

## 년근별 인삼추출물의 사포닌함량, 물리성 및 색도의 변화

김동철<sup>1</sup> · 장상문<sup>2</sup> · 최 정<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>식품연구소(한국식품공업협회), <sup>2</sup>경북대학교 농과대학 농화학과

**초록** : 인삼추출물의 품질은 유효성분인 사포닌의 함량 뿐만 아니라 추출물의 물리성 및 색도도 주요한 요인이다. 따라서 년근별 원료삼에서 추출한 추출물의 사포닌함량, 물리성 및 색도를 조사함으로써, 인삼추출물 제조시 우량원료삼을 선택을 위한 기초자료를 제시하고자 본 연구를 수행하였다. 원료삼의 년수가 증가할수록 추출물 중의 전당 및 sucrose의 함량과 추출물의 수율은 증가하였으나 saponin함량은 년근 간에 유의성이 없었다. 조회분함량은 4년근의 추출물에서 가장 많았으며, 5년근의 추출물에서 가장 낮았다. 또한 인삼추출물의 탁도는 인삼근의 년수가 증가할수록 감소되었으나, 점도는 년근별 유의차가 인정되지 않았다. 갈변반응의 중간생성물의 흡광도는 인삼근의 년수가 증가할수록 감소되었으며, 5년근 추출물의 명도 및 황색도가 가장 높았다(1994년 9월 29일 접수, 1995년 2월 6일 수리).

### 서 론

인삼은 가공방법과 외관성상에 따라 홍삼과 백삼으로 구분되며, 이들을 원료로 하는 인삼제품은 첨가형태 및 제품의 성상에 따라 구분된다. 따라서 물 또는 에탄올을 용매로 하여 인삼의 주성분을 추출, 농축해서 제조된 인삼추출물을 주 원료로 하는 정 및 다류제품과 인삼근을 미세하게 분쇄한 분말이 원료인 분말제품류로 분류하고 있다.<sup>1)</sup>

인삼추출물의 품질은 인삼의 유효성분으로 알려진 saponin과 일반구성성분들의 함유비율에 따라서 결정되지만,<sup>2)</sup> 인삼추출물을 원료로 한 제품의 상품성은 pH, 점도, 탁도 등의 물리성 및 색도에 따라서 좌우된다.<sup>3,4,5)</sup>

그런데 인삼추출물을 원료로 한 가공제품의 품질 및 상품성을 향상시키려면, 추출물 중의 유효성분인 saponin함량을 최대한으로 높이면서, 각종제품의 종류에 따라 적절한 물리성 및 색도를 유지할 수 있는 인삼추출물을 생산할 수 있어야 한다. 그러기 위해서는 원료인삼근이 일정한 규격의 화학조성을 가져야 함이 선결조건이라 하겠다.

그러므로 년근별 인삼추출물의 화학조성, 물리성 및 색도의 변화를 조사함으로써 인삼추출물 및 가공제품의 품질향상에 필요한 기초자료로 이용하고자 본 연구를 수행하였다.

### 재료 및 방법

#### 실험재료

인삼수확기에 4, 5, 6년근 인삼재배포장 각각 4지점을 선정하여 10개체씩 채취하여 증류수로 세척한 다음, 년근별 중량이 유사한 인삼근들을 정선하여, 1, 2차 지근

이외의 측근과 세근 및 뇌두부분을 제거하였다. 50°C의 열풍건조기에서 24시간 건조 후, 약 일주일간 일광건조하여 수분함량이 8% 이하가 되는 피부백삼을 제조하였다. 이를 분쇄하여 60 mesh체를 통과시킨 분말을 시료보관병에 밀봉하여 냉장보관하면서 실험용 시료로 사용하였다.

#### 인삼추출물의 조제

인삼추출물은 원료삼 중량의 5배가량의 70% 에탄올을 첨가하고 80°C water bath상에서 8시간씩 4회 추출하였다. 전액을 Toyo No. 5C 여과지로 여과하고 60°C 이하에서 rotary evaporator로 고형분 60%가 되도록 감압농축하여 액기스의 수율을 측정한다. 다음, 각 처리구에 대한 시료로 사용하였다.

#### 인삼추출물의 화학성분 분석

인삼추출물 중의 조회분, 조지방 및 조단백질의 함량은 AOAC법<sup>6)</sup>에 준하여 각각 분석하였으며, 전당, 환원당 및 전분의 함량은 DNS법<sup>7)</sup>에 따라서 분석하였다. 또한 유리당류의 함량은 최들의 방법<sup>8)</sup>에 따라서 시료 2g을 칭량하여 증류수 70 ml를 가하여 수용액을 만든 다음, benzene 20 ml로 추출하였다. 수층을 다시 수포화 buthanol 70 ml로 추출하여 buthanol층을 제거하고 남은 수층에서 10 ml를 취하여 rotary evaporator로 50°C에서 감압건조하였다. 여기에 80% 에탄올 20 ml를 넣고 vortex mixer로 30초 동안 혼합하여 8000 rpm에서 20분 동안 원심분리하였다. 제단백된 상등액 10 ml를 취하여 다시 rotary evaporator로 50°C에서 감압농축하였다. 이를 소량의 메탄올로 완전건조한 후, 증류수 2 ml로 정용하여 유리당의 HPLC분석용 시료용액으로 하여 분석하였으며, saponin의 함량은 Namba들의 buthanol추출중량법<sup>9)</sup>에

Key words : white ginseng extracts, turbidity, viscosity, optical density, color differences

\*연락처

따라서 ginsenoside의 함량을 구하였으며, ginsenoside들의 함량은 추출된 ginsenoside의 일정량을 HPLC용 메탄올 3 ml에 용해시켜 0.5  $\mu$ l millipore filter로 여과한 다음, HPLC로 구하였다. 이때 HPLC의 분석조건은  $\mu$ -Bondapak carbohydrate analysis column, Water 440 pump와 RI detector를 사용하였고, solvent system은 유리당류의 경우, acetonitrile/H<sub>2</sub>O(80/20), ginsenoside에서는 acetonitrile/H<sub>2</sub>O/BuOH (80/15/5)의 혼합용액을 1.3 ml/min.의 유속으로 흘려 보냈다.

### 인삼추출물의 물리성 측정

탁도는 인삼추출물을 1% 수용액으로 조제하여 UV-160 Spectrophotometer (Shimadzu Co. Japan)로 535 nm의 파장에서 투과도를 측정하여 (100-T)%로 표시하였다. 점도는 실온에서 CVR-20 점도계로 측정하여 배수를 곱하고, pH는 20°C 내외의 실온에서 고형분함량이 10% 되게 용액을 조제하여 digital pH meter로 측정하였다.

### 인삼추출물의 색도 측정

색상변화의 측정은 color intensity와 color value로 구분하고, color intensity의 공시액은 인삼추출물을 1% 수용액으로 조제하고 Toyo No.5C여지로 여과한 용액으로 하였다. 한편 color value의 경우는 인삼추출물을 30% 수용액으로 조제하여 여과시킨 다음, 불용성 물질을 제거한 후 사용하였다.

갈변정도를 측정하기 위한 color intensity의 측정은 UV-Spectrophotometer(Shimadzu Co. Japan)를 사용해서

갈변의 전구물질과 중간생성물 및 furfural을 285 nm에서, 그리고 자색계, 청록색계, 갈색계의 색소는 각각 400 nm, 460 nm, 490 nm에서 측정하여 흡광도(optical density)로 표시하였다.<sup>10)</sup> Color value는 Colorimeter(Tricolor Lmf3 Dr Lange Co. Japan)을 사용하여 명도(L치), 적색도(a치) 및 황색도(b치) 등을 측정 비교하였다.

년근별 원료삼에서 70% 에탄올로서 추출된 엑기스 중의 fructose 및 glucose의 함량은 년근간 차이가 인정되지 않았으나, sucrose함량은 년수가 증가할수록 약간씩 높아지는 경향을 나타내었다. 또한 maltose함량은 4년근 추출물에서 그 함량이 가장 높았으나, 총 유리당류의 함량은 년근별 추출물 사이에 유의적인 차이가 인정되지 않았다.

## 결과 및 고찰

### 년근별 인삼추출물의 일반성분함량.

년근별 인삼추출물 중의 일반구성성분의 함량을 조사한 결과는 Table 1과 같았다.

조단백질 및 조지방의 함량은 년근 간 함량의 차이가 인정되지 않았으며, 전당의 함량은 년수가 증가할수록 약간씩 증가되었으며, 전분함량은 6년근인삼 추출물이 13.83%로 가장 높았으나, 5년근추출물은 10.57%로 비교적 낮은 값을 나타내었다.

또한 회분함량은 4년근 추출물에서 그함량이 가장 높았으며 5년근 추출물에서 비교적 낮은 경향을 보였다.

Table 1. The contents of general constituents in the white ginseng extract extracted with 70% ethanol at 80°C.

(Unit: % in dry weight basis)						
Ginseng ages	Crude protein	Crude fat	Total sugar	Reducing sugar	Starch	Crude ash
4 WGS-EXT 1	7.03	0.15	18.31	2.38	11.93	2.26
2	8.46	0.11	17.53	2.89	13.00	2.21
3	6.82	0.15	18.24	2.98	12.04	2.36
4	7.59	0.13	13.75	3.10	7.12	2.09
Mean	7.48a*	0.14a	16.96c	2.84a	11.02b	2.23a
S.D.	0.73	0.02	2.17	0.32	2.56	0.11
5 WGS-EXT 1	6.86	0.13	17.42	1.70	11.20	1.92
2	6.16	0.12	16.36	1.69	8.56	1.85
3	6.61	0.14	20.41	1.93	13.00	2.08
4	5.37	0.13	17.37	1.76	9.53	2.03
Mean	6.25a	0.13a	17.89b	1.77a	10.57c	1.97c
S.D.	0.65	0.01	1.75	0.39	1.95	0.10
6 WGS-EXT 1	6.14	0.11	21.08	1.97	12.42	2.01
2	5.87	0.11	23.83	1.96	14.49	2.24
3	5.40	0.10	24.17	1.66	14.69	2.10
4	6.35	0.12	21.93	1.93	13.72	1.93
Mean	5.94a	0.11a	22.75a	1.88a	13.83a	2.07b
S.D.	0.41	0.01	1.49	0.15	1.03	0.13

4,5,6 WGS-EXT: Extract of white ginseng with skin 4,5,6 year root.

\*Values followed by the same letters are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

Table 2. The contents of free sugars in the white ginseng extract extracted with 70% ethanol at 80°C.

(Unit : % in dry weight basis)

Ginseng ages	Free sugars				Total free sugar
	Fructose	Glucose	Sucrose	Maltose	
4 WGS-EXT 1	0.22	1.20	2.39	1.24	5.05
2	0.11	0.49	1.47	1.01	3.08
3	0.26	0.70	2.65	1.25	4.86
4	0.43	0.79	3.08	1.53	5.83
Mean	0.25a*	0.79a	2.39c	1.25a	4.70a
S.D.	0.13	0.30	0.68	0.21	1.16
5 WGS-EXT 1	0.25	0.48	3.20	1.04	4.97
2	0.38	0.67	4.45	1.34	6.84
3	0.35	0.58	3.81	1.24	5.96
4	0.37	0.52	4.59	1.30	6.78
Mean	0.33a	0.56a	4.01b	1.23ab	6.14a
S.D.	0.06	0.08	0.64	0.13	0.87
6 WGS-EXT 1	0.34	0.33	5.92	0.69	7.28
2	0.28	0.74	5.73	0.98	7.73
3	0.31	0.47	6.51	0.55	7.84
4	0.32	0.31	5.56	0.49	6.68
Mean	0.31a	0.46a	5.93a	0.67b	7.38a
S.D.	0.03	0.20	0.41	0.22	0.53

4,5,6 WGS-EXT: Extract of white ginseng with skin of 4,5,6 year root.

\*Values followed by the same letters are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

Table 5. Color differences of the white ginseng extracts extracted with 70% ethanol at 80°C.

Ginseng ages	CIE Value			Hunter Value			
	X	Y	Z	L	a	b	
4 WGS-EXT	1	31.27	28.01	2.38	52.26	13.61	34.10
	2	30.67	27.74	3.21	52.90	11.63	33.35
	3	33.47	30.93	4.25	54.93	10.74	34.20
	4	33.34	30.76	4.18	54.92	10.75	34.20
	Mean	32.19bc	29.36bc	3.51a*	53.75bc	11.68a	33.96bc
S.D.	1.43	1.72	0.89	1.38	1.35	0.41	
5 WGS-EXT	1	34.41	31.50	3.51	55.97	11.06	35.50
	2	38.23	36.24	5.36	59.92	8.02	36.75
	3	38.16	36.16	5.32	59.91	8.01	36.73
	4	34.38	31.48	3.50	55.95	11.03	35.51
	Mean	36.30a	33.85a	4.42a	57.94a	9.53a	36.12a
S.D.	2.19	2.72	1.06	2.28	1.75	0.71	
6 WGS-EXT	1	27.39	24.76	2.92	49.67	11.13	31.31
	2	31.55	29.53	2.89	54.25	8.51	33.00
	3	27.31	24.67	4.58	49.69	11.11	31.32
	4	27.25	24.61	2.88	49.68	11.09	31.31
	Mean	28.38c	25.89c	3.32a	50.82c	10.46a	31.74c
S.D.	2.12	2.43	0.84	2.29	1.30	0.84	

4,5,6 WGS-EXT: Extract of white ginseng with skin of 4,5,6 year root.

\*Values followed by the same letters are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

5, 6년근 인삼추출물 사이에는 유의차가 있었으나, 4, 6년근 인삼추출물의 탁도 사이에는 5% 수준에서도 유의차가 없었다. 탁도는 무기물질, 단백질 및 전분 등 불용성 물질의 함량에 영향을 받는다.<sup>3,4,11)</sup> 수용성 제품의 경우, 탁도는 제품의 품질에 중요한 인자로 작용할 수 있으므로 식품가공 면에서 불용성 고분자물질들의 제거방법 등이 고려되어야 한다고 사료된다.

점도는 405~4375 C.P.로 거의 비슷하게 나타났다. 이와 같은 결과는 인삼추출물 제조시, 전분, pectin, protein 등 고분자 물질들이 많이 추출되어 점성이 강하게 나타난 때문으로 추정된다. 따라서 추출용매를 물로 할 경우, 점도는 본 연구의 결과보다 훨씬 더 높을 것으로 사료된다.

전구물질 및 중간생성물의 흡광도는 4, 6년근 추출물 사이에 유의적인 차이가 인정되었으며, 6년근 추출물에서 비교적 낮게 나타났다. 자색계의 흡광도는 인삼의 년수사이에 차이가 없었다. 청록색계 및 갈색계의 흡광도는 5, 6년근 추출물 사이에 차이가 인정되어, 6년근 추출물이 4년근추출물 보다 낮은 경향을 보였으며, 4, 5년근 추출물 사이에는 유의차가 인정되지 않았다.

이와 같은 경향은 인삼의 재배년수가 많을수록 인삼추출물 제조시, 비효소적 갈변반응인 amino-carbonyl반응

<sup>5,12)</sup>에 의한 갈색색소의 생성이 적어지기 때문으로 고찰된다.

## 색도

인삼추출물의 색도변화를 CIE value에 의한 X(red filter value), Y(green filter value), Z(blue filter value)와 hunter value에 의한 L치(명도), a치(적색도), b치(황색도)로 구분하여 측정된 결과는 Table 5와 같았다.

CIE value의 X와 Y는 년근별 인삼추출물 사이에는 거의 비슷하게 나타나, 년근별 추출물 사이에는 차이가 없었다. Hunter value에서 L과 b치는 년근별 큰 차이를 보이지 않았으나, 5년근 추출물에서 비교적 높았지만, 4, 6년근 사이에는 유의차가 없었다. 그러므로 5년근에서 제조한 추출물의 명도 및 황색도가 높고, 적색도가 비교적 낮아 4, 6년근에서 제조한 추출물 보다 품질이 우수한 것으로 나타났다.

## 참 고 문 헌

1. 성현순 (1984) 인삼의 가공현황과 전망. 생화학 뉴스 **4**(1), 72-83.
2. 우인희, 양차범, 성현순 (1986) 추출조건이 인삼엑기스의 화학성분조성에 미치는 영향. 고려인삼학회지 **10**(1), 36-43.
3. 김해중, 임성현, 조규성, 주현규, 이석건 (1980) 인삼엑기스 제조에 관한 연구. 고려인삼학회지 **4**(1), 1-14.
4. 성현순, 김나미, 김우정 (1986) 추출조건에 따른 홍삼엑기스의 물리적 성질의 변화. 한국식품과학회지 **18**(3), 303-306.
5. 최진호, 김우정, 박길동 (1980) 열처리가 홍삼엑기스의 색상변화에 미치는 영향. 고려인삼학회지 **4**(2), 165-174.
6. AOAC (1984) Official methods of analysis. 14th ed. The Association of Official Analytical Chemists. Washington D.C.
7. 정동효 (1976) 최신 식품분석. P.132-133, 삼중당 서울.
8. 최진호, 장진규, 박길동, 박명한, 오성기 (1981) 고속액체 크로마토그래피에 의한 인삼 및 인삼제품 중의 유리당의 정량. 한국식품과학회지 **13**(2), 107-113.
9. Namba, T., M. Yashijake, T. Tominori, K. Kobashi, K. Mitsui, and J. Hase (1974) Fundamental studies on the evaluation of the crude drugs(III), Chemical and biological evaluation of ginseng and related crude drugs. *Yakugaku Zasshi*, **94**(2), 252-260.
10. Hwang, C. I. and D. H. Kim (1973) The antioxidant activity of some extracts from various stages of a maillard type browning reaction mixture. *Korean J. Food Sci. Technol.* **5**(2), 84-88.
11. 김해중, 조재선, 남성희, 박세호 (1982) 추출 및 농축조건에 따른 인삼엑기스 중 유리당의 함량변화. 고려인삼학회지 **6**(2), 115-122.
12. 김동연 (1973) 홍삼의 갈변에 관한 연구. 한국농화학회지 **16**(2), 60-77.

년근별 인삼추출물 중의 유리당류의 함량을 조사한 결과는 Table 2와 같았다.

년근별 원료삼에서 70% 에탄올로서 추출된 엑기스

중의 fructose 및 glucose의 함량은 년근간 차이가 인정되지 않았으나, sucrose함량은 년수가 증가할수록 약간씩 높아지는 경향을 나타내었다. 또한 maltose함량은 4년근 추출물에서 그 함량이 가장 높았으나, 총 유리당류의 함량은 년근별 추출물 사이에 유의적인 차이가 인정되지 않았다.

Table 3. The contents of extracts, saponins, panaxadiol and panaxatriol in the white ginseng extract extracted with 70% ethanol at 80°C. (Unit: % in dry weight basis)

Ginseng ages	Extract yield	Crude saponin	Total saponin	PD	PT	Ratio (PD/PT)	
4 WGS-EXT	1	25.94	5.62	3.17	1.65	1.32	1.25
	2	25.57	5.25	3.14	1.75	1.22	1.43
	3	27.73	6.11	3.32	1.78	1.39	1.28
	4	26.00	5.78	3.23	1.69	1.36	1.24
	Mean	26.31b	5.69b	3.23a	1.72b	1.32a	1.30a
S.D.	0.97	0.36	0.12	0.06	0.07	0.09	
5 WGS-EXT	1	42.53	8.67	4.83	2.56	2.03	1.26
	2	40.07	6.56	4.56	2.54	1.77	1.44
	3	41.37	7.91	4.78	2.69	1.84	1.46
	4	39.87	6.93	4.70	2.49	2.00	1.25
	Mean	40.96a	7.52a	4.72a	2.57a	1.91a	1.35a
S.D.	1.24	0.97	0.11	0.09	0.13	0.11	
6 WGS-EXT	1	41.91	8.67	4.76	2.64	1.81	1.46
	2	40.13	8.04	4.50	2.55	1.79	1.42
	3	42.25	8.74	4.82	2.68	1.81	1.48
	4	45.79	9.09	4.83	2.60	1.89	1.38
	Mean	42.52a	8.64a	4.76a	2.62a	1.83a	1.43a
S.D.	2.37	0.44	0.09	0.06	0.04	0.05	

4,5,6 WGS-EXT: Extract of white ginseng with skin of 4,5,6 year root.

PD: Panaxadiol (Ra+Rb1+Rb2+Rc+Rd), PT: Panaxatriol (Re+Rf+Rg1+Rg2).

\*Values followed by the same letteres are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

년근별 인삼추출물의 saponin함량 및 그 수율

80°C에서 70%에탄올로 추출한 년근별 인삼추출물의 saponin 및 수율을 조사한 결과는 Table 3과 같았다.

추출물의 함량은 재배년수가 증가할수록 높아지는 것으로 나타났으며, 조saponin 함량 역시 재배년수가 증가할수록 증가하였으나, 5년근 이상의 추출물에서는 함량의 증가가 인정되지 않았다. 이와 같이 4년근 추출물에 비하여 5년근 추출물의 수율 및 조saponin함량이 높은 것으로 나타났으므로, 인삼추출물 제조시 원료인삼은 반드시 5년근을 선정하여야 할 것으로 나타났다.

년근별 인삼추출물의 물리성

인삼추출물의 pH, 탁도, 점도 및 갈변반응의 전구물질인 conjugated carbonyl compound와 중간생성물인 hydroxymethyl furfural 및 furfural, 자색계, 청록색계 그리고 melanoidine의 갈색계로 구분하여 각각 285 nm, 400 nm, 460 nm 및 490 nm의 파장에서 흡광도를 측정 한 결과는 Table 4와 같았다.

인삼추출물의 pH는 4.86~5.05의 범위에 속하였다. 이는 김등<sup>3)</sup>이 조사한 수삼추출물의 pH 5.14 보다는 다소 낮은 값을 보였다. 인삼추출물을 1% 수용액으로 조제하여 파장 535 nm에서 탁도를 측정하였다.

Table 4. The physical properties, optical densities of the white ginseng extracts extracted with 70% ethanol at 80°C.

Ginseng ages	pH	Turbidity (535 nm)	Viscosity (20°C, C.P.)	Optical density				
				285 nm	400 nm	460 nm	490 nm	
4 WGS-EXT	1	5.01	49.0	3700	0.73	0.64	0.28	0.21
	2	4.91	47.0	4500	0.69	0.55	0.26	0.18
	3	4.85	42.0	4300	0.59	0.60	0.26	0.20
	4	4.84	36.0	4100	0.57	0.52	0.23	0.17
	Mean	4.90a*	43.5ab	4150a	0.65ab	0.58a	0.26bc	0.19bc
S.D.	0.08	5.8	341.5	0.08	0.05	0.02	0.02	
5 WGS-EXT	1	4.82	39.0	4300	0.53	0.45	0.19	0.14
	2	4.94	24.0	4200	0.52	0.44	0.18	0.13
	3	4.74	49.0	4000	0.60	0.64	0.34	0.27
	4	4.93	20.0	3700	0.51	0.45	0.18	0.13
	Mean	4.86a	33.0a	4050a	0.54bc	0.50a	0.22ab	0.17ab
S.D.	0.10	13.4	264.5	0.04	0.10	0.08	0.07	
6 WGS-EXT	1	5.01	12.0	4000	0.49	0.34	0.13	0.08
	2	5.02	13.0	4300	0.46	0.34	0.12	0.09
	3	5.09	11.0	4700	0.43	0.31	0.12	0.08
	4	5.07	12.0	4500	0.45	0.31	0.13	0.08
	Mean	5.05a	12.0bc	4375a	0.46c	0.33a	0.13c	0.08c
S.D.	0.04	0.8	298.6	0.03	0.02	0.01	0.01	

4,5,6 WGS-EXT: Extract of white ginseng with skin of 4,5,6 year root.

\*Values followed by the same letters are not significantly different 5 at 5% level by Duncan's multiple range test.

---

**Variation of Effective Constituents Contents, Physical Properties and Color Intensities of Extracts from White Ginseng Roots of Different Cultivating Years.**

Dong-Cheol Kim<sup>1</sup>, Sang-Moon Chang<sup>2</sup> and Jyung Choi<sup>2\*</sup>(<sup>1</sup>*Food Research Institute (Korea Foods Industry Association), Seoul 137-060, Korea.* <sup>2</sup>*Department of Agricultural Chemistry, Kyungpook National University, Taegu 702-010, Korea*)

**Abstract :** For the quality management of ginseng root extracts and their products, the effective constituents contents, physical properties (pH, turbidity, viscosity, optical density) and color intensities of the extracts from white ginseng roots of different cultivating years. The sugar contents, lightness and yellow intensity of extracts from white ginseng roots increased with increased their cultivating years. The crude ash contents turbidity and optical density of extracts from white ginseng roots decreased with increased their cultivating years. Therefore, the extracts from white ginseng root of 5 or 6 cultivated years showed higher quality than the extracts from ginseng root of 4 cultivated years.

---

\*Corresponding author