

인삼 Saponin에 관한 연구

人蔘各部位 및 市販人蔘茶의 Saponin 組成에 대하여

金海中, 南成熙, 福良義昭, 李錫健*

주식회사一和 研究室, 忠南大學校 農科大學*

(1976년 9월 27일 수리)

Studies on the Ginseng Saponins

The Patterns of Ginseng Saponin in the Commercial Ginseng
Teas and each Parts of Ginseng Plant

by

Hai-Jung Kim, Sung-Hi Nam, Yosiaki Fukura, Suk-Kyun Lee.*

Laboratory of Il Hwa Co., Ltd., Korea. College of Agriculture,

Choong-Nam National University*

(Received Sep. 27, 1976)

Abstract

The patterns of ginseng saponins in the commercial ginseng tea samples and each parts of ginseng plant were investigated by quantitative thin-layer chromatography. The quality of those sample teas were also evaluated.

(1) White ginseng contained about 2.6~6.6 times of Ra(o) than did other parts of ginseng.

(2) Lateral roots, peelings and buds of ginseng were rich in Rb₁, b₂, c, which constituted about 50% of total saponin.

(3) The ratio of Rb.c to Rg(f) in the leaves and stems of ginseng plant was 0.64 : 1. (White ginseng, 2 : 1; buds, 3 : 1; flower, 3.2 : 1; peelings, 5.8 : 1; lateral ginseng, 7 : 1)

The relative content of Rg(f) in the white ginseng was about 3 times as much as the lateral ginseng.

(4) The ratios of panaxadiol to panaxatriol in 13 kinds of commercial ginseng teas were in the range of 0.8~8 : 1.

서 론

人蔘의 성분 및 약리학적 효과에 대한 인식이 현대 과학의 뒷받침아래 점차 상승일로에 있음은 인삼의 중요국이라고 할 수 있는 한국으로써는 다행한 일이라 하

겠으며 오히려 늦은 감이 없지않다. 최근 黃⁽¹⁾, 車⁽²⁾ 등의 연구에서는 인삼의 petroleum ether extract 중에서 Rhodamine 6G에 의해 pink 빛으로 발색되는 어떤 물질이 암세포의 사멸에 결정적인 효과를 나타낸다는 사실을 밝히고 그 물질은 polyacetylene compound group 일 것으로 추정할 바 있다.

이로써 지금까지 인삼의 약효성분이 거의 모두 saponin에 의한 것처럼 생각되던 것에 파문을 던지게 되었으며 또 다른 측면에서 인삼의 가치를 재인식 해야 할 것으로 판단된다. 그러나 인삼특유의 dammarane系 saponin의 약리효과 또한 다양하기 때문에 지금까지 인삼의 약효는 주로 이들 saponin에 의한 것으로 의견이 일치되었던 것도 무리는 아니라고 생각된다.

인삼의 약효가 과학적인 연구에 뒷받침되어 날로 재인식되어 감에 따라 인삼을 주체로한 제품또한 다양화되어 그들 제품의 품질관리가 절실히 요청되었으며 아직까지 이에 대한 적당한 과학적 방법이 강구되지 못하고 있는 것 같다.

Sakamoto 등⁽³⁾은 인삼 saponin을 묽은황산으로 가수분해하여 diol系와 triol系로 구분하고 그들을 Rb.c와 Rg로 환산하여 그들의 함량비율에 따라 제품에 사용된 원료인삼의 품질을 추정하고자 한 바 있으며 Namba 등⁽⁴⁾은 日本産과 한국산 등의 인삼을 분석하여 총 saponin에 대한 各 saponin의 相對含量을 관찰하고 그들 各 saponin中에는 溶血活性을 나타내는 Rh, Rg群과 반대로 溶血防禦活性을 나타내는 Rb, Rc群이 있음을 밝히고 한국산의 경우에는 Rb.c群에 대한 Rg(f)群의 함량이 日本産보다 높다고 주장한 바 있다.

이에 대하여 韓 등⁽⁵⁾은 결정으로 분리된 panax saponin A가 protopanaxatriol系 glycoside이면서도 전혀 溶血作用이 없다는 점으로 미루어 볼 때 Namba 등의 실험에서는 다른 용혈성 glycoside가 混入된 것이 아닌가 의심된다고 보고한 바 있다.

저자들은 우선 인삼 제품의 대부분을 차지하고 있는 인삼차와 인삼엑기스의 품질관리에 필요한 기초자료를 얻기 위하여 지금까지 알려진 주요 인삼 saponin의 Quantitative Thin-Layer Chromatography에 의한 分別定量方法에 대하여 보고한 바 있다.⁽⁶⁾

이어서 本報에서는 前報에서 밝힌 시험방법에 따라 人蔘의 部位別 各 saponin의 分布에 대하여 검토하였으며 아울러 市販人蔘茶를 分析하여 各 saponin의 含量 및 分布형태를 검토함으로써 이들 제품의 品質을 추정하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료

실험에 사용된 인삼은 금산지구에서 재배된 것으로서 4년생 수삼을 아래의 방법에 따라 조제하여 사용하였다. 시료 인삼차는 국내 또는 日本에서 시판되고 있는 국내용 또는 수출용 한국산, 日本산 인삼차를 구입

하여 시료로 하였다.

2. 시료의 조제

① 백삼의 조제; 上記의 수삼을 1,2次 枝根이외의 측근과 세근, 蘆頭부분을 제거한 다음 수도물로 충분히 세척하여 토사 및 이물을 제거하고 竹刀로 박피하여 50°C로 조정된 환풍건조기 내에서 水分含量이 12%前後로 되도록 건조시킨 것을 시료로 사용하였다.

② 皮蔘, 尾蔘, 蘆頭的 조제; 白蔘제조時 副生되는 表皮, 細根, 蘆頭부분을 50°C로 조정된 환풍건조기 내에서 건조하여 수분含量이 12%前後로 된 것을 각각의 시료로 하였다.

③ 인삼꽃; 따로 경작지 (금산)에서 수집된 인삼꽃을 水洗하여 백삼제조時와 同一조건으로 건조시킨 다음 시료로 하였다.

④ Total saponin의 조제; 인삼차의 경우에는 시료 인삼차 5g씩을 취하여 약 50ml의 증류수에 각각 용해한 다음 前報의 Shibata 등⁽⁷⁾의 추출방법에 따라 total saponin을 조제하였으며 各 部位別 인삼 saponin의 경우에는 各 시료를 10倍量의 methanol로 3시간씩 3회 還流抽出한 다음 용매를 溜去하여 methanol 엑기스를 만들고 이 엑기스 1g씩을 약 50ml의 증류수에 용해하여 500ml容 분액여두에 各各 취하고 인삼차의 경우와 同一한 방법으로 total saponin을 조제하였다.

⑤ Total saponin의 Thin-layer chromatography; silicagel H (Merck製)을 사용하여 0.25mm의 두께로 plate를 만들고 110°C에서 1시간동안 활성화시킨 것을 사용하여 常法에 따라 실시하였으며 전개용매로는 $\text{CHCl}_3 : \text{MeOH} : \text{H}_2\text{O} = 65 : 35 : 10$, Lower phase, 發色劑로는 sulfuric acid : ethanol = 1 : 1 혼합용액을 사용하였다.

⑥ 各 saponin의 分別定量; 조제된 total saponin을 methanol에 용해하고 그중 $1\mu\text{l}$ (10~20 μg of total saponin/ μl)를 microsyringe로 취하여 SiO_2 -glass rod에 spot 한 다음 40°C 전후의 熱風으로 건조하였다. 이것을 전개조에 넣어 약 10cm전개 (전개용매; $\text{CHCl}_3 : \text{CH}_3\text{OH} : \text{H}_2\text{O} = 65 : 35 : 10$, Lower phase) 한 다음 air dryer로 용매를 제거하고 水素炎이온화 檢出裝置 (H_2 -FID)가 부착된 薄層自動檢出裝置 (IATRON, Thinchromatograph TFG-10)에 넣어 分別定量하였다. (Conditions; Detector: H_2 -FID. flow rate: H_2 , 165ml/min. Air, 2500ml/min.. Developing reagent: $\text{CHCl}_3 : \text{MeOH} : \text{H}_2\text{O} = 65 : 35 : 10$, Lower, Rod: Thinchrod.)

결과 및 고찰

1. 인삼의 各部位別 saponin의 分布

禹 등⁽⁶⁾은 한국산 및 외국산 인삼의 성분 비교에서 panaxadiol과 panaxatriol의 比는 각국인삼이 모두 다른

값을 나타내고 있었고 各國인삼중에 함유된 dammarane glycoside들이 glycoside수준 및 그 aglycone 수준에서 組成이 다르다는 것은 이들 인삼중에 함유된 dammarane glycoside의 약효의 質과 관련되어 있을 가능성이 있음을 시사하고 있고 한국산의 경우 panaxadiol의 panaxatriol에 대한 比는 0.844라고 보고하였다.

Table 1. Distribution of Ginseng Saponins in each parts of Ginseng

plant peak No.	white ginseng	leaves & stems	peelings	flower	lateral ginseng	buds
1	10.6	1.6			4	2.32
2	16.1	5.6	16.92	11.42	27	23.25
3	16.1	7.1	22.64	12.5	24	25.58
4	6.45	28.6	24.52	33.9	10	11.62
5	6.45	12.7	7.92	12.85	4	4.18
6	16.1	19.8	6.79	7.41	7	16.27
7	} 6.45	16.7	4.15	} 7.41	} 14	2.32
8		5.6	2.64			2.79
9	7.1			3.57	6	} 9.30
10	16.1	2.4	7.3	6.42	4	

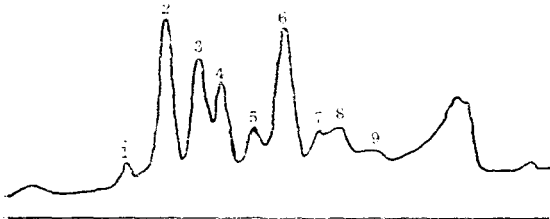


Fig. 1. Quantitative thin-layer chromatogram of saponins in white ginseng.

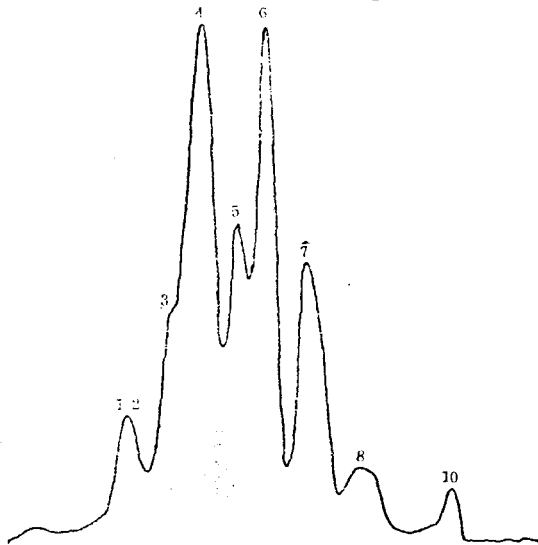


Fig. 2. Quantitative thin-layer chromatogram of saponins in ginseng leaves.

인삼의 各部位에 含有되어 있는 Total saponin을 分別定量하여 各 saponin이 차지하고 있는 total saponin에 대한 백분율을 구한 결과는 Table 1에 나타난 바와 같았다. 즉, Ra,0가 가장 많은 것으로 나타난 部位는 백삼으로서 10.6%였고 他部位보다 2.6~6.6배를 함유하고 있었다. Rb₁, b₂, c는 미삼과 피삼, 녀두에 많고 그 함량을 舍하였을 경우 total saponin의 약 50% 前後에 달하였다.

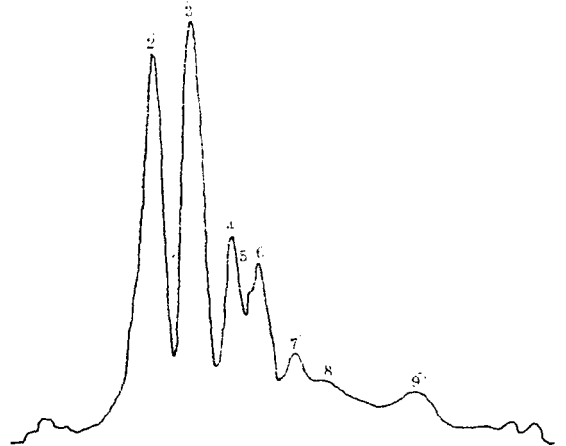


Fig. 3. Quantitative thin-layer chromatogram of saponins in lateral root of ginseng

또 인삼잎을 제외한 各部位 모두가 23.9~51%나 되는 Rb₁, b₂, c를 함유하므로써 인삼 saponin의 대부분이 Rb₁과 Rb₂, c인 것으로 나타났다. 피삼과 잎의 특징으로는 Re부분이 각각 24.5%, 28.6%로써 가장 많은 양을 차

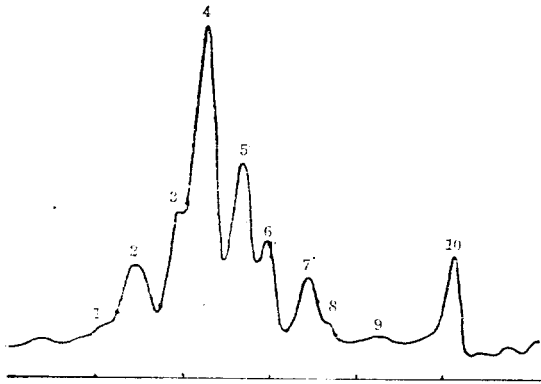


Fig. 4. Quantitative thin-layer chromatogram of saponins in ginseng flower.

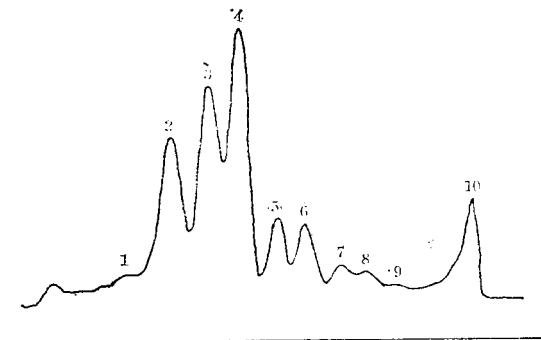


Fig. 5. Quantitative thin-layer chromatogram of saponins in peeling of ginseng.

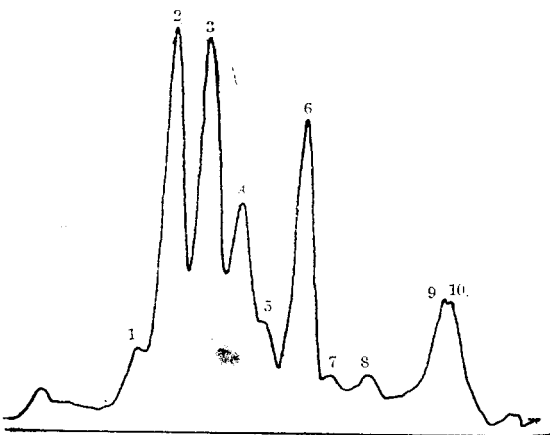


Fig. 6. Quantitative thin-layer chromatogram of saponins in buds of ginseng.

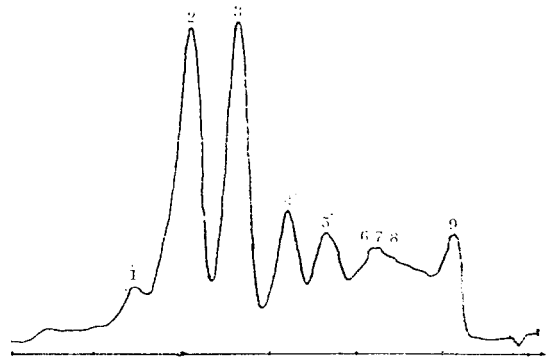


Fig. 7. Quantitative thin-layer chromatogram of saponins in a commercial ginseng tea (No.1)

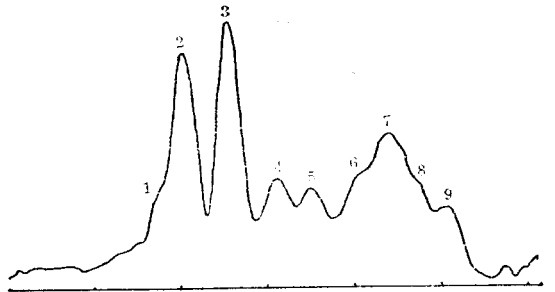


Fig. 8. Quantitative thin-layer chromatogram of saponins in a commercial ginseng tea (No.2)

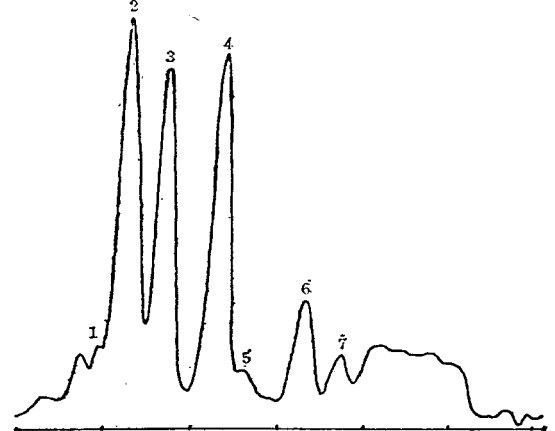


Fig. 9. Quantitative thin-layer chromatogram of saponins in a commercial ginseng tea (No.3)

지하므로써 다른 인삼 부위에 있는 saponin의 graph와는 대조적으로 Fig.2와 5에 나타난바와 같이 중양부 (peak 4)가 돌출하는 형태를 나타내었다. Rd는 4.18~12.8%로써 각 부위 共히 대체로 낮은 수치를 나타내었고 Rg(f)는 미삼과 꽃, 피삼이 낮은 반면 백삼과 인삼

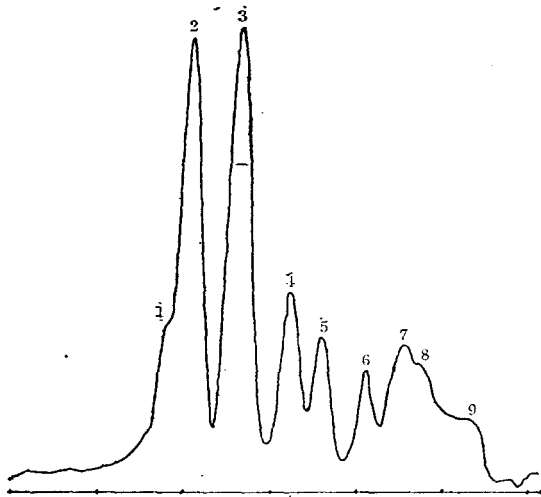


Fig. 10. Quantitative thin-layer chromatogram of saponins in a commercial ginseng tea (No.4)

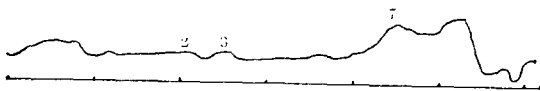


Fig. 11. Quantitative thin-layer chromatogram of saponins in a commercial ginseng tea (No.5)



Fig. 12. Quantitative thin-layer chromatogram of saponins in a commercial ginseng tea (No.6)

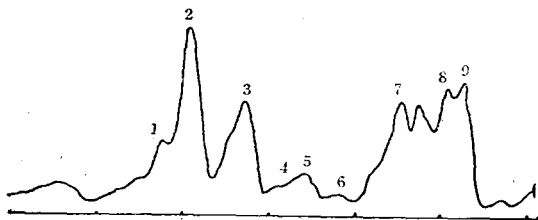


Fig. 13. Quantitative thin-layer chromatogram of saponins in a commercial ginseng tea (No.7)

3:1정도의 차이를 나타낸다고 보고 하였다.

백삼의 경우에는 본실험에서의 data와 잘 일치하였으나 미삼의 경우에는 7:1로 나타나므로써 3:1이라고 발표된 것과는 상당한 차이를 나타내었다. 이것은 첫째로 미삼을 細蔘 또는 1~2年生인삼과 비교한 데서오는 차이, 둘째로 재배조건에서 오는 차이, 셋째로 Sakam-

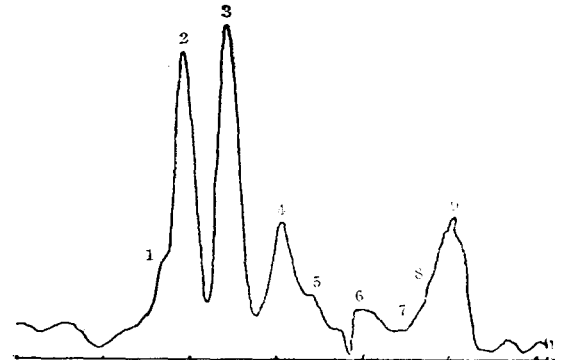


Fig. 14. Quantitative thin-layer chromatogram of saponins in a commercial ginseng tea (No.8)

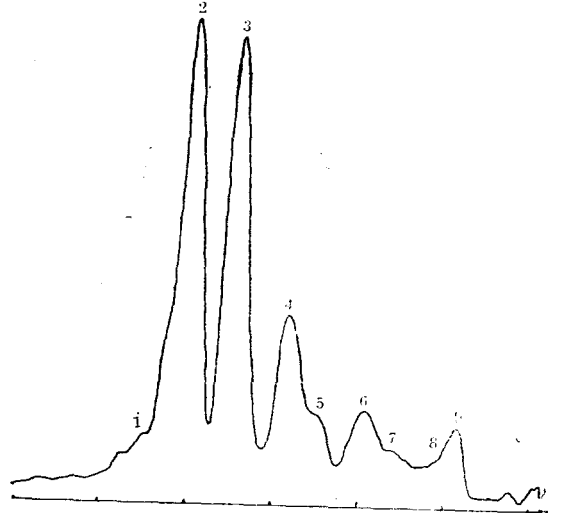


Fig. 15. Quantitative thin-layer chromatogram of saponins in a commercial ginseng tea (No.9)

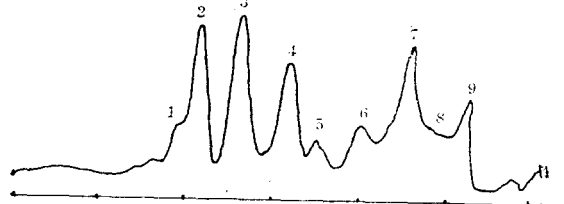


Fig. 16. Quantitative thin-layer chromatogram of saponins in a commercial ginseng tea (No.10)

및, 뇌두부분에는 16.1~19.8%로 높은 함량치를 나타내었다. Sakamoto등⁽³⁾은 한국산 백삼의 경우 Rb.c와 Rg의 比는 약 2:1, 1~2年生이나 Root hair의 경우

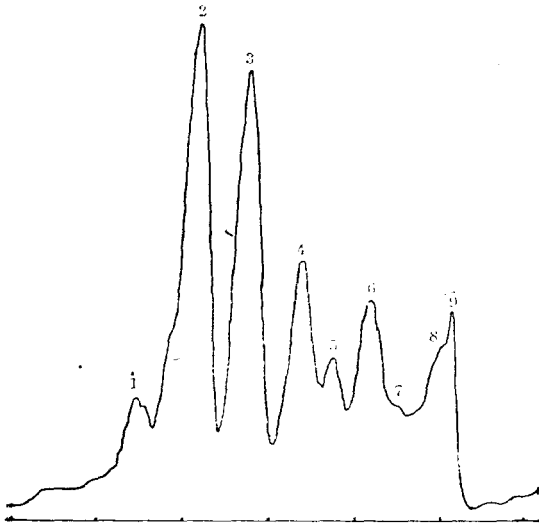


Fig. 17. Quantitative thin-layer chromatogram of saponins in a commercial ginseng tea (No.11)



Fig. 18. Quantitative thin-layer chromatogram of saponins in a commercial ginseng tea (No.12)

41.3%를 차지하는 특이한 형태를 나타내었음은 주목할 만한 것이며 아울러 인삼잎의 saponin 함량이 다른 부위보다 월등히 많다는 점, 또 백삼제조時 다량으로 副生되는 피삼에서도 Rb.c와 거의 같은 양의 Rd.e를 함

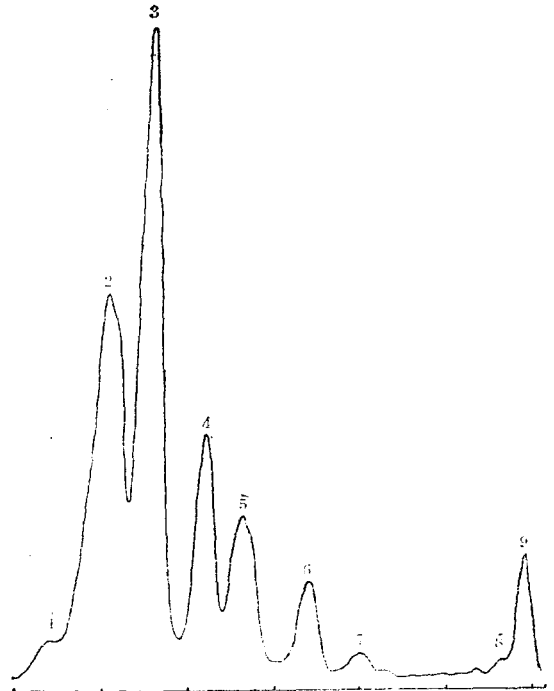


Fig. 19. Quantitative thin-layer chromatogram of saponins in a commercial ginseng tea. (No.13)

oto등이 panaxadiol과 panaxatriol계의 saponin을 일괄적으로 Rb.c와 Rg로 환산하여 표시 한데서 발생되는 차이인 것으로 판단된다. 또 Namba등(4)은 백삼과 미삼의 비교에서 미삼은 Rb.c : Rg(f) = 46.6 : 6.4, 백삼은 50.6 : 20.1로써 백삼이 미삼에 비해 Rg(f) 相對含量이 약 3배가량 많다고 보고하였다. 本 실험에서도 미삼의 경우 Rb.c : Rg(f) = 51 : 7, 백삼의 경우 32.2 : 16.1로 나타나므로써 백삼이 미삼에 비해 Rg(f)의 相對含量이 약 3배가량 증가하였음은 Namba등의 data와 잘 일치하였다.

部位別 Rb.c와 Rg(f)와의 비는 인삼잎이 0.64 : 1, 백삼이 2 : 1, 뇌두가 3 : 1, 꽃이 3.2 : 1, 피삼이 5.82 : 1, 미삼이 7.28 : 1로써 인삼의 말단부 또는 외측부위에 diol系 saponin이 많음을 나타내주고 있고 특히 이 경향은 지상부보다 지하부에서 더욱 그러한 것 같았다 또 인삼잎의 경우에는 Rb₁, b₂, c와 Rg(f)의 비가 0.6 : 1로써 오히려 반대의 현상을 나타내었으나 Rd의 함량이 각각 28.6%와 12.7%로써 Rd.e가 총 saponin의

유한다는 점 등을 고려할때 panaxadiol 계통의 saponin을 Rb.c로, panaxatriol 계통의 saponin을 Rg로 환산하여 표시하고자 하려는 것도 재고해야할 문제점이라고 생각된다.

2. 市販人蔘茶中の total saponin含量 및 各 saponin의 相對含量

國內와 日本의 市場에서 市販되고 있는 人蔘茶 13종을 구입하여 시료로 하였으며 시료 인삼차 各 5g중의 total saponin 함량과 total saponin에 대한 各 saponin 含量%를 구한 결과는 Table 2와 같았다.

즉, 이들 제품들의 Rb.c.d와 Rg(f)의 비율은 0.8 : 1 ~ 8 : 1로 나타나므로써 제품의 품질이 다양함을 알 수 있었고 대체로 백삼 또는 정상적인 인삼根은 panaxadiol과 panaxatriol系 saponin의 비가 2 : 1前後이나 이보다 panaxadiol系 saponin의 比率가 많아질 수록 미삼, 피삼, 뇌두 등이 많이 혼합되어있고 반대로 panaxatriol系 saponin이 많아질수록 인삼꽃과 인삼잎부분이 있는 것으로 볼때 (Table 1) 6개의 제품은 정상적이었으나

Table 2. Total saponin content and relative percentage of individual peak area in the commercial ginseng tea (sample; 5g)

Sample tea No.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Peak No.													
1	3.1	2.9	4.7	7.9	10.3	6.4	3.4		—	2.6	5.7	—	—
2	32.8	27.9	30.0	27.0	17.2	35.5	34.6	10	41.4	17.9	33.0	42.8	0.9
3	28.1	22.1	25.0	28.1	17.2	16.1	32.7	5	31.0	17.9	25.5	33.3	30.5
4	11.0	7.3	26.6	10.1	10.3	6.4	19.0		17.2	10.2	13.2	14.3	38.1
5	11.0	10.3	1.6	7.9	10.3	—	3.4		—	2.6	6.6	4.8	13.3
6	14.1	14.0	7.8	5.6	27.6	—	6.9		10.3	5.1	16.0	4.8	12.4
7		15.4	4.7	13.5	6.4	19.3	—	20	—	43.6	—	—	4.8
Rb.c.d : Rg(f)	3 : 1	2.8 : 1	1.6 : 1	4 : 1	1.4 : 1	8 : 1	2.7 : 1		2.6 : 1	2.5 : 1	2.2 : 1	4.2 : 1	0.8 : 1
Total saponin (mg)	31.7	37.6	31.2	54.8	28.9	32.5	46.7	11.3	48.5	43.4	50.0	12.5	53.5

7개 제품은 비정상적으로 나타났다. 비정상적이라고 인정되는 제품중에서도 대부분 panaxadiol系와 panaxatriol系 saponin의 비율이 3 : 1~8 : 1로 나타난 것이 5개 제품이고 나머지 2개 제품이 반대로 panaxatriol系가 더 많은 것으로 나타나므로써 대부분의 비정상적인 제품은 미삼, 피삼, 너두등을 많이 사용했고 잎을 사용했다고 추정되는 제품은 적었다. 또 시료인삼차 5g중에 함유되어있는 total saponin의 함량도 11.3~54.8mg으로써 그 차이가 심하였고 Rb.c.d와 Rg(f)의 비율이 2.2 : 1~2.7 : 1로 나타난 제품의 total saponin 함량은 43.4~50 mg으로 나타났다.

3. 各 saponin의 T.L.C.에 의한 확인

各部位에서 추출된 total saponin과 시료 인삼차와 4년근 수삼에서의 total saponin을 0.25 mm의 silica gel H plate에 spot하고 전개하여 前記의 T.L.C. 시험방법에 따라 시행하고 各 peak와의 比較에서 peak 1은 Ra(0), 2는 Rb₁, 3은 Rb₂, 4는 Re, 5는 Rd, 6은 Rg(f)로 판단되었다.

요 약

인삼의 部位別 saponin組成에 대하여 검토하였으며 아울러 市販人蔘茶를 분석하여 saponin의 含量 및 분포 형태를 검토하므로써 이들 제품의 품질을 추정하고자 하였다.

(1) 백삼에는 他部位보다 2.6~6.6배의 Ra(0)를 함유하였다.

(2) 尾蔘, 피삼, 너두에는 Rb₁, Rb₂, Rc가 많았고 total saponin의 약 50%에 달하였다.

(3) Rbc와 Rg(f)의 比는 인삼잎이 0.64 : 1, 백삼이 2

: 1, 너두가 3 : 1, 인삼꽃이 3.2 : 1, 피삼이 5.8 : 1, 미삼이 7 : 1 정도였고 백삼은 미삼에 비하여 Rg(f)의 相對含量이 약 3배정도 많았다.

(4) 13種의 市販인삼차를 분석한 결과 panaxadiol系 saponin과 panaxatriol系 saponin의 比는 0.8~8 : 1로 많은 차이가 있었다.

참 고 문 헌

1. 黃祐翹 : A Study on the Cytotoxic Activity of Extract of panax Ginseng Root Against some Cancer Cells. 高麗人蔘學會 1976年度 春期學術大會發表
2. 車乘萬 : 人蔘中 動物 癌細胞抑制作用物質 及化學構造 高麗人蔘學會 1976年度 在美人蔘科學者 招請學術 강연회 發表
3. 坂本征則, 森本一義, 田中治 : 藥學雜誌(日本), 95, 1456~1461 (1975).
4. 難波恒雄, 吉崎正雄, 富森毅, 小橋恭一, 三井健一郎, 長谷純一 : 藥學雜誌(日本), 94, 252 (1974).
5. 韓秉勳, 禹麟根 : Kor. J. Pharmacog., 5, 31(1974).
6. Kim, H.J., Nam, S.H., Yosiaki, F. and Lee, S.K.: Korean J. Ginseng Sci., Vol. 1. 61 (1976).
7. 藥田路一, 糸川秀治, 柴田承二 : 藥學雜誌(日本), 82, 1634 (1962).
8. 禹麟根, 韓秉勳, 朴大成, 羅雲龍 : Korean J. Pharmacog., 4, 181 (1973).