

홍미삼 알콜 추출박을 이용한 산성다당체 다량 함유 홍삼 엑기스 제조

도재호 · 이종원 · 이성계 · 성현순

한국인삼연초연구원
(1996년 2월 15일 접수)

Preparation of Red Ginseng Extract Rich in Acidic Polysaccharide from Red Tail Ginseng Marc Produced After Extraction with 70% Ethyl Alcohol

Jae-Ho Do, Jong-Won Lee, Seong-Kye Lee and Hyun-Soon Sung

Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Taejon 305-345, Korea

(Received February 15, 1996)

Abstract : In this study, we investigated the appropriate conditions to extract acidic polysaccharide and to prepare red ginseng extract being rich in acidic polysaccharide from red tail ginseng marc produced after manufacturing alcoholic extract from red tail ginseng. Amount of acidic polysaccharide in red tail ginseng marc was about 11%. The best condition for the extraction of acidic polysaccharide from the marc was using of 3-5 mg of α -amylase/g residue/15 ml of distilled water, and the amount of acidic polysaccharide in water extract of the residue treated with α -amylase was about 27%. So, it is possible to manufacture red ginseng extract being rich in acidic polysaccharide using water extract of red tail ginseng alcoholic residue as extraction solvent. From the above results, we suggest that red tail ginseng residue produced by manufacturing alcoholic extract of red tail ginseng has high potencies in the utilization of waste material.

Key words : acidic polysaccharide, red tail ginseng marc, α -amylase, reaction condition

서 론

간암 또는 난소암 환자의 복수나 악성 임파선 종양 환자의 늑막액에는 지방분해를 촉진하는 toxohormone-L이라는 분자량이 약 70,000 Dalton 정도의 단백질이 존재한다.¹⁾ 이 물질은 지방분해를 촉진하는 작용외에 음식과 물의 섭취량을 감소시켜 암환자의 상태를 더욱 악화시킨다.²⁾ 지방분해 촉진작용과 식욕 증추에 작용하여 식욕부진 현상을 일으키는 toxohormone-L의 활성을 억제하는 물질을 홍삼에서 조사한 결과 ginsenoside-Rb₂와 산성다당체임이 밝혀졌고, 그 활성은 ginsenoside-Rb₂보다 산성다당체가

10배 정도 더 크다고 보고되었다.²⁾ 산성다당체는 분자량이 34,600의 pectin 유사물질로서 galacturonic acid가 60% 정도를 차지하고 그의 arabinose, rhamnose, glucose 및 galactose 등이 축쇄를 구성하고 있으며, galacturonic acid moiety의 28.7%가 methyl ester로서 존재하고 있다.^{3,4,6)} 또한 산성다당체는 암 환자의 지방분해 억제, 식욕부진 증상의 개선효과 외에 pancreatic lipase의 활성을 저해하여 소장에서의 지방흡수를 지연시켜 혈장 triglyceride 수준을 감소시킨다고 하였다.⁷⁾ 그의 인삼의 산성다당체에 관한 연구는 인삼의 산성다당체 또는 수용성 엑기스 성분이 toxohormone-L의 체지방 분해에 미치

는 영향등이 보고되었고,^{8,9)} 저자 등은 인삼 산성다당체의 비색정량방법과 추출조건, 안정성 및 삼류간, 부위별 함량 등을 비교하여 보고한 바 있다.^{10,11)} 본 연구에서는 홍미삼을 알콜로 추출하고 난뒤 粕을 폐기하는데 이 粕내에는 다량의 산성다당체가 존재하므로 때문에, 부산물로서 생출되는 인삼粕내의 산성다당체를 활용하기 위하여 효소처리 및 인삼粕의 입자 크기에 따른 산성다당체의 추출조건을 검토하였고, 인삼박을 이용한 산성다당체를 다량 함유하는 홍삼엑기스 제조방법을 조사하였다.

재료 및 방법

1. 홍미삼 및 홍미삼粕

홍미삼은 한국담배인삼공사 고려인삼장에서 6년근 수삼으로 홍삼을 제조할 때 생출되는 것을 사용하였으며, 홍미삼粕은 홍미삼을 70% 알콜로 추출하고 남은 粕을 60°C에서 건조한 뒤 cutting mill로 분쇄(2 mm sieve 통과)하여 사용하였다.

2. 산성다당체 함량 측정

홍미삼, 홍미삼 알콜 추출粕 및 엑기스에 함유되어 있는 산성다당체 함량은 전보와 같이 carbarzole-sulfuric acid 방법으로 측정하였다.¹⁰⁾

3. 효소처리

70% 알콜 추출粕 분말 1g에 15 ml의 증류수를 가하고 최적 작용온도와 pH가 비슷한 여러 가지 탄수화물 분해효소를 분해율이 비슷하도록 첨가하여 40°C에서 30분 동안 반응시킨 뒤 80°C에서 1시간 추출하여 추출액내의 산성다당체 함량을 조사하였다.

결과 및 고찰

Table 1. Contents of acidic polysaccharide contained in red tail ginseng extract prepared under various concentrations of ethanol
(Unit : % dry basis)

Alcohol conc. (%)	Yield of extract	Acidic polysaccharide
0	44.35	19.0
30	39.95	16.6
50	38.80	9.6
70	35.85	0.5
90	30.95	0.1

1. 홍미삼의 알콜 농도별 추출엑기스의 수율 및 산성다당체 함량비교

분쇄한 홍미삼 분말에 추출용매로서 0~90% 알콜을 각각 가하여 상법에 따라 5회 추출하여 농축한 뒤 엑기스의 수율 및 산성다당체 함량을 조사한 결과는 Table 1과 같다. 알콜농도가 높아질수록 엑기스의 수율과 산성다당체 함량은 감소하였는데 알콜농도 30% 이상의 농도에서는 산성다당체 함량이 급격히 감소하여 90%일 때는 물추출물의 1/190, 70%일 때는 1/38 정도로 엑기스의 수율 감소율에 비교할 수 없을 정도로 급격히 감소하였다. 이것은 산성다당체가 고농도의 알콜에는 추출되기 어렵기 때문에 그 양이 감소한 반면, 알콜 추출粕에는 상대적으로 많은 양의 산성다당체가 남아 있음을 시사한다.

2. 알콜 추출 홍미삼粕내의 산성다당체 함량

홍미삼을 0~90% 알콜로 추출하고 남은 粕내의 산성다당체 함량을 조사한 결과는 Fig. 1과 같다. 粕내의 산성다당체 함량은 엑기스의 수율과 반대로 알콜농도가 증가할수록 증가하여 70% 알콜로 추출하고 남은 粕내에는 물로 추출하고 남은 粕의 약 5배에 해당하는 11% 정도의 산성다당체가 존재하였다. 이러한 결과는 암환자의 체내지방분해 억제작용, 식욕부진 증상의 개선효과 및 pancreatic lipase의 활성을

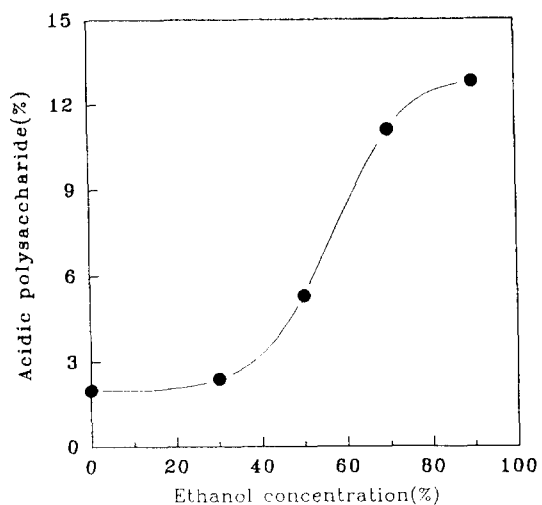


Fig. 1. Content of acidic polysaccharide in red tail ginseng residue produced after extraction with 0~90% ethanol. Acidic polysaccharide in red tail ginseng residue was extracted for 1 hour at 80°C with distilled water.

저해한다는 산성다당체의 효과를 고려해 볼때⁷⁾ 홍미삼, 홍삼 및 백삼 알콜 추출粕의 이용 가능성이 매우 높다고 판단된다.

3. 알콜 추출 홍미삼粕으로부터 산성다당체 추출에 미치는 효소처리의 영향

알콜 추출 홍미삼粕에 함유되어 있는 산성다당체를 효율적으로 추출하기 위하여 여러 가지 탄수화물

분해효소를 처리하여 추출액내의 산성다당체량을 조사한 결과는 Table 2와 같다. α -Amylase와 cellulase처리에 따른 산성다당체 추출효율은 무처리구에 비해 20~30% 정도 증가되었으며 pectinase처리에 의해서는 15% 정도 감소되었다. 이것은 α -amylase나 cellulase처리에 의해서 인삼조직이 분해되어 粕에 함유되어 있는 산성다당체가 추출이 더 용이한 상태로 되어 추출율이 증가되었으리라고 판단되고, 산성다당체는 분자구조가 pectin과 유사한 물질이므로 pectinase처리에 의해 분해되어 그 양이 감소되었을 것으로 사료된다.

4. 산성다당체 추출에 미치는 α -amylase 농도의 영향

홍미삼 알콜 추출粕으로부터 산성다당체 추출에 미치는 α -amylase농도의 영향을 조사한 결과는 Fig. 2와 같다. α -Amylase 반응농도에 따라 추출된 산성다당체의 양은 α -amylase의 농도가 5 mg/15ml까지는 증가하다가 그 이상의 농도에서는 감소하였다. 즉 산성다당체의 추출효율을 높이기 위해서는 3~5 mg/15 ml의 α -amylase농도가 적당하다고 판단된다.

5. 산성다당체 추출에 미치는 α -amylase 반응시간의 영향

홍미삼 알콜 추출粕에 α -amylase를 3 mg/g粕/15

Table 2. Effect of the treatment of various carbohydrases on the extraction yield of acidic polysaccharide from red tail ginseng marc produced by extraction with 70% ethanol

Enzymes	Relative amounts (%)
None	100.0
α -Amylase	128.0
β -Amylase	95.3
Amyloglucosidase	92.6
Cellulase	123.5
Hemicellulase	101.4
Pectinase	85.6

Each reaction mixture was incubated for 30 min at 40°C.

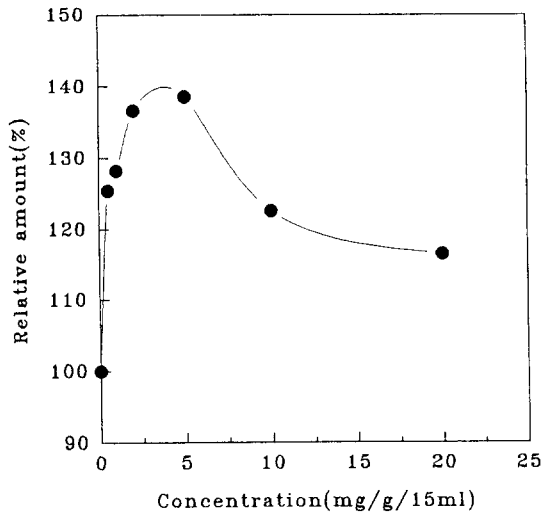


Fig. 2. Effect of α -amylase concentration on extraction of acidic polysaccharide in red tail ginseng residue produced after extraction with 70% ethanol. α -amylase concentration in reaction mixture means the amounts of α -amylase added to 1 g of red tail ginseng residue with 15 ml of distilled water. Reaction time of α -amylase was 30 min at 40°C.

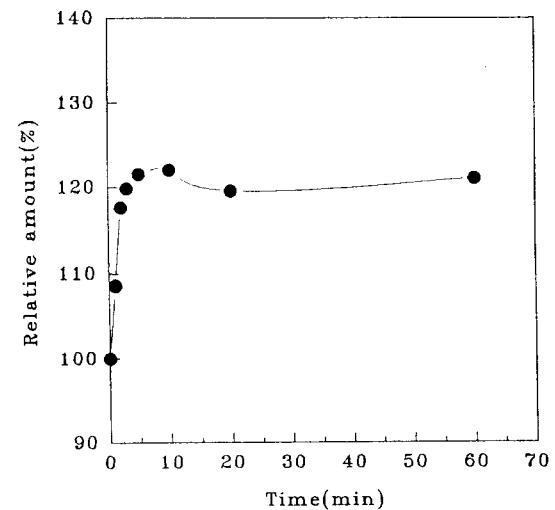


Fig. 3. Effect of reaction time of α -amylase on extraction of acidic polysaccharide in red tail ginseng residue produced after extraction with 70% ethanol.

ml 증류수의 농도로 첨가하여 40°C에서 0~60분간 반응시킨 뒤 80°C에서 1시간 동안 추출하여 산성다당체량을 조사한 결과는 Fig. 3과 같다. α-Amylase의 반응시간이 5~10분일 때는 추출된 산성다당체량이 증가하였으나 그 이후에는 약간 감소하든지 또는 거의 변화가 없었다. 따라서 산성다당체 추출을 위한 α-amylase의 반응시간은 3~5분 정도가 적당하다고 판단된다.

6. 홍미삼 알콜 추출粕 이용 가능성 검토

(1) 홍미삼 알콜 추출粕의 크기 및 분쇄여부에 따른 산성다당체 함량

70% 알콜 추출粕의 이용 가능성을 조사하기 위하여 직경이 다른 홍미삼粕을 분쇄전, 후로 구분하여 산성다당체 함량을 조사한 결과는 Table 3과 같이 분쇄전에는 粕의 직경이 약 1 mm인 경우에 5.1%, 5 mm인 경우에는 1.6%였으나, 분쇄후에는 粕의 직경이 약 5 mm인 경우에 12.5%였고, 1 mm인 경우에는 9.7%로 직경이 큰 粕이 약 30%정도 더 추출되었다. 이것은 粕의 직경이 큰 부위에 산성다당체가 더 많이 분포되어 있다는 것을 나타낸다.

(2) 홍미삼 알콜 추출粕의 추출회수별 산성다당체 함량

분쇄한 홍미삼 알콜 추출粕 분말에 15배량의 증류

Table 3. Comparison of contents of acidic polysaccharide in red tail ginseng marc by the size and pulverization

Size (φ, mm)	Contents of acidic polysaccharide (%)	
	Before pulverization	After pulverization
1	5.1	9.7
5	1.6	12.5

Table 4. Content of acidic polysaccharide in red ginseng tail marc by the number of extraction with distilled water

Number of extraction	Content of acidic polysaccharide (%)	Relative amount (%)
1	12.6	70.0
2	3.6	20.0
3	1.4	7.8
4	0.4	2.2
Total	18.0	100.0

수를 가하여 80°C에서 4회 까지 추출하면서 산성다당체량을 조사한 결과는 Table 4와 같이 1회 추출시 전체의 약 70%가 추출되었고 2회까지는 90%, 3회까지는 98%정도가 추출되었다. 따라서 粕으로부터 산성다당체를 추출하기 위한 추출회수는 2~3회가 경제적인 것으로 판단된다.

(3) α-Amylase 처리후 추출한 엑기스내의 산성다당체 함량

70%알콜로 추출하고 남은 粕에 α-amylase를 처리하고 80°C에서 1시간 동안 1회 추출하여 粕엑기스내에 함유되어 있는 산성다당체 함량을 조사한 결과는 Table 5와 같이 무처리에 비해 126%정도 증가하였다.

7. 산성다당체 다량 함유 홍삼엑기스 제조

70% 알콜로 추출하고 남은 粕에 α-amylase를 처리하고 80°C에서 추출하여 얻은 추출액을 홍삼 물엑기스 제조용 추출용매로 사용하여 3회 추출한 후 홍미삼엑기스를 제조하여 여러 가지 성분의 함량을 조사한 결과는 Table 6과 같다. 추출물중의 고형분 함량, 즉 추출수율은 상법에 따라 추출한 물엑기스와 박추출액을 추출용매로 사용하여 제조한 엑기스에서 각각 37.8%, 120%로 박추출액으로 제조한 엑기스가 약 3배 높았는데 이는 박추출액 중에는 산성다당체를 포함한 기타 다른 성분이 이미 존재하는 상태에서 추출용매로 사용하였으므로 추출수율이 높게 나타났다. 또한, 알콜박 추출물에는 조사포닌이 다른 성분에 비하여 소량 함유되어 있으므로 추출엑기스의 단위 중량중의 조사포닌 함량은 7.8%로 박추출물로 제조한 엑기스가 물엑기스보다 낮았으나 엑기스 전체에 함유되어 있는 조사포닌 함량은 32%정도 더 높았다. 산성다당체 함량도 박추출 홍삼엑기스에 비해서 박추출액으로 추출한 홍삼엑기스가 63% 정도 더 높았다. 알콜 추출 홍미삼粕에는 약 11~12%의 산성다당체가 존재하므로 산성다당체가 가지고 있는 toxohormone-L에 의한 지방분해 억제능, 암환자의 식욕부진

Table 5. Effect of α-amylase treatment on the content of acidic polysaccharide in red tail ginseng residue and residue extract

α-Amylase	Content of acidic polysaccharide (%)	
	Residue	Residue extract
No treatment	13.4 (100)	21.5 (100)
Treatment	17.1 (128)	27.2 (126)

Table 6. Comparison of the contents of various compounds in red tail ginseng extracts prepared with water and water extract of red tail ginseng marc (Unit : % dry basis)

Extracts	Amount of extract ^a	Absorbance ^b (440 nm)	Reducing sugar	Total sugar	Crude saponin	Total crude saponin (g/ext)	Acidic polysaccharide	Total acidic polysaccharide (g/ext)
A	37.8	0.045	20.0	51.0	18.4	7.08/37.8	17.9	6.77/37.8
B	120.0	0.082	24.9	59.1	7.8	9.36/120	29.1	34.92/120

Extract A : red tail ginseng extract manufactured by water.

B : red tail ginseng extract manufactured by water extract of red tail ginseng residue incubated with α -amylase.

^a 3 times extraction of 100 g of red tail ginseng with each solvent.

^b 0.1% solution.

증상 개선 및 지방흡수 지연 또는 억제 등과 같은 활성을 최대한 이용하기 위해서는 홍삼정 제조시 粕 추출물을 추출용매로 하여 1~2회 추출하면 일반 홍삼 엑기스의 50~60%의 사포닌이 함유되어 있는 쓴맛이 감소된 홍삼엑기스가 될 것으로 사료된다. 또 이 방법에 의해 제조된 홍삼粕엑기스 또는 홍삼엑기스는 drink제품 등의 음료에 이용이 가능하고 기타 기능성 제품에도 이용할 수 있을 것으로 기대된다.

요 약

알콜로 추출하고 남은 홍미삼粕은 거의 이용되지 않는데 이 粕에는 다량의 산성 다당체가 존재하므로 알콜 추출粕으로부터 산성다당체를 효과적으로 추출하는 방법 및 이 粕을 이용하여 산성다당체가 다량 함유된 홍삼엑기스 제조방법에 대해서 조사하였다. 70% 알콜로 추출하고 남은 粕에는 11% 정도의 산성 다당체가 존재하였다. 알콜 추출粕으로부터 산성다당체를 추출할 때 α -amylase를 3~5 mg/g粕/15 ml 증류수의 농도로 3~5분간 처리하였을 때 추출효율이 가장 높았다. 홍삼 물엑기스를 제조할 때 알콜 추출粕으로부터 얻은 물추출물을 추출용매로 사용하면 산성다당체가 다량 함유된 홍삼 물엑기스를 제조할 수 있었다.

인 용 문 헌

- Okuda, H., Masuno, H. and Lee, S. J. : *Proceedings of the 4th International Ginseng Symposium*, Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, p. 145 (1984).
- Okuda, H., Lee, S. D., Matsuura, Y., Zheng, Y., Sekiya, K., Yakaku, T., Kameda, K., Hirose, K., Ohtani, K., Tanaka, O. and Sakada, T. : *Proceedings of International Symposium of Korean Ginseng*, The Society for Korean Ginseng, p. 15 (1990).
- Okuda, H. : *The Ginseng Review*, No. 15, p. 34 (1992).
- 熊谷 郎, 大浦彦吉, 奥田拓道 : 藥用人參 '89 - 其の基礎 . 臨床醫學研究, 共立 出版株式會社, 東京 p. 158 (1989).
- 이성동, 오쿠다 히로미찌 : 고려인삼학회지 **14**, 67 (1990).
- Okuda, H., Matsuura, Y., Takaku, T. and Kameda, K. : *The Ginseng Review*, No. 12, p. 78 (1991).
- Okuda, H., Zheng, Y., Matsuura, Y., Takaku, T. and Kameda, K. : *Proceedings of the 6th International Ginseng Symposium*, Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, p. 110 (1993).
- 이성동, 이광승, 오쿠다 히로미찌, 황우익 : 고려인삼학회지 **14**, 10 (1990).
- 이성동, 이광승, 도재호, 황우익 : 고려인삼학회지, **16**, 7 (1992).
- 도재호, 이형욱, 이성계, 장진규, 이성동, 성현순 : 고려인삼학회지 **17**, 139 (1993).
- 도재호, 이형욱, 이성계, 노길봉, 이성동, 이광승 : 고려인삼학회지 **17**, 145 (1993).