

## 인삼박으로부터 수용성 산성다당체의 추출 조건 분석

최유진 · 황금희\*

덕성여자대학교 식물자원연구소

### Analysis of the Extraction Condition of Soluble Acidic Polysaccharides from Ginseng Marc

You Jin Choi and Keum Hee Hwang\*

Plant Resources Research Institute, Duksung Women's University, 132-714, Seoul, Korea

**Abstract** – This study was carried out to investigate the optimum conditions for extraction of soluble acidic polysaccharides from ginseng marc. Method of carbazole-sulfuric acid was applied to determine the amount of acidic polysaccharides in ginseng marc. The amounts of soluble acidic polysaccharides in water extract of ginseng marc were increased with increasing extraction temperature. The contents of acidic polysaccharides were not significantly different despite the extraction time increasing from 0.5 hours to 6 hours. To estimate the rehydration rate of the freeze dried polysaccharide, the extracted acidic polysaccharide fraction powder was determined the amount of soluble acidic polysaccharides by carbazole-sulfuric acid method again. The rehydration rate of acidic polysaccharides from water-extract of red ginseng marc at room temperature was 100%. On the other hand, the rehydration rate of acidic polysaccharide of red ginseng marc at boiling temperature was about 50%. The rehydration rate of acidic polysaccharides from water-extract of white ginseng marc at room temperature was 50%. The rehydration rate of acidic polysaccharide of red ginseng marc at boiling temperature was about 40%. The rate of soluble acidic polysaccharide of Red Ginseng is higher than that of White Ginseng. We can find out the maximum extraction method of soluble acidic polysaccharide from ginseng marc.

**Key words** – Ginseng marc, Rehydration rate, Acidic polysaccharide, Carbazole-sulfuric acid, Dinitrosalicylic acid assay

인삼(*Panax ginseng* C.A. Meyer)은 동양에서 일찍부터 약리효능이 인정되어 한방, 민간약 및 식품으로 광범위하게 이용되어 왔다. 특히 인삼의 사포닌 및 다당체는 면역조절 작용에 관한 연구가 이루어져 왔다. 인삼의 다당체는 약 20-30%를 차지하는 전분 외에 혈당강하성분인 Panaxan A-U 등의 21종이 알려져 있고, 생체방어기능 활성 물질인 PG5-1(단백질 함유 다당체)이 있으며, 그밖에 항보체 활성 다당체 등이 있다. 인삼에 함유되어 있는 산성다당체는 pectin-like  $\alpha$ -1,4-polygalacturonan 골격을 갖는 분자량이 약 34,600인 물질로 혈당강하작용,<sup>1-3)</sup> 면역조절작용<sup>4-6)</sup> 뿐만 아니라 항암작용<sup>7-9)</sup>을 지닌 것으로 보고되고 있다. 또한 세포분열 촉진 작용과 항보체 활성<sup>10)</sup>이 있는 것으로 밝혀졌고, toxohormone-L에 의해 유도되는 지질분해를 저해하는 성분<sup>11,12)</sup>으로 분리된 바 있다. 또한 홍삼에서 추출된 산성다당체는 알코올대사 효소계 및 지질대사계를 활성화하여 알코올성 고지혈증

을 개선<sup>13-15)</sup>하는 것으로 밝혀졌다.

한편 인삼 제품을 제조하기 위해 알코올로 추출물을 제조하고 배출되는 부산물인 인삼 잔사물 즉, 인삼박은 산업적으로 동물 사료나 퇴비로 이용되거나 대부분은 폐기되고 있는 실정이다. 이러한 알코올 추출 잔사물은 홍삼에 대하여 약 65%가 얻어지고, 상당한 양의 다당체가 용출되지 않고 함유되어 있다. 뿐만 아니라 알코올 추출 잔사에는 산성다당체의 함량이 높으며 이 산성다당체는 항암<sup>7-9)</sup> 및 면역 활성<sup>4-6)</sup>이 높은 것으로 보고된 바 있다. 이렇게 폐기되는 홍삼박은 자원의 재활용 측면에서 그 속에 함유되어 있는 산성다당체를 추출하여 기존의 홍삼 추출액보다 효능이 우수한 새로운 기능성 소재 개발을 기대할 수 있다.

본 연구에서는 추출된 산성다당체의 활용도를 높이기 위한 방법의 일환으로 인삼박과 홍삼박으로부터 수용성 산성다당체의 추출조건을 찾고자 하였다. 또한 전보에서<sup>16)</sup> 검토한 홍삼박과 백삼박 산성다당체의 추출조건을 비교 검토하였다.

\*교신저자(E-mail): hwangkh@duksung.ac.kr  
(Tel): +82-2-901-8668

## 재료 및 방법

**재료 및 시약** - 본 실험에 사용한 백삼, 홍삼은 한국산 홍삼, 백삼으로 서울 경동시장에서 상품(上品)을 구입하여 사용하였다. 특급 시약으로 D-glucuronic acid, Cabazole, 3,5-dinitrosalicylic acid(DNS) 등은 Acros Org(벨기에), D(+)-glucose 는 Junsei Chem.(일본) 제품을 사용하였고, 기타 일반 시약은 분석용 특급 시약을 사용하였다.

**인삼박 조제** - 백삼과 홍삼을 분쇄기로 갈아 분말로 만든 후 100 g을 취하여 70%에탄올 1L를 가하여 일주일 간격으로 3회 냉침 추출 하였다. 각 추출물을 여과하고 남은 잔사를 건조하여 백삼박과 홍삼박 시료로 사용하였다.

**인삼박으로부터 다당체 분획 조제** - 백삼박과 홍삼박 시료를 3 g 취하여 30 ml 물을 가하고 교반하면서 추출하였다. 추출온도와 시간은 25°C에서 0.5시간, 1시간, 100°C에서 0.5시간, 1시간, 2시간, 4시간, 6시간 동안 각 1회 추출하였다. 추출한 다당체 분획을 3,000 rpm에서 20분간 원심 분리하여 얻은 상등액 30 ml 중 20 ml은 동결건조하여 산성다당체의 재수화율을 측정하기 위한 시료로 사용하였다. 나머지 10 ml을 이용하여 백삼박과 홍삼박의 산성다당체와 전분 함량을 측정하였다.

**산성다당체 함량 측정** - 백삼박과 홍삼박 추출액 중 산성다당체 함량은 카바졸-황산법<sup>17)</sup>으로 측정하였다. 추출된 산성다당체 1 ml에(건조시료 0.1 g에 해당) 증류수를 가하여 50배 희석하고 이 중 0.5 ml을 취하여 sodium borate 2.5ml를 가하고 vortexing 한 후에 90°C에서 10분 가열하였다. 실온이 되도록 식힌 뒤 카바졸/에탄올 시약 0.1ml를 가하고 90°C에서 15분 가열한 뒤 UV/Visible spectrophotometer를 이용하여 530 nm 파장에서의 흡광도를 측정하였다. 표준품으로 D-Glucuronic acid 를 증류수로 0, 5, 10, 20, 40 µg/ml 농도가 되도록 조제하여 정량곡선( $y = -23.30x^2 + 65.83x - 10.81$ ,  $R^2 = 0.998$ )을 작성하였으며 이를 이용하여 각 추출물의 산성다당체 함량을 환산하였다. 이 실험은 7회 반복하였으며 실험 결과의 평균값을 취하여 통계 처리하였다.

**전분 함량 측정** - 전분함량은 DNS법 (Dinitrosalicylic acid assay)<sup>18)</sup>으로 글루코스를 정량하여 전분과 글루코스의 분자량의 비, 즉 0.9를 곱하여 에탄올 침전물에 함유되어 있는 전분함량을 백분율로 나타내었다. 추출한 산성다당체 분획 4 ml에 25% 염산 0.44 ml를 가하여 90°C에서 3시간 가열하였다. 식힌 후, 10 N 수산화나트륨으로 중화하여 3 배의 증류수를 가한 다음 12 ml로 정용하여 당 분석용 시료로 사용하였다. 시료 3 ml에 DNS reagent 3 ml을 가하여 vortexing하고 90°C에서 15분 가열한 후에 40% potassium sodium tartarate solution(Rochelle salt) 1 ml을 가하고 다시 vortexing 한 후 식히고 UV/Visible spectrophotometer를 이용하여 575 nm 파장에서 흡광도를 측정하였다. 표준품으로 글

루코스 0, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8 mg/ml 용액으로 정량곡선( $y = -0.368x^2 + 2.000x + 0.093$ ,  $R^2 = 0.993$ )을 작성하였으며, 이를 이용하여 각 추출물의 전분 함량을 환산하였다. 이 실험은 7회 반복하였으며 실험 결과의 평균값을 취하여 통계 처리하였다.

**산성다당체 분획의 재수화율 측정** - 동결건조 powder를 증류수로 녹여 mg/ml 농도로 조제한 후 5배 희석한 액을 검액으로 사용하였다. 산성다당체 함량은 카바졸-황산법<sup>17)</sup>으로 측정하였다. 추출된 산성다당체 1 ml에(건조시료 0.1 g에 해당) 증류수를 가하여 50배 희석하고 이 중 0.5 ml을 취하여 sodium borate 2.5 ml를 가하고 vortexing 한 후에 90°C에서 10분 가열하였다. 실온이 되도록 식힌 뒤 카바졸 에탄올 시약 0.1 ml을 가하고 90°C에서 15분 가열한 뒤 UV/Visible spectrophotometer를 이용하여 530 nm파장에서의 흡광도를 측정하였다. 표준품으로 D-Glucuronic acid를 증류수로 0, 5, 10, 20, 40 µg/ml 농도가 되도록 조제하여 정량곡선( $y = -23.30x^2 + 65.83x - 10.81$ ,  $R^2 = 0.998$ )을 작성하였으며 이를 이용하여 각 추출물의 산성다당체 함량을 환산하였다. 이 실험은 7회 반복하였으며 실험 결과의 평균값을 취하여 통계 처리하였다.

**전분의 재수화율 측정** - 동결건조 Powder를 증류수로 녹여 mg/ml의 농도로 조제한 후 전분함량을 측정하였다. 전분함량은 DNS법 (Dinitrosalicylic acid assay)<sup>18)</sup>으로 글루코스를 정량하여 전분과 글루코스의 분자량의 비, 즉 0.9를 곱하여 에탄올 침전물에 함유되어 있는 전분함량을 백분율로 나타내었다. 추출한 산성다당체 분획 4 ml에 25% 염산 0.44 ml를 가하여 90°C에서 3시간 가열하였다. 식힌 후, 10 N 수산화나트륨으로 중화하여 3 배의 증류수를 가한 다음 12 ml로 정용하여 당 분석용 시료로 사용하였다. 시료 3 ml에 DNS reagent 3 ml을 가하여 vortexing 하고 90°C에서 15분 가열한 후에 40% potassium sodium tartarate solution (Rochelle salt) 1 ml을 가하고 다시 vortexing 한 후 식히고 UV/Visible spectrophotometer를 이용하여 575 nm 파장에서 흡광도를 측정하였다. 표준품으로 글루코스 0, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8 mg/ml 용액으로 정량곡선( $y = -0.368x^2 + 2.000x + 0.093$ ,  $R^2 = 0.993$ )을 작성하였으며, 이를 이용하여 각 추출물의 전분 함량을 환산하였다. 이 실험은 7회 반복하였으며 실험 결과의 평균값을 취하여 통계 처리하였다

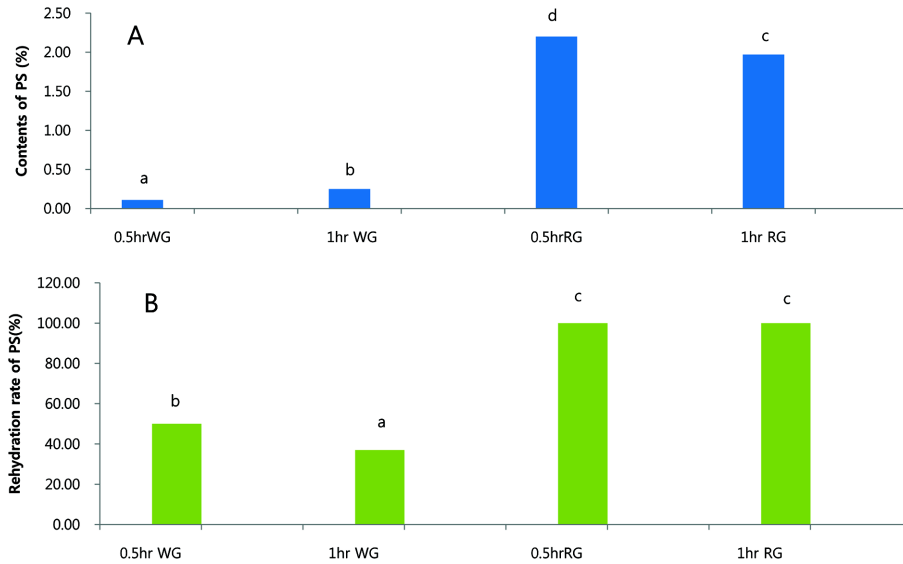
**통계처리** - 실험 결과는 SPSS 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)프로그램을 이용하여 ANOVA 처리를 하였으며 시료간의 유의차는 Duncan's multiple range test로 유의성을 검정하였다.

## 결과 및 고찰

**추출온도에 따른 백삼박과 홍삼박의 산성다당체 추출효율 비교** - 백삼박과 홍삼박을 25°C에서 0.5시간, 1시간,

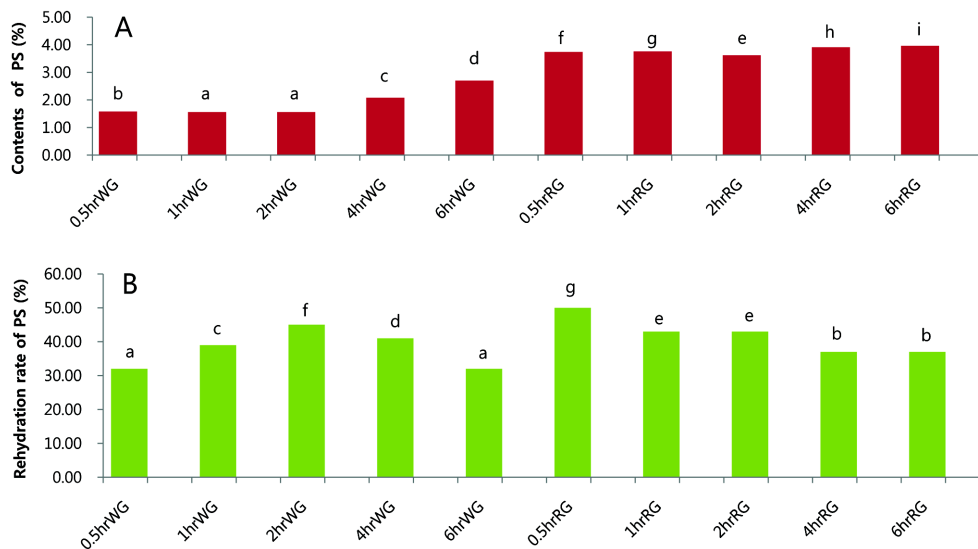
100°C에서 0.5시간, 1시간, 2시간, 4시간, 6시간 동안 각각 추출하여 산성다당체 함량을 조사한 결과는 Fig. 1과 2에 그림으로 나타냈다. 백삼박을 실온에서 0.5 시간 추출한 경우 건조 중량의 0.11%에 해당하는 양의 산성다당체가 추출

되었고 실온에서 1 시간 추출한 경우에는 0.25%의 산성다당체가 추출되었다. 또한 백삼박을 가열 추출한 경우 0.5 시간, 1.58%; 1 시간, 1.56%; 2 시간, 1.56%; 4 시간, 2.08%; 6 시간, 2.70%의 산성 다당체가 추출되었다. 홍삼박을 실온



**Fig. 1.** Effect of extraction time on extraction contents of polysaccharides and rehydration rate of soluble polysaccharide in WG and RG marc at room temperature.

Amount of acidic polysaccharide were determined by carbazole-sulfuric acid method. WG: RT 0.5 hr; 0.11%, 1 hr; 0.25%, RG: RT 0.5 hr; 2.2%, 1 hr; 1.97%. Rehydration rates of acidic polysaccharide were determined by carbazole-sulfuric acid method. WG: RT 0.5 hr; 50%, 1 hr; 32%, RG: RT 0.5 hr; 100%, 1 hr; 100% (WG, white ginseng; RG, red ginseng; RT, room temperature). (d,  $p < 0.001$ ; c,  $p < 0.005$ ; b,  $p < 0.01$ ; a,  $p < 0.05$ )



**Fig. 2** Effect of extraction time on extraction contents of polysaccharides and rehydration rate of soluble polysaccharide in WG and RG marc at boiling temperature.

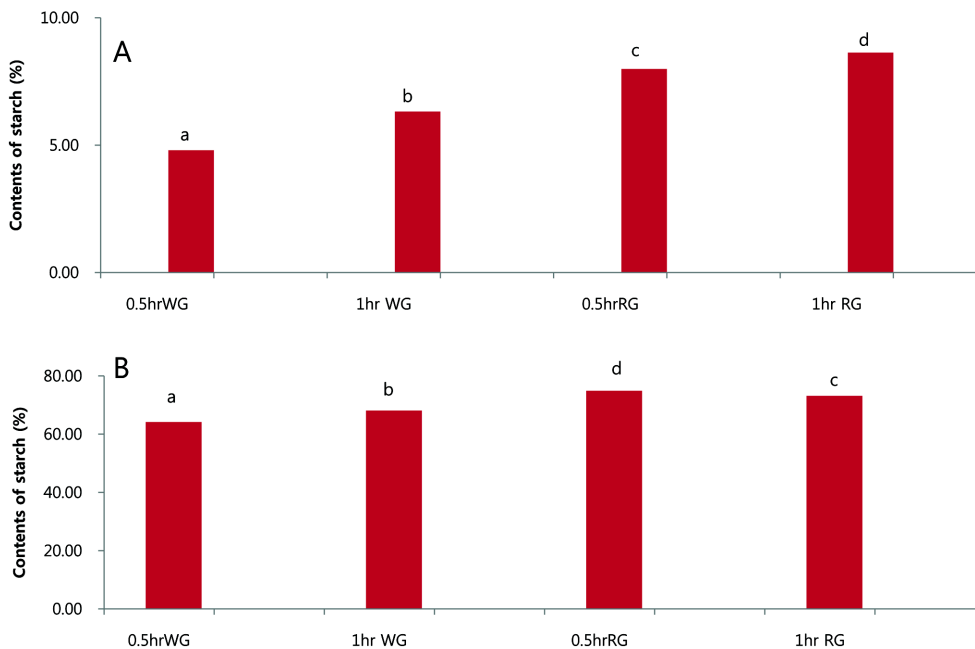
Amount of acidic polysaccharide were determined by carbazole-sulfuric acid method. WG: HT 0.5 hr; 1.58%, 1 hr; 1.54%, 2 hr; 1.56%, 4 hr; 2.08%, 6 hr; 2.70%, RG: HT 0.5 hr; 3.74%, 1 hr; 3.76%, 2 hr; 3.62%, 4 hr; 3.91%, 6 hr; 3.96%. Rehydration rates of acidic polysaccharide were determined by carbazole-sulfuric acid method. WG: HT 0.5 hr; 32% 1 hr; 39%, 2 hr; 45%, 4 hr; 41%, 6 hr; 32%, RG: HT 0.5 hr; 50%, 1 hr; 43%, 2 hr; 43%, 4 hr; 37%, 6 hr; 37%. (WG, white ginseng; RG, red ginseng; HT, heating at 100), (d,  $p < 0.001$ ; c,  $p < 0.005$ ; b,  $p < 0.01$ ; a,  $p < 0.05$ )

에서 0.5 시간 추출한 경우 홍삼박 건조 중량의 2.2%의 산성다당체가 추출되었으며 1 시간 추출한 경우는 1.97%의 산성다당체가 추출되었다. 또한 홍삼박을 가열 추출한 경우 같은 조건에서 3.74%, 3.76%, 3.62%, 3.91%, 3.96%의 산성다당체가 각각 추출되었다.

Fig. 1에서 보는 바와 같이 백삼박 보다는 홍삼박에서 더 많은 양의 산성다당체가 추출되었다. 실온 추출인 경우 홍삼박에서 약 20배 가량 높은 함량으로 추출되는 것이 확인되었고 (Fig. 1A) 가열 추출 할 경우에는 약 2배 정도 높은 함량으로 추출되는 것으로 확인 되었다 (Fig. 2A). 또한 백삼박은 실온에서보다 가열하는 경우 약 10배가량 많은 양의 산성다당체가 추출되었으며 추출시간이 경과함에 따라 산성다당체의 추출함량이 증가하였다 (Fig. 2A). 반면 홍삼박의 경우 추출온도에 의해서는 추출함량이 큰 차이를(약 2배) 나타내지 않았으며 가열 추출하는 경우 30분이 경과한 다음부터 시간과 관계없이 평균 3.6%의 산성다당체가 추출되었다 (Fig. 2A). 이 결과로부터 홍삼박의 경우 추출 시간보다 온도에 영향을 받는다는 것을 알 수 있다. 이는 전보에서<sup>16)</sup> 시간과 온도를 달리하여 홍삼박을 추출하였을 때 얻은 결과와도 일치하며 저온에서 장시간 추출하는 것보다 고온에 단시간 추출하는 것이 산성다당체의 추출효율을 높일 수 있다는 Do 등<sup>19-21)</sup>의 보고와도 일치하는 것이다.

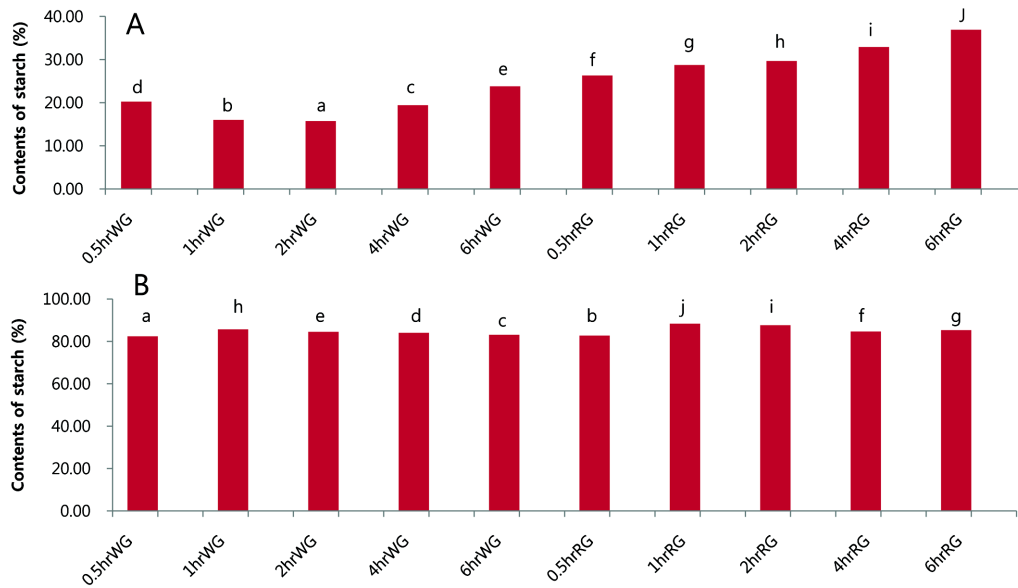
**추출온도에 따른 백삼박과 홍삼박의 전분 추출효율 비교** - 백삼박과 홍삼박을 25°C에서 0.5시간, 1시간, 100°C에서 0.5시간, 1시간, 2시간, 4시간, 6시간 동안 각각 추출하여 전분 함량을 조사한 결과는 Fig. 3과 4와 같다. 백삼박을 실온에서 0.5 시간 추출한 경우 추출된 전분의 함량은 백삼박 건조 중량의 4.8%였고 실온에서 1 시간 추출한 경우에는 6.32%의 전분이 추출되었다. 또한 백삼박을 가열추출 한 경우 0.5 시간, 20.25%; 1 시간, 16.02%; 2 시간, 15.74%; 4 시간, 19.43%; 6 시간, 23.80%의 전분이 추출되었다. 홍삼박을 실온에서 0.5 시간 추출한 경우 홍삼박 건조 중량의 7.99%의 전분이 추출되었으며 1 시간 추출한 경우는 8.63%의 전분이 추출되었다. 또한 홍삼박을 가열 추출한 경우 같은 조건에서 26.3%; 28.76%, 29.67%, 32.93%, 36.91%의 전분이 각각 추출되었다.

Fig. 3과 4에서 보는 바와 같이 백삼박 보다는 홍삼박에서 더 많은 양의 전분이 추출되었다. 실온 추출인 경우 홍삼박에서 약 2배 가량 높은 함량으로 추출되는 것이 확인되었고(Fig. 3A) 가열 추출할 경우에도 약 2배정도 높은 함량으로 추출되는 것으로 확인 되었다(Fig. 4A). 또한 백삼박은 실온에서보다 가열하는 경우 약 4배 가량 많은 양의 전분이 추출되었으며 추출 시간이 경과함에 따른 전분 추출 함량의 현저한 증가는 관찰되지 않았다 (Fig. 4A). 반면



**Fig. 3** Effect of extraction time on extraction contents of starch and rehydration rate of starch in WG and RG marc at room temperature.

Amount of starch were determined by acid hydrolysis with HCl. The contents of starch were determined by estimating the glucose content of hydrolysate by dinitrosalicylic acid method. WG: RT 0.5 hr, 4.8%; 1 hr, 6.32%; RG: RT 0.5 hr, 7.99%; 1 hr, 8.63%. Rehydration rates of starch were determined by estimating the glucose content of hydrolysate by dinitrosalicylic acid method. WG: RT 0.5 hr; 64.18%, 1 hr; 68.13%, RG: RT 0.5 hr; 74.90%, 1 hr: 73.17%. (WG, white ginseng; RG, red ginseng; RT, room temperature), (d,p<0.001; c, p<0.005; b, p<0.01; a, p<0.05)



**Fig. 4.** Effect of extraction time on extraction contents of starch and rehydration rate of starch in WG and RG marc at boiling temperature.

Amount of starch were determined by acid hydrolysis with HCl. The contents of starch were determined by estimating the glucose content of hydrolysate by dinitrosalicylic acid method. WG: HT 0.5 hr, 20.25%; 1 hr, 16.02; 2 hr, 15.74%; 4 hr, 19.43%; 6 hr, 23.80%; RG: HT 0.5 hr, 26.3%; 1 hr, 28.76%; 2 hr, 29.67%; 4 hr, 33.93%; 6 hr, 36.91%. Rehydration rates of starch were determined by estimating the glucose content of hydrolysate by dinitrosalicylic acid method. WG: HT 0.5hr; 82.38% 1hr; 85.66%, 2 hr; 84.52%, 4 hr; 84.02%, 6 hr; 83.10%, RG: HT 0.5 hr; 82.73%, 1 hr; 88.37%, 2 hr; 87.62%, 4 hr; 84.66%, 6 hr; 85.28%, (WG, white ginseng; RG, red ginseng; HT, heating at 100), (d,  $p < 0.001$ ; c,  $p < 0.005$ ; b,  $p < 0.01$ ; a,  $p < 0.05$ )

홍삼박의 경우 추출온도에 따라서 전분의 추출함량이 큰 차이를 (약 3배) 나타냈으며 가열 추출하는 경우 30분이 경과한 다음부터 시간과 관계없이 평균 30.9%의 전분이 추출되었다 (Fig. 4A). 이 결과로부터 전분의 경우에도 추출 시간보다 온도에 영향을 받는다는 것을 알 수 있으며 전분의 추출함량을 온도와 시간을 조절 함으로서 다르게 추출할 수 있음을 확인하였다.

**추출온도에 따른 백삼박과 홍삼박의 수용성 산성다당체 추출 효율 비교** - 백삼박과 홍삼박 산성다당체 추출액 동결건조 powder를 증류수로 녹여 1 g/ml 농도로 조제한 후 5 배 희석한 액을 검액으로 사용하여 25°C에서 0.5시간, 1시간 동안 각각 추출하여 산성다당체 함량을 조사한 결과는 Fig. 1의 B와 같다. 저온에서 추출하는 경우 백삼박으로부터 추출한 산성 다당체의 경우 약 50% 정도의 재수화율을 나타내는 것으로 확인되었다. 그러나 저온에서 추출한 홍삼박 산성다당체는 30분 이상 추출하면 추출 효율이 감소하였으며 재수화율은 추출 시간에 관계 없이 100%로 전량 이수화 가능한 것으로 확인되었다. 이러한 결과는 백삼박이나 홍삼박으로부터 산성다당체를 추출하여 산업적으로 액상의 제품에 산성다당체를 첨가하고자 할 때 제기되었던 용해도의 문제를 해결할 수 있는 핵심적인 정보가 될 수 있을 것이다. 반면, 100°C에서 0.5시간, 1시간, 2시간, 4시간, 6시간 추출하는 경우 백삼박으로부터 추출한 산성다당체의 재수

화율은 2시간 추출한 경우 50% 가까이 재수화되는 것으로 확인되었으나 홍삼박으로부터 추출한 산성다당체는 30분 추출하였을 때 50% 가까이 재수화 되었다(Fig. 2B).

일반적으로 인삼으로부터 추출한 산성다당체는 추출하는 온도가 55°C 이상이 되면 다당체 입자의 결정성 구조가 비가역적으로 붕괴되는 호화가 일어난다. 따라서 가온 상태에서 추출된 다당체는 다당체를 침전시키기 위해 첨가된 에탄올에 의한 탈수현상으로 노화가 일어나고, 노화된 다당체는 불용성으로 변하며 미세결정 상태가 된다고 알려져 있다<sup>22)</sup>. 따라서 가온 상태에서 추출하거나 에탄올로 침전시킨 다당체를 물로 용해시켰을 경우 물에 재용해 되는 다당체의 비율이 감소하게 된다. 55°C 이상의 온도로 추출했을 때 재용해되는 다당체의 상대적인 양이 감소하기 때문에 실온 이하에서 추출한 조다당체로부터 용해되는 산성다당체 및 전분 함량이 낮은 것은 이러한 이유 때문인 것으로 추정할 수 있다.

**추출온도에 따른 백삼박과 홍삼박의 전분추출 효율 비교** - 백삼박과 홍삼박 산성다당체 추출액 동결건조 powder를 증류수로 녹여 1 g/ml 농도로 조제한 후 5배 희석한 액을 검액으로 사용하여 25°C에서 0.5시간, 1시간 동안 각각 추출하여 전분 함량을 조사한 결과는 Fig. 3의 B와 같다. 저온에서 추출하는 경우 백삼박으로부터 추출한 전분의 경우 약 60% 이상 추출되는 것으로 확인되었다. 저온에서 추출

한 홍삼박 산성다당체 분획에 함유된 전분은 30분 이상 추출하면 재수화율이 감소하였으며 30분 추출한 경우 약 70%의 전분이 재수화 되는 것으로 확인되었다. 반면, 100°C에서 0.5시간, 1시간, 2시간, 4시간, 6시간 추출하는 경우 백삼박으로부터 추출한 산성다당체 분획의 전분 재수화율은 30분 이상 추출하면 80% 이상이 재수화되는 것으로 확인되었으며 홍삼박으로부터 추출한 산성다당체 분획의 전분 역시 30분 추출하였을 때부터 전분의 재수화율은 80% 이상인 것으로 확인하였다(Fig. 4B).

이상의 결과로부터 수용성 산성다당체의 추출 효율을 증가시키기 위해서는 실온 이하의 온도에서 추출하는 것이 산성다당체의 용해도를 증가시키고, 활성성분인 산성다당체의 이용률을 높일 수 있을 것으로 확인되었다.

## 결 론

백삼과 홍삼 추출액 제조 부산물인 백삼박과 홍삼박은 이용율이 낮으나 산성다당체가 다량 함유되어 있어 인삼박으로부터 산성다당체를 효율적으로 추출할 수 있는 조건을 조사하였다. 백삼과 홍삼을 70% 에탄올로 일주일씩 3회 냉침 추출하여 여과하고 남은 잔사를 인삼박 시료로 이용하여 분석한 백삼박과 홍삼박 물 추출물에 함유되어 있는 전분과 산성다당체 함량은 추출온도가 높을수록 증가하였다. 백삼박과 홍삼박으로부터 추출된 산성다당체를 동결건조하였다가 재수화한 추출액의 수용성 산성다당체의 수율은 추출온도가 높을수록 감소하였다. 백삼박보다는 홍삼박이 산성다당체와 수용성 다당체 수율이 높은 것으로 확인되었다. 실온에서 추출하는 경우가 고온에서 추출 하는 것보다 백삼박과 홍삼박으로부터 추출되는 수용성 산성다당체 함량을 증가시키고 전분의 함량을 최소화 시켜 그 이용률을 증대시키는 것으로 확인되었다.

## 사 사

이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 대학중점연구소 지원사업으로 수행된 연구임(2010-0029692)

## 인용문헌

- Konno, C., Sugiyama, K., Kano, M., Takahashi, M. and Hikino, H. (1984) Isolation and hypoglycemic activity of panaxans A, B, C, D and E, glycans of Panax ginseng roots. *Planta Medica*. **50**: 434-436.
- Oshima, Y., Konno, C. and Hikino, H. (1985) Isolation and hypoglycemic activity of panaxans I, J, K and L, glycans of Panax ginseng roots. *J. Ethnopharmacol.* **14**: 255-259.
- Konno, C., Murakami, M., Oshima, Y. and Hikino, H. (1985) Isolation and hypoglycemic activity of panaxans Q, R, S, T and U, glycans of Panax ginseng roots. *J. Ethnopharmacol.* **14**: 69-74.
- Kim, K. H., Jung, I. S., Chung, H. Y., Jo, S. K. and Yun, Y. S. (1997) Preclinical evaluation of polysaccharides extracted from korean red ginseng as an antineoplastic immunostimulator. *Korean J. Ginseng Sci.* **21**: 78-84.
- Park, K. M., Jeong, T. C., Kim, Y. S., Shin, H. J., Nam, K. Y. and Park, J. D. (2000) Immunomodulatory effect of acidic polysaccharide from korean red ginseng (Panax ginseng). *Natural product sciences.* **6**: 31-35.
- Park, K. M., Kim, Y. S., Jeong, T. C., Joe, C. O., Shin, H. J., Lee, Y. H., Nam, K. Y. and Park, J. D. (2001) Nitric oxide is involved in the immunomodulating activities of acidic polysaccharide from Panax ginseng. *Planta Med.* **67**: 122-126.
- Kim, Y. S., Park, K. M., Shin, H. J., Song, K. S., Nam, K. Y. and Park, J. D. (2002) Anticancer activities of red ginseng acidic polysaccharide by activation of macrophages and natural killer cells. *Yakhak Hoeji.* **46**: 113-119.
- Kwak, Y. S., Kim, Y. S., Shin, H. J., Song, Y. B. and Park, J. D. (2003) Anticancer activities by combined treatment of red ginseng acidic polysaccharide (RGAP) and anticancer agents. *J. Ginseng Res.* **27**: 47-51.
- Shin, H. J., Kim, Y. S., Kwak, Y. S., Song, Y. B., Kyung, J. S., Wee, J. J. and Park, J. D. (2004) A further study on the inhibition of tumor growth and metastasis by red ginseng acidic polysaccharide (RGAP). *Natural Product Sciences.* **10**: 284-288.
- Kong, Y. C., Fong, W. P., Song, M. E., Ng, K. H., Ho, D. D. and Ng, P. C. (1990) Partial purification and characterization of a glycoprotein factor from fresh ginseng. *Korean J. Ginseng Sci.* **14**: 221-227.
- Lee, S. D., Kameda, K., Takaku, T., Sekiya, K., Hirose, K., Ohtani, K., Tanaka, O. and Okuda, H. (1990) Effect of acidic polysaccharide of red ginseng on lipolytic action of toxohormone-L from cancerous ascites fluid. *Korean J. Ginseng Sci.* **14**: 1-5.
- Okuda, H., Lee, S. D., Matsuura, Y., Zheng, Y., Sekiya, K., Takaku, T., Kamada, K., Hirose, K., Ohtani, K. and Tanaka, O. (1990) Biological activities of non-saponin compounds isolated from Korean red ginseng. *Korean J. Ginseng Sci.* **14**: 157-161.
- Lee, J. K., Choi, J. W., Kim, S. H., Kim, H. K. and Han, Y. N. (1998) Biological activity of acidic polysaccharide of korean red ginseng. I. Effects on alcohol detoxification system in the liver of alcohol-intoxicated rats. *J. Ginseng Res.* **22**: 260-266.
- Lee, J. K., Choi, J. W., Kim, H. K. and Han, Y. N. (1999) Biological activity of acidic polysaccharide of korean red ginseng. II. Effects on hyperlipidemia induced by alcohol. *J.*

- Ginseng Res.* **23**: 8-12.
15. Lee, J. K., Choi, J. W., Kim, S. H., Kim, H. K. and Han, Y. N. (1998) Biological activity of acidic polysaccharide of korean red ginseng. III. Effects on metabolizing activities in acetaminophen-treated rats. *J. Ginseng Res.* **22**: 167-273.
  16. 장은주, 박태규, 한용남, 황금희 (2007) 홍삼박으로부터 산성다당체의 최적 추출 조건 분석. *생약학회지* 38(1): pp. 56-61.
  17. Bitter, T. and Muir, H. M. (1962) A modified uronic acid carbazole reaction. *Anal. Biochem.* **4**: 330-334.
  18. Miller, G. L. (1972) Use of dinitro salicylic acid reagent for determination of reducing sugar. *Anal. Chem.* **31**: 426-428.
  19. Do, J. H., Lee, H. O., Lee, S. K., Noh, K. B., Lee, S. D. and Lee, K. S. (1993) Comparisons of acidic polysaccharide content in various ginseng species and parts. *Korea J. Ginseng Sci.* **17**: 145-147.
  20. Lee, J. W. and Do, J. H. (2002) Extraction condition of acidic polysaccharide from korean red ginseng marc. *J. Ginseng Res.* **26**: 202-205
  21. Do, J. H., Lee, H. O., Lee, S. K., Jang, J. K., Lee, S. D. and Sung, H. S. (1993) Colorimetric determination of acidic polysaccharide from *Panax ginseng*, its extraction condition and stability. *Korea J. Ginseng Sci.* **17**: 139-144.
  22. Belitz, H. D. and Grosch, W. (Eds) (1999) Food chemistry. 301. Springer-Verlag, Berlin.
- (2010. 12. 17 접수; 2011. 3. 15 심사; 2011. 3. 15 게재확정)