

## 녹용류의 성분 분석 연구

하 현\* · 윤수홍\*

신일전문대학 조리과

\*대구효성가톨릭대학교 약학과

## Analytical Studies of Constituents of Antlers

Hun Ha<sup>†</sup> and Soo-Hong Yoon\*

Dept. of Food Preparation, Shinil Junior College, Taegu 706-022, Korea

\*Dept. of Pharmacy, Taegu Hyosung Catholic University, Kyongsan 713-702, Korea

### Abstract

The unossified pilose antler of *Cervus cornu parvum* is one of the valuable crude drugs in oriental medicine and has been used for the treatment of neurosis, impotence, seminal emission and premature ejaculation. Our studies were tried to evaluate chemical components such as minerals, fatty acids and amino acids of antler and old antler. In antler and old antler Ca content was higher than any other minerals and followed by Na and K. Predominant fatty acid was docosahexaenoic acid(43.73%) in antler. Among 17 amino acids glycine was the most abundant in antler. But 7 kinds of amino acids including cysteine were not detected in old antler.

**Key words:** antler(*Cervus cornu parvum*), old antler, chemical components

### 서 론

녹용(antler, *Cornu cervi parvum*)은 cervidae에 속하는 사슴의 대각으로서 중국을 비롯하여 우리나라에서 가장 고귀한 보혈 강장제 등(1)으로 널리 사용되어 왔으며, 녹용의 성상 및 효능에 관해 본초강목과 동의보감 등에 기재되어 있다.

그 작용기전으로는 monoamine oxidase의 활성을 억제한다는 보고(2)와 *in vivo*와 *in vitro*에서 녹용 추출물이 지질과산화의 방어효과(3)와 추출물 반복투여시 노화에 미치는 영향(4,5) 등이 보고되고 있다.

현재까지 성분연구로는 용과 백(6)의 녹용 중의 6가지 유리아미노산의 정성분석과 8가지 무기물에 대한 확인(7)과 또한 김 등(8)의 녹용류의 화학조성중 hexose, pentose, hexoamine, uronic acid, sialic acid ester sulfate와 hydroxyproline의 정성분석 정도이다. 또한 김 등(9)은 acid mucopolysaccharide 성분에 관해 보고하고 있다. 그리고 녹용의 ethanol extract인 pantocrine 과의 지방산 조성비교 정도(10)이다.

본 실험에서는 녹용의 생화학적 연구의 일환으로 녹각과 효과의 차이점을 규명하기 위해 무기질, 지방산과 아미노산 등의 정량실험을 실행하여 비교 검토하였다.

### 재료 및 방법

#### 재료

본 실험에 사용한 녹용(*Cervus canadensis*)은 Canada의 University of Alberta로부터 기증받은 것을 사용하였으며, 녹각(*Cervus elaphus*)은 Russia산으로 부산 광명생약주식회사에서 처리한 것을 대구시내 한약전재상에서 구입하여 사용하였다. 녹용은 현지에서 절단하여 분말화하여 동결건조한 것을 본 실험에 사용하였다.

#### 무기질 및 중금속의 분석

무기질의 정량은 식품공전 습식분해법(11)에 준하여 실행하였다. 즉 시료 20g을 분해플라스크에 취해 물 70ml와 HNO<sub>3</sub> 20ml를 넣고 혼합하여 방치한 후 가

<sup>†</sup>To whom all correspondence should be addressed

**Table 1. Analytical conditions of ICP<sup>1)</sup> emission spectroanalyzer for determination of minerals**

Instrument	Jovin Yvon 50P
Line gas pressure	70psi
Coolant gas flow rate	12L/min
Sample gas pressure	40
Nebulizer carrier gas flow rate	0.4L/min
Pump rate	1.5ml/min
Integration period	10

<sup>1)</sup>Inductively Coupled Plasma Emission Spectroanalyzer

열하였다. 격렬한 반응이 그치면 식힌 다음 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10ml를 넣고 다시 조용히 가열한 후 HNO<sub>3</sub> 3ml씩 추가하면서 무색이 될 때까지 가열하였다. 이 액을 식혀서 증류수를 가하여 100ml로 하여 Inductively Coupled Plasma Emission Spectroanalyzer를 사용하여 Table 1과 같은 조건으로 분석하였다.

#### 지방산의 분석

지방산의 분석은 시료 10g과 Folch용액(chloroform : methanol=2 : 1 v/v) 200ml를 혼합하여 마쇄한 후 질소 충전하에 밀봉하여 실온에서 30분간 교반한 다음 여과하였다. 여과액을 분액여두에 옮기고 증류수 70ml를 가한 후 서서히 혼합한 다음, 저온에서 두층이 분리될 때까지 방치한다. 아래층을 취해서 rotary evaporator로 농축시킨 후, 질소 가스로 건조시킨 후 5% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-methanol을 가하고 질소 충전하에 밀봉하여 methylester화 시켰다. 5% NaHCO<sub>3</sub> 3ml를 가하고 석유 ether 3ml로 추출하여 질소가스로 건조시키고 약간의 석유 ether로 녹여서 gas chromatography를 사용하여 분석하였으며, 기기조건은 Table 2와 같다.

#### 아미노산의 분석

시료를 완전히 건조시키고 탈지한 후 20mg에 6N-HCl 5ml를 가하고 110°C에서 24시간 가수분해시킨

**Table 2. Analytical conditions of GC for determination of fatty acids**

Instrument	Hewlett Packard 5890 Series II
Column	10% SP-2330 glass column 2m
Detector	FID
Injection temp.	240°C
Detector temp.	280°C
Column temp.	Initial temp. : 210°C for 3min Program rate : increase by 15°C/min Final temp. : 240°C for 5min
Carrier gas	Nitrogen gas Linear velocity : 50ml/min

**Table 3. Analytical conditions for determination of amino acids**

Instrument	Pharmacia LKB 4150 alpha
Column	Sodium 4151 Series II ; Pharmacia, LKB
Flow rate	Buffer 35ml/hr, ninhydrin 25ml/hr
Analysis cycle time	72min
Column pressure	80~130kg/cm <sup>2</sup>
Ninhydrin pressure	15~35kg/cm <sup>2</sup>
Column temp.	53°C
Reaction coil temp.	135°C
Chart speed	5mm/min

후, 0.2N Na-citrate buffer에 일정량을 용해시켜 아미노산 측정용 검액으로 하였다. 아미노산 혼합표준액(0.25μmole/ml)을 사용하였으며, 아미노산 자동분석기로 Table 3의 조건에서 측정하였다.

### 결과 및 고찰

#### 무기질의 함량

Table 4는 ICP로 정량한 무기질 함량을 나타내었다. 녹용과 녹각에서 Ca 함량이 77.96ppm과 157.60ppm으로 가장 높았고, 녹각에서 상대적으로 훨씬 함량이 높았다. 녹용에서 Na과 K의 함량은 51.52ppm과 23.74ppm인데 반해 녹각에서는 73.21ppm과 32.22ppm으로 상대적으로 높았다. 그리고 녹각에서는 Mn과 Fe이 미량 함유되어 있었고, Cu는 녹용과 녹각에서 검출되지 않았으며, Table에는 표시하지 않았지만 Hg, Se, Zn, Ge, Pb, Ni, Bi, Cd와 As 등의 중금속은 녹용과 녹각에서 전혀 검출되지 않았다.

홍 등(12)은 녹용의 부위에 따라 무기질 함량 pattern의 차이점을 지적했는데, Ca은 상부로 갈수록 함량이 낮고, 하부일수록 증가하는 반면에 Fe은 반대로 상부일수록 증가되고 하부에서는 감소한다고 보고하고 있으나 Fe은 녹각의 경우 미량 검출되었다.

#### 지방산의 함량

녹용 중 지방산 함량은 Table 5에 나타난 것처럼 불포화지방산이 포화지방산 보다 훨씬 많이 함유되어 있었다.

**Table 4. The mineral components of pilose antler and old antler (ppm)**

Sample	Mn	Fe	Mg	Cu	Ca	Al	Na	K
Antler	ND <sup>1)</sup>	1.47	19.85	ND	77.96	1.03	51.52	23.74
Old antler	trace	trace	40.20	ND	157.60	3.21	73.21	32.22

<sup>1)</sup>Not detected

**Table 5. The fatty acid components of pilose antler and old antler (%)**

Fatty acids	Antler	Old antler
16 : 0	5.92	4.32
17 : 0	4.04	3.21
18 : 0	6.26	3.88
18 : 1	3.20	1.88
18 : 2	1.14	0.03
21 : 1	1.76	0.73
22 : 0	4.02	1.23
22 : 6	43.73	3.46
Unknown	29.93	81.26

Values shown in the table are peak area percentage of methylester of fatty acids calculated by integrator

북 Greenland의 Eskimo들은 해산물을 통해 linolenic acid에서 합성된 PUFA이며  $\omega$ 3계 지방산인 eicosa-pentaenoic acid와 docosahexaenoic acid의 섭취가 많아 동맥경화증이 적다(13-16)고 한다. 이는 혈청내 지질구성이나 혈소판 응집기능에 변화를 주어 동맥경화증에 유익한 효과를 나타낸다고 알려져 있다. 특히 docosahexaenoic acid는 망막 및 두뇌 인지질의 구성성분으로 실험동물의 뇌기능 향상에 기여한다(17,18)고 한다.

녹용에는 다불포화지방산인 docosahexaenoic acid (43.73%)가 다량 함유되어 있었으며, stearic acid (6.26%)와 palmitic acid(5.92%)도 상당량 함유되어 있었다. 녹각에서는 상대적으로 미량의 지방산의 존재를 확인할 수 있었다.

**Table 6. The amino acid components of pilose antler and old antler (mg%)**

Amino acids	Antler	Old antler
Asp	22.56	10.64
Thr <sup>1)</sup>	5.44	-
Ser	14.50	-
Glu	35.50	13.17
Pro	40.97	15.70
Gly	112.75	19.08
Ala	69.40	13.80
Cys	1.78	-
Val <sup>1)</sup>	3.25	8.13
Met <sup>1)</sup>	6.46	-
Iso <sup>1)</sup>	1.71	-
Leu <sup>1)</sup>	12.19	7.68
Tyr <sup>1)</sup>	2.81	-
Phe <sup>1)</sup>	7.18	1.96
His <sup>1)</sup>	4.03	-
Lys <sup>1)</sup>	11.13	5.35
Arg	18.78	7.48

<sup>1)</sup>Essential amino acids

아미노산의 함량

홍 등(19)은 녹용에서 16종의 아미노산의 검출을 보고하고 있으나, 본 실험에서는 17종의 아미노산이 검출되었고 녹각에서는 cysteine이 검출되지 않았다. 녹용에서 glycine 함량이 112.75mg%로 제일 높았고, alanine이 69.40mg%이고, proline이 40.97mg%의 순이었다.

녹각에서는 glycine 함량이 19.08mg%로 제일 높았으나, threonine, serine, methionine, isoleucine, tyrosine과 histidine은 검출되지 않았으며, 나머지 aspartic acid, glutamic acid, proline, alanine, leucine, phenyl-alanine, lysine과 arginine 등의 함량도 녹용에 비해 극히 낮았다. 그러나 valine의 함량은 오히려 녹용에서 보다 녹각에서 높았다(Table 6).

요 약

동약의학에서 강정 강장제로서 귀히 여겨지는 녹용의 유효성분과 또한 녹각과 그 유효성의 차이를 찾기 위해 무기질, 아미노산과 지방산 조성 등을 비교 검토하였다. 무기질 조성은 녹용과 녹각에서 Ca의 함량이 제일 높았고, Na과 K 함량도 상당히 높았으며 Hg 등 중금속은 전혀 검출되지 않았으며, 녹각에서는 Mn과 Fe이 미량 검출되었다. 녹용의 지방산은 포화지방산보다 불포화지방산 함량이 월등히 높았으며 그 중에서도 동맥경화증을 경감시킨다고 하는 docosahexaenoic acid가 43.73%로 제일 높았고, 녹각에서는 녹용에 비해 전반적으로 함량이 낮았다. 아미노산은 녹용에서 총 17종이 검출되었는데, glycine 함량이 제일 높았고, alanine과 proline 순이었다. 이는 collagen이 녹용의 상당부분을 차지한다는 것을 시사하며, 녹각에서는 비록 함량은 적었지만 10종이 검출되었으며, glutamic acid, proline, glycine과 alanine 등도 상당히 함유되어 있었다.

문 헌

1. Chingsu New Medical College : Dictionary of Chinese Materia Medica(中藥大辭典). Zhongguo Shanghai Renmin chubanshe, Shanghai, p.2232(1977)
2. Wang, B. X., Zhao, X. H., Yang, X. W., Kaneko, S., Hattori, M., Namba, T. and Nomura, Y. : Identification of the inhibitor for monoamine oxidase B in the extract from deer antler(Rokujo). *J. Medical and Pharmaceutical Society for WAKAN-YAKU*, 5, 116 (1988)
3. Wang, B. X., Zhao, X. H., Yang, X. W., Kaneko, S., Hattori, M., Namba, T. and Nomura, Y. : Inhibition of lipid peroxidation by deer antler(Rokujo) extract *in vivo* and *in vitro*. *J. Medical and Pharmaceutical*

- Society for WAKAN-YAKU*, 5, 123(1988)
4. Wang, B. X., Zhao, X. H., Qui, S. B., Kaneko, S., Hattori, M., Namba, T. and Nomura, Y. : Effect of repeated administration of deer antler extract on biochemical changes related to aging in senescence-accelerated mice. *Chem. Pharm. Bull.*, **36**, 2587(1988)
  5. Wang, B. X., Zhao, X. H., Qui, S. B., Yang, X. W., Kaneko, S., Hattori, M., Namba, T. and Nomura, Y. : Stimulating effects of deer antler extract on protein synthesis in senescence-accelerated mice *in vivo*. *Chem. Pharm. Bull.*, **36**, 2593(1988)
  6. 용재익, 백남호 : 녹용에 관한 연구(제1보). 녹용수침액의 유리아미노산에 대하여. *약학회지*, **5**, 1(1960)
  7. 용재익 : 녹용에 관한 연구(제2보). 녹용중의 Trace Element에 대하여. *약학회지*, **5**, 3(1960)
  8. 김영은, 이승기, 윤용찬, 김정숙 : 녹용의 약효성분에 관한 연구(I). 녹용, 녹각, 고래 코 연골, 상어 척수 연골의 화학조성에 관하여. *한국생화학학회지*, **8**, 89(1975)
  9. 김영은, 이승기, 유희자 : 녹용의 약효성분에 관한 연구(II). 녹용의 acid mucopolysaccharide 성분에 관하여. *한국생화학학회지*, **9**, 153(1976)
  10. 김영은, 이승기, 이명희, 신승연 : 녹용의 약효성분에 관한 연구(III). 녹용 및 pantocrin의 지방산 조성에 관하여. *한국생화학학회지*, **9**, 215(1976)
  11. 한국식품공업협회 : 식품공전. 보건사회부 고시 제 91-24호(1991)
  12. 홍남두, 원도희, 김남재, 장승엽, 윤황금, 김혜수 : 산지별 녹용류의 성분분석연구(I). 미량 금속의 정량 및 ganglioside의 TLC pattern 분석. *생약학회지*, **22**, 171(1991)
  13. Dyerberg, J., Bang, H. O. and Stohersen, E. : Eicosapentaenoic acid and prevention of thrombosis and atherosclerosis. *Lancet*, **2**, 117(1978)
  14. Bang, H. O., Dyerberg, J. and Hjerne, N. : The composition of food consumed by Greenland Eskimos. *Acta Med. Scand.*, **69**, 200(1976)
  15. Bang, H. O., Dyerberg, J. and Sinclair, H. M. : The composition of the Eskimo food in northwestern Greenland. *Am. J. Clin. Nutr.*, **33**, 2657(1980)
  16. Herold, P. M. and Kinsella, J. E. : Fish oil consumption and decreased risk of cardiovascular disease ; A comparison of finding from animal and human feeding trials. *Am. J. Clin. Nutr.*, **107**, 890(1986)
  17. Mori, T. A., Codde, J. P., Vandongen, R. and Beilin, L. J. : New findings in the fatty acid composition of individual platelet phospholipids in man after dietary fish oil supplementation. *Lipids*, **22**, 744(1987)
  18. Kinsella, J. E. : Effect of polyunsaturated fatty acid on factors related to vascular disease. *Am. J. Cardiol.*, **60**, 23(1987)
  19. 홍남두, 원도희, 김남재, 장승엽, 윤황금, 김혜수 : 산지별 녹용류의 성분분석 연구(II). Ganglioside 및 유리아미노산의 분석. *생약학회지*, **24**, 38(1993)

(1996년 2월 23일 접수)