

볶음처리한 홍삼박의 향기성분과 관능적 특성

박명한[#] · 손현주 · 전병선 · 김나미 · 박채규 · 김안균* · 김교창**

한국인삼연초연구원, *동국대학교 식품공학과, **충북대학교 식품공학과
(1999년 8월 18일 접수)

Studies on Flavor Components and Organoleptic Properties in Roasted Red Ginseng Marc

Myung-Han Park[#], Hyun-Joo Sohn, Byeong-Seon Jeon, Na-Mi Kim,
Chae-Kyu Park, An-Kyun Kim* and Kyo-Chang Kim**

Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Taejeon

**Department of Food Science & Technology, Dongguk University, Seoul*

***Department of Food Science & Technology, Chungbuk National University, Cheongju*

(Received August 18, 1999)

Abstract : The red ginseng marc was roasted at various conditions and its organo-leptic properties and flavor components were investigated. Scorched-rice odor and roasted odor from the roasted red ginseng marc powder were much stronger than those from the unroasted red ginseng marc powder while earth odor, old-rice odor, metallic off-odor and woody odor were much weaker than those from the unroasted red ginseng marc. Savory odor and scorched-rice odor as well as savory taste and astringent taste from the water-extract of red ginseng marc roasted at 200°C were stronger, but smoky odor, woody odor, bitter taste and rough taste were weaker than those roasted at 230°C. Seven kinds of pyrazines, two kinds of carbonyl compounds, seven kinds of acids, two kinds of esters, five kinds of phenolic compounds, maltol and six other compounds were identified as flavor components in distillate from red ginseng marc roasted at 200°C for twenty minutes. Of them pyrazines and maltol are thought to be compounds which have characteristic odor such as roasted odor and/or scorched rice odor in the roasted red ginseng marc.

Key words : red ginseng marc, roasting, organoleptic property, pyrazines, maltol

서 론

식품의 가공방법에서 열을 이용한다는 것은 식품에 향과 맛을 부여한다는 데 큰 의미가 있다. 이러한 방법 중에서 볶음처리 방법은 짧은 시간에 높은 온도로 처리하여 갈변반응을 촉진시키므로 데치기, 찌기와는 달리 독특한 향미가 형성되어 기호성이 높은 상품성을 갖게 된다. 대표적인 예로 커피, 쌀, 보리, 콩 등

이 있다. 볶음처리에 의하여 생성되는 향기성분은 pyrazines, aldehydes, alcohols 등이 있는데 커피에서는 250여 종의 향기성분이 보고되고 있으며^{1,2)} 보리, 코코아, 땅콩, 감자 등을 볶음처리 하였을 때 생성되는 향기성분도 주로 pyrazine 화합물이라고 보고되고 있다.³⁻⁵⁾

인삼박은 인삼Ext. 제조과정에서 얻어지는 부산물, 즉 인삼을 물 또는 알콜로 추출한 후 남는 찌꺼기로서 연간 1,000여톤이 얻어진다. 이 부산물을 활용하기 위한 방법으로 인삼정의 수율제고를 위한 효소처리방법^{6,7)}과 사료 등으로 활용하기 위한 연구⁸⁾가 진행되고 있기는

[#] 본 논문에 관한 문의는 이 저자에게로
(전화) 042-866-5425; (팩스) 042-866-5419
(E-mail) mhpark@gr.kgti.re.kr

하나 대부분 매립 내지 소각에 의해 폐기되는 자원이다.

저자 등은 인삼박의 식품자원화를 위한 활용방법을 연구하는 과정에서 음료 기호인의 대표적인 제품인 커피와 향미가 대등하되 커피의 유해성이 전혀없는 대체 제품을 개발하여 커피맛 인삼음료 제품제조에 관한 특허를 취득한 바 있다.⁹⁾

본 연구에서는 폐자원인 홍삼박의 식품 소재화를 위한 기초연구로서 볶음처리한 홍삼박의 향미에 대한 관능적 특성과 향기성분의 관계를 조사하여 얻은 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

1. 재료

(주)한국인삼공사에서 홍삼 Extract를 제조한 후 폐기되는 박을 55±5%의 수분함량이 되도록 건조 한 후 압출기로 50 mm의 굵기로 성형하여 10%의 수분함량이 되도록 건조하고 3 cm의 길이로 절단하여 볶음처리용 시료로 사용하였다.

2. 볶음처리

박¹⁰⁾ 들의 방법과 같이 140~230°C의 온도범위에서 30°C 간격으로 Roaster에 50 g씩 시료를 투입한 후 10, 20, 30분까지 볶음처리 한 홍삼박을 분석용 시료로 사용하였다.

3. 정유성분 중의 향기성분 분석

볶음처리한 홍삼박을 10 g씩 ethyl ether 30 ml로 추출하고 sodium sulfate anhydrous를 첨가하여 탈수시킨 뒤 2 ml이 되도록 농축한 후 정유성분 중의 향기성분의 확인을 위하여 GC pattern에서 유의성이 있었던 시료를 선발하여 GC를 이용하여 Table 1과 같은 조건으로 분석하였다.

Table 1. GC running conditions for flavor components identification of essential oil

Instrument	: HP 5890
Column	: HP-5[50 m×0.2 mm (ID)]
Split ratio	: 60 : 1
Oven temp. program	: 50~280°C (3°C/min)
Initial time	: 3 min
Injection temp.	: 280°C
Detector temp.	: 280°C

Table 2. GC/MS running conditions for identification flavor components by SDE

Instrument	: HP 5970B GC/MS
Column	: FFAP [50 m×0.32 mm(ID)×0.52 μm]
Temperature	: 80~200°C (2°C/min)
Electron voltage	: 70 eV
Flow rate	: 0.6 ml/min

4. SDE에 의한 향기성분 분석

시료중 향미 관능검사에서 선발한 200°C 20분간 볶음처리한 홍삼박 시료 50 g을 1/의 sample flask에 넣고 물 300 ml을 가한 다음 Likers-Nickerson 동시증류 추출장치(Simultaneous distillation and extraction; SDE)로 ethyl ether로 상압에서 3시간 동안 추출하였다. sodium sulfate anhydrous로 탈수시킨 뒤 질소기류 하에서 300 μl로 농축시킨 시료를 Table 2와 같은 조건으로 분석하여 Wiley NBS(National Bureau of Standard, Washington, D.C)를 library search system을 이용하여 향기성분을 확인하였다.

5. 관능에 의한 향미의 평가 와 profile

볶음처리한 분말 10%액을 조제하여 무처리 시료를 제외한 12개 시료중 향미가 우수한 시험구를 선발하기 위하여 한국인삼연초연구원에서 신제품개발과 품질관리를 위해 훈련된 18명의 panel에게 시료를 제시하여 선호도가 높았던 5개의 시험구를 선발하였다. 다음으로, threshold test를 실시하여 선발한 8명의 panel에게 볶음처리한 분말 5% 추출액을 70°C로 보온하여 50 ml씩 넣은 컵을 흔들어 냄새성분이 휘발되도록 빠르게 흡입할 때 느낀 냄새의 정도를 최대 10가지의 값으로 기록하였다. 맛은 2.5% 추출액을 70°C가 되도록 보온하여 시료액을 입안에 넣고 혀의 전면부터 입안을 고루게 문혀 기호척도법¹¹⁾으로 향미의 강도를 표시하게 하여 얻은 결과를 Quantitative descriptive analysis (QDA)법¹¹⁾으로 도시하여 시료간의 향미 차이를 비교하였다.

결과 및 고찰

1. 볶음처리한 홍삼박 정유의 GC 패턴

홍삼박을 170°C, 200°C 및 230°C에서 20분간 볶음처리한 후 추출하여 볶음 온도별 GC 패턴을 조사한

결과는 Fig. 1에서 보는 바와 같다. 볶음처리를 하지 않은 홍삼박의 주요 정유성분은 머무름 시간 66.8분의 13번 Peak 성분이었던 반면에 볶음처리를 한 홍삼박의

정유에서는 볶음온도가 높을수록 13번 Peak 성분의 양은 감소하였고 그 대신 60분 이하의 머무름 시간대에서 13번 Peak 성분보다 분자량이 낮을 것으로 예상되는 20여 개의 Peak 성분이 검출되었다. 머무름 시간 30분 이하의 구간에서 검출된 정유성분들의 양은 볶음온도가 높을수록 증가하는 경향이였으며 머무름 시간 30~50분 구간에서 검출된 정유성분들의 양은 200°C에서 처리하였을 때 가장 높았고 230°C 처리 시에는 다시 감소하는 경향이였다. 이러한 결과는 저분자의 휘발성 물질이 홍삼박을 볶음처리할 때 생성되며 정유성분의 종류나 양은 볶음처리 온도에 따라 크게 달라질 수 있음을 시사해 준다.

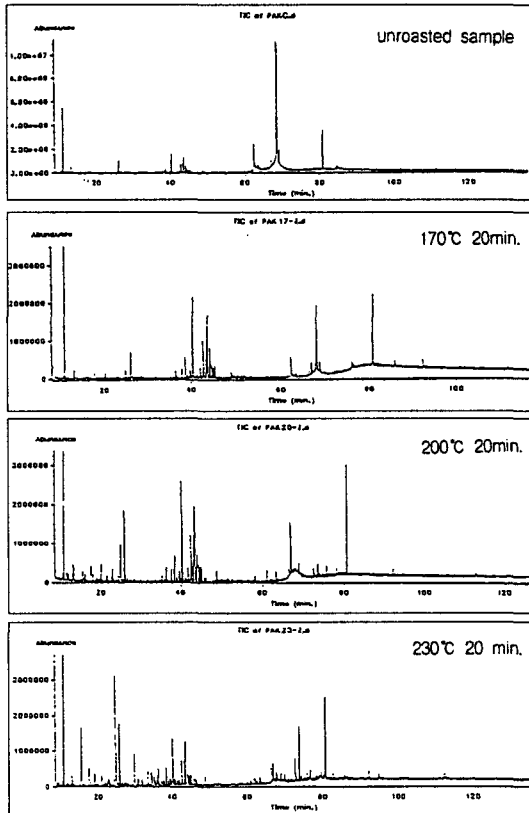


Fig. 1. The gas chromatographic (GC) patterns of essential from roasted red ginseng marc samples

2. 볶음처리한 홍삼박의 관능적 특성

홍삼박을 200°C 또는 230°C에서 20분간 볶음처리한 홍삼박의 관능적 특성을 조사한 결과는 Fig. 2에서 보는 바와 같다. 볶음처리를 하지 않은 홍삼박 분말에서는 흙 냄새(earthy odor), 묵은 쌀 냄새(old rice odor), 비린내(metallic off-odor) 및 마른나무 냄새(woody odor)가 강한 반면에 볶음처리한 홍삼박 분말에서는 탄내(smoky odor), 구수한 냄새(roasted odor) 등이 강하였으며 흙 냄새, 묵은 쌀 냄새, 비린내 및 마른나무 냄새는 매우 약하였다.

한편 홍삼박 분말 5% 추출액의 향을 비교한 결과 볶음처리를 하지않은 시험군에서는 비린내가 강한 반면 볶음처리군에서는 향기로운 냄새(savory odor), 탄내, 누룽지 냄새 및 마른나무 냄새가 강하고 비린내는 매우

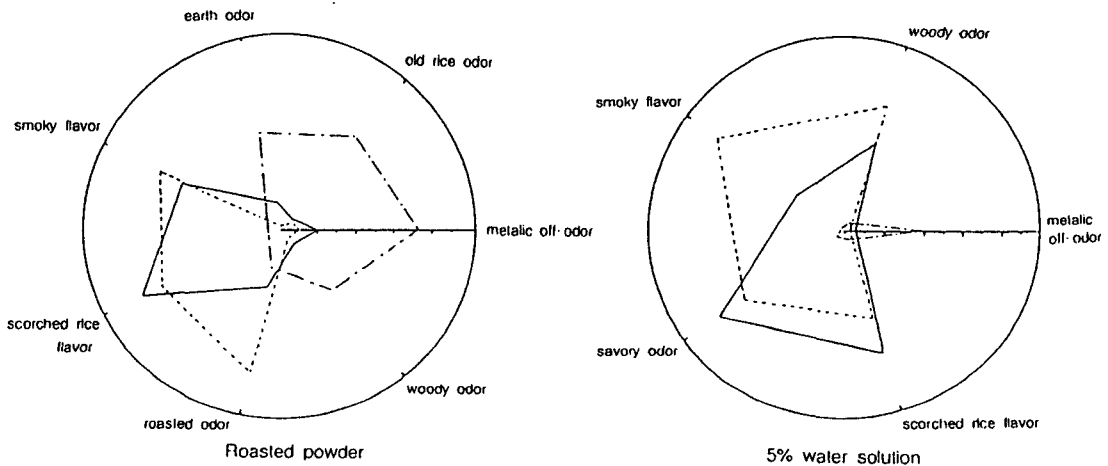


Fig. 2. The quantitative descriptive analysis (QDA) profiles of roasted red ginseng marc and its water extracts. ---; Unroasted sample, —; 200°C 20 min, ---; 230°C 20 min

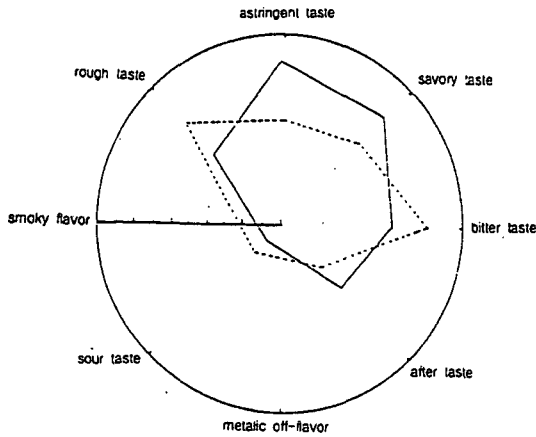


Fig. 3. The QDA profiles of roasted red ginseng marc of 2.5% water extract — 200°C 20 min, --- 230°C 20 min.

약하였다. 볶음처리한 홍삼박 중에서 200°C 처리군은 향기로운 냄새와 누룽지 냄새가 강하고 탄내가 비교적 약하였으나 230°C 처리군은 탄내와 마른나무 냄새가 강한 경향이었다. 또 볶음처리한 홍삼박 분말 2.5% 추출액의 맛을 비교한 결과 Fig. 3과 같이 200°C 처리군은 개운한 맛(savory taste)과 떫은맛(astringent taste)이 강하고 230°C 처리군은 쓴맛(bitter taste)과 텁텁한 맛(rough taste)이 강한 경향이었다. 따라서 200°C에서 볶음처리한 홍삼박의 향미가 230°C 처리군보다 우수하다고 판단되었다.

3. 볶음처리한 홍삼박의 향기성분

200°C에서 볶음처리한 홍삼박의 증류물을 GC/MSD

Table 3. The volatile components identified in distillates from red ginseng marc roasted at 200°C for 20 minutes

Group ¹	Identified compounds
Pyrazines (7)	methylpyrazine ethylpyrazine, 2,3-dimethyl pyrazine, 2,5-dimethylpyrazine, 2-ethyl-(5+6)-methylpyrazine, 2-propylpyrazine, 6,7-dehydro-(5H)-cyclopentapyrazine
Carbonyls (2)	2,3-dimethyl-2-cyclopenten-1-(2-furyl)-butane-3-one, acetaldehyde
Acids (7)	butyric acid, valeric acid, hexanoic acid, octanoic acid, lauric acid, myristic acid, acetic acid
Esters & ethers (2)	benzyl dodecanoate, acetyl acetate
Phenols (5)	acetyl eugenol, phenylethyl alcohol, cedrol, o-cresol, 2-methylphenol
Others (6)	maltol, 2-acetylpyrrole, furfural, furfuryl alcohol, furfuryl acetate, 2-acetyl furan

¹⁾ The number in each parenthesis represents the number of compounds identified using a GC/MSD and a Wiley NBS (National Bureau of Standard, Washington D.C.) Library Search System.

로 분석한 결과는 Fig. 4 및 Table 3에서 보는 바와 같다. 볶음처리한 홍삼박 증류물에서 70여 개의 향기 성분이 검출되었으며 이들 성분중 pyrazine계 화합물 7종, carbonyl 화합물 2종, 산류 7종, ester류 2종, phenol계 화합물 5종, maltol, furfural, 2-acetyl furan 등 총 29종의 화합물이 확인되었다.

식품을 가열처리하여 제조할 때 향기성분은 주로

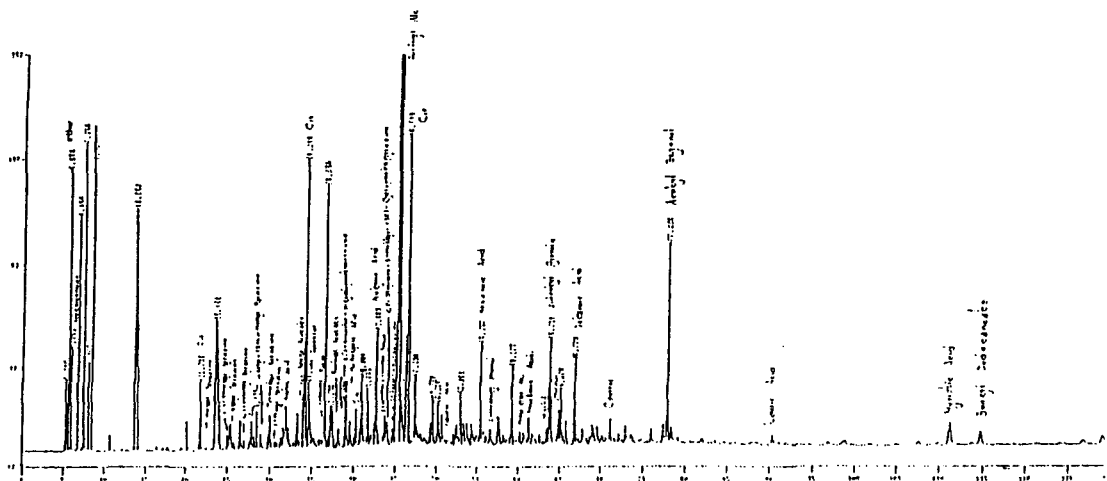


Fig. 4. The gas chromatographic (GC) pattern of distillates from red ginseng marc roasted at 200° for 20 minutes

Table 4. The free sugar and amino acid contents in roasted red ginseng marc

Roasting Temperature (°C)	condition Time (min)	Free sugars(mg/g)				Arginine (mg/g)	HMF (mg%)
		Fructose	Glucose	Sucrose	Maltose		
		1.82	7.03	1.26	19.88	7.81	10.15
140	10	1.81	4.39	5.40	12.18	7.68	12.57
	20	1.65	0.90	4.00	0.37	7.29	23.08
	30	1.59	0.13	3.92	nd	6.03	22.15
170	10	1.01	1.15	3.00	nd	7.14	24.40
	20	1.05	0.41	1.01	nd	5.86	37.02
	30	0.28	nd	0.92	nd	3.67	36.71
200	10	0.26	0.54	0.25	nd	1.87	46.74
	20	nd	nd	nd	nd	tr	66.66
	30	nd	nd	nd	nd	nd	76.54
230	10	nd	nd	nd	nd	nd	83.91
	20	nd	nd	nd	nd	nd	94.40
	30	nd	nd	nd	nd	nd	110.82

Maillard 형 비효소적 갈색화반응에 의하여 생성된다고 알려져 있다. 갈색반응에서 당류는 가수분해되어 환원당으로 되며 5-hydroxymethyl furfural(HMF)이나 furan 유도체와 같은 산화생성물에 의하여 levulinic acid, acetaldehyde, formaldehyde, glyoxal 등의 carbonyl 화합물을 생성하고 이들 산화물이 상호축합, 중합반응에 의하여 식품에 향미를 주게 되는데 이 반응에서 생성되는 향기성분은 주로 pyrazine계 화합물이다.^{2,21,22)} Pyrazine계 화합물의 생성은 100°C 이상의 온도에서 촉진되며 glucose보다는 fructose 와 sodium chloride의 작용에 의하여, pH는 9.0 정도의 알칼리 조건에서, 그리고 저온보다는 고온에서 촉진된다고 알려져 있다.^{12, 13)} 보리, 코코아, 땅콩, 감자 등을 볶음처리할 때 생성되는 향기성분이나 roasted smoky aroma의 주성분도 pyrazine계 화합물이다.^{2,4)} 커피 원두를 가열처리하면 갈색화반응에 의하여 sucrose와 arginine, cysteine, lysine, serine 등의 아미노산류가 급격히 감소되고 pyrazine계 화합물이 생성되어 특유의 향을 나타내며 이때 phenol계 화합물도 다량 생성된다.^{15,16)} 커피원두를 볶음처리할 때 향기성분은 볶음온도에 따라 차이는 있으나 대체로 140~230°C의 온도범위에서 주로 생성된다고 한다.¹⁾

Pyrazine계 화합물은 식품에 함유되어 있는 당과 아미노산 또는 단백질의 반응에 의하여 생성되며 당의 함량, 볶음처리 온도와 시간에 따라 그 생성량이 달라진다고 보고된 바 있다.¹⁶⁻¹⁹⁾ 본 연구에서 사용한 홍삼박의 fructose, glucose, sucrose 등의 유리당 함량과 arginine 함량을 조사한 결과 Table 4에서 보는 바와 같이 볶음온도가 높아짐에 따라 급격하게 감소하였으

며 200°C 또는 230°C에서 20분간 볶음처리하였을 때 유리당과 arginine이 검출되지 않았다. 따라서 200°C에서 볶음처리한 홍삼박의 향기성분 분석결과 확인된 7종의 pyrazine계 화합물은 유리당과 arginine이 가열처리에 의하여 분해되는 과정에서 생성되었을 것으로 추정되며 특히 6,7-dehydro-(5H)-cyclopentapyrazine은 커피의 경우²⁰⁾와 마찬가지로 볶음초기에 생성되었을 것으로 판단된다.

인삼에서는 현재까지 2,3-dimethylp, 2,3,5-trimethylpyrazine, tetramethylpyrazine, 3-sec-butyl-2-methoxy-50-methylpyrazine, 3-isopropyl-2-methoxy-5-methylpyrazine 등 10 여종의 pyrazine계 화합물이 함유되어 있으며 이들 pyrazine계 화합물은 흙 냄새, 꽃 냄새(floral aroma), 곰팡이 냄새(moldy aroma) 또는 구수한 냄새를 나타내는 것으로 보고되어 있다. Iwabuchi,^{23,25)} 高橋,²⁶⁾ 또 Shibamoto 등),³⁾ Collins,²¹⁾ Reynolds 등²²⁾은 볶음처리시 생성되는 pyrazine계 화합물이 훈연취(煙燻臭)를 나타낸다고 보고한 바 있다. 따라서 볶음처리한 홍삼박에서 감지된 구수한 냄새와 탄내는 주로 pyrazine계 화합물에 기인하였을 가능성이 높다.

200°C에서 20분간 볶음처리한 홍삼박의 증류물에서 구수한 냄새를 나타내는 물질인 maltol이 검출되었는데 Table 2에서 보는 바와 같이 홍삼박에 존재하는 maltose가 170°C 이상의 온도로 가열처리하였을 때 전혀 검출되지 않은 점으로 미루어 보아 maltol은 홍삼박에 존재하는 maltose과 arginine이 고온에서 갈색화반응 및 Amadori 반응을 거친 후 축합되어 생성되었을 것으로 추정된다.^{27,28)} 한편 볶음처리한 홍삼박에서 쓴맛이 비교적 강했던 원인은 hexanoic acid, heptanoic acid,

octanoic acid 등과 같은 저급 지방산에 기인하는 것으로 판단된다.¹¹⁾

요 약

온도와 시간을 달리하여 홍삼박을 볶음처리하여 얻은 분말과 수용성 추출액의 향기성분과 관능적 특성을 분석한 결과, 200°C에서 20분간 처리하였을 때 무처리 분말보다 정유성분의 양이 많았고, 향기성분은 7종의 pyrazin계 화합물을 비롯하여 29종의 화합물이 확인되었다. Panel에 의해 평가된 관능적 향미는 무처리구인 홍삼박 분말에서는 흙 냄새, 묵은 쌀 냄새, 비린내, 마른나무 냄새가 강하였으나, 볶음처리한 분말에서는 탄내, 구수한 냄새가 강하게 평가되었다. 볶음처리한 분말 5% 용액의 향은 무처리구에서는 비린내가 강하였으나, 처리구에서는 향기로운 냄새, 탄내, 누룽지 냄새, 마른나무 냄새가 강하였으며 비린내는 매우 약하게 평가되었다. 200°C에서 20분간 처리구에서 특히 커피와 같은 향미, 개운한 맛, 누룽지 냄새가 강했고, 2.5% 용액에서는 개운한 맛, 짙은 맛이 강한 것으로 평가되었다. 볶음처리 시 생성된 이들 향기성분은 유리당과 arginine 함량의 급격한 감소에 의한 것으로 생각된다.

감사의 글

본 연구는 1998년도 (주)한국인삼공사에서 지원한 연구비로 수행한 연구결과의 일부로 이에 감사 드립니다.

인 용 문 헌

1. Viani, R. and Horman, I. : *J. Food Sci.* **39**, 1216 (1974).
2. Clark, R. J. : *Coffee vol.1, Chemistry* (Elsevier Applied Science Publishers, London and New York) : 233-262 (1985).
3. Shibamoto, T. and Bernhard, R. A. : *J. Agric. Food Chem.* **24**, 847 (1976).
4. Shibamoto, T. and Bernhard, R. A. : *J. Agric. Food Chem.* **25**, 609 (1977).
5. Shibamoto, T., Akkyama, T., Sakaguchi, M., Enomoto, T. and Masuda, H. : *J. Agric. Food Chem.* **27**, 1027 (1979).
6. 김상달, 도재호, 이광승, 성현순 : *고려인삼학회지* **10**, 1

- (1986).
7. 김상달, 도재호, 이광승 : *한국산업미생물학회지* **14**, 279 (1986).
8. Ju, H. K., Lee, U. K., Choi, B. K., Bak, M. Y. and Hong, S. P. : *Korean J. Food Sci. Technol.* **7**, 11 (1975).
9. 서기봉, 박명한, 이종태, 이종원, 이광승, 유광근 : 발명특허 제066589호, 대한민국 특허청 (1993).
10. 박명한, 김교창, 김종승 : *고려인삼학회지* **17**, 228 (1993).
11. 김우정, 성현순 : *한국식품과학회지* **17**, 304 (1985).
12. Henry, B. M. : In *Flavor Chemistry and Technology* (Macmillan Pub.), 71-75 (1974).
13. Rohan, T. A. and Stewart, T. : *J. Food Sci.* **31**, 206 (1966).
14. Mills, F. D., Baker, B. G. and Hodge, J. E. : *J. Agr. Food Chem.* **17**, 723 (1969).
15. Heindrich, L. and Baltes, W. : Über die bestimmung von phenolen im kaffeetrnk, *Zeitscheriftüfur lebensmittel-untersuchung und forschung* **185**, 362 (1987).
16. Reynolds, T. M. : Chemistry of nonenzymic browning, I The reaction between aldoses and amines. *Advances in food research* (Academic press, New York) **12**, 38 (1963).
17. Hodge, J. E., Mills, F. D., and Fisher, B. E. : *Cereal Sci. Today* **17**, 34 (1972).
18. Nishibori, S. and Kawakishi, S. : *J. Food Sci.* **55**, 409 (1990).
19. Shibamoto, T. : Odor threshold of some pyrazines, *J. Food Sci.* **51**, 1098 (1986).
20. Yamanishi, T. : In *Flavor Research*, Teranishi, R., Flath R. A. and Sugisawa, H.(ed). (Marcel Dekker, Inc., New York), 298 (1981).
21. Collins, E. : *J. Agric. Food Chem.* **19**, 533 (1971).
22. Okada, N., Ohata, T. and Ebine, H. : *Nippon Nogeigaku Kaishi* **55**, 407 (1981).
23. Iwabuchi, H., Yoshikura, M., Ikawa, Y. and Kamisako, W. : *Chem. Pharm. Bull.* **35**, 1975 (1987).
24. Iwabuchi, H., Yoshikura, M. and Kamisako, W. : *Chem. Pharm. Bull.* **37**, 509 (1989).
25. Iwabuchi, H., Kato, N. and Yoshikura, M. : *Chem. Pharm. Bull.* **38**, 1405 (1990).
26. 高橋三雄, 巖井廣一郎, 木村嘉孝, 吉倉正博 : *藥誌* **84**, 757 (1964).
27. 張麗珍, 李向高 : *人蔘研究論文集*, (長春) 236 (1987).
28. Han, B. H., Park, M. H., Woo, L. K. and Han, T. N. : *Proceeding of the 2th Int'l Ginseng Symposium*, 13 (1978).