

## 홍삼과 청국장 혼합 분말의 색도, 휘발성 성분 및 관능적 기호도

권중호 · 신진기 · 문광덕 · 정현식<sup>1</sup> · 정용진<sup>2</sup> · E.J. Lee<sup>3</sup> · D.U. Ahn<sup>3</sup>

경북대학교 식품공학과, <sup>1</sup>경북대학교 식품생물산업연구소  
<sup>2</sup>계명대학교 식품가공학과, <sup>3</sup>Iowa State University

## Color, Volatiles and Organoleptic Acceptability of Mixed Powders of Red Ginseng and *Cheonggukjang*

Joong-Ho Kwon, Jin-Ki Shin, Kwang-Deog Moon, Hun-Sik Chung<sup>1</sup>,  
Yong-Jin Jeong<sup>2</sup>, Eun-Joo Lee<sup>3</sup> and Dong U. Ahn<sup>3</sup>

Department of Food Science & Technology, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

<sup>1</sup>Food and Bio-industry Research Institute, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

<sup>2</sup>Department of Food Science & Technology, Keimyung University, Daegu 704-701, Korea

<sup>3</sup>Department of Animal Science, Iowa State University, Ames, IA 50010-3150, USA

### Abstract

Considering the development of fusion ingredients from red ginseng and *Cheonggukjang* (soybean-fermented food), their commercial powders were evaluated in their Hunter's colors, volatile compounds, and sensory properties depending on manufacturing companies and mixing ratio of both powdered products. Hunter's L, a and b values of red ginseng powders were 75.56~85.50, 1.90~6.30, and 23.29~35.08, respectively, while those of *Cheonggukjang* powders were 64.96~71.69, 4.64~8.30, and 30.45~36.50, respectively. Volatile compounds were mainly composed of hexanal,  $\beta$ -pinene, methyl benzene, 3,5-methyl propyl nonane, 2-propanone, decane, and 2,8-dimethyl undecane in red ginseng samples, and of 2,3-butanedione, decane, 2,2,7,7-tetramethyl octane, and 3-methyl butanal in *Cheonggukjang* samples. Total volatiles of the mixed samples decreased as ginseng decreased and *Cheonggukjang* increased. The mixed sample of both red ginseng and *cheonggukjang* in same amounts was the highest in its sensory acceptability, which was composed in the order of 2-propanone, 2-butanone, pentane, hexanal and 3-methyl butanal. The above results indicate that red ginseng and *Cheonggukjang* showed a potential as fusion ingredients for preparing new functional products through further processing.

**Key words :** red ginseng, *Cheonggukjang*, color, volatiles, organoleptic acceptability

### 서 론

건강지향 사회의 도래와 함께 건강기능식품에 대한 수요가 급증하고 있어 신소재를 활용한 제품개발은 물론, 전통 건강소재의 재인식과 이를 활용한 새로운 타입의 제품개발 또한 필요한 실정이다. 이러한 요구에 부응하기 위한 방편으로 국내에서 대표적인 전통소재인 홍삼과 청국장을 활용한 신규 가공품의 개발이 높은 부가가치를 가질 것으로

여겨진다.

홍삼(red ginseng)은 4~6년근 수삼을 수세, 증자, 저장숙성, 건조, 정형 등의 공정 순으로 가공하여 저장성 향상, 갈변반응 및 유효성분 생성을 유도시킨 약재로 예전부터 한방 및 민간에서 널리 사용되고 있다. 홍삼의 약리작용으로는 발기부전 개선 및 성욕증진 작용, 항스트레스 작용, 혈압강화작용, 항혈소판 응집작용, 항산화작용, 항궤양작용, 지사작용, 면역증강작용, 강장 및 보간작용, 체지방 감소 작용 등이 알려져 있다(1). 홍삼의 제조에 관한 연구로는 수삼의 CA 및 저온 저장에 따른 홍삼의 품질특성을 조사한 보고(2,3)가 있으며, 홍삼의 이용과 소비확대를 위한 연구로

\*Corresponding author. E-mail : jhkwon@knu.ac.kr,  
Phone : 82-53-950-5775, Fax : 82-53-950-6772

는 홍삼첨가 고추장 제조(4), 분말주 제조(5), 압출성형품 제조(6), 증편 및 약과 제조(7,8) 등이 있다. 또한, 홍삼의 기호도와 밀접한 관계가 있는 향미에 관한 연구로는 붉은 홍삼박의 향기특성(9), 홍삼의 향 유형 및 강도(10), 향기성분 분석방법(11) 등이 보고된 바 있다.

청국장은 대두를 *Bacillus*속 세균으로 단기간 발효시킨 식품으로 영양가가 높고, 고혈압 방지 및 지질대사 개선효과, 혈전 용해능, 항암성 및 항산화성 등과 같은 건강 기능성을 가지는 것으로 알려져 있다(12,13). 청국장 발효의 특징은 대두 단백질의 분해에 따른 특유취를 내고 생리활성기능을 가지는 점질물이 생성되는 것이다(14,15). 청국장의 품질개선을 위한 연구로는 콩 품종(16,17)과 접종균주(18-20)에 따른 품질특성,  $\text{CaCO}_3$  첨가에 따른 단백질 분해효소력 증대효과(21),  $\beta$ -cyclodextrin의 냄새와 짠맛 순화효과(22), 키위와 무 첨가에 의한 이취 억제효과(23), 유카(*Yucca shidigera*) 추출물 첨가에 의한 풍미 개선효과(24) 등이 보고된 바 있다. 한편, 청국장의 향기에 관한 연구로는 숙성 중 향기성분의 변화(25)와 발효방법 및 콩 품종별 향기성분 비교(26,27) 등이 있다.

위와 같이 홍삼과 청국장 각각의 효능, 품질 및 제조 등에 관한 연구는 비교적 많이 수행되었으나 두 가지 소재를 혼합한 소재에 관련된 연구는 아직 미미한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 홍삼과 청국장의 고유한 기능성을 고려하여 새로운 건강기능식품 개발에 사용될 수 있는 융합소재의 활용 가능성을 검토하고자, 먼저 홍삼과 청국장 분말제품의 단일 또는 혼합소재의 색도, 휘발성 성분 및 관능적기호도를 분석 평가하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

홍삼 분말시료는 6년근 J사 제품(JRG6)과 P인삼조합에서 제조한 5년근 및 6년근 제품(PRG5, PRG6)을 각각 구입하였고, 청국장 분말시료는 각기 다른 회사에서 제조한 다섯 가지(A, B, C, D, E) 제품을 임의로 선정하여 전문매장에서 각각 구입하였으며 저온(4°C) 암실에 보관하면서 실험에 사용하였다.

### 혼합분말의 제조

홍삼(PRG5) 및 청국장(D) 분말의 혼합비율은 예비실험을 바탕으로 9:1, 8:2, 7:3, 6:4, 5:5, 4:6, 3:7, 2:8, 1:9로 설정하였으며, 혼합은 두 분말을 각 비율로 계량한 후 회전혼합기를 사용하여 실시하였다. 여기서 혼합분말 제조 시료로서 홍삼분말 PRG5와 청국장 분말 D를 선정한 이유는 색상이 중간 정도이고 높은 관능적 기호도를 가지는 것으로 평가되었기 때문이다.

### 색도 측정

색도는 백색판(L=97.79, a=-0.38, b=2.05)으로 보정한 색차계(CR-200, Minolta, Japan)를 이용하여 L(white +100 ↔ 0 black), a(red +60 ↔ -60 green), b(yellow +60 ↔ -60 blue) 및  $\Delta E_{\text{값}} (= \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2})$ 을 각각 측정하였다.

### 휘발성 성분 측정

휘발성 성분은 Jo와 Ahn의 방법(28)에 준하여 purge & trap concentrator(3100, Tekmar-Dohrmann)와 GC-MS(6890, Hewlett Packard Co., U.S.A.)를 사용하여 측정하였다. 즉, 시료 0.2 g을 40 mL 용량의 vial에 넣고 60°C에서 15분 동안 헬륨가스로 purge시키면서 휘발성 성분을 Tenax/silica/charcoal 컬럼(Tekmar-Dohrmann)에 흡착시키고 cryofocusing module(-80°C)에서 focusing하였다. 그런 다음 220°C에서 60초 동안 열 탈착시켜서 GC 컬럼에 들어가 분리되게 하였다. 이때 분석조건으로 컬럼은 HP-Wax(7.5 m, 250  $\mu\text{m}$  i.d.)와 HP-5(30 m, 250  $\mu\text{m}$  i.d.)를 연결한 컬럼을 사용하였고, 오븐 온도는 초기에 0°C에서 1.5분 머문 후 15°C까지는 2.5°C/min, 45°C까지는 5°C/min, 110°C까지는 10°C/min, 210°C까지는 20°C/min 승온하게 하고 210°C에서 30분 동안 유지되게 하였다. 그리고 이동상 헬륨가스의 압력은 20.5 psi, transfer line의 온도는 155°C, MS의 ionization potential은 70 eV, split ratio는 10:1을 각각 사용하였다. 분리된 휘발성 성분의 동정은 각 성분의 mass spectral data와 Wiley library의 그것과 비교 하여 실시하였다.

### 관능검사

관능검사는 차이식별능력이 우수한 8명의 검사원을 선정하여 홍삼과 청국장의 관능적 특성에 대한 훈련을 시킨 후 청국장 분말 및 홍삼과 청국장 혼합분말의 색, 냄새 및 맛을 고려한 종합적 기호도(1=very bad, 9=very good)에 대하여 9점채점법(29)으로 실시하였다.

### 통계처리

실험결과와 통계처리는 SPSS software(ver. 12, SPSS Inc., USA)를 이용하여 분산분석과 Duncan's multiple range test ( $\alpha=0.05$ )를 실시하였다.

## 결과 및 고찰

### 홍삼과 청국장 단일분말의 특성 비교

홍삼과 청국장 분말의 색도를 각각 측정한 결과는 Table 1에 나타내었다. 먼저 홍삼분말의 색도를 제조 회사와 원료

**Table 1. Hunter's color values of red ginseng and Cheonggukjang powders**

Products <sup>1)</sup>	Color values <sup>2)</sup>				
	L	a	b	ΔE	
Red ginseng	JRG6	77.64 <sup>b</sup>	6.30 <sup>a</sup>	35.08 <sup>a</sup>	39.26 <sup>a</sup>
	PRG5	75.56 <sup>b</sup>	4.80 <sup>a</sup>	29.48 <sup>b</sup>	34.92 <sup>b</sup>
	PRG6	85.50 <sup>a</sup>	1.90 <sup>b</sup>	23.29 <sup>c</sup>	24.64 <sup>c</sup>
Cheonggukjang	A	64.96 <sup>a</sup>	8.30 <sup>a</sup>	36.30 <sup>a</sup>	48.23 <sup>a</sup>
	B	71.69 <sup>a</sup>	4.64 <sup>b</sup>	30.45 <sup>c</sup>	38.24 <sup>b</sup>
	C	68.85 <sup>a</sup>	7.50 <sup>a</sup>	36.50 <sup>a</sup>	44.30 <sup>a</sup>
	D	68.42 <sup>a</sup>	7.13 <sup>a</sup>	35.16 <sup>b</sup>	43.62 <sup>a</sup>
	E	70.29 <sup>a</sup>	5.06 <sup>b</sup>	32.72 <sup>c</sup>	40.83 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>JRG6: red ginseng powder manufactured by J company from 6 years old roots. PRG5 or 6: red ginseng powder manufactured by P ginseng union from 5 or 6 years old roots.

A~E: Cheonggukjang powders manufactured by different company.

<sup>2)</sup>L: whiteness, a: redness, b: yellowness, ΔE: overall color difference.

<sup>a-c)</sup>Means (n=3) with different letters within a column are significantly different (p<0.05).

에 따라 비교해 보면, 명도를 나타내는 L값은 PRG6구에서 가장 높았으며 JRG6구와 PRG5구는 큰 차이를 나타내지 않았다. 적색도를 나타내는 a값은 PRG6구가 다소 낮은 경향을 보였고, 황색도를 나타내는 b값은 JRG6구에서 가장 높았고 다음으로 PRG5, PRG6구 순이었다. 백색 보정판과의 색차를 나타내는 ΔE값도 JRG6구에서 가장 높았고 PRG6구에서 가장 낮았다. 세 종류의 홍삼분말 색을 정성적으로 비교해 보면 PRG6구가 다소 밝고 연한 황색을, JRG6구가 약간 진한 황색을, PRG5구가 중간정도의 황색을 각각 나타내었다. 제조회사별 청국장 분말의 색도를 비교해 보면 L, a, b 및 ΔE값 모두 약간의 차이를 보였으며 L값은 64.96~71.69, a값은 4.64~8.30, b값은 30.45~36.50, ΔE값은 38.24~48.23 정도의 범위를 각각 나타내었다. 다섯 종류의 청국장 색을 정성적으로 비교해 보면 B와 E구가 비교적 연한 황색을, A, C구가 비교적 진한 황색을 보였으며 D구는 그 중간 정도를 나타내었다. 모든 시료 중 중간정도의 색상을 보인 PRG5구와 D구를 혼합 분말 제조의 시료로 선택하였다.

홍삼 분말의 휘발성 성분을 측정된 결과는 Table 2에 나타내었다. 홍삼분말에서 총 휘발성 성분으로 JRG6구에서는 18종, PRG5구에서는 19종, PRG6구에서는 20종이 각각 검출되었으며, 이들 중 hydrocarbon류는 11종, aldehyde류는 10종, acid류 1종, alcohol류 1종 등으로 분류되었다. 실험에 사용한 모든 홍삼분말 시료에서 검출된 성분은 pentane, 2-propanone, 3-methyl butanal, 2-methyl butanal, pentanal, methyl benzene, hexanal, heptanal, α-pinene, β-pinene, 2-heptenal 등 11종만이 나타나 시료별 구성성분의 차이를 보였다. 각 홍삼 분말별 비교적 많이 검출된 성분으로 JRG6구에서는 hexanal, β-pinene, methyl benzene 등이,

**Table 2. Volatile compounds of red ginseng powder**

Compounds	RT (min)	Total ion counts×10 <sup>4</sup>		
		Red ginseng		
		JRG6	PRG5	PRG6
Pentane	6.7	815 <sup>b</sup>	3,507 <sup>a</sup>	1,499 <sup>b</sup>
2-Propanone	7.8	2,292 <sup>a</sup>	4,687 <sup>a</sup>	3,091 <sup>a</sup>
Formic acid	9.0	nd <sup>1)</sup>	nd	2,145 <sup>a</sup>
2-Methyl propanal	9.3	nd	1,027 <sup>a</sup>	nd
2,2-Methyl propanal	11.2	nd	1,057 <sup>a</sup>	602 <sup>a</sup>
2-Butanone	12.3	563 <sup>b</sup>	3,492 <sup>a</sup>	nd
3-Methyl butanal	14.6	2,164 <sup>a</sup>	3,115 <sup>a</sup>	1,107 <sup>b</sup>
2-Methyl butanal	14.9	2,282 <sup>a</sup>	2,090 <sup>a</sup>	852 <sup>b</sup>
Heptane	16.3	nd	970 <sup>a</sup>	nd
Pentanal	16.7	495 <sup>b</sup>	931 <sup>a</sup>	566 <sup>b</sup>
Methyl benzene	19.6	3,651 <sup>a</sup>	809 <sup>c</sup>	1,567 <sup>b</sup>
2(3H),5-Ethyldihydro furanone	20.0	273 <sup>a</sup>	nd	nd
Octane	20.2	nd	1,300 <sup>a</sup>	1,940 <sup>a</sup>
Hexanal	20.6	4,273 <sup>a</sup>	5,033 <sup>a</sup>	2,523 <sup>a</sup>
Cyclotrisiloxane	21.0	nd	nd	128 <sup>a</sup>
1-Pentanol	23.1	nd	358 <sup>a</sup>	nd
Heptanal	23.4	1,141 <sup>a</sup>	1,467 <sup>a</sup>	712 <sup>a</sup>
α-Pinene	23.8	2,083 <sup>a</sup>	451 <sup>b</sup>	332 <sup>b</sup>
Camphene	24.1	711 <sup>a</sup>	nd	nd
3-Methyl nonane	24.5	nd	nd	298 <sup>a</sup>
β-Pinene	24.7	3,826 <sup>a</sup>	1,150 <sup>b</sup>	1,324 <sup>b</sup>
Decane	24.9	nd	nd	8,817 <sup>a</sup>
Myrcene	25.0	353 <sup>a</sup>	nd	nd
Cyclotetrasiloxane	25.1	251 <sup>a</sup>	nd	nd
2-Heptenal	25.2	362 <sup>a</sup>	673 <sup>a</sup>	536 <sup>a</sup>
Octanal	25.5	1,870 <sup>a</sup>	nd	nd
2,2,4,6,6-Pentamethyl heptane	25.7	nd	nd	2,123 <sup>a</sup>
3,5-Methyl propyl nonane	25.8	nd	1,6749 <sup>a</sup>	nd
2,8-Dimethyl undecane	26.4	nd	nd	5,116 <sup>a</sup>
5,5-Methyl propyl nonane	26.7	nd	nd	1,338 <sup>a</sup>
Benzaldehyde	27.3	nd	572 <sup>a</sup>	nd
Cyclopentasiloxane	27.6	472 <sup>a</sup>	nd	nd

<sup>a-c)</sup>Means (n=3) with different letters within a row are significantly different (p<0.05).

<sup>1)</sup>Not detected.

PRG5구에서는 3,5-methyl propyl nonane, hexanal, 2-propanone 등이, PRG6구에서는 decane, 2,8-dimethyl undecane, 2-propanone 등이었다. 이러한 시료별 휘발성 성분의 차이는 원료와 제조 및 저장 방법의 차이 때문인 것으로 생각된다. 한편, 본 연구의 결과는 홍삼의 주요 향기성분이 ketone류와 alcohol류라는 보고(11)와는 다소 차이가 있

있으며 이는 분석방법과 시료의 차이가 주요 원인인 것으로 여겨진다. 한국산 홍삼의 특징적인 향 유형은 단 냄새, 구수한 냄새 및 인삼냄새라고 알려져 있다(10).

청국장 분말의 휘발성 성분을 측정된 결과는 Table 3에 나타내었다. 청국장 분말에서 검출된 총 휘발성 성분의 수는 시료별 약간의 차이를 보여 A구는 27종, B구는 28종, C구는 33종, D구는 27종 및 E구는 31종이었다. 이들 중 hydrocarbon류는 13종, aldehyde류는 7종, alcohol류는 3종, ketone류는 2종, pyrazine류는 1종, furan류는 1종, ester류 1종 등 이었다. 다섯 종의 시료 모두에서 검출된 성분은 15종으로 2,3-butanedione, 3-methyl butanal, pentanal, dimethyl disulfide, toluene, octane, hexanal, 2,2-dimethyl octane, 4-methyl nonane, 2,2,7,7-tetramethyl octane, 2,2,6-trimethyl octane, tetradecane, decane, 2-pentyl furan, 2-heptenal 등으로 나타났다. 청국장 분말시료 네 종 이상에서 가장 높은 휘발성 성분은 2,3-butanedione이었고 다음으로 높은 성분은 decane인 것으로 나타나서 이들이 청국장 분말의 대표적인 휘발성 성분인 것으로 판단된다. 한편, 청국장의 향기 성분은 발효방법과 콩 품종에 따라 변화되지만 3-methyl-1-butanol, 2-methylpropanoic acid, 1-octen-3-ol, trimethylpyrazine, tetramethylpyrazine 등이 주요 성분이라는 보고(25,26)와 본 연구의 결과와는 다소 차이를 보였다. 이러한 결과와 앞서 언급한 제조회사별 휘발성 성분의 차이는 청국장 원료, 발효, 건조 및 분쇄 방법과 휘발성 성분의 분석방법의 차이에 기인된 것으로 생각된다.

청국장 분말의 overall acceptability에 대하여 관능검사를 실시한 결과는 Fig. 1에 나타내었다. Overall acceptability는 D구가 유의적으로 가장 좋게, 그리고 A, E구가 가장 나쁘게 평가되었으며, 이러한 청국장 분말의 기호도 평가결과는 색과 냄새에 의해 크게 영향을 받은 것으로 여겨진다. 관능적 기호도가 가장 좋게 평가된 D구를 홍삼과의 혼합분말 제조시 시료로 사용하였다.

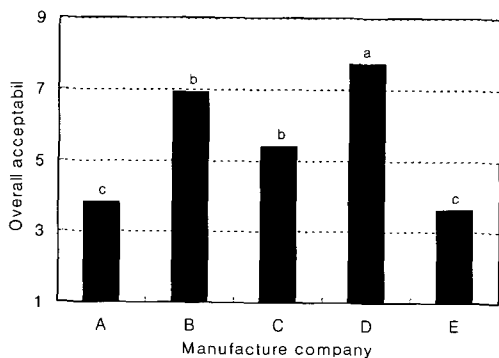


Fig. 1. Overall acceptability of Cheonggukjang powder.

<sup>a-c)</sup> Means (n=8) with different letters above a bar are significantly different (p<0.05).

Table 3. Volatile compounds of Cheonggukjang powder

Compounds	RT (min)	Total ion counts×10 <sup>4</sup>				
		Cheonggukjang				
		A	B	C	D	E
Acetaldehyde	6.0	3,306 <sup>a</sup>	333 <sup>b</sup>	nd	nd	2,929 <sup>a</sup>
2-Propanone	7.8	nd <sup>1)</sup>	1,809 <sup>b</sup>	6,146 <sup>a</sup>	nd	1,541 <sup>b</sup>
Methyl acetate	9.0	1,794 <sup>a</sup>	nd	1,320 <sup>a</sup>	nd	928 <sup>ab</sup>
2-Methyl propanal	9.3	2,224 <sup>a</sup>	nd	2,237 <sup>a</sup>	nd	1,603 <sup>a</sup>
2-Butanone	12.3	nd	2,704 <sup>b</sup>	6,722 <sup>a</sup>	678 <sup>bc</sup>	1,391 <sup>bc</sup>
2,3-Butanedione	13.9	1,158 <sup>d</sup>	34,710 <sup>a</sup>	18,587 <sup>c</sup>	27,966 <sup>b</sup>	3,225 <sup>d</sup>
3-Methyl butanal	14.6	4,261 <sup>a</sup>	488 <sup>c</sup>	3,927 <sup>a</sup>	809 <sup>c</sup>	2,816 <sup>b</sup>
2-Methyl butanal	14.9	2,100 <sup>a</sup>	nd	1,523 <sup>ab</sup>	444 <sup>c</sup>	1,299 <sup>b</sup>
Pentanal	16.7	565 <sup>b</sup>	2,166 <sup>a</sup>	629 <sup>b</sup>	2,340 <sup>a</sup>	792 <sup>b</sup>
2-Methyl-1-propanol	18.2	986 <sup>a</sup>	nd	212 <sup>c</sup>	222 <sup>c</sup>	682 <sup>b</sup>
Dimethyl disulfide	19.2	862 <sup>a</sup>	738 <sup>ab</sup>	1,240 <sup>a</sup>	737 <sup>ab</sup>	321 <sup>b</sup>
3-Methyl heptane	19.3	nd	nd	554 <sup>b</sup>	nd	1,316 <sup>a</sup>
Toluene	19.5	409 <sup>b</sup>	5,093 <sup>a</sup>	471 <sup>b</sup>	251 <sup>b</sup>	1,267 <sup>b</sup>
Octane	20.2	1,281 <sup>ab</sup>	2,059 <sup>ab</sup>	3,183 <sup>a</sup>	921 <sup>b</sup>	390 <sup>b</sup>
2-Octane	20.4	nd	nd	263 <sup>b</sup>	nd	2,462 <sup>a</sup>
Hexanal	20.6	558 <sup>b</sup>	4,811 <sup>a</sup>	1,411 <sup>b</sup>	966 <sup>b</sup>	1,188 <sup>b</sup>
5-Methyl-3-hexane	21.4	1,521 <sup>a</sup>	nd	nd	nd	nd
4-Methyl-3-hexane	21.6	2,659 <sup>a</sup>	nd	nd	nd	nd
2-Methyl-1-butanol	22.3	790 <sup>a</sup>	nd	227 <sup>c</sup>	253 <sup>c</sup>	378 <sup>b</sup>
2,2,6-Trimethyl decane	22.4	nd	316 <sup>a</sup>	234 <sup>b</sup>	224 <sup>b</sup>	191 <sup>b</sup>
2,2-Dimethyl octane	22.6	396 <sup>a</sup>	603 <sup>a</sup>	321 <sup>bc</sup>	398 <sup>a</sup>	196 <sup>c</sup>
3,3,5-Trimethyl heptane	22.9	252 <sup>b</sup>	462 <sup>a</sup>	nd	256 <sup>b</sup>	220 <sup>b</sup>
Trimethyl oxazole	23.0	nd	2,314 <sup>b</sup>	3,135 <sup>a</sup>	941 <sup>c</sup>	nd
1-Pentanol	23.1	334 <sup>b</sup>	548 <sup>a</sup>	nd	nd	nd
2-Heptanone	23.2	nd	1,507 <sup>a</sup>	462 <sup>bc</sup>	697 <sup>b</sup>	235 <sup>cd</sup>
4-Methyl nonane	23.3	310 <sup>b</sup>	560 <sup>a</sup>	308 <sup>b</sup>	321 <sup>b</sup>	204 <sup>c</sup>
2,2,6,6-Tetramethyl heptane	23.7	nd	188 <sup>a</sup>	151 <sup>b</sup>	139 <sup>b</sup>	137 <sup>b</sup>
α-Pinene	23.8	nd	179 <sup>b</sup>	1,520 <sup>a</sup>	nd	nd
2,2,7,7-Tetramethyl octane	24.3	1,529 <sup>a</sup>	1,491 <sup>a</sup>	1,984 <sup>a</sup>	1,689 <sup>a</sup>	1,412 <sup>a</sup>
2,2,6-Frimethyl octane	24.6	726 <sup>a</sup>	344 <sup>c</sup>	507 <sup>abc</sup>	470 <sup>bc</sup>	599 <sup>ab</sup>
β-Pinene	24.7	229 <sup>b</sup>	453 <sup>a</sup>	423 <sup>a</sup>	182 <sup>b</sup>	nd
Tetradecane	24.9	530 <sup>a</sup>	205 <sup>b</sup>	194 <sup>b</sup>	201 <sup>b</sup>	173 <sup>b</sup>
Decane	25.0	3,038 <sup>a</sup>	3,005 <sup>a</sup>	3,088 <sup>a</sup>	3,052 <sup>a</sup>	3,030 <sup>a</sup>
2-Pentyl furan	25.1	381 <sup>d</sup>	531 <sup>c</sup>	661 <sup>b</sup>	330 <sup>d</sup>	861 <sup>a</sup>
2-Heptenal	25.3	268 <sup>b</sup>	637 <sup>a</sup>	345 <sup>b</sup>	415 <sup>b</sup>	283 <sup>b</sup>
1-Octen-3-ol	26.9	433 <sup>c</sup>	1,450 <sup>a</sup>	654 <sup>b</sup>	nd	392 <sup>c</sup>
Benzaldehyde	27.4	nd	601 <sup>b</sup>	890 <sup>a</sup>	303 <sup>c</sup>	534 <sup>b</sup>
Tetramethyl pyrazine	27.8	nd	nd	646 <sup>a</sup>	217 <sup>b</sup>	nd

<sup>a-c)</sup> Means (n=3) with different letters within a row are significantly different (p<0.05).

<sup>1)</sup> Not detected.

Table 4. Volatile compounds of the mixed powders of red ginseng and *Cheonggukjang*

Compounds	RT (min)	Total ion counts×10 <sup>4</sup>								
		Red ginseng powder : <i>Cheonggukjang</i> powder								
		9:1	8:2	7:3	6:4	5:5	4:6	3:7	2:8	1:9
Pentane	6.7	2,115 <sup>a</sup>	1,840 <sup>ab</sup>	1,627 <sup>bc</sup>	1,548 <sup>bcd</sup>	1,769 <sup>ab</sup>	1,375 <sup>bcd</sup>	1,257 <sup>cd</sup>	1,069 <sup>de</sup>	669 <sup>e</sup>
2-Propanone	8.2	5,066 <sup>a</sup>	2,995 <sup>ab</sup>	1,814 <sup>b</sup>	1,530 <sup>b</sup>	4,019 <sup>ab</sup>	1,454 <sup>b</sup>	1,733 <sup>b</sup>	3,017 <sup>ab</sup>	1,128 <sup>b</sup>
2-Methyl propanal	9.3	nd <sup>1)</sup>	722 <sup>a</sup>	nd	nd	645 <sup>a</sup>	nd	nd	nd	nd
2-Butanone	12.3	2,075 <sup>a</sup>	1,920 <sup>a</sup>	1,825 <sup>a</sup>	1,895 <sup>a</sup>	1,999 <sup>a</sup>	1,871 <sup>a</sup>	1,783 <sup>a</sup>	1,661 <sup>ab</sup>	1,179 <sup>b</sup>
3-Methyl butanal	14.6	1,869 <sup>a</sup>	1,723 <sup>a</sup>	1,414 <sup>b</sup>	1,233 <sup>bc</sup>	1,349 <sup>b</sup>	1,175 <sup>bc</sup>	1,144 <sup>bc</sup>	1,005 <sup>cd</sup>	741 <sup>d</sup>
2-Methyl butanal	14.9	1,339 <sup>a</sup>	1,193 <sup>ab</sup>	998 <sup>bc</sup>	894 <sup>c</sup>	990 <sup>bc</sup>	850 <sup>c</sup>	858 <sup>c</sup>	746 <sup>c</sup>	461 <sup>d</sup>
Heptane	16.3	411 <sup>a</sup>	227 <sup>b</sup>	204 <sup>b</sup>	190 <sup>b</sup>	293 <sup>ab</sup>	223 <sup>b</sup>	222 <sup>b</sup>	293 <sup>ab</sup>	249 <sup>b</sup>
Pentanal	16.7	502 <sup>a</sup>	484 <sup>a</sup>	395 <sup>b</sup>	378 <sup>b</sup>	408 <sup>b</sup>	354 <sup>b</sup>	341 <sup>b</sup>	345 <sup>b</sup>	nd
2,4-Dimethyl furan	17.6	nd	nd	nd	nd	nd	nd	209 <sup>b</sup>	241 <sup>a</sup>	245 <sup>a</sup>
Methyl benzene	19.5	628 <sup>bc</sup>	452 <sup>c</sup>	413 <sup>c</sup>	525 <sup>bc</sup>	620 <sup>bc</sup>	448 <sup>c</sup>	391 <sup>c</sup>	713 <sup>ab</sup>	879 <sup>a</sup>
Octane	20.2	1,125 <sup>a</sup>	520 <sup>b</sup>	381 <sup>c</sup>	356 <sup>c</sup>	309 <sup>cd</sup>	222 <sup>de</sup>	177 <sup>e</sup>	148 <sup>e</sup>	nd
Hexanal	20.6	3,007 <sup>a</sup>	2,298 <sup>b</sup>	1,962 <sup>bc</sup>	1,677 <sup>cd</sup>	1,724 <sup>cd</sup>	1,337 <sup>de</sup>	1,246 <sup>de</sup>	1,047 <sup>ef</sup>	670 <sup>f</sup>
Trimethyl oxazole	23.0	nd	nd	nd	576 <sup>a</sup>	nd	638 <sup>a</sup>	nd	nd	nd
Heptanal	23.4	702 <sup>a</sup>	452 <sup>b</sup>	407 <sup>bc</sup>	370 <sup>bc</sup>	359 <sup>bc</sup>	256 <sup>c</sup>	268 <sup>c</sup>	nd	nd
2,2,7,7-Tetramethyl octane	24.3	nd	nd	nd	256 <sup>a</sup>	nd	nd	nd	nd	nd
α-Pinene	23.8	200 <sup>a</sup>	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
5-Methyl nonane	24.2	157 <sup>a</sup>	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
3-Methyl nonane	24.5	160 <sup>a</sup>	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
β-Pinene	24.7	605 <sup>a</sup>	nd	282 <sup>b</sup>	174 <sup>c</sup>	167 <sup>c</sup>	nd	nd	nd	nd
Decane	25.0	5,095 <sup>a</sup>	1,924 <sup>b</sup>	1,803 <sup>bc</sup>	1,356 <sup>bcd</sup>	1,038 <sup>cde</sup>	761 <sup>def</sup>	543 <sup>def</sup>	299 <sup>ef</sup>	nd
2-Pentyl furan	25.1	nd	nd	nd	298 <sup>b</sup>	337 <sup>ab</sup>	329 <sup>ab</sup>	343 <sup>ab</sup>	358 <sup>ab</sup>	387 <sup>a</sup>
2,2,7-Trimethyl decane	25.5	4,247 <sup>a</sup>	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2,2,4,6,6-Pentamethyl heptane	25.7	1,424 <sup>a</sup>	nd	nd	379 <sup>b</sup>	273 <sup>b</sup>	nd	nd	nd	nd
3,4,5-Trimethyl heptane	25.9	371 <sup>a</sup>	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
2,6-Dimethyl octane	26.1	nd	nd	2,385 <sup>a</sup>	nd	nd	nd	nd	nd	nd
4-Methyl undecane	26.6	1,154 <sup>a</sup>	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Benzaldehyde	27.4	nd	nd	nd	443 <sup>a</sup>	nd	nd	nd	nd	nd

<sup>a-c)</sup> Means (n=3) with different letters within a row are significantly different (p<0.05).

<sup>1)</sup> Not detected.

홍삼과 청국장 혼합분말의 향미특성 비교

홍삼(PRG5)과 청국장(D) 분말의 혼합비율(9~1 : 1~9)에 따른 휘발성 성분을 측정된 결과는 Table 4에 나타내었다. 모든 혼합분말에서 검출된 총 휘발성 성분의 수는 27종이었으며, 전반적으로 홍삼분말의 혼합양이 적어지고 청국장분말의 혼합양이 많아질수록 휘발성 성분의 양이 낮아지는 경향을 보였으며, 혼합비율에 무관하게 모든 혼합분말에서 검출된 성분은 pentane, 2-propanone, 2-butanone, 3-methyl butanal, 2-methyl butanal, heptane, methyl benzene, hexanal 등 8종이었다. 홍삼과 청국장 분말의 혼합비율에 따른 각 휘발성 성분의 변화패턴을 보면 pentane, 3-methyl

butanal, 2-methyl butanal, octane, hexanal, heptanal, decane 등은 홍삼분말의 혼합양이 줄어드는 것에 비례하여 감소하였으며, 2-propanone, 2-methyl propanal, heptane, methyl benzene 등은 혼합비율의 영향을 거의 보이지 않았고, 2-butanone, pentanal, β-pinene 등은 홍삼분말보다 청국장분말의 혼합양이 많아지는 혼합비부터 감소하는 경향을 보였다. 한편, 2-pentyl furan과 2,4-dimethyl furan은 홍삼분말의 혼합양이 줄어들수록 증가하는 경향을 보였다. 이로써 홍삼과 청국장 분말의 적절한 혼합에 의해 새로운 유형의 냄새를 가지는 혼합분말소재의 제조가 가능할 것으로

생각된다.

홍삼과 청국장 혼합분말의 overall acceptability를 평가한 결과는 Fig. 2에 나타내었다. 혼합분말의 overall acceptability는 홍삼과 청국장 각 분말의 혼입비율이 높아질수록 나쁘게 평가되었으며 동량 혼합(5:5)의 경우가 가장 좋게 평가되었다. 각 분말을 같은 비율로 혼합(9:1, 7:3과 3:7, 1:9)한 경우는 청국장보다는 홍삼의 경우가 좋게 평가되었다. 혼합분말의 기호도가 홍삼과 청국장 각 분말을 동량 혼합한 경우에서 가장 높게 평가되었으나 평점이 "약간 좋다"에 불과해서 이를 개선하기 위한 방법이 필요한 것으로 생각된다.

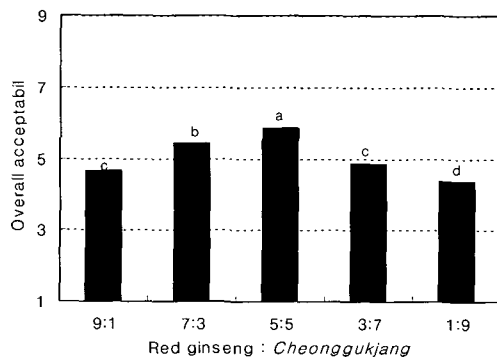


Fig. 2. Overall acceptability of the mixed powders of red ginseng and Cheonggukjang.

<sup>a-d</sup>Means (n=8) with different letters above a bar are significantly different (p<0.05).

## 요 약

홍삼과 청국장의 단일 및 혼합 분말의 향미특성을 분석하기 위하여, 원료와 제조회사가 다른 홍삼(J사 6년근, P인삼 조합 5, 6년근)과 청국장(A~E사 제품) 단일분말 및 혼합분말의 색도, 휘발성 성분 및 관능적기호도를 조사하였다. 홍삼과 청국장 분말의 색상은 시료에 따라 약간의 차이를 보였으며, 홍삼의 경우 L값은 75.56~85.50, a값은 1.90~6.30, b값은 23.29~35.08이었고 청국장의 경우 L값은 64.96~71.69, a값은 4.64~8.30, b값은 30.45~36.50을 각각 나타내었다. 홍삼과 청국장 분말의 휘발성 성분은 시료별 차이를 보였으나 홍삼분말에서 주요성분으로는 hexanal,  $\beta$ -pinene, methyl benzene, 3,5-methyl propyl nonane, 2-propanone, decane, 2,8-dimethyl undecane 등이, 청국장분말에서는 2,3-butanedione, decane, 2,2,7,7-tetramethyl octane, 3-methyl butanal 등이 확인되었다. 홍삼과 청국장 혼합분말의 휘발성 성분의 양은 홍삼의 혼합양이 적어지고 청국장의 혼합양이 많아질수록 감소하는 경향이였다. 혼합분말의 관능적기호도는 홍삼과 청국장 분말의 동량 혼합일 경우가 가장 좋게 평가되었으며, 이 경우 주요 휘발성 성분은 2-propanone, 2-butanone, pentane, hexanal, 3-methyl butanal

등이였다. 이로써 홍삼과 청국장 분말의 향미특성은 제조 조건에 따라 달라지며, 두 분말의 적정 혼합을 통하여 새로운 가공소재의 제조가 가능한 것으로 확인되었다.

## 감사의 글

본 논문은 2005 농림기술개발사업의 일환으로 이루어진 연구의 일부이며 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

- Kim, N.D. (2001) Medical action of red ginseng. *J. Ginseng Res.*, 25, 2-10
- Jeon, B.S., Park, C.K., Kim, N.M., Park, M.H. and Chang, K.S. (1998) Effect of controlled atmosphere and modified atmosphere storage on the chemical properties of fresh and red ginseng. *J. Ginseng Res.*, 22, 73-81
- Chang, J.K., Park, C.K. and Shim, K.H. (2003) Changes in chemical components of red ginseng processed from the fresh ginseng stored at low temperature. *Korean J. Food Preserv.*, 10, 158-161
- Shin, H.J., Shin, D.H., Kwak, Y.S., Choo, J.J. and Kim, S.Y. (1999) Changes in physicochemical properties of *Kochujang* by red ginseng addition. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 28, 760-765
- Lee, S.W., Choi, H.G., Park, J.H. and Kim, C.K. (2000) Preparation and evaluation of dry alcohol containing red ginseng extract. *J. Ginseng Res.*, 24, 23-28
- Ha, D.C. and Ryu, G.H. (2005) Chemical components of red, white and extruded root ginseng. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 34, 247-254
- Kim, E.M. (2005) Quality characteristics of *Jeung-Pyun* according to the level of red ginseng powder. *Korean J. Food Cookery Sci.*, 21, 209-216
- Hyun, J.S. and Kim, M.A. (2005) The effect of addition of level of red ginseng powder on *Yackwa* quality and during storage. 20, 352-359
- Park, M.H., Sohn, H.J., Jeon, B.S., Kim, N.M., Park, C.K. Kim, A.K. and Kim, K.C. (1999) Studies on flavor components and organoleptic properties in roasted red ginseng marc. *J. Ginseng Res.*, 23, 211-216
- Sohn, H.J., Lee, S.K. and Wee, J.J. (2000) Flavor characteristics of Korean red ginseng. *J. Ginseng Res.*, 24, 148-152
- Kim, M.R., Kim, I.H. and Shim, J.H. (2005) The analysis

- of volatile components of fresh ginseng, red ginseng and white ginseng by solvent free solid injector (SFSI) techniques. Korean J. Environmental Agriculture, 24, 164-168
12. Kim, J.S., Yoo, S.M., Choe, J.S., Park, H.J., Hong, S.P. and Chang, C.M. (1998) Physicochemical properties of traditional *Chonggugjang* produced in different regions. Agri. Chem. Biotechnol., 41, 377-383
  13. Kim, S.H., Yang, J.L. and Song, Y.S. (1999) Physiological functions of *Chongkugjang*. Food Industry and Nutrition, 4, 40-46
  14. Choi, S.H. and Ji, Y.A. (1989) Changes in flavor of *Chungkookjang* during fermentation. Korean J. Food Sci. Technol., 21, 229-234
  15. Lee, Y.R., Kim, S.H., Chung, N.H. and Lim, M.H. (1992) A study on the production of viscous substance during the *Chungkookjang* fermentation. J. Korean Soc. Agri. Chem. Biotechnol., 35, 202-209
  16. Yoo, S.M. and Chang, C.M. (1999) Study on the processing adaptability of soybean cultivars for Korean traditional *Chonggugjang* preparation. J. Korean Soc. Agri. Chem. Biotechnol., 42, 91-98
  17. Shon, M.Y., Seo, K.I., Park, S.K., Cho, Y.S. and Sung, N.J. (2001) Some biological activities and isoflavone content of *Chungkugjang* prepared with black beans and *Bacillus* strains. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 30, 662-667
  18. Lee, H.J. and Suh, J.S. (1981) Effect of *Bacillus* strains on the *Chungkookjang* processing(1). Changes of the components and enzyme activities during *Chungkookjang* koji preparation. Korean J. Nutr., 14, 97-104
  19. Son, D.H., Kwon, O.J., Ji, W.D. and Chung, Y.G. (2000) The quality changes of *Chungugjang* prepared by *Bacillus* sp. CS-17 during fermentation time. J. Korean Soc. Agri. Chem. Biotechnol., 43, 1-6
  20. Youn, K.C., Kim, D.H., Kim, J.O., Park, B.J., Yook, H.S., Cho, J.M. and Byun, M.W. (2002) Quality characteristics of the *Chungkookjang* fermented by the mixed culture of *Bacillus natto* and *Bacillus licheniformis*. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 31, 204-210
  21. Lee, K.M., Lee, S.K. and Joo, H.K. (1994) Effect of CaCO<sub>3</sub> on the *Chonggukchang* meju fermentation by *B. subtilis*. J. Korean Soc. Agri. Chem. Biotechnol., 37, 421-426
  22. Kim, H.Y., Lee, I.S. and Kim, S.M. (2001) Effects of β-cyclodextrin inclusion on the flavor of *Chungkookjang*. Korean J. Dietary Culture, 16, 310-315
  23. Shon, M.Y., Kim, M.H., Park, S.K., Park, J.R. and Sung, N.J. (2002) Taste components and palatability of black bean *Chungkugjang* added with kiwi and radish. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 31, 39-44
  24. In, J.P., Lee, S.K., Ahn, B.K., Chung, I.M. and Jang, C.H. (2002) Flavor improvement of *Chungkookjang* by addition of Yucca(*Yucca shidigera*) extract. Korean J. Food Sci. Technol., 34, 57-64
  25. Choi, S.H. and Ji, Y.A. (1989) Changes in flavor of *Chungkookjang* during fermentation. Korean J. Food Sci. Technol., 21, 229-234
  26. Choe, J.S., Yoo, S.M., Kim, H.R., Kim, J.S. and Chang, C.M. (1999) Volatile compounds of *Chonggugjang* prepared by different fermentation methods and soybean cultivars. J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol., 42, 111-115
  27. Choi, U.K., Lee, S.I. Son, D.H. and Ji, W.D. (2002) Changes of flavor during *Chunggugjang* fermentation by *Bacillus* sp. CS-17. J. Korean Soc. Hygienic Sci., 8, 167-173
  28. Jo, C. and Ahn, D.U. (2000) Volatiles and oxidative changes in irradiated pork sausage with different fatty acid composition and tocopherol content. J. Food Sci., 65, 270-275
  29. Herbert, A. and Joel, L.S. (1993) Sensory Evaluation Practices. 2nd ed., Academic Press, USA, p.68-75

---

(접수 2006년 3월 20일, 채택 2006년 7월 14일)