

人蔘葉을 利用한 茶類製造에 관한 研究

梁 熙 天 · 李 碩 榮

全北大學校 農科大學 農化學科

(1978년 11월 27일 수리)

A study on the preparation of "Ginseng-leaf" tea

Hee-Cheon Yang and Suk-Young Lee

College of Agriculture, Jeonbuk National University

(Received Nov. 27, 1978)

SUMMARY

The possibility of utilizing great amount of by-product of ginseng (*Panax ginseng* C.A. meyer) plant—that is, production of tea from ginseng leaf, was studied and the results are summarized as follows:

1. Ginseng leaf contains more soluble matter than tea leaf (*Thea sinensis*) and the soluble matter is easily extracted by hot water.
2. Ginseng leaf has less tannin (2.2%) than tea leaf (7.89%). Therefore, it has less astringency than tea.
3. Vitamin C content of ginseng leaf is not compared with that of tea leaf. In fact, ginseng leaf contains Vitamin C 50~110 times of tea leaf.
4. Ginseng leaf contains 5.7~8.5% glycoside (dammaranes) and the ratio of panaxadiol to panaxatriol is 0.54~0.75 that is, panaxatriol contents is high.
5. For the acceptibility of the product related with the soluble matter contents and color the method of extracting 2g of ginseng leaf product in 200ml of water for 3 minutes is recommended.
6. As a result of evaluating the flavor characteristics and effective components of the products, product D which is produced by the process of steaming, drying and roasting is considered to have the best quality.

緒 言

人蔘은 古來로 貴重한 仙藥으로 알려져 있고 現在는 東洋에서는 물론 西歐에서도 차츰 그 藥効가 알려지게 되어 藥用 뿐만 아니라 健康食品으로서 茶類 酒類 빅타 드링크 類로 利用하고 있으며, 한편 크림 샴푸등 香粧品分野에도 쓰이고 있다.

人蔘의 化學成分에 對한 研究는 1854年 Garriques 가 美國人蔘인 *Panax quinquefolium* 의 뿌리에서 saponin 을 分離하여 panaquilon 이라고 命名한 것으로 부터 비롯되는데, 고려인삼(*Panax*

ginseng CA MAYER)의 saponin 에 대해서는 韓^(1,2) 金^(3,4) 禹^(5,6) Shibata^(7,8) 등의 연구를 비롯하여 한국 일본 그리고 소련학자들의 수많은 연구가 있다⁽⁹⁾. 이들 연구를 통해서 人蔘에서 主要藥理的 活性을 나타내는 物質은 dammarane 系 terpene glycoside 群임을 알게 되었고, 지난 9월 7일부터 11일까지 서울에서 열린 제 2회 국제 인삼 심포지움의 23가지 演題中 14가지가 인삼 saponin 에 관한 것이었음을 보아도 그 중요성을 알 수가 있다.

1965年 Shibata 는 고려인삼의 saponin 을 T.L.

C.로分離, Rf 值의 순서로 ginsenoside Rx(X = o, a, b₁, b₂, c, d, e, (f), g₁ g₂ g₃ h)로命名하였고 이들中 ginsenoside Rb₁, Rb₂, Rc, Re 및 Rg₁이主된 saponin 이고 이들이天然에서 처음分離된 dammarane 系 saponin 이다.

이 saponin 을 酸으로加水分解하면 sapogenin 이 생기는데 ginsenoside Rf 群 (Rb₁, Rb₂) 및 Rc 에서는 panaxadiol (眞性 sapogenin 은 protopanaxadiol)이 생기고, Re, Rf, Rg 群에서는 panaxatriol (眞性 sapogenin 은 protopanaxatriol)이 생긴다. 그런데 panaxadiol 系 glycoside 와 panaxatriol 系 glycoside 는 aglycone 水準에서構造類似體이고 ginsenoside Rb₁, Rb₂, Rc, Rd, 相互間, 그리고 Re, Rf, Rg₁, Rg₂, 相互間에는 glycoside 水準에서構造類似體이므로 이들의生物活性은藥理學的 또는生化學的 면에서 서로 비슷하거나 아니면拮抗의일 것으로알려지고 있다⁽¹⁰⁾. 그러므로總 saponin 의含量보다는 saponin 의組成比率이 문제가 되게 되었고量的比率보다는質的比率에意義를 두게 되었다.

그래서人蔘의産地別, 年根別, 部位別 saponin 含量에對한研究가 많이 이루어졌고^(6, 8, 13, 14), 研究者에 따라差異는 있으나主根에는 triol 系 saponin 의含量이 많고, 尾蔘에는 diol 系 saponin 의含量이 많은 것으로알려졌으며, 特別韓國産은外國産에 비해兩者間의比가 거의 1이기 때문에 그藥効가卓越한 것으로 생각하고 있고 이 aglycone 의比로서 여러가지人蔘製品の品質을評價하는 지표로 삼고 있는 경향이다.

人蔘葉에 관한研究는 그리 많지 않으나 몇가지研究結果^(8, 14, 15, 16)에서 보면總 saponin 의含量이 많으며 뚜렷한藥理學的活性을 나타내고 있음을 알 수 있고, 最近에 Tanaka⁽¹⁷⁾는人蔘地上部位가價値있는醫藥的資源임을示唆하고 있다.

따라서人蔘葉이茶類로利用된다면強壯劑의効力を 갖는 새로운天然茶類가 개발되는同時에人蔘의副産物利用이라는 관점에서 경제적 이득을期待할 수 있고, 特別全北地方의白蔘採取區에서는收穫時期에도人蔘葉이枯死하지 않고新鮮狀態를 그대로 유지하고 있으므로原料가豊富하다는利點이 있기 때문에人蔘葉을利用한茶類의生産可能性을 검토할 目的으로本實驗을遂行하여 몇가지結果를報告하는 바이다.

材料 및 方法

1. 재 료

本實驗에使用한人蔘葉은전북진안군용담면소재白蔘圃에서4年根을채취할當時에人蔘葉을함께채취하여바로實驗室로 옮겨水洗한 후 물을 빼고各製造工程別로 처리하였다.

2. 試料의 調製

白蔘圃에서7월에採取한人蔘葉을다음과같이 여러工程을 거처 8가지의 試製品을製造하였다.

A: 陰乾一切斷—撒水—蒸煮—醱酵—乾燥

B: 陰乾一切斷—撒水—蒸煮—乾燥

C: 陽乾一切斷—蒸煮—乾燥

D: 蒸煮—乾燥—焙焦

E: 萎凋—採捻—醱酵—乾燥

F: 陽乾

G: 50°C에서乾燥

H: 60°C에서熱風乾燥

3. 成分分析⁽¹⁸⁾

水分은常壓加熱乾燥法, 灰分은灰化法, ether 抽出物은 Soxhelt 抽出장치에 의한 ether 浸出法, 全窒素는 micro-Kjeldahl 法, tannin 은 Löwenthal 酸化法, 비타민 C 는 indophenol 滴定法으로各各定量하였다.

4. 可溶分⁽¹⁹⁾

完全抽出法: 試料約 3g 을 증류수 250ml 로 30 分間씩 3回 煮沸浸出, 上澄液, 洗液을 모아 1l 로 한다. 이中에서一定量 取하여 증발 건조시켜 恒量을 구하고 可溶分으로 계산하였다.

5分抽出法: 日常飲用時와 비슷한 조건을 주기 위해서 試料를 3g 採取하여 증류수 200ml 로 5分間 煮沸抽出하여 증발 건조시키고 恒量을 구하여 5分間抽出法에 의한 可溶分으로 計算하였다.

5. Dammarane 系 glycoside 의 分析⁽²⁰⁾

1) Saponin 抽出操作

乾燥試料를各各 20g 씩 取하여 ethyl ether 로 Soxhelt 抽出器를利用하여色素物質, 精油및 脂溶性成分을除去한 다음殘渣를 50ml 의 80% ethanol 을加하고 끓는水浴上에서 5시간씩 4回抽出하였다. glass filter 로 여과한 후殘渣를 30 ml 의 80% EtOH 로 4回洗滌한다. 濾液과洗液을 합쳐서 200ml 로定容한 후抽出液의半量은 sapogenin 含量을定量하기 위해서 남겨 놓고半量은眞空中에서蒸發乾固시켜서 80% EtOH ext-

ract의 量을 求하였다.

2) Saponin의 加水分解

나머지 半量의 알콜抽出物을 眞空中에서 蒸發 乾固시켜 시럽狀으로 되면 이것을 25ml의 EtOH에 溶解한다. 이 알콜溶液에 25ml의 10% 黃酸을 加하여 還流시키면서 4시간 加水分解한다. 加水分解가 끝나면 25ml의 증류수로 稀釋하고 50ml의 ether로 3回 抽出하였다. ether 抽出液을 합쳐서 5% NaHCO₃와 H₂O로 洗滌하고 Na₂SO₄로 干燥시킨 뒤 蒸發乾固시키고 이것을 5ml의 ethanol로 定量的으로 溶解시켜서 박층크로마토 그래피에 의해서 各 saponin을 分離시키는 試料로 하였다.

3) 박층크로마토그래피에 의한 saponin의 分離

박층은 0.3mm 두께의 5×20cm의 silica gel 自家製 유리판을 使用하였으며 標準液은 panaxadiol, panaxatriol의 0.2% 알콜溶液을 使用하였다. 標準液과 sample을 모두 10μl씩 band狀으로 spotting하여 benzene-acetone [4:1] 溶媒에 의해서 15cm 展開시켰다. 薄板을 乾燥시킨 후 H₂O로 噴霧하고 다음에 沃素蒸氣로서 chromatogram을 確認하였다. Rf 値가 0.35인 黃色의 panaxadiol band와 Rf 値가 0.24인 panaxatriol band를 spatula로 긁어 40ml 溶의 시험관에 定量的으로 넣고, 黃色이 消失되기 까지 暗所에 保管하였다가 100°C에서 1시간 乾燥시킨 다음 바로 呈色反應의 試料로 使用하였다.

4) 呈色反應

박층에 의해서 分離한 panaxadiol과 panaxatriol band의 silica gel 粉末을 넣은 시험관을 氷水浴 中에 담그고, ethanol 1ml와 8% vanillin 溶液 0.4ml를 加하여 均一한 懸濁液이 되도록 充分히 잘 混合한다. 氷冷 72% H₂SO₄ 10ml를 조용히 加해서 層을 이루게 한 후 氷水浴 中에서 단 번에 흔들어 잘 混和시킨다. 다음 이것을 60°C의 水浴 中에서 10分間 加熱하여 呈色시킨다. 呈色이 끝나면 다시 氷水浴 中에서 冷却시키고 다음에 3,000rpm으로 遠沈시켜 silica gel 粉末을 除去한 다음 上澄液을 가지고 MPS-5,000 Spectrophotometer(島津製作所)로 550nm에서 吸光度를 調査하였다. 이때에 同量의 silica gel 粉末로 같은 操作을 하여 만들어진 對照液을 使用하였다.

6. 製品의 抽出條件⁽²¹⁾

人蔘葉製品의 抽出條件을 알기 위하여 試料 H

를 200ml의 증류수에 1~3g씩 넣고 5分間 抽出하여 着色度를 MPS-5,000 Spectrophotometer에 의해서 490nm(Maillard 反應生成物) 및 430nm(chlorophyll a)에서의 吸光度로 表示하였다.

7. 嗜好의 特性 調査⁽²¹⁾

試料 2g씩을 끓는 증류수 200ml 中에 넣고 3分間 放置後 5名의 선발된 審査員으로 하여금 抽出液의 色調, 향기, 그리고 맛에 대하여 各各 順位法으로 등급을 매기도록 하였다.

結果 및 考察

1. 化學成分

8가지 試料에 대한 化學成分의 分析結果는 表1과 같으며 참고로 茶葉을 비교하여 보았다.

여기에서 보면 精油成分이나 脂肪酸등이 主成分을 이루고 있는 ether 抽出物은 調製條件에 따라 차이는 있으나 대략 日本產 各種茶의 ether 抽出物의 水準⁽²³⁾과 비슷하다 灰分은 茶葉에서 보다 많으며 全窒素는 적은데 이는 茶葉에 많은 caffeine 等 질소化合物의 含量差異에 起因하는 것으로 推測할 수 있다. 식물 的 잎을 茶類로 利用할때 우리가 실제로 飲用하는 것은 뜨거운 물에 抽出되어 나오는 可溶分이 가장 중요한 것으로서 이 各 成分 中에 다류의 맛, 향기, 색깔 그리고 有效성 분이 함유되어 있는데 人蔘 葉에서는 어떤 方法으로 조제한 것이는 茶葉보다 各 成分이 훨씬 많으며, 또한 茶類抽出 시험에서 흔히 사용되는 5分 추출법에서도 全 可溶分의 87%(A 제품)~94%(E 제품)가 추출되고 있으므로 더운 물로 아주 추출이 잘 되는 것을 알 수가 있다. 各 제품의 tannin 含量의 平均은 2.2%로서 茶葉의 7.89%보다 매우 적었는데, tannin 含量이 적으면 收斂作用이 적을 것이고 紅茶나 綠茶에서와 같은 떫은 맛이 덜 할 것으로 생각된다. 환원형 비타민 C量은 茶葉과 비교할 수 없을 정도로 많으며(50~110배) 韓國產 및 日本產 綠茶의 平均値⁽²²⁾(韓國산 2.30% 日本산 3.08%)보다 월등히 많이 含有하고 있다. 蒸蒸過程을 거치는 A, B, C, D, 製品은 總비타민 含量이 100mg% 以上이고 나머지는 그 이하다 인데 가장 함량이 많은 것은 건조 질단糖의 전처리과정없이 生葉을 바로 蒸蒸→乾燥→焙燒한 D로서 총 비타민 C가 160.79mg%, 환원형 비타민 C가 95.94mg%이고, 가장 含量이 적은 것은 홍차 제조에서 차 葉 萎凋→揉捻→醱酵→乾燥과정 을 거치는 E로서 총 비타민 C가 87.94mg%, 환

Table 1. Chemical composition of Ginseng leaf products (in 100g products)

component	sample	A	F	C	D	E	F	G	H	tea leaf ⁽²²⁾
moisture	(g)	7.97	8.42	10.12	7.44	8.42	9.92	9.83	9.62	8.51
ash	(g)	8.89	9.18	8.49	9.48	9.70	8.71	9.56	9.06	7.22
ether ext.	(g)	4.84	4.24	4.48	4.46	3.57	2.83	4.52	3.78	—
total nitrogen	(g)	2.11	2.09	1.86	2.90	1.84	1.89	1.90	1.94	3.30
soluble matter	(g)									
complete ext. method		38.94	34.54	35.38	40.78	37.07	40.71	39.01	34.06	21.20
5 min. ext. method		33.89	31.17	32.84	37.15	35.03	36.83	34.83	31.24	—
tannin	(g)									
complete ext. method		2.52	2.44	2.53	1.89	2.17	2.13	2.18	1.88	7.89
5min. ext. method		2.19	2.27	2.12	1.70	2.05	1.92	1.94	1.85	—
total vitamin C (mg)		135.13	108.61	160.79		87.64	93.75	97.85	69.25	—
reduced type vitamin C (mg)		50.48	54.51	46.57	95.94	40.65	49.45	56.44	43.61	0.85

원형 비타민 C가 40.65mg%인데 이와같은 차이는 D제품은 생엽을 바로 蒸煮하였기 때문에 비타민 C를 파괴하는 酸化酵素(ascorbic acid oxydase)가 不活性化되어 비타민 C가 많이 殘存하기 때문일 것이고, A, B, C.제품은 乾燥, 切斷, 撒

水操作을 하는 동안 自體內에서 비타민 C가 多少 파괴되었기 때문이라고 생각한다. 한편 E製品에서는 蒸煮過程이 없어서 효소파괴가 일어나지 않기 때문에 醱酵中에 인삼잎중의 비타민 C를 파괴하기 때문이라고 본다. 그러나 紅茶에서는 거

Table 2. The amount of 80% alcohol ext. and the sapogenin contents of Ginseng leaf products

sample	amount of 80% alc. ext. (%)	sapogenin content(%) ^a		glycoside content(%) ^b			ratio	
		P.D.	P.T.	PPD-diglycoside	PPT-diglycoside	total glycoside/total alcohol ext.	P.D./P.T.	
A	28.17	0.492	0.914	2,922	5,598	8,520	0.302	0.538
B	26.78	0.486	0.815	2,887	4,991	7,876	0.294	0.596
C	27.2	0.448	0.808	2,661	4,949	7,610	0.277	0.554
D	29.48	0.492	0.818	8,923	5,100	7,933	0.269	0.601
E	26.12	0.464	0.642	2,756	3,932	6,688	0.256	0.722
F	62.01	0.387	0.557	2,299	3,412	5,712	0.220	0.694
G	27.11	0.419	0.546	2,430	3,338	5,768	0.213	0.750
H	27.43	0.389	0.568	2,311	3,479	5,790	0.211	0.685

a; The degradation of sapogenins during acid hydrolysis of glycosides was not considered in the calculation of the sapogenin contents.

b; Glycoside content in table was calculated from the sapogenin content (found) by following equation.

$$\text{Glycoside content} = \frac{\text{Sapogenin content} \times 100}{\text{Recovery of aglycones}^*} \times \frac{\text{MW of PPD or PPT-diglycoside}}{\text{MW of PD or P.T.}}$$

* Recovery of aglycones are 28.69% for panaxadiol and 27.44% for panaxatriol.

Abbreviations: PD; Panaxadiol (MW 460), PT; Panaxatriol (MW 476)

PPD-diglycoside; Protopanaxadiol diglycoside (MW 784)

PPT-diglycoside; Protopanaxatriol diglycoside (MW 800)

의 비타민 C 효과를 期待할 수 없는 反面 人蔘 잎에서는 E 製品에서도 비타민 C 가 높은 水準으로 保存되고 있음을 알 수 있다. 그러므로 人蔘 잎을 綠茶型으로 調製할때는 勿論이고 紅茶型으로 調製하여도 비타민 C 에 의한 營養효과가 매우 클 것으로 생각된다.

人蔘의 有效成分으로 알려진 saponin 의 含量을 보면 表 2와 같은데 總 glycoside 量은 5.7~8.5% 로서, 같은 方法으로 실험한 Woo 등의 結果⁽²⁰⁾에서 보다 主根(1.337%~1.863%)은 勿論 尾蔘(4.767%~5.641%)보다도 많은 양을 가지고 있다.

人蔘葉중에 다량의 saponin 이 存在한다는 것은 Shibata 等⁽⁸⁾ 여러 연구자에 依해서도 示唆된 바 있다. panaxadiol 과 panaxatriol 비를 보면 0.54~0.75인데 고려인삼의 잎에 Triol 系 saponin 이 훨씬 많았다는 사실에 대해서는 金 등⁽¹⁴⁾의 결과와 일치된다. 제품별로 보면 水蒸氣처리과정이 있는

A, B, C, D 製品이 총 glycoside 量이 많았으나 PD/PT ratio 는 E, F, G, H 가 높았다. 加工過程에 따라 diol 系 saponin 과 triol 系 saponin 의 含量比率이 달라질 可能性이 있다는 事實에 대해서, 유 등⁽²³⁾도 言及한 바 있으나 자세한 이유에 對해서는 더욱 깊은 연구가 必要할 것으로 생각된다. 韓等⁽¹⁰⁾의 主張처럼 고려인삼의 主根에서 panaxadiol 과 panaxatriol 의 比가 거의 1이기 때문에 藥理효과가 가장 좋은 것이라고 한다면, 기왕에 茶類로 利用되고 있는 尾蔘이 panaxadiol 含量이 더 많아 panaxatriol 과의 比率이 1.5정도이므로 人蔘잎 제품과 相當한 比率로 섞어 준다면 兩者의 比率이 現想的으로 修正될 수도 있을 것으로 생각한다.

2. 人蔘葉의 抽出條件

抽出條件을 시험한 결과는 表 3과 같다. 抽出液을 200ml 로 一定하게 하고 試料量을 달리한 실험에서 보면 可溶分이나 着色도가 試料量에 따라

Table 3. Extracting condition of ginseng leaf

sample weight in 200ml ext. (g)	extracting time (min.)	soluble matter (mg/100ml)	color	color intensity of extract	
				O.D. at 490nm	O.D. at 410nm
1	5	177	lemon yellow	0.14	0.29
2	5	352	yellowish brown	0.29	0.58
3	5	528	dark brown	0.39	0.79
2	1	334	orange brown	0.26	0.52
2	2	335	orange brown	0.27	0.53
2	3	343	brown	0.28	0.55
2	4	349	brown	0.29	0.58

一定한 比率로 抽出되었다. 그러므로 상당한 可溶分이 抽出되면서 갈색이 나타나도록 하려면 抽出液 200ml 당 2g 의 비율이 相當한 것으로 생각된다. 다음에 抽出液과 試料를 200ml 와 2g 으로 일정하게 하고 抽出時間을 달리한 실험에서 보면 可溶分이나 着色도를 볼때 3分間 抽出하는 것이 相當하다고 생각된다. 따라서 製造過程別 品質比較에서는 이런 條件으로 浸出하였다.

3. 製造工程別 品質比較

各 제품시료 2g 적을 끓는 증류수 200ml 에 넣고 3分間 放置後 濾液에 대해서 실험한 結果를 보면 表 4와 같은데 着色도는 A가 가장 強하고 可溶分은 D가 가장 많은데 全般的으로 金 등의 杜仲茶나 녹차 또는 홍차에 대한 實驗⁽²¹⁾에서 보다 可溶分이 많았다. saponin 과 vitamin C 는 A, B,

C, D. 製品중에 많았고 陽乾한 F 製品에서는 最下位를 차지하고 있어서 日光에 依한 이들 成分의 分解가 일어난 것으로 생각된다. 各 製品의 嗜好의 特性을 관능검사에 의해서 조사한 結果는 表 5와 같은데 5명이 順位法으로 등급을 매겨 平均한 結果 D가 最上位로 判정되었다. D 製品의 浸出液은 녹색으로 약간 쓴맛이 나나 구수한 후미가 있어서 食糖을 加해서 飲用하면 맛이 좋으며 可溶分도 많고 saponin 과 비타민 C 含量도 다른 製品보다 많아서 特種적인 飲料로 利用될 수 있을 것으로 생각된다.

要 約

全北地方의 白蔘圃에서 副産物로 生産되는 人蔘葉을 利用하여 茶類로 調製하는 실험을 하여 다

Table 4. Quality comparison of each processing.

sample	color	color intensity O.D at 490	O.D at 430	soluble matter (mg/100ml)	saponin* (mg/100ml)	total vitamin C* (mg/100ml)	reduced type vita- min C*(mg/100ml)
A	reddish brown	0.45	0.81	268	67.27	1.23	0.40
B	reddish brown	0.42	0.79	216	54.65	0.75	0.38
C	greenish brown	0.32	0.67	260	60.32	0.84	0.37
D	greenish yellow	0.28	0.58	294	62.92	1.27	0.76
E	orange red	0.38	0.74	247	47.18	0.62	0.29
F	greenish brown	0.33	0.65	232	35.96	0.59	0.31
G	greenish brown	0.38	0.75	281	46.56	0.79	0.46
H	greenish brown	0.41	0.77	237	43.85	0.75	0.33

*:The values are derived from the soluble matter of Table 4, by the ratio of total glycoside/5min. soluble matter, total vitamin C/5min. ext. soluble matter add reduced vitamin C/5min. ext. soluble matter referring to Table 1 and 2.

Table 5. Results of sensory test of each products.

sample	ranked mean	characteristics of taste.
A	3.8	arrowroot-like taste, little after-taste
B	6.2	a very bitter taste, continued bitter taste
C	4.4	slightly astringent taste, the smell of new greens, acceptable after-taste
D	3.0	bitter-taste, savory after-taste
E	5.2	bitter taste, unacceptable after-taste
F	5.6	a very bitter taste
G	3.2	a little bitter taste, savory after-taste
H	4.6	a very bitter taste, acceptable after-taste

음과 같은 결과를 얻었다.

1. 人蔘葉 中에는 茶葉에서보다 可溶分이 훨씬 많으며 熱湯抽出이 아주 잘된다.

2. Tannin 含量은 平均 2.2% 정도로 茶葉의 7.89%보다 훨씬 적어 收斂味가 적다.

3. 人蔘葉 中の 비타민 C 量은 茶葉과 비교가 되지 않을 정도(50~110倍)로 많이 含有하고 있다

4. 人蔘葉의 dammarane 系 glycoside 含量은 5.7~8.5%로서 많은 含量을 가지고 있고 panaxadiol 과 panaxatriol 의 비는 0.54~0.75로서 panaxatriol 系 saponin 이 훨씬 많다.

5. 可溶分, 着色度등을 고려할때 人蔘葉 製品 2g 을 200ml 의 물에 넣어 3分間抽出하는 것이 가장

좋았다.

6. 嗜好의 特性으로 볼때 또한 有效成分 含量 面에서도 蒸煮→乾燥→焙燒과정을 거치는 D 製品 이 가장 우수하다.

參 考 文 獻

- Han, B.H. and Han, Y.N.: J. Pharm. Soc. Korea. **16**, 129 (1972)
- Han, B.H., Chi, H.J., and Han, Y.N.: Korean J. Pharmacogn. **4**, 167 (1973)
- Kim, J.Y. and Staba, E.J.: Korean J. Pharmacogn. **4**, 193 (1973)
- Kim, J.Y. and Staba, E.J.: 1st International

- Ginseng sym(Seoul) (Abstracts) p.20(1974)
5. Woo, L.K., J. Pharm. Soc. Korea, **17**, 1 (1973)
 6. Woo, L.K., Han, B.H., Rha, W.R., and Park, D.S.: Korean J. Pharmacogn. **4**, 181 (1973)
 7. Shibata, S., Tanaka, O., Sado, M., and Tsusshima, S.: Chem. Pharm. Bull. **14**, 595 (1966) : , 795 (1963)
 8. Shibata, S., Ando, T., Tanaka, K., Lido, Y.: Yokugaku Zassi **85**, 753 (1965)
 9. The research institute office of monopoly R.O.K.: Abstracts of Korean Ginseng studies, 64~85 (197)
 10. 韓秉勳·禹麟根 : 한국생약회지 **5**, 1, 31(1974)
 11. 眞田修一, 近藤紀子, 壓司順三, 田中治, 紫田承二 : 日本生藥學會 長崎大會講演要旨集, p.47. (1972)
 12. Tagagi, K., Saito, H. Nabsta: Japan J. Pharmacol, **22**, 245 (1972)
 13. 李鐘華·南基烈·崔康注 : 한국식품과학회지, **10**, 2, 263 (1978)
 14. 金海中·南成熙·禮良義昭·李錫健 : 한국식품과학회지, **9**, 1, 24 (1977)
 15. 梁熙天 : 全北大 農大 論文集 **8**, 117 (1977)
 16. Takagi, K., Saito, H., and Tsuchiya, M.: Japan J. Pharmacol. **22**, 339 (1972)
 17. Tanaka Osamu: 2nd International Ginseng Symposium Seoul (Abstract) p.25 (1978)
 18. 小原哲二郎 等 : 食品分析ハンドブック建帛社 東京, p.21 p.256 p.129 p.41 p.549 p.301 (1973)
 19. 東京大學 農藝化學教室(編) : 實驗農藝化學, 朝倉書館, 東京, 下卷 p.643 (1956)
 20. Woo, L.K., Han, B.H., Baik, D.W., and Park, D.S.: J. Pharm. Soc. Korea, **17**, 3, 129 (1973)
 21. 金永培·姜明喜·李瑞來 : 한국식품과학회지 **8**, 2, 70 (1976)
 22. 柳春熙·鄭在基 : 韓國營養學會誌**5**, 109(1972)
 23. 樞井芳人·齋藤道雄·東 秀雄 : 食料工業, 厚生閣, 東京, p.197 (1967)
 24. 유주현·김해중·변유량·남성희 : 한국식품과학회지, **9**, 4, 313 (1977).