

볶음처리로 생성된 인삼박 추출액의 분리와 특성

박명한* · 김영호 · 양재원 · 김교창¹

한국인삼연구연구원, ¹충북대학교 농과대학 식품공학과
(1995년 7월 11일 접수)

Separation and Characteristics of the Exrtact Solution from Ginseng Marc by Roasting Process

Myung Han Park*, Young Ho Kim, Jae Won Yang and Kyo Chang Kim¹

Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Taejon 305-345, ¹Department of Food Technology,
College of Agriculture, Chungbuk National University, Chongju 360-240, Korea

(Received July 11, 1995)

Abstract □ Roasting ginseng marc was roasted at different temperatures (140, 170, 200, 230°C) and for different periods (10, 20 30 min) produced aqueous soluble brown pigments, gel filtration of which over Sephadex G-50 yielded 3 fractions A, B, C. The treatment at higher temperature and for longer time lead to increase of peak A and decrease of peak C. The contents of the brown pigments and the degree of brown color increased about 4 times and over 6 times, respectively, by roasting at 230°C and for 30 min as compared to the control. 5-Hydroxymethyl furfural in aqueous and 50% ethanolic extracts of treated samples at 230°C and for 30 min was increased to 3.6 times and 8 times, respectively, and carbonyl compound in both aqueous and 50% ethanolic extracts was increased 3 times. Also, pyrazine-like substance was increased apparently in both aqueous and 50% ethanolic extracts of treated samples.

Key words □ ginseng marc, roasting, color, flavor

서 론

가열에 의해 생성된 물질은 유해한 것도 있으나 식미효과를 증대시켜 식품으로서의 가치를 상승시켜 주게 된다. 가열에 의한 갈색화반응 과정에서 5-hydroxymethyl furfural(HMF)과 furan 유도체와 같은 산화생성물에 의해 levulinic acid, lactones와 휘발성 carbonyl 화합물이 형성되어 최종적으로 흑갈색의 humin 물질이 생성된다. 특히 HMF는 고온장시간 가열에 의해 분자량이 적은 휘발성 물질인 formic acid, acetic acid, pyruvic acid, acetaldehyde, formal-

dehyde, glyoxal을 생성하여 식품에 향미를 부여하게 된다.^{1,2)} Coffee 콩이 상품으로서의 가치를 갖게 되기 위하여는 가열처리 과정에 의해 최초 향기생성 반응 초기온도인 140~220°C에서 10분간 처리로 최대의 향기성분이 생성되어, 230~250°C에서 반응이 종결된다. Coffee의 제조과정은 가열처리에 의한 Maillard형 비효소적 갈색화반응(NEB)에 의한 것으로 당류에서는 sucrose가 급격히 감소되며 arginine, cysteine, lysine, serine 등이 이 반응에 관여하여 급격히 감소되며 pyrazine 유도체가 생성되어 특유의 향기성분을 갖게 된다.³⁾ 특히 식품이 가열처리 과정에 의해 제조될 때 향기성분은 주로 NEB 반응에 의해서 생성된 향기의 주성분은 pyrazine으로 알려져 있다. pyra-

*To whom correspondence should be addressed.

zine의 생성은 100°C 이상에서 촉진되며 질소원인 amino산류에는 크게 영향을 받지 않으며 glucose보다는 fructose와 NaCl의 작용에 의해, pH는 alkali(pH 9.0)에서, 저온보다는 고온에서 촉진된다.⁴⁾ Coffee 콩의 볶음과정에서 생성되는 향기성분은 볶음온도에 따라 차이는 있으나 대체로 140~230°C의 온도범위이며, 향기성분의 조성도 분석방법에 따라 다양하다.⁵⁾ Coffee의 향기성분에 관한 연구에서 가장 많았던 80여종의 pyrazine계 성분을 비롯하여 coffee 향미의 주성분인 sulphur 화합물 등 700여종 이상의 휘발성분이 밝혀져 있다.⁶⁾ Barley, cocoa, peanuts, potato, green pea도 볶음처리하였을 때 생성되는 향기는 물론 roasted smoky aroma의 주성분도 pyrazine 화합물로 알려져 있다.^{7,8)} Maillard 반응에 의해 생성되는 갈색색소 조성에 관하여 Nakabayashi⁹⁾는 coffee의 갈색색소, Casier 등¹⁰⁾은 caramel 색소, 석¹¹⁾은 볶음보리 추출액을 각각 Sephadex를 이용한 gel 여과로 3개의 peak를 분리하였고, Feldman 등¹²⁾은 볶음 coffee의 수용액에서 3개의 분획을 분리하여 첫번째 분획은 고분자 물질이고 다음은 trigonelline과 caffeine이며 세번째는 chlorogenic acid라고 하였다. Okada 등¹³⁾은 glucose와 glycine 혼합용액을 120°C에서 가열한 결과 가열시간이 길어짐에 따라 갈변도와 분자량이 증가함을 보고한 바 있다. Wang 등^{14,15)}은 보리를 볶았을 때 갈색의 발현과 동시에 향이 발생되므로 색의 변화는 향기생성의 척도이며, 향기의 주성분은 carbonyl 화합물이라고 하였다. Reynolds^{16,17)}는 갈색색소에 영향을 주는 인자는 aldose와 amino acid로 이 갈색물질은 glycine, glyceraldehyde, HMF, difructose-glycine을 함유하며, James¹⁸⁾는 갈변반응은 향미를 얻기 위한 필수과정이며, Ziderman 등¹⁹⁾은 갈변반응에서 amino acid의 열분해온도를 200°C 이상이라고 하였다. Hodge²⁰⁾와 Choi 등²¹⁾과 김 등²²⁾은 갈변반응의 영향요인은 당과 amino acid 반응물의 농도와 가열온도, pH이며 NEB의 과정이 Amadori rearrangement에 의한 Amadori 축합, 반응생성물이 aminoglycosamine에서 유도되며, reductones에 의한 α -amino acid의 산화적 분해인 Strecker degradation임을 밝힌 바 있다. 본 연구에서는 인삼을 원료로 extract제품을 제조한 후 폐기되는 박을 재활용하기 위하여 볶음처리를 하므로서 생성되는 갈색색소와 향기성분에 관하여 실험한 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

1. 재 료

한국담배인삼공사 고려인삼장에서 알콜홍삼정을 제조한 후 얻어진 박을 10%이하의 함수량이 되도록 건조한 다음 $\phi 0.4 \pm 0.1$ cm 굵기의 박을 선별하여 볶음처리용 시료로 사용하였다.

2. 분석용 시료의 조제

박 등²³⁾의 방법으로 140~230°C의 온도범위에서 50 g씩 시료를 투입한 후 30°C 간격으로 10, 20, 30분간 볶음처리하여 food mixer(한일 FM-500W)로 분쇄한 분말 50 g을 증류수를 용매로 500 ml씩 3회 boiling water bath에서 추출하여 혼합한 다음 Rotary evaporator (Büchi, RE111)로 30°Bx까지 감압농축하여 냉동건조기(Freeze dry/shell freeze system, Lyph-Lock 18, Labconco)로 -40°C로 급속냉동후 4 torr의 진공으로 12°C에서 건조하여 얻은 분말을 갈색색소 분리용 시료로 조제하였다.

3. Gel filtration에 의한 수용성 갈색색소의 분리

Sephadex G-50 gel 여과에 의한 수용성 갈색색소의 분리는 Motai 등²⁴⁾의 방법에 준하여 볶음처리후 추출하여 조제된 냉동건조분말 0.2 g을 5 ml의 증류수에 용해하여 10°C에서 8,000 rpm으로 원심분리한 여액을 1 ml씩 Sephadex G-50을 충전시킨 glass column($\phi 2.7 \times 50$ cm)에 주입하여 유출액을 20 ml/hrs의 유속으로 fraction collector로 60 drops/min씩 분취하여 400 nm에서 흡광도를 측정하여 분획별 chromatogram을 얻어 수용성 갈색색소를 분리하였고, chromatogram의 표시는 Okada 등¹³⁾의 방법으로 감도가 잘 측정된 자외부 파장인 285 nm의 흡광도로 도시하였다.

4. 갈색색소의 분석

Gel 여과에서 얻은 분획의 구성갈색색소들은 석¹¹⁾의 방법으로 분획간의 400 nm의 흡광도 최저치(0.01)를 경계로 분획을 나누어 흡광도의 합계치를 산출한 뒤 백분율로 총갈색도의 양을 표시하였고, 총갈색도에 대한 각 분획과 갈색도 합계치의 비(%)를 각각의 시험구에서 얻어진 A, B, C의 분획액을 5 ml ampule에 넣고 진공으로 탈기후 105°C에서 24시간 가열처리하여 열안정성을 조사하였다.

5. 분획물의 향기성분 분석

분획의 갈색도는 400 nm에서, 색도는 L, a, b 값으로 표시하였고 분획의 성분중 pyrazine 성분은 roa-

sted nutty flavor를 가진 pyrazine의 흡수파장인 278 nm에서¹³⁾, 갈변전구물질로 알려진 conjugated unsaturated carbonyl 화합물은 285 nm에서²⁵⁾, 5-HMF의 함량²⁶⁾은 285 nm에서 순품 HMF(Sigma)의 검량선을 얻어 측정하였다.

6. H₂O 및 50% ethanol 추출액의 특성 조사

볶음처리한 분말 1g을 증류수와 50% ethanol 100 ml을 가하여 2시간동안 가온추출한 다음 10,000 rpm으로 20분간 원심분리하여 얻은 상정액을 시료로 볶음처리하여 생성된 갈색물질 중의 5-HMF 함량을 정량하였고, pyrazine 성분은 278 nm에서, carbonyl 화합물은 285 nm에서 흡광도를 측정하여 표시하였다.

결과 및 고찰

1. Sephadex G-50 gel filtration에 의한 수용성 갈색색소의 분리

볶음처리하여 조제된 수용성 갈색색소를 gel 여과하여 13개 시험구중 무처리구와 140, 170, 200, 230 °C에서 10분간 볶음처리한 시료의 chromatogram pattern을 보면 Fig. 1과 같다. 무처리구의 경우는 peak의 구분이 분명치 않았으나 볶음처리온도와 시간이 증가할수록 3개의 peak로 구분되어 앞쪽으로부터 A, B, C로 표기하였다. 이들 peak는 낮은 볶음온도와 시간에서는 C가 큰 것으로 나타났으나 볶음온도와 시간이 증가할 수록 분획 A의 크기가 커졌고 C는 감소되었으며 230°C 볶음처리 온도에서는 B가 크게 감소되는 경향이었다. 분리된 A는 흑적갈색, B는 미황색, C는 미황갈색으로 column에서나 분취액에서도 육안판찰이 가능한 색상이었다. 이러한 peak들의 색상은 볶음온도가 높을수록 A가 증가하며 C가 감소한다고 보고한 Nakabayashi⁹⁾의 coffee 추출액과 석¹¹⁾의 보리볶음 추출액에서도 같은 결과로 인삼박 볶음처리 수용성 추출액의 gel 여과에서 얻은 peak의 양상과 일치하는 경향이었다. Coffee의 수용액에서 B와 C의 분자량은 500, 400 정도이며 흑갈색인 A는 용액내에서 가열에 의해 B와 C의 산화중합으로 생성되기 때문에 B와 C보다 고분자로 추정하고 있으며, 이들 peak의 색소차이는 산화정도에 의한 것으로 A의 생성은 탈탄산이나 탈수를 수반한 분해나 축합 등의 급격한 반응의 진행으로 coffee에서는 chlorogenic acid나 tannin 성분에서 생성되며 일반적으로 볶음처

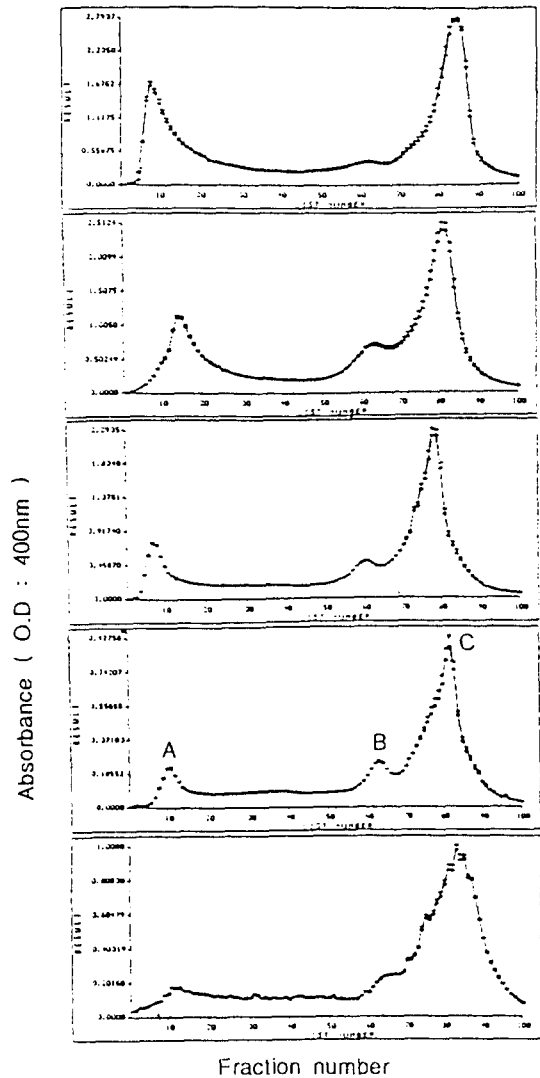


Fig. 1. Sephadex G-50 chromatogram patterns in ether soluble pigment of ginseng marc roasted at various temperature for 20 min.

리한 식품에서 탄수화물이나 단백질, amino acid 등에 의한 것과 tannin과의 반응에 의해 생성되는 것으로 알려지고 있다. Okata 등¹³⁾과 Kato 등²⁷⁾은 amino-carbonyl 반응에 의한 갈색색소의 분리에 Sephadex를 이용하여 분리한 색소가 가열시간이 길어짐에 따라 분자량이 커진다고 하였고, Okata 등¹³⁾과 Motai 등²⁴⁾은 melanoidine 색을 분리한 바 있다.

2. 갈색 색소량과 갈색색소의 구성비

Sephadex G-50 gel filtration하여 얻은 분획 A, B,

C의 갈색도의 합계치로 표시된 총갈색 색소량과 fraction의 구성비를 조사한 결과는 Table 1과 같다. 총갈색 색소량은 볶음처리 온도와 시간이 증가함에 따라

Table 1. Total absorbance of brown pigment and their compositions in ginseng marc roasted at various temperature and time

Roasting Temp (°C)	Time (min.)	Total absorbance brown pigment (400nm)	Fraction(%)		
			A	B	C
Control		23.4	15.38	15.81	68.81
140	10	25.2	15.86	16.66	67.48
	20	26.5	17.98	23.19	58.83
	30	29.4	34.72	48.00	35.72
170	10	31.3	28.08	20.93	55.99
	20	31.6	30.74	22.89	46.37
	30	35.5	36.94	25.15	37.91
200	10	37.9	44.06	21.11	34.83
	20	48.5	49.83	19.45	30.72
	30	56.0	53.04	18.39	28.57
230	10	62.7	53.75	11.00	35.25
	20	72.4	51.66	16.71	31.63
	30	78.7	55.78	15.37	28.85

갈색색소는 양적으로 약 4배 정도 증가되었고, Fraction A, B, C의 구성비를 보면 분획 A의 구성비가 높아지며 B의 값과 C의 값이 점차 감소되어 갈색색소의 양적인 증가의 영향요인이 적갈색 분획인 A임을 알 수 있다. Nakabayashi⁹⁾는 coffee에서 볶음처리도가 강할수록 A가 증가하며 C는 감소되며, 석¹⁰⁾은 보리의 볶음추출액에서 B가 점차 감소된다고 하여 인삼박의 볶음처리 추출액의 결과와 일치하는 경향이였다.

3. Sephadex gel filtration 분획의 갈색도와 색상

볶음처리한 수용성 갈색색소를 gel 여과하여 얻은 분획 A, B, C 색소와 이들의 열안정성을 조사한 결과는 Table 2, 3과 같다. 갈색도의 경우 열처리된 B의 흡광도는 큰 차이가 없었으나 A와 C의 흡광도는 점차 증가되어 무처리구와 비교할 때 230°C 30분의 경우 모두 6배 이상 증가되었고 흑적갈색이었던 A와 미황갈색의 C의 흡광도를 보면 A가 C의 약 2배 높은 값이었다. 열처리후의 갈색도는 전체적으로 흡광도가 낮아졌다. 따라서 볶음처리한 인삼박 추출액의 갈색도는 A 분획에서 형성됨을 알 수 있다. A, B, C의 color

Table 2. Brown color intensity and Hunter color value of peaks eluted from Sephadex G-50 column of ginseng marc roasted at various temperature and time

Roasting Temp (°C)	Time (min)	Fraction	Brown pigment (OD: 400 nm)		Hunter color		value			
			0	24	L	a		b		
						0	24	0	24	0
Control		A	0.076	0.032	99.68	99.79	-0.02	+0.01	+0.27	+0.19
		B	0.057	0.040	99.77	99.76	-0.04	-0.04	+0.32	+0.35
		C	0.161	0.077	99.32	99.58	-0.04	-0.04	+0.74	+0.63
140	10	A	0.045	0.052	99.82	99.67	-0.02	-0.01	+0.32	+0.44
		B	0.042	0.038	99.84	99.78	-0.06	-0.05	+0.34	+0.43
		C	0.165	0.058	99.29	99.64	-0.08	-0.03	+0.08	+0.51
	20	A	0.092	0.077	99.61	99.52	-0.08	-0.01	+0.45	+0.49
		B	0.061	0.046	99.78	99.74	-0.06	-0.04	+0.46	+0.49
		C	0.112	0.057	99.57	99.72	-0.12	-0.07	+0.89	+0.59
	30	A	0.047	0.029	99.80	99.83	-0.03	-0.03	+0.27	+0.29
		B	0.142	0.086	99.42	99.51	-0.04	-0.05	+0.68	+0.71
		C	0.105	0.075	99.62	99.62	-0.13	-0.08	+0.80	+0.82
170	10	A	0.094	0.075	99.64	99.52	-0.05	-0.04	+0.67	+0.77
		B	0.082	0.074	99.66	99.59	-0.12	-0.10	+0.72	+0.83
		C	0.180	0.178	99.25	99.16	-0.17	-0.15	+1.25	+1.54
	20	A	0.115	0.113	99.38	99.33	-0.08	-0.07	+1.25	+1.21
		B	0.085	0.082	99.66	99.56	-0.13	-0.10	+0.81	+0.95
		C	0.113	0.139	99.65	99.32	-0.24	-0.17	+1.25	+1.61
	30	A	0.116	0.120	99.33	99.26	-0.07	-0.07	+1.29	+1.36
		B	0.072	0.076	99.74	99.56	-0.12	-0.09	+0.71	+0.86
		C	0.126	0.119	99.54	99.37	-0.20	-0.13	+1.15	+1.27

Table 3. Brown color intensity and Hunter color value of peaks eluted from Sephadex G-50 column of ginseng marc roasted at various temperature and time

Roastin		Fraction	Brown pigment		Hunter color		value			
Temp	Time		(OD: 400 nm)		L		a		b	
(°C)	(min)		0	24	0	24	0	24	0	24
Control		A	0.076	0.032	99.68	99.79	-0.02	+0.01	+0.27	+0.19
		B	0.057	0.040	99.77	99.76	-0.04	-0.04	+0.32	+0.35
		C	0.161	0.077	99.32	99.58	-0.04	-0.04	+0.74	+0.63
200	10	A	0.167	0.143	99.01	99.09	-0.13	-0.08	+1.88	+1.71
		B	0.080	0.084	99.69	99.54	-0.13	-0.13	+0.83	+1.00
		C	0.132	0.147	99.57	99.25	-0.25	-0.16	+1.36	+1.67
	20	A	0.261	0.252	99.57	98.51	-0.09	-0.10	+2.65	+2.76
		B	0.112	0.102	99.62	99.48	-0.18	-0.15	+1.11	+1.21
		C	0.812	0.142	99.38	99.32	-0.32	-0.21	+1.68	+1.63
	30	A	0.297	0.353	98.22	97.83	-0.07	-0.09	+3.29	+4.04
		B	0.103	0.083	99.59	99.55	-0.15	-0.14	+0.99	+1.05
		C	0.160	0.157	99.50	94.24	-0.33	-0.25	+1.80	+1.88
230	10	A	0.337	0.328	97.90	97.97	-0.04	-0.10	+3.81	+3.81
		B	0.069	0.107	99.75	98.68	-0.12	-0.30	+0.64	+2.97
		C	0.221	0.283	99.25	97.38	-0.38	-0.07	+2.23	+4.87
	20	A	0.374	0.429	97.77	96.62	-0.05	-0.11	+4.28	+0.74
		B	0.121	0.060	99.52	98.95	-0.14	-0.33	+0.91	+2.57
		C	0.229	0.223	99.32	98.95	-0.46	-0.33	+2.47	+2.57
	30	A	0.439	0.525	97.39	96.81	-0.03	-0.06	+4.91	+5.87
		B	0.121	0.077	99.53	99.55	-0.18	-0.15	+1.10	+2.57
		C	0.227	0.207	99.15	99.00	-0.46	-0.31	+2.69	+2.38

value에서 명도를 나타내는 L값에 큰 변화는 없었으나 적색의 a값은 열처리 전후의 차가 20~30배 이상 감소되었고 b값은 증가되었다. 이때의 색상은 a를 녹색에서 적색측으로 하고 b를 청색에서 황색측으로 하였을 때 중앙의 어두운 부분에 해당하는 색상이었다. 전체적으로 갈색도와 color value에 큰 차이는 없었으나 갈색도의 0.1 차이, a값의 0.4, b값의 2 차이는 육안관찰시 색의 차이를 구분할 수 있는 값이었다.

4. Gel filtration 분획색소의 특성

Sephadex G-50 gel 여과에서 분획된 A, B, C에서 carbonyl 화합물중 5-HMF로 정량된 HMF의 양과 Koehler 등²⁸⁾과 Shibamoto 등²⁹⁾이 roasted-nutty flavor를 가진 흡수파장의 향기성분이라고 보고한 278 nm에서의 pyrazine의 흡광도와 Burton²⁹⁾과 인삼 중에서, Choi 등²¹⁾이 갈변전구물질인 conjugated unsaturated carbonyl 화합물의 흡수파장이라고 언급한 285 nm에서의 흡광도를 측정된 결과는 Table 4와 같다. HMF의 경우 볶음처리온도와 시간이 증가할수

록 계속적으로 증가되어 분획 A의 경우 10배 정도 증가되었고, 278 nm 흡수파장의 pyrazine과 285 nm의 불포화 carbonyl 화합물의 양도 각각 7배 정도 증가되었다. 이들 성분의 분획별 생성량은 A>C>B의 순서였다. 갈색도 측정결과 나타난 볶음처리온도와 시간이 증가함에 따라 비례적으로 향기성 물질의 함량이 증가되었음을 알 수 있어 Nakabayashi 등³⁰⁾이 갈색도의 정도가 향기생성의 척도라고 고찰한 결과에서 유추해 보면 높은 볶음처리조건에서 강한 향기가 생성되는 것은 흑적갈색을 나타내었던 A 분획의 향기성 물질 함유량이 많았기 때문임을 시사해 주는 결과라고 생각된다.

5. H₂O 및 50% ethanol 추출액의 향기성분

가열에 의한 비효소적 갈색화반응과정은 당류가 가수분해되어 환원당이 된 후 형성된 산화생성물은 HMF, furan 등의 유도체를 형성하며, 계속적인 산화로 levulinic acid, lactones와 저분자의 휘발성 향기성분인 formic acid, acetic acid, pyruvic acid, acetaldehyde, glyoxal과 같은 carbonyl 화합물을 형성

Table 4. Influence of roasting temperatures and times on the generation of flavor substances in some fraction obtained by Sephadex G-50 column chromatography of ginseng extract residue roasted

Roasting		Peak A			Peak B			Peak C		
Temp	Time	HMF	OD	OD	HMF	OD	OD	HMF	OD	OD
(°C)	(min)	(mg%)	(278nm)	(285nm)	(mg%)	(278nm)	(285nm)	(mg%)	(278nm)	(285nm)
Control		10.15	21.90	21.20	18.03	24.30	23.70	63.05	84.10	82.90
140	10	12.57	26.90	26.50	17.81	23.90	23.40	70.21	97.90	92.40
	20	23.08	31.00	30.30	26.82	35.80	35.30	71.94	96.10	94.60
	30	22.15	16.30	16.00	41.20	55.10	54.20	71.71	96.10	94.30
170	10	24.40	32.60	32.10	40.28	54.00	53.00	117.94	162.00	155.20
	20	37.02	49.20	48.70	38.99	52.30	51.30	107.93	148.80	142.00
	30	36.71	48.90	48.30	34.05	45.60	44.80	106.29	147.80	139.80
200	10	46.74	63.00	61.50	38.76	52.40	50.60	119.18	167.90	156.80
	20	66.66	90.60	87.70	52.90	72.80	69.60	139.02	195.50	189.90
	30	76.54	104.70	100.70	46.52	65.10	61.20	131.88	188.30	173.50
230	10	83.91	115.90	110.40	28.58	40.30	37.60	150.42	213.60	197.90
	20	94.40	130.00	124.20	60.27	86.50	79.30	177.48	247.20	233.50
	30	110.82	152.20	145.80	64.61	92.90	85.00	192.45	262.10	253.20

Table 5. 5-Hydroxymethyl furfural contents, and optical density of pyrazine-like substances and carbonyl compounds in different solution of ginseng marc roasted at various temperature and time

Roasting		HMF(mg/g)		O.D(278 nm)		O.D(285 nm)	
Temp(°C)	Time(min)	H ₂ O ext.	50% EtOH ext.	H ₂ O ext.	50% EtOH ext.	H ₂ O ext.	50% EtOH ext.
Control		26.26	10.94	2.88	1.17	1.88	1.11
140	10	46.14	14.46	3.10	2.42	1.67	1.61
	20	71.18	25.12	3.16	2.73	2.32	2.43
	30	76.51	43.29	3.25	3.12	3.23	2.78
170	10	83.75	40.69	3.49	2.78	3.53	2.85
	20	89.36	48.35	3.57	2.88	3.57	2.92
	30	90.49	73.08	3.61	3.06	3.58	3.08
200	10	93.21	73.87	3.81	3.20	3.73	3.25
	20	94.83	80.56	4.11	3.37	3.88	3.34
	30	84.89	80.28	3.42	3.33	3.41	3.38
230	10	94.14	78.74	3.96	3.31	3.87	3.33
	20	95.05	87.18	3.93	3.47	3.86	3.43
	30	90.59	75.25	3.69	3.26	3.63	3.23

하며 이들 산화물들이 상호축합, 중합반응에 의해 식품에 향미를 주게 된다. 보리, cocoa, peanuts, potatochips, coffee 등도 볶음처리할 때 생성되는 roasted smoky aroma의 주성분은 pyrazine 성분이라고 알려져 있다.^{7,13)} 인삼박을 볶음처리하였을 때 온도와 시간별로 처리된 시험구에서 HMF와 pyrazine 성분 및 carbonyl 화합물의 함량을 278 nm와 285 nm에서 흡광도로 측정된 결과는 Table 5와 같다. 갈색화반응 중간생성 산화물인 HMF의 함량은 계속 증가되어 230 °C 20분 처리구에서 보면 물추출액에서는 3.6배, 50%

ethanol 추출액에서는 8배 정도 증가되어, 물보다 50% ethanol 추출액에 4배 이상의 HMF 함량이 용출됨을 알 수 있다. Shibamoto 등,⁷⁾ Collins,³⁰⁾ Okada 등¹³⁾ 외에도 많은 연구자들에 의해 볶음처리시 생성되는 혼연취의 주성분으로 알려진 pyrazine류의 향기성분들은 물추출액에서는 큰 차이가 없었으나 50% ethanol 추출액에서 볶음온도와 시간이 증가함에 따라 점차 증가되어 230°C 20분의 시험구에서는 3배까지 증가되었다. 갈색화반응에서 생성되는 저분자의 향기 성분인 carbonyl 화합물은 물과 50% ethanol 추출액

모두에서 볶음처리온도와 시간이 증가될수록 3배 정도 증가되었다. 박 등²²⁾은 인삼차 수용액에서 가열온도가 높아짐에 따라 갈색도가 높아지며 carbonyl 화합물의 양도 증가된다는 결과를 보고한 바 있으며, 이 결과는 갈색도의 증가와 일치하는 것으로 향기성분들로 알려진 이들 성분증가의 영향인자가 볶음온도와 시간임을 알 수 있으며, 향기성분의 증가율이 물보다 50% ethanol 추출액에서 강함을 제시해주는 결과라고 생각된다.

요 약

인삼박을 140~230°C까지 30°C 간격으로 10, 20, 30 분간씩 볶음처리하여 생성된 수용성 갈색색소를 Sephadex G-50 gel 여과로 분리한 3개의 분획에서 처리조건이 높아짐에 따라 분획 A는 커졌고, C는 작아졌으며, 이들 갈색색소의 양은 4배정도 증가되었다. 분획들의 갈색도는 계속적인 증가를 보여 230°C 30 분에서는 6배 이상이 증가되었다. 볶음처리로 생성된 추출액중의 HMF 함량은 230°C 20분간 처리시 수용액에서는 3.6배, 50% ethanol 추출액에서는 8배 정도 증가되었으며, pyrazine like substance는 50% ethanol 추출액 모두에서 높은 값을 나타내었고, carbonyl compound는 수용액과 50% ethanol 추출액 모두에서 3배까지 증가되었다.

인 용 문 헌

- Nakabayashi, T. : *Nippon shokuhin Kogyo Gakkaishi*, **25**(5), 257 (1978).
- Mason, M. E., Newell, S. R., Koehler, P. E. and Waller, G. R. : *J. Agric. Food Chem.*, **17**(4), 728 (1969).
- Mills, F. D., Baker, B. G. and Hodge, J. E. : *J. Agric. Food Chem.*, **17**(4), 723 (1969).
- Henry, H. B. : *Flavor Chemistry and Technology*, Macmillan Pub. London, p. 71(1974).
- Viani, R. and Horman, I. : *J. Food Sci.*, **39**, 1216 (1974).
- Clark, R. J. : *Coffee Vol. 1. Chemistry*, Elsevier Applied Science Publishers, London and New York, p. 233 (1985).
- Shibamoto, T. and Bernhard, R. A. : *Agric. Food Chem.*, **24**(4), 847 (1976).
- Shibamoto, T., Akkyama, T., Sakaguchi, M., Enomoto, T. and Masuda, H. : *J. Agric. Food Chem.*, **27**, 1027 (1979).
- Nakabayashi, T. : *日本食品工業學會誌*, **22**(10), 507 (1975).
- Casier, J. P. J., Zenous, A. A. and de Paepe, B. M. J. : *Flavor of Foods and Beverages Chemistry and Technology*, Charalambous, G. and Inglett, G. E., Academic Press, New York, p. 169 (1978).
- 석호문 : 중앙대학교 대학원 박사학위 논문 (1987).
- Feldman, J. R. : *J. Agric. Food Chem.*, **17**, 733 (1969).
- Okada, N., Ohata, T. and Ebine, H. : *Nippon Nogeigaku Kaishi*, **55**(5), 407 (1981).
- Wang, P. S. and Sakurai, Y. : *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, **15**, 514 (1968).
- Wang, P. S. and Kato, H. and Fujimaki, M. : *Agr. Biol. Chem.*, **33**, 1775 (1969).
- Reynolds, T. M. : *Advances in Food Research*, Academic Press, New York, **12**, p.38 (1963).
- Reynolds, T. M. : *Food Technology in Austrailia* : p. 610 (1970).
- James, P. D. : *Advance in Food Research*, Academic Press, New York, **30**, p. 77 (1963).
- Zideramn, I. I., Gregorski, K. S., Lopez, S. V. and Friedman, M. : *J. Agric. Food Chem.*, **37**, 1480 (1989).
- Hodge, J. E. : *J. Agric. Food Chem.*, **1**(15), 928 (1953).
- 최진호, 김우정, 박길동, 성현순 : *고려인삼학회지*, **4**(2), 165 (1980).
- 김우정, 전영혜, 성현순 : *한국식품과학회지*, **18**(4), 306 (1986).
- 박명환, 김교창, 김종승 : *고려인삼학회지*, **17**(3), 228 (1993).
- Motai, H. and Inoue, S. : *Agr. Biol. Chem.*, **38**(2), 233 (1974).
- Burton, H. S. McWeeny, D. J. and Bilt, C. : *J. Food Sci.*, **28**, 631 (1963).
- 小原哲二郎, 鈴木隆雄, 岩間裕之 : *食品分析ハンドブック*, 建栄社, p. 480 (1977).
- Kato, H., Gomyo, T., Udaka, K. and Fujimaki, M. : *Nippon Nogeigaku Kaishi*, **45**(12), 559 (1971).
- Koehler, P. E., Mason, M. E. and Newell, J. A. : *J. Agric. Food Chem.*, **17**(2), 393 (1969).
- Burton, H. S. McWeeny, D. J. and Bilt, C. : *J. Food Sci.*, **28**, 631 (1963).
- Collins, E. : *J. Agric. Food Chem.*, **19**(3), 533 (1971).