

팽화처리가 인삼extract의 품질에 미치는 영향

Effects of Puffing treatments on the Sensory Qualities improving of Ginseng Extract

글 | 沈建燮* · 李聖甲**

(Sim, Keon Sub · Rhee Seong Kap)

*식품기술사, 국립한경대학교 대학원 식품공학과, 개풍양행 부장

**식품기술사, 국립한경대학교 이공대학 식품공학과 및 식품산업

연구소 교수/학장, 한국식품기술사회 회장, 본회 이사/홍보위원.

E-mail : skrhee@hnu hankyong.ac.kr

목 차

1. 서 론
2. 실험방법
 - 2.1 재료
 - 2.2 실험방법
3. 결과 및 고찰
 - 3.1 추출용매에 따른 추출물의 성분 변화
 - 3.2 추출온도에 따른 추출물의 성분 변화
4. 결 론

Abstract

The effect of puffing treatments on the sensory qualities improving of Ginseng Extract were investigated in the good products for rejecting soil flavor as Ginseng foreign bad taste, through chemical analysis and actual manufacturing practice, the following results were obtained. Puffing treated<15kg/cm²psi> ginseng has

produced a marked increase in soluble solid, crude saponin yield to the extent of 10% and without soil taste as compared with control Ginseng. Optimum Ginseng ethanol extraction condition were 90°C for 8 hours, which was cheap operating cost and color, apperance, total solid yield of Ginseng extracted products. For 70% ethanol extraction in temperature range of 60~90°C for 8 hours, the higher temperature resulted higher yields in solids and Ginsenoside Especially, GinsenosideRg1 as most effective physiological function component yield was increased in 18% by puffed Ginseng than control Ginseng products. The Hunter's color, L, a and b values of Ginseng extract were 31.09, 21.9 and 49.5 and increase brown and red color value and total ΔEvalue.

1. 서론

고려인삼(*Panax Ginseng* C. A. Meyer)은 오갈피나무과의 인삼속에 속하는 다년생 속근초로서 옛부터 한약제로 사용되어 왔고 최근 인삼의 효능과 약효가 임상학적으로 약리작용이 과학적으로 입증되어 자연 건강 식품으로서 동서양 모두 인삼의 이용이 점차 증가되고 있다^{~4)}.

인삼의 약효성분인 saponin배당체의 약리효능을 중심으로 구성성분들이 밝혀져 steroid 골격을 갖는 triterpenoid의 배당체임^{5~7)}을 규명하였으며, 30여종의 saponin 성분이 분리되어 그 구조가 밝혀져 있다.^{8~10)} 이들 성분외에 생리활성 성분으로 밝혀져 있는 미량성분인 panaxynol, panaxydol, panaxytriol 성분들이 알려져 있다.^{11~14)} polyphenol 화합물은 노화 및 항산화 억제활성 성분으로 밝혀졌고^{15~16)} ether 가용성 산성물질과 maltol¹⁷⁾ salicylic acid들도 타인삼의 강한 항산화 내지 해독예방 효과를 규명하였다.

인삼은 가공방법에 따라 홍삼과 백삼으로 분류하고 이들을 원료로 2차 가공품으로 인삼 엑기스로 하는 제품과 인삼 분말상태로 하는 분말류로 구분되는데 인삼은 원래 원형대로 건조하여 홍삼과 백삼으로 이용하였고 등의품으로 세삼이나 미삼, 파삼 등의 부산물은 유효성분을 추출하여 엑기스로 하여 각종인삼 제품이 개발되어 한국의 특산물로서 전세계 60여 개국에 수출되고있다.^(18~19) 그러나 가열처리는 인삼엑기스 제조시 인삼의 유효성분인 saponin 등의 분해로 추출수율을 저하시키는 단점을 가지고 있다. 가열처리하지 않은 인삼을 3회 용매추출로 인삼엑기스의 83%, 조사포닌 86%가 추출된다고 보고³⁶⁾하였고 직화로 가열하는 경우 사포닌의 50%정도가 감소되며 PT계 사포닌이 PD계 사포닌보다 분해가 용이하다고 보고³⁷⁾하고 있다.

또한 기존의 가공공정으로 제조한 인삼제품들은 쓴맛과 인삼의 독특한 향, 즉 흙 냄새와 비슷한 향을 지니고 있어 여성, 청소년, 외국인이 기피하는 경향이 있다.

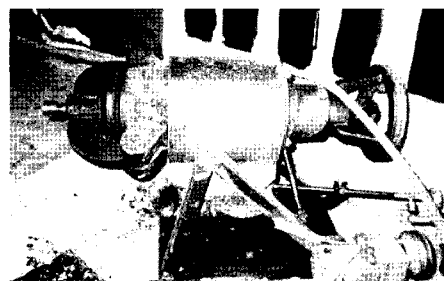
식품의 가공방법 중의 하나인 Puffing처리는 식품 중에 존재하는 전분의 호화(Gelatinization), 단백질의 변성 및 조직화(texturization), 저장 중 지질의 산화에 의한 변패 등을 유발시키는 효소의 불활성화(inactivation), 자연 발생적인 독성 물질의 파괴, 원료 성분들의 탈취(Deodorization) 및 변형(Modification), 팽창(Expansion) 등 다양한 변화를 일으킨다.

따라서 본 연구에서는 puffing처리에 따른 건조미삼의 유효성분 및 색도의 변화를 조사하였으며, 아울러 puffing처리가 인삼 엑기스의 추출수율 및 이미(異味) 제거에 미치는 영향을 조사하여 풍미우수한 인삼 제품을 생산하는 방법을 개발코자 하였다.

2. 실험방법

2.1 재료

본 실험에 사용한 인삼시료는 개성인삼조합에서 제공한 1998년도 경기 포천에서 재배한 4년근 건조 미삼을 사용하였으며 Puffing장치는 일반적으로 많이 사용하고 있는 회전식으로 용량은 5 l,



(Fig. 1) Puffing apparatus used for puffing treatment of ginseng

최대압력은 15kg/cm², puffing 온도는 120~150°C, 열원은 프로판 개스버너를 사용하였으며 그 장치는 <Fig. 1>과 같았다.

2.2 실험방법

(1) 추출용매에 따른 추출물의 조제

무처리와 Puffing한 인삼시료 30g을 각각 추출용매 6배량을 가한 후 일정하게 조정된 수욕조 상에서 냉각기를 부착하여 reflux시키면서 8시간 가온하여 추출온도 80~85°C를 고정하고 추출용매(물, 50%, 70%, 90%, 에탄올) 추출액을 상온으로 냉각하여 여과지(Whatman No.41)로 여과하였으며 잔류물에 대하여 같은 조작을 2회 반복하여 여액을 합쳐 70~80°C의 수온에서 감압농축(Büchi EL131, Rotavapor, Swiss)하여 추출물을 생산하였다.

(2) 추출온도에 따른 추출물의 조제

에탄올 70%을 고정하고 추출온도(60°C, 70°C, 80°C, 90°C)로 달리하여 추출한 후 실험조건은 상기의 조건과 동일하였다.

(3) 일반 성분

일반성분은 AOAC방법³⁸⁾에 준하여 수분은 105°C 상압 건조법, 조회분은 직접회화법, 조지방은 Soxhlet추출법, 조단백질은 Micro-Kjeldahl법으로 각각 정량하였다.

(4) 조사포닌 함량

식품공전법³⁹⁾에 따라 팽화처리한 것과 무처리 검체추출물 약 7.0g을 100ml의 농축플라스크에 취한 후 물포화부탄올 50ml를 가하여 환류 냉각기를 붙여 수욕조 중에서 70~80°C로 약 1시간 가열 추출한 다음 냉각한 후 여과하고 잔류물에 대하여 같은 조작을 계속 2회 반복하였다. 여지는 물포화부

탄올 10ml로 세척하고 여액 및 세액을 합하여 250ml 분액 깔대기에 넣고 물 20ml로 잘 진탕시켜 수세한다. 물포화부탄올추출액 전액을 미리 향량으로 한 농축플라스크에 옮겨 수욕조 중에서 감압농축하여 부탄올을 제거한 다음 그 잔류물에 에테르 50ml를 넣고 환류냉각기를 붙여 수욕조 중에서 36°C로 30분간 가열하여 탈지시킨 후 에테르를 제거하였다. 잔류물은 105°C에서 20분간 건조하고 다시 데시케이터에서 30분간 방냉후 무게를 달아 다음 식에 따라 조사포닌의 양을 구하였다.

$$\text{조사포닌 (mg/g)} = (A-B) / S$$

A : 물포화 부탄올층을 농축 건조한 후의 플라스크의 무게(mg)

B : 향량으로 한 빈 플라스크의 무게(mg)

S : 검체의 채취량(g)

(5) Ginsenoside 함량

Ginsenoside의 함량은 부타올추출에 의해 얻어진 조사포닌을 10%농도가 되도록 methanol에 용해한 후 microfilter(pore size 0.45um)로 여과한 후 HPLC로 분석하였다. 이 때 사용한 장치와 그 조작조건들은 <Table 1>과 같았다.

<Table 1> The operating conditions of the HPLC used for ginsenosides analysis

Instrument	Waters HPLC / ALC-244
Packing mater	Lichrosorb NH2(Merck)
Column	4.6(i, d) × 200mm stainless steel
	Acetonitrile : water : n-butanol
	(80:20:10, v/v)
Mobile phase	
Flow rate	1.0ml / min
Chart speed	0.5cm / min
Detector	RI, 8X

(6) 색도

색도는 추출물을 1% 수용액을 만들어 여과(Whatman No.42)한 후 Spectrophotometer

(UV-200S, Shimadzu Co, Japan)로 440mm과 520mm에서 흡광도를 측정하였으며, 색상은 위 여과액을 20ml씩 정량 평취한 다음 Colorimeter(D-25L-9, Hunter Associates Laboratory Inc, USA)를 사용하여 L값(명도), a값(적색-녹색도) 및 b값(황색-청색도) ΔE를 측정하였다. 이때 chromatic referene standard는 white C2-15222로 하였을 때 L=91.64, a=-0.8, b=0.9 였다.

3. 결과 및 고찰

Puffing처리한 인삼과 무처리한 인삼의 일반성분을 분석한 결과는 <Table 2>와 같이 수분함량은 3.3% 정도로 Puffing처리한 인삼의 경우, 처리하지 않은 인삼에 비해 약간의 감소를 나타내었다.

Puffing처리구의 경우 회분과 조지방의 함량(dry basis%)은 각각 6.3% 및 1.5%로 무처리구와 큰 차이를 보이지 않았으나 조단백질은 15.2%으로 무처리구 16.9%에 비해 약 1.7% 감소됨을 나타내었다. 또한 puffing처리한 총당의 함량은 77.0%로서 무처리구의 74.5%에 비해 약 2.5%의 증가를 나타내었다. 박 등³⁹⁾은 미삼을 170-230°C로 30분간 볶음 처리했을 때 환원당과 단백질의 함량은 거의 100% 정도 감소되었으며 이는 amino-carbonyl 반응에 기인된다고 설명하였으나 본 실험에서도 puffing과정 중 amino-carbonyl반응이 일어나는 것을 확인할 수 있어 볶음처리보다는 미약하게 일어났다. 이는 인삼중의 일부 starch, cellulose, pectin 및 gum질 등이 puffing처리 중 분해에 의한 생성량이 보다 크기 때문인 것으로 생각되었다. 또한 조사포닌의 경우 무처리는 7.8%, puffing처리는 8.6%로 나타나 puffing가공에 의해 조사포닌의 추출이 용

이해짐을 알 수 있었다. 성 등⁴⁰⁾은 90°C 이후 특히 120°C에서 4.5시간 가열처리하였을 때 사포닌의 급격한 분해로 극미량만 잔존하다고 하여 사포닌의 열불안정성을 시사하고 있다.

또한 puffing처리에 의한 팽화의 과정을 거치면서 부피팽창에 따른 용매의 침투가 용이해지고, 배당체 형태의 사포닌에 결합되어 있는 일부 당류 등이 puffing처리에 의해 분해되어 조사포닌의 추출률 증가시키는 것으로 추정되었다.

<Table 2> Approximate compositions of Korean ginseng by puffing treatment

Sample	Crude protein	Total sugar	Crude fat	Ash
Non-puffing treatment	16.9%	74.5%	1.6%	7.0%
Puffing treatment	15.2%	77.0%	1.5%	6.3%

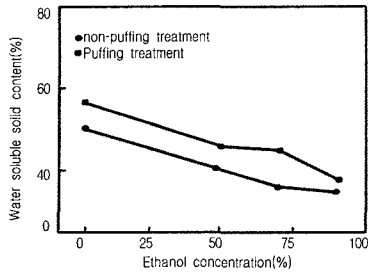
3.1 추출용매에 따른 추출물의 성분 변화

(1) 추출용매에 따른 추출수율

물, 50% 에탄올, 70% 에탄올 및 90% 에탄올로 Puffing 처리구를 추출했을 때의 추출수율을 측정한 결과는 <Fig. 2>와 같이 puffing처리구의 경우 각각 56.5%, 45.8%, 45.1% 및 38.1%로 나타나 puffing처리에 의해 추출수율이 증가함을 알 수 있었다.

또한 무처리구, puffing 처리구에 관계없이 물 추출물 중의 추출수율이 에탄올 추출물에 비해 높았으며, 에탄올의 농도가 높아짐에 따라 추출수율은 감소하는 경향을 보였다.

이와 같이 puffing처리한 추출물의 수율이 높은 이유는 puffing을 통해 부피 팽창에 따라 조직의 다공질화 되면서 물 또는 에탄올의 침투가 용이하여 수용성분해물의 증가로 수율이 증가되었다고 추정되었다.



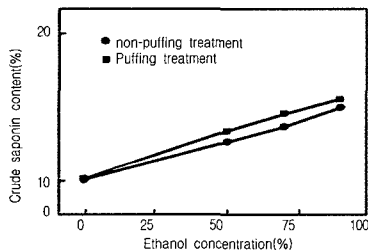
(Fig. 2) Extraction yield of puffed ginseng extracted with different ethanol concentration respectively

(2) 추출용매에 따른 조사포닌의 함량

물, 50% 에탄올, 70% 에탄올 및 90% 에탄올로 Puffing 처리구를 추출했을 때의 조사포닌 함량을 측정된 결과를 <Fig. 3>에서 보면 무처리구의 경우 물, 50%에탄올, 70% 에탄올 및 90% 에탄올 추출물중의 조사포닌 함량은 puffing처리구의 경우, 각각 10.0%, 13.3%, 14.5% 및 15.4%로 무처리 보다 적게 나타났다.

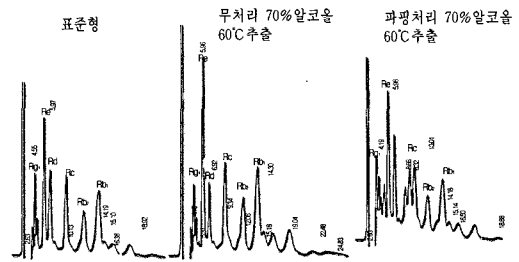
이상의 결과에서 에탄올의 농도가 증가할수록 조사포닌의 추출이 높아졌으며, 이러한 경향은 무처리보다 puffing 처리구에서 더 강한 것으로 나타났다.

이들 고분자 중합체들은 인삼엑기스의 품질의 저하를 초래하게 되므로 물 추출에 의한 엑기스제조에 적당치 못한 것으로 생각되었다. 한편 고농도 에탄올추출에 의한 인삼엑기스의 제조는 조사포닌의 함량은 높지만 인삼추출물의 함량이 너무



(Fig. 3) Crude saponin contents of puffed ginseng extracted with 50%, 70% and 90% ethanol, respectively

적고 점도 또한 너무 묽어 적합하지 않은 것으로 나타났다.



(Fig. 4) HPLC chromatogram of ginsenosides in 70% alcohol at 60°C extraction

(3) 추출용매에 따른 ginsenosides의 함량

물, 50% 에탄올, 70% 에탄올 및 90% 에탄올로 Puffing 처리구를 추출했을 때의 ginsenosides의 조성 변화 및 함량을 측정된 결과는 <Table 3>과 같았고, 이들의 HPLC chromatogram의 분석 결과는 <Fig. 4>와 같았다.

Puffing 처리구의 경우 전체 ginsenoside의 함량은 물추출(3.5%)에 비해 50% 에탄올(4.7%), 70% 에탄올(5.2%) 및 90% 에탄올 추출(6.2%)의 경우 상당히 높은 것으로 나타나 무처리구와 유사한 경향을 보였다.

한편 이들 각 분획별 구성비를 보면, 무처리구의 경우 조사포닌의 용출비는 20.0~42.4%의 범위로 에탄올 농도구간에 차이가 컸으며 puffing 처리구 경우는 17.7~40.4%로 무처리구에 비해 큰 차이를 보였다. 반면 추출물에 대한 순수사포닌(pure saponin)은 무처리구의 경우 3.9~6.1%로 에탄올 농도가 높을수록 더 많게 나타났다. Puffing처리의 경우도 3.4~6.1%로 무처리구에 비해 순수사포닌이 약간의 차이를 나타냈다.

이러한 용출비의 차이도 에탄올 농도차이에 따른 용매의 극성 차이가 전분, 펙틴, 섬유소 단백질 등 다른 여러 가지 구성성분의 용해도를 달라지게

되는데 그 원인이 있는 것으로 추정된다.

무처리한 ginsenoside에 비해 puffing처리한 ginsenoside Rb₂가 작아진 반면 Rg₁가 높아졌다. 이것은 가열에 의한 ginsenoside의 변화를 가져온 것으로 홍삼의 ginsenoside와 백삼의 ginsenoside가 다른것과 유사하다고 볼 수 있다.

이와 같이 ginsenoside - Rg₁이 puffing 처리 경우 평균 2.30로 약24%로의 증가를 나타내었다. Ginsenoside - Rg₁ 약리 작용을 보면 중추억제 작용, DNA-RNA 합성촉진 작용, diosmin 활성화 작용, 부신피질 분비 hormone 촉진 작용등 다양한 약리작용을 갖고 있는 성분이 puffing 처리로 인해 증가되었다는 것을 알 수 있다.

puffing 처리의 경우도 에탄올 증가에 따라 Ginsenoside - Rg₁이 계속 증가하였으며, 90%의 에탄올 구에서 현저하게 높아졌다.

이와 같이 인삼의 추출물 수율과 조사포닌의 수율, ginsenoside 등을 고려하여 맛 성상, color, 잔유물 등 모든 것을 고려하여 70%의 에탄올로 추출하는 것이 가장 적합한 것으로 나타났다.

(Table 3) Ginsenoside contents of puffed ginseng extracted with 50%, 70% and 90% ethanol, respectively (unit : Dry basis%)

Extraction Solvent	Ginsenoside(%)						
	Rg ₁	Re	Rd	Rc	Rb ₂	Rb ₁	Total
Non-puffing treatment							
Water	1.2	0.4	0.6	0.5	0.6	0.7	3.9
50% EtOH	2.0	0.7	0.3	0.7	0.7	0.9	5.3
70% EtOH	2.0	0.7	0.3	0.7	0.7	0.9	5.3
90% EtOH	2.2	0.8	0.4	0.8	0.8	1.1	6.1
Puffing treatment							
Water	1.5	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	3.5
50% EtOH	2.3	0.5	0.3	0.5	0.5	0.6	4.7
70% EtOH	2.6	0.6	0.4	0.5	0.5	0.6	5.2
90% EtOH	2.8	0.7	1.1	0.5	0.5	0.6	6.2

(4) 추출 용매에 따른 색도 변화

물, 에탄올(50%, 70%, 90%) 추출에 따른

puffing 처리구의 색상 변화를 조사한 결과 <Table 4>와 같이 440nm에서의 흡광도는 무처리구에 비해 puffing 처리구가 높은 것으로 나타났다. 520nm에서는 큰 차이가 없었다. L값은 알코올 농도가 높을수록 무처리구는 76.33에서 42.71로 90% 알코올에서는 54.35에서 44.32로 낮아져 명도가 낮아지는 것을 알 수 있었으며, 추출용매에 따른 변화는 알코올 농도가 높아질수록 무처리구와 Puffing처리구 모두 명도가 낮아지는 것으로 나타났다.

a값은 무처리구에 비해 Puffing처리구가 물추출에서 0.08에서 26.31로 매우 높아짐을 알 수 있었으며, 추출용매에 따라서는 알코올 농도에 따라서는 변화가 크게 나타나지 않았다.

b값은 물추출과 알코올추출간에 무처리구에서 큰변화는 나타나지 않으나, Puffing처리구에서는 물추출에 비해 50% 알코올 추출에서 b값 즉 64.43에서 32.71로 낮아지나 알코올 농도가 증가할수록 증가하는 것을 알 수 있었다.

ΔE 즉 Total color 무처리구에서 알코올 농도가 증가할수록 증가하였으며, Puffing 처리구는 알코올 농도가 높아질수록 낮아지는 경향이 있었다.

이와 같은 Puffing 처리구에서 처리과정 중 같

(Table 4) Color changes of puffed ginseng extracted with 50%, 70% and 90% ethanol, respectively (unit : Dry basis%)

Extraction Solvent	Absorbance		Hunter color value			
	440mm	520mm	L	a	b	ΔE
Non-puffing treatment						
Water	1.46	1.21	76.33	0.08	24.61	34.22
50% EtOH	1.37	1.05	48.24	2.01	24.41	24.53
70% EtOH	1.35	1.10	50.65	2.07	24.19	54.66
90% EtOH	1.37	1.17	54.35	2.21	25.84	52.59
Puffing treatment						
Water	2.16	1.22	42.71	26.31	64.43	90.21
50% EtOH	3.28	2.05	19.63	30.16	32.71	89.14
70% EtOH	2.54	1.42	31.09	21.97	49.53	87.14
90% EtOH	1.74	0.82	44.32	17.49	61.19	84.63

변이 많이 일어나는 것을 알 수 있어 맛 과 향, 색상 등을 고려하여 70% 에탄올 추출하는 것이 color의 변화에 적합한 것으로 사료되었다.

3.2 추출온도에 따른 추출물의 성분변화

(1) 추출온도에 따른 추출수율

추출온도에 따른 무처리와 Puffing처리구의 추출수율을 측정한 결과는 <Fig. 5>와 같이 puffing처리구가 무처리구보다 높았다. 무처리구의 경우, 60°C에서는 36.6%이었으나 puffing 처리구의 경우, 48.0%로 상당히 증가하였다.

또한 추출온도에 따른 변화를 보면 무처리구의 경우 추출수율은 60°C에서 보다 90°C에서는 15.4% 증가되었으며, puffing 처리구의 경우도 60°C에서 보다 90°C에서 12%로 나타나 온도가 증가함에 따라 추출수율은 크게 증가되었다.

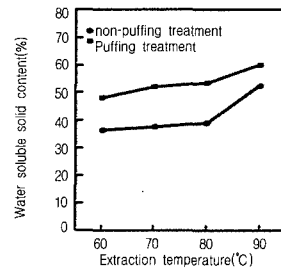
(2) 추출온도에 따른 조사포닌의 함량

추출온도에 따른 무처리와 Puffing처리구의 조사포닌의 함량은 <Fig. 6>과 같이 Puffing 처리구의 경우 조사포닌의 수율은 추출온도의 상승에 따라 12.43~13.66%로 일반적으로 무처리보다 높게 나타났다. 추출온도 60°C 이상에서는 온도에 의한 성분변화의 영향은 적으나 무처리에 비해 puffing처리한 것이 조사포닌이 높은 것은 puffing처리로 유발되는 체적의 증가와 대부분의 조직이 액체에서 고체로 수분이 이탈될 때 조직의 다공질화에 따른 증가현상으로 추정된다.

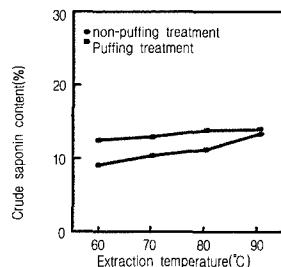
(3) 추출온도에 따른 ginsenoside의 함량

추출온도에 따른 ginsenoside의 조성변화 및 함량을 측정한 결과는 <Table 5>와 같았고 이들의 HPLC chromatogram의 분석 결과는 <Fig. 7>과 같았다. <Table 5>에서 보는 바와 같이 온

도증가에 따라 일반적으로 모든 ginsenoside가 증가되었으며 특히 90°C 온도구에서 용출량이 다른구에 비해 높게 나타난 것으로 보면 추출온도 상승은 가용성 물질 등의 용출량을 증가시킴으로 가용성 물질의 용출량으로만 본다면 물을 용매로 하고, 100°C에서 추출하는 것이 효과적인 조건이라고 할 수 있겠으나 에탄올 농도가 낮을수록 추출온도가 높을수록 불용성 고분자물질과 원심분리 제거, 침전잔류량이 다른구에 비하여 많으며 점도가 또한 높아져 유동성의 품질면과 용출량으로 보아 이들 고분자물질을 제거하기 위한 별도의 장치와 시간 인력 그리고 농축조제시 용매에 의한 장시간의 열에너지 소요 등의 문제가 수반 될 뿐만 아니라 사포닌 분해 및 ginsenoside 별로 볼 때 안정도와 용출량이 가장 낮으므로 엑기스 추출조제시 추출용매와 추출온도의 선정은 제조 목적의 따라 신중히 기하여 할 것으로 판단되나 본 실험에서는 70%의 에탄올 농도를 고정한 상

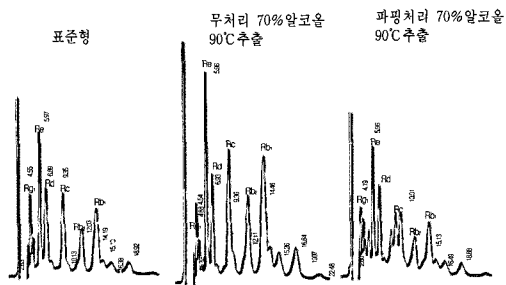


<Fig. 5> Extraction yield of puffed ginseng extracted at different temperature, respectively



<Fig. 6> Crude saponin contents of puffed ginseng extracted at different temperature, respectively

태에서는 90°C에서 추출하는 것이 효과적이라 생각한다.



(Fig. 7) HPLC Chromatogram of Ginsenoside in 70% alcohol at 90°C extraction

순수사포닌(ginsenoside)과 조사포닌의 비(PS/CS)를 보면 추출온도 상승에 따라 무처리보다 puffing처리의 경우 32.5%~34.5%로 작아졌는데 조사포닌은 Puffing처리의 경우 분해, 합성, 축합 등의 반응에 의한 환원성당과 질소화합물 함량의 증가를 가져온 것으로 추정되었다.

Puffing처리의 경우 무처리에 비해 ginsenoside Rd는 적으나 ginsenoside Rg1이 높아 홍삼의 ginsenoside와 유사한 구조를 발견하고 있어 흥미있는 조사라고 생각하며, 독일에 인삼추출물(농축액) 수출시 의약품료로 Rg1에

(Table 5) Ginsenoside contents of puffed ginseng extracted at 60°C, 70°C, 80°C and 90°C, respectively (unit : Dry basis%)

Extraction Temp(°C)	Ginsenoside(%)						
	Rg1	Re	Rd	Rc	Rb2	Rb1	Total
Non-puffing treatment							
60°C	1.6	0.5	0.6	0.4	0.4	0.6	4.1
70°C	1.8	0.5	0.6	0.4	0.4	0.6	4.3
80°C	2.0	0.6	0.5	0.5	0.5	0.7	4.8
90°C	2.1	0.6	0.6	0.5	0.5	0.8	5.1
Puffing treatment							
60°C	2.1	0.6	0.3	0.4	0.4	0.6	4.4
70°C	2.1	0.6	0.3	0.4	0.4	0.6	4.4
80°C	2.2	0.6	0.4	0.4	0.4	0.6	4.6
90°C	2.5	0.6	0.4	0.4	0.5	0.6	5.0

의한 ginsenoside 성분함량을 요구하는 경우가 있어 이와 같이 무처리보다 puffing처리한 것이 ginsenoside-Rg1이 16% 이상 높아진 것을 보면 puffing처리하여 인삼추출물을 제조하든지 원료 자체로 수출한다면 수출증대에 효과적이라 생각되었다.

(4) 추출온도에 따른 색도변화

추출온도에 따른 puffing 처리구의 색상의 변화를 조사한 결과는 <Table 4>와 <Table 6>에서 추출온도에 따른 변화를 보면 440mm에서는 Puffing처리구가 무처리구보다 약 60°C에서는 0.72에서 2.49로 약 3.5배정도 증가하였으며, 90°C 추출에서는 1.02에서 2.92로 약 2.8배정도 증가하였으며, 520mm에서도 60°C 추출에서 0.58에서 1.51로 90°C에서는 0.81에서 1.86으로 2배 이상 증가하였다. 증가의 비율이 90°C에서 60°C보다 낮은 것은 갈변의 속도가 무처리구가 Puffing처리구보다 높기 때문인 것으로 판단된다. 즉 Puffing 처리구에서는 갈변이 이미 일어났기 때문에 추출온도에 따른 색도의 증가가 무처리구에 높게 나타나고 Puffing 처리구와의 차이가 점점 줄어드는 것으로 보여진다. 색상의 변화를 조사한 결과, L값 즉 명도는 Puffing 처리구에서

(Table 6) Color changes of puffed ginseng extracted at 60°C, 70°C, 80°C and 90°C, respectively (unit : Dry basis%)

Extraction Temp(°C)	Extraction Crude		Hunter color value			
	440mm	520mm	L	a	b	ΔE
Non-puffing treatment						
60°C	0.72	0.58	63.80	-0.26	20.93	41.90
70°C	0.83	0.50	65.21	-0.52	21.11	40.78
80°C	1.08	0.83	53.36	1.51	21.64	51.53
90°C	1.02	0.81	54.35	2.21	25.84	52.59
Puffing treatment						
60°C	2.49	1.51	35.82	20.02	54.27	84.17
70°C	2.85	1.64	26.74	21.06	42.76	85.47
80°C	3.02	1.84	20.74	20.41	34.54	86.58
90°C	2.92	1.86	21.45	17.58	34.84	86.03

더 낮았으며, a값은 증가, 즉 적색이 증가되는 것으로 나타났으며, 또한 b값은 황색이 증가되는 것으로 나타났다. ΔE값 41.90에서 84.17로 색상이 매우 진하게 되었음을 알 수 있었다. Puffing 처리구와 무처리구에서 추출온도에 따른 색상의 변화는 추출온도가 높을수록 L, a, b 및 ΔE 값이 증가되는 것으로 나타나 갈색화 반응이 온도증가에 따라 크게 일어나는 것으로 나타났다.

이와 같이 식품공전에서는 인삼성분의 파괴를 최소화하기 위하여 추출 농축과정을 90°C 이하에서 실시하도록 되어있으나 90°C에서 추출시 성분의 변화가 거의 없이 선호도가 좋은 진한 갈색을 나타내 90°C에 추출하는 것이 색도변화에 적당하다고 사료된다.

4. 결론

인삼의 식품가공 원료의 이용은 세삼과 미삼과 같은 인삼가공 부산물의 용매 추출물을 주원료로 음료, 건강식품 등에 사용하고 있다. 그러나 기존의 가공공정으로 제조한 인삼제품은 인삼 고유의 쓴맛 외에 이미(異味)로 흙 냄새를 갖고 있어 여자, 청소년, 외국인이 기피하는 경향이 있다. 이러한 이미를 제거하고 대중적인 맛을 나타내는 인삼제품을 개발하고자 엑기스 추출전에 puffing가공으로 이미를 제거함과 동시에 팽화로 구수한 맛을 부여하고 팽화 후의 주성분 함량의 변화를 조사한 결과는 다음과 같았다. Puffing 처리구는 무처리구에 비해 수용성 고형분함량은 약10% 증가하였으며 조사포닌의 함량은 약간 증가 하였다. 최적 추출용매와 추출온도는 성상, Color, 잔류물 등을 고려할 때 70% 에탄올과 90°C가 적합하였다. 추출용매에 따른 추출물수율은 물추출에서 가장 높았으며 알콜함량이 높을수록 낮았으며, Puffing 처리구에서 증가 하였다. 생리활성을 나

타내는 ginsenoside의 추출함량의 변화는 크지 않으나 추출온도가 증가할수록 추출효율은 높아지는 경향을 보였으며 ginsenoside 성분 중 가장 생리적 활성이 우수한 것으로 나타난 Ginsenoside-Rg1은 Puffing 처리구에서 오히려 약 18% 이상 증가하는 경향을 보였다. 색상의 변화는 Puffing 처리구가 무처리구에 비해 L값은 낮아 졌으며, a값과 b값 및 ΔE값은 증가 하였으며, 갈색도와 적색도 및 total ΔE가 증가하였다. 따라서 본 연구로 새로운 인삼가공 기술의 개발이 가능하였고 이로 인하여 인삼가공소비가 확대되어 재배 농민의 소득 증대와 외화 획득에 크게 기여하리라고 전망되었다.

(원고 접수일 1999. 12. 28)

참고문헌

1. 한국인삼경작조합연합회. 한국인삼사, 하권, 삼화인쇄, 166(1980)
2. 고려인삼. 한국인삼연초연구소(삼화인쇄소, 서울) : P.7-12(1983)
3. 이성갑 : 농산식품가공이용학(유림문화사) P.204(1999)
4. 人蔘效能·製品研究結果要約集. 한국인삼연초연구원(天一印刷所, 大田) : p.13-97 (1993)
5. Shiabta, S. : Studies on constituents of Japanese and Chinese crude drugs XI, Panaxadol, a sapogenin of ginseng roots(1). Chem. Pharm. Bull., 11 : 59-761(1973)
6. Horhammer, L., Wagner, H. and Lay, B. Zur Kenntnis der Inhartsstoffevon radix Panax ginseng C.A. Meyer, Pharm. Ztg., 106 : 1307-1311(1961)
7. Han, B. H. Current status of Korean ginseng research, Korean J. Pharmacog., 3(3) : 151-160(1972)
8. Tanaka, H. にソシソ (Panax ginseng C.A. Meyer 根)의 성분代謝, 10. 臨時増刊號, 和漢藥 : 548-543(1973)
9. Kitakawa, I., Taniyama, T., Yoshikawa, M., Ikenishi, Y. and Nakagawa, Y. Chemical studies on crude drug Procesoing VI. Chemical structures of

- malonyl-ginsenoside Rb1, Rb2, Rc and isolated from root of Panax ginseng C.A. Meyer, Chem. Pharm. Bull., 37(11) : 2961-2970(1989)
10. Zhang, S., Takeda, T., Zhu, T., Chen Y., Yao, X., Tanaka, O. and Okihara, Y. A new minor saponin from the leaves of Panax ginseng, Planta Med., 56 : 298-230(1990)
11. An, B. J. and Kim, S. I. Panaxydol, the cytotoxic ptincide of Panax ginseng root against L1210 cell, Arch. Pharm. Res., 8(4) : 283-284(1985)
12. Noh, K. B. and Son. H. J. Capillary-GC(FID) 에 의한 panaxynol, panaxyol 및 panaxytriol의 정량, Korean J. Ginseng Sci., 13(2) : 183-188(1989)
13. 김 영숙, 김 신일, 한 덕룡. 인삼폴리에틸렌 화합물이 Lymphoid lukemia L1210이 고분자물질 합성에 미치는 영향, 약학회지, 32(2) : 137-140(1988)
14. 한 병훈 인삼의 非-saponin 成分에 관한 연구, Korean J. Ginseng Sci, 15(1) : 74-78(1991)
15. Saito, H., Kohno, T., Tozuka, K. and Takari, T. Biological evaluation of Oanax ginseng callus (I). Shoyakugaku Zasshi, 34(3) : 177(1980)
16. 용군호, 문화희, 김부영, 김주일 인삼부위별 안전성 연구, 인삼보고서, 한국인삼연초연구소(1984)
17. Han, B. H., Park, M. H., Woo, L. K. and Han, Y. N. Antioxidant components of Korean ginseng. Korean Biochem. J. 12-33(1979)
18. Cho, K. S., Kim, H. J., Yim, M. H., Joo, H. K. and Lee, S. K. : A study on the production of ginseng extracts (II) Production of extracts from tail ginseng. J. Korean Ginseng Sci., 4(1), 8(1980)
19. Kim, H. J., Yim, M. H. Cho, K. S. Joo, H. K. and Lee, S. K.: A study on the production of ginseng extracts (I) Production of extracts from fresh ginseng, J. Korean Ginseng Sci., 4(1), 1(1980)
20. Joo, H. K. and Cho, K. S. : Studies on the extracting methods of ginseng extract and saponins in panax ginseng, J. Korean Ginseng Sci., 3(1), 40(1979)
21. Kim, D. Y. Studies on the browning of red ginseng. J. Korean Agri. Chem. Soc., 16 : 60-77(1973)
22. Erano, C. D., Moser, H. A., Cooney, P. M. and Hodge, J. E. J. Am. Oil. Chem. Soc., 35 : 84(1958)
23. Kirigaya, N., Kato., H. and Fujimaki, M. Studies on antioxidant activity of nonezymic browning reaction products, Agr. Biol. Chem., 32(3) : 287-290(1968)
24. 黃油仁, 金東勳, Kor. J. Food Sci Technol., 5(2) : 84(1973)
25. 金萬旭, 崔康住. 인삼연구보고(고려인삼연구소. 서울) : p.271(1980)
26. 吳勳一, 金相達. 인삼연구보고(고려인삼연구소. 서울) : p.19(1979)
27. 李熙鳳. 충북대학교 논문집 17 : p.232(1979)
28. Han, B. H., Park, M. H., Woo, L. K. and Han, Y. N. Studies on the anti-oxidant components of Korean ginseng, Proceeding of the 2th Int'l Ginseng Symposium : p.13-17(1978)
29. 崔鎭浩, 金友政, 梁宰源, 成絢淳, 洪淳根. 열처리에 의한 홍삼추출물의 성분 변화, 농화학회지 24(1) : 50-58(1981)
30. Nakabayashi, T. Formation of organic acid from sucrose by roast, Nippon shokuhin Kogyo Gakkaishi, 25(5) : 257-261(1978)
31. Mason, M. E., Newell, S. R., koehler, P. E. and Waller, G. R. None volatile flavor components of Peanuts, J. Agr. Food Chem., 17(4) : 728-732(1969)
32. 서정식, 전재근 : 한국식품과학회지, 13(4), 334 (1981).
33. Itoh, H., Kawashima, K. and Chibata, I. : Agric. Biol. Chem., 39, 283 (1975).
34. Kawashima, K., Itoh, H. and Chibata, I. : J. Agric. Food Chem., 25, 202 (1977).
35. 한병훈, 한용남, 박명환 : 대한약학회지, 21, 223 (1974).
36. Choi, K. J., Kim, M. W., Sung, H. S. and Hong, S. K.: Effect of extraction on chemical composition of red ginseng extract, Korean J.Ginseng Sci., 4(1), 88(1980)
37. Woo, I. H., Shin, K. H. and Woo, W. S. : Alteration of extraction rate of ingredients from ginseng roots by different procedures, Seoul Taehakyo Sangyak Yongguso Opjukjip, 19, 49(1980)
38. A.O.A.C.: Official Methods of Analysis, 15th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C.(1990)
39. 박명환, 김교창, 김중승: 볶음처리에 의한 인삼의 이 화학적 특성의 변화, 고려인삼학회지, 17(3), 228(1993)
40. 성현순, 양재순 : 열처리가 인삼 사포닌의 안정성에 미치는 영향, 한국영양식량학회지, 15(1), 22(1986)