2010). 보리 품종 중에 흰찰쌀보리(Glutinous Barley)는 방사 6호와 찰성 품종인 요네자와 모치를 인공교배 하여 육종 과정을 거친 새로운 장려 품종으로 식이섬유가 다량으로 함유되어 있으며, 일반 보리에 비해 보리 특유의 떫은맛이 없어 식감이 우수하다. 또한, 흡수율과 퍼짐성이 높아 물을 빨리 흡수하고 잘 퍼져 쌀과 바로 섞어 취반이 용이하고 찰기가 있다(Gunsan Glutinous Barley Promotive Team, 2012). 최근에는 흰찰쌀보리를 이용한 다양한 종류의 가공식품이 개발되고 있지만 현재까지 소비자를 만족시킬 수 있는 우수한 제품은 극소수에 불과하다.

죽이란 일반적으로 곡물에 물을 6~7배가량 붓고 오래 끓여서 곡물입자가 부서지고 녹말이 완전 호화상태로까지 무르익게 만든 유동식 상태의 음식이다(June et al., 1998). 죽은 쌀을 소화하기 쉬울 만큼 호화 시켰기 때문에 먹기에 부담이 없고(Lee, 2013a) 부재료의 첨가에 따라 탄수화물, 단백질, 비타민, 무기질 등 영양소를 보충할 수 있는 특성을 가지고 있다. 아침식, 노인식, 유아식, 환자식으로 활용도가 높으며, 죽이 간편식으로 수요가 더욱 증가하고 있어 여러 종류의 죽이 개발되어 통조림이나 레토르트 식품 등으로 시판되고 있다(Lee, 2013b; Zhang et al., 2002). 이처럼 현대인의 건강식에 대한 관심이 많아지면서 간편하게 먹을 수 있으면서, 영양적인 측면에서 소화도 용이하고 재료도 다양하게 변형할 수 있는 죽은 개발 가능성이 큰 식품이라 할 수 있다(Park et al., 2003; Kim and Kwak, 2011). 이에 본 연구에서는 기능성 천연소재로 각광 받고 있는 해조 다당류가 풍부하고 면역력 증강 및 항산화 효과 등이 우수한 뜻과 식이섬유소, 무기질, 비타민 등이 풍부한 흰찰쌀보리의 수요를 증

진시키고 기능성 식품으로의 이용 가능성을 높이기 위하여 뜻을 첨가한 흰찰쌀보리죽을 개발하고 이의 이화학적 특성, 품질 특성 및 관능적 특성을 분석하여 뜻과 흰찰쌀보리의 수요증진에 기여하고자 하였다.

재료 및 방법

실험재료

본 연구에서 사용한 뜻(*Hizikia fusiformis*, Wando, Korea)은 전북 군산 소재 시장에서 2014년산 건조 뜻을 구입하여 사용하였고, 흰찰쌀보리(Hinchalssal-bori, Gunsan, Korea)가루는 전북 군산 소재 정미소(생금들)에서 2014년산을 구입하여 사용하였다. 쌀 및 육수 제조를 위한 재료인 멸치, 다시마, 양파, 대파, 소금 등은 전북 군산 소재 대형마트에서 구입하여 사용하였으며, 기타 모든 시약은 분석용 특급시약을 사용하였다.

뜻 분말을 첨가한 흰찰쌀보리죽의 제조

뜻 분말은 분쇄기(Hanil FM700SS, Seoul, Korea)로 분쇄한 후, 40 mesh 체를 이용하여 고른 크기로 준비하였고, 육수용 멸치는 내장을 제거하였고, 양파 및 대파는 물에 깨끗이 세척하여 사용하였다. 뜻을 첨가한 흰찰쌀보리죽의 제조를 위한 육수는 물 2.5 L에 육수용 멸치 6마리, 양파 1개, 대파 1개를 넣고 5분간 중간 불에서 끓인 후 다시마 15 g을 넣어 약한 불로 10분간 더 끓여서 준비하였다. 쌀은 5회 수세하여 실온에서 30분 침지한 후 믹서기(Magic MCH-308, TONGYANG/Magic, Seoul, Korea)를 이용하여 10초간 분쇄하였다. 흰찰쌀보리죽의 4 종류의 재료의 비율은 예비실험 결과를 검토하여 다음과 같이 정하였다. 쌀과 흰찰쌀보릿가루의 비율은 70:30으로 고정하고, 뜻 분말 첨가량은 쌀과 흰찰쌀보릿가루의 총 중량 대비 0%, 2.5%, 5.0%, 7.5%로 정하였다. 분쇄한 쌀 70 g과 육수 700 mL를 냄비에 넣어 중불에서 3분간 나무주걱으로 잘 저으면서 가열하였다. 육수 300 mL에 흰찰쌀보리 분말(30 g)과 뜻 분말을 넣고 믹서기로 혼합한 후, 가열 중인 냄비에 넣었다. 제조과정에서 죽이 눌려 붙지 않도록 주걱으로 저으면서 중간 불에서 7분간 더 가열하여 죽을 제조하였다.

일반성분 분석

뜻 분말, 흰찰쌀보리 및 쌀의 일반성분은 AOAC법(AOAC, 1990)에 따라 수분함량은 105°C 상압건조법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 550°C 건식회화법으로 분석하였다. 조단백질은 Kjeldahl법을 개량한 방법인 봉산에 의한 암모니아 포집법, 조섬유는 Henneberg stogmann법의 개량법에 따라 정량하였다. 탄수화물 함량은 고형분의 총량에서 수분, 회분, 단백질, 지방의 함량을 뺀 값으로 나타내었다. 모든 분석은 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타냈다.

pH 측정

톳 분말을 첨가한 흰찰쌀보리죽의 pH는 시료 15 g과 증류수 100 mL를 믹서기(Magic MCH-308, TONGYANG/Magic)에 넣어 2분간 균질화하고 30분간 상온에서 방치한 후 상층의 pH를 pH meter (SevenCompact™pH/Ionmeter S220, METTLER TOLEDO, Greifensee, Switzerland)를 사용하여 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

색도 측정

각 시료의 색도는 색차계(JC 801, Color Techno System Co., Ltd., Tokyo, Japan)를 사용하여 *L* (명도), *a* (적색도) 및 *b* (황색도)값을 측정하였다. 시료 당 3회 반복하여 측정된 뒤 그 평균값을 나타내었다. 측정 시 사용한 표준 백색판(Calibration plate)은 *L*값이 98.03, *a*값은 -0.14, *b*값은 3.15이었다.

점도 측정

죽의 점도는 Brookfield viscometer (DV-2, Middleboro, MA, USA)로 시료 200 mL를 250 mL 비커에 넣어 spindle No. 5를 사용하여 회전속도 60 rpm에서 측정하였다. 각 시료의 온도는 60℃로 유지하고 점도계의 spindle을 60초간 작동시킨 후 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

퍼짐성 측정

죽의 퍼짐성은 line spread test 방법(Park et al., 2009)으로 측정하였다. 60℃의 시료 35 g을 취하여 스테인레스 원통(지름 40 mm×높이 30 mm)에 넣고, 1분이 지난 후 원통을 들어 올리고 퍼짐이 멈춘 다음, 4군데의 퍼짐 길이를 재어 평균값을 구하였다.

관능적 평가 특성

톳 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 흰찰쌀보리죽의 관능적 특성 평가는 군산대학교 식품생명공학과 3학년 및 4학년 재학생 20명을 대상으로 실험목적 및 평가항목에 대하여 충분히 인지하도록 설명한 다음 실시하였다. 시료는 40℃를 유지시키면서 색과 향이 없는 용기에 일정량을 담아 스푼과 같이 제공하였으며, 한 가지의 시료를 먹고 난 다음에 반드시 물로 입안을 헹군 뒤 특성 검사를 평가하도록 하였다. 관능적 특성의 평가항목은 색상, 냄새, 맛, 점도, 외관, 향미, 풍미, 조직감, 전체적인 기호도였고 9점 척도법(1점은 매우 싫어한다, 매우 약하다, 9점은

매우 좋아한다, 매우 강하다) 행하였다.

통계처리

실험 결과는 SPSS 12.0 package program (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)로 통계처리 하였으며, 관능적 특성 검사를 제외한 모든 실험은 3회 측정된 값의 평균 표준편차로 나타내었다. 각 시료간의 유의성 검정은 분산분석(ANOVA)을 한 후 $P < 0.05$ 수준에서 Duncan's multiple range test에 따라 분석하여 시료간 유의적 차이를 검증하였다.

결과 및 고찰

일반성분

본 연구에서 사용된 톳, 흰찰쌀보리 및 쌀의 일반성분 분석 결과는 Table 1과 같다. 톳의 수분함량은 11.50%, 조회분은 16.17%, 조단백질은 8.03%, 조지방은 0.96%, 탄수화물은 63.34%, 조섬유는 11.50%이며, 흰찰쌀보리의 수분함량은 10.15%, 조회분은 1.26%, 조단백질은 10.89%, 조지방은 1.40%, 탄수화물은 76.30%, 조섬유는 0.87%이었다. 쌀의 수분함량은 10.95%, 조회분은 0.45%, 조단백질은 6.50%, 조지방은 0.47%, 탄수화물은 81.63%, 조섬유는 0.41%로 나타났다. 제주산 건조 톳 분말을 첨가한 제면 및 제빵 품질특성(Choi, 2005)에 관한 연구에서 자숙한 톳의 일반성분을 분석한 결과 수분함량은 10.5%, 조회분은 13.1%, 조단백질은 13.1%, 조지방은 3.0%, 탄수화물은 58.3%로 나타났는데, 이는 본 실험 결과와 다소 달랐다. 이와 같은 결과 차이는 톳의 서식 지역, 채취 시기 및 기후 조건에 따라 구성 성분의 차이가 발생하는 것으로 생각된다.

톳 분말 첨가량에 따른 흰찰쌀보리죽의 pH 변화

톳 분말을 첨가한 흰찰쌀보리죽의 pH를 측정된 결과는 Table 2에 나타내었다. 각 조건 별로 제조한 죽의 pH를 측정된 결과 톳 분말을 첨가하지 않은 죽(HG0)의 pH가 6.48로 가장 높은 것으로 나타났다. 반면에 톳 분말 2.5% 첨가한 죽(HG1)의 pH는 6.21, 5% 첨가한 죽(HG2)의 pH는 6.19, 7.5% 첨가한 죽(HG3)의 pH는 6.16으로 톳 분말의 첨가량이 증가할수록 죽의 pH가 감소하는 경향을 보였으며, 각 첨가량 간에 유의적 차이를 나타냈다($P < 0.05$). 본 연구 결과는 파래 분말을 첨가한 죽에 관한 연구(Lee et al., 2010)에서 파래 분말의 첨가량이 증가할수록 죽

Table 1. Proximate composition of *Hizikia fusiformis*, Glutinous barley, and Rice

(unit: %)

Sample	Moisture	Ash	Crude protein	Crude lipid	Carbohydrate	Crude fiber
<i>Hizikia fusiformis</i>	11.50±0.04 ¹	16.17±0.08	8.03±0.13	0.96±0.06	63.34±0.05	11.50±0.34
Glutinous barley	10.15±0.04	1.26±0.01	10.89±0.10	1.40±0.02	76.30±0.11	0.87±0.11
Rice	10.95±0.04	0.45±0.01	6.50±0.04	0.47±0.06	81.63±0.16	0.41±0.08

¹Values are mean±SD (n=3).

Table 2. pH of Glutinous barley gruel with different concentration of *Hizikia fusiformis*

Sample ¹	pH ^{2,3}
HG0	6.48±0.34 ^a
HG1	6.21±0.01 ^b
HG2	6.19±0.03 ^{bc}
HG3	6.16±0.01 ^c

¹HG0, Gruel added with 0% *Hizikia fusiformis*; HG1, Gruel added with 2.5% *Hizikia fusiformis*; HG2, Gruel added with 5.0% *Hizikia fusiformis*; HG3, Gruel added with 7.5% *Hizikia fusiformis*. ²Values are mean±SD (n=3). ³Means with different letters in a column are significantly different at $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

의 pH가 감소하는 결과와 일치함을 확인하였다.

뜻 분말 첨가량에 따른 흰찰쌀보리죽의 색도 변화

뜻 분말을 첨가한 흰찰쌀보리죽의 색도 측정 결과는 Table 3에 나타내었다. 명도를 나타내는 L값의 경우 HG0은 67.31, HG1은 50.97, HG2는 44.85이고, HG3는 38.36으로 뜻 분말 첨가량이 증가하면서 유의적으로 감소하였고, 각 첨가량 간에 유의적 차이를 나타냈다($P<0.05$). 적색도를 나타내는 a값은 뜻 분말을 첨가하지 않은 죽(HG0)이 -1.35로 가장 낮았고, 7.5% 뜻 분말을 첨가한 죽(HG3)이 4.35로 가장 높았다. 또한 황색도를 나타내는 b값은 뜻 분말을 첨가하지 않은 죽(HG0)이 6.80, 7.5% 뜻 분말을 첨가한 죽(HG3)이 14.86으로 가장 높았다. 뜻 분말 첨가량이 많을수록 적색도 및 황색도는 증가하였고, 각 첨가량 간에 유의적 차이를 보였다($P<0.05$). 이러한 결과는 뜻을 첨가한 고동죽(보말죽) 제조에 관한 연구(Mun, 2004)에서 뜻 함량이 증가할수록 명도 L값이 감소하고 적색도 a값과 황색도 b값은 증가한다는 연구결과와 일치하였다. 죽의 색도는 당의 종류, 함량 및 온도 등에 의하여 큰 영향을 받는다는 것이 여러 실험을 통해 보고되었다(Park and Cho, 2009; Jeong, 2012). 본

Table 3. Hunter's color value of Glutinous barley gruel with different concentration of *Hizikia fusiformis*

Sample ¹	Hunter Value		
	L	a	b
HG0	67.31±0.01 ^{a,2,3}	-1.35±0.02 ^d	6.80±0.00 ^d
HG1	50.97±0.03 ^b	2.64±0.00 ^c	11.62±0.01 ^c
HG2	44.85±0.00 ^c	4.05±0.00 ^b	13.34±0.02 ^b
HG3	38.36±0.04 ^d	4.35±0.01 ^a	14.86±0.03 ^a

¹Refer to Table 2. ²Values are mean±SD (n=3). ³Means with different letters in a column are significantly different at $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

실험 결과는 갈조류인 뜻에는 Chlorophyll A&C, β -carotene 및 fucoxanthin 등 여러 색소들이 함유 되어 있어 가열 처리 시 뜻의 색소들이 용출되어 죽의 색도가 다소 어둡게 나타나는 것으로 생각된다.

뜻 분말을 첨가한 흰찰쌀보리죽의 점도

뜻 분말을 첨가한 흰찰쌀보리죽의 점도 결과는 Table 4에 나타내었다. 뜻을 첨가하지 않은 죽(HG0)의 점도는 4,533 cp로 가장 낮았으며, 7.5% 뜻 분말을 첨가한 죽(HG3)의 점도는 6,780 cp로 가장 높았다. 뜻 분말의 첨가량이 증가할수록 죽의 점도는 점차적으로 증가하였고, 뜻 분말 첨가량 간에 유의적 차이를 보였다($P<0.05$). 이러한 본 연구 결과는 연근 분말을 첨가한 죽(Park and Cho, 2009), 노루궁뎅이버섯 분말을 첨가한 죽(Park et al., 2015) 및 홍어 분말을 첨가한 죽(Kim and cho, 2008)과 같이 부재료의 첨가량이 증가할수록 점도가 증가하는 경향과 일치하였다. 이는 죽의 유동적 특성은 곡물의 입자크기, 고형물 함량, 조리시간, 죽의 온도 등에 의해 영향을 받으며, 점도는 중요한 유동적 특성으로 쌀 및 물의 첨가량과 배합비에 의하여 영향을 받는 것으로 알려져 있다(June et al., 1998). 본 실험 결과 뜻 분말을 첨가한 흰찰쌀보리죽의 점도 변화는 뜻 첨가량 증가에 따라 죽의 수분 내포 능력이 증가함으로 점도가 높아지는 것으로 판단된다.

뜻 분말을 첨가한 흰찰쌀보리죽의 퍼짐성

뜻 분말을 첨가한 흰찰쌀보리죽의 퍼짐성 결과는 Table 4에 나타내었다. 뜻을 첨가하지 않은 죽(HG0)의 퍼짐성은 7.2 cm로 가장 높았고, 7.5% 뜻 분말을 첨가한 죽(HG3)의 퍼짐성은 5.1 cm로 가장 낮게 나타났다. 뜻 분말 첨가량이 증가할수록 죽의 퍼짐성이 유의적으로 감소하였으며, 각 첨가량 간에 유의적 차이를 보였다($P<0.05$). Park et al. (2009)의 연잎 분말을 첨가한 죽의 품질 특성에 관한 연구 결과에서도 연잎 분말의 첨가량이 증가할수록 퍼짐성이 감소하는 경향을 보여 본 실험 결과와 일치하는 것으로 확인되었다. 한편, 은행 분말을 첨가한 죽에 관한 연구(Kim et al., 2004)에서도 쌀가루 첨가량의 증가가 죽의 퍼짐성 감소의 직접적인 요인이라고 보고하였다. 따라서, 쌀 및

Table 4. Viscosity and spreadability of Glutinous barley gruel with different concentration of *Hizikia fusiformis*

Sample ¹	Viscosity (cp)	Spreadability (cm)
HG0	4533.33±151.77 ^{d,2,3}	7.20±0.17 ^a
HG1	5416.66±124.23 ^c	6.00±0.17 ^b
HG2	6440.00±96.44 ^b	5.43±0.35 ^c
HG3	6780.00±127.67 ^a	5.10±0.00 ^c

¹Refer to Table 2. ²Values are mean±SD (n=3). ³Means with different letters in a column are significantly different at $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

부재료의 첨가량이 많아질수록 죽의 수분 내포 능력이 증가하여 죽 내의 물 함량이 감소되기 때문에 퍼짐성이 감소하는 것으로 사료된다(Kim and Kwak, 2011).

툇 분말을 첨가한 흰찰쌀보리죽의 관능특성 평가

툇 분말을 첨가한 흰찰쌀보리죽의 관능특성 강도에 관한 결과는 Table 5에 나타내었다. 색(Color)은 툇 분말 무첨가 죽(HG0)은 4.05로 가장 낮게 나타났으나, 툇 분말의 첨가량이 증가함에 따라 색이 점점 진해지는 경향이 있으며, 시료 간 유의적 차이를 나타내었다($P<0.05$). 이 같은 결과는 툇 분말 첨가량의 증가에 따른 L(명도)값의 감소와 일치하는 결과였다. 또한 연근 분말(Park and Cho, 2009)을 첨가한 죽에서 연근 분말 첨가량이 증가할수록 색의 강도는 진하게 나타나고 L(명도)값이 감소하는 경향과 일치하였다. 툇의 향미(*Hizikia fusiformis* flavor)는 툇 분말 무 첨가 죽(HG0)이 3.80으로 가장 약하게 나타났으며, 7.5% 툇 분말을 첨가한 죽(HG3)이 6.45로 툇의 향미가 가장 강한 것으로 나타났다. 쓴맛(bitter taste)은 툇 분말 무 첨가 죽(HG0)이 0.75로 가장 쓴맛이 약했으며, 7.5% 툇 분말을 첨가한 죽(HG3)이 5.25로 툇 분말 첨가량 증가가 쓴맛을 증가시키는 경향으로 평가되었다. 단맛(sweet taste)과 점도는 툇 분말 무 첨가 죽(HG0)이 각각 4.00 및 5.60으로 가장 낮은 값을 나타내었으나, 툇의 첨가 농도 증가에 따른 유의적인 차이는 보이지 않아 툇 분말이 죽의 단맛과 점도에는 크게 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 전체적인 관능강도 실험 결과 툇 분말 무첨가

죽(HG0)과 툇 분말 첨가죽(HG1, HG2, HG3)의 단맛과 점도는 큰 차이는 없는 것으로 확인되었으나, 색, 툇의 향미, 쓴맛의 관능강도에는 툇 분말의 함량 증가에 따라 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다.

툇 분말을 첨가한 흰찰쌀보리죽의 기호도 검사 결과는 Table 6에 나타내었다. 외관, 향, 맛, 텍스처 및 종합평가(전체적인 기호도)의 모든 관능특성에 있어서 시료 간 통계적인 유의차를 보이지는 않았으나 관능평가점수에는 차이를 보였다. 외관의 경우 HG0(툇 분말 무첨가), HG1(툇 분말 2.5% 첨가), 및 HG2(툇 분말 5.0% 첨가)는 유사한 것으로 나타났고, HG3(툇 분말 7.5% 첨가)는 가장 낮은 평가점수를 얻었다. 이러한 결과는 툇의 암갈색이 툇의 농도가 낮을 경우에는 기호도에 큰 영향을 주지 않지만, 7.5% 이상의 농도에서는 죽의 색깔이 짙은 암갈색으로 보여 기호도에 영향을 미치는 것으로 생각된다. 죽 향의 경우는 HG0에 비해 HG1, HG2 및 HG3가 평균적으로 높은 평가점수를 얻어 툇 첨가구의 기호도가 무첨가구에 비해 높은 것으로 나타났다. 맛의 경우 툇 분말 5.0% 첨가구인 HG2가 가장 높은 기호도 평가 점수를 얻었고, 다음으로 HG1, HG3 및 HG0의 순이었다. 텍스처 역시 툇 분말 무 첨가구인 HG0에 비하여 툇 분말 첨가구인 HG1, HG2 및 HG3의 기호도 평가 점수가 높게 나타났다. 이러한 경향은 툇 분말의 첨가에 따라 죽의 점도가 높아져 텍스처에 긍정적인 영향을 주었기 때문으로 판단된다. 종합평가(전체적인 기호도)의 경우는 HG2가 가장 높은 기호도 평가점수를 얻었고, 다음으로 HG1, HG0 및 HG3의

Table 5. Sensory properties of Glutinous barley gruel with different concentration of *Hizikia fusiformis*

Sample ¹	Color	<i>Hizikia fusiformis</i> flavor	Taste		Viscosity
			Bitter taste	Sweet taste	
HG0	4.05±1.50 ^{c,2,3}	3.80±1.82 ^b	0.75±0.85 ^b	4.00±2.10 ^a	5.60±1.53 ^a
HG1	5.10±1.99 ^{bc}	4.80±2.86 ^b	4.50±2.89 ^a	5.00±1.86 ^a	6.35±1.39 ^a
HG2	5.95±1.60 ^b	5.05±2.58 ^{ab}	5.00±2.79 ^a	4.90±1.45 ^a	5.75±1.83 ^a
HG3	7.45±1.63 ^a	6.45±2.48 ^a	5.25±2.65 ^a	4.95±1.67 ^a	6.00±1.75 ^a
F-value	14.348 ^{***}	3.926 ^{**}	14.840 ^{***}	1.423	0.805

¹ Refer to Table 2. ² Values are mean±SD (n=3). ³ Means with different letters in a column are significantly different at $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

Table 6. Sensory preference of Glutinous barley gruel with different concentration of *Hizikia fusiformis*

Sample ¹	Appearance	Flavor	Taste	Texture	Overall preference
HG0	5.90±1.59 ^{a,2,3}	5.15±1.27 ^a	4.85±2.03 ^a	5.15±1.75 ^a	5.35±1.60 ^a
HG1	5.89±1.84 ^a	5.95±1.85 ^a	5.35±1.69 ^a	6.05±2.37 ^a	5.85±1.84 ^a
HG2	6.15±1.27 ^a	6.05±1.93 ^a	5.75±1.97 ^a	5.95±1.98 ^a	6.05±2.16 ^a
HG3	5.00±1.95 ^a	6.00±2.20 ^a	5.05±1.76 ^a	5.65±2.16 ^a	5.20±1.70 ^a
F-value	1.774	1.072	0.784	0.755	0.959

¹ Refer to Table 2. ² Values are mean±SD (n=3). ³ Means with different letters in a column are significantly different at $P<0.05$ by Duncan's multiple range test.

순이었다. 이처럼 모든 관능특성에 있어서 시료 간 통계적인 유의차를 보이지는 않았지만 톳 분말 5% 첨가구(HG2)가 전반적으로 높은 평점을 얻은 것을 알 수 있었다.

이상의 관능적 특성 및 기호도 검사 결과로부터 톳 분말을 첨가한 흰찰쌀보리죽 제조 시 톳 분말을 5% 정도의 수준으로 첨가하는 것이 죽의 품질 특성에 큰 영향을 주지 않으면서, 소비자 기호를 만족시킬 수 있을 것으로 기대된다.

사 사

이 논문은 2015년 군산대학교 수산과학연구소 학술연구비 지원에 의하여 연구되었습니다.

References

- Ahn JS, Kong SG and Cho SH. 2013. Quality characteristics of tarakjuk (Milk Porridge) prepared with brown rice. Korean J Food Nutr 26, 508-514. <http://dx.doi.org/10.9799/ksfan.2013.26.3.508>.
- AOAC. 1990. Official Method of Analysis. In: Association of Official Analytical Chemists, 15th ed. Arlington, VA, U.S.A., 777-788.
- Baek G, Goo BG, Ahn BJ and Park JK. 2013. Effects of water-soluble polysaccharides from tott on lipid absorption and animal body weight. J Korean Soc Food Sci Nutr 42, 556-562. <http://dx.doi.org/10.3746/jkfn.2013.42.4.556>.
- Baek JM. 2007. Present state and prospect in seaweed farming industry. In: J East Asian Soc Dietary Life 32th Annual Meeting of the seaweed and food. Baek JM, eds. Dankook University, Yongin, Korea, pp. 15-22.
- Choe JS and Youn JY. 2005. The chemical composition of barley and wheat varieties. J Korean Soc Food Sci Nutr 34, 223-229. <http://dx.doi.org/10.3746/jkfn.2005.34.2.223>.
- Choi GS. 2005. Effect of Jeju drid *Hizikia fusiformis* powder on the quality characteristics in bread and noodle. MS Thesis. Tamna University, Jeju, Korea.
- Gunsan Glutinous Barley Promotive Team. 2012. Glutinous Barley Introduce. Retrieved from <http://www.gunsanbori.or.kr/content/index.php?gubun=introduct&dname=introduct> on February 19.
- Jeong ES. 2012. Quality characteristics of white bread added with hizikia hydrolysate and effect of its lipid metabolism in rats. Ph.D. Thesis, Chonnam National University, Yeosu, Korea.
- Jeong HC and Yoo SS. 2014. Quality characteristics of pan bread added with color barley powder. The Korean Journal of Culinary Research 20, 127-143.
- June JH, Yoon JY and Kim HS. 1998. A study on the development of 'Hodojook'. Korean J Dietary Culture 13, 509-518.
- Kim HS, Shin ES and Lyu ES. 2010. Optimization of cookies prepared with *Hizikia fusiformis* powder using response surface methodology. Korean J Food Cookery Sci 26, 627-635.
- Kim JH, Song HS and Yang JY. 2012. Nutritional characteristics of kochujang added with fermented extracts of *Hizikia fusiforme*. J Fd Hyg Safety 27, 473-478. <http://dx.doi.org/10.13103/jfhs.2012.27.4.473>.
- Kim JM, Suh DS, Kim YS and 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.
- Kim JS and Kwak EJ. 2011. Quality characteristics of gruel with added yam. The Korean Society of Food Culture 26, 184-189.
- Kim KH and Cho HS. 2008. The physicochemical and sensory characteristics of jook containing different levels of skate(*raja kenoeji*) flour. J East Asian Soc Dietary Life 18, 207-213.
- Kim MJ, Lee HH, Seo MJ, Kang BW, Park JU and Jeong YK. 2013. Antioxidation activities of organic solvent fractions obtained from seaweed, *Hizikia fusiformis*. Journal of Life Science 23, 361-367. <http://dx.doi.org/10.5352/jls.2013.23.3.361>.
- Kim SH, Lim SB, Ko YH, Oh CK, Oh MC and Park CS. 1994. Extraction yields of *Hizikia fusiforme* by solvents and their antimicrobial effects. Bull Korean Fish Soc 27, 462-468.
- Kwon MS, Mun OJ, Bae MJ, Lee SG, Kim MH, Lee SH, Yu KH, Kim YY and Kong CS. 2015. Anti-inflammatory activity of ethanol extracts from *Hizikia fusiformis* fermented with lactic acid bacteria in lps-stimulated raw264.7 macrophages. J Korean Soc Food Sci Nutr 44, 1450-1457. <http://dx.doi.org/10.3746/jkfn.2015.44.10.1450>.
- Kwon YR and Youn KS. 2015. Quality characteristics of *Hizikia fusiforme* extracts with different extraction method. Korean J Food Preserv 22, 70-77. <http://dx.doi.org/10.11002/kjfp.2015.22.1.70>.
- Lee MK, Choi SH, Lim HS and Ahn JS. 2010. Quality characteristics of jook prepared with green laver powder. Korean J Food Cookery Sci 26, 552-558.
- Lee NY. 2013. Antioxidant effect and tyrosinase inhibition activity of seaweeds ethanol extracts. J Korean Soc Food Sci Nutr 42, 1893-1898. <http://dx.doi.org/10.3746/jkfn.2013.42.12.1893>.
- Lee SM. 2013a. A study on the quality characteristics of gruel supplemented with purple sweet potato. J East Asian Soc Dietary Life 23, 234-240.
- Lee SM. 2013b. Quality characteristics of gruel added with ramie leaves. The Korean Journal of Culinary Research 19, 76-86.
- Mun SH. 2004. Optimization for preparing conditions of gruel of top shell(Bomal-jook) with *Hizikia fusiforme*. MS Thesis. Jeju National University, Jeju, Korea.
- Park BH, Cho HS, Jeon ER and Kim SD. 2009. Quality characteristics of jook prepared with lotus leaf powder. Korean J

- Food Cookery Sci 25, 55-61.
- Park BH and Cho HS. 2009. Quality characteristics of jook prepared with lotus root powder. Family and Environment Research 47, 79-85.
- Park BH, Ko GM and Jeon ER. 2015. Quality characteristics of jook prepared with hericium erinaceum powder. The Korean Society of Food Culture 30, 227-232. <http://dx.doi.org/10.7318/kjfc/2015.30.2.227>
- Park JL, Kim JM and Kim JG. 2003. A study on the optimum ratio of the ingredients in preparation of black sesame gruels. Korean J Soc Food Cookery Sci 19, 685-693.
- Park MR, Yoo C, Chang YN and Ahn BY. 2012. Change of total polyphenol content of fermented gastrodia elata blume and radical scavenging. Korean J Plant Res 25, 379-386. <http://dx.doi.org/10.7732/kjpr.2012.25.4.379>
- Park MY, Lee KS and Park SJ. 2010. Power food-Super food, Chapter 2 of the Well-being food barley. Retrieved from <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=777174&cid=48180&categoryId=48247> on February 18.
- Park SH, Lee SJ, Jeon MJ, Kim SY, Mun OJ, Kim MH, Kong CS, Lee DG, Yu KH, Kim YY and Lee SH. 2014. Evaluation of biological activities of fermented *Hizikia fusiformis* extracts. Journal of Life Science 24, 304-310. <http://dx.doi.org/10.5352/jls.2014.24.3.304>
- Seog HM. 2010. Food science characteristics of barley. Food culture. Korea Food Research Institute, Seongnam, Korea. vol 3, 302-305.
- Statistics Korea. 2015. Fishery Production Survey. Retrieved from http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1EW0003&vw_cd=&list_id=&scrId=&seqNo=&lang_mode=ko&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=K1&path on February 18.
- Zhang X, Lee FZ, Kum JS and Eun JB. 2002. The effect of processing condition on physicochemical characteristics in pine nut gruel. Korean J Food Sci Technol 34, 225-231.