◇양록세미나◇

사슴의 영양소 요구량 및 사슴사료 개발방향

7.20양록 산업화 정책 개발을 위한 세미나에서 발표한 주제 4,5편을 전문전재합니다. -편집자-

신 형 태
(성균관대 농대교수)

I. 사슴의 영양소 요구량

사슴은 계절별에 따라 섭취하는 조사료의 품질과 양이 다르고 또한 외부 환경온도가 다르기 때문에 일반가축과는 달리 일일 영양소요구량의 개념보다는 계절별 영양소요구량이라는 측면에서 영양소요구량이 많이 결정되었다.(표 1)

표1. 적록의 계절별 일당 대사에너지 요구량 (MJ ME/head)

성별	연령 (년)	목표체중 (kg)	가을 (65일)	겨울 (100일)	봄 (100일)	여름 (100일)
수	0.25-1.25	48	16.0	20.	27.0	26.5
	1.25-2.25	105	24.5	28.	31.5	30.0
	2.25-3.25	140	23.5	33.	38.0	36.2
	3.25-4.25	175	19.5	33.0	38.5	38.2
	4.25-5.25	190	18.5	34.5	43.5	39
	>5.25	200	19.0	36.0	42.5	38
암	0.25-1.25	44	15.0	17.5	22.0	21.0
	1.25-2.25	83	20.5	23.5	23.5	45.0
	2.25-3.25	94	22.5	24.0	24.5	47.5
	>3.25	100	23.5	22.5	24.5	47.5

자료 : Fennessy와 Milligan(1987)

뉴질랜드의 4계절
가을 : 3월 ~ 5월(번식)
겨울 : 5월 ~ 8월
봄 : 9월 ~12월(녹용생산, 임신)
여름 :12월 ~ 3월(분만)

1. 에너지 요구량

사슴의 유지와 성장에 필요한 사료와 에너지 요구량은 다른 가축과 달리 성장하는 계절이나 환경에 따라 크게 달라진다. 사슴의 에너지 요구량은 계절에 따른 변이가 커서 야생상태로 존재할 때는 사료 사정이 넉넉한 봄과 여름, 그리고 먹이사정이 극히 나쁜 겨울을 앞둔 가을철에 특히 집중적으로 많은 에너지를 섭취한다. 이렇게 해서 체내 지방을 축적하여 저장하는 것이다.

사슴의 체내 에너지대사중 가소화에너지가 대사에너지로 전환하는 비율(%)은 흰꼬리사슴의 경우 농후사료는 86.9 %, 관목류는 76.4 ~ 83.2 %이며, 적록의 경우 혼합사료(건초+배합사료)는 87.1 %였다고 Robbins(1983)이 발표하였다. 그리고 대사에너지가 정미에너지로 전환되는 비율(%)은 흰꼬리사슴의 경우 유지시 관목류는 48.3 % (Mautz등,1975) 유지 및 증체시 펠렛사료는 81.1 % (Thompson 등,1973)이었으며, 적록의 경우 증체시 혼합사료(건초+농후사료)는 47.0 %(Simpson등, 1978)로서 사슴사료의 종류에 따라서 전환되는 비율에 많은 변이가 있었다. 또한 대사에너지가 녹유(鹿乳)에너지로 변할때의 비율은 63 %라고 Key와 Staines(1981)이 발표하였다.

가. 유지 및 성장을 위한 에너지 요구량

사슴의 절식대사량과 유지 및 증체에너지 요구량을 보면 각각 표2 및 표3과 같은데 실험대상 품종, 성별, 연령 그리고 실험지역의 기후 및 계절에 따라 다르다.

Holter(1975)는 흰꼬리사슴을 이용하여 외기온도에 따라 대사에너지(ME) 요구량을 조사하였는데 여름에 서늘한 바람이 불 경우에는 146 Kcal/$kg^{0.75}$의 에너지가 요구되었으나 서늘한 바람이 불지 않을 경우에는 152 Kcal/$kg^{0.75}$의 에너지가 요구되었다고 보고하였다.

French 등(1956)은 사슴의 유지 및 성장을 위한 에너지 요구량은 체중 23～27 kg일때 3,600 Kcal(양질의 건초 0.9 kg), 체중 68 kg일때 9,900Kcal(양질의 건초 2.3～2.7kg)

표2. 사슴의 품종, 연령 및 계절별 절식대사량

품 종	연령	계절	절식대사량	발표자
흰꼬리	성록	여름	52.2Kcal/kg	Silver et al. (1969)
사 슴	성록	여름	143.6Kcal/$kg^{0.75}$	
	성록	겨울	33.8Kcal/kg	
	성록	겨울	97.1Kcal/$kg^{0.75}$	
	자록	여름	53.2Kcal/kg	
	자록	여름	130 Kcal/$kg^{0.75}$	
	자록	겨울	38.2Kcal/kg	
	자록	겨울	90.2Kcal/$kg^{0.75}$	
	자록	1월	77 Kcal/$kg^{0.75}$	Thompson et. al. (1973)
	자록	8월	167 Kcal/$kg^{0.75}$	
적 록			79 Kcal/$kg^{0.75}$	Blaxter et al.(1974)

표3. 사슴의 품종, 연령 및 계절별 유지요구량

품 종	연 령	계 절	유 지 요 구 량	발 표 자
흰꼬리사슴	성빈록(임신)	겨 울	가소화에너지 160 Kcal/$kg^{0.75}$	Ullrey et al. (1969)
	성 록		대사에너지 131 Kcal/$kg^{0.75}$	〃
	1 년 생	5～10월	대사에너지 162 Kcal/$kg^{0.75}$	〃
	1 년 생	5～10월	정미에너지 125 Kcal/$kg^{0.75}$	〃
	자 록	12～4월	대사에너지 153 Kcal/$kg^{0.75}$	〃
	자 록	12～4월	정미에너지 97 Kcal/$kg^{0.75}$	〃
노새사슴			대사에너지 158 Kcal/$kg^{0.75}$	
흰꼬리사슴	자 록		가소화에너지 168 Kcal/$kg^{0.75}$	Croyle(1969)
	자 록		가소화에너지 155 Kcal/$kg^{0.75}$	〃
	1 세	겨 울	가소화에너지 144 Kcal/$kg^{0.75}$	Thompson et al. (1973)
	자 록	겨 울	대사에너지 125 Kcal/$kg^{0.75}$	〃
적 록			대사에너지 150 Kcal/$kg^{0.75}$	Blaxter et al. (1974)
	성 록(♀)	사 사 시	대사에너지 136 Kcal/$kg^{0.75}$	Kay and Staines (1981)
	35～50kg(♂)	사 사 시	대사에너지 110.9 Kcal/$kg^{0.75}$	〃

가 요구되었다고 보고하였다.

나. 번식을 위한 에너지 요구량

사슴은 대개 1년이 지나면 체구가 성록(成鹿)과 같은 면모를 갖추며 숫사슴의 경우 각좌(角座)에서 뾰족한 뿔이 약간 돋아나오며 암사슴은 임신이 가능하며 새끼를 분만할 수 있다. 그러나 암수 모두 만2년이 되어야 성록으로서 구실을 할 수 있는 최적기이며 질병에 대한 저항성과 기후 및 환경에 잘 적응할 수 있다.

우리나라의 경우 대개 늦가을부터 발정이 와서 번식을 시작하면 다음해 6～7월경에 새끼를 분만하게 되는데 임신기간동안 영양관리를 잘못하면 유산을 초래하는 경우가 많으므로 유의하여야 한다. 그리고 추운 겨울동안은 추위를 견뎌낼 수 있도록 열량이 높은 고단백질 사료를 급여하는 것이 좋은데 이때가 대개 임신 1～3개월이므로 태아의 착상 및 발달에 중요한 시기이다.

봄철이 되면 차츰 태아가 자라는 시기이므로(그림 1) 과량의 고단백질 사료를 공급할 필요가 없는데 왜냐하면 너무 비대하게 살이 찌면 난산을 초래할 염려가 있기 때문이다. 또한 4～5월경이 되면 자주 운동을 시켜야 태아가 과태(過胎)되는 일이 없이 순산(順産)

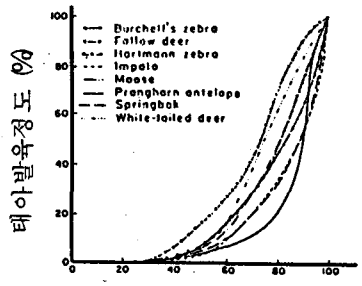


그림 1. 임신기간별 태아의 발육정도
(Robbins, 1979)

을 할 수 있는데 좁은 우리 안에서 사육되는 사슴의 경우 운동부족 및 비만증 등으로 인하여 난산을 겪는 일이 흔히 발생하고 있다.

그리고 임신기간 동안 태아의 발육을 위한 에너지 요구량이 증가하기 때문에(그림 2)임신록의 체중에 따라 임신록의 유지 및 태아의 발육에 필요한 에너지를 충분히 공급하여야 분만율을 높힐 수 있다.

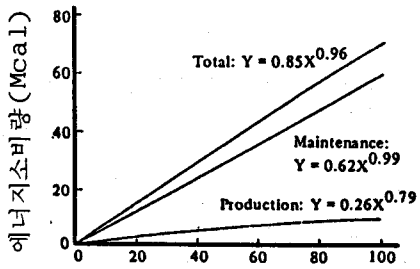


그림 2. 임신록의 체중별 에너지 소비량

다. 비유를 위한 에너지 요구량

비유기때에는 표 4와 같은 영양소가 녹유(鹿乳)로 배출되기 때문에 각종 영양소의 추가 공급이 필요하다. 특히 초유(初乳)에는 단백질과 지방의 함량이 높으며 새끼의 위장내에서 빨리 흡수되어 질병에 대한 저항을 높혀주며 우유(牛乳)와 비교할 때 모든 성분이 대단히 높다.(표 5)

그러므로 인공포유를 시킬때 녹유에 비하여 부족한 영양소를 우유에 추가로 공급할 필요가 있다.

그리고 비유중기때 녹유내의 에너지 함량(X, Kcal/g)과 단백질 함량(Y, %)과의 상관관계는 $Y = -0.90 + 5.76 \times$ ($R^2 = 0.93$)이었다.

표 4. 적록의 비유시기별 milk 내 영양소 함량(g/kg milk)

항 목	초 유	비 유 기 간		
		3 ~ 30 일	31 ~ 100 일	101~261 일
총 고 형 물	344	211	235	271
지 방	110	85	103	131
조 단 백 질	128	71.4	76.3	86
유 당	40.3	44.5	44.5	44.6
총에너지 (MJ/kg)	-	5,440	6,530	7,740
광 물 질				
조 회 분	10.6	11.8	11.1	11.0
Ca	2.3	2.2	2.2	2.5
P	2.3	2.2	1.8	1.9
Mg	0.22	0.18	0.18	0.22
Na	0.42	0.33	0.37	0.35
K	1.50	1.2	1.3	1.2
Cl	1.01	0.7	0.7	0.8

자료 : Arman 등 (1974)

표 5. 각종 동물의 비유중기때 우유성분 및 열량가

가축명	우 유 성 분 (%)					열량가
	수분	지방	조단백	유당	조회분	(Kcal/g)
젖 소	87.6	3.7	3.2	4.6	0.7	0.71
엘 크	81.0	6.7	5.7	4.2	1.3	1.10
적 록	78.9	8.5	7.1	4.5	1.4	1.37
흰꼬리사슴	77.5	7.7	8.2	4.6	1.5	1.35
면 양	81.8	7.1	5.0	4.9	0.8	1.12

자료 : Oftedal (1981)

라. 녹용생산을 위한 에너지 요구량

숫사슴은 두부(頭部)에 뿔을 가지고 있는 점이 특징이며 뿔의 성장은 성호르몬과 관계가 깊고 계절에 따라 숫사슴의 성격을 변화시킨다. 3 ~5 월이 되면 딱딱하게 굳어버린 뿔이 떨어지고 (낙각), 성질이 온순한 숫사슴이 되며 이때부터 머리에는 혈액이 통하는 말랑말랑한 뿔이 자라는데 60 ~ 90 일 자란 뿔 (鹿茸)을 절각하여 약제로 사용하며 (표 6 , 표 7) 뿔을 자를때 많이 나오는 녹혈(鹿血)도 약제로 사용하고 있다. (표 8)

뿔이 자라는 동안 숫사슴은 뿔이 상하지 않게 조심스럽게 행동하며 일반적으로 8～9 월경부터 뿔이 서서히 굳기 시작하여 10월경이면 아주 딱딱한 뿔로 변한다.

사슴뿔의 성장은 에너지와 단백질의 공급에 깊은 관계가 있는데 (그림 3) Blaxter(1974) 등의 보고에 의하면 고영양사료를 급여하면 뿔의 무게가 크게 증가되는 것을 알 수 있었다. (표 9)

표 6. 우리나라에서 주로 사육하는 사슴의 특징

품 종		체 장 (cm)	체 고 (cm)	체 중 (kg)	성록두당연간생산량 녹용 (건)	성록두당연간생산량 녹 혈	임신기간 (일)	수 명	참 고 사 항
꽃사슴	만주계	140-155	100-110	60-110	10-15 양 (0.487 kg)	700 cc	210-215	25년	해방직후 개성에서 수입
	일본계	90-125	75-90	25-50	3-5 양 (0.15 kg)	500 cc	210-225	25년	1956 년이후 일본에서 수입
	대만계	110-140	90-105	40-90	8-10 양 (0.337 kg)	600 cc	210-215	25년	1956년이후 대만에서 수입
레드디어		165-215	75-120	110-200	20-40 양 (1.125 kg)	1,200 cc	245-265	20년	1974 년 카나다, 뉴질랜드에서 수입
엘 크		200-265	120-150	200-400	60-100 양 (2.5 kg)	2,400 cc	245-265	20년	1974 년 북미, 카나다에서 수입
기 타		수록, 사불상사슴, 휄로우사슴 등이 있음.							

표7. 동결건조 녹용중의 성분함량

성 분 명	부위별함량(W/W %)		총 량
	Sponge 층	Velvet 층	
Glucose (포도당)	0.30	0.44	0.74
Neutral lipid 중성지질 (단순지질)	16.20	46.60 *	62.80*
Glycero phospolipid (글리세로인지질)	0.50	5.11 *	5.61*
(Lecithin)	(0.35)	(4.82)	(5.17)
(Cephalin)	(0.15)	(0.29)	(0.44)
Glycolipid (당지질)	0.40	0.68	1.08
Sphingophospholipid (스핑고인지질)	1.10	3.71	4.81
Total Protein (총단백질)	11.30	9.60	20.90
Ash (무기질)	40.00	3.70	43.70
Na^+ (mg/g) (나트륨)	7.6	8.5	16.10
K^+ (mg/g) (카리)	1.7	3.2	4.9
Ca^{+2} (mg/g) (칼슘)	33.0 *	2.5	33.5 *
Mg^{+2} (mg/g) (마그네슘)	3.1	0.3	3.4
P (mg/g) (무기인)	74.6 *	3.1	77.7 *

표8. 녹혈의 생화학적 성분함량

성 분 명 (단위)	함 량	
	녹혈분말(동결건조)	생녹혈(혈청)
Glucose(mg/dL) (포도당)	199.8	77.4
Creatinine(mg/dL) (크레아티닌)	5.0	2.5
Urea Nitrogen(mg/dL) (요소성질소)	43.1	37.7
Uric Acid(mg/dL) (요산)	2.95	0.2
Albumin(g/dL) (알부민)	3.58	3.35
Total Protein(g/dL) (총단백)	13.24	4.51
Sodium(mM/L) (나트륨)	75.5	107.
Potassium(mM/L) (칼리움)	16.0	4.16
Magnesium(mM/L) (마그네슘)	1.53	0.98
Calcium(mM/L) (칼슘)	7.48	7.11
Creatinine Phosphokinase(IU/L)	1096.7	16.180
Lactic Depydrogenase(IU/L)	101.0	1.464
Amlyase(IU/L)	133.2	333
Alkaline Phosphatase(U/L)	96.2	90.8
Acid Phosphatase(U/L)	25.1	8.35

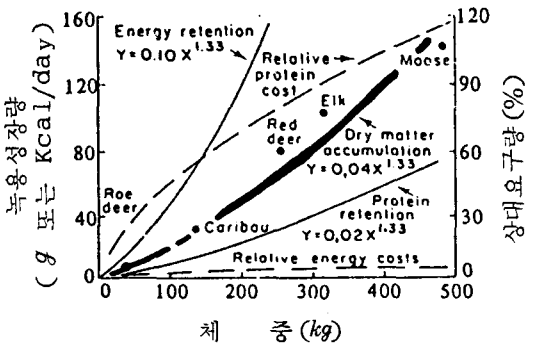


그림 3. 사슴의 체중별 녹용 성장량
(Chapman, 1975)

표 9. 사슴의 영양수준이 뿔의 성장에 미치는 영향

영양수준	연령	실험동물수	뿔길이	무게 (쌍)	가지수 (쌍)
저영양	1년2개월	10	25cm	110g	2~3
	2년2개월	5	47cm	450g	4~8
고영양	1년2개월	2	23cm	350g	2~5
	2년2개월	3	40cm	2080g	6~12

자료 : Blaxter 등 (1974)

2. 단백질 요구량

사슴의 단백질 요구량을 결정할 때에는 대사분질소(代射糞窒素), 내생뇨질소(內生尿窒素), 분질소(糞窒素), 조단백질의 진정소화율(眞正消化率), 외관소화율(外觀消化率)및 생물가(生物價)를 고려해야 한다.

사슴의 대사분질소함량(gN/사료섭취량,kg)은 흰꼬리사슴이 관목류와 알팔파 섭취시 7.81 (Robbins등, 1975), 펠렛사료 섭취시 3.75 (Smith등, 1975 : Holter 등, 1977) 이었으며 적록이 펠렛사료를 섭취할 때에는 6.98 (Maloiy, 1968)이었으며 엘크가 알팔파와 화본과 목초를 섭취할 때에는 5.58(Mould와 Robbins, 1981)이었다. 그리고 사슴의 내생뇨질소함량(mg N/체중$kg^{0.75}$/일)은 흰꼬리사슴은 115 (Robbins등, 1975), 적록은 90 (Maloiy등, 1970)이며 엘크는 160 (Mould와 Robbins, 1981)이었다. 사료내 조단백질 함량(X, %)별 분질소(Y, %)를 보면 엘크의 경우 사료의 탄닌(tannin) 함량에 따라 다음 공식과 같이 달랐으며, 노새사슴과 흰꼬리사슴의 상관관계는 다음 공식과 같았다고 Robbins(1983)이 보고하였다.

①엘크(체중, 200 kg)

탄닌이 없는 조사료

$Y = 0.77 + 0.49\,X \quad (R^2 = 0.97)$

탄닌이 함유된 조사료

$Y = 1.02 + 0.443\,X \quad (R^2 = 0.80)$

②노새사슴(체중, 40 kg)

$Y = 1.36 + 0.34\,X \quad (R^2 = 0.24)$

③흰꼬리사슴(체중, 40 kg)

$Y = 1.39 + 0.34\,X \quad (R^2 = 0.62)$

그리고 사슴의 진정조단백질 소화율(%)은 사슴의 종류 및 급여하는 사료의 종류에 따라 다르다. 즉, 흰꼬리사슴의 경우 건초와 관목류를 섭취하였을 때에는 84.4%(Smith 등, 1975) 또는 89.4% (Holtor등, 1979) 였다. 그리고 적록이 펠렛사료를 섭취하였을 때에는 96.0%(Maloiy등, 1970)였으며 엘크가 건초만을 섭취하였을 때에는 98.0% (Richmond 등, 1977)로서 가장 높았었다.

또한 사료내 조단백질 함량(X, %)과 외관조단백질소화율(Y_1 %) 및 외관조단백질 함량(Y_2 g)과의 상관관계를 보면 다음과 같다.(그림 4)

$$Y_1 = 97.99 - \frac{349}{X}$$

$$Y_2 = -3.49 + 0.9799\ X$$

그리고 사료내 조단백질(X, %)의 생물가(Y, %)는 사료내 조단백질 함량이 증가하면 증가할수록 다음 공식과 같이 저하되었다.

$$Y = 94.9 - 2.2\ X$$

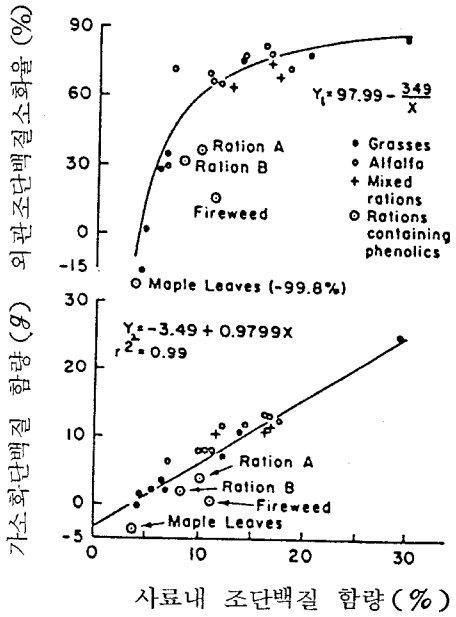


그림 4. 엘크 사료내 조단백질 함량이 외관 소화율 및 가소화 단백질 함량에 미치는 영향(Mould와 Robbins 1982).

가. 유지를 위한 단백질 요구량

사슴의 유지를 위한 단백질 요구량은 사슴의 품종, 연령 및 계절별에 따라 다른데 흰꼬리사슴의 유지 요구량은 Murphy와 Coates (1966)는 13%, Thompson등 (1973)은 16.8%라고 보고하였으며 엘크의 유지요구량을 Thorne (1969)은 14.5%라고 보고하였다.(표 10). 그리고 적록의 경우 어린적록의 겨울 및 가을의 유지요구량은 각각 10%와 16 ~ 17%, 成赤鹿(우)의 가을 및 겨울철의 유지요구량은 9~10%, 成赤鹿(숫)의 봄 및 여름철의 유지요구량은 12%이었다.(Adam, 1985)

나. 성장을 위한 단백질 요구량

French 등 (1956)은 어린흰꼬리사슴(암)의 최적 성장을 위한 단백질 요구량은 13~16%라고 하였으며 사슴사료내 함유되어야 할 적정 조단백질의 권장량은 16 ~ 17%라고 주장하였다 (표 10).

그리고 Thompson 등 (1973)은 최적 성장을 위한 단백질 요구량을 16.8%라고 보고하였으며, Ullrey등 (1967)은 최대 성장을 위한 단백질 요구량이 숫사슴은 20%이고, 암사슴은 13%로서 사슴의 성별에 따라 큰 차이가 있다고 보고하였다.

그리고 Adam (1985)은 많은 문헌을 리뷰 (review)한 결과 사슴의 최적성장을 위한 조단백질 요구량은 15%이상이며 Wohlbier (1974), Kay와 Staines (1981)는 18~19%라고 결론을 내렸다.

다. 번식을 위한 단백질 요구량

Murphy와 Coates (1966)는 흰꼬리암사슴에게 단백질 함량이 각각 7.4%, 11.4% 및 13.0%인 사료를 급여하였을 때 출생한 새끼사슴의 성장 상태를 비교한 결과 조단백질 함량이 7.4%인 사료를 급여한 암사슴이 낳은 새끼사슴의 1/2이 폐사하였고, 11.4% 수준을 급여한 실험구의 새끼사슴중 1/3이 폐사되었으나 13.0% 수준을 급여한 실험구의 새끼는 모두 정상적으로 자랐다고 보고하였다 (표 11).

Dean(1980)은 번식을 위한 흰꼬리사슴의 조단백질 요구량은 12 ~ 15%이며, Adam (1985)은 적록의 번식을 위한 단백질 요구량은 14%라고 발표하였다.

표 10. 사슴의 유지 및 성장을 위한 단백질 요구량

항 목	사 슴 품 종	단백질요구량	발 표 자
유 지	흰꼬리사슴	13 %	Murphy와 Coates(1966)
	흰꼬리사슴	16.8 %	Thompson 등(1973)
	엘 크	14.5 %	Thorne(1969)
	어린적록사슴(가을)	16 ~ 17 %	Adam(1985)
	어린적록사슴(겨울)	10 %	Adam(1985)
	우적록(가을, 겨울)	9 ~ 10 %	Adam(1985)
	숫적록(봄, 여름)	12 %	Adam(1985)
성 장	어린흰꼬리사슴(숫)	13 ~ 16 %	French 등(1956)
	어린흰꼬리사슴(우)	12.7 %	Ullrey 등(1967)
	어린흰꼬리사슴(숫)	20 %	Ullrey 등(1967)
	흰꼬리사슴	13 ~ 16 %	Biley(1968)
	흰꼬리사슴	13 ~ 20 %	Wackernogol(1968)
	흰꼬리사슴	16.8 %	Thompson등(1973)
	흰꼬리사슴	19 g DCP / $W^{0.75}$ kg	Smith 등(1975)
	1세된 흰꼬리사슴	11 %	Holter등(1979)
	적 록	11 ~ 17 %	Adam(1985)

표 11. 사슴의 번식, 비유 및 뿔의 성장을 위한 단백질 요구량

항 목	사 슴 품 종	단백질요구량	발 표 자
번 식	흰꼬리사슴	13 %	Murphy와 Coates(1966)
	흰꼬리사슴	12 ~ 15 %	Dean(1980)
	적 록	14 %	Adam(1985)
	엘 크	10 ~ 15 %	Dean(1980)
비 유	흰꼬리사슴	18 ~ 20 %	Wallach(1972)
	적 록	16 ~ 17 %	Adam(1985)
녹용(골격)	흰꼬리사슴	17 %	McEwen 등(1957)

라. 비유를 위한 단백질 요구량

사슴의 유조성(乳組成)은 표4 및 표5와 같은데 우유와 비교하여 보면 전비유기간의 단백질 함량이 매우 높다. 비유를 위한 조단백질 요구량은 흰꼬리사슴이 18～20%(Wallach, 1972)이고, 적록이 16～17%(Adam, 1985)라고 발표되었는데(표11)이 수치는 성장을 위한 조단백질 요구량보다 다소 높은 편이다.

마. 녹용 생산을 위한 단백질 요구량

McEwen등(1957)은 발육이 불량했던 사슴을 사용하여 단백질 급여 실험을 실시한 결과 조단백질 급여수준이 4～5%일때 녹용 및 골격의 성장이 중지되었으나 조단백질 수준을 17%로 증가시킨 결과 녹용의 성장율이 매우 높았다고 보고하였다(표11).

3. 광물질 요구량

광물질은 모든 체조직에 함유되어 있으며 비록 그 양은 소량일지라도 광물질이 관여하는 생명현상은 많은데 특히 가축의 골격형성과 뿔의 성장에 관여하며 녹혈(鹿血)과 녹유(鹿乳)의 주요 구성 성분이다(표4,7,8).

가. 칼슘(Ca)

생체내에서 Ca와 P는 뼈와 치아의 구성을 돕고 생체내 대사과정을 조절한다. 그러므로 발육기에는 Ca의 요구량이 많으며 성장후에도 형성된 골격이 분해되고 재생되기 때문에 Ca의 계속적인 공급이 필요하다.

McEwen등(1957)은 어린사슴에게 0.65%의 Ca와 0.56%의 P를 함유한 사료를 급여했을 때 최대의 골격성장이 이루어졌다고 보고하였으며, Magruder등(1957)은 최대 뿔 성장을 위한 Ca요구량은 0.64%라고 보고하였다(표12).

그리고 Ullrey등(1973)은 이유후 12개월까지 최대성장과 골격형성 및 성장을 위한 Ca요구량은 0.45%라고 하였고, Dean(1980)은 성장중인 사슴의 Ca요구량은 0.45～0.5%라고 보고하였다.

칼슘이 결핍된 암사슴은 분만후 산욕마비가 생기는데 산욕마비 증세가 있을때 조기 발견하여 아미노산제와 칼슘제, 포도당액 등을 사용하면 어느 정도 치유가 가능하다.

나. 인(P)

식물의 성장과 인의 함량과는 밀접한 관계가 있는데 일반적으로 어린 식물은 인(P)의 함량이 높으나 성장이 완료된 식물은 인(P)의 함량이 낮다. 즉 식물이 성장함에 따라 P의 함량은 감소되지만 Ca함량은 크게 변하지 않아 조사료의 Ca와 인(P)의 비율이 부적당하게 된다.

French등(1956)은 성장에 필요한 P의 요구량은 0.25%라고 보고했으며, Magruder등(1957)은 최대 성장을 위한 인의 요구량은 0.25～0.30%이고 최대 뿔 성장을 위한 인의 요구량은 0.56%라고 발표했다(표12). 그리고 Verme와 Ullrey(1972)는 흰꼬리사슴의 이유에서 생후 12개월까지의 최대 성장과 골격형성 및 뿔 성장을 위한 인의 요구량은 0.35%라고 보고하였다.

다. 소금(NaCl)

Weeks와 Kirkpatrick(1976)의 연구에 의하면 사슴의 Na 섭취량이 많을 때를 제외하고는 Na 결핍증세는 나타나지 않는다고 보고하였다. 일반적으로 사슴의 소금 요구량은 배합사료내 0.5%이며 (Wallach, 1972) 혈액내 Na 함량은 표8과 같다. 소금의 결핍증상

표12. 사슴의 칼슘과 인 요구량

항 목	광물질	요 구 량 (%)	발 표 자
성 장	Ca	0.09	French 등 (1956)
	P	0.25	
최 대 성 장	P	0.25 ~ 0.30	Magruder 등 (1957)
최대의 뼈성장	Ca	0.64	Magruder 등 (1957)
	P	0.56	
최대의 골격형성	Ca	0.65	McEwen 등 (1957)
	P	0.56	
최대의 증체+골격형성+뼈성장	Ca	0.45	Ullrey 등 (1973)
	P	0.25 ~ 0.27	
최대의 증체+골격형성+뼈성장	Ca	0.46 ~ 0.51	Ullrey 등 (1975)
	P	0.26	
성 장	Ca	0.46 ~ 0.50	Dean (1980)
	P	0.25	

은 목책을 핥거나 오줌을 먹으며 (Weeks, 1978), 임상적 해부소견은 장염 (腸炎), 창상성 위염 및 탈수증 등이다.

특히 봄철의 청초에는 나트륨 (Na^+)의 함량이 낮고 칼륨 (K^+)의 함량이 높기 때문에 소금을 사료에 0.5 ~ 1.0% 첨가하는 것이 안전하다.

라. 마그네슘 (Mg)

Mg은 뼈속에 약 70% 함유되어 있고 나머지 30%는 체액과 연조직에 함유되어 있다. Mg의 최소 요구량은 체중 100 kg 당 1.32 g이며 (Wallach, 1972), Mg결핍증상은 혈액 응고시간 연장, 보행실조, 근육전율 및 경련 등이다 (Fontenot, 1972).

마. 유황 (S)

유황은 아미노산과 비타민 (Biotin)의 구성성분으로서 생리적으로 대단히 중요하며, 사료내 요구량은 0.3 % (Verme and Ullrey, 1972)이다.

바. 철 (Fe)

철은 여러가지 효소의 구성 성분 뿐만 아니라 헤모그로빈 구성에 필요한 광물질로서 1일 요구량은 체중 100 kg 당 78 ~ 94mg 이며 (Wallach, 1972) 사료내 함량이 50ppm 이라고 Wohlbier (1974)는 보고하였다. (표13). 성록 (成鹿)에게는 철의 결핍증상이 자주 나타나지 않지만 (切角時는 제외) 우유를 급여하는 포유사슴에게는 철이 부족하여 생기는 빈혈이 치명적인 질병이다. 녹유 (鹿乳) 1 ml에는 12 ~ 80 μg의 Fe가 포함되어 있는데 반하여 우유 1 ml에는 0.5 μg의 Fe가 포함되어 있기 때문에 우유를 급여하는 새끼사슴에 빈혈증상이 때때로 나타난다 (Robbins, 1983).

표13. 사슴의 미량광물질 및 비타민 요구량

항 목		대 용 유	이 유/육 성	겨울철보조사료
미량광물질				
망 간	(mg)	40	55	50
아 연	(mg)	60	60	50
철	(mg)	50	50	50
구 리	(mg)	5	10	5
요 드	(mg)	2	1	1
코 발 트	(mg)	1	1	1
셀 레 늄	(mg)	0.15	0.2	0.2
비 타 민				
비 타 민 A	(iu)	20,000	8,000	10,000
비 타 민 D3	(iu)	4,000	1,000	1,500
비 타 민 E	(mg)	100	20	50
비 타 민 K	(mg)	3	-	-
티 아 민 (B1)	(mg)	5	10	-
리보플라민 (B3)	(mg)	5	-	-
비 타 민 B6	(mg)	5	-	-
나이아신	(mg)	20	-	-
판토텐 산	(mg)	15	-	-
바 이 오틴	(μg)	100	-	-
염 산	(μg)	2	-	-
비 타 민 B12	(μg)	25	-	-
쿨 린	(mg)	200	-	-

자료 : Wohlbier (1974), Key와 Staines (1981)

Fe가 부족하면 빈혈증에 걸리고 체중이 감소하며 흙을 먹는 증상(geophagia)이 나타나는데 흙을 먹게 되면 다른 미량 영양소의 흡수율까지도 저하시키기 때문에 Fe의 충분한 공급에 항상 신경을 써야 한다 (Arthur and Alldredge, 1979).

사. 구리 (Cu)

Cu는 생체내의 주요 효소의 구성성분이며 활성제로 이용되며 헤모그로빈의 합성에 필요한 광물질이다 (Reid 등, 1980).

사슴의 일당 최소 구리요구량은 17 mg이며 (Wallach, 1972), 사료내 함량은 5～10 ppm이라고 Wohlbier (1974)가 (표13) 보고하였다. 구리가 결핍된 사료를 급여하면 부제병이 생기고 또한 수태율이 떨어지는 등의 번식장애가 생긴다. (Flynn등, 1977)

아. 아연 (Zn)

Zn은 효소의 활성체와 인슈린 (Insulin)의 필수 구성성분이며 과량의 Ca 공급은 Zn의 이용성을 저해시킨다. 우유내 Zn 함량은

3 ppm이고 레인디어(reindeer)의 乳에는 10.4ppm의 Zn이 함유되어 있기 때문에 포유시 Zn을 첨가시킬 필요가 있다(Luick등, 1974).

사슴의 사료내 아연 요구량은 55 ppm(Verme and Ullrey, 1972) 또는 60ppm(Wohlbier, 1974)이며, 결핍되면 사료섭취량이 저하되고 상처가 아무는데 시간이 많이 걸리므로 뿔을 절각시키는 숫사슴에게는 적당량의 아연공급은 절대적으로 필요하다. 암사슴에서의 부족 증상은 번식장애로 나타난다 ke 등, 1980 : Hidiroglou, 1980).

자. 요드(I)

요드는 갑상선에 의한 타이록신(Thyroxin) 생성에 필요한 광물질로서 생체내 에너지 대사에 관여하고 있다.(Gist와 Whicker, 1971) Ullrey(1980)는 요드의 요구량을 0.25ppm이라고 보고하였으며 Wohlbier(1974)는 1 ~ 2 ppm이라고 보고하였다(표13).

요드가 부족하면 성장이 지연되고 번식장애가 생기며(Robbins, 1983) 또한 탈모증(脫毛症)이 생기는데 탈모증이 심하면 두부(頭部)까지도 탈모가 된다. 특히 탈모증이 겨울에 발생하면 치명적이기 때문에 정상적인 피부의 기능을 유지하기 위하여 항상 요드 공급에 유의해야 한다.

차. 코발트(Co)

코발트는 비타민 B_{12}의 합성에 필요한 광물질로서(Smith등, 1963) 사슴의 코발트 요구량은 체중 *kg*당 1.94 ~ 2.2 mg 또는 사료내 0.1 ppm이라고 Wallach (1972)가 보고하였다. 그러나 Wohlbier(1974)는 Wallach(1972)의 요구량보다 10배가 많은 1ppm을 권장하였다.(표13)

카. 망간(Mn)

망간은 주로 뼈에 포함되어 있는데 Hyvarinen 등(1977)의 연구에 의하면 적록의 뿔에 2.1 ~ 9.2 ppm의 망간이 함유되어 있다. 사료내 망간의 요구량은 40 ~ 55ppm이며(Wohlbier, 1974) 망간이 부족하면 뼈의 형성 및 성장에 이상이 생기게 된다(Anke 등, 1979 : Hidiroglou, 1980).

타. 셀레늄(Se)

셀레늄은 비타민E와 생리적으로 유사한 작용을 하는 미량광물질로서(Brady 등, 1978) 근육의 정상적인 작용 및 번식을 위하여 대단히 중요하다.

셀레늄 요구량은 사료 *kg*당 80 IU의 비타민E가 함유되어 있을 때 0.2 ppm을 초과하지 말아야 하며(Ullrey, 1980), 만약 사료 *kg*당 8 mg이상 함유되어 있으면 셀레늄 중독증상이 생기므로 주의하여야 한다.

4. 비타민 요구량

가. 비타민A

비타민A는 상피세포의 유지를 도와 수태율을 향상시키며, 호흡기 질병의 방지 및 소화기계통의 건강에 영향을 미친다(Robbins, 1983).

비타민A의 권장량은 농후사료 *kg*당 8,000 ~ 20,000 IU(Wohlbier, 1974) 또는 22,000 ~ 44,000 IU이며(Wallach, 1972), 간장에 저장된다.

비타민A의 결핍증은 때때로 어린 사슴에게 나타나는데(Wallach, 1970, 1972) 주로 저질 조사료에는 비타민A의 전구물질인 캐로틴이 부족하기 때문에(Cook, 1972) 양질의 조사료를 급여하지 못하는 겨울철이나 이른 봄에 결

핍증상이 나타난다. 비타민A가 부족하면 성장지연, 거칠은 피모, 건조성 안염, 수태율 저하 및 허약한 태아 또는 사산 등의 번식장애가 나타난다.

나. 비타민D

비타민D의 가장 중요한 기능은 칼슘과 인의 흡수를 증진시키고 골격의 석회화를 돕는 것이다. 비타민D는 소장에서 담즙산의 존재하에 흡수되며, 흡수된 비타민D는 주로 간장에 저장되고 일부가 뇌, 피부, 뼈 등에 저장된다 obbins, 1983)

사슴의 비타민D 권장량은 체중 *kg*당 5.5 ~ 6.6IU이며 (Wallach, 1972) 사료내 함량은 1,000 ~ 4,000 IU/*kg*이라고 Wohlbier (1974)가 보고하였다 (표13)

다. 비타민E

비타민E는 생물학적 항산화제로서 생리적으로 셀레늄과 상관관계가 있으며 (Brady 등, 1978), 비타민E의 권장량은 사료*kg*당 20 ~ 100mg(Wohlbier, 1974) 또는 55 ~175 IU 이다 (Wallach,1972).

비타민A나 비타민D의 공급원으로서 간유 또는 불포화지방산을 첨가하는데 이들의 첨가는 비타민E의 이용성을 저하시키기 때문에 주의하여야 한다. 임상적인 비타민E 결핍증은 보행실조와 다리의 경직 등이다 (Robbins, 1983).

5. 물 요구량

물 요구량은 동물의 종류에 따라 다른데 사슴의 경우에는 체중, 건물 섭취량, 사료내 조단백질 및 소금함량, 목초의 수분 함량, 환경온도, 사료의 형태, 생리적 상태(성장, 유지 및 비유) 및 체내 수분보유능력에 따라 달라진다 (Cameron 과 Luick, 1972).

순록의 경우 물의 공급을 3일동안 중단하였을 때 체중의 11 ~ 18%가 감소되는데 특히 암사슴은 체중의 11%가 감소되면 폐사한다고 보고되었다 (Wallach, 1972).

건물섭취량에 따라 물 섭취량이 좌우되는데 Knox 등(1969)의 연구에 의하면 노새사슴 (Mule deer)의 경우 대사 체중당 65 *g*의 건물을 섭취하면 대사체중당 140*g*의 물을 필요로 한다고 하였다. Elder (1954)는 노새사슴의 경우 7 ~ 8월에는 매일 3.8 ~ 10.4 *ℓ*의 물이 필요하다고 하였다.

Hoppe (1977)는 목초내 수분함량이 72~ 82% 정도이면 물의 추가공급이 필요하지 않다고 보고하였으며, Ullrey등 (1970)은 목초내 수분함량이 54%인 경우에 사료 *kg*당 0.5 *kg*의 물이 요구된다고 발표하였다.

Ullrey 등 (1970)은 펠렛사료 채식시 사료 *kg*당 1.7 *kg*의 물이 필요하고 일반사료의 경우에는 2.9 *kg*의 물이 요구된다고 하였다. 그리고 임신중이나 비유기에는 음수량이 증가되는데 분만4주전, 분만1주후 및 분만2주후에는 보통때보다 각각 52 %, 170 %, 162 %가 증가되었다고 Dean (1980)이 발표하였다.

Ⅱ. 사슴사료 배합시 고려할 사항 및 개발 방향

1. 사슴사료 배합시 고려할 사항

가. 건물섭취량

사슴의 건물섭취량을 연구한 결과를 보면 여름이 겨울보다 에너지섭취량이 높고 (표1) 성록보다 어린사슴이 체중에 비해 건물섭취량이 더 많으며, 체중이 작은 품종이 큰 품종보다 체중에 비해 더 많은 건물을 섭취한다.

그리고 사료내 에너지 함량에 따라 섭취량이 좌우된다고 Spalinger(1980)이 발표하였는데 사료내 가소화에너지가 23 Kcal/g 일때 대사체중당 건물섭취량이 가장 많았다(그림 5).

Dean(1980)의 보고에 의하면 대형종사슴의 겨울철 사료섭취량은 체중의 1.5 ~ 2.2% 이고, 여름철은 약 2.5 ~ 4.0 % 이며, 소형종사슴의 사료섭취량은 겨울철이 체중의 2.0 ~ 3.5 %, 여름철이 약 4.0 ~ 6.5 % 이라고 하였다.

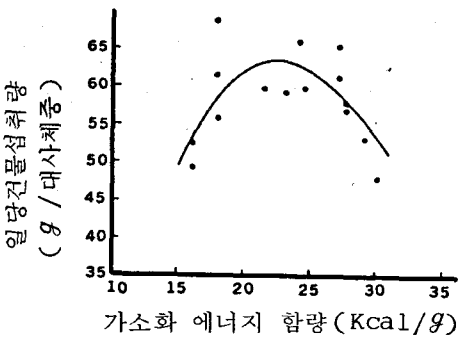


그림 5. 사슴사료의 가소화에너지 함량이 일당 증체량에 미치는 영향
(Spalinger, 1980)

나. 조사료 선호도

사슴은 생리적으로 농후사료를 좋아하는 품종과, 조사료와 농후사료를 모두 좋아하는 품종 및 조사료를 좋아하는 품종으로 분류된다. 흰꼬리사슴은 농후사료를 좋아하며, 엘크는 중간 정도이며, 꽃사슴은 조사료를 좋아한다. 엘크는 전체 조사료 채식량중 목초 50 %, 관목류 30 %, 야초 20 %로 목초를 선호하며, 적록과 꽃사슴은 관목류 60 %, 야초 30 %, 목초 10 %로 관목류에 대한 선호도가 높다.

李등(1990)이 조사한 꽃사슴의 계절별 수업류의 채식기호도를 보면 표14와 같은데 꽃사슴은 특히 칡을 좋아하는 것으로 나타났다.

사슴에게 급여하는 조사료는 각 계절별에 따라 알맞는 초종선택이 중요하며 양질의 건초를 비축하여 사료섭취량이 감소하는 번식기(가을철)와 겨울철에 충분히 공급할 수 있어야 한다. 특히 암사슴의 경우 새끼 분만후 비유기와 숫사슴의 경우 녹용성장시가 중요하다. 목초가 하고기(夏枯期)에 들어가는 여름철의 경우 청예작물로 손쉽게 이용할 수 있는 수단그래스(또는 수단그래스 잡종)를 사슴사료로 준비하는 것이 단위면적당 수량면이나 재생력면에서 볼때 좋다고 생각된다.

다. 조사료의 소화율 (%)

사슴품종별 조사료의 건물소화율(%)을 보면 흰꼬리사슴의 화본과목초는 20 %, 관목류는 56 %이며(Blair등, 1977), 엘크의 화본과목초는 39 ~ 51 %, 관목류는 23 ~ 33% 로서 조사료의 건물소화율이 사슴의 품종에 따라서 많은 차이가 있었다.

라. 사료 첨가제

사슴사료의 첨가제로서 중요한 것은 생효모배양물을 비롯한 활생제(活生劑), 반추위 발효촉진제, 나이아신(Niacin)등인데 미량영양소들을 광물질블록(mineral block)으로 급여하는 방법도 좋다고 생각된다.

2. 사슴사료의 개발방향

가. 사슴전용사료 개발

한국양록협회의 조사에 의하면 사슴에게 급여하는 배합사료는 낙농용 중송아지 펠렛사료(조단백질, 15 %)가 대부분이었다(표15). 그리고 사료회사에서도 사슴의 농후사료 급여기준을 낙농사료를 위주로 표16과 같이 권장

표14. 꽃사슴에 의한 계절별 수엽류 채식기호도

계절	수엽류	급여량(g)	건물 채식량(g)								기호도
			07-08	08-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-07	Total	%
봄	Pueraria thunbergiana (칡)	500	78.3	130.2	25.5	58.1	81.0	81.8	14.1	11.4	480.4	10.9
	Castanea crenata (밤나무)	500	41.7	24.8	0	88.7	87.8	70.1	85.2	81.6	479.9	10.9
	Prunus sargentii (산벚나무)	500	132.9	160.2	29.0	130.0	0	3.5	0	20.2	475.8	10.8
	Robinia pseudo-acacia (아까시아나무)	500	58.3	29.6	7.0	20.0	0.9	0	12.2	328.9	456.9	10.4
	Morus bombycis (산뽕나무)	500	5.1	0	5.1	4.5	2.6	1.9	10.2	423.9	453.1	10.3
	Lespedeza spp (싸리)	500	33.1	6.3	2.7	25.0	1.8	14.3	97.4	192.2	372.8	8.5
	Corylus heterophylla (개암나무)	500	28.4	7.1	0	22.2	8.0	23.9	106.4	134.8	330.8	7.5
여름	Quercus dentata (떡갈나무)	500	63.3	112.0	103.5	130.8	0.9	57.3	24.8	5.1	497.7	10.8
	Pueraria thunbergiana (칡)	500	77.9	140.1	48.4	106.4	7.8	78.7	13.8	16.4	489.5	10.6
	Prunus sargentii (산벚나무)	500	73.5	72.7	53.0	167.6	29.9	47.0	34.2	7.7	485.6	10.5
	Castanea crenata (밤나무)	500	47.6	51.0	3.5	64.9	0	73.5	53.6	191.2	485.3	10.5
	Lespedeza spp (싸리)	500	34.0	18.7	4.3	40.0	1.7	36.6	57.0	278.8	471.1	10.2
	Robinia pseudo-acacia (아까시아나무)	500	10.1	11.0	11.0	4.2	0.8	3.4	26.2	294.1	360.8	7.8
	Ampelopsis brevipedunculata (개머루)	500	35.1	37.6	24.2	4.2	0.8	25.9	35.1	137.8	300.7	6.5
가을	Lespedeza spp (싸리)	500	74.4	65.8	73.5	136.8	45.3	27.4	31.6	43.6	498.4	14.4
	Robinia pseudo-acacia (아까시아나무)	500	87.0	119.1	62.5	116.6	71.8	17.7	5.9	11.8	492.4	14.3
	Prunus sargentii (산벚나무)	500	110.1	50.7	83.7	51.5	19.4	33.8	58.3	50.7	458.1	13.3
	Morus bombycis (산뽕나무)	500	44.8	19.1	96.3	86.3	50.6	27.4	66.4	54.8	445.7	12.9
	Quercus dentata (떡갈나무)	500	67.5	79.5	13.7	30.8	0	8.6	43.6	82.9	326.6	9.5
	Pueraria thunbergiana (칡)	500	30.2	34.1	3.1	24.0	0	7.0	27.9	182.9	309.2	9.0
	Castanea crenata (밤나무)	500	8.7	0.9	8.7	1.7	18.2	20.8	29.4	141.0	229.4	6.6

資料 ; 李仲海, 李仁德, 李亨秭(1990)

표15. 사슴의 연간두당 사료급여량(kg)

구분			급여량	사료종류
꽃사슴	농후사료	낙농용사료	257	○ 중송아지 어린송아지 사료
		기타	15	○ 콩, 영양제 소금
	조사료	청초류	915	○ 떡갈잎, 칡넝굴, 아카시아잎, 고구마덩굴, 뽕나무잎, 옥수수, 버들강아지, 밤비늘,잡풀
		건초류	327	
엘크	농후사료	낙농용사료	1,036	○ 중송아지, 어린송아지 사료
		기타	65	○ 콩, 영양제, 소금
	조사료	청초류	2,745	○ 떡갈잎, 수단그라스, 오챠드그라스, 아카시아잎, 고구마잎, 콩깍지, 칡넝굴, 연맥, 알팔파 Cube
		건초류	1,092	

표16. 엘크사료 급여기준

구분	숫		암		
	평소급여기준	1월~절각기	임신중기(1)~후기(4월)	5월~분만	분만직후
조사료	5 kg	5 kg	6 kg	6 kg	5 kg
농후사료	3 kg	3.5 ~ 4 kg	1 kg	2 kg	3 kg

〈꽃사슴은 엘크의 ½급여〉

하고 있는데 이것은 잘못이라고 생각된다. 하루속히 우리나라 실정에 알맞는 사슴전용 배합사료의 개발, 보급이 시급하다고 생각된다.

나. 자록 및 임신록용 사료 개발

국내 자록의 이유율은 꽃사슴이 90 ~ 95%이고 엘크는 80 ~ 85%인데 반하여 뉴질랜드의 Moore(1984)가 발표한 적록의 이유율은 84%이고 와피티(Wapiti)는 71%로서 우리나라의 자록 이유율이 뉴질랜드의 자록이유율보다 약10% 높다. 그만큼 우리나라의 사양기술이 우수하다고 생각되는데 만약 대형사슴용 임신록 배합사료와 자록용 대용유개발이 체계적으로 이루어진다면 엘크의 이유율도 꽃사슴과 같이 90 ~ 95%로 높혀 양록가들에게 많은 이익을 줄수 있다고 생각된다.

다. 숫사슴 전용사료 개발

표17은 한국양록협회가 제시한 우리나라 사슴과 외국사슴의 평균 녹용생산량이다. 국내사슴과 외국사슴의 녹용 생산량을 비교해 보면

①꽃사슴 : 국내 꽃사슴에 비해 중국 꽃사슴(만주록)의 녹용생산량이 40%이상 증진되고 있음을 알 수 있으며,

②적록 : 국내 적록과 뉴질랜드 적록과 큰 차이가 없으며,

③엘크 : 엘크사슴은 국내 엘크가 더 많은 녹용생산이 되고 있음을 알 수 있다.

따라서 어느 품종이나 생산능력을 높이기 위해 지속적인 연구가 필요하지만 특히 생산성이 낮은 꽃사슴 개량이 시급함을 알 수 있다. 그리고 녹용생산에 못지 않은 소득원은생뿔을

표17. 성록 두당 생녹용 생산량 비교

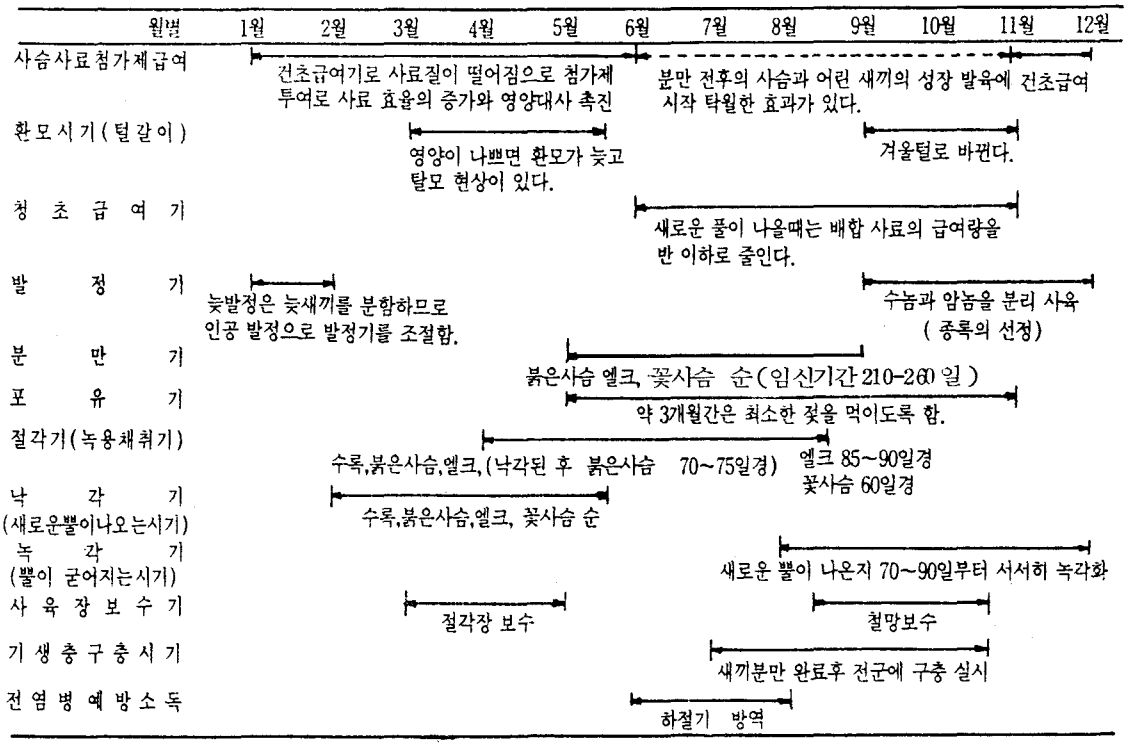
(단위 : kg)

	꽃사슴	레드디어	엘크
한국	0.75-0.93	2.2-2.8	7.5-16.0
뉴질랜드	(휄로우디어) 0.5-1.0	2.3	(북미) 9.0
중국	1.3-1.5	마록 3.5-6.0	

자료 : 한국양록협회 (1989)

자를때 채취하는 녹혈인데 녹혈의 안전성 (安全性)을 고려하여 표18과 같은 계획표에 의하여 항생제 (抗生劑)대신 활생제 (活生劑)와 탄닌 (도토리)을 사용한 숫사슴용 전용사료를 개발한다면 녹용과 녹혈의 약효를 증진시킬 수 있다고 생각한다.

표18. 사슴사육 계획표(년중)



자료 : 김동암, 신형태 (1989)

Ⅲ. 결 론

우리가 사슴을 사육하는 목적은 보다 많은 녹용과 녹혈을 얻는데 있다. 그러므로 녹용의 성장과 녹혈의 조성을 위하여 필요한 영양소들을 충분히 급여하여야 한다. *

사슴의 생리를 좀 더 깊이 연구하고 사슴의 영양소 요구량을 보다 정확하게 규명하여야만 우리나라 양록업은 더욱 수익성이 높은 산업으로 발전될 수 있다고 생각된다.