

인삼 Polyacetylene 성분의 추출방법 비교연구

노길봉 · 손현주
한국인삼연구소
(1989년 10월 9일 접수)

Comparative Studies on Methods of Extracting Polyacetylene Compounds from White Ginseng

Kil Bong Nho and Hyun Joo Sohn
Korea Ginseng and Tobacco Research Institute
#302 Shinseong-Dong, Yusung-Gu, Taejon-Shi, 302-345 Korea
(Received October 9, 1989)

Abstract □ The amounts of panaxynol and panaxydol, which are major polyacetylene compounds in white ginseng were determined by capillary-GC (FID), and the extraction efficiencies when using various extraction solvents (petroleum ether, dichloromethane, ether, ethyl acetate, acetone, acetonitrile and methanol) and various extraction methods (shaking, Soxhlet and reflux) were compared. The GC column was SPB-1 fused silica capillary (0.25 mm id × 30 m, Supelco), and the column oven temperature was programmed to rise from 200 °C to 300 °C at the rate of 4 °C per minute. The extraction efficiencies for panaxynol and panaxydol according to extraction solvents were the highest in methanol and decreased in the order of dichloromethane, acetone, ether, ethyl acetate, acetonitrile and petroleum ether. The extraction efficiencies for panaxynol and panaxydol according to extraction methods were the highest for reflux and the lowest for shaking, and those with Soxhlet were almost equal to those for reflux. The analytical amounts of panaxynol and panaxydol obtained by reflux with methanol were 4.2 and 6.4 mg/g, respectively in white ginseng.

Keywords □ polyacetylene, panaxynol, panaxydol, capillary-GC (FID), extraction efficiency

서 론

인삼의 polyacetylene 성분은 두 개의 삼중결합을 가지고 있는 C₁₇의 화합물로서 현재까지 백삼 및 홍삼으로부터 9종이 분리, 동정되었는데¹⁻⁶⁾ 이 중에서 panaxynol (heptadeca-1,9-dien-4,6-diyn-3-ol)과 panaxydol (heptadeca-1-en-4,6-diyn-9,10-epoxy-3-ol)이 polyacetylene 성분 총 함량의 90% 이상을 차지하며 panaxytriol (heptadeca-1-en-4,6-diyn-3,9,10-triol)은 거의 홍삼에만 함유되어 있는 것으로 보고⁷⁾되어 있다.

인삼 polyacetylene 성분에 관한 연구는 대부분 새로운 화합물의 구조확인¹⁻⁶⁾에 치중되어 왔으나 최

근 panaxynol, panaxydol 및 panaxytriol이 암세포에 대하여 세포독성을 나타낸다고 하는 연구결과⁸⁾가 보고됨에 따라 이들 화합물의 약리효능에 관한 연구⁷⁻⁹⁾도 병행되고 있다. 이에 비하여 polyacetylene 성분의 정량에 관한 연구는 매우 드문 실정으로 김⁶⁾이 HPLC를 이용하여 몇 가지 인삼시료 중의 panaxynol, panaxydol, panaxytriol 및 HDDD (heptadeca-1,8-dien-4,6-diyn-3,10-diol) 함량을 분석하였고 Hisashi 등⁹⁾과 저자 등¹⁰⁾이 capillary-GC (FID)에 의한 panaxynol, panaxydol 및 panaxytriol의 정량성을 검토하였을 뿐이다. 인삼 polyacetylene 성분의 추출용매로는 보통 alcohol^{4,5)} 또는 alcohol과의 물의 혼합용매¹⁻³⁾가

Table 1. GC condition for the analysis of polyacetylene compounds in ginseng

Description	
Column	SPB-1 fused silica capillary, 0.25 mm id x 30 m, Supelco
Temperature	200°C (3 min) → 300°C 4°C/min
Carrier gas	N ₂ 1.0 ml/min (Split ratio = 25:1)
Detector	Flame ionization detector (FID)
Inj. size	5.0 µl
GC model	Hewlett-Packard 5890A
Integrator	Hewlett-Packard 3393A

사용되고, 있으나 ether⁶⁾, ethyl acetate^{9,11)}, dichloromethane^{12,13)} 등도 사용된 바 있으며, 추출방법으로는 실온에서의 용매추출법^{1-5,9,12,13)}과 진탕추출법^{6,11)}이 널리 통용되고 있다. 그러나 이러한 추출조건들은 polyacetylene 성분의 분리를 목적으로 하는 경우에 적용되고 있으며 또한 추출용매나 추출방법에 따른 이들 성분의 추출율이 비교 검토되어 있지 않으므로, 정량목적의 추출조건으로도 적합한지의 여부는 미지수이다.

본 연구에서는 백삼의 주요 polyacetylene 성분인 panaxynol과 panaxydol의 최대 추출조건을 확립할 목적으로, 극성별로 몇 가지 용매를 선정하여 추출용매에 따른 추출율을 상호비교하고 추출방법을 달리할 때 추출율이 얼마나 변화하는지를 조사하였기에 이를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

인삼시료는 시중에서 구입한 4년근 백삼(세미)를 60-80 mesh 크기로 마쇄한 후 사용하였고 polyacetylene 성분의 추출용매는 특급시약 또는 HPLC 용을 사용하였다.

2. 추출용매에 따른 polyacetylene 성분의 추출율 비교

시료 5g에 석유 ether, dichloromethane, ether, ethyl acetate, acetone, acetonitrile 또는 methanol 100 ml를 가하고 실온에서 6시간씩 2회 120 rpm으로 진탕추출하였다. 각 진탕추출액을 무수황

Table 2. Relative extraction efficiencies of Panaxynol & Panaxydol according to various extraction solvents relative to ether

Extraction solvent	Panaxynol	Panaxydol
Petroleum ether	0.70	0.65
Dichloromethane	1.05	1.07
<u>Ether</u>	<u>1.00</u>	<u>1.00</u>
Ethyl acetate	0.90	0.87
Acetone	1.01	1.05
Acetonitrile	0.75	0.70
Methanol	2.19	2.45

산나트륨으로 탈수, 여과하고 여액을 감압농축한 후 10 ml로 정용하여 Table 1의 GC 조건으로 분석하였다.

3. 추출방법에 따른 polyacetylene 성분의 추출율 비교

시료 5g에 methanol 100 ml를 가하여 6시간씩 2회 진탕법, Soxhlet법 또는 환류법으로 추출하고 각 추출액을 감압농축한 후 증류수 25 ml에 녹이고 석유 ether-ether (4:1, v/v) 혼합용매 50 ml로 2회 추출하여 추출액의 감압농축물을 GC로 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 추출용매에 따른 polyacetylene 성분의 추출율 비교

4년근 백삼(세미)분말을 석유 ether, dichloromethane, ether, ethyl acetate, acetone, acetonitrile 또는 methanol로 진탕추출하여 추출용매에 따른 polyacetylene 성분의 추출율을 비교하면 Table 2에서 보는 바와 같다.

백삼의 주요 polyacetylene 성분인 panaxynol과 panaxydol의 추출율은 methanol로 추출하였을 때 가장 높았고, dichloromethane, ether, ethyl acetate 및 acetone 간에서는 큰 차이를 나타내지 않았으며 acetonitrile과 석유 ether로 추출하였을 때 비교적 낮은 수준이었다. 이 때, 추출용매의 극성이 석유 ether, dichloromethane, ether, ethyl acetate, acetone, acetonitrile, methanol의 순으

Table 3. Relative extraction efficiencies of Panaxynol & Panaxydol according to various extraction methods relative to shaking method with methanol

Extraction method	Panaxynol	Panaxydol
Shaking	1.00	1.00
Soxhlet	1.50	1.36
Reflux	1.61	1.38

로 증가¹⁴⁾하는 점을 고려하면 polyacetylene 성분의 추출율은 추출용매의 극성과는 무관한 것으로 사료되었다. 한편, methanol 추출시 polyacetylene 성분의 추출율이 ether에 비하여 두 배 이상 높은 원인은 methanol이 ether보다 백삼의 조직 내로 훨씬 침투가 용이하기 때문에 조직 내에 결합되어 있는 polyacetylene 성분이 추출된 데에 기인하는 것으로 추측된다.

2. 추출방법에 따른 polyacetylene 성분의 추출을 비교

백삼분말을 methanol로 진탕추출, Soxhlet 추출 또는 환류추출하여 추출방법에 따른 polyacetylene 성분의 추출율을 비교하면 Table 3에서 보는 바와 같다.

Panaxynol과 panaxydol의 추출율은 환류추출시 가장 높았고 진탕추출시 가장 낮았으며, Soxhlet 추출시 환류추출시와 비슷한 수준을 나타내었다. 이 때, 진탕추출시의 추출온도는 실온이었고 Soxhlet 추출시와 환류추출시의 추출온도는 methanol의 비등점인 65°C 부근이었던 점으로 미루어 보아 polyacetylene 성분의 추출율은 추출온도와 밀접한 관계가 있을 것으로 추측된다. 한편, methanol 추출물을 석유 ether-ether 혼합용매로 partitioning 하였을 때 panaxynol과 panaxydol의 회수율은 각각 97%와 101%이었다. 따라서 백삼 polyacetylene 성분의 최대 추출조건은 methanol로 환류추출한 후 석유 ether-ether 혼합용매로 partitioning 하는 것이 타당하리라고 사료된다. 이 추출조건에 의하여 얻어진 백삼의 panaxynol과 panaxydol의 함량분석값은 각각 4.2 mg/g과 6.4 mg/g이었다.

백삼의 주요 polyacetylene 성분인 panaxynol과 panaxydol을 capillary-GC(FID)로 정량하고 몇 가지 추출용매(석유 ether, dichloromethane, ether, ethyl acetate, acetone, acetonitrile 또는 methanol) 및 추출방법(진탕추출, Soxhlet 추출 또는 환류추출)에 따른 이들 성분의 추출율을 비교하였다. 이 때, GC column은 SPB-1 fused silica capillary(0.25 mm id×30 m, Supelco)를 사용하였고, column oven의 온도는 200°C에서 300°C까지 분단 4°C씩 승온하였다. 추출용매에 따른 panaxynol과 panaxydol의 추출율은 methanol 추출시 가장 높았고, dichloromethane, acetone, ether, ethyl acetate, acetonitrile, 석유 ether의 순으로 감소하였다. 한편, 추출방법에 따른 이들 성분의 추출율은 환류추출시 가장 높았고 진탕추출시 가장 낮았으며, Soxhlet 추출시는 환류추출시와 비슷한 수준이었다. 따라서, methanol에 의하여 환류추출하는 방법이 백삼 중 polyacetylene 성분을 최대 추출하는 조건인 것으로 사료되었는데, 이 추출방법에 의하여 얻어진 4년근 백삼시료의 panaxynol과 panaxydol의 함량분석값은 각각 4.2 mg/g과 6.4 mg/g이었다.

인용문헌

1. Takahashi, M. and Ishikura, M.: *Yakugaku Zasshi*, **84**, 757 (1964).
2. Poplawski, J., Wrobel, J.T. and Glinka, T.: *Phytochem.* **19**, 1539 (1980).
3. Dabrowski, Z., Wrobel, J.T. and Wojtasiewicz, K.: *Ibid.*, **19**, 2464 (1980).
4. Shim, S.C., Chang, S.K., Hur, C.W. and Kim, C.K.: *Ibid.*, **26**, 2849 (1987).
5. Shim, S.C. and Chang, S.K.: *Proceedings of the International Symposium on Ginseng*, R.O.C., p. 170 (1987).
6. 김신일: 충남대학교 박사학위논문(1988).
7. 박진규: 충남대학교 박사학위논문(1989).
8. 김영숙: 중앙대학교 박사학위논문(1989).
9. Hisashi, M., Mitsuo, K., Hiroshi, Y., Masato, M. and Katsumi, T.: *Chem. Pharm. Bull.*, **37(5)**, 1279 (1989).
10. 노길봉, 손현주: 미발표(현재 고려인삼학회에 게재 요청 중).

11. Fujimoto, Y. and Satoh, M.: *Phytochem.* **26**, 2850 (1987).
12. Yates, S.G. and England, R.E.: *J. Agric. Food Chem.*, **30**, 317 (1982).
13. Boll, P.M. and Hensen, L.: *Phytochem.*, **26**, 2955 (1987).
14. Snyder: *J. Chromatog.*, **92**, 223 (1974).