

인삼 및 청국장 물추출-혼합액으로 제조한 코팅미의 이화학적 특성

백순엽 · 이명예 · 이조윤 · 장경호[†]

중부대학교 호텔외식산업학과

Physicochemical Characteristics of Coated Rice Manufactured by the Mixture of Ginseng and Chungkukjang Water Extract

Soon-Yeob Baek, Myung-Ye Lee, Jo-Yoon Lee and Kyung-Ho Chang[†]

Dept. of Hotel & Food Service Industry, Joongbu University, Choongnam 312-702, Korea

Abstract

New application of rice was carried out by coating the rice with the mixture solution of ginseng and chungkukjang water extract. The physicochemical characteristics of the coated rice were investigated. Moisture content of uncoated (15.26%) and coated rice(15.57~15.66%) was not different significantly. The contents of crude protein, crude fat, and crude ash of the coated rice were higher as much as 4.28~11.82%, 8.47~47.46%, and 11.54~42.31% than those of control, respectively. As total free amino acids in coated rice were increased by augmenting the amount of the extract, total free amino acids according to rate was increased to 3.1~7.8 times. The major amino acids in the coated rice was alanine(19.56~39.88 mg%), leucine(5.14~17.66 mg%), and proline(9.98~16.82 mg%). Of those amino acids, alanine and γ -aminobutyric acid in only coated rice were detected to the level of 19.56~39.88 mg% and 7.78~12.36 mg%, respectively. The calcium amount of coated rice was increased to 15% to 20%. As increasing the coating rate, hardness, cohesiveness, chewiness, and brittleness of coated rice were decreased, but springiness was increased. Before cooking, the color of coated rice appeared yellow and after cooking turned to the light yellow. The color intensity was increased feasibly as increasing the coating rate. The sensory characteristic of rice coated manufactured by adding 15% of the extract was best and found to be similar to that of the control.

Key words : Ginseng and chungkukjang, coated rice, physicochemical characteristics.

서 론

쌀은 우리나라의 주식임에도 불구하고 국민 1인당 쌀 소비량은 1979년의 135.6 kg에서 1998년에는 99.2 kg, 2004년에는 82.0 kg으로 감소하고 있으며, 쌀의 재고량은 증가하는 추세에 있다(<http://www.kosis.nso.go.kr>). 이는 식생활의 서구화 및 젊은 층들의 외식문화 변화와 관련이 있는 것으로 추정된다. 이와 더불어 시대적 화두인 웰빙 트렌드의 확산은 식품 선택에도 많은 영향을 미쳐 보다 안전하면서도 건강지향적인 식품을 선호하는 쪽으로 식품 선택 기준의 우선 순위를 전환시키고 있다.

그 동안의 쌀밥에 관한 연구는 쌀의 품종과 취반방법에 따른 품질 특성 비교(Chang & Hwang 1988, Min et al 1992, Kim et al 1987), 저장성 향상(Park et al 1997, Chang & Liu 1991, Roh et al 1996), 레토르트 쌀밥을 가공하기 위한 조건

검색(Choi et al 1992, Choi KS 1984) 등이 주를 이루었으나, 최근에는 녹차(Shin & Lee 2004), 뽕잎(Kim et al 2003) 및 치자 추출물(Choo NY 2002) 등의 기능성 물질을 함유한 특수미의 개발이 활발히 진행 중이며 흑미, 동충하초쌀, 벼섯 쌀 등 단순한 주식 개념을 넘어서 소비자의 기호를 반영한 건강 지향성의 브랜드들이 등장하고 있다.

한편, 청국장은 대두를 이용한 우리나라의 전통 발효 식품으로 다른 장류에 비해 단백질과 지질의 함량이 높고, 소화·흡수율이 높은 고영양식으로 알려져 있다(Ho et al 1999). 뿐만 아니라 항균(Shon et al 2000), 항 콜레스테롤 (Sugano et al 1999), 항암(Tiisala et al 1994) 효과 및 골다공증의 예방효과(Lee et al 2004)가 있는 기능성 식품으로도 관심을 모이고 있다. 또한, 인삼은 사포닌, 페놀화합물, 비타민, 단백질 및 다당류 등을 함유(Jeong et al 1999)하고 있으며, 항종양 (Lee et al 1999), 항고혈압(Lee et al 2003), 항당뇨(Okuda & Yoshida 1980), 항산화(Lee et al 2004) 및 중추신경계 작용 (Woo et al 1986) 등의 생리 활성 기능이 있어 예로부터 민간 및 한방에서 영약으로 널리 사용되어 왔으며, 최근에는 이러

[†] Corresponding author : Kyung-Ho Chang, Tel : +82-41-750-6711, Fax : +82-41-750-6334, E-mail : khchang@joongbu.ac.kr

한 기능성을 이용한 여러 가지 건강 기능성 식품 및 의약품이 개발되고 있다(Lee & Paek 2003).

따라서 본 연구에서는 인삼 및 청국장 물추출-혼합액을 이용한 코팅미를 제조하여 일반성분, 유리아미노산, 칼슘, 색상, 취반후의 기계적 및 관능적 특성 등을 조사함으로써 식품영양학적으로도 우수할 뿐만 아니라 생리 활성 기능이 부여된 기능미 개발을 위한 기초자료를 얻고자 하였다.

재료 및 방법

1. 재료

쌀은 일반미(씻어나온 쌀, CJ, Korea)를, 청국장 제조용 대두는 국내산 은하콩(Glycine Enha)을 농협에서 각각 구입하였으며, 인삼은 5년근 수삼을 충남 금산의 약초시장에서 구입하여 4°C로 저장하면서 사용하였다.

2. 종균 배양

청국장 제조용 종균은 대구가톨릭대학교에서 분양받은 *Bacillus licheniformis*를 사용하였다. 균주는 BactoTM Tryptic Soybroth(Becton, Dickinson & Co, USA)와 Tryptic soy agar 배지를 이용하여 계대배양하였으며, 37°C에서 48시간동안 배양한 후 660 nm에서 균수를 10⁹ cell/mL(2.0)로 조정하여 사용하였다.

3. 청국장 및 코팅액의 조제

청국장은 콩을 8시간 수침, 121°C에서 40분간 증자한 후 40°C까지 식혀 500 mL 플라스틱 용기에 콩 200 g씩과 콩 중량의 2%에 해당하는 종균 배양액을 끌고루 분무하여 40°C에서 40시간 동안 발효시켜 제조하였다. 코팅액 조제를 위한 청국장 물-추출물은 청국장과 증류수의 비율을 1 : 2(w/v)로 하여 homogenizer(AM-10, Nihonseiki Kaisha Ltd. Japan)로 과쇄한 후 2겹의 거즈로 여과한 여액으로 하였으며, 인삼 물-추출물은 인삼에 증류수를 1 : 1(w/v)로 가하여 분쇄한 후 여과한 여액으로 하였다. 코팅액은 청국장에 대한 인삼량을 20% (w/w)가 되도록 청국장 물-추출물과 인삼 물-추출물의 양을 조정(v/v), 혼합하여 인삼 및 청국장 물추출-혼합액을 조제하였으며, 이 혼합액을 증류수로 30%로 희석하여 코팅용 원액으로 이용하였다.

4. 코팅미 제조

쌀을 유리판에 고르게 편 후 인삼 및 청국장 물추출-혼합액을 쌀 중량의 5, 10, 15, 20%(w/v)씩 분무하여 실온(25°C)의 그늘진 곳에서 48시간동안 자연건조하였으며, 이 때 코팅미의 수분함량은 15.54±0.12%이었다.

5. 취 반

쌀 150 g에 증류수 225 mL를 가하여 30분간 침수시킨 다음 전기밥솥(Daewon Co, Korea)으로 20분간 취반하고 10분간 뜰을 들였다.

6. 일반성분 분석

코팅미의 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 및 탄수화물의 함량은 AOAC(1990)법에 의해 분석하였다.

7. 유리아미노산 분석

유리아미노산의 분석은 Soe *et al*(2002)의 방법에 준하였다. 즉, 시료 50 g에 75% ethanol 100 mL를 가하여 75°C에서 60분간 환류 추출한 다음 잔사에 다시 75% ethanol을 가하여 동일한 방법으로 2회 반복 추출하여 40°C에서 감압농축한 후 0.2 M citrate buffer(pH 2.2)로 추출한 액을 5 mL로 정용하여 0.22 μm의 syringe filter로 여과하여 AA(Hitachi L-8800, Japan)로 분석하였다. 분석조건은 ultrapac II cation exchange resin 250 mm, buffer solution은 pH 2.80, 3.00, 3.15, 3.50, 3.55의 citrate buffer, buffer flow rate 20 mL/hr, ninhydrin flow rate 20 mL/hr, column temp. 35~80°C, chart speed 2 mm/min, injection volume 20 μL이었다.

8. 칼슘 함량

시료 10 g을 600°C의 회화로(Hwashin Co, Korea)에서 6시간동안 회화하여 방냉한 다음 1 N HCl 10 mL를 가하여 용해시키고 Whatman No. 6 여과지로 여과하였다. 잔사에 동일한 방법으로 1 N HCl을 가해 2회 용해, 여과한 다음 25 mL로 정용하여 ICP-AES(JY 38 Plus, France)로 분석하였다(Kim *et al* 2003). 분석조건은 frequency 40.66 MHz, plasma gas flow 12 L/min, sheath gas flow 0.2 L/min, auxiliary gas flow 0.1 L/min, sample flow rate 1 L/min이었다.

9. 기계적 조직감 및 색상

취반미의 기계적 조직감은 Lee *et al*(1995)의 블록식 측정 방법에 따라 행하였다. 즉, 무작위로 취한 취반미를 원통형(20 mm × 15 mm)의 용기에 넣은 후 rheometer(Compac-100, Sun Scientific Co, Japan)를 이용하여 hardness, cohesiveness, springiness, chewiness 및 brittleness를 측정하였다. 측정조건은 table speed 60 mm/min, probe 직경 10 mm이었다.

코팅미와 취반미의 색상은 색차계(Chromameter, CR-200, Minolta, Japan)를 사용하여 Hunter L_ab_b값(명도), a_ab_b값(적색도), b_ab_b값(황색도)을 측정하였다.

10. 관능검사

취반미의 관능검사는 중부대학교 호텔외식산업학과 학생 20명을 선발하여 이취, 풍미, 찰기, 색상 및 종합적 기호도에 대하여 5점 척도법에 의하여 실시하였다. 이취, 풍미, 밥의 찰기 정도는 아주 약하다(1점), 약하다(2점), 보통이다(3점), 강하다(4점), 아주 강하다(5점)로, 색상에 대한 기호도와 종합적인 맛은 아주 나쁘다(1점), 나쁘다(2점), 보통이다(3점), 좋다(4점), 아주 좋다(5점)로 평가하였다.

11. 통계처리

결과는 3회 반복 실험하여 평균치 또는 평균치±표준편차로 나타내었으며, 유의성 검증은 SPSS(statistical package social science, version 7.5)를 이용하여 Duncan's multiple range test를 행하였다.

결과 및 고찰

1. 코팅미의 일반성분

인삼 및 청국장 물추출-혼합액으로 코팅율(5~20%)을 달리하여 제조한 코팅미의 일반성분을 분석한 결과는 Table 1과 같다. 수분함량은 대조구(백미)와 코팅미간에 유의적인 차이 없이 15.26~15.66%로 나타났으며, 조단백질 함량은 대조구가 6.77% 인데 비해 코팅미는 7.06~7.57%로 대조구에 비해 4.28~11.82% 높았다. 코팅미의 조지방과 회분의 함량은 각각 0.64~0.87%, 0.29~0.37%로서 대조구의 0.59%와 0.26%보다 높았으며, 코팅율이 높아짐에 따라 증가하는 경향을 보였다. 탄수화물 함량은 모든 처리구에서 75.53%~77.12%로 처리에 따른 유의적인 차이가 나타나지는 않았다 ($p<0.05$). 본 연구에서 코팅미의 단백질, 지방 및 회분의 함량이 높게 나타났는데 이는 인삼청국장 물추출-혼합액에 포함되어 있는 단백질, 지질 및 무기질의 영향에 의한 것으로 추정된다. Lee *et al*(1995)은 한국산 쌀 6종의 일반성분을 조

사한 결과 전분 함량은 82.0~86.3%, 단백질 함량은 7.5~9.0%라고 하여 본 연구 결과와는 차이가 있었는데, 이는 본 연구에 사용된 백미가 수세미였기 때문인 것으로 생각된다. 반면, Yoo & Kang(2005)은 홍국균 쌀, 상황버섯 쌀, 아가리 쿠스버섯 쌀, 동충하초 쌀 등의 기능미와 백미의 일반성분을 조사한 결과 조단백질 함량은 5.87~8.29% 범위였다고 하여 본 연구 결과와 유사하였다.

2. 유리아미노산 및 그 유도체 함량

Table 2는 쌀의 풍미에 미치는 코팅의 영향을 살펴보고자, 코팅미와 대조구의 유리아미노산과 관련 물질들의 함량을 조사한 결과이다. 대조구에 비해 코팅미의 유리아미노산 함량이 높았으며, 코팅율이 증가할수록 아미노산 함량도 크게 증가하였다. 코팅미의 주요 유리아미노산은 alanine, leucine, proline, threonine, arginine, lysine 및 valine이었으며, 이들이 총 유리아미노산 함량의 60% 이상을 차지하였다. 총 유리아미노산의 함량은 대조구는 28.67 mg%, 코팅미는 89.64~222.73 mg%로서 대조구에 비해 약 3.1~7.8배 증가하였으며, 필수아미노산의 함량도 코팅미에서 크게 증가하였다. 특히 alanine과 γ-aminobutyric acid의 경우 대조구에서는 검출되지 않았으나 코팅미에서는 각각 19.56~39.88, 7.78~12.36 mg% 씩 함유되어 있었다. Hur BS(2003)의 보고에 의하면 γ-aminobutyric acid는 인체의 혈압 강하에 매우 효과적인 물질로 알려져 있다. 또한 뇌와 안구의 dopamine 전구체로서 눈을 보호하고 뇌의 작용을 원활하게 하는데 효과가 있는 것으로 알려진(Bae *et al* 1996) tyrosine의 경우 20% 코팅미에서는 10.54 mg%로 대조구(0.44 mg%)보다 약 24배 높은 함량을 나타냈다. 이와 같이 코팅미에서 유리아미노산의 함량이 증가한 것은 각종 아미노산의 함량이 높은 청국장의 영향(Lee *et al* 2005)인 것으로 추정된다. Seo *et al*(2002)은 백미의 총 유리아미노산 함량이 148.50 mg%라 하여 본 연구에서

Table 1. Content of general components of the rice coated and uncoated with the different rate of ginseng and chungkukjang water extract mixture (%)

Composition	Uncoated	Coated ¹⁾			
		5%	10%	15%	20%
Moisture	15.26±0.61 ^{a2)}	15.57±0.52 ^a	15.58±0.45 ^a	15.65±0.55 ^a	15.66±0.63 ^a
Crude protein	6.77±0.12 ^b	7.06±0.14 ^{ab}	7.11±0.15 ^{ab}	7.35±0.17 ^a	7.57±0.12 ^a
Crude lipid	0.59±0.02 ^c	0.64±0.03 ^b	0.75±0.02 ^{ab}	0.80±0.05 ^a	0.87±0.04 ^a
Crude ash	0.26±0.01 ^c	0.29±0.01 ^b	0.30±0.02 ^a	0.33±0.02 ^{ab}	0.37±0.03 ^a
Carbohydrate	77.12±3.08 ^a	76.44±2.45 ^a	76.26±3.01 ^a	75.87±2.08 ^a	75.53±1.79 ^a

¹⁾ Rice was coated with different rate(5~20%) of ginseng and chungkukjang water extract mixture.

²⁾ Values are means±SD of triplicate determinations and different superscripts within a row indicate significant differences at $p<0.05$.

Table 2. Free amino acid content of the rice coated and uncoated with the different rate of ginseng and chungkukjang water extract mixture (mg%)

Compound	Uncoated	Coated ¹⁾			
		5%	10%	15%	20%
Alanine	ND. ²⁾	19.56	19.78	22.36	39.88
α-Amino-adipic acid	0.14 ³⁾	0.08	0.61	0.41	1.06
Anserine	0.29	0.76	0.84	0.99	2.68
Ammonia	7.46	8.40	9.68	9.90	13.54
Arginine	0.27	4.42	5.18	5.70	15.92
β-Alanine	0.24	2.42	3.98	5.98	8.96
Carnosine	0.08	0.29	0.27	0.29	4.34
Cystine	nd	0.14	0.58	0.64	0.84
Glycine	1.66	3.94	4.42	5.58	8.10
γ-Amino-butyric acid	ND.	7.78	8.40	8.68	12.36
Histidine	0.28	1.32	2.10	3.78	5.08
Isoleucine ⁴⁾	0.54	2.48	4.72	5.68	8.88
Leucine*	1.40	5.14	8.68	9.34	17.66
Lysine*	0.61	3.66	5.44	6.28	14.52
Methionine*	ND.	1.08	1.70	2.70	2.92
Ornithine	1.12	1.34	1.21	1.44	2.18
Phenylalanine*	ND.	1.16	1.26	2.68	3.98
Proline	9.18	9.98	11.10	17.88	16.82
Sarcosine	0.14	0.34	0.44	0.47	0.65
Threonine*	4.16	8.29	9.14	12.50	16.40
Tyrosine	0.44	2.52	3.98	8.47	10.54
Valine*	0.66	4.54	7.08	9.62	15.42
Total essential (AA)	7.37	26.35	38.02	48.80	79.78
Total	28.67	89.64	110.59	141.37	222.73

¹⁾ See Table 1.

²⁾ ND. : not detectable.

³⁾ Values are means of duplicate determinations.

⁴⁾ Essential amino acids.

사용한 백미(대조구)의 30.67 mg%와 매우 상이하였는데, 이는 쌀을 수세할 경우 아미노산이 다량 손실된다는 Kim *et al*(1998)의 연구 결과로 미루어 볼 때, 실험재료의 차이에서 기인하는 것으로 사료된다.

3. 칼슘 함량

인삼 및 청국장 물추출-혼합액으로 코팅한 코팅미와 대조구의 칼슘 함량을 측정한 결과, 코팅미에서 대조구보다 높은 함량을 보였으며 코팅율이 높아질수록 증가하는 경향을 나타냈다(Table 3). 즉, 20% 코팅미에서 28.19 mg%로 가장 높은 함량을 나타냈고 다음으로 15% 코팅미가 24.88 mg%였으며 5, 10% 코팅미의 경우 각각 19.17, 19.40 mg%로 대조구의 18.56 mg%보다는 높았으나 유의성은 인정되지 않았다. 청국장에는 무기질 성분이 다량 함유되어 있으며 특히 칼슘의 함량이 높은 것으로 알려져 있고(Kim *et al* 1999), 인삼 역시 칼슘 함량이 0.3% 내외 함유되어 있는 것으로 알려져 있다(Park *et al* 2003). 따라서 본 연구의 코팅미에서 칼슘 함량이 증가한 것은 인삼 및 청국장 추출물의 영향 때문으로 사료된다.

4. 코팅미의 텍스처

코팅미와 대조구의 취반 후 조직감을 측정한 결과는 Table 4와 같다. 경도는 대조구가 가장 높았으며, 코팅미에서는 코팅율이 증가할수록 낮아지는 경향을 보였다. 응집성은 전분의 내부 결합강도를 나타내는 지표인데(Shin & Lee 2004), 5% 코팅미의 응집성은 대조구와 차이가 없었으나 코팅율이 증가함에 따라 응집성은 감소하였다. 씹는데 드는 에너지를 나타내는 견성과 깨짐성의 경우, 대조구에 비해 코팅미에서 낮은 값을 나타냈다. 견성은 5~15%의 코팅미간에는 유의적인 차이가 없었으나 20% 코팅미에서 유의적으로 낮았고, 깨짐성은 코팅율의 증가에 반비례하여 크게 감소하였다. 탄력성은 코팅율이 증가할수록 증가하는 경향을 보였으며, 15% 와 20% 코팅미는 대조구에 비해 탄력성이 증가하였다. Lee SJ(1996)는 경도와 점착성이 낮아지는 것은 가수율이 높을수록 수분 침투로 인해 아밀로오스와 같은 가용성 물질은 많이 용출되고 쌀 분자 내에 수분함량은 높아지기 때문이라고 하였다. 본 연구에서는 코팅율이 증가할수록 경도는 저하되고 점착성은 높아졌는데, 이는 코팅율 증가에 따른 코팅미 내의 수분함량의 증가와 청국장에 함유되어 있는 여러 가지 효소에 의해 전분의 가수분해율이 높아져 상대적으로 아밀로오스 분자량이 작게 되었기 때문으로 예상되며 이는 Kim *et al*(1998)과 Kim *et al*(1996)이 가수율이 증가함에 따라 경도는 감소하고 끈기와 경도의 비는 증가하였다는 결과와 일치하는 경향을 보였다.

5. 색상

취반 전, L* 값은 물추출-혼합액 20% 코팅미를 제외하고는 대조구와 코팅미 간의 유의적인 차이는 없었다($p<0.05$). a* 값은 대조구와 5% 코팅미에서 가장 낮게 나타났으며, 코

Table 3. Calcium content of the rice coated and uncoated with the different rate of ginseng and chungkukjang water extract mixture (mg%)

	Uncoated	Coated ¹⁾			
		5%	10%	15%	20%
Ca	18.56±0.93 ^{c2)}	19.17±0.96 ^c	19.40±0.97 ^c	24.88±1.24 ^b	28.19±1.40 ^a

¹⁾ See Table 1.

²⁾ Values are means±SD of triplicate determinations and different superscripts within a row indicate significant differences at $p<0.05$.

Table 4. Textural properties of cooked rice coated and uncoated with the different rate of ginseng and chungkukjang water extract mixture

Texture	Uncoated	Coated ¹⁾			
		5%	10%	15%	20%
Hardness($\times 10^6$ dyne/cm 2)	4.23±0.12 ^{a2)}	3.36±0.10 ^b	2.98±0.05 ^b	2.30±0.40 ^c	2.23±0.07 ^c
Cohesiveness(%)	22.80±0.68 ^a	22.59±0.52 ^a	20.55±0.83 ^b	19.27±0.57 ^b	17.22±0.90 ^c
Springiness(%)	50.45±1.51 ^c	50.72±1.52 ^c	51.38±1.60 ^{bc}	53.64±1.55 ^b	66.35±2.65 ^a
Chewiness($\times 10^2$ g)	192.46±9.62 ^a	111.14±5.55 ^b	105.41±5.12 ^b	102.18±5.25 ^b	90.24±3.61 ^c
Brittleness($\times 10^2$ g)	76.45±2.29 ^a	58.03±1.74 ^b	44.19±1.02 ^c	34.82±1.34 ^d	30.89±0.93 ^e

¹⁾ See Table 1.

²⁾ Values are means±SD of triplicate determinations and different superscripts within a row indicate significant differences at $p<0.05$.

Table 5. Color of rice and cooked rice coated and uncoated with the different rate of ginseng and chungkukjang water extract mixture

Treatment	L*	a*	b*
Rice			
Uncoated	70.77±1.04 ^{a2)}	-1.03±0.14 ^c	7.06±0.10 ^d
5%	69.89±1.09 ^a	-0.87±0.02 ^c	7.71±0.10 ^c
Coated ¹⁾	69.48±0.46 ^a	-0.82±0.02 ^b	8.28±0.20 ^b
10%	68.43±1.07 ^{ab}	-0.79±0.01 ^b	8.52±0.21 ^{ab}
15%	66.30±0.62 ^b	-0.30±0.01 ^a	9.91±0.20 ^a
Cooked rice			
Uncoated	64.79±0.88 ^a	-1.92±0.11 ^d	1.37±0.20 ^d
5%	63.85±0.91 ^a	-1.89±0.08 ^d	1.96±0.22 ^c
Coated	63.01±0.56 ^{ab}	-1.61±0.10 ^c	2.46±0.23 ^b
10%	62.48±0.44 ^b	-1.57±0.04 ^b	2.74±0.26 ^{ab}
15%	60.91±0.39 ^c	-0.31±0.18 ^a	3.41±0.31 ^a

¹⁾ See Table 1.

²⁾ Values are means±SD of triplicate determinations and different superscripts within a column indicate significant differences at $p<0.05$.

팅율이 증가함에 따라 높아지는 경향을 보여 20% 코팅미의 a* 값이 가장 높았다. b* 값은 대조구에서 가장 낮았으며, 코팅율의 증가에 비례하여 코팅미의 b* 값도 증가하였다. 취반후의 L* 값은 대조구와 5, 10% 코팅 취반미간에는 유의적인 차이 없이 모두 높은 값을 나타냈으며, 코팅율이 15, 20%로 높아짐에 따라 낮은 L* 값을 나타냈다. 취반후의 a* 값과 b* 값은 취반전과 마찬가지의 경향으로 대조구에서 가장 낮았으며, 코팅율이 증가할수록 a* 값과 b* 값은 증가하였다 (Table 5). 이와 같은 현상은 콩 가공품의 색상은 콩 표피의 색에 큰 영향을 받는다는 Cho et al(2005)의 보고로 미루어 볼 때, 코팅액으로 사용한 인삼 및 청국장 물추출-혼합액의 황색의 영향으로 보인다.

6. 관능검사

Table 6은 인삼 및 청국장 물추출-혼합액을 5~20%의 비율로 코팅한 코팅미로 취반한 쌀밥의 관능적 특성을 조사한 결과이다. 이취에 대한 기호도는 코팅율 10%까지는 대조구와 차이가 없었으나, 15% 코팅미에서는 약한 이취를 20% 코팅미에서는 보다 강한 이취를 띠었다. 풍미는 15% 코팅미에서 가장 높은 기호도를 나타냈으며, 20% 코팅미에서 가장 낮았고 5, 10% 코팅미와 대조구간에는 차이가 없었다. 쌀밥의 끈기 정도는 코팅율이 높아질수록 끈기가 높은 경향을 보였으

Table 6. Sensory quality of the rice coated and uncoated with ginseng and chungkukjang water extract mixture after cooking

Attributes	Uncoated	Coated ¹⁾			
		5%	10%	15%	20%
Off-odor	1.1±0.13 ^{c2)}	1.2±0.2 ^c	1.5±0.28 ^{bc}	2.0±0.32 ^b	3.9±0.14 ^a
Savory taste	3.1±0.11 ^b	3.2±0.14 ^b	3.3±0.21 ^b	3.8±0.17 ^a	2.8±0.04 ^c
Stickiness	3.3±0.15 ^c	3.2±0.12 ^c	3.4±0.03 ^c	3.7±0.05 ^b	3.9±0.11 ^a
Color acceptability	4.3±0.27 ^{ab}	3.9±0.22 ^b	4.4±0.15 ^a	4.7±0.23 ^a	3.3±0.14 ^c
Overall acceptability	4.1±0.17 ^a	3.7±0.12 ^b	3.5±0.23 ^b	3.9±0.15 ^a	2.8±0.33 ^c

¹⁾ See Table 1.²⁾ Values are means±SD of 20 panelists and different superscripts within a row indicate significant differences at $p<0.05$. Overall and color acceptability were evaluated from very poor(1 point) to very good(5 points), and other attributes were evaluated from very low (1 point) to very strong(5 points).

며, 5, 10% 코팅미와 대조구간에는 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다($p<0.05$). 색상에 대한 기호도는 20% 코팅미에서만 대조구에 비해 그 기호도가 저하되었을 뿐, 다른 코팅 처리구들은 대조구와 차이 없이 높은 기호도를 보였다. 종합적 기호도는 15% 코팅미가 대조구와 유의적인 차이 없이 가장 높았으며, 다음으로 5%와 10% 코팅미였고 20% 코팅미가 가장 낮은 기호도를 나타냈다.

요약 및 결론

인삼 및 청국장 물추출-혼합액을 30%로 희석하여, 백미의 중량비로 5, 10, 15, 20%씩을 분무·건조한 코팅미와 대조구(백미)의 일반성분, 유리아미노산, 칼슘, 색상, 취반후의 기계적 및 관능적 특성을 조사하였다. 수분함량은 대조구와 코팅미 모두 15.26~15.66% 수준으로 처리간의 유의적인 차이는 없었다. 조단백질, 조지방 및 회분은 코팅미의 함량이 대조구보다 각각 4.28~11.82%, 8.47~47.46% 및 11.54~42.31% 높았다. 유리아미노산은 대조구에 비해 코팅미에서 그 함량이 3.1~7.8배 증가하였으며, 코팅율에 비례하여 현저히 증가하였다. 코팅미의 주요 유리아미노산은 alanine(19.56~39.88 mg%), leucine(5.14~17.66 mg%) 및 proline(9.98~16.82 mg%)이었다. 특히, 대조구에서는 검출되지 않았던 alanine과 γ -aminobutyric acid가 코팅미에서는 각각 19.56~39.88 mg% 와 7.78~12.36 mg% 검출되었다. 칼슘 함량은 코팅율이 높아질수록 증가하는 경향을 보였으며, 15%와 20% 코팅미의 칼슘 함량은 대조구보다 높았다. 취반후의 hardness, cohesiveness, chewiness, brittleness는 대조구가 가장 높았고 코팅율이 높아질수록 낮아지는 경향을 보였으며, springiness는 반대로 대조구에서 가장 낮았고 코팅율의 증가에 비례하여

높아졌다. 코팅미는 황색을 띠었고 취반미는 연한 미색을 띠었으며, 그 정도는 코팅율의 증가에 비례하는 경향을 보였다. 이취, 풍미, 끈기, 색상에 대한 관능평가 결과, 인삼 및 청국장 물추출-혼합액 15% 코팅미의 관능적 특성이 대조구와 차이가 없었으며 코팅미 중에서는 가장 우수하였다. 따라서 인삼 및 청국장 물추출-혼합액을 코팅한 가공미는 일반미에 비하여 관능적 특성이 비슷함에도 불구하고 유리아미노산, 단백질, 칼슘 등을 크게 증가시킬 수 있음을 확인하였으므로 인삼 및 청국장 물추출-혼합액을 코팅한 가공미의 실용화 가능성이 충분함을 알 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 산업자원부 충남 고령친화산업 코아 클러스터 구축 사업비의 지원에 의해 수행된 연구 결과의 일부로서 지원에 감사드립니다.

문 현

AOAC (1990) Official Methods Analysis 15th edition, Association of official analytical chemists. Washington, D.C. USA.

Bae JT, Park KS, Lee BL (1996) Production of L-tyrosine by PFP resistant mutant induced from *Brevibacterium* sp. Korean J Food & Nutr 9: 21-28.

Chang IY, Hwang IK (1988) A study of physico-chemical analysis and sensory evaluation for cooked rices made by several cooking methods. Korean J Soc Food Sci 4: 51-56.

Chang S, Liu L (1991) Retrogradation of rice starches studied

- by differential scanning clorimetry and influence of sugars, NaCl and lipids. *J Food Sci* 56: 564-569.
- Cho EJ, Park NY, Lim JS (2005) The effect of soybeans storage characteristics of eel(*Anguilla japonica*) Gouem (Thick roth). *J East Soc Dieary Life* 15: 419-430.
- Choi KS (1984) Effect of vacuum levels on the palatability characteristics of rice packed in retort pouch. *J Korean Soc Food Nutr* 13: 205-208.
- Choi YI, Oh YA, Kim MH, Lee MS, Kim MH, Kim SD (1992) Development of optimun processing condition in dehydrated instant rice. *J Food Sci Technol* 4: 23-36.
- Choo NY (2002) Effect of water extract of *Gardenia jasminoides* on the sensory quality and putrefactive microorganism of cooked rice. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 43-547.
- Ho DH, Hwang SY, Kim YM (1999) The effect of quality improvement by chungkukjang processing methods. *Korean J Food Nutr* 12: 1-6.
- [Http://www.kosis.nso.go.kr](http://www.kosis.nso.go.kr)
- Hur BS (2003) Developmental status of functional kimchi. *16th Symposium Kimchi Res Center in Busan Univ* pp 20-21.
- Jeong JH, Shim CJ, Shin Y, Kwon HJ, Lee GH, Oh MJ (1999) Effects of ginseng on textural and sensory properties of long life noodles. *Korean J Food & Nutr* 12: 523-528.
- 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.
- Kim DW, Eun JB, Rhee CO (1998) Cooking conditions and textural changes of cooked rice added with black rice. *Korean J Food Sci Technol* 30: 562-568.
- Kim DW, Jung HO, Rhee CO (1998) Effect of washing on the texture of cooked rice and the loss of soluble solids. *Food Engineering Progress* 2: 75-78.
- Kim JS, Lee HY, Kim YM, Shin DW (1987) Effect of cooking methods on the qualities of quick cooking rice. *Korean J Food Sci Technol* 19: 480-485.
- Kim MH, Kim SK (1996) Influence of cooking condition and storage time after cooking on texture of cooked rice(In Korean). *J Korean Soc Food Nutr* 25: 63-68.
- Kim MJ, Kim MH, Kim SD (2003) Effect of water extracts of shellfish shell on fermentation and calcium content of kimchi. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 161-166.
- Kim SH, Yang JL, Song YS (1999) Physiological functions of chungkukjang. *Food Industry Nutr* 4: 40-46.
- Lee IS, Park KY (2003) Preparation and quality characteristics of yogurt added with cultured ginseng. *Korean J Food Sci Technol* 35: 235-241.
- Lee MY, Park SY, Jung KO, Park KY, Kim SD (2005) Quality and functional characteristics of chungkukjang prepared with various *Bacillus* sp. isolated from traditional chungkukjang. *J Food Sci* 70: 191-196.
- Lee SE, Lee SW, Bang JK, Yu YJ, Seong NS (2004) Antioxidant activities of leaf, stem and root of *Panax ginseng* Meyer CA. *J Medicinal* 12: 237-242.
- Lee SE, Seong NS, Bang JK, Knag SW, Lee SW, Chung TY (2003) Inhibitory effect against angiotensin converting enzyme and antioxidant activity of *Panax ginseng* Meyer CA. extracts. *Korean J Medicinal Crop Sci* 11: 236-245.
- Lee SJ (1996) Water addition ratio affected texture properties of cooked rice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 25: 810-816.
- Lee SJ, Sung JH, Lee SJ, Moon CK, Lee BH (1999) Anti-tumor activity of a novel ginseng saponin metabolite in human pulmonary adenocarcinoma cells resistant to cisplatin. *Cancer Letters* 144: 39-43.
- Lee WJ, Cho MK, Chung KM (1995) Quality characteristics of Korean rice as brewing adjunct. *Korean J Food Sci Technol* 27: 516-519.
- Lee YJ, Hwang SW, Park YS, Yoon WJ, Chun JK (1995) Measurement of hardness and adhesiveness of cooked-rice. *Agricultural Chemistry Bio Technology* 38: 398-402.
- Lee YK, Lee MY, Kim MK, Choe WK, Kim SD (2004) Effects of calcium lactate and chungkukjang on calcium status in rat. *J Food Sci Nutr* 9: 45-52.
- Min BK, Hong SH, Shin MG (1992) Optimum ratios of added water for rice cooking at different amount of rice contents. *Korean J Food Sci Technol* 24: 623-624.
- Okauda H, Yoshida K (1980) Studies on the effect of ginseng components on diabetes mellitus. *Proc 3rd Int'l Ginseng Symp Seoul* p 53.
- Park CK, Jeon BS, Yang JW (2003) The chemical components of Korean ginseng. *Food Industry Nutr* 8: 10-23.
- Park SK, Ko YD, Cho YS, Shon MY, Seo KI (1997) Occurrence and repression of off-odor in cooked rice during storage under low temperature warming condition of electric rice cooker. *Korean J Food Sci Technol* 29: 919-924.
- Roh HJ, Shin YS, Lee KS, Shin MK (1996) Effect of water

- extract of green tea on the quality and shelf life of cooked rice. *Korean J Food Sci Technol* 28: 417-420.
- Seo SS, Kim MY, Youn KS, No HK, Kim SD (2002) Cooking characteristics of rice coated with prickly pear water extracts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 733-737.
- Shin DH, Lee YW (2004) Effect of green tea powder on the sensory quality of cooked rice. *Korean J Food & Nutr* 17: 266-271.
- Shon MY, S KI, Lee SW, Choi SH, Sung NJ (2000) Biological activities of chungkukjang prepared with black bean and changes in phytoestrogen content during fermentation. *Korean J Food Sci Technol* 32: 936-940.
- Sugano M, Goto S, Yamada Y, Yoshida K, Hashimoto Y, Matsuno T, Kimoto M (1999) Cholestetol-lowering activity of various undigested fraction of soybean protein in rats. *J Nutr* 120: 977-982.
- Tiisala S, Majuri ML, Carpen O, Renkonen R (1994) Genistein enhances the ICAM-1 and its counter-receptors. *Biochem Biophys Res Commun* 203: 443-447.
- Woo IH, Yang CB, Sung HS (1986) Effect of different extraction procedures on chemical composition of ginseng extract. *Korean J Ginseng Sci* 10: 36-44.
- Yoo KA, Kang MY (2005) Studies of cooking quality with various functional rice. *Korean J Food Culture* 20: 293-298.

(2005년 11월 9일 접수, 2005년 12월 7일 채택)