

# 녹용의 성분 및 규격화

국립보건원 원 도 희

## I. 서론

녹용(鹿茸)은 신농본초경(神農本草經)에 중품(中品)으로 수재되었고 산해경에는 여러 산에서 사슴이 활동하며 수명은 1천년이라고 한다. 녹용은 사슴과(Cervidae)에 속하는 사슴의 각질화 되지 않은 어린뿔을 위생적으로 처치하여 건조한 것으로 한국, 중국, 일본등 동남아시아 지역에서 가장 고귀한 영약으로 사용되고 있다.

사슴과는 4아과 16속 36종 189아종이 있으며 우리나라의 생약규격집의 기원 동물로는 사슴아과에 속하는 매화록(*Cervus nippon Termnick*), 마록(*Cervus elaphus Linne*)이며, 한때 우리나라에서도 흰꼬리 사슴아과(Odocoilinae)에 속하는 순록(*Rangifer tarandus, Reindeer*)도 다수 유통된적도 있다. 중국 약전에서 매화록과 마록을 기원동물로 규정하였고, 일본에서도 중국과 동일하게 유통되고 있다. 녹용도 동물생약이므로 사육하는 지역, 채취시기, 가공 방법 및 조건에 따라 약효와 성분에 차이가 있으며 또한 고가의 한약제이므로 그 동안 연구의 대상에서 제외된 듯 하다. 1980년대 들어서야 약간의 성분연구 및 약리 연구가 발표되고 있는 실정이다.

## II. 녹용의 수확

녹용의 수확은 사슴목장의 실태를 고려하여 품질이 좋은 것보다 높은 생산량을 얻기 위해 합리적으로 관리되고 있다.

녹용의 절취는 숫사슴의 연령, 생산시기에

있어서 성장상황, 색채등을 관찰조사 하여 채취시기를 관찰한다.

### 1. 녹용의 수취

3년생 매화록(梅花鹿) 숫사슴에 있어서 처음의 절각(切角)은 이지매(二枝梅)를 자르는 것이 좋으며, 두번째 절각(切角)은 삼지매(三枝梅)를 자르며 5년생 이상 되어 성장이 왕성해지고 뿔자체가 왕성해지면 삼분절(三分切)을 한다.

마록용(馬鹿茸)의 경우 3년생 숫사슴은 삼분절(三分切)을 하는 것이 좋으며 생장이 왕성해지면 사분절(四分切)도 가능하다.

#### 1) 수취방법

용(茸)을 절취하는 방법에는 2가지가 있으며 절취과정에서의 부주의로 인한 녹용의 미지(眉枝), 주간(主幹)의 절단, 가죽의 파손으로 품질이 저하되기 쉬우므로 주의를 요한다.

#### ① 태봉식 보정법(台棒式保定法)

- 1. 사슴을 선별하여 보정시킬 축사 안으로 넣는다.
- 2. 태봉식보정기가 있는 곳을 끌어드린다.
- 3. 보정 밑판을 떨어뜨려 사슴 몸체를 깊게 끼운다.
- 4. 허리 뒷부분과 머리부분 2개소에 고정목으로 안정시킨다.
- 5. 사슴 몸통옆 판자 보정기로 몸부위 보정시킨다.
- 6. 사슴의 용각(茸角)을 보정기 앞쪽, 문 짝위로 놓고 누른다.
- 7. 녹용을 용주(茸株)로부터 약 1.5cm남기고 톱으로 민첩하게 자른다.(3분 이내)

-8. 용(茸)을 자른후 끌고루 소독하고 유지(由紙)를 붙여서방출한다.

② 마취약 사용법(麻醉藥使用法)

2. 녹용의 가공

녹용의 품질은 사슴의 발육상태 뿐아니라 수용(受茸) 및 가공기술에 의해 결정된다. 또한 가공공정에서 복잡한 생리적, 화학적 반응이 일어나는 것으로 알려져 있으나 그 이론적인 근거는 현재까지 명확하지 않다.

가공목적.....1. 탈수 및 건조에 의해 부패 방지

2. 녹용의 형태, 색채를 그대로 장기 보존

1) 중국-배혈용(排血茸)

배혈(피를 뽑는 것), 자작(煮炸:탕에서 삶는 것), 회수(回水):물에 넣어 차게 하는 것), 분고(燒拷:불에 굽거나 태우는것), 풍건(風乾)등의 과정을 통하여 녹용을 담홍색 혹은 옅은 홍색으로 가공한다.

① 추혈(抽血:녹용으로 부터 피를 빼는 방법):용내의 피는 모두 추혈하고 조직액의 일부까지 빨아낸다.

일반적으로 3지용(三枝茸)은 중량의 6-8%

, 2지용(二枝茸)은 중량의 4-6%를 추혈

1. 진공펌프 추혈법-용내(茸內)의 혈액을 진공펌프로 빨아내고 배혈튜브에 기포가 발생하면 공기를 주입하여 혈액을 뽑는다.

2. 순환 추혈법-진공펌프의 배혈을 빠르게 하기위해 진공펌프의 배기공에 주사침과 고무관을 부착하여 혈액을 뺀다.

3. 주기가압배혈법(注氣加壓排血法) 진공펌프대신 분무기를 이용하여 가압하여 피를 뽑는 법

② 자작(煮炸)

:열탕에서 삶아서 열팽창 및 냉축의 원리를 이용하여 용내(茸內)에 남아 있는 혈액을 배출하고 용의 고유 형태 및 색 그대로 보존하기 위한 과정. 이때 녹용의 단백질이 숙화 된다.

1. 자작시간-회수 및 자구의 횟수, 물의양, 녹용의 종류, 중량에 따라 차이. 예를 들면 마록용은 매화녹용보다 용의 형태가 변형되기 어려워서 자작시간이 길어야하며, 삼우용(三又茸)은 이우용(二又茸)에 비해 약간 길다. 노령 녹용은 더 오래 자구 한다.

2. 자구방법:끓는 탕에 생용(生茸)을 넣고 5~10초후 꺼내고 냉각 한 후 약 10~20초간 2,3회더 탕에 넣고, 냉각하는 과정을 반복한다.

이때 자른 입구를 물속에 잠귀서는 안된다.

③ 오물제거 및 건조

:용피(茸皮)에 붙어있는 유지오물은 솜으로 닦아내고 용체(茸體)에 붙어 있는 물기는 부드러운 타올등으로 닦아 낸다. 그리고 건조실에서 통풍건조

2) 뉴질랜드

뉴질랜드산 녹용은 먼저 뿔을 자른 즉시 급속 냉동을 하며 녹용의 가공에는 두 단계가 있다.

① 증기멸균

:냉동된 녹용을 증기오븐에 넣고 온도와 수분을 잘 유지하여 100℃이상의 고온 증기로 멸균, 숙화한다.

② 건조

:전자식으로 온도 및 습도를 조절할 수 있는 탈수기에서 약 30일간 탈수하여 약 15% 수분 함량을 유지하도록 한다.

III. 녹용의 성분

녹용은 주로 강장 강정을 목적으로 사용되어 그 특유의 약효성분이 확립되어 있지 않고 고가의 동물생약이므로 일반생약보다 더욱 적게 연구가 진행되고 있다.

일반적으로 녹용의 선단일수록 수분이 나 유기물을 많이 함유하며 기초부위 일수록 무기물의 함량이 높아진다. 그것은 간단한 회분시험에 의해서도 알수 있으며 시간이 지날수록 녹용의 각질화가 진행되어 회분의 함량도 증가한다.

Table 1. Ash Contents of various Cervi parvum cornu

Sample		Ash contents(%)
뉴질랜드산 녹용(鹿茸)	Upper parts	24.78
	Middle parts	38.73
	Lower parts	35.20
중국산 마록용	Upper parts	26.47
	Lower parts	32.82
중국산 매화록용	Upper parts	27.10
	Lower parts	36.49
소련산 녹용	Upper parts	19.89
	Middle Parts	33.15
	Lower parts	44.72
알라스카산 녹용	Upper Parts	25.02
녹각(鹿角)		52.80

(\* 1991년 수출입협회 조사연구사업 연구결과-녹용종류별, 부위별 회분함량)

Table 2. The Amounts(%) of ashes in animal tissues.

Antler		Old antler	Shark backbone cartilage	Whale nasal cartilage
Velvet	Spongy bone			
1.26	49.35	51.51	54.98	7.3

(\* Korean Biochem.J(1975), Vol.8, No.2, pp89 녹용의 약효성분에 관한 연구(1)-회분시험 DATA)

1. 무기성분

칼슘, 인이 주성분으로 질소 마그네슘, 나트륨 등 17여종 검출된다. 녹용을 상대, 중대, 하대로 구분했을 때 Ca 함량은 녹각에서 가장 높고, 상대적으로 갈수록 감소되며 Mg, Na등도

유사한 경향을 나타낸다. Fe함량은 상대로 갈수록 증가되며 녹각의 경우가 가장 낮고, 매화록 상대가 가장 높다. 그중 Ca와 Fe의 함량비를 비교할때 등급에 따른 수치의 유의성이 인정된다.

Table 3. Mineral Contents(PPM) of Cervi parvum cornu.

Sample		Ca	Mg	Zn	Na	Fe	Ca/Fe
뉴질랜드산	상 대	46000	1860	91.8	664	1300	35.4
	중 대	56000	2500	77.3	735	1200	46.7
	하 대	56000	7240	87.2	348	900	62.2
중국산 마록	상 대	48000	1885	83.3	492	1900	25.3
	중 대	56000	2555	78.5	252	1100	50.9
중국산 매화록	상 대	54000	2095	68.5	520	1500	36.0
	하 대	100000	4520	82.4	432	800	125.0
소련산 녹용	상 대	44000	1665	59.0	456	1400	31.4
	중 대	57000	7860	98.0	380	900	63.3
	하 대	90000	2690	103.4	344	800	112.5
알라스카산	상 대	46000	2130	76.7	624	1100	41.8
녹각		105000	3930	93.6	1045	300	350.0

(\* 1991년 수출입협회 조사연구사업 연구결과-Mineral Content)

2. 유기성분

1) 수용성 성분

Amino acid, Polypeptide, Mucoprotein, Mucopolysaccharide 등이 검출되며 녹용에서 검출되는 단백질은 연골조직에서 나타나는 Collagen이 주성분이며 mucopolysaccharide는

해면상 골조직보다 벨벳층에 더 많이 존재하고 acid mucopolysaccharide로서 hyaluronic acid 및 chondroitin sulfate A를 함유한다.

유리 아미노산 함량을 산지별로 보면 중국산 마록이 총함량에서 가장 높고, 녹각이 가장 낮게 나타난다.

Table 4. Contents(mg/ g ) of Amino acid in Cervi parvum cornu

Amino acid	뉴질랜드산			중국산 마록		중국산 매화록		소련산			알라스카	녹각
	상대	중대	하대	상대	중대	상대	하대	상대	중대	하대	상대	
Lysine	0.55	0.28	0.27	1.32	0.54	0.39	0.15	0.40	0.20	0.15	0.67	0.04
Histide	0.09	0.04	0.03	0.10	0.05	0.02	0.05	0.12	0.06	0.04	0.05	N
Arginine	0.15	0.13	N	0.02	0.01	0.02	0.02	0.05	0.10	0.10	0.37	N
Aspartic acid	0.34	0.02	0.04	0.73	0.32	0.02	N	0.14	0.02	0.06	0.30	N
Threonine	0.38	0.24	0.18	0.49	0.33	0.10	0.12	0.38	0.15	0.10	0.46	N
Serine	0.66	0.25	0.16	N	0.21	0.09	0.06	0.49	0.15	0.12	N	N
Glutamic acid	1.05	0.86	0.53	1.97	1.93	1.09	0.50	1.70	0.55	0.32	1.03	0.05
Proline	0.98	0.55	0.21	1.61	0.80	0.37	0.10	0.41	0.16	0.08	0.78	N
Glycine	1.47	1.05	0.56	0.52	2.42	0.80	0.70	1.05	0.52	0.37	2.11	0.03
Alanine	1.45	0.78	0.53	2.71	1.19	1.03	0.29	1.21	0.49	0.33	1.91	N
Valine	0.54	0.28	0.21	1.05	0.32	0.37	0.18	0.45	0.21	0.14	0.66	0.02
Methionine	0.02	0.01	0.02	0.03	0.02	0.02	0.05	0.07	0.04	0.03	0.03	0.02
Isoleucine	0.28	0.11	0.10	0.58	0.18	0.16	0.13	0.25	0.11	0.09	0.25	0.02
Leucine	0.61	0.30	0.26	1.32	0.37	0.42	0.18	0.64	0.33	0.18	0.75	0.02
Tyrosine	0.30	0.16	0.16	0.32	0.17	0.09	0.79	0.27	0.14	0.09	0.27	0.02
Phenylalanine	0.51	0.29	0.52	0.78	0.33	0.41	0.92	0.65	0.34	0.21	0.99	0.77

(\* 1991년 수출입협회 조사연구사업 연구결과-free amino acid-)

(\* Repot of NIH Korea(1985), Vol.22,P359-amino acid-)

Table 5. Percent of mucopolysaccharides in samples.  
(against defatted dried samples weight)

Sample	Mucoprotein	Mucopolysaccharide
Antler Velvet Layer	4.04%	0.16%
Antler Spongy bone Layer	trace amount	-

(\* Korean Biochem. J(1976), Vol.9, No. 3, p153-Percent of mucopolysaccarride-)

2) 지용성 성분

Phospholipid, fatty acid, neutral lipid, glycolipid, ganglioside 등이 있으며 총지질을 중성지질, 당지질, 인지질등으로 나누어 그 구성 백분율을 보면 neutral lipid 65.30%,

glycerolipid 5.22%, phospholipid 12.8%, ganglioside 6.12%, nonlipid(proteolipid & peptide) 10.52%이며, 중성지질은 squalene 2.06%, sterolester 19.57%, triglyceride 27.69%, free fatty acid 9.86%, sterol 8.55%,

diglyceride 3.57%, monoglyceride 18.35% 으로 구성되어 있다. ganglioside의 TLC pattern을 산지별로 보면 중국산 마록용과 매화 록용 및 뉴질랜드산 녹용은 매우 유사한 pattern을 보이고 소련산 및 알래스카산 녹용과

는 구별되며 녹각은 검출되지 않는다. 또 상대적으로 갈수록 현저한 차이로 높은 함량을 나타내며 질이 양호 할수록 그 함량이 높아짐이 인정된다. PGA<sub>1α</sub>, PGA<sub>2β</sub>)이

Table 6. The Composition of Antler Velvet Layer Lipid Fraction(802. 5mg)

Natural Lipid	Glycolipid	Ganglioside	Pospolipid	Nonlipid
65.3% (523.4mg)	5.22% (41.9%)	6.12% (49.0%)	12.86% (103.1mg)	10.51% (84.2mg)

Table 7. The Chemical Composition of Natural Lipid of Antler Velvet

Fraction		Fatty Acid Detected Before Saponification	New Fatty Acids Detected After Saponification
Free Fatty Acid Fraction	Saturated F.A.	C <sub>10:0</sub> C <sub>11:0</sub> C <sub>12:0</sub> C <sub>13:0</sub> C <sub>14:0</sub> C <sub>15:0</sub> C <sub>16:0</sub> C <sub>17:0</sub> C <sub>18:0</sub>	—
	Unsaturated F.A.	C <sub>12:1</sub> C <sub>15:1</sub> C <sub>16:1</sub> C <sub>17:1</sub> C <sub>18:1</sub> C <sub>19:1</sub> C <sub>20:1</sub> C <sub>18:3</sub> C <sub>20:4</sub>	—
	Branched F.A.	i-C <sub>16:1</sub> a-C <sub>16:1</sub>	—
	Unknown peak	6	6
Triglyceride Fraction	Saturated F.A.	C <sub>9:0</sub> C <sub>10:0</sub> C <sub>11:0</sub> C <sub>12:0</sub> C <sub>13:0</sub> C <sub>14:0</sub> C <sub>16:0</sub> C <sub>17:0</sub> C <sub>18:0</sub>	C <sub>15:0</sub>
	Unsaturated	C <sub>12:1</sub> C <sub>19:1</sub> C <sub>20:4</sub>	C <sub>18:1</sub>
	Branched F.A.	i-C <sub>14:0</sub> a-C <sub>15:0</sub> cy-C <sub>16:1</sub> a-C <sub>17:0</sub>	—
	Unknown peak	10	6
Sterolester Fraction	Saturated F.A.	C <sub>10:0</sub> C <sub>11:0</sub> C <sub>13:0</sub> C <sub>14:0</sub> C <sub>15:0</sub> C <sub>16:0</sub> C <sub>18:0</sub>	C <sub>12:0</sub> C <sub>17:0</sub>
	Unsaturated	C <sub>17:1</sub> C <sub>19:1</sub> C <sub>18:3</sub>	C <sub>12:1</sub>
	Branched F.A.	i-C <sub>14:0</sub>	a-C <sub>15:0</sub> i-C <sub>16:0</sub>
	Unknown peak	8	4

(\* Korean Biochem, J(1976), Vol.9, No. 4, p215-Composition of lipid fraction-  
-Composition of neutral lipid-  
-fatty acid composition-)

녹용의 cholesterol치는 1.04-1.28%이며 매화록은 약 1.12%, 마록은 약 1.04%이고, testosterone등의 성호르몬도 존재하는 것으로 알려져 있다. 또한 비타민류로서 지용성인 비타민 A와 수용성인 비타민 B<sub>1</sub>과 B<sub>2</sub>도 확인된

다. 그이외에 녹용의 벨벳층에서 Prostaglandin(PGA<sub>2</sub>, 15-epi-PGA<sub>1</sub>, PGA<sub>1α</sub>, PGA<sub>2β</sub>)이 검출되며 choleste-5-en-3β-ol-7-one, choleste-5-en-3β, 7α-one 및 hypoxantin

등도 확인 보고 되고 있다.

(\*Korean Biochem. J(1977)Vol. 10, No. 1, p1)

(\*Shoykugaku Zasshi, 43(2), 173(1989)

#### IV. 녹용의 규격화

녹용은 동물생약이며 약효성분도 확립되지 않았기 때문에 그 규격화 및 표준화가 어려운 상황이다. 현재 주로 5감을 이용한 관능검사

법과 건조감량, 회분시험등으로 품질관리를 하고 있지만 녹용의 산지 및 부위에 따라 효능이 크게 차이가나는 것으로 알려져 있으며 그 효능의 차이를 객관적으로 입증할 수 있는 방법은 없다. 실지로 주관적인 견해에 의해 혹은 부위 및 산지에 따라 상당한 가격차이로 유통되고 있다. 현재 공정서에 수재되어 있는 녹용의 규격은 다음과 같다.

공정서명	생약규격집	중국약전
기원	매화록, 마록 및 기타 근속, 근연동물의 유각(어린뿔)	매화록 및 마록
성상	화녹용 원추상, 17-20cm 지름 4-5cm 황갈색-적황색 마녹용 원추상, 30-90cm 지름 4-6cm	화녹용 원추상, 17-20cm 지름 4-5cm 마녹용 원추상, 25-27cm 지름 3cm 서마녹용 원추상, 30-100cm
건조감량	14.0% 이하	X
회분	25.0% 이하	X
산불용성 회분	1.0% 이하	X
확인시험	* 닌히드린 반응에 의한 아미노산확인	* 닌히드린 반응에 의한 아미노산확인

#### 1. 회부 형태학적 규격

녹용은 산지에 따라, 녹용 채취시기 및 부위에 따라 절단면 조직의 치밀도, 각질화 정도, 색상, 육모의 형태, 크기등이 차이를 나타내고 있다. 양질일수록 질감이 좋으며 내부 조직이 치밀하다. 뉴질랜드에서는 일반적으로 외부형

태만으로 규격을 정하여 등급을 나누는데 그 규격은 다음과 같다.

\* 뉴질랜드산 녹용

등급	규격
Supper A	지름 18cm 이상
A Grade	지름 16-18cm 길이 30-40cm
B Grade	지름 14-16cm 길이 30-40cm
C Grade	지름 13-14cm 길이 30-40cm
D Grade	지름 11cm-13cm 길이 30cm
E Grade	지름 11cm 이하 길이 30cm
TAIWAN	무게 0.5kg 이하 길이 25cm
SPIKER	지름 9.0cm 이하 길이 10-25cm
Overgrown	위 원주의 함몰상태

2. 이화학적 규격

우리나라 생약규격집에는 건조감량 14.0% 이하, 회분시험 25.0% 이하, 산불용성회분 51.0% 이하의 규격으로 규정하고 세부적인 등급의 언급은 없다.

또한 녹용의 성분함량에 의한 규격설정은 현재 전무하며 최근연구에 의하여 일반적으로 생약분석법에 적용되는 HPLC Pattern 분석법, 총유리아미노산함량, Ganglioside 함량 등이 검토되고 있다.

3. 생물학적 규격

녹용의 약효를 입증할 수 있는 약리시험으로 보혈작용, 진신강정(피로회복), 성호르몬 촉진, 항산화, 노화방지, 해독작용, 성장발육 촉진, 면역증강작용, 위장관계 소화촉진, 혈압강하작용 및 소염진통작용을 검토 하여야 한다.

V. 결론 및 고찰

녹용은 동물생약으로 주로 중국, 뉴질랜드,

러시아 등에서 수입되고 있으며 기원동물, 채취시기 및 가공방법에 의해 약효에 커다란 영향을 주는 것으로 알려져 있다.

지금까지의 녹용의 규격은 오관에 의한 관능검사, 건조감량, 회분시험 등 주로 외부형태학적으로 판별하고 있다. 하지만 이와같은 규격으로는 수확시기 및 가공방법에 다른 약효의 차이를 객관적으로 설명할 수 없으며 약효와 규격과의 상관관계를 확립하는 것이 규격 설정에 중요한 의미를 지닌다.

녹용의 성분연구는 주로 유리아미노산, 인지질, Ganglioside, Mineral 등을 대상으로 하였으며 Prostaglandin, Hypoxantine도 연구되었지만 생약의 규격설정에 필수적인 지표성분으로서 사용하기에 부족하다. 하지만 지금까지의 연구결과를 보면 아미노산의 분포로 산지의 추정, 회분량과 금속 Ca/Fe 함량비 및 Gangliosides의 함량등을 통하여 품질관리가 가능할 것으로 기대되나 생물학적인 연구 및 약리학적인 연구와 병행하여 상호간의 관련성을 검토하여야 하며 또한 일반 규격이외에 품질에 따른 등급의 설정도 필요할 것으로 사료된다.

또 최근 기원 및 확인의 방법으로 새로운 기법이 응용되고 있다. 쌀에서 단백질 분획을 추출하고 그 분획에 들어 있는 kelatin을 전기영동장치의 일종인 Isoelectric focusing(IEF)을 Polyacrylamide gel에서 시행하고 Silver staining에 의해 발색하면 나타나는 Band의 양식이 동물의 종마다 특이하게 나타나므로 생약의 기원을 밝히는데 이용되고 있다. 이 기법이 녹용의 확인 및 품질평가에 응용될 수 있는지 더욱 많은 연구가 필요하다. \*