J Korean Soc Food Sci Nutr
36(7), 908~914(2007)

조릿대잎 추출물이 흰밥의 물리적 및 관능적 특성에 미치는 영향

박연옥 · 임현숙†
전남대학교 식품영양학과

Effects of the Extract of Bamboo (*Sasa borealis*) Leaves on the Physical and Sensory Characteristics of Cooked Rice

Yeon-Ok Park and Hyeon-Sook Lim†
Dept. of Food and Nutrition, Chonnam National University, Gwangju 500-757, Korea

Abstract

Sasa borealis (bamboo) is a perennial medicinal plant and its leaves are utilized widely in Korea. In this study, effects of bamboo leaves (*Sasa borealis*) extract on the physical, textural, and sensory characteristics of cooked rice were examined. Four kinds of cooked rice were prepared with 0.0% (control), 0.2%, 0.3% or 0.4% of the extract (w/w). Moisture content of the cooked rice decreased with increasing amounts of extract. Color of the cooked rice was darkened gradually with increasing amounts of extract and appeared yellowish-brown. Among the four textural properties, only hardness increased significantly by the addition of the extract. Sensory evaluation was significantly different in terms of unique rice flavor, bamboo flavor, color, unique rice taste, bamboo taste, viscosity, hardness, adhesiveness, and coarseness among the control group and the group with 0.2%, 0.3%, and 0.4% of the extract; however, overall acceptancy was not significantly different among the four groups. In conclusion, concerning overall sensory evaluation, cooked rice with 0.2% bamboo leaves (*Sasa borealis*) extract showed the best result.

Key words: bamboo leaves, *Sasa borealis*, sensory quality, cooked rice

서 론

국민의 생활수준 향상과 건강을 추구하는 식생활의 동향으로 인해 건강기능성을 나타내는 식품에 대한 선호도가 급증하고 있다. 식품산업은 이에 부응하여 건강증진과 질병예방 등의 기능성을 함유한 식품 생산에 대한 관심을 보이고 있어 건강기능성 식품 시장이 성장하고 있다. 학계에서도 민들레(1), 녹차(2), 다시마(3), 홍삼(4), 꾸지뽕나무(5) 또는 뽕잎(6) 등 천연식물에 함유되어 있는 생리활성 물질에 대한 연구가 활발하다. 이러한 결과 건강기능성을 갖는 새로운 소재들이 개발되고 있다.

대나무는 전 세계에 12속 5,000여종이 있으며, 우리나라에는 해장숙속, 왕대속, 이대속 및 조릿대속의 4속 14종류가 있다. 동의보감에 따르면 모든 대나무는 독성이 없고 식용과 약용으로 사용할 수 있으며 성질과 맛도 서로 비슷하다고 하였다(7,8). 대나무의 효능은 고혈압, 당뇨, 중풍, 위염, 만성간염, 암 등을 치료하는데 효과가 있다고 알려져 있으며 특히, 대나무잎은 해열, 거담, 청량 등의 목적으로 사용되었다는 기록이 있다. 예로부터 죽력이나 죽정 또는 죽초액 등이 제조되어 민간에서 단방약으로 사용되어 왔으며(8), 최근에는 대나무를 이용한 대나무통밥과 대나무통술이 시중에서 판매되고 있다.

조릿대는 전국의 산중턱 아래쪽 큰 나무 밑에 무리를 지어 자라는 상록성 식물이다. 예로부터 토종 약초로 분류되어 잎이나 줄기 또는 뿌리를 달여 마시거나 밥을 짓거나 또는 죽을 끓이는데 사용했으며 환을 만들어 복용해 왔다(8,9).

최근 대나무에 관해 수행된 연구결과를 살펴보면, 과학적인 연구를 통해 대나무의 안전성이 밝혀졌으며(10), 대나무 추출물에 존재하는 유기산, 식이섬유, 탄닌, 벤조후란 및 catachin, chlorogenic acid, caffic acid, 3-hydroxy benzoic acid, ferulic acid 등 폴리페놀 물질이 밝혀졌고(11,12), 한국산 왕대, 솜대, 맹종죽, 조릿대 및 오죽의 항산화효과(13) 및 항균효과(14,15), 동치미 또는 김치 부패균에 대한 항균효과(16,17)가 확인되었다. 또한 한국산 대나무의 항돌연변이 효과 및 대나무 추출물을 코팅한 쌀의 간 독성 억제 효과(18,19)가 밝혀졌으며, 동물실험을 통한 이대 잎 추출물의 흰쥐 지방대사 개선 효과(20-22)가 일부 검증되었다. 한편 조릿대와 관련해서는 조릿대잎의 flavone 배당체 성분 등

†Corresponding author. E-mail: limhs@chonnam.ac.kr
Phone: 82-62-530-1332, Fax: 82-62-530-1339

(23)이 확인되었고, 조릿대잎 추출물에 존재하는 isoorientin, isoorientin 2-*O*-α-L-rhamnoside, tricin, apigenin 6-*C*-β-D-xylopyranosyl-8-*C*-D-glucopyranoside, (-)-syringaresinol 등과 같은 식물성 화학물질의 간독성 보호효과와 항산화 활성(24,25)이 보고되었다. 이외에도 조릿대 추출물의 활성산소 소거와 항암효과(26,27) 및 조릿대잎 추출물의 체중 및 체지방 감소와 당질대사 개선 효과(28)가 밝혀졌다.

이와 같은 효능을 지닌 조릿대잎을 한국인의 주식인 밥에 이용한다면 쌀 소비 촉진과 건강기능성 즉석밥 개발이라는 두 가지 목적을 동시에 달성할 수 있을 것이다.

밥에 관한 연구는 취반 중 가수량의 결정요인(29), 당류 및 유지류 첨가가 밥의 특성에 미치는 영향(30), 호화 및 노화정도, 밥맛에 영향을 주는 요소(31,32) 등 밥의 질이나 호화 또는 노화 등에 관한 연구가 주를 이루었다. 그러나, 최근 기능성식품 시장이 성장하면서 민들레(1), 녹차(1), 다시마(3), 뽕잎(6) 및 대나무(25) 등의 추출물을 이용한 코팅쌀 개발을 위한 다양한 시도가 이루어지고 있다. 한편으로는 레토르트밥의 개발(33)이 시도되어 현재 젊은 세대를 중심으로 넓은 시장을 형성하면서 햇반과 같은 즉석밥의 시장이 크게 성장하고 있다. 이러한 점을 고려할 때 건강기능성 즉석밥의 개발은 시장성이 있다고 사료된다.

이에 본 연구에서는 조릿대잎 열수 추출물을 흰밥에 이용하여 기능성 즉석밥을 개발할 가능성이 있는지 알아보고자 조릿대잎 추출물을 농도별로 첨가하여 취반한 흰밥의 이화학적 특성과 관능성 및 소비자 기호도를 평가하였다.

재료 및 방법

재료

실험에 사용한 쌀은 시중에 판매되는 백미(담양산, 굿모닝쌀, 2005년산)를 이용하였다. 조릿대잎은 전남 담양군 추월산 가마골 인근 임야에서 채취하였으며, 수세 후 건조하여 마쇄하고, 100℃에서 20시간 열수추출(1 Ton Extractor, (주)베스트코리아, Korea)한 후 cheese clothes를 이용하여 여과하였으며, 추출액은 진공농축기(Vacuum Batch Evaporator, (주)베스트코리아)로 감압 농축한 후 동결건조기(SFDTS 10K, Samwon Freezing Engineering Co., Korea)로 건조하여 -70℃에 저장하면서 실험에 사용하였다(Fig. 1).

취반

조릿대잎 추출물의 첨가량을 달리한 네 종류의 흰밥을 다음과 같이 취반하였다. 백미 360 g(4인분)을 5회 수세하고 60분간 수침한 후 조릿대잎 추출물을 밥 무게의 0.0%, 0.2%, 0.3% 또는 0.4%(w/w)씩 넣고 수세전 쌀 무게의 1.5배의 물에 첨가하여 취반하였다. 취반 용기는 압력솥(pspc 20C, Pungnyun Preasure Cooker Co., Korea)을 사용하였으며 열원은 가스레인지를 이용하였다. 취반은 강한 불로 15분 가열한 후 불을 끄고 10분간 뜸을 들였다.

Wash and steam *Sasa borealis* leaves on 100℃ for 30 min
⇓
Dry *Sasa borealis* on 30℃ for 30 hrs and make powder using a mill
⇓
Extract using an extractor 95℃ for 20 hrs with water (1:20. wt/wt)
⇓
Filter through cheese clothes
⇓
Concentrate using a vacuum evaporator
⇓
Freeze-dry using a lyophilizer
⇓
Water extract of *Sasa borealis* bamboo leaves

Fig. 1. Flow diagram of extraction procedures of *Sasa borealis* bamboo leaves with water.

수분 함량, 색도 및 조직감 측정

취반 직후 네 종류 흰밥의 수분 함량, 색도 및 조직감을 다음과 같이 측정하였다. 수분 함량은 시료를 10 g씩 취하여 상압가열건조법으로 건조기(LDO-150F, Korea)를 이용하여 측정하였다(34).

색도는 취반 직후 각 시료를 5 cm×5 cm 원통형 용기에 담아 성형한 후 랩으로 싸서 색차계(Chroma Meter CR-300, Minolta, Tokyo, Japan)를 사용하여 Hunter의 L(lightness)값, a(redness/greenness)값 및 b(yellowness/blueness)값을 측정하였다. 표준 백색판은 L=96.90, a=0.21 및 b=2.21을 사용하였다(1,34).

조직감은 Sun Scientific Rheometer(Compac-100, Sun Sci., Japan)를 이용하여 Table 1과 같은 조건으로 경도(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness) 및 부착성(adhesiveness)을 측정하였다. 각 시료 밥알 3개씩을 10회 반복 측정하였으며 1회 측정 시 2회 연속 측정(two bite)하였고, 평균을 산출하였다(1,34).

관능성 평가

네 종류의 흰밥에 대한 관능성을 다음과 같이 평가하였다. 식품영양학을 전공하는 대학원생과 학부생 15명으로 관능평가단을 구성하였으며, 이들에게 실험목적을 설명하고 검사 항목 및 방법에 대하여 훈련을 시킨 후 평가에 응하도록 하였다. 취반 직후 각 시료를 10 g씩 밀폐용기에 담아 일정하게 난수표를 붙여 관능평가원에게 제공하였다. 평가 항목은 총 15항목으로 흰밥 특유의 향, 대나무향, 흰밥 특유의 맛, 대나무맛, 윤기, 색깔, 경도, 부착성, 응집성, 탄력성, 점성,

Table 1. Instrumental condition of the rheometer

Measurement	Condition
Mode 21	Max 2 kg
R/H Real	1.5 mm
P/T Press	60 m/m
Adapter diameter	20.0 mm

Table 2. Moisture contents of the four kinds of cooked rice

	Extract 0.0%	Extract 0.2%	Extract 0.3%	Extract 0.4%
Moisture	60.9±2.0[a]	58.3±0.5[b]	57.6±0.4[b]	56.3±1.3[b]

Values are means±SD of four replicates. Values with different superscript letters are significantly different ($p<0.05$) by ANOVA with Tukey's test.

검성, 씹힘성, 밥을 삼킨 후 입안의 깔깔함, 전반적인 품질 등이었으며, 9점 척도법을 사용하였고, 수치가 클수록 특성이 높은 것으로 하였다(1,35).

기호도 조사

네 종류의 흰밥에 대한 소비자의 기호도를 다음과 같이 평가하였다. 식품영양학과 학부 학생 85명을 대상으로 향미, 윤기, 점도, 경도, 색, 맛, 입안 깔깔함 등 7가지 항목에 대해 9점 척도법으로 조사하였다. 모든 항목은 수치가 클수록 기호도가 높은 것으로 평가하였으나, 밥을 삼킨 후 입안의 깔깔함만은 수치가 클수록 기호도가 낮은 것으로 평가하였다(35).

통계처리

본 실험을 통해 얻은 결과의 통계처리는 SPSS 12.0을 사용하여 수행하였다. 모든 측정 항목은 평균과 표준편차로 제시하였다. 네 종류의 흰밥에 대한 평균의 차이는 ANOVA로 유의성을 확인한 후 Tukey's test로 사후검정을 실시하였다. 시료 간 평균값의 유의차를 $p<0.05$ 수준에서 평가하였다. 관능성 평가 항목간의 상관성은 Pearson's correlation coefficients로 검증하였으며, 역시 $p<0.05$ 수준에서 유의성을 판정하였다.

결과 및 고찰

수분 함량

대조밥과 세 수준의 조릿대잎 추출물을 첨가해 취반한 흰밥의 수분 함량은 Table 2와 같았다. 대조밥은 60.9%이었는데, 0.2%, 0.3% 및 0.4% 첨가밥은 각각 58.3%, 57.6% 및 56.3%로 조릿대잎 추출물의 첨가는 흰밥의 수분 함량을 유의하게 감소시켰다. 그러나 추출물의 첨가 수준에 따른 유의한 차이는 없었다. 이러한 결과는 취반할 때 조릿대잎 추출물 중에 전분의 수분 흡수를 방해하는 성분이 있는 것으로 추측된다. 이는 민들레 추출액의 농도가 증가할수록(1), 또한 분말 녹차의 농도가 증가할수록(2) 그리고 뽕잎 추출액의 코팅농도가 증가할수록(6) 흰밥의 수분 함량이 감소한 결과와 일치한다.

색도

대조밥과 세 수준의 조릿대잎 추출물을 첨가하여 취반한 흰밥의 색도는 Table 3과 같았다. 조릿대잎 추출물의 첨가는 L값을 유의하게 저하시켰다. 조릿대잎 추출물을 0.2%와

Table 3. Color of the four kinds of cooked rice

	Extract 0.0%	Extract 0.2%	Extract 0.3%	Extract 0.4%
L	74.6±1.3[a]	71.8±1.9[b]	71.8±1.6[b]	70.3±1.0[c]
a	-1.8±0.2[b]	-2.1±0.1[c]	-1.8±0.2[b]	-1.4±0.2[a]
b	3.5±0.6[d]	11.2±1.1[c]	12.6±1.0[b]	13.6±1.3[a]

Values are means±SD of four replicates. Values with different superscript letters within a row are significantly different ($p<0.05$) by ANOVA with Tukey's test.

0.3% 첨가한 흰밥의 L값은 대조밥에 비해 유의하게 낮았고, 0.4% 첨가밥은 0.2% 및 0.3% 첨가밥에 비해 유의하게 더욱 감소했다. 이러한 결과는 조릿대잎 추출물을 많이 첨가할수록 흰밥의 색도가 점점 더 어두워진다는 점을 나타낸다. 이는 조릿대잎 추출물의 색이 갈색이므로 취반 과정에서 착색현상이 발생하기 때문이라 사료된다. 한편 b값은 조릿대잎 추출물의 첨가 수준이 증가할수록 현저하게 높은 값을 나타냈는 바, 대조밥에 비해 0.2% 첨가밥이, 또한 0.2% 첨가밥에 비해 0.3% 첨가밥이 유의하게 높았고, 0.4% 첨가밥은 가장 높은 값을 보였다. 그러나 a값은 조릿대잎 추출물의 첨가농도가 높아질수록 마이너스 값이 낮아지는 현상을 보였으나 대조밥과의 차이를 설명하기 어려운 결과이었다. 이는 a값이 redness와 greenness를 표시한다는 점을 생각할 때 흰밥의 색도 차이를 설명하기에는 적합하지 않다고 생각된다.

본 연구의 이러한 결과는 민들레 추출액의 코팅 농도가 증가할수록(1), 분말 녹차의 농도가 증가할수록(2), 그리고 뽕잎 추출액 코팅 농도가 증가할수록(6) 흰밥의 녹색도가 증가한 것과는 차이를 보였다. 이러한 차이는 Yoo 등(1) 및 Shin과 Lee(2)의 연구에서는 민들레추출액이나 분말 녹차의 농도가 증가할수록 녹색도가 증가하였으나 본 연구에서는 조릿대잎 추출물의 농도가 증가할수록 갈색도가 증가했기 때문으로 사료된다.

조직감

대조밥과 세 수준의 조릿대잎 추출물을 첨가한 흰밥의 조직감 측정 결과는 Table 4와 같았다. 조릿대잎 추출물의 첨가는 흰밥의 경도를 증가시켜 0.3%와 0.4% 첨가밥이 대조밥에 비해 유의한 차이를 보였고, 0.4% 첨가밥은 0.2% 첨가밥보다 유의하게 높았다. 이는 조릿대잎 추출물의 첨가 농도가 증가할수록 흰밥의 수분 함량이 유의하게 감소한 결과와 연관된다. 부착성은 조릿대잎 추출물 첨가로 인해 달라지지 않았다. 이는 흰밥에 분말 녹차의 첨가 농도가 증가할수록 유의하게 부착성이 감소한 결과(2)와 달랐다. 전분의 호화특성은 공존하는 물질의 영향을 받기 때문에 전분 중 아밀로오즈는 요오드(I_2), 알코올, 지방산, 페놀류 등과 복합체를 만들어 팽윤을 억제시켜 점도를 저하시키는 것으로 알려져 있다(36). 이러한 점으로 미루어 조릿대잎 추출물에도 아밀로오스와 복합체를 만드는 어떤 성분이 있을 것이라 생각되나 쌀전분의 팽윤과 호화를 유의하게 억제시키는 정도는 아니

Table 4. Textural properties of the four kinds of cooked rice

	Extract 0.0%	Extract 0.2%	Extract 0.3%	Extract 0.4%
Hardness	2857.7±707.2^{c}	3362.5±1499.9^{bc}	4402.3±1387.1^{ab}	4741.8±1631.2^{a}
Adhesiveness	-40.8±9.6	-41.3±2.9	-49.3±10.2	-49.4±8.5
Cohesiveness	325.0±153.3	252.1±135.4	309.6±124.4	223.1±109.2
Springness	101.7±3.6	100.1±4.4	104.5±4.9	100.9±6.3

Values are means±SD of four replicates. Values with different superscript letters within a row are significantly different ($p<0.05$) by ANOVA with Tukey's test.

었다고 사료된다. 응집성 및 탄력성은 조릿대잎 추출물 첨가에 따른 영향을 보이지 않았다. 이는 민들레 추출액의 농도가 증가할수록 부착성 뿐만 아니라 응집성, 검성이 유의적으로 증가한 결과(1)와 차이를 보였다.

이러한 결과는 조릿대잎 추출물의 0.2%, 0.3% 또는 0.4% 첨가는 경도를 높이기는 하나 부착성, 응집성 및 탄력성을 저해하지는 않는다는 점을 보여준다. 이는 조릿대잎 추출물이 흰밥의 관능성을 크게 저해하지 않을 것이란 점을 시사한다. 조직감 검사 지표간 상관성을 표로는 제시하지 않았지만 경도가 부착성과 유의한 음의 상관을 보였다. 이는 경도가 증가할수록 부착성이 감소함을 나타낸다. 네 종류의 흰밥 각 군간에 부착성에 유의한 차이가 나타나지 않은 점은 조릿대잎 추출물의 첨가에 따른 부착성의 변화가 크지 않음을 시사한다.

관능성

조릿대잎 추출물을 첨가하여 지은 흰밥의 관능성은 Table 5와 같았다. 조릿대잎 추출물의 첨가는 두 가지의 향(flavor) 항목 즉, 흰밥 특유의 향과 대나무향에 유의한 영향을 끼쳤다. 흰밥 특유의 향은 0.2%와 0.3% 첨가밥이 대조밥과 다르지 않았으나 0.4% 첨가밥은 대조밥에 비해 유의하게 감소하였다. 한편, 대나무향은 추출물의 첨가 농도가 증가할수록 유의하게 강해졌다. 이러한 결과는 조릿대잎 추출물을 0.2% 또는 0.3% 첨가한 경우 흰밥 특유의 향을 저해하지 않으면서 대나무향을 살릴 수 있음을 시사한다.

외관에 관한 두 가지 항목 즉, 윤기와 색에서 조릿대잎 추출물의 첨가는 윤기에는 별다른 영향을 끼치지 않았고 색에는 유의한 영향을 끼쳤다. 앞서 색차계로 측정한 색도의 고찰에서 서술하였는바, 조릿대잎 추출물의 첨가는 흰밥의 색을 농도 의존적으로 유의하게 진하게 만들었다.

맛과 관련된 2항목 즉, 흰밥 특유의 맛과 대나무 맛은 모두 조릿대잎 추출물의 첨가로 유의한 영향을 보였는데 그 방향은 반대이었다. 즉, 조릿대잎 추출물의 첨가 수준이 높을수록 흰밥 특유의 맛은 점차 유의하게 감소했고, 대나무 맛은 점차 유의하게 증가했다. 이러한 결과는 향보다는 맛에서 조릿대잎 첨가물의 관능성이 강하게 느껴진다는 점을 의미한다.

조직감 관련 8항목 중 조릿대잎 추출물의 첨가는 점성, 경도, 부착성 및 깔깔함의 4항목에 대해서만 유의성을 나타냈고 응집성, 탄력성, 검성 및 씹힘성에서는 변화가 없었다. 경도는 조릿대잎 추출물의 첨가 농도가 증가할수록 점차 유의하게 증가했는바 Rheometer로 측정한 결과와 일치하였다. 그러나 Rheometer 측정 결과에서는 부착성과 응집성 및 탄력성 모두 조릿대잎 추출물의 첨가 수준에 따른 변화를 보이지 않았는데 반해 관능평가에서는 응집성과 탄력성은 다르지 않았고 부착성이 오히려 조릿대잎 추출물의 첨가 농

Table 5. Sensory evaluation of the four kinds of cooked rice

		Extract 0.0%	Extract 0.2%	Extract 0.3%	Extract 0.4%
Flavor	Unique rice flavor	4.7±1.9^{ab}	4.8±1.2^{a}	4.2±1.6^{ab}	3.7±1.3^{b}
	Bamboo flavor	1.2±0.4^{d}	4.5±1.5^{c}	5.7±1.5^{b}	6.7±1.4^{a}
Taste	Unique rice taste	5.6±1.6^{a}	4.6±1.3^{b}	4.0±1.3^{c}	3.9±1.3^{d}
	Bamboo taste	1.4±0.9^{d}	4.2±1.5^{c}	5.3±1.6^{b}	6.7±1.2^{a}
Appearance	Gloss	5.4±1.5	5.6±1.2	6.0±1.0	6.2±1.13
	Color	2.0±1.4^{d}	4.5±1.1^{c}	5.8±1.1^{b}	6.8±0.9^{a}
Texture	Hardness	4.3±1.4^{d}	4.8±1.4^{c}	5.2±1.3^{b}	5.4±1.6^{a}
	Adhesiveness	4.4±1.5^{d}	5.4±1.4^{c}	5.6±1.5^{b}	6.1±1.5^{a}
	Cohesiveness	4.7±1.3	4.9±1.6	5.4±1.2	5.6±1.5
	Springness	4.8±1.5	4.7±1.6	5.2±1.7	5.3±1.9
	Viscosity	4.6±1.7^{d}	5.3±1.5^{c}	5.6±1.3^{b}	5.9±1.6^{a}
	Gummness	4.9±1.6	4.9±1.4	5.6±1.4	5.4±1.4
	Chewiness	4.8±1.6	5.1±1.2	5.8±0.9	5.3±1.7
	Coarseness	2.0±1.4^{d}	3.7±1.7^{c}	4.1±1.3^{b}	5.1±3.9^{a}
Overall quality		5.3±1.2	5.2±1.3	5.1±1.2	5.5±1.5

Values are means±SD of four replicates. Values with different superscript letters within a row are significantly different ($p<0.05$) by ANOVA with Tukey's test.

Table 6. Pearson correlation coefficients between bamboo flavor and bamboo taste and sensory evaluation characteristics of the cooked rice

	Unique rice taste	Unique rice flavor	Gloss	Color	Viscos-ity	Hard-ness	Cohesive-ness	Spring-ness	Adhesive-ness	Gummne ss	Chewi-ness	Coarse-ness	Overall quality
Bamboo flavor	-.420**	-.176	.259**	.836**	.410**	.371**	.320**	.253**	.344**	.313**	.109	.429**	-.007
Bamboo taste	-.390**	-.223*	.268**	.807**	.360**	.410**	.400**	.295**	.404**	.358**	.273	.367**	.067

*p<0.05, **p<0.01.

도가 높아질수록 점차 유의하게 증가했다. 점성은 조릿대잎 추출물의 첨가량이 많을수록 유의하게 증가했는바, 이 결과는 부착성이 증대된 점과 연관된다고 생각된다. 밥을 삼킨 후 입안의 깔깔함은 조릿대잎 추출물의 첨가 농도가 증가할수록 유의하게 점차 증가했다. 응집성과 탄력성이 저하되지 않았고 부착성과 점성이 증대된 본 연구결과는, 다만 깔깔함이 증가되었지만 조릿대잎 추출물이 흰밥의 질감 특성에 크게 부정적인 영향을 끼치지 않는다는 점을 다시 한 번 확인해 준다. 이는 관능평가원들이 조릿대잎 추출물의 맛과 향을 긍정적으로 평가했기 때문이라고 사료된다.

관능평가 지표간 상관성을 측정한 결과 경도는 부착성, 응집성, 탄력성, 검성과 양의 상관을 보여 기계적 측정과는 달리 경도가 증가할수록 부착성이나 응집성, 탄력성, 검성 등이 증가함을 알 수 있었다. 또한 부착성은 밥을 삼킨 후 입안의 깔깔함과 양의 상관을 보였고, 응집성은 탄력성, 검성과 양의 상관을 보였으며, 탄력성은 검성과 양의 상관을 보여 각 지표간 양의 상관을 보임을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 쌀밥의 조직감 특성 평가 시 기계적 측정에 비해 관능검사가 보다 예민한 방법임을 반영한다고 사료된다.

한편, 표로 제시하지는 않았지만 기계적 조직감 검사 지표와 관능검사 지표간 상관성을 확인해 본 결과 기계적 조직감 검사의 탄력성과 관능검사의 경도만 양의 상관(0.385)을 보이고 다른 지표간에는 유의적 상관성을 보이지 않았다.

대나무의 향 및 맛과 관능성 지표간 상관성

관능평가에서 나타난 대나무의 향과 맛이 기타 관능성 지표와 어떤 상관성을 갖는지 Table 6에 정리하였다. 대나무향은 윤기, 색, 점성, 경도, 응집성, 탄력성, 부착성, 검성, 깔깔함과는 양의 상관을 보였으나 흰밥 특유의 맛과는 음의 상관을 보였다. 대나무맛은 윤기, 색, 점성, 경도, 응집성, 탄력성, 부착성, 검성, 입안의 깔깔함과는 양의 상관을 보였으나 흰밥 특유의 향 및 맛과는 음의 상관을 보였다. 그러나 전반적인 품질과는 대나무의 향과 맛 모두 상관을 보이지 않았다.

이러한 결과는 조릿대잎 추출물로 인해 느껴지는 대나무의 향과 맛이 흰밥 특유의 향과 맛을 저해하기는 하나 여러 관능성 지표에 복합적인 영향을 끼침으로써 흰밥의 전반적인 품질에는 영향을 끼치지 않는다는 점을 알려 준다.

기호도

조릿대잎 추출물을 첨가한 흰밥의 기호성 조사 결과는 Table 7과 같았다. 밥의 기호성에 관한 7항목 중에서 경도를 제외한 모든 항목 즉, 향미, 윤기, 색, 맛, 점성, 깔깔함 모두 조릿대잎 추출물 첨가로 유의하게 감소하였다. 전반적인 기호성도 대조밥에 비해 세 수준의 조릿대잎 첨가밥 모두 유의적인 차이를 보였다. 그러나 조릿대잎 추출물의 첨가 농도별 차이는 유의하지 않았다. Rheometer 결과와 일치하지 않는 점은 기호도 검사에 참여한 집단이 훈련되지 않은 비전문가라는 점으로 이해된다. 또한 관능평가 결과와 일치하지 않는 점은 관능평가 요원에게는 실험목적을 설명하였으나 기호도 평가자들에게는 이를 알리지 않았던 점으로 미루어 생각할 때 조릿대잎 추출물 첨가밥이 나타내는 대나무 특유의 향과 맛 및 색을 부정적으로 인식했기 때문이라 추측된다. 이러한 결과는 조릿대잎 첨가밥에 대한 일반인의 기호도를 향상시키기 위해서는 조릿대잎의 건강기능성에 대한 홍보

Table 7. Preference of the four kinds of cooked rice

	Extract 0.0%	Extract 0.2%	Extract 0.3%	Extract 0.4%
Flavor	5.9±1.3^{a}	4.1±1.7^{b}	3.7±2.0^{bc}	3.3±1.9^{c}
Gloss	7.3±1.6^{a}	5.9±1.5^{ab}	5.8±1.7^{b}	5.7±1.8^{b}
Color	5.7±1.5^{a}	4.0±1.8^{b}	4.2±1.9^{b}	3.9±1.9^{b}
Taste	6.1±1.4^{a}	4.3±1.9^{b}	4.4±1.8^{b}	4.0±1.7^{b}
Viscosity	6.5±1.4^{a}	5.8±1.6^{b}	5.7±1.8^{b}	5.8±1.8^{b}
Hardness	6.3±1.5	5.9±1.5	5.8±1.7	5.7±1.7
Coarseness	7.1±0.6^{a}	6.2±1.9^{b}	5.9±1.9^{b}	5.7±2.2^{b}
Overall acceptability	6.4±1.4^{a}	4.7±1.6^{b}	4.3±1.8^{b}	4.1±1.7^{b}

Values are means±SD of four replicates. Values with different superscript letters within a row are significantly different ($p<0.05$) by ANOVA with Tukey's test.

가 필요할 것이란 점을 시사한다.

요 약

본 연구에서는 조릿대잎 추출물을 흰밥 무게의 0.0%, 0.2%, 0.3% 또는 0.4% 혼합해 취반한 후 조릿대잎 추출물의 첨가가 흰밥의 물성 및 관능적 특성에 미치는 영향을 규명하였다. 수분 함량은 조릿대잎 추출물의 첨가로 모든 첨가 수준에서 대조밥에 비해 유의하게 감소하였으나 농도에 따른 차이는 없었다. 조릿대잎 추출물의 첨가로 밝기는 모든 첨가 수준에서 대조밥에 비해 유의하게 감소하였고 0.4% 첨가는 0.2%와 0.3% 첨가에 비해 더욱 감소했다. 황색도는 증가하였으며 농도 의존적인 변화를 보였다. 조직감을 나타내는 지표 중에서, 경도는 조릿대잎 추출물의 농도가 증가할수록 높아져 0.3%와 0.4% 첨가는 대조밥에 비해 유의한 차이를 보였다. 그러나 부착성과 응집성 및 탄력성은 변화를 보이지 않았다. 관능성 평가 결과, 조릿대잎 추출물의 첨가로 흰밥 특유의 냄새와 맛이 유의하게 저하된 반면에 대나무의 맛과 향이 증가했다. 아울러 색이 진해졌고, 점성, 경도, 부착성 및 깔깔함이 조릿대잎 추출물의 첨가 농도가 증가할수록 유의하게 높아진 것으로 나타났다. 긍정적인 변화와 부정적인 변화가 동시에 나타났는바, 전반적인 품질에는 차이가 없었다. 그러나 기호도 평가 결과에서는 경도를 제외한 모든 항목 즉, 향미, 윤기, 색, 맛, 점성, 밥을 삼킨 후 입안의 깔깔함 모두 조릿대잎 추출물 첨가로 대조밥에 비해 유의하게 감소하여 전반적으로 품질도 유의하게 낮아졌다. 비록 기호성이 유의하게 낮아지긴 했으나, 관능성 평가에서 나타난 변화가 전반적인 품질에 영향을 끼치지 않은 점은 대나무의 향과 맛을 긍정적으로 평가한 때문이라 사료된다. 결론적으로 조릿대잎 추출물을 흰밥에 0.2% 첨가하는 것은 관능성이 우수하고 기호성를 크게 해치지 않음을 알 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 산업자원부 지역혁신 특성화 사업(RIS) 담양특성화자원 대나무를 이용한 신산업화 기반구축사업으로 전남대학교 다산바이오 사업단 식품연구팀에서 시행하였으며 산업자원부 자원으로 수행되었음에 감사드립니다.

문 헌

1. Yoo KM, Lee YK, Kim SH, Hwang IK, Lee BY, Kim SS, Hong HD, Kim YC. 2005. Characteristics of cooked rice according to different coating ratios of dandelion (*Taraxacum officinale*) extract. *Korean Food Cookery Sci* 21: 117-123.
2. Shin DH, Lee TW. 2004. Effect of green tea powder on the sensory quality of cooked rice. *Korean J Food & Nutr* 17: 266-271.
3. Shin ES, Lee JH, Park KT, Ryu HS, Jang DH. 2004. Optimizing cooking condition of sort grain rice containing sea-tangle patch, *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1726-1734.
4. Jin HJ, Ihm SH, Ihm J. 2001. Effect of red ginseng extract on lipid peroxidation in Streptozotocin-induced diabetic rats. Hallym University of Seoul. Korea. p 1-10.
5. Park WY, Ro JS, Lee KS. 2001. Hypoglycemic effect of *Cudrania tricuspidata* root bark. *Kor J Pharmacogn* 32: 248-252.
6. Kim AJ, Rho JO, Woo KJ, Choi WS. 2003. The study on the characteristic of cooked rice according to the different coating ratio of mulberry leaves extracts. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19: 571-580.
7. 허준. 2005. 동의보감. 3차 개정판. 여강출판사, 서울. p 3059-3061.
8. 최진규. 2005. 산야초의 효능. 한국토종약초 연구학회. 서울. p 145-149.
9. 허창걸. 2000. 북한 동의보감 약재편. 창조문화, 서울. p 288-291.
10. Zhang Y, Wu X, Ren Y, Fu J, Zhang Y. 2004. Safety evaluation of a triterpenoid-rich extract from bamboo shavings. *Food Chem Toxicol* 42: 1867-1875.
11. Ju IO, Jung GT, Ryu J, Choi JS, Choi YG. 2005. Chemical components and physiological activities of bamboo (*Phyllostachys bambusoides* Starf) extracts prepared with different methods. *Korean J Food Sci Technol* 37: 542-548.
12. Kim NK, Cho SH, Lee SD, Ryu J, Shin KH. 2004. Chemical porperties of hot water extracts from bamboo (*Phyllostachys* sp.). *Korean J Postharvest Sci Technol* 8: 469-474.
13. Lee MJ, Moon GS. 2003. Antioxidative effects of Korean bamboo trees, *Wang-dae, Som-dae, Maengjong-JUK, Jolit-dae, O-Juk*. *Korean J Food Sci Technol* 35: 1226-1232.
14. Bark JW, Chung SH, Moon GS. 2002. Antimicrobial activities of ethanol extracts from Korean bamboo culms and leaves. *Korean J Food Sci Technol* 34: 1073-1078.
15. Kim MJ, Byun MW, Jang MS. 1996. Physiological and antibacterial activity of bamboo (*Sasa coreana* Nakai) leaves. *J Korean Soc Food Nutr* 25: 135-142.
16. Kim MJ, Kwon OJ, Jang MS. 1996. Antibacterial activity of the bamboo (*Pseudosasa japonca* Makino) leaves extracts lactic acid bacteria related to dongchimi. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 25: 741-746.
17. Chung DK, Yu R. 1995. Antimicrobial activity of bamboo leaves extract on microorganisms related to Kimchi fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 27: 1035-1038.
18. Lee MJ, Kim EY, Jeong KO, Park KY, Moon GS. 2004. Antimutagenic effects of Korean bamboo trees and inhibitory effect of hepatic toxicity of bamboo extracts coated rice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1279-1285.
19. Jung GT, Ju IO, Ryu J, Choi JS. 2004. Quality characteristics and processing of rice coated with bamboo extract. *Korean J Food Preserv* 11: 325-330.
20. Kim EY, Lee MJ, Song YO, Moon GS. 2004. Effect of *Maengiong-juk* (*Phyllostachys Pubescens*) extracts coated rice diet on antioxidative system of C57BL/6 mice fed atherogenic diet. *Korean J Community Nutr* 9: 536-544.
21. Shin MK, Han SH. 2002. Effects of methanol extracts from bamboo (*Pseudosasa japonca* Makino) leaves extracts on lipid metabolism in rats fed high cholesterol diet. *Korean J Dietary Culture* 17: 33-36.
22. Park SH, Lee HS. 2003. Effect of legume supplementation on the glucose and lipid metabolism and lipid peroxidation in streptozotocin-induced diabetic rats. *J Korean Nutrition* 36: 425-436.

23. Yoon KD, Kim CY, Huh H. 2000. The flavone glycosides of *Sasa borealis*. *Kor J Pharmacogn* 31: 224-227.
24. Park HS, Lim JH, Kim HJ, Choi HJ, Lee IS. 2007. Antioxidant flavone glycosides from the leaves of *Sasa borealis*. *Arch Pham Res* 30: 161-166.
25. Jeong YH, Chung SY, Han AR, Sung MK, Jang DS, Lee J, Kwon YJ, Lee HJ, Seo EK. 2007. P-glycoprotein inhibitory activity of two phenolic compounds, (-)-syringaresinol and tricin from *Sasa borealis*. *Chem Biodivers* 4: 12-16.
26. Kim JH. 2003. Cytotoxicity of *Sasamorpha purpurascens* extract against HL60 cells and L1210 cells with alterations of ROS scavenging enzymes activities. *MS Thesis*. Sangmyung University, Seoul, Korea. p 1-21.
27. Ren M, Reilly RT, Sacchi N. 2004. *Sasa* health exerts a protective effect on Her2/NeuN mammary tumorigenesis. *Anticancer Res* 24: 2879-2884.
28. Jeong EY. 2006. Effect of the *Sasa borealis* leaves extract on metabolic syndrome in C57BL/6J mice fed a high fat diet. *MS Thesis*. Chonnam National University, Gwangju, Korea. p 14-40.
29. Kim HY, Lee HD, Lee CH. 1996. Studies on the physicochemical factors influencing the optimimum amount of added water for cooking in the preparation of Korean cooked rice. *Korean J Food Sci Technol* 28: 644-649.
30. Kwon HJ, Kim YA. 1999. Effects of adding sugars and lipids on characteristics of cooked rice. *Korean J Soc Food Sci* 15: 163-170.
31. Kim MH, Kim SK. 1996. Influence of cooking condition and storage time after cooking on texture of cooked rice. *J Korean Soc Food Nur* 25: 63-68.
32. Chang IY, Hwang IK. 1998. A study of physico-chemical analysis and sensory evaluation for cooked rices made by several cooking methods (Ⅱ). *Korean J Food Sci* 4: 51-57.
33. Koh HY, Park MH. 1990. Effects of sterilization temperatures and internal air volumes of a pouch on the quality of retort rice. *Korean J Food Sci Technol* 22: 150-154.
34. 한국식품영양과학회. 2000. 식품영양실험 핸드북(식품편). 도서출판 효일, 서울. p 96-99, 278-308.
35. 이철호, 채수규, 이진근, 고경희, 손혜숙. 2003. 식품평가 및 품질관리론. 유림문화사, 서울. p 239-292.
36. Yoshiko H. 1982. Property of rice gruel boiled in water (shiragayu) and tea (Chagaya). *Japan J Home Economic Assoc* 33: 565-572.

(2007년 4월 24일 접수; 2007년 7월 4일 채택)