

볶음처리에 의한 인삼박의 이화학적 성분 변화

박명환* · 김교창¹

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

Changes in Physicochemical Components of Ginseng Marc by Roasting Process

Myung Han Park* 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□This study was carried out in order to utilize ginseng marc (GM), a byproduct produced during the preparation of ginseng extract. For the utilization of GM as coffee-replacing beverage, GM was roasted at 140~230°C, for 10~30 min to generate coffee-like flavor and taste. The physicochemical changes in GM induced by roasting process was measured. Weight and moisture contents of GM abruptly decreased while roasting at various temperature and period of time, and the amount of water-extracted solid substances decreased beyond 230°C. Among the proximate components, total and free sugar decreased remarkably, while crude fat content increased. Crude protein content did not change by the roasting process. pH decreased to pH 4.9 after 30 min at 200°C, but increased at higher temperatures. Hunter color L value of the GM powder decreased, whereas a and b values, increased up to 10 times as compared to that of the control. The brown color(O,D 490 nm) in 50% ethanol extract of the roasted GM was 46 times higher than that of the control.

Key words□ginseng marc, roasting, weight, moisture, proximate composition, pH, color.

서 론

전통적인 생약으로 이미 우리생활에 깊게 영향을 주고 있는 인삼은 그 가공방법에 따라 다양하게 분류되고 있다. 크게 나누어 보면 4년근 수삼을 원료로 껍질 그대로 말린 피부백삼, 벗겨 말린 백삼, 수삼을 찌서 말린 홍삼을 비롯한 1차 가공품과 이들 추출물을 원료로 재가공한 2차 가공품으로 대별할 수 있다. 건조한 인삼류의 일반성분으로는 가장 많은 70%의 탄수화물과 8~12%의 단백질, 1~3%의 조지방, 3~6%의 회분이 함유되어 있으며, 배당체로서 사포닌이

4~5% 정도 함유되어 있다^{1,3)}. 이들 성분 외에도 인삼이 갖고 있는 약리화학적 성분은 물론 많은 제품류의 가공형태에 따라 pH, 색상, 농축액의 점도변화 등을 포함한 많은 연구결과가 보고되고 있다. 인삼 엑스는 대표적인 인삼의 가공제품으로 약 1,300 ton 이상 생산되어 국내시장은 물론 해외시장에서 크게 인정받고 있는 제품인 만큼 제조후 부산물로 약 1,200 ton에 달하는 박도 산업폐기물로 남게 된다. 이러한 박은 약 50%의 전당, 9%의 환원당, 15% 정도의 조단백질, 0.6% 정도의 조지방 성분을 갖고 있어 인삼 엑스의 수율제고를 위한 효소처리방법^{4,5)}과 사료로 활용하기 위한 연구⁶⁾가 있기는 하나 대부분의 박은 매립 내지 소각에 의해 폐기되는 자원이다. 일반적

*To whom correspondence should be addressed.

으로 식품의 원료는 가공방법에 따라 다양한 형태의 제품이 될 수 있다. 그 중에서도 볶음처리 가공방법은 갈변반응의 촉진으로 제품의 색과 향기성분이 생성되므로 높은 기호성을 갖게 된다. coffee, cocoa, peanut, 보리차와 누룽지를 포함한 곡류차 등을 그 예로 들 수 있다. 보리차의 경우 230°C 정도의 온도에서 볶음처리하면 약 60%의 수용성 고형분 함량이 증가되기도 한다.⁷⁾ 산업폐기물인 인삼박을 원료로 사용하기 위하여 고온으로 볶음처리를 하였을 때 생성되는 색과 향기성분을 이용하여 저자들은 커피맛 인삼차 제조방법에 관한 특허를 취득한 바 있다.⁸⁾ 본 연구에서는 이러한 볶음처리 가공 과정에서 생성되는 중량과 수분함량 변화, 일반성분, 생성된 색의 변화를 중심으로 실험한 결과를 보고한다.

재료 및 방법

1. 재 료

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

2. 인삼박의 볶음 및 추출

박 등⁹⁾의 방법으로 140~230°C의 온도범위에서 50 g씩 시료를 투입한 후 30°C 간격으로 10, 20, 30분간 볶음처리하여 food mixer(한일 FM-500W)로 분쇄하고 40 mesh 크기의 분말을 선별하여 분석용 시료로 사용하였다.

3. 중량감소율과 수분함량의 측정

중량감소율의 측정은 Nakabayashi 등¹⁰⁾의 방법에 준하여 Roaster에 인삼박 시료를 50 g씩 넣고 볶음 시간 및 온도별로 처리한 전후의 중량차이를 구하여 중량감소율로 표시하였고, 수분함량은 볶음처리후 40 mesh 이상의 분말을 105°C 건조법으로 측정하였다.

4. 수용성 고형분 함량의 측정

볶음처리 후 분쇄한 분말 50 g을 증류수를 용매로 500 ml씩 3회 boiling water bath에서 추출하여 혼합한 다음 Rotary evaporator(Büchi, RE111)로 30°Bx 까지 감압농축하여 냉동건조기(Freeze dry/shell freeze system, Lyph-Lock 18, Labconco)로 -40°C로 급속냉동 후 4 torr의 진공으로 12°C에서 건조하여 얻은 분말을 중량법으로 측정하여 수용성 고형분 함

량으로 하였다.

5. 일반성분의 분석

전당과 환원당의 함량은 dinitrosalicylic acid(DNS) 법으로 측정하였고, 단백질함량은 Kjeldahl법으로, 조지방 함량은 ethyl ether를 가하여 Soxhlet 추출법으로 16시간 가온 추출한 다음 추출물을 농축시켜 중량법으로 함량을 조사하였고, 회분함량은 직접회화법으로 측정하였다.

6. 추출액의 pH 측정

pH는 볶음처리한 분말 2g에 100 ml의 증류수를 넣고 비등수욕상에서 2시간 추출한 후 10°C에서 10,000 rpm으로 20분간 원심분리(Sorvall RC-5B Refrigerated Superspeed Centrifuge, Du Pont Instruments)하여 얻은 상정액을 pH meter (Metrohm 691)로 측정하였다.

7. 분말의 색도측정

40 mesh 이상의 입도가 되도록 볶음처리하여 분쇄한 분말을 $\phi 10$ cm 용기에 균일하게 5g씩 넣고 color difference meter(Chromameter Minolta CR-200)로 $L=97.67$, $a=-0.57$, $b=+2.70$ 인 백색판을 표준값으로 하여 L값(명도)은 0(검정색)에서 100(흰색)까지, a값은 -60(녹색)에서 +60(적색)까지, b값은 -60(청색)에서 +60(황색)까지 각각의 색도를 측정하였다.

8. 추출액의 색과 탁도의 측정

볶음처리하여 얻은 40mesh 이상의 입도인 분말을 이¹¹⁾의 방법에 준하여 50배량의 물, 50% ethanol, 100% ethanol로 각각 추출한 후 10°C에서 10,000 rpm으로 30분간 원심분리하여 얻은 상정액을 시료로 Spectrophotometer(Hewlett packard 8452A diod array spectrophotometer)로 갈색도는 490 nm에서, 탁도는 성¹²⁾의 방법에 준하여 535 nm에서 투광도(transmittance, 100%)를 측정하였고, 색도는 Chromameter(Minolta CT-210, Japan)를 이용하여 표준값 $L=100$, $a=-0.01$, $b=+0.03$ 을 기준으로 석영 cell에 1 ml씩 주입하여 color value의 변화를 측정하였다.¹³⁾

결과 및 고찰

1. 중량감소율과 수분함량의 변화

인삼박을 볶음온도와 시간을 달리하여 처리하였을 때 중량과 수분함량의 변화를 조사한 결과는 Fig. 1과 같다. 중량의 감소는 200°C에서 10분간 볶음처리한

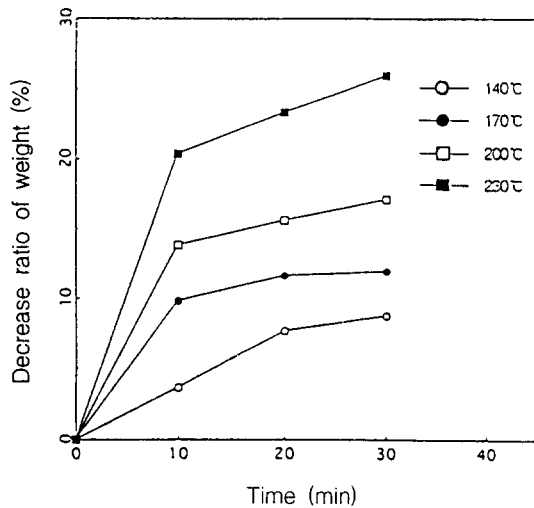


Fig. 1. Changes in decrease ratio of according to roasting ginseng marc at various temperature and time.

이후부터 증가하기 시작하여 230°C 처리구에서는 약 26%의 감소율을 나타내었다. Coffee의 경우는 수분 함량을 포함하여 18% 이상의 중량이 감소된다고 알려져 있으며,¹⁴⁾ Nakabayashi 등¹⁰⁾은 coffee를 100~300°C로 볶음처리 하였을 때 100°C부터 중량의 감소가 시작되어 200°C에서부터 급격한 감소율을 나타낸다고 하였으나, 인삼박을 140~230°C로 10~30분간 볶음처리하였을 때 급격한 감소현상은 없었다. 또한 동일 온도와 동일 기간과의 비교에서도 같은 경향이였다. 윤 등¹⁵⁾은 200~250°C에서 보리를 볶았을 때 50~80%의 체적의 증가가 있었다고 보고하고 있어 중량의 감소와 체적의 증가는 상반된 결과를 보이고 있다. Nakabayashi 등¹⁶⁾은 240°C로 coffee 콩을 볶을 때 4분까지는 수분의 감소가 일어나며 7분후부터 중량의 감소가 시작되어 70%까지 감소되며 이는 공포벽의 파괴와 함께 체적이 증가된다고 조직학적으로 고찰하였다. 수분함량의 변화를 보면 Fig. 2와 같이 무처리구의 함수량인 8.71%에서 140°C부터 감소되기 시작하여 230°C에서 30분간 처리구에서는 0.09%까지 감소되었다. 이러한 결과는 윤 등¹⁵⁾이 200~250°C에서 coffee 콩을 볶았을 때 13~20%의 수분감소가 있었던 것으로 보고한 것과 비교할 때 무처리구의 함수량인 8.71%에서 230°C 30분간 처리시 0.09%까지의 감소는 급격한 감소율임을 알 수 있다.

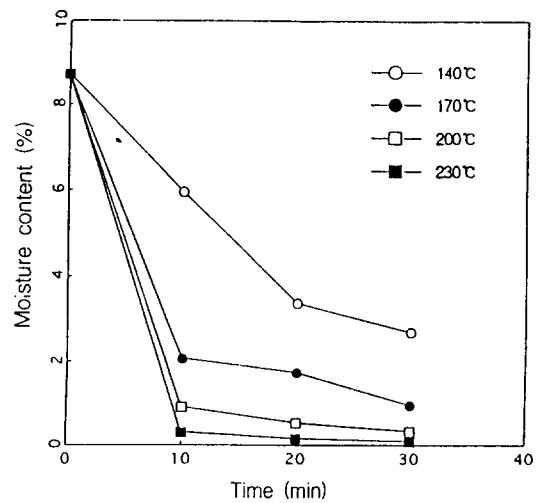


Fig. 2. Changes in moisture content of ginseng marc roasted at various temperature and time.

2. 수용성 고형분함량의 변화

인삼을 원료로 엑기스제품을 제조할 때 주로 물과 70% ethanol이 사용되고 있다. 인삼박을 볶음처리하였을 때의 수용성 고형물의 함량을 측정된 결과는 Fig. 3과 같다. 무처리구의 24.75%에 비해 170°C부터는 200°C에서 30% 이상 증가하나 140°C 처리시 무처리구 수준의 함량까지 유지하며 230°C에서는 23%로 감소되었다. 이 감소율을 볶음시간 20분을 기준으로 하여 비교해 보면 170°C에서는 24% 정도 증가되며 200°C에서는 19%, 140°C에서는 5%까지 증가되었으나 230°C에서는 0.5% 정도 감소되었다. 박 등⁹⁾ 등은 원료용 홍삼을 170°C에서 250°C까지 볶음처리하였을 때 200°C까지는 약 39%의 수용성 고형분 함량이 증가되었으나 그 이상의 온도에서는 감소된다고 하였다.

서 등⁷⁾은 232°C에서 40분간 보리를 볶았을 때 67%까지 고형분 함량이 증가되었고, 증가된 고형분함량은 갈색색소의 변화양상과 밀접한 관계가 있다고 하였다. 본 실험에 사용된 인삼박의 경우 인삼정 제조 후 폐기되는 찌꺼기 인 점을 고려해 보면 수용성 고형분 함량의 용출율은 높은 것으로 생각되며, 200°C 이하의 볶음처리시 수용성 고형분 함량이 증가된 것은 볶음처리로 유발되는 체적의 증가와 대부분의 조직이 액체에서 고체로 급격하게 수분이 이탈될 때 조직의 다공질화에 따른 증가현상으로 추정되며,¹⁵⁾ 230°C 이상의 온도에서는 내용성분의 감소가 시작되는 온도로

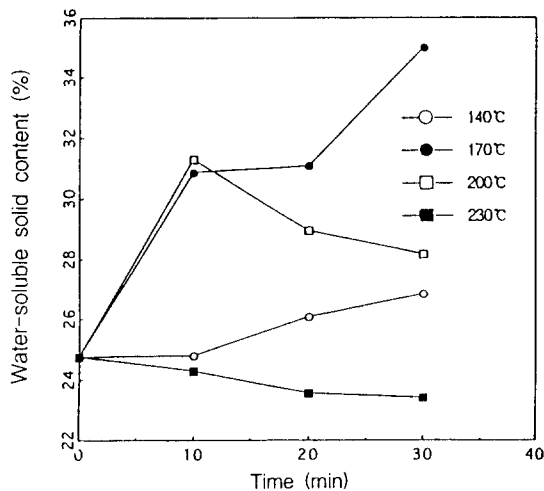


Fig. 3. Changes in water-soluble solid content of ginseng marc roasted at various temperature and time.

생각할 수 있다.

3. 일반성분의 변화

인삼의 일반성분은 인삼의 종류에 따라 함량에 큰 차이를 나타내지만 대체로 환원당은 약 10%, 전당 60~70%, 조단백질 12%, 조지방 3%, 회분은 4% 정도 함유된 것으로 알려져 있다. 볶음처리한 인삼박의 일반성분 분석결과는 Table 1과 같이 인삼정 제조 후 남은 박 중의 성분이므로 대체로 낮은 함량이었다. 환원당 함량은 무처리 시험구에 비하여 12% 정도 감소되었다. Ferguson¹⁷⁾은 100°C부터 당류의 분해가

시작된다고 하였는데, Pinto 등¹⁸⁾은 cocoa bean을 130°C에서 45분간 볶음처리하였을 때 22%로 급격히 감소되는 현상은 아미노산과 갈변반응에 관여하였기 때문이라 하였고, Rohan 등¹⁹⁾은 140°C에서 90분간 cocoa bean을 볶았을 때 95% 이상의 환원당이 감소되어 아미노산과 함께 Strecker degradation에 관여한 아미노산이 부분적으로 영향을 주었다고 하였다. Wang 등²⁰⁾은 250°C에서 50분간 보리를 볶았을 때 분해된 아미노산중의 질소가 불용성의 저분자로 되어 잔기로 남기 때문에 전질소의 함량이 증가한다고 하였다. Coffee의 경우는 품종에 따라 다르나 Arabica 품종의 경우 볶음처리 전후의 일반성분의 변화에서 전당은 50%, 단백질은 거의 변화가 없고 지방의 경우는 12.0%에서 14.5%로 증가되는 것으로 알려져 있다.²¹⁾ 인삼의 경우 100°C의 습열처리시 전당의 변화는 없었고 환원당 함량은 증가된다고 김²²⁾이 보고한 바 있고, 박 등⁹⁾은 본 실험에서 사용된 추출전의 원료인 홍삼(미삼)을 170~250°C로 30분간 볶음처리하였을 때 환원당과 단백질의 함량이 거의 100% 정도 감소되어 amino carbonyl 반응시 소모된 것으로 보고하고 있어 가열 또는 반응정도에 따라 함량의 변화에 차이가 있음을 알 수 있다. 따라서 인삼박의 볶음과정에서 감소된 환원당과 단백질성분은 갈변반응에 관여하여 갈색색소와 향미생성의 중요한 인자로 이용된 것으로 시사하고 있음을 알 수 있다. Ethyl ether로 추출된 조지방 함량은 0.56~0.89%로 홍삼중의 지방질 함량인 1.2%보다 낮은 함량으로 볶음처리시간이 증가함에

Table 1. Contents of proximate components in ginseng marc roasted at various temperature and time(unit: %)

Roasting Temp.(°C)	Roasting Time.(min)	Total sugar	Reducing sugar	Crude protein	Crude fat	Ash
	Control	38.36	1.64	10.84	0.56	3.43
140	10	36.62	1.52	12.22	0.57	3.60
	20	33.26	1.43	12.93	0.60	3.63
	30	30.31	1.23	12.05	0.63	3.75
170	10	32.73	0.96	11.95	0.60	3.99
	20	28.45	0.78	12.20	0.65	4.08
	30	26.17	0.70	12.17	0.66	4.14
200	10	29.88	0.62	11.97	0.63	3.47
	20	26.15	0.50	12.58	0.69	3.60
	30	21.52	0.32	12.65	0.75	4.01
230	10	20.44	0.30	12.43	0.67	3.64
	20	18.93	0.24	13.16	0.72	4.22
	30	15.58	0.21	13.73	0.89	5.13

따라 약간 증가되는 경향이였다. 이것은 Maillard reaction의 갈색화반응 model system에서 갈색화 반응이 진행됨에 따라 갈색화반응 생성물중 ethyl ether, trichloroethylene, cyclohexane과 같은 용매로 추출될 수 있는 non-volatile compounds가 시간이 경과함에 따라 증가되었다는 보고²³⁾를 고찰해 볼 때 지방질함량의 증가는 지용성 용매의 갈색화반응 생성물의 증가와 관련이 있는 것으로 사료된다. 한편 Yanez 등²⁴⁾은 Lupin seed를 볶았을 때 조단백질, 회분과 ether 추출물의 양이 증가한다고 하였다.

4. 추출액의 pH

pH는 갈변반응의 중요한 영향요인으로 pH 4.7~5.6 범위에서 2배 이상 촉진되고, pH 5~7에서 갈변반응이 가장 높으며 pH 7 이상에서는 탈색되기 시작하고 pH가 낮아지면 갈변용액은 고분자화 하는 것으로 pH가 갈변의 요인으로 분석하고 있다²⁵⁾. Elode 등²⁶⁾은 180°C에서 가열할 때 휘발성분의 생성량이 증가됨에 따라 pH가 증가된다고 하였다. Nakabayashi²⁷⁾는 coffee를 볶을 때 생성되는 유기산함량의 증가로 인해 pH는 6에서 5까지 낮아지나 10분 이후부터 유기산함량이 감소되면서 pH는 재상승하는데 이때 개미산, 초산, 유산 등의 생성량이 증가된다고 보고한 바 있다. 인삼박 볶음처리 추출액의 pH 변화를 보면 Table 2와 같다. 무처리구의 pH 6.02보다 볶음처리에 의해 pH는 낮아졌으나 200°C 30분간 처리 과정까지 감소된 pH는 다시 상승하기 시작하여 Nakabayashi²⁷⁾의 결과와 일치하는 경향이였다. 인삼의 갈변에 관한 연구를 보면 김²⁸⁾은 홍삼의 갈변시 낮아지는 pH는 제조과정에서 생성되는 지방산이 그 요인으로 고찰하고 있으며, 최 등²⁸⁾은 pH가 낮아지며 갈변반응이 촉진되었는데 이는 유기산의 전구물질인 당이 열처리에 의해 환원당인 aldohexose의 aldehyde기가 산화되어 생성된 carboxyl기로 추정하고 있으며, 김 등²⁹⁾은 당과 염기성 amino acid의 결합에 의한 비효소적 갈변반응시 가용의 염기성 amino산의 감소 및 산성물질의 생성으로 pH가 저하된 것으로 보고한 바 있다. 홍미삼을 250°C까지 볶음처리하였을 때 pH가 낮아진다고 보고한 박 등⁹⁾과 수삼추출액도 pH가 저하되면서 갈변반응이 촉진된다고 보고된 바 있다.

5. 분말의 색도

온도와 시간을 달리하여 볶음처리된 인삼박 분말의 색상변화를 보면 Table 3과 같이 시료의 명도를 나

Table 2. Changes in pH of water-soluble solution ginseng marc roasted at various temperature and time

Roasting Temp.(°C)	Time (min)			
	0	10	20	30
Control	6.02			
140		5.84	5.57	5.46
170		5.43	5.35	5.28
200		5.49	5.56	5.71
230		5.73	5.87	6.06

타내는 L값은 처리온도와 시간이 증가함에 따라 무처리구의 97.67에서 계속 감소되어 230에서 30분간 처리시 28.28로 3.4배 감소되어 어두워졌고, 녹색에서 적색까지의 색도를 나타내는 a값의 경우 -0.57에서 170°C의 볶음처리시 가장 높은 값을 나타내며, 230°C 처리시 감소되었으나 무처리구에서 보다 약 10배의 적색색소가 형성되었음을 알 수 있고, 청색에서 황색까지의 색도를 나타내는 b값의 경우도 170°C까지 약 10배의 증가된 값을 나타내었다. 230°C 처리온도에서는 감소되기 시작하였으나 처리구들과의 비교시 a값과 b값에 큰 증가는 없었다. 즉, 볶음처리 온도와 시간이 증가함에 따라 170°C까지는 분말의 색상이 어두워졌고 적색과 황색의 값이 증가되었으나 230°C부터는 다소 낮아져 볶음처리에 의해 탈색되는 경향이였다. 홍삼의 경우 L값은 30, a값은 -0.87, b값은 8 정도이며, 백삼의 경우 L값은 60, a값은 3, b값은 18 정도로 보고되고 있다.^{2,3)} Ishii 등³⁰⁾은 160°C에서 콩을 시간별로 볶음처리하였을 때 L값은 99에서 65까지, a값은 -0.5에서 11까지, b값은 21에서 26까지의 변화를 나타내어 전체적인 색은 어두어지며 적색은 증가하였으나 황색에는 큰 변화가 없었던 것으로 보고하였다. 윤 등¹⁵⁾도 250°C에서 보리를 볶았을 때 L값은 낮아졌고 a값과 b값은 높아져 색상이 진해지며 적색과 황색이 증가된다고 하여 이들의 결과는 본 실험의 결과와 일치하는 경향이였다. 이러한 색도의 증가는 고온의 볶음처리가 색도변화의 중요한 영향 인자임을 알 수 있다.

6. 추출액의 색과 탁도의 변화

Wang²⁰⁾은 120°C에서 보리를 볶음처리하였을 때 2시간 후 변색이 시작되며 130°C에서 갈변이 되고 220°C에서 20분간 볶았을 때 암갈색이 되고 향기가 생

Table 3. Changes in color value of ginseng marc powder roasted at various temperature and time

Roasting Temp. (°C)	Time (min)	Color value		
		L	a	b
Standard		97.67	-0.57	+2.70
Control	0	61.54	8.97	26.11
140	10	62.29	9.44	28.07
	20	58.72	10.79	28.41
	30	57.87	11.23	28.58
170	10	56.49	11.84	29.49
	20	51.95	12.28	28.20
	30	48.45	12.39	26.72
200	10	45.34	11.87	25.52
	20	41.20	10.87	23.03
	30	40.63	10.79	21.79
230	10	33.50	9.58	17.88
	20	32.54	9.32	17.04
	30	28.68	8.53	14.37

성되므로 갈변정도는 향기생성의 척도가 된다고 하였고, 서 등⁷⁾은 232°C 35분에 갈색도가 최고에 달하며 coffee 볶음과정 중에 caramel화, 갈색화반응과 같은 색소형성반응에 볶음온도는 중요한 영향인자라고 고찰하였다. Reynolds³¹⁾는 brown color에 영향을 주는 factor는 aldose와 amino acid로 이 갈색물질에는 glycine, glyceraldehyde, HMF, difructose-glycine을 함유하며 수용액중에서 α -N-acetyl-L-lysine과 glucose에서는 18%, glycine과 xylose에서는 30%의 생성율을 나타낸다고 하였다. James³²⁾는 갈변반응은 원하는 향미를 얻기 위한 필수과정이라고 하여 갈변반응의 필요성을 언급하였으며, Hodge 등³³⁾은 갈색화반응에 직접적으로 영향을 미치는 요인은 당과 amino acid, 반응물의 농도, 온도, pH이며, 비효소적 갈변반응의 과정이 Amadori rearrangement에 의한 aldosome 축합 반응 생성물이 amino glucosamine에서 유도되며, reductones에 의한 α -amino acid가 산화적 분해, 즉 Strecker degradation임을 밝혔다. Ziderman 등³⁴⁾은 가열반응시 아미노산의 손실은 180°C에서는 일어나지 않고 200~215°C에서 분해가 일어나며 탄수화물은 200°C 이상에서 연소로 분해된다고 열적 분해를 고찰한 바 있다. 140~230°C에서 10~30분간 인삼박을 볶음처리하여 추출용매별 추출액의 갈색도와 color value, 탁도의 변화를 비교한 결과는 Table 4와 같다.

수용성 갈색도는 200°C에서 30분간 볶음처리하였을 때 무처리 시험구의 0.54에 비해 2.30으로 4.6배 증가되었고, 50% ethanol의 경우는 230°C에서 20분간 볶음처리하였을 때 46배, 100% ethanol 추출액의 경우는 30분에서 약 13배 증가되었다. 최 등³⁵⁾과 김 등¹⁾은 100°C에서 홍삼정의 갈변색소의 변화를 측정하였을 때 갈색도는 수용성 추출액에서 3.8배 정도 증가하여 본 실험의 수용성 추출액의 갈색도와 일치하는 경향이었으나, 추출용매별 비교에서는 수용성 색소가 가장 높다고 하였다. 본 실험에서는 230°C 30분간 처리시 탄화에 의해 탈색되어 갈색도가 낮아지기 시작하여 50% ethanol 추출액에서 가장 높은 갈색도를 나타내어 일치하지 않았다. 이는 인삼정 추출 전후의 원료의 차이에 의한 것으로 추정된다. 박 등⁹⁾은 홍미삼을 170°C에서 250°C까지 볶음처리하였을 때 갈색도는 8배 이상 증가하였고, 이때 갈변전구물질의 양도 3.5배 증가된다고 하였으며, 최 등³⁵⁾은 갈색도의 증가는 가열온도와 pH가 영향요인이며, 갈색화반응 유도기간은 100°C에서 10시간이며, 비효소적 갈색화반응인 amino-carbonyl 반응이 주로 관여한다고 하였다. 김 등³⁶⁾은 홍삼의 갈변은 약 alkali성 범위에서 촉진되며 citric acid, succinic acid, tartaric acid 등의 유기산 첨가도 촉진되나 0.1 M 이상의 ascorbic acid가 가장 효과가 크며 자외선 조사도 초기에는 촉진효과가 있다고 하였고, 도 등³⁷⁾은 무기질소화합물도 갈변반응을 촉진하는 성분이라고 하였다. 물, 50%와 100% ethanol로 추출된 액의 color value를 보면 L값은 200°C 30분과 230°C 10분에서 가장 낮은 값으로 짙은 색을 나타내었고, a값은 200°C 20분과 30분, 230°C 10분 볶음처리구의 물추출액에서 높은 값을 나타내었고 b값은 물추출액은 a값과 같은 경향이거나 100% ethanol 추출액의 경우는 볶음온도가 높아질수록 증가되었다. L, a, b값에 의한 추출액의 변화는 대체로 볶음처리 온도와 시간이 증가할수록 색이 짙어지며, 적색과 황색의 값이 증가되는 경향으로 갈색도의 증가와 비례관계에 있음을 시사하고 있다. 탁도의 경우 대체로 170°C까지는 증가되며 200°C 이상의 온도에서는 감소되었다.

요 약

인삼박을 140°C에서 230°C까지 30°C 간격으로 10, 20,

Table 4. Changes in color value and turbidity of different extract solution in ginseng marc roasted at various temperature and time

Roasting (°C)	(min)	Brown color (OD : 490 nm)						Color value						Turbidity (535 nm)		
		L(100)			a (-0.01)			b (+0.03)								
		H ₂ O	EtOH 50%	EtOH 100%	H ₂ O	EtOH 50%	EtOH 100%	H ₂ O	EtOH 50%	EtOH 100%	H ₂ O	EtOH 50%	EtOH 100%	H ₂ O	EtOH 50%	EtOH 100%
Solvent																
Control		0.54	0.04	0.05	99.83	99.98	99.99	0.02	0.10	0.01	0.09	0.07	0.03	57.09	99.10	89.55
140	10	0.57	0.05	0.05	101.04	100.05	99.99	-0.45	-0.01	-0.02	1.85	0.07	0.07	61.55	98.07	93.49
	20	0.64	0.09	0.06	102.24	97.76	100.00	-1.32	-0.26	-0.02	8.85	1.40	0.15	67.17	94.32	91.84
	30	0.81	0.16	0.07	104.36	99.32	100.03	-1.26	-0.64	-0.04	9.07	3.70	0.21	75.46	89.74	91.09
170	10	1.00	0.25	0.06	102.95	98.59	99.97	-1.47	-1.09	-0.07	13.24	6.96	0.38	57.19	83.06	93.34
	20	1.24	0.34	0.07	100.60	98.00	99.89	-1.30	-1.35	-0.14	19.53	9.39	0.71	60.81	76.96	94.32
	30	1.31	0.88	0.08	99.54	97.93	99.82	-1.05	-1.37	-0.20	23.55	9.65	1.03	62.55	45.15	93.08
200	10	1.95	1.13	0.07	99.49	92.03	99.91	-1.05	-1.10	-0.12	23.66	27.32	0.63	44.37	35.54	94.22
	20	2.18	1.14	0.10	93.89	89.29	99.57	0.23	-0.15	-0.32	34.21	34.18	1.84	39.35	25.09	93.34
	30	2.30	1.60	0.11	91.64	88.23	99.54	1.04	-0.37	-0.28	37.59	36.71	1.69	37.10	22.34	93.09
230	10	2.27	1.41	0.17	90.33	89.64	98.87	1.64	-0.36	-0.59	39.62	34.27	3.97	38.69	27.37	91.85
	20	1.52	1.85	0.17	96.87	86.93	98.91	-0.61	-1.68	-0.54	27.56	41.28	3.66	53.68	17.85	90.94
	30	1.15	1.11	0.64	100.72	92.03	93.87	-1.41	-1.23	-0.39	19.98	30.86	9.62	64.12	38.90	58.61

30분씩 볶음처리하였을 때 200°C부터 중량의 감소가 시작되어 230°C 처리구에서는 약 26%의 감소율을 나타내었고, 수분함량은 140°C의 8.71%에서 230에서 30분간 처리시 0.09%까지 감소되었다. 수용성고형분 함량은 170°C부터 200°C까지는 무처리 시험구의 24.75%에 비하여 30%까지는 증가하나 230에서는 23%로 감소되었다. pH의 변화는 200°C 30분 처리구를 기준으로 감소후 무처리 시험구의 pH 수준인 6.09까지 상승하였다. 일반성분중 전당은 무처리구에 비하여 급격한 감소를 보였고, 조단백질 함량은 10.84%에서 13.73%로, 조지방 함량은 0.56%에 0.89%로, 회분 함량은 3.34%에서 5.13%로 증가되었다. 볶음처리한 분말의 색은 처리온도가 높을수록 L값은 낮아졌고, a값은 170°C 30분간 처리시 높은 값을 나타낸 후 무처리 수준으로 낮아졌고, b값은 170°C 10분에서 최대치를 나타낸 후 급격히 감소되었다. 이들 추출액중 수용액의 갈색도는 200°C 20분간 볶음처리시 무처리구의 0.54배, 50% ethanol 추출액은 230°C 20분간 처리시 46배, 무수 ethanol 추출액에서는 13배 정도 증가되었다. 추출액에서 L값은 200 30분 처리구보다 230°C 10분간 처리하였을 때 가장 낮은 값을 나타내었고, a값은 200°C 20분과 30분, 230°C 10분간 처리시 물추출액에서 높은 값을 나타내었고, b값은 물추출액의 a값과 유사한 경향이었으나 무수ethanol 추출액은 처리조건이 높아질수록 증가되었다.

인 용 문 헌

- Kim, M. W. and Park, N. J. : *Korean J. Ginseng Sci.*, **5**(2), 122 (1981).
- 장진규 : 경상대학교 박사학위논문(1991).
- 고성봉 : 전북대학교 박사학위논문(1994).
- 김상달, 도재호, 이광승, 성현순 : *고려인삼학회지*, **10**(1), 1 (1986).
- 김상달, 도재호, 이광승 : *한국산업미생물학회지*, **14**(4), 279 (1986).
- Ju, H. K., Lee, U. K., Choi, B. K., Bak, M. Y. and Hong, S. P. : *Korean J. Food Sci. Technol.*, **7**(1), 11 (1975).
- 서정식, 전재근 : *한국식품과학회지*, **13**(4), 334 (1981).
- 서기봉, 박명환, 이종태, 이종원, 이광승, 유광근 : *발명 특허 제066589호*, 대한민국 특허청(1993).
- 박명환, 김교창, 김종승 : *고려인삼학회지*, **17**(3), 228 (1993).
- Nakabayashi, T. and Mano, S. : *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, **22**(11), 549 (1975).
- 이광승 : *한양대학교 대학원 박사학위논문*(1990).
- 성현순 : *한양대학교 대학원 박사학위논문*(1983).
- 이철호, 채수규, 이진근, 박봉상 : *식품공업품질관리론*, 유림문화사, 서울, p.23 (1984).
- Clark, R. J. : *Coffee, Vol. 1 : Chemistry*, Elsevier Applied Science Publishers, London and New York, p. 233 (1985).
- 윤석린, 김우정 : *한국식품과학회지*, **21**(4), 575 (1989).
- Nakabayashi, T. and Suzuki, K. : *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, **33**(11), 779 (1986).
- Ferguson, I. S. : *J. Agric. Food Chem.*, **17**(4), 747 (1969).
- Pinto, A. and Chichester, C. O. : *Food Sci.*, **31**, 726 (1966).
- Rohan, T. A. and Stewart, T. : *J. Food Sci.*, **31**, 202 (1966).
- Wang, P. S. and Sakurai, Y. : *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, **15**, 514 (1968).
- Clark, R. J. : *Coffee Vol. 1 : Chemistry*, Elsevier Applied Science Publishers, London and New York, p. 32 (1985).
- Kim, D. Y. : *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, **16**, 60 (1973).
- Burton, H. S. McWeeny, D. J. and Bilt, C. : *J. Food Sci.*, **28**, 631 (1963).
- Yanez, E., Lobos, P., Diaz, L. G. and Ballester, D. : *J. Food. Sci.*, **51**(5), 1235 (1986).
- Kato, H., Gomyo, T., Udaka, K. and Fujimaki, M. : *Nippon Nogeigaku Kaishi*, **45**(12), 559 (1971).
- Elode, K. E., Dornseifer, T. P., Keith, E. S. and Powers, J. J. : *J. Food Sci.*, **31**, 351(1966).
- Nakabayashi, T. : *Nippon Shouhin Kogyo Gakkaishi*, **25**(3), 142 (1978).
- 최진호, 김우정, 양재원, 성현순, 홍순근 : *농화학회지*, **24**(1), 50 (1981).
- 김상달, 도재호, 오훈일 : *한국농화학회지*, **24**(3), 161 (1981).
- Ishii, K., Fukao, Y., Miyamura, S. and Hase, K. : *Bull. Coll. Agr. & Vet. Med., Nihon Univ.*, **45**, 120 (1988).
- Reynolds, T. M. : *Advances in Food Research*, Academic press, New York, **12**, p. 38 (1963).

32. James, J. D. : *Advance in Food Research, Academic Press, New York*, **30**, p.77 (1963).
33. Hodge, J. E. : *J. Agric. Food Chem.*, **1**(15), 928 (1953).
34. Zideramn, I. I., Gregorski, K. S., Lopez, S. V. and Friedman, M. : *J. Agric. Food Chem.*, **37**, 1480 (1989).
35. 최진호, 김우정, 박길동, 성현순 : *고려인삼학회지*, **4** (2), 165 (1980).
36. 김상달, 도재호, 오훈일 : *한국농화학회지*, **25**(4), 206 (1982).
37. 도재호, 김상달, 오훈일, 홍순근 : *한국농화학회지*, **25** (3), 161 (1982).