

녹용 및 녹각의 단백질 가수분해 효소 및 염산에 의한 가용화

안 용 근

충청대학 인체예술학부 식품영양전공

Extraction of Young Antler and Antler by Water, Proteases and HCl

Yong-Geun Ann

Department of Food and Nutrition, Chungcheong College

Abstract

Freeze dried antler, heat dried antler, antler were extracted through processing step by water, protease and hydrochloric acid(HCl). Extraction rate of freeze dried antler at 50°C by water was 9.01%(8.82, absorbance at 280 nm), that of heat dried antler was 9.01%(4.45, absorbance at 280 nm), and that of antler was 1.10%(0.31, absorbance at 280 nm), respectively. Extraction rate of freeze dried antler by bacterial protease was 16.89%(4.50, absorbance at 280 nm), and that of heat dried antler was 17.29%(5.62, absorbance at 280 nm), and that of antler was 18.22%(0.64, absorbance at 280 nm), respectively. Extraction rate of freeze dried antler by 0.8N HCl was 72.25%(4.60, absorbance at 280 nm), that of heat dried antler was 71.14%(4.70 absorbance at 280 nm), and that of antler was 79.82% (2.80, absorbance at 280 nm), respectively. Extraction rate of freeze dried antler through three processing steps was 98.15%, that of heat dried antler was 97.35%, that of antler was 99.14%, respectively. The result of analysis by HPLC shows that high molecular peak which appears in young antler and antler extraction was changed into a small molecular peak of about 1,000 by the reaction of protease, and protein of about MW 70,000 was extracted from their remaining residue by 0.8N HCl. The above result shows that water extraction and protease extraction in the freeze dried young antler, protease extraction and HCl extraction in dried young antler, and HCl extraction in antler are most effective.

Key word : young antler, antler, freeze dried young antler, extraction of young antler and antler by protease and HCl

서 론

녹용은 성질이 따뜻하고 맛이 달면서 시고, 무독하고, 허로(虛勞), 사지와 허리가 저리고 아픈 데, 남자 신(腎)이 허하고 냉한 데, 다리 무릎이 무력한 데, 설정(泄精), 여인의 붕루혈(崩漏血), 적백대하(赤白帶下)에 좋으며, 태를 편하게 하고, 보정(補精), 강장(強壯)

에 쓰인다^{1,2)}.

사슴의 뿔이 각질화 되지 않은 것은 녹용이고, 각질화된 것은 녹각으로 대부분 수입에 의존하고 있으며, 2000년에 의약용으로 녹용을 159톤을 수입하여 1천 6백만 달러(한화 약 180억원)가 지출되었고, 국내 생산 생녹용은 75 kg이다. 녹용은 500억원 이상의 매출을 형성하고 있다³⁾.

† Corresponding author : Yong-Geun Ann, Dept. of Food and Nutrition, Chungcheong College, Wolgokri 330, Gangnae, Cheongwon, Chungbuk, 363-792, Korea.

Tel : 82-43-230-2193, Fax : 82-43-230-2193, E-mail : annygn@hanmail.net

1995년도의 국내 사슴목장 수는 26,188가구, 사육두수는 420,906마리였고, 이중 꽃사슴이 382,780마리, 적록이 15,099마리, 엘크가 23,026마리였다. 연평균 증가율은 28.5%나 되었으나 현재는 수입 녹용에 의한 시장 잠식과 광우병 파동으로 녹용생산용 사슴 양식업은 사양길로 접어들고 있다. 그래서 2001년도 12월 말의 사슴 사육 농가수는 12,564가구, 사육두수는 156,079마리에 지나지 않는다⁴⁾.

그래서 국내 사슴사육 농가의 활성화와 소득증대를 위해 새로운 녹용제품을 개발하여 녹용 소비를 촉진시켜야 한다. 녹용 제품 특허는 200여 가지나 되지만, 주로 한방제품이나 건강보조식품이다. 녹용을 식용으로 개발한 결과는 녹용 강정식품⁵⁾, 녹용곰탕⁶⁾, 녹용음료⁷⁻⁹⁾, 녹용차¹⁰⁻¹³⁾, 녹용주¹⁴⁻¹⁵⁾, 녹용커피^{16,17)}, 녹용용봉탕¹⁸⁾, 녹용두부¹⁹⁾, 녹용면^{20,21)}, 녹용과자 및 한과²²⁾ 등이 있고, 전보에서는 녹용김치²³⁾와 녹각김치²⁴⁾를 개발하여 보고하였다.

녹용을 가용화 시키거나 분말로 만들면 식품과 약품에 널리 사용할 수 있다. 그래서 녹용을 가용화 시키든지, 액기스로 만들든지, 분말을 만들기 위하여 열탕추출법^{25,26)}, 단백질 가수분해 효소 추출법^{27,28)}, 녹용분해균주를 이용한 분해법²⁹⁾, 알코올 추출법^{30,31)}, 노르말렉산, 클로로포름 및 에탄올 추출법³²⁾, 녹혈을 분말로 하는 방법^{33,34)}, 기계적 녹용 분쇄법^{35,36)} 등이 개발되었다.

그러나, 열탕 추출법^{25,26)}은 수용성 성분만 추출되고 다른 유효성분이 남고, 단백질이 불용성 침전이 되고, 유기용매 추출법³⁰⁻³²⁾은 유용성 성분만 추출되고 수용성 유효성분은 남는다. 효소가수분해법^{27,28)}은 단백질만 추출되고 다른 성분은 추출되지 않는다. 기계적으로 분말화^{35,36)}하여도 주성분인 케라틴은 소화가 안 된다.

그래서 전보³⁷⁾에서는 동결건조 녹용을 물 및 단백질 가수분해 효소로 추출하여 분석하였고, 다음 논문³⁸⁾에서는 녹용을 추출하고 폐기하고 있는 추출박을 단백질 가수분해소와 염산으로 녹여 추출하여 분석하였다.

시중에는 동결건조 녹용보다 열건조 녹용이 많이 유통되고 있고, 녹각은 각질이 많아서 잘 추출되지 않으므로 약효가 떨어지는 대신 저렴하므로 가용화 시킬 수 있는 방법이 있으면 생약, 식품, 의약 등의 원료로 폭넓게 사용할 수 있다.

그래서 본 연구는 녹용 및 녹용추출 후 폐기하는 각질과 녹각을 단백질 가수분해 효소 및 염산으로 가용화 시키는 방법을 찾아서 추출물에 대하여 HPLC, 단백질 및 아미노산 함량, 분광광도 등의 분석을 하였다.

실험 재료 및 방법

1. 재료

동결건조 녹용은 엔지디코리아(주)의 뉴질랜드산 적록의 동결건조 제품을 사용하였다. 열풍건조 녹용 및 녹각은 동경종합상사(주)의 제품을 사용하였다. 분자량용 마커는 시그마 제품을 사용하였다. 가용화에 사용한 단백질 가수분해효소는 태평양(주)의 Protease NP(활성 160 unit/g)였다.

2. HPLC

HPLC (시마쯔 LC-10AD 펌프, SPD-10A 분광광도검출기, 크로마토팩 C-R5A)를 사용하여 이동상은 0.2M NaCl을 함유한 0.1M K-인산완충액(pH 6.3), 고정상은 Superose 12(1.0×30cm), 유속 0.7 ml/min로 280 nm 및 210 nm에서 검출하였다. 시료는 원심분리(15,000 rpm, 10분)한 다음 상정액을 사용하였다. 분자량 마커는 시그마사의 thyroglobulin(MW 670,000), bovine serum albumin(MW 67,000), ammonium molybdate(MW 1,236), acetone(MW 56)을 사용하였다.

3. 단백질 및 아미노산 함량

추출액의 단백질, 펩티드 아미노산은 분광광도기(시마쯔사의 UV-1601)를 사용하여 280 nm의 흡광도로 측정하였다. 아미노산은 시료 3 ml에 5% trichloroacetic acid(TCA) 5 ml를 가하고, No. 6 여과지로 여과하여 통과한 양을 280 nm에서의 흡광도로 측정하였다.

4. 50℃ 물에 의한 추출

동결건조 녹용 100 g, 열풍건조 녹용 100 g, 녹각 100 g에 50℃ 물을 가해 각각 2리터(5% 농도)로 만든 다음 50℃ 수조에서 5시간 정치하였다가 No. 1 여과지로 걸렸다. 이와는 별도로 동결건조 녹용을 같은 조건에서 교반하였다. 남은 각질은 105℃의 항온건조기에서 말려서 무게를 재어 용해율을 계산하였다.

5. 단백질 가수분해효소 활성

0.02 M K-인산완충액(pH 6.8)에 함유된 1% 카제인 용액 2.5 ml를 기질로 하여 37℃에서 효소용액 0.5 ml를 가하여 10분간 반응시킨 다음 5% trichloroacetic acid 5 ml를 가하여 여과지 No 6으로 여과하여 여과된 용액의 280 nm에서의 흡광도를 측정하여 활성으로 하였다. 효소 활성은 효소용액 1 ml가 1분간 1 μmol의 티로신을 유리하는 양으로 하였다.

6. 잔류물의 단백질 가수분해 효소에 의한 추출

물추출하고 남은 녹용 각질에 태평양화학의 단백질 가수분해 효소 10 g(0.5% 농도, 총 1600 unit)을 가하여 40°C에서 5시간 정치반응시킨 다음 여과지 No 1로 여과하였다. 남은 각질은 105°C의 항온건조기에서 말려서 무게를 재어 용해율을 계산하였다.

7. 잔류물의 염산에 의한 추출

단백질 가수분해 효소로 추출하고 난 각질에 0.8 N 염산을 가해 2리터로 만들어서 50°C에서 5시간 정치 반응시킨 다음 여과지 No. 1으로 여과하였다. 남은 각질은 105°C의 항온건조기에서 말려서 무게를 재어 용해율을 계산하였다.

8. 염산에 의한 직접 추출

동결건조 녹용, 열건조 녹용, 녹각 100 g씩에 0.8 N 염산을 가하여 2리터(5% 농도)로 만들어서 50°C에서 5시간 정치반응시킨 다음 여과지 No. 1으로 여과하였다. 남은 각질은 105°C의 항온건조기에서 말려서 무게를 재어 분해율을 계산하였다.

결과 및 고찰

1. 1단계 - 물추출

50°C 물에 의한 추출율을 280 nm의 흡광도로 분석한 결과는 Table 1과 같이, 동결건조 녹용은 8.82, 열건조 녹용은 4.45, 녹각은 0.31이었다. 열건조 녹용의 추출율이 동결건조 녹용의 1/2에 지나지 않은 것은 녹용에 함유된 단백질이 열에 많이 변성되었기 때문이다. 녹각은 단백질 함량이 적어서 동결건조 녹용의 3.4%만 추출되었다.

총추출물 중에 단백질성 추출물은 동결건조 녹용은 81.1%(흡광도 7.16), 열건조 녹용은 61.3%(흡광도 2.73), 녹각은 58.1%(흡광도 0.18)를 나타냈다. 나머지는 아미노산 및 펩티드성 물질이다.

동결건조 녹용의 물 추출물은, 전보에서는 6% 농도에서 6시간 후 14.37을 나타냈고, 그중 단백질성 추출물은 8.43, 아미노산 및 펩티드성 추출물은 5.94을 나타냈다.

2. 2단계 - 단백질 가수분해 효소 추출

사용한 단백질 가수분해 효소는 160 unit/g을 나타냈다. 이 제품은 세균성 protease 15%, 유당 85%를 함유한 제품인데, protease는 단백질 사슬을 임의적으로 절단하는 내부가수분해효소이지만 한 가지 효소만 함유

된 것은 아니고 여러 효소가 복합적이다. 분해율은 한 가지 효소의 작용보다는 여러 효소의 복합작용이 훨씬 효율이 높기 때문이다.

50°C 물로 추출하고 남은 녹용각질과 녹각을 세균 protease로 추출하여 280 nm의 흡광도로 추출율을 분석한 결과는 Table 1과 같이, 동결건조 녹용은 4.50, 열건조 녹용은 5.62, 녹각은 0.64를 나타내어서 열건조 녹용의 추출율이 동결건조 녹용보다 높았다.

총추출물 중에 단백질성 추출물은 동결건조 녹용은 65.1%(흡광도 2.93), 열건조 녹용은 65.4%(흡광도 3.68), 녹각은 70.3%(흡광도 0.45)를 나타냈다. 나머지는 아미노산 및 펩티드성 물질이다.

3. 3단계 - 염산 추출

50°C에서 염산으로 추출한 녹용 및 녹각의 추출율을 280 nm의 흡광도로 분석한 결과는 Table 1과 같이, 동결건조 녹용은 4.60, 열건조 녹용은 4.70, 녹각은 2.80을 나타냈다. 물과 단백질 가수분해 효소로 추출하는 경우는 동결건조 녹용의 추출율이 높았으나 염산으로 추출하는 경우는 열건조 녹용의 추출율이 높았다.

총추출물 중에 단백질성 추출물은 동결건조 녹용은 64.8%(흡광도 2.98), 열건조 녹용은 65.5%(흡광도 3.08), 녹각은 65.0%(흡광도 1.82)로 추출율이 거의 같았다.

이상의 추출 과정은 Fig. 1과 같다.

4. 수율

각 단계마다 녹각 및 녹용을 추출한 다음 남은 부분을 항온 건조하여 무게를 재어 분석한 결과는 Table 2

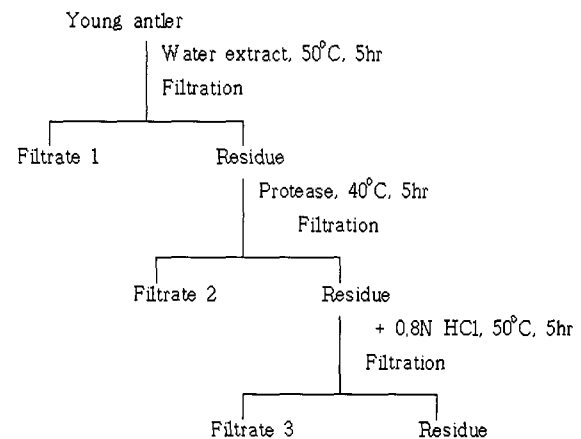


Fig. 1. Extraction of young antler and antler by water, protease and HCl.

Table 1. Extraction rate of young antler and antler by water, protease and HCl

(unit: absorbance at 280 nm)

		Young antler		Antler
		Freeze dried	Heat dried	
Water extract	Total	8.82	4.45	0.31
	Amino acid and peptide	1.66	1.72	0.13
	Protein	7.16	2.73	0.18
Enzyme extract	Total	4.50	5.62	0.64
	Amino acid and peptide	1.57	1.94	0.19
	Protein	2.93	3.68	0.45
HCl extract	Total	4.60	4.70	2.80
	Amino acid and peptide	1.62	1.62	0.98
	Protein	2.98	3.08	1.82

Table 2. Extraction rate of young antler and antler by water, protease and HCl

(unit: %)

Extract	Young antler			Antler
	Freeze dried		Heat dried	
	Agitated ³⁷⁾	No agitated		
Water	77.19	9.01	9.01	1.10
Enzyme	10.88	16.89	17.20	18.22
HCl	10.53	72.25	71.14	79.821
Residue	1.40	1.85	2.65	0.86
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

와 같다. 동결건조 녹용을 교반하면 물추출단계에서 77.19%가 추출되는 반면, 열건조 녹용은 염산 추출과정에서 72.25%가 추출되었다. 그리고, 교반하지 않는 조건에서 동결건조녹용, 열건조 녹용 모두 물과 효소, 염산에 의한 추출율은 그다지 차이가 나지 않았다.

이상의 연속으로 이어진 삼단계 추출법으로 교반추출한 동결건조 녹용은 98.6%, 교반하지 않은 것은 98.15%, 열건조 녹용은 97.35%, 녹각은 99.14% 추출되었다.

녹각은 물추출율은 낮았고, 효소추출율과 염산추출율은 녹용보다 높았다.

5. 염산에 의한 직접 추출

녹용 및 녹각에 직접 0.8N 염산을 가하여 50℃에서 5시간 반응시켜서 추출한 결과는 Table 3과 같이 280 nm의 흡광도에서 동결건조 녹용은 10.21, 열건조 녹용

Table 3. Extraction rate of young antler and antler by HCl

(unit: absorbance at 280 nm)

	Young antler		Antler
	Freeze dried	Heat dried	
Total	10.21	11.20	2.92
Amino acid and peptide	3.61	3.91	1.23
Protein	6.60	7.29	1.69
No extracted residue g/100g	20.48	17.36	1.56
Extraction rate, %	79.14	82.64	98.44

은 11.20, 녹각은 2.92를 나타냈다. 그중 단백질 추출율은 동결건조 녹용 6.60(64.6%), 열건조 녹용 7.29

(64.6%), 녹각 1.69(57.9%)로, 녹용의 단백질 추출율은 동결건조 녹용과 열건조 녹용의 차이가 없었다. 중량으로 분석한 추출율은 동결건조 녹용은 79.14%, 열건조 녹용은 82.64%, 녹각은 98.44%를 나타냈다. 열건조 녹용의 추출율이 동결건조 녹용보다 약간 더 높은 것은 단백질이 열변성되어 분자구조가 흐트러져서 염산의 작용을 받기 쉬워졌기 때문이다.

6. HPLC

녹용 및 녹각을 HPLC로 분석한 결과는 Fig. 2~ Fig. 4와 같다. 동결건조 녹용의 물추출에서 나타나는 21분보다 빠른 피크는 분자량 100만 이상의 고분자인데, 열건조 녹용에서는 소량만 나타난다. 열에 의하여 녹용의 단백질이 변성되어 물에 녹지 않기 때문이다. 녹각은 큰 분자량 피크는 없고, 저분자 피크만 하나 나타났다.

21분보다 빠른 고분자는 세균 protease에 의하여 동결건조 녹용, 열건조 녹용 모두 분자량 24.5분의 피크(분자량 약 1,000)로 작아졌다, 열건조 녹용의 피크 높이는 210 nm와 280 nm의 검출 결과가 비슷한데 동결건조 녹용은 280 nm의 피크가 훨씬 높아서 단백질이 많은 것으로 나타난다. 녹각은 추출량이 낮아서 210 nm에서 피크가 낮다.

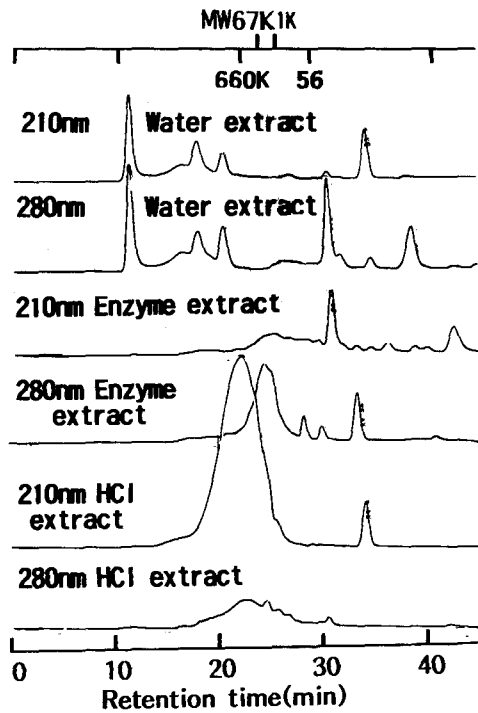


Fig. 2. HPLC of extracts from freeze dried young antler.

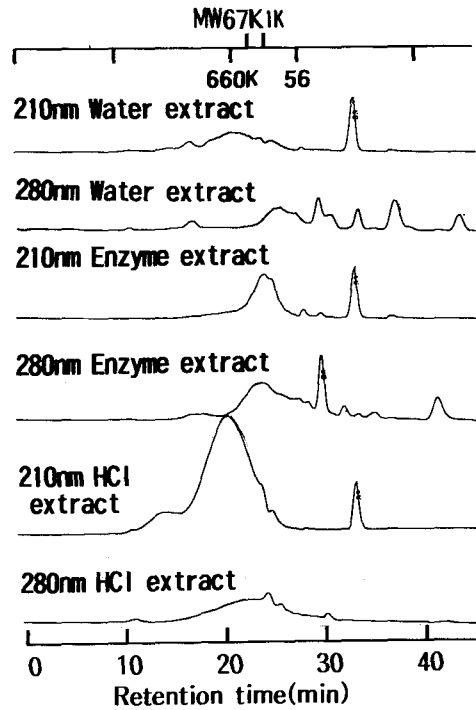


Fig. 3. HPLC of extracts from heat dried young antler.

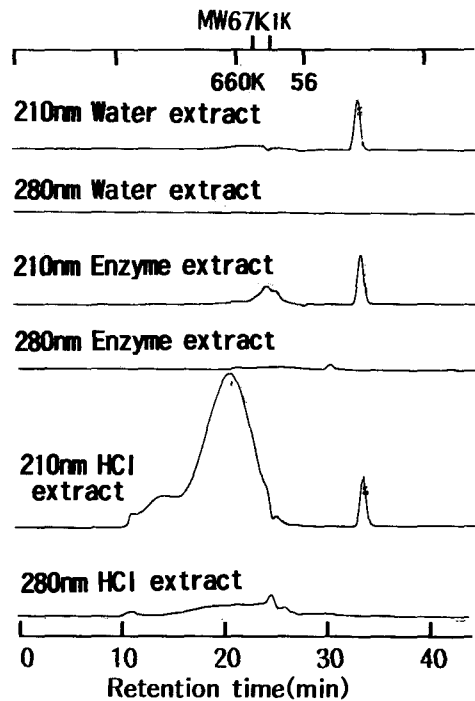


Fig. 4. HPLC of extracts from heat dried antler.

0.8 N 염산으로 추출한 경우, 210 nm에서 동결건조 녹용, 열건조 녹용, 녹각 모두 21분 정도의 피크(분자

량 7만 정도)가 가장 높다.

효소 추출액보다 염산 추출액의 단백질 분자량이 큰 것은, 단백질이 녹용 및 녹각의 각질 부분에 구조단백질로 들어 있어서 효소의 작용을 쉽게 받지 않고 염산의 작용을 받아야 추출되어 나오기 때문이다.

한편 직접 산처리한 추출액의 HPLC는 Fig. 5와 같이 동결건조 녹용, 열건조 녹용 모두 210 nm에서 분자량 7만 정도의 피크량이 가장 많았고, 280 nm의 모습도 거의 같았다. 녹각의 경우, 분자량 7만 정도의 피크량이 가장 많지만 그보다 큰 분자량의 피크가 있는 점이 녹용과 다르다. 피크의 함량은 210 nm에서 녹각은 21분 짜리가 68.6%, 13.0분 짜리가 17.4%, 11.1분 짜리가 10.7%였고, 열건조 녹용은 21분 짜리가 87.4%, 14.5분 짜리가 7.4%, 11.2분 짜리가 0.6%였고, 동결건조 녹용은 21분 짜리가 92.8%였다. 이 같이 녹각에 고분자량 물질이 더 많은 것은 녹각에 들어 있는 단백질이 녹각이 염산에 녹은 다음 추출되어 분해 속도가 느리기 때문이다. 물론, 전보³⁸⁾에서 확인한 사실이지만 염산의 농도가 높으면 분자량 7만 짜리 피크는 분자량 1000 정도의 피크로 분해되는 사실을 확인하였다. 그

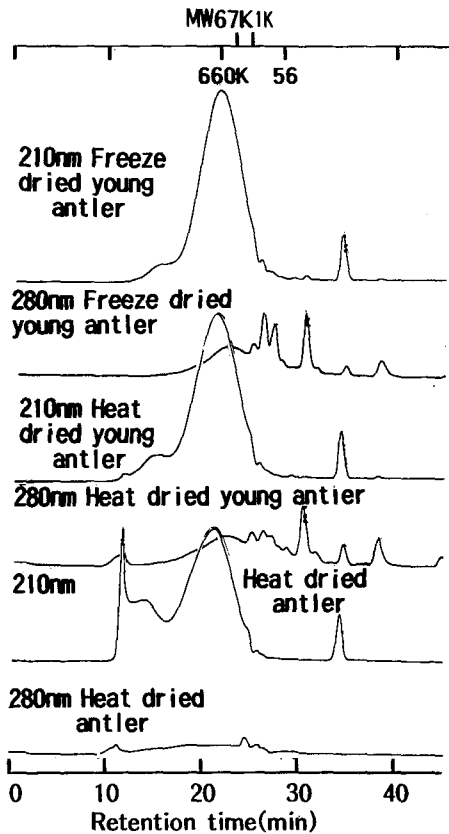


Fig. 5. HPLC of HCl extracts from antler and young antler.

러므로, 염산의 농도, 반응시간, 반응온도를 조절하여 목적하는 크기의 단백질로 추출 및 분해할 수 있다.

7. 분광학적 결과

동결건조한 녹용, 열건조한 녹용, 녹각의 단계별 추출용액을 분광광도계로 스캐닝한 결과는 Fig. 6~Fig. 8과 같다. 물추출의 경우 동결건조녹용에 있는 400nm의 피크는 열건조 녹용에서는 없는데, 혈액의 헤모글로빈 색소로, 열건조 녹용은 변성침전 되었기 때문이

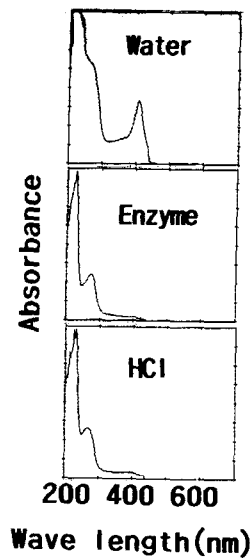


Fig. 6. Spectra of extracts from freeze dried young antler.

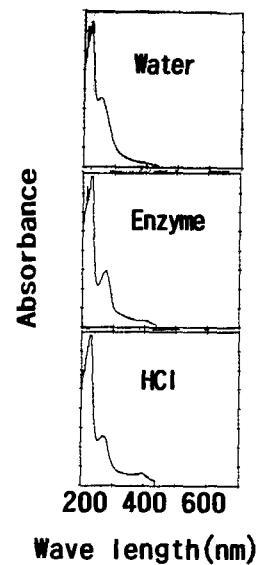


Fig. 7. Spectra of extracts from heat dried young antler.

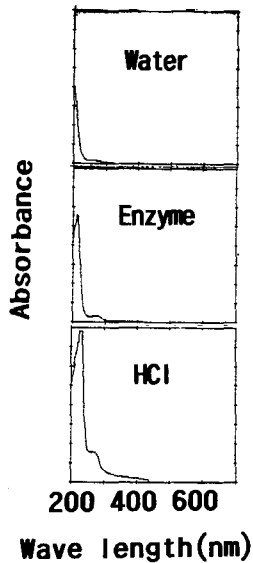


Fig. 8. Spectra of extracts from heat dried antler.

다. 녹각은 혈액이 거의 없어서 헤모글로빈 성분이 적다. 효소처리와 염산처리에서 동결건조녹용과 열건조 녹용은 모두 단백질의 280 nm 피크를 나타냈고, 형태도 거의 같다. 녹각의 경우 수용성 단백질이 적어서 물과 효소로 추출하면 피크가 매우 낮았으나 염산으로 처리하면 높아졌는데, 피크가 낮은 것은 단백질 함량이 적기 때문이다.

한편, 녹용과 녹각에 직접 산처리한 결과는 Fig. 9와 같이 양적인 면 외에는 차이가 없고, 280 nm에서 단백질 피크를 나타냈다. 동결건조 녹용의 경우는 물추출

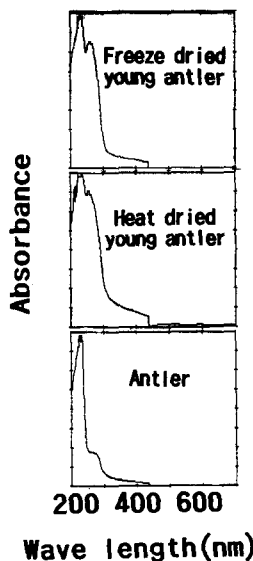


Fig. 9. Spectra of HCl extracts from antler and young antler.

물에 있던 400 nm의 피크가 없어졌는데, 헤모글로빈이 염산과 반응하여 침전이 되거나 다른 물질로 변하였기 때문이다.

고 찰

녹용을 추출하는 방법은 저온 물추출, 고온 가열물추출^{25,26)}, 가압가열 추출^{25,26)}, 효소추출^{27,28)}, 에탄올추출^{30,31)}, 노르말렉산 추출³²⁾, 클로로포름 추출³²⁾ 등이 있는데, 상온에서 건조하거나 가열건조한 녹용은 단백질이 변성되어서 용해되지 않으므로 저온에서 물추출되지 않고, 동결건조 녹용만 저온 물추출할 수 있다. 가열추출하면 녹용의 주성분인 콜라겐이 젤라틴화되어서 추출되며, 가압하여 고온에서 추출하면 추출 효과가 높아진다. 유기용매 추출은 지방질 성분이나 다른 특수성분을 목적으로 할 때 사용한다. 효소적 방법은 단백질 가수분해 효소를 사용하여 함유 단백질을 분해하여 추출하는 방법으로, 함유 단백질은 펩티드나 아미노산으로 분해되어 추출되지만, 단백질 가수분해 효소의 종류에 따라 분해하는 위치가 달라서 생성되는 펩티드와 아미노산도 효소에 따라 다르다. 그리고, 같은 효소라도 효소 농도, pH, 시간 등에 따라서도 작용 위치가 달라서 다른 물질이 생성될 수 있다.

효소적 방법으로는 녹용을 열수추출한 다음 단백질 분해효소로 추출박과 엑기스를 함께 반응시켜서 저분자화시킨 다음 덱스트린에 흡착건조시켜서 분말로 만드는 방법이 있는데, 어떤 효소인지 언급이 없으므로, 불확실한 방법이다.²⁷⁾

그리고, 녹용 1 kg에 1N 염산 12리터와 펩신 600 g을 가해 42°C에서 2시간 가열교반하고 5N 염산으로 pH를 보정하면서 42°C에서 15시간 가열 교반한 후 42°C에서 다시 48시간 동안 가열 정치시키고, 상정액만 취하여 121°C에서 20분 가열한 다음 이온교환수지를 가하여 여과하여 121°C에서 20분간 멸균처리하는 복잡한 공정의 방법²⁸⁾이 있는데, 펩신의 최적 pH는 1.8이므로 최적 pH를 유지하기 위하여 염산을 가하는 것은 좋으나, 녹용을 65시간 동안 염산 산성 용액에 놓아두며 121°C에서 20분씩 두 번이나 가열하므로, 염산에 의하여 유효성분이 파괴되고, 탈수되어 갈변화 되므로 좋은 제품을 얻기 힘들다. 그리고, 녹용 1 kg에 펩신을 600 g 사용하고 있는데 이것은 녹용의 37.5%(0.6/1+0.6)나 되어 순수 녹용이라 할 수 없고, 일반적으로 효소는 기질의 0.5% 내지 1.0%를 가하여 5시간 이내 반응시키는데, 이 방법은 상식을 초월하고 있다. 실온에서 5시간 이상 지나면 효소단백질이 변성되므로 그 이

상의 분해는 의미가 적다.

전보^{37,38)}에서는 동결건조 녹용 및 추출 후 남은 각질에 대하여 물, 단백질 가수분해 효소, 가열 방법으로 추출하였다.

전보³⁷⁾에서 동결건조 녹용을 교반 추출한 것은 98.6%, 본보에서 교반하지 않은 동결건조 녹용은 98.15%, 열건조 녹용은 97.35%, 녹각은 99.14%의 추출율을 나타냈다. 녹각의 경우 물, 효소, 염산에 의한 삼단계 추출율은 99.14%였으나 염산으로 직접 단단계 추출하여도 98.44%를 나타내어 0.7% 차이 밖에 없으므로 녹각은 직접 산추출하는 것이 가장 좋은 것으로 나타났다.

요 약

동결건조 녹용, 열건조 녹용, 녹각을 물, protease, 염산으로 단계적으로 추출하였다. 50℃ 물로 추출한 경우 동결건조 녹용은 9.01%(흡광도 8.82), 열건조 녹용은 9.01%(흡광도 4.45), 녹각은 1.10%(흡광도 0.31)의 추출율을 나타냈고, 세균 protease로 추출한 경우는 동결건조 녹용은 16.89%(흡광도 4.50), 열건조 녹용은 17.20%(흡광도 5.62), 녹각은 18.22%(흡광도 0.64)의 추출율을 나타냈고, 0.8N 염산으로 추출한 경우는 동결건조 녹용은 72.25%(흡광도 4.60), 열건조 녹용은 71.14%(흡광도 4.70), 녹각은 79.82%(흡광도 2.80)의 추출율을 나타냈다. 이들 삼단계 과정으로 동결건조 녹용은 98.15%, 열건조 녹용은 97.35%, 녹각은 99.14% 추출되었다. HPLC로 분석한 결과, 녹용 및 녹각추출물에서 나타나는 고분자 피크는 단백질 가수분해 효소의 작용으로 분자량 1,000 정도의 작은 피크로 분해되었고 남은 각질은 0.8 N 염산에 의하여 분자량 7만 정도의 단백질이 추출되었다. 이상의 결과로부터 동결건조 녹용의 추출에는 물과 protease에 의한 추출, 열건조 녹용의 추출에는 protease와 염산에 의한 추출, 녹각의 추출에는 염산에 의한 추출이 효과적이었다.

참고문헌

1. 李時珍. 本草綱目. 1578, 鹿, p1054, 고문사 영인본. 1985
2. 許浚. 東醫寶鑑. 1613, 鹿, p1128, 동의보감국역위원회역. 증보판, 남산당. 1969
3. 한국의약품수출입협회. 의약품수출입통계. 2001
4. 농림부. 기타 가축통계. 2001
5. 이근경. 한약재를 이용한 강정식품의 개발 상품명 애정(愛情), 특허출원 66124호. 2001

6. 이정희. 즉석 레토르트식과 통조림 방식 및 냉동방식으로 생산하는 사슴녹용 한우의 곰탕 등의 제조 방법. 특허출원 43274호. 2001
7. 이임순. 숙취해소 음료의 제조 방법. 특허출원 27653호. 2001
8. 송병식. 갱년기 이후 우울증 및 신경쇠약 개선음료 조성물 및 이의 제조. 특허출원 22289호. 2000
9. 민영기. 인삼 및 생약을 포함하는 한방 스포츠음료 및 이의 제조 방법. 특허출원 17994호. 2000
10. 강창환. 두뇌활성화 및 성장촉진 기능을 강화한 생식타입의 차 조성물. 특허출원 38호. 2001
11. 장상근. 숙취해소용 건강차 및 그 제조 방법. 특허출원 31423호. 2000
12. 최정. 수제용 약차와 약술의 제조 방법. 특허출원 23795호. 2000
13. 백운화. 자양강장에 효과가 있는 한약재를 원료로 한 차 조성물 및 이의 제조 방법. 특허출원 80801호. 1996
14. 오정일. 녹용을 주재로 한 보양주의 제조 방법. 특허출원 53500호. 2000
15. 이수남. 주류 제조를 위한 잔당 발효방법. 특허 45989호. 1996
16. 김만순. 허브커피. 특허출원 30424호. 2000
17. 남춘옥. 성질이 다른 두 종류 이상의 허브 식물성류 등을 이용한 커피맛 음료의 조성물 및 그 제조 방법. 특허출원 18589호. 1999
18. 남춘자. 용봉탕의 제조 방법. 특허출원 55188호. 1999
19. 김광연. 약초가 첨가된 두부의 제조 방법 및 그 조성물을 함유한 식품. 특허출원 26366호. 1999
20. 손종업. 면의 제조 방법. 특허출원 76920호. 1997
21. 손종업. 생약을 이용한 건강국수의 제조 방법. 특허출원 24940호. 1993
22. 전병태. 녹용이 첨가된 과자류 및 한과류의 제조 방법. 특허출원 3471. 2002
23. Ann, YG, Shin, CS and Lee, JU. *Korean J. Food & Nutr.* 16:22-28. 2003
24. Ann, YG. A study on overgrown antler kimchi. *Korean J. Food & Nutr.* 16:123-129. 2003
25. 백인범. 생녹용 엑기스 추출방법. 특허 5594호. 1987
26. 한동근. 농축녹용 엑기스 및 건조 녹용 엑기스 미분말의 제조 방법 및 이를 이용한 건강식품. 특허 10775호. 1995
27. 풀무원테크. 녹용의 효소처리를 통한 녹용 농축분

- 말의 제조. 특허 14395호. 2002
28. 바이오젠. 녹용의 가수분해물 제조 방법. 특허 65197호. 2002
29. 박주석. 신규한 녹용 분해균 및 그의 분리 방법. 특허 206182호. 1999
30. 김생기. 녹용 추출액의 제조방법. 특허 2011호. 1994
31. 김재윤. 녹용 엑기스 함유 연질캡셀. 특허출원 109. 1994
32. 전길자, 우윤정, 김종관. 녹용으로부터 추출된 골 형성 촉진 물질 및 그의 추출 방법. 특허 6876호. 2002
33. 한동근. 녹혈 분말의 제조 방법 및 동결건조 녹혈
을 함유한 건강영양 조성물. 특허 5200호. 1995
34. 이형수. 녹혈분말의 제조 방법. 특허 3979호. 1992
35. 백인범. 달이지 않고 복용하는 녹용 분말. 특허 1557호. 1992
36. 백인범. 녹용 캡셀제. 특허 219439호. 1999
37. Ann, YG. Extraction of freeze dried young antler by water and protease. *Korean J. Food & Nutr.* 16:379-387. 2003
38. Ann, YG. Extraction of freezed young antler residue by proteases and HCl. *Korean J. Food & Nutr.* 16:388-396. 2003

(2004년 3월 3일 접수)