

Gas Liquid Chromatography에 의한 各種 人蔘 製品 및 五加皮의 遊離糖 組成에 관한 研究

李盛雨·小机信行*·襄孝元**·尹泰憲**

漢陽 大學校·日本 賢明 女子 學院 短期 大學*·高麗 人蔘 研究所**

((1979년 8월 10일 수리))

Studies on Free Sugars in Various Ginseng Products and Acanthopanax by Gas Liquid Chromatography

Sung Woo Lee, Nobuyuki Kozukue*, Hyo Won Bae** and Tai Heon Yoon**

Hanyang University, Kenmei Junior College (Japan)*, Korea Ginseng Research Institute**

(Received August 10, 1979)

Abstract

Free sugars in various ginseng products, Korean and Russian Acanthopanaxes were analyzed by gas liquid chromatography. Ginseng products included Korean red ginseng, white ginseng with skin produced in Korea, Canada, and America, and extracts of red and white ginseng.

α - and β -fructoses, α - and β -glucoses, galactose, sucrose, and α - and β -maltoses were identified in Korean and American white ginsengs with skin, and in Korean red ginseng. However, α - and β -maltoses were not detected in Canadian white ginseng with skin. Total amount of sugars identified in white ginseng with skin was higher than that in red ginseng.

α - and β -fructoses, α - and β -glucoses, galactose, sucrose and α - and β -maltoses were identified in red and white ginseng extracts. Fructose was a major sugar in red ginseng extract while it was sucrose in white ginseng extract.

α - and β -glucoses, galactose, sucrose and α - and β -maltoses were identified in Russian Acanthopanax, and their patterns were similar to that of ginseng, while β -fructose, α - and β -glucoses and sucrose were identified in Korean Acanthopanax and total amount of sugars was only one third of that in Russian Acanthopanax.

序 論

現今의 人蔘 研究는 高麗 人蔘뿐만 아니라 美國, 캐나다, 히말리아 등지의 野生 또는 栽培 人蔘 등의 研究도 활발하게 進行되어 있고, 朝鮮에서는 五加皮가 人蔘에 비길만한 效能을 발휘한다고 主張하고 있다. 따라서 이들 外國의 人蔘이나 五加皮의 成分을 高麗 人蔘과 비교 함으로써 高麗 人蔘의 特異性을 究明하고

또 理解할 것이 要望된다. 著者들은 前報⁽¹⁾에서 國內 外의 各種 人蔘 製品과 五加皮의 polyphenol 成分의 패턴을 比較 檢討 하였으나 今般은 이들의 遊離糖의 組成을 가스 크로마토그래피에 의하여 測定 하였기에 그 結果를 報告하는 바이다.

材料 및 方法

實驗 材料

韓國產 水蓼(*Panax ginseng* C. A. Meyer)과 美國產 및 캐나다產 水蓼(*Panax quinque folium* Linne)을 껍질이 붙은채로 건조한 皮付 白蓼(white ginseng with skin), 韓國產 水蓼을 한번 껍질 벗겨 건조한 紅蓼(red ginseng)을 각각 粉末로 하였고, 또 市販의 白蓼 및 紅蓼의 抽出物을 얻어 이들을 供試 하였다.

한편 美國을 통하여 入手한 朝鮮產 가지 오갈피 나무(*Eleutherococcus senticosus* Max; 우리나라에서는 이것을 *Acanthopanax*에 統合시키고 있다)⁽²⁾와 韓國 智異山產의 오갈피 나무(*Acanthopanax chusanensis* Nakai)의 뿌리 껍질인 五加皮(*Acanthopanax* root skin)를 각각 粉末로 하여 供試하였다.

實驗 方法

遊離糖의 抽出, 이온 교환 수지에 의한 糖 分劃은 李⁽³⁾의 方法에 의하였고, 糖의 trimethylsilylation, 가스 크로마토그래피의 條件, 내부 표준법 (internal standard)에 의한 定量은 本誌 고추의 糖 및 有機酸에 관한 實驗⁽⁴⁾과 同一한 方法으로 實施 하였다.

結果 및 考察

皮付 白蓼 및 紅蓼의 糖 組成

人蓼의 遊離糖에 관한 研究로서 李와 權⁽⁵⁾은 이온 교환 수지 크로마토그래피와 anthrone 反應에 의하여 遊離 糖類를 分別 定量하여 그 大部分이 sucrose이고 glucose와 fructose도 각각 少量 含有된다고 報告하였으며, Takiura와 Nakagawa⁽⁶⁾는 人蓼 抽出液에서 fructose, glucose, sucrose 및 maltose를 檢出하였고, 朴⁽⁷⁾은 여지 크로마토그래피에 의하여 人蓼의 알코올 抽出液에서 fructose, glucose, glucuronic acid, maltose, sucrose 및 raffinose의 存在를 확인 하였다고 報告하고 있다.

本 實驗에서 韓國 紅蓼과 韓國, 美國, 캐나다產의 皮付 白蓼의 遊離糖에 대하여 얻은 가스 크로마토그래피는 Fig. 1과 같다. Fig. 1에서 보는 것처럼 韓國 紅蓼, 韓國 皮付 白蓼, 美國 皮付 白蓼에 나타난 peak 11個 가운데서 β -fructose, α -fructose, α -glucose, β -glucose, galactose, sucrose, α -maltose, β -maltose를 同定할 수 있었고, peak 1, 2, 9는 同定하지 못하였으며 캐나다產 皮付 白蓼에서는 α -maltose 및 β -maltose의 peak가 나타나지 않았다. 그리고 mannitol을 使用한 내부 표준법에 의하여 定量한 糖의 組成은 Table 1과 같다. Table 1에서 보는 것처럼 皮付 白蓼에서는 sucrose 含量이 가장 높아서 李와 權⁽⁵⁾의 報告와 부합된다. 韓國 紅蓼에는 maltose의 含量이 가장 높고

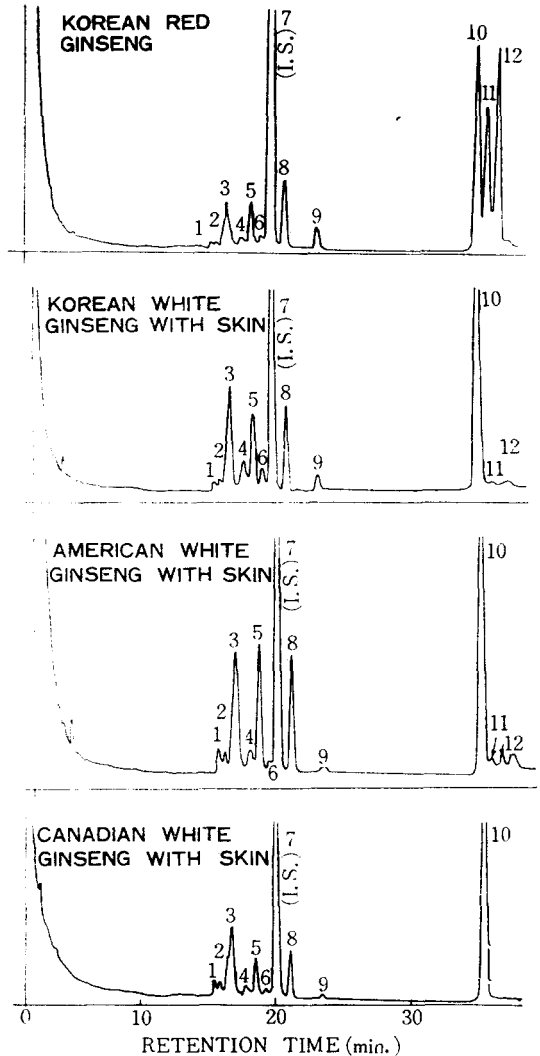


Fig. 1. Gas chromatogram of trimethylsilyl derivatives of sugars in red and white ginsengs with skin

- 1. unknown, 2. unknown, 3. β -fructose, 4. α -fructose, 5. α -glucose, 6. galactose, 7. internal standard (mannitol), 8. β -glucose, 9. unknown, 10. sucrose, 11. α -maltose, 12. β -maltose

遊離糖 合計值의 33%를 차지하고 있다.

그리고 單糖類와 二糖類의 含量을 비교하여 본 바 二糖類는 單糖類보다 韓國 紅蓼에서 약 3배, 韓國 皮付 白蓼에서 약 3.5배, 美國 皮付 白蓼에서 약 1.3배, 캐나다 皮付 白蓼에서 약 2.5배 많았다.

한편 韓國 紅蓼은 皮付 白蓼보다 遊離糖 合計值가 훨

Table 1. Sugar contents of red and white ginsengs with skin

Sample	Sugar contents (mg/g)					
	Fructose*	Glucose*	Galactose	Sucrose	Maltose*	Total value
Korean red ginseng	8.14±0.46**	9.35±0.01	trace	22.99±1.07	29.12±1.34	69.50
Korean white ginseng with skin	27.82±0.19	21.28±1.58	4.06±0.05	162.23±1.71	8.35±0.07	223.74
American white ginseng with skin	33.61±1.53	30.83±0.40	1.78±0.01	77.32±0.09	8.64±0.03	152.18
Canadian white ginseng with skin	25.56±0.43	16.34±0.66	1.83±0.05	106.61±2.62	—	150.34

* Fructose, glucose and maltose represented as the sum of α - and β -types

** Mean±standard deviation

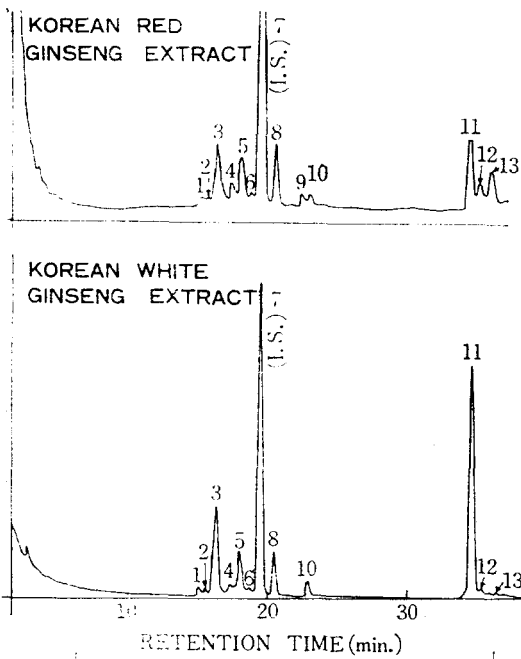


Fig. 2. Gas chromatogram of trimethylsilyl derivatives of sugars in Korean red and white ginseng extracts

1. unknown, 2. unknown, 3. β -fructose, 4. α -fructose, 5. α -glucose, 6. galactose, 7. internal standard (mannitol), 8. β -glucose, 9. unknown, 10. unknown, 11. sucrose, 12. α -maltose, 13. β -maltose

선 낮음을 볼 수 있는데, 이것은 金⁽⁸⁾의 報告와 같이 紅蔘에서는 遊離糖이 遊離 아미노산과 더불어 amino carbonyl 反應에 關與하였고, 또 steaming 過程에서의 loss 때문이라고 思料된다.

紅蔘 및 白蔘 抽出液의 糖 組成

韓國產 紅蔘 및 白蔘의 抽出液에 含有되어 있는 遊離糖에 대한 가스 크로마토그램은 Fig. 2와 같다. Fig. 2에서 보는 것처럼 紅蔘 抽出液에서 12個, 白蔘 抽出液에서 11個의 peak가 나타나는데, 그 가운데서 β -fructose, α -fructose, α -glucose, galactose, β -glucose, sucrose, α -maltose 및 β -maltose를 同定할 수 있었으며, 紅蔘 抽出液에서 peak 1, 2, 9, 10은 同定할 수 없었고, 白蔘 抽出液에서 9에 해당하는 peak가 나타나지 않았다.

다음은 紅蔘 및 白蔘 抽出液의 遊離糖 組成은 Table 2와 같다. Table 2에서 보는 것처럼 紅蔘 抽出液에서는 fructose가 가장 많고 白蔘 抽出液에서는 sucrose가 매우 많아서 117.39 mg/g에 이르고 있다. 또 兩者의 遊離糖 合計値는 白蔘 抽出液이 紅蔘 抽出液의 약 2.7배나 된다.

五加皮의 糖 組成

韓國產 및 朝鮮產 五加皮의 遊離糖에 대한 가스 크로마토그램은 Fig. 3과 같다. Fig. 3에서 보는 것처럼 朝鮮產 五加皮에서는 遊離糖의 peak가 9個 나타나는데 이 가운데서 β -fructose, α -glucose, galactose,

Table 2. Sugar contents of Korean red and white ginseng extracts

Sample	Sugar contents (mg/g)					Total value
	Fructose*	Glucose*	Galactose	Sucrose	Maltose*	
Red ginseng extract	26.75±2.75**	18.75±1.66	7.37±1.23	14.48±0.06	12.34±0.65	72.32
White ginseng extract	56.78±0.59	17.58±0.09	3.08±0.65	117.39±2.80	5.04±0.05	196.79

* Fructose, glucose and maltose represented as the sum of α - and β -types

** Mean±standard deviation

Table 3. Sugar contents of Korean *Acanthopanax chusanensis* Nakai and Russian *Eleutherococcus senticosus* Max

Sample	Sugar contents (mg/g)					Total value
	Fructose*	Glucose*	Galactose	Sucrose	Maltose*	
<i>Acanthopanax chusanensis</i> Nakai	8.63±0.13**	8.50±0.21	—	10.28±0.00	—	28.41
<i>Eleutherococcus senticosus</i> Max	12.22±0.94	22.92±1.27	trace	41.65±2.24	3.70±0.00	80.49

* Fructose, glucose and maltose represented as the sum of α- and β- types

** Mean±standard deviation

五加皮의 遊離糖의 가스 크로마토그램의 패턴이 오히려 人蔘에 가까운데 비하여 韓國產 五加皮는 이보다 훨씬 單純한 패턴을 보여줄 뿐이다. 前報⁽¹⁾에서 polyphenol 成分의 패턴이 韓國產과 朝鮮產 五加皮 다 같이 人蔘과는 현저하게 다르다는 點과 對照의이다.

五加皮의 遊離糖 組成은 Table 3과 같다. Table 3에서 보는 것처럼 韓國產의 五加皮는 朝鮮產에 비하여 fructose, glucose, sucrose의 含量이 매우 적고 遊離糖의 合計値는 朝鮮產이 韓國產의 약 3배나 되었다.

要 約

韓國產 紅蔘, 韓國, 美國 및 캐나다產의 皮付 白蔘, 紅蔘 및 白蔘의 抽出液, 韓國 및 朝鮮產의 五加皮에 대하여 遊離糖의 組成을 가스 크로마토그래피에 의하여 測定한 結果는 다음과 같다.

1. 韓國 紅蔘과 美國 및 韓國產의 皮付 白蔘에서 β-fructose, α-fructose, α-glucose, galactose, β-glucose, sucrose, α-maltose, β-maltose를 同定할 수 있었고, 캐나다產 皮付 白蔘에서 위의 遊離糖 가운데서 α-maltose, β-maltose을 檢出할 수 없었다. 그리고 皮付 白蔘에는 紅蔘보다 遊離糖의 含量이 훨씬 많았다.

2. 紅蔘 및 白蔘 抽出液에서 β-fructose, α-fructose, α-glucose, galactose, β-glucose, sucrose, α-maltose, β-maltose를 同定할 수 있었고, 紅蔘 抽出物에는 fructose, 白蔘 抽出液에는 sucrose의 含量이 가장 많았다.

3. 朝鮮產 五加皮에서 β-fructose, α-glucose, galactose, β-glucose, sucrose, α-maltose, β-maltose를 同定할 수 있어서 人蔘 遊離糖의 패턴과 오히려 비슷하였다. 그러나 韓國產 五加皮에서는 β-fructose, α- 및 β-glucoses, sucrose가 同定되었을 뿐이고 含量은 朝鮮產 五加皮의 1/3에 지나지 않았다.

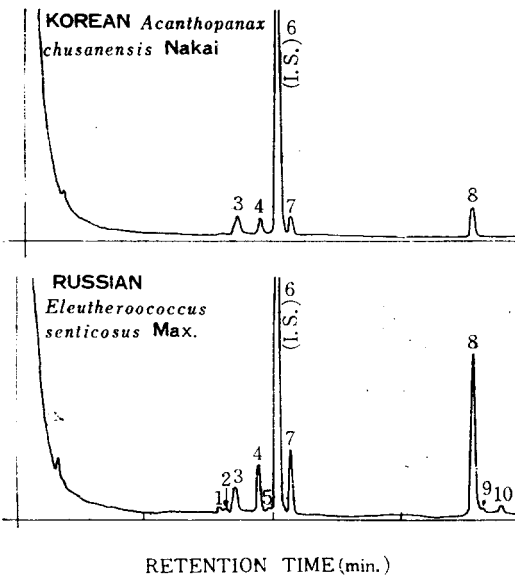


Fig. 3. Gas chromatogram of trimethylsilyl derivatives of sugars in Korean *Acanthopanax chusanensis* Nakai and Russian *Eleutherococcus senticosus* Max

- 1. unknown, 2. unknown, 3. β-fructose,
- 4. α-glucose, 5. galactose, 6. internal standard (mannitol), 7. β-glucose, 8. sucrose, 9. α-maltose, 10. β-maltose

β-glucose, sucrose, α-maltose 및 β-maltose를 同定할 수 있었다. 따라서 皮付 白蔘에 나타나는 α-fructose 외에는 皮付 白蔘의 遊離糖을 모두 檢出할 수 있다고 하겠다. 그러나 peak 1 및 2는 同定하지 못하였다.

이에 비하여 韓國產 五加皮에서 遊離糖의 peak가 4個 나타날 뿐이고 이들이 β-fructose, α-glucose, β-glucose, sucrose로 각각 同定되었다. 이로써 朝鮮產

文 獻

1. 李盛雨·小机信行·裴孝元·李鍾華 : 한국 식품 과학 회지, 10, 245 (1978)
2. 陸昌洙 : 생약학 회지, 8, 38 (1977)
3. 李盛雨 : 한국 농화학 회지, 14, 43 (1971)
4. 李盛雨 : 한국 식품 과학 회지, 11, 278 (1979)
5. 李泰寧·權泰完 : 大韓 化學 會誌, 5, 73 (1961)
6. Takiura, K. and Nakagawa, I. : *Yakugaku Zasshi*, 83, 298 (1963)
7. 朴明三 : 全南 大學校 論文集, 10, 279 (1964)
8. 金銅淵 : 한국 농화학 회지, 6, 60 (1973)