

## 국산녹용 우수성 입증

- ◇… 본고는 건국대학교 축산대학 수의학과 이상목교수팀이 녹용의 효능 및 국내, 외산녹 …◇
- ◇… 용이 랫드의 조혈기능에 미치는 영향에 대한 연구 발표한 것을 전제한다. …◇

### 요약해설

국내산 사슴의 녹용이 수입녹용보다 성분면에서 우수하다는 연구결과가 나왔다.

건국대학교 수의학과 이상목교수팀이 최근 발표한 연구 결과에 따르면 녹용의 성분을 결정하는데 중요한 요소인 총 아미노산함량은 국내산 엘크사슴의 녹용이 62.13%로 외산 래드디어 및 중국산 매화록 녹용의 52.46% 보다 더 많은 것으로 나타나 국내산이 질병에 대한 치료 및 항병력에서 우수한 효과를 나타내는 것으로 분석했다. 또 조단백질 함량에서도 국내산 녹용의 66.2%로 나타나 외국산의 52.3%보다 많은 것으로 나타났다.

이번 연구결과에서는 기존의 연구와 마찬가지로 녹용에는 단백질과 17~18종의 아미노산, 칼슘, 철분 등의 무기질, 당성분이 골고루 함유된 것으로 나타났는데 칼슘, 인 등의 광물질 성분은 국내산과 외국산 녹용에서 비슷한 수준인 것으로 조사됐다. 그러나 녹용의 조혈작용에 가장 큰 영향을 주는 것으로 알려진 철분의 경우 국내산 녹용이 실험 대상 모두 평균적으로 일정하게 함유된 반면 외국산 녹용은 종류에 따라 함유량의 차이가 심한 것으로 나타났다.

또한 84마리의 실험용 쥐를 대상으로 녹용이 조혈기능에 미치는 역할에 대해 실시한 실험에서는 녹용이 비장과 같은 조혈작용을 하는 장기의 기능을 촉진시킬 뿐만 아니라 콜레스테롤 수치를 줄이는 등 간장기능을 개선시키는 효과를 가진 것으로 조사됐다.

이밖에 실험용 쥐엔 발암물질인 디엠비에이(DMBA)를 투여해 비장과 흉성등에 분포된 세포수를 줄인뒤 투여하면 더이상 세포수가 줄어들지 않는 등 암에 대한 면역기능도 가진 것으로 나타났다. <편집자>

### I. 서 론

녹용은 척추동물 포유강 우제목과 녹과에 속하는 매화록 혹은 마록등 각종 숫사슴의 뿔로서 대개 하절기에 구각은 탈락되고 곧 신생하는 초각으로 아직 각질을 형성하지 않고 내부에 혈관이 있으며 질이 유연한 것을 채취하여 음식에서 건조한 미끌화된 유각을 말하는데, 모피로 덮여있는 초생유각은 피하층인 진피에서 변화발달한 것이다.

녹용에 대한 학문적 연구는 이미 세계각국의 의학계의 주목을 받고 있다.

녹용의 생화학적 및 약리학적 연구결과에 의하면, 녹용에 함유된 성분에는 다량의 호르몬, 교질, 단백질, 칼슘 및 마그네슘 등과 같은 주요한 무기질등이 함유되어 있는데 이들 성분은 인체의 성장발육에 필수불가결한 것으로서 생체의 활력증강, 심근운동개선, 피로회복, 상처나 궤양의 치유촉진 및 신체의 저항력증강 등의 작용을 나타낸다는 것이 입증되었으며, 녹용은 또한 적혈구, 헤모글로빈 및 망상적혈구의 신생등 조혈기능도 촉진한다고 알려져 있다(신, 1981;용, 1964). '용(1961, 1964)의 보고에 의하면 cholesterol을 장기간 투여한 토끼에 녹용추출물을 투여하면 혈장내 cholesterol치가 저하되고 간조직에서 ATP수준의 저하를 회복시키며 또한 녹용이 phenylhydrazine의 용혈작용에 의해 발생하는 빈혈 증상을 완화시킬 뿐만 아니라 적혈구수, 헤모글로빈 농도, 헤마토크리트치 및 망상적혈구 등의 관찰을 통해 녹용이 빈혈시에 조혈 촉진 작용을 나타낸다고 하였다. 용(1960), 김(1960), 김등1973, 1975, 1976)은 녹용에서 leucine, methionine, threonine, lysin등의 필수아미노산과 비필수아미노산인 aspartic acid

를 녹용에서 검출하였으며, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, Al, As, P, Na, Ni, Pb, Ba, Cr 등의 무기질 및 galactose, glucose, monnose, deoxyribose, ribose, arabinose 및 xylose 등이 함유되어 있음을 확인하였으나 지금까지 녹용의 약효를 대표할만한 성분은 밝혀지지 않고 있는데, Grzimek(1975)와 성등(1978)은 사슴뿔의 성장과 성호르몬과는 깊은 관계를 가지고 있어서 뇌하수체전엽과 갑상선호르몬은 뿔의 형성에 관여하는 성장을 돕는다고 하였으며, 한(1970)은 각종 스트레스로 인한 장내 분비세포의 분비기능억제를 보호하는 작용이 있음을 보고하였고, 서(1962)와 임등(1963)은 사염화탄소에 의한 간손상시 녹용은 간의 해당작용을 촉진하고 산소소모량과 succinate dehydrogenase 활성을 향진시킨다고 하였으며, 銅直등(1974), 松浦와 折田(1974), 井上等(1970)은 녹용이 자율신경 및 정신장애와 대사기능장애 등에 뚜렷한 개성효과를 나타낸다고 하였으며, 송(1970)은 녹용이 조혈인자를 증가시키는데 이는 미량원소인 코발트에 의하

거나 녹용내의 아미노산이 단백질대사를 촉진 함으로서 이루어진다고 하였다, 김등(1981)은 녹용이 ethanol에 유발된 간손상을 회복시키고 methotrxate, cyclophosphamide 등과 같은 항암제를 사용하였을 때 발생하는 정상세포손상과 면역억제작용을 막아주며, prednisolone에 의한 면역억제작용을 감소시킨다고 하였다.

본 연구에서는 국내외산 녹용의 광물질 및 아미노산 성분을 분석하여 그 속에 포함되어 있는 성분의 차이는 어떻게 나타나는지 조사하기로 하였다. 또, 녹용의 중요한 구성성분인 골수의 기능이 조혈인 접을 생각하면, 녹용을 사용하였을 때 조혈기관에 영향을 미칠 수 있을 것으로 사료되어 본 연구에서는 골수 및 비장과 같은 조혈기관의 기능을 저하시키는 화학물질을 사용하여 랫트의 조혈기능을 억제시킨 다음 녹용추출물을 투여하여 시간경과에 따라 랫트의 혈액학적 및 혈액화학적 영향 등에 있어서 녹용의 효과를 알아 보고자 하였다.

표1. 녹용에 함유된 광물질 및 미량성분

성분명/시료명	엘 크 (D)	레드디어 (I <sub>1</sub> )	레드디어 (I <sub>2</sub> )	레드디어 (I <sub>3</sub> )	엘 크 (분골)	엘 크 (상대)	엘 크 (하대)
Ca (%)	10.24	10.27	13.39	11.82	4.49	11.57	18.41
P (%)	5.62	5.22	6.07	5.48	2.34	5.22	7.88
Mg (%)	0.25	0.25	0.29	0.26	0.16	0.25	0.35
Fe (ppm)	356	370	283	638	393	459	223
Mn (ppm)	4	5	12	11	11	13	13
Zn (ppm)	65	72	69	89	84	101	84
Cu (ppm)	극미량	극미량	-	-	-	-	-
Pb (ppm)	0.11	0.11	-	-	-	-	-
Cr (ppm)	0.79	0.73	-	-	-	-	-

D: Domestic (국산 녹용)  
I: Imported (외국산 녹용)

## II. 결 과

### 1. 녹용에 함유된 광물질 및 미량성분

표 1.에서 보는 바와 같이 녹용에는 Ca, P, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, Cr 등이 각각 들어 있는 것으로 확인되었는데, 이것으로 미루어 보아 뿔의 형성과 조혈에 기여할 것으로 생각 된다. 국내산 녹용과 외국산 녹용 사이에 성분

함량의 뚜렷한 차이는 인정되지 않았고 또 각각의 개체별 또는 분골, 상대, 하대 등에서 모두 그 성분의 차이는 인정되지 않았으나, 조혈 작용에 큰 영향을 미칠 것으로 생각되는 Fe 함량의 경우 외국산 녹용에서 283-638ppm 정도가 range가 매우 커서 계속적으로 연구해 볼 필요가 있다.

### 2. 녹용에 함유되어 있는 아미노산 성분

(1) 국내산녹용

표2에서 보는 것처럼 국내산 외국산 녹용에는 Aspartic acid(Asp), Threonine(Thr), Serine(Ser), Glutamic acid(Glu), Proline(Pro), Glycine(Gly), Alanine(Ala), Cysteine(Cys), Valine(Val), Methionine(Met), Isoleucine(Ile), Leucine(Leu), Tyrosine(Tyr), Phenylalanine(Phe), Histidine(His), Lysine(Lys), Arginine(Arg), Tryptophan(Trp)등의 아미노산이 각각 함유되어 있었는데 다른 연구자들의 결과보고와 함께 나타내었다.

녹용중의 아미노산 총량은 국내산 엘크가 61.97%로 국외산 적록의 52.33%보다 높았으며, 안(1994)과 용(1976)이 분석한 꽃사슴과 formosan 사슴 및 적록의 값보다 높게 나타났다. 또한 이들 녹용의 조단백질함량(Keldahal N % \*6.25)이 국내산 및 국외산에서 각각 66.22%와 52.31%로서 아미노산총량과 거의 비슷하여 녹용의 단백질이 대부분 순단백질로 구성되어 있음을 알 수 있었다. 여러 연구 보고들에 따르면 녹용의 조단백질함량이 9-80% (생약연구소, 1988; Duane, 1982)의 범위로 매우 다양한데, 녹용의 단백질이 대부분 순단백질로 구성되어 있다고 본다면 아미노산의 총량도 사슴의 종류나 절각시기, 그리고 녹용의 부위에 따라서 커다란 차이가 있을 수 있을 것이다.

필수아미노산 중에는 leucine, lycine 및 arginine의 함유비율이 비교적 높았으나 함황아미노산인 methionine, tryptophan의 함유비율은 극히 낮았다. 비필수아미노산중에서는 특히 glycine과 glutamic acid의 함유비율이 높아 각각 19.4-20.4%와 11.4%를 나타냈으며, aspartic acid와 proline 및 alanine의 함유비율도 높았다. 이들 각 아미노산의 상대적인 함유비율은 사슴의 종류에 따라서 크게 차이가 없었으며, 특히 본 실험에서 비교하고자 하는 국내산 엘크와 국외산 레드디어에서의 함유율은 거의 일치하였다.

녹용의 아미노산함량은 물론 사슴의 종류나 절각시기, 그리고 녹용의 부위에 따라서 차이가 있을 수 있겠지만 본 실험의 결과로부터 적어도 국내산 녹용의 아미노산함량이 외국산의 그것과 차이가 없다는 것을 확인할 수 있었다.

표 2. 녹용에 함유되어 있는 아미노산 성분

아미노산	엘 크 (국산녹용)	레드디어 (외국산녹용)
Asp	5.60	4.89
Thr	2.23	1.86
Ser	2.57	2.08
Glu	7.07	6.00
Pro	5.29	4.90
Gly	12.03	10.72
Ala	4.95	4.17
Cys	0.59	0.28
Val	2.54	2.13
Met	0.58	0.47
Ile	1.08	0.84
Leu	4.26	3.45
Tyr	1.15	0.94
Phe	2.24	1.85
His	1.93	1.58
Lys	3.99	2.83
Arg	3.71	3.20
Yrp	0.33	0.27
Total	62.13	52.46

※ 본 도표의 원본에는 과거 다른 시험에서의 연구 결과도 포함되어 있으나 오해의 소지가 있어 삭제하였음. <편집자 주>

Ⅲ. 고 찰

녹용의 한방임상에서 널리 사용되는 대표적인 보양약으로서 척추동물 포유강 의제목 녹용에 속한 매화록 혹은 마록등 각종 사슴의 미골화된 대각을 말하는 것으로서 신농본초경(미상, 1976)에 최초로 기록된 이래 壯元陽 補氣血益精髓 強筋骨 등의 효능이 있는 것으로 알려져 있으며 녹용에 함유된 성분 중 지금까지 밝혀진 것으로서는 leucine, methionine, threonine, lycine, glycine, proline, glutamic acid 등의 17~18종류의 아미노산과 (안, 1994; 김등, 1973; 용, 1976) Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, Al, As, P, Na, Ni, Pb, Ba, Cr 등 13종의 무기질이 확인되었고 (김등, 1973), galactose, glucose, mannose, hexose, pentoss 등 당류(용, 1976) 및 sphingomyelin, ganglioside, pantocrine, proteolipid 등과 같은 물질 등이 검출되었다(왕, 1983; 고등, 1982). 본 연구에서 국내산 녹용과 외국산 녹

용에서 Ca, P, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, Cr 등의 무기물질을 함유하고 있었고 glutamic acid, proline, glycine, alanine, cysteine, valine, methionine 또 aspartic acid, threonine, serine, isoleucine, leucine, tryosine, phenylalanine, histidine, lysine, arginine, tryptophan 등의 아미노산이 각각 함유되어 있어서 위의 연구결과와 큰 차이를 보여주지 않았다. 그러나 국내산 녹용과 외국산 녹용에서 보여주고 있는 총 아미노산 함량은 국내산 녹용에서 62.13%로서 외국산녹용의 경우인 52.46% 보다 높게 나타나서 국내산 녹용이 탁월한 질병에 대한 치료효과와 항병력을 나타내는 것으로 사료된다.

녹용의 효능을 규명하기 위한 많은 연구가 이루어졌는데(강, 1970:김등, 1979:김등, 1985:안, 1973:오등, 1962:최, 1979), 진(1982)은 녹용이 임파구성모세포를 촉진함으로 간접적으로 세포성면역을 증강시키는 작용이 있으며 암환자에 있어서 대식세포의 탐식작용을 강화시킨다고 하였으며, 이등(1983)은 백서에서 녹용과 항원 혼합투여군의 혈청 단백질 함량의 증가로 항체활성이 있는 r-globulin의 함량이 증가되었다고 하였으며, 김(1985)은 세포성 면역 및 체액성면역반응을 촉진시킨다고 하였고, 김등(1981)은 녹용이 ehanol로 유발된 간손상을 회복시키고 methotrexate 및 cyclophosphamide 등 항암제를 사용하였을 때 야기되는 정상세포손상과 면역억제작용을 막아주며 prednsolone에 의한 면역억제작용을 감소시킨다고 하였다. 서(1962)는 녹용에 의하여 빈혈시의 산소소비량과 succinic dehydrogenase(SDH) 활성이 항진되었다고 하였으며, 김등(1979)은 4종류의 녹용을 사용하여 실험적 빈혈가토의 적혈구상 회복과정에 미치는 영향을 연구한 결과 녹용분말의 투여가 조혈기능을 항진시키며 녹용분말의 종류에 따라 회복과정은 차이가 있다고 하였다. 고(1986)는 ICR마우스에 녹용을 투여하였을 때 세포성 및 체액성면역반응을 증시키고 NK 세포의 활성화도 증가되었다고 하였다.

녹용의 대부분을 차지하고 있는 골수의 주기능이 조혈인점을 생각해 볼때 녹용을 복용함으로써 조혈기능을 촉진할 뿐만 아니라 면

역반응도 증강시킬 것으로 사료되어 본 연구결과를 수행하였으며 이때 조혈기능의 손상과 면역반응의 억제를 위한 조건으로는 화학적 발암물질로서 잘 알려진 DMBA를 사용하였으며 DMBA가 조혈기능과 면역반응의 억제를 초래한다는 것은 이등(1992, 1992)의 연구결과에 의해 이미 확인되었다.

본 연구결과 홍선의 무게는 생리식염수투여군과 녹용투여군은 실험기간을 통하여 유사한 수치를 나타냈으나 DMBA투여군은 크게 감소하였으며 비장의 무게는 녹용투여군이 생리식염수투여군에 비하여 증가된 수치를 나타냈는데 이는 녹용이 랫트 비장의 조혈작용을 촉진시키지 않았나 생각되며, DMBA에 의한 비장과 홍선의 무게감소는 DMBA의 면역억제기능을 연구한 이등(1992, 1992)의 연구결과와 일치함을 일 수 있다.

◎ **혈액학적 검사** 에 의하면 적혈구수, MCH 및 MCHC는 생리식염수투여군과 실험군과의 사이에 유의한 차이를 나타내지 않았으나, 국내산 녹용투여군의 Hct는 실험후 7일, 14일, 21일에 각각  $34.00 \pm 2.44\%$ ,  $35.27 \pm 2.21\%$ ,  $38.75 \pm 2.01\%$ 로서 DMBA 투여군의 Hct에 비하여 현저히 증가되었는데 이로 미루어 보아 녹용은 혈구의 증가를 촉진시키는 작용을 가지고 있다고 사료된다. 한편, DMBA투여후 21일째에 Hb과 Hct가 감소된 수치를 나타낸 점으로 미루어 보아 DMBA투여군의 MCV는 감소하였으나 DMBA투여후 국내산 및 외국산 녹용투여군의 MCV는 증가되었는데 이는 녹용의 적혈구의 형성에 일부 촉진작용을 가지고 있음을 나타내는 것을 추측할 수 있고, 또 국내산 녹용과 외국산 녹용 사이에는 그 작용의 차이는 크지 않은 것으로 사료된다.

또한 DMBA투여후 국내산 및 외국산 녹용투여군의 총백혈구수는 DMBA 투여군에 비하여 7일째에는 증가된 수치를 나타냈으며 14일 및 21일째에는 증가의 정도가 미약하거나 오히려 감소된 경우도 있었는데, 이것은 백혈구의 감별계산에 의하면 녹용이 녹용투여 초기에 임파구의 증가에 작용을 나타낸다고 할 수 있다.

◎ **혈액화학적 검사** 에 의하면 albumin,

BUN, total protein 등은 생리식염수투여군과 실험군 사이에 유의한 차이를 보이지 않았으나 DMBA 투여후 국내산 및 외국산 녹용투여군에 있어서 total cholesterol, SGOT 및 SGPT 등은 DMBA 투여군에 비하여 유의한 감소를 나타냈는데 이는 cholesterol을 장기간 투여한 토끼에 녹용추출물을 투여했을 때 혈장내 cholesterol치가 저하되었다고 보고한 용(1961, 1964)의 보고내용과 일치함을 나타낸다. 따라서 본 연구결과에 의하면 랫트의 비장과 같은 조혈장기의 기능을 일부 촉진하는 것으로 생각되며 적혈구의 형성촉진 및 임파구의 증가에도 영향을 미칠 뿐만 아니라 혈액화학적 검사에서 total cholesterol, SGOT 및 SGPT 등이 녹용투여시 감소하는 점으로 미루어 보아 간장기능의 개선에도 작용을 나타낸다고 볼수 있다.

◎ **조직학적 연구** 에 의하면 비장과 흉선에서 DMBA 투여후 21일째에 상당한 세포의 손실과 함께 결합조직이 비후됨을 관찰할 수 있었는데, DMBA 투여후 21일간 국내산 및 외국산 녹용을 투여했을 때 세포수의 회복이 이루어졌음은 녹용이 비자와 흉선 등의 임파조직에 작용하여 면역기구를 강화시키는 작용이 있는 것으로 사료된다. 또 DMBA 투여군에서 21일째에 간장의 문맥영역과 중심정맥주위에 수많은 단핵세포의 침윤이 관찰되었는데 이것은 DMBA가 xenobiotics로서 간장에 대한 독성이 있음을 의미하는 것이고, DMBA 투여후 21일동안 국내산 및 외국산 녹용을 투여했을 때 단핵세포의 출현은 나타나지 않음으로 미루어 보아 녹용추출물이 간장의 기능을 개선시키는데 기여하는 것으로 사료되고 국내산 녹용과 외국산 녹용에서 그 효능은 유사한 것으로 생각된다.

#### IV. 결 론

본 연구는 국내외산 녹용의 무기물질 및 아미노산 성분을 밝히고 랫트의 조혈기능에 미치는 녹용의 효과를 알아보기 위한 연구로서 조혈기능이 억제된 약제로는 DMBA를 100  $\mu$ g/g B.W의 용량으로 0.5ml을 등

쪽 견갑골 사이의 피하에 1회 주사하였으며 그후 동결건조된 녹용분말을 생리식염수에 용해시켜 20mg/200gm B.W의 농도로 0.5ml을 1일 1회씩 연속 경구투여한 후 1주, 2주 및 3주후에 ether로 마취한 다음 도살하였고, 혈액학적 검사를 위한 CBC (cell blood count) 분석, 백혈구백분율의 검사를 위한 Wright 염색 및 혈액화학치의 검사를 위한 H-E 염색에 의한 조직학적 관찰을 실시한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 체중의 변화는 실험군과 대조군에 있어서 큰 차이를 보이지 않았다.
2. 생리식염수투여군 및 녹용투여군의 흉선 무게는 유사하였으나 DMBA 투여군의 흉선의 무게는 현저히 감소하였다.
3. 녹용투여군에 비장의 무게는 생리식염수투여군에 비하여 증가하였으며 DMBA 투여군의 비장무게는 현저히 감소하였다.
4. 적혈구수, MCH, MCHC, albumin, BUN 및 total protein은 생리식염수투여군과 실험군과의 사이에 뚜렷한 차이를 보이지 않았다.
5. DMBA 투여후 국내산 녹용투여군과 외국산 녹용투여군에 있어서 Hb과 Hct은 대조군에 비하여 실험 7일째에는 증가하였다.
6. MCV는 DMBA 투여군에서는 감소하였으나 DMBA 투여후 국내산 및 외국산 녹용투여군에서는 증가하였다.
7. 백혈구수는 녹용투여군에서 증가되었다.
8. Total cholesterol, alkaline phosphatase, creatinine, SGOT 및 SGPT는 녹용투여군에서 감소되었다.
9. 국내산 녹용과 외국산 녹용의 광물질 및 미량원소 함량은 특별한 차이를 보이지 않았다.
10. 국내산 녹용에 함유된 아미노산 총량은 외국산 녹용보다 높았다.
11. 국내산 녹용과 외국산 녹용은 아미노산 조성에서는 큰 차이를 나타내지 않았다.
12. DMBA의 투여에 의해 세포수의 감소, 섬유화 및 다핵세포의 출현 등이 일어난 비장, 흉선 및 간장조직은 녹용투여에 의해 대조군에 유사하게 회복되었다. \*