

조사료원에 따른 꽃사슴(*Servus nippon*)의 채식습성에 관한 연구

강병호¹ · 이인덕¹ · 이수기¹ · 이형석^{2*}

¹충남대학교 동물바이오시스템학과, ²우송정보대학

A study on the food habits of Sika Deer (*Saenen*) fed with roughage sources

Byung-Ho Gang¹, In-Duk Lee¹, Soo-Kee Lee¹, Hyung-Suk Lee^{2*}

¹Department of Animal Biosystem Science, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

²Woosong College, Daejeon, 300-715, Korea

Received on * ** 2011, revised on * ** 2011, accepted on * ** 2011

Abstract : The object of this experiment was to investigate the food habits of sika deer fed with various roughage sources. The experimental trials were conducted at Unbong Animal Genetic Resources Station in 2008. The experimental roughages include five sources and 25 species in all; grasses and legumes: 5 species (mixed grasses, orchardgrass, tall fescue, alfalfa, white clover), native grasses and weeds: 5 species (mixed native grasses, *Miscanthus sinensis* Anderss, *Arundinella hirta* (Thunb.) Tanaka, barnyard grass, short awn, forage crops (hay, silages and straw): 5 species (barley + hairy vetch, Wheat + hairy vetch, rye silage, barley silage, baled rice straw), browse and fallen leaves: 5 species (mixed browse, oriental white oak, *Quercus serrta* Thunb., oriental cherry fallen leaves, Japanese chestnut fallen leaves), and imported hays and straws: 5 species (timothy hay, tall fescue straw, annual ryegrass straw, klinegrass hay, alfalfa hay). Five sika deer were used as experimental animals and the averaged body weight was 95+5.4kg. The chemical composition and dry matter digestibility of each roughage source and species were significantly different at the sampling area, plant species, growth stages and cutting period($p<0.05$). The sika deer ate more roughages which had low fibrous contents, but high dry matter digestibility. Among all the 25 species of roughages, the favorite intake roughage sources ranking by sika deer was observed like this: browse and fallen leaves (32.2%), grass and legumes (27.0%), native grasses and weeds (22.0%), imported hays (12.9%) and forages crops (5.5%) respectively. Although, the sika deer ate more browse leaves, but ate more roughage which had low fibrous contents (NDF and ADF), but high drymatter digestibility. On the other hand, compared to each roughage source, total intake amount by sika deer was showed as browse and fallen leaves (32.2%). Based on the result, the food habit of sika deer seems to be closer to the typical browser.

Key words : Food habits, Sika deer, Intake ranking, Grazers, Roughage sources

I. 서론

꽃사슴은 조사료를 즐겨 섭취하는 채식습성을 가지고 있다. 따라서 조사료의 섭취량을 높일 수 있는 방법의 하나로 조사료중 채식기호성이 높은 사초를 급여하는 것도 중요하다. Lee 등(1990)은 꽃사슴의 경우 수염류를 광엽초류나 화분과 초류에 비해 더 즐겨 채식하였다고 보고하여 수염류의 중요성을 강조한 바 있다. 한편 채식기호성(preference)

은 가축이 어떤 사초를 더 즐겨 선택 채식하는 습성을 말하기도 한다. 가축화된 꽃사슴(*Servus Nippon*)의 채식습성은 Hofmann(1983)에 의하면 concentrate selectors와 grass-roughage eaters의 중간형(intermediate)으로 분류하였고, Holecheck(1989)는 browsers와 grazers의 중간인 intermediate feeders로 분류한 바 있다. 꽃사슴의 채식습성을 Lee와 Lee(2008a)는 전형적인 browsers에 더 가까운 것으로 보고하였다. 따라서 본 연구에서는 국내산 및 수입산 조사료원을 꽃사슴에 급여하여 조사료 종류 및 조사료원에 따른 채식습성을 비교평가하기 위해 수행하였다.

*Corresponding author: Tel: +82-42-629-6175

E-mail address: hs1207@daum.net

II. 재료 및 방법

본 연구는 2008년 1월부터 12월까지 수행하였으며, 공시시료는 국내산 화본과와 두과목초는(grasses and legumes)류는 혼합목초(mixed grasses), 오차드그라스(orchardgrass), 툴 페스큐(tall fescue), 알팔파(alfalfa) 및 화이트클로버(white clover)의 5종, 야초와 잡초(native grasses and weeds)류는 혼합야초(Mixed Native grasses), 억새(*Miscanthus sinensis* Anderss), 새(*Arundinella hirta* (Thunb.) Tanaka), 바랭이(barnyard grass) 및 독새풀(short awn)의 5종, 사료작물(forage crops; hays, silages and straws)류는 청보리+헤어리벳치 건초(barley+hairy vetch hay), 청밀+헤어리벳치 건초(wheat+hairy vetch hay), 호밀 사일리지(rye silage), 청보리 사일리지(barley silage) 및 곤포벳짚(baled rice straw)의 5종, 수엽과 낙엽(browse and fallen leaves)류는 혼합수엽(mixed browse), 갈참나무 수엽(oriental white oak browse), 졸참나무 수엽(*Quercus serrata* Thunb. browse), 벚나무 낙엽(oriental cherry fallen leaves) 및 밤나무 낙엽(Japanese chestnut fallen leaves)의 5종 및 수입건초(imported hay and straws)류는 티머시 건초(timothy hay), 툴 페스큐 짚(tall fescue straw), 애뉴얼 라이그라스 짚(annual ryegrass straw), 클라인그라스 건초(klinegrass hay) 및 알팔파 건초(alfalfa hay)의 5종을 포함하여 총 25종을 공시하였다. 혼합목초는 orchardgrass + tall fescue + Kentucky bluegrass 등의 화본과 목초(66%)와 white clover(34%)가 혼생한 혼파초지에서 orchardgrass의 출수기를 기준으로 수확한 1번초(5월 8일)를 양건 후 공시하였고, orchardgrass와 tall fescue는 1번초를 수잉기(5월 2일)에 각각 예취하였으며, alfalfa, white clover는 1번초를 개화초기(5월 13일)에 수확하여 양건 후 공시하였다. 혼합야초는 망초+쑥+토끼풀+개밀+억새+새 등이 혼생되어 있는 야산지에서 2008년 5월 26일 수확하였고, 기타 야초는 2008년 5월 29일 수확하여 양건하여 공시하였다. Barley+hairy vetch와 wheat+hairy vetch는 각각 혼파하여 재배(건물비율 66 : 34%)하여 보리와 밀을 기준으로 황숙기(5월 29일)에 수확하여 양건하였다. Rye silage는 TMR공장(논산)에서 2007년도에 제조한 시료를, barley silage와 baled rice straw는 논산군 연산면 소재 젓소농장에서 공급받은 원료를 이용하였다. 혼합수엽은 5월 23일 채취한 갈참(70%)+졸참(20%)+상

수리(10%)나무 잎을 건물기준으로 혼합하여 공시하였다. 벚나무와 밤나무 낙엽은 2007년 11월 24일에 수집한 것을 공시하였다. 수입 건초는 2007년 미국에서 수입한 것을 공급받아 공시하였다. 건초를 제외한 모든 시료는 시멘트포장 바닥에서 5-6일간 양건시킨 후 2 cm 내외로 세절한 뒤 비닐주머니에 담아 냉장 보관하여 사용하였다. 급여량은 건물기준으로 시료 당 500 g 씩을 급여하였다. 분석용 시료는 동일한 방법으로 얻어진 시료를 분쇄하여 분석재료로 사용하였다(Willey mill, 1mm screen). 꽃사슴은(*Servus Nippon*, ♀, 평균체중 95±5.4 kg) 5두를 공시하였다. 시험일시는 2008년 6월 23일 전북 남원시 운봉면 가축유전자원시험장에서 수행하였고, 물은 자유 채식시켰다. 시료는 20 kg 용량의 4각 고무 통에 담아 자유채식방법으로 수행하였다. 25종 시료의 배치는 시료의 특성을 고려하고 놓는 위치에 따른 채식영향을 줄이기 위해 화본과 및 두과 목초 →야초 및 잡초 →사료작물 →수엽 및 낙엽 →수입 건초의 순으로 1초종씩을 교대로 시계방향으로 1번에서 25번까지 배치하였다. 유 산양의 채식량조사는 각각 10시, 12시, 14시, 16시, 18시 및 20시에 6회 실시하였다. 채식량은 급여량에서 잔량을 빼어 기록하였다. Crude protein(CP)은 AOAC(1999) 방법으로, neutral detergent fiber(NDF), acid detergent fiber(ADF) 및 lignin은 Goring과 Van Soest(1970) 방법으로, cellulose는 Crampton과 Maynard(1938) 방법으로 분석하였다. Hemicellulose는 NDF와 ADF의 차이로, *in vitro* 건물소화율(IVDMD)은 Tilly와 Terry (1963) 방법으로 분석하였다. 통계처리는 SAS(Institute Inc. Cary, NC, 2002)로 유의성을 검정하였으며 처리간의 차이는 최소유의차(LSD)값으로 구하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 화학적 성분 및 건물소화율

조사료원별로 화학적 성분과 건물소화율(*in vitro* dry matter digestibility, IVDMD)을 조사한 결과는 Table 1과 같다. 대체적으로 볼 때 crude protein(CP)은 화본과 목초와 두과목초에서 높았던 반면에 수엽류 및 잡초는 중간이었으며 사일리지, 곤포벳짚, 야초 및 낙엽은 낮은 결과를 보여 채취장소, 초종, 생육단계 및 채취시기에 따라 현저한 차이를 보였다($p < 0.05$). 한편, NDF, ADF, hemicellulose,

Table 1. Chemical composition and *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD) of roughages (% DM) fed to sika deer (*Servus nippon*).

Roughage sources	CP	NDF	ADF	Hemi-cellulose	Cellulose	Lignin	IVDMD
Grasses and legumes							
Mixed grasses	17.8 ^b	63.9 ^b	33.7 ^d	30.2 ^b	24.0 ^b	5.4 ^d	74.3 ^b
Orchardgrass	16.0 ^d	64.2 ^b	34.2 ^c	30.1 ^b	23.7 ^b	5.6 ^d	68.1 ^c
Tall fescue	14.3 ^e	69.6 ^a	36.9 ^a	32.7 ^a	28.4 ^a	7.7 ^b	64.8 ^c
Alfalfa	16.9 ^c	52.6 ^c	36.0 ^b	16.6 ^c	20.5 ^c	8.9 ^a	71.2 ^b
White clover	20.4 ^a	43.7 ^d	30.6 ^e	13.1 ^d	19.8 ^d	6.1 ^c	84.9 ^a
Native grasses and weeds							
Mixed native grasses	10.0 ^c	73.7 ^b	40.2 ^c	33.5 ^a	31.7 ^b	10.3 ^c	75.6 ^a
Miscanthus sinensis Anderss	7.3 ^e	74.3 ^a	43.5 ^a	30.8 ^c	33.7 ^a	11.3 ^a	60.1 ^d
<i>Arundinella hirta</i> (Thunb.) Tanaka	8.9 ^d	71.4 ^c	41.6 ^b	29.8 ^d	32.5 ^b	10.7 ^b	60.4 ^d
Barnyard grass	11.5 ^b	67.3 ^d	36.6 ^d	30.6 ^c	24.1 ^c	8.7 ^d	62.9 ^c
Short awn	12.4 ^a	67.1 ^d	35.0 ^e	32.1 ^b	24.1 ^c	8.0 ^e	63.5 ^b
Forage crops(hays, silages and straws)							
Barley + hairy vetch	10.3 ^a	72.3 ^c	29.7 ^c	42.6 ^a	21.4 ^b	6.8 ^d	68.7 ^a
Wheat + hairy vetch	9.3 ^c	70.6 ^d	26.8 ^d	43.7 ^a	20.3 ^b	8.5 ^c	67.5 ^a
Rye silage	9.9 ^b	62.9 ^e	46.4 ^b	16.5 ^d	38.4 ^a	10.3 ^b	52.8 ^b
Barley silage	3.4 ^e	74.8 ^b	53.0 ^a	26.7 ^c	41.9 ^a	10.3 ^b	47.6 ^c
Baled rice straw	7.1 ^d	84.4 ^a	51.7 ^a	32.7 ^b	34.1 ^a	15.8 ^a	48.6 ^c
Browse and fallen leaves							
Mixed browse	13.8 ^a	68.9 ^c	38.9 ^c	30.0 ^b	19.4 ^a	15.6 ^b	60.3 ^a
Oriental white oak browse	12.3 ^b	65.9 ^d	39.4 ^c	26.5 ^c	19.5 ^a	12.7 ^c	59.7 ^a
<i>Quercus serrata</i> Thunb browse	11.8 ^b	69.3 ^c	37.2 ^d	31.1 ^a	16.3 ^b	12.6 ^c	60.2 ^a
Oriental cherry fallen leaves	0.2 ^c	70.1 ^b	55.8 ^a	14.9 ^e	19.3 ^a	29.3 ^a	40.4 ^c
Japanese chestnut fallen leaves	0.2 ^c	75.4 ^a	51.3 ^b	24.1 ^d	19.4 ^a	29.6 ^a	43.9 ^b
Imported hay and straws							
Timothy hay	9.9 ^b	72.8 ^c	47.3 ^c	25.5 ^c	34.7 ^c	12.1 ^a	59.4 ^b
Tall fescue straw	6.8 ^d	80.2 ^p	49.9 ^b	30.3 ^b	39.6 ^b	10.8 ^b	53.4 ^d
Annual ryegrass straw	3.6 ^c	84.0 ^a	55.3 ^a	28.4 ^b	40.9 ^a	12.5 ^a	50.8 ^e
klinegrass hay	8.5 ^c	81.2 ^b	42.9 ^d	38.3 ^a	33.3 ^d	10.3 ^{bc}	58.5 ^c
Alfalfa hay	16.5 ^a	59.9 ^d	39.9 ^e	20.1 ^d	27.5 ^e	9.8 ^c	64.2 ^a

CP; Crude protein, NDF; Neutral detergent fiber, ADF; Acid detergent fiber.

^{a,b,c,d,e} Means in the same column with different letters were significantly different ($p < 0.05$).

cellulose, lignin 함량 및 IVDMD도 같은 양상을 보여 조사료원별로 차이를 보였다($p < 0.05$). 조사료원의 초종(Frame과 Harkess, 1987), 계절변화(Givens 등, 1993), 초지 유형(Lee와 Lee, 1995) 및 채취장소와 시기(Wood와 Tanner,

1985)에 따라서 사초의 화학적 성분과 건물소화율이 달라질 수 있음을 여러 연구자가 보고한 바와 같이 본 시험결과도 조사료원에 따라 화학적 성분과 IVDMD가 차이를 보인 것으로 여겨진다. 화분과 및 두과목초(Grasses and leg-

umes)류의 화학적 성분 및 건물소화율을 보면 초종 간에 뚜렷한 차이를 보여, white clover는 CP함량과 IVDMD가 가장 높았던 반면에 NDF와 ADF함량은 가장 낮았으며($p < 0.05$), tall fescue는 CP 함량과 IVDMD가 가장 낮았던 반면에 NDF와 ADF함량은 가장 높은 결과를 보였다($p < 0.05$). 대체적으로 볼 때, 두과 목초인 white clover와 alfalfa가 화본과목초인 orchardgrass나 tall fescue에 비하여 CP함량과 IVDMD가 높았던 반면에 섬유소물질의 함량은 낮았으며, 혼합목초는 둘 사이의 중간정도로 나타났다.

야초 및 잡초(native grasses and weeds)류는 역시 초종 간에 뚜렷한 차이를 나타내어, 득새풀(short awn)의 CP 함량이 가장 높았으나, IVDMD는 혼합야초(mixed native grasses)가 높게 나타났다($p < 0.05$).

사료작물(forage crops; hays, silages and straws)류는 청보리+헤어리 벉치(barley+hairy vetch)가 CP함량과 IVDMD가 가장 높았고, 반대로 NDF와 ADF함량은 상대적으로 낮은 결과를 보였다($p < 0.05$). 그러나 청보리 사일리지(barley silage)는 CP 함량과 IVDMD가 가장 낮은 반면에 NDF와 ADF함량은 가장 높은 결과를 보였다($p < 0.05$). 그러나 곤포벉짚(baled rice straw)은 청보리 사일리지보다는 품질이 다소 높은 편이지만, 호밀 사일리지와 함께 품질은 상당히 낮은 것으로 조사되었는데, 청보리와 호밀 사일리지는 2007년도에 제조된 것을 사용하였기 때문에 저장기간 및 상태가 좋지 않았던 것으로 판단된다.

수엽 및 낙엽(browse and fallen leaves)류는 특히 수엽과 낙엽 간에는 이들 성분의 차이가 뚜렷하였다. 수엽 중에서는 혼합수엽(mixed browse)이 CP함량과 IVDMD가 가장 높았으며($p < 0.05$), NDF, ADF, cellulose 및 lignin함량도 상대적으로 다소 낮은 결과를 보였다($p < 0.05$). 그러나 낙엽은 모두 CP 함량과 IVDMD가 현저히 낮았을 뿐 아니라 NDF와 ADF, cellulose 및 lignin함량은 가장 높은 결과를 나타내었다($p < 0.05$).

수입건초(imported hay and straws)류의 화학적 성분 및 건물소화율은 역시 초종 간에 뚜렷한 차이를 나타내었으며, 특히 건초와 짚 간에 따라 현저한 차이를 보였다($p < 0.05$). 알팔파 건초(alfalfa hay)는 CP함량과 IVDMD가 가장 높았고, 반대로 NDF와 ADF함량은 가장 낮은 결과를 보였다($p < 0.05$). 그러나 애뉴얼 라이그라스(Annual ryegrass)와 툴 페스큐(Tall fescue)와 같은 짚(straw)류는 상대적으로 CP 함량과 IVDMD가 현저히 낮은 반면에 NDF,

ADF, cellulose 및 lignin함량은 상당히 높은 결과를 보여 대조를 이루었다($p < 0.05$).

이상의 이러한 결과는 대체적으로 Lee와 Lee(2008^a)가 꽃사슴을 공시하여 얻어진 조사료원별 결과와 상당히 부합되는 것이라 하겠다.

2. 채식량, 채식비율 및 채식순위

꽃사슴의 채식량, 채식비율 및 채식순위를 조사한 결과는 Table 2에서 보는 바와 같다. 채식량이 가장 높았던 조사료원은 혼합수엽(mixed browse)으로 급여 8시간 후 500g을 완전히 채식하여 채식비율과 채식순위가 가장 높았다. 그다음으로 갈참나무 수엽(*Quercus aliena* browse)으로 10시간 후 전량을 채식하였고, 줄참나무 수엽(*Quercus serrta* Thunb. browse)의 순으로 채식순위가 높았던 반면에 호밀 사일리지(rye silage, 16 g)나 청보리 사일리지(barley silage, 54 g) 및 곤포벉짚(baled rice straw, 21 g)등은 역시 채식량이 아주 적은 결과를 가져왔다. 클라인 건초(kline hay, 66 g)나 애뉴얼 라이그라스 짚(annual ryegrass straw, 108 g) 등도 즐겨 채식하지는 않았으나 유 산양(Gang 등, 2009)이나 재래산양(Lee와 Lee, 2008^b)보다는 채식량은 높은 결과를 보였다. 꽃사슴은 대체적으로 NDF나 ADF와 같은 섬유소물질의 함량이 낮은 반면에 IVDMD가 높은 조사료원을 주로 선택하여 채식하는 습성을 보였으나, 수엽 및 낙엽(browse and fallen leaves)과 같이 다른 조사료원에 비하여 상대적으로 NDF나 ADF 함량이 높고 건물소화율이 낮은 데에도 불구하고 수엽류를 즐겨 채식하는 습성이 강한 양상을 보이고 있어 본 시험과 부합되었다(Currie, 1977; Willms 등, 1980; Lee 등, 1990; Lee와 Lee, 2008a).

3. 조사료원별 채식량 및 채식비율

각각의 조사료원별로 섭취량과 채식비율을 조사한 결과는 Table 3에서 보는 바와 같다. 각각의 조사료원별 5종간의 채식량과 채식비율은 초종 및 수종에 따라 차이를 보이고 있음을 확인할 수 있었다. 채식량과 채식비율은 화본과와 두과목초(grasses and legumes)류는 혼합목초(mixed grass)의 채식량과 채식비율이 가장 높았던 반면에 tall fescue는 가장 낮은 결과를 보였다. 야초와 잡초(native

Table 2. Dry matter intake, relative intake percentage and intake ranking of Sika deer (*Servus nippon*) fed with various roughage sources.

Roughage sources	DM offered (g)	DM intake (g)						Total intake (g)	RI (%)*	Intake ranking
		08:00-10:00	10:00-12:00	12:00-14:00	14:00-16:00	16:00-18:00	18:00-06:00			
Grasses and legumes										
Mixed grasses	500	269	129	68	23	11	0	500	6.97	4
Orchardgrass	500	184	131	22	35	19	10	401	5.59	10
Tall fescue	500	24	36	21	15	8	4	108	1.50	20
Alfalfa	500	126	211	21	46	13	7	474	6.61	5
White clover	500	116	184	96	34	24	0	454	6.33	7
Native grasses and weeds										
Mixed grasses and weeds	500	108	96	74	56	48	24	456	6.36	6
<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss	500	11	18	21	18	10	18	146	2.04	19
<i>Arundinella hirta</i> (Thunb.) TanaKa	500	48	24	11	19	21	13	186	2.59	16
Barnyard grass	500	98	56	52	29	41	58	384	5.35	11
<i>Alopecurus aequalis</i> var.amurensis	500	66	98	32	68	36	57	407	5.67	9
Forage crops(hays, silages and straws)										
Barley+ hairy vetch	500	46	34	37	30	11	10	168	2.34	17
Wheat+ hairy vetch	500	39	29	27	23	26	18	162	2.26	18
Rye silage	500	0	0	0	0	9	7	16	0.22	25
Barley silage	500	0	12	17	11	14	0	54	0.75	23
Baled rice straw	500	0	0	0	8	7	6	21	0.29	24
Browse and fallen leaves										
Mixed browse	500	401	75	24	0	0	0	500	6.97	1
<i>Quercus aliena</i> browse	500	394	67	36	3	0	0	500	6.97	2
<i>Quercus serrata</i> Thunb. browse	500	387	61	28	16	8	0	500	6.97	3
Oriental cherry fallen leaves	500	159	97	99	37	32	24	430	5.99	8
Japanese chestnut fallen leaves	500	83	99	63	61	34	43	383	5.35	12
Imported hay and straws										
Timothy hay	500	87	76	49	21	16	40	239	3.33	15
Tall fescue straw	500	47	97	66	34	37	39	270	3.76	13
Annual ryegrass straw	500	39	38	31	26	9	8	101	1.41	21
Kline hay	500	16	17	8	6	11	8	66	0.92	22
Alfalfa hay	500	131	82	72	27	46	90	248	3.46	14

grasses and weeds)류는 혼합야초(mixed native grasses)가 가장 높았던 반면에 억새(*Miscanthus sinensis* Anderss)가 가장 낮았으며, 수엽과 낙엽(browse and fallen leaves)류는 혼합수엽(mixed browse)이 높은 반면에 뽕나무 낙엽(oriental cherry fallen leaves)이 가장 낮았다. 사료작물류(forage crops: hays, silages and straws)는 청보리+헤어리 벳치(barley+hairy vetch)가 높았던 반면에 호밀사일리지(rye silage)가 가장 낮았으며, 수입건초(imported

hay and straws)는 티머시 건초(timothy hay)가 높은 반면에 클라인 건초(klinegrass hay)가 가장 낮은 결과를 나타내었다. 본 시험에서 얻어진 이러한 결과는 Lee와 Lee (2008⁸⁾의 보고와 유사한 결과를 보여 이를 확인할 수 있었다.

4. 채식습성

채식량, 채식비율 및 채식순위를 근거로 한 꽃사슴의 채

Table 3. Dry matter intake, relative intake percentage of diets in Sika deer fed with various roughage sources.

Roughage sources	Dry matter intake	
	(g)	(%)
Grasses and legumes		
Mixed grass hays	500	25.8
Orchard grass	401	20.7
Tall fescue	108	5.6
alfalfa	474	24.5
White clover	454	23.4
Native grasses and weeds		
Mixed native grasses and weeds	456	28.9
<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss	146	9.2
<i>Arundinella hirta</i> (Thunb) Tanaka	186	11.8
Barnyard grass	384	24.3
<i>Alopecurus aequalis</i> var. amurensis	407	25.8
Forage crops (hays, silages and straws)		
Barley and hairy vetch	168	39.9
Wheat and hairy vetch	162	38.5
Rye silage	16	3.8
Barley silage	54	12.8
Baled rice straw	21	5.0
Browse and fallen leaves		
Mixed browse	500	21.6
<i>Quercus aliena</i>	500	21.6
<i>Quercus serrata</i> Thunb	500	21.6
Oriental cherry fallen leaves	430	18.6
Japanese chesnut fallen leaves	384	16.6
Imported hay and straws		
Timothy hay	239	25.9
Tall fescue straw	270	29.2
Annual ryegrass straw	101	10.9
Klinegrass hay	66	7.2
Alfalfa hay	248	26.8

Table 4. Food of habits of Sika deer (*Servus nippon*) fed with various roughage sources.

Roughage sources	Dry matter intake		Intake order
	(g)	(%)	
Grasses and legumes	1,937	27.0	2
Native grasses and Weeds	1,578	22.0	3
Forage crops(hays, silages and straws)	421	5.9	5
Browse and fallen leaves	2,313	32.2	1
Imported hay and straws	924	12.9	4
Total	7,173	100	

식습성을 조사한 결과는 Table 4에서 보는 바와 같다. 꽃사슴은 수엽과 낙엽(browse and fallen leaves)류를 32.2%를 채식하였고, 화본과와 두과목초(grasses and legumes)를 27.0% 채식하였으며, 산야초(native grasses and weeds)

는 22.0%, 수입건초(imported hay and straws)는 12.9%를 채식하였다. 사료작물류(forage crops: hays, silages and straws)의 경우는 5.9%를 채식하여 가장 낮게 채식하였다. 이러한 결과로 보아 꽃사슴의 채식습성은 유 산양

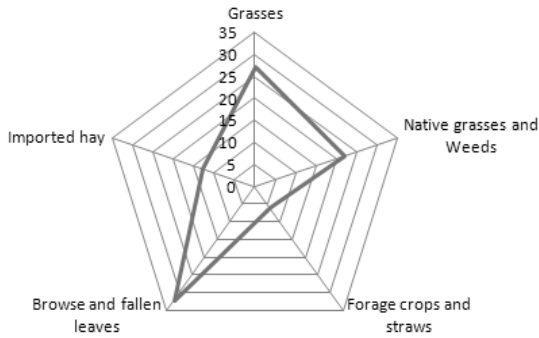


Fig. 1. Food habits of sika deer (*Servus nippon*) fed with various roughage sources.

(Gang 등, 2009)보다는 역시 재래산양에 더 가깝다고 할 수 있다고 하겠다. 따라서 Hofmann(1983)이 반추동물의 채식습성을 분류한 3가지 유형 중에서 수엽도 채식하고 초류도 채식하는 중간형(intermediate)으로 판단된다고 하겠다. 그러나 본 시험결과에서 나타난 바와 같이 수엽과 낙엽을 가장 많이 채식하였던 것으로 보아, Fig. 1에서 나타난 바와 같이 꽃사슴도 재래산양과 마찬가지로 수엽을 즐겨 채식하는 수엽채식형(browsers, Holecheck, 1984)에 더 가까운 채식습성을 보인다고 하겠다. 이에 대해서는 Currie 등(1977), Bryant 등(1979), Willms 등(1980), Korschgen 등(1980) 등도 사슴은 나뭇잎과 야초를 즐겨 채식하는 수엽채식형으로 분류하고 이를 뒷받침하고 있다고 하겠다. 본 시험에서 꽃사슴은 수엽과 낙엽을 32.2% 채식하였던 것으로 보아 수엽채식형(browsers)에 가깝다고 보고한 Lee와 Lee(2008^a)의 연구결과와 부합된다고 할 수 있다.

IV. 결론

본 연구는 2008년 1월부터 12월까지 수행하였으며, 공시시료는 목초류(Grasses and legumes)는 mixed grasses, orchardgrass, tall fescue, alfalfa 및 white clover의 5종, 야초와 잡초류(native grasses 및 weeds)는 mixed native grasses, *Miscanthus sinensis* Anderss, *Arundinella hirta*(Thunb.) Tanaka, Barnyard grass 및 short awn의 5종, 사료작물류(forage crops: hays, silages and straws)는 barley + hairy vetch, wheat + hairy vetch, rye silage, barley silage 및 baled rice straw의 5종, 수엽과 낙엽류(browse and fallen leaves)는 mixed browse, oriental white oak browse, *Quercus serrata* Thunb,

oriental cherry fallen leaves 및 Japanese chestnut fallen leaves의 5종, 그리고 수입건초류(imported hay and straws)는 timothy hay, tall fescue hay, annual ryegrass straw, klinegrass hay 및 alfalfa hay의 5종 등 총 25종을 공시하였다. 공시 축은 꽃사슴은(*Servus Nippon*, ♀, 평균체중 95±5.4 kg)5두를 공시하였으며, 2008년 6월 23일 전북 남원시 운봉면 가축유전자원시험장에서 수행하였으며 얻어진 결과는 다음과 같다.

CP, NDF, ADF, hemicellulose, cellulose, lignin 함량 및 IVDMD는 채취장소, 초종, 생육단계 및 예취시기에 따라 조사료원별로 차이를 나타내었다($p < 0.05$). 꽃사슴은 수엽과 낙엽(browse and fallen leaves)을 32.2%를 채식하였고, 화본과와 두과목초(grasses and legumes)를 27.0% 채식하였으며, 산야초(native grasses and weeds)는 22.0%, 수입건초(imported hay and straws)는 12.9%, 사료작물류(forage crops; hays, silages and straws)는 5.9%를 채식하는 습성을 나타내었다.

꽃사슴이 즐겨 채식한 조사료원은 수엽류였으나, NDF나 ADF와 같은 섬유소물질의 함량이 낮은 반면에 IVDMD는 높은 조사료를 주로 선택하여 채식하는 습성도 나타내었다($p < 0.05$). 꽃사슴은 수엽과 낙엽을 32.2% 채식하였던 것으로 보아 수엽을 즐겨 채식하여 수엽채식형(browsers)에 가까운 것을 확인 하였다.

참고 문헌

- AOAC. 1999. *Official Methods of Analysis*(16th ed.) Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.
- Bryant FC, Kothmann MM, Merrill LB. 1979. Diets of sheep, Angora goats, Spanish goats and white-tailed deer under excellent range conditions. *J. Range Manage.* 32: 412-417.
- Crampton FW, Maynard LA. 1938. The relation of cellulose and lignin content to the nutritive value of animal feeds. *J. Nut.* 15: 383-395.
- Currie PO, Reicher DW, Malechek JC, Wallmo OC. 1977. Forage selection comparisons for mule deer and cattle under managee ponderosa pine. *J. Range Manage.* 30: 352-356.
- Frame J, Harkess RD. 1987. The productivity of farm forage legumes sown alone and with each of five companion grasses. *Grass and Forage Sci.* 42: 213-223.
- Gang BH, Lee ID, Lee HS. 2009. A demonstrative study on the intake habits of dairy goats (Saanen) fed with roughages. *Korean Society of Grassland and Forage Sci.* 29(1): 63-72. [in Korean]

- Givens DI, Moss AR, Adamson AH. 1993. Influence of growth stage and season on the energy value of fresh herbage. I. Changes in metabolizable energy content. *Grass and Forage Sci.* 48: 166-174.
- Goring HK, Van Soest PJ. 1970. *Forage Fiber Analysis*. Agr. Handbook. No. 379. ARS. USDA. Washington, DC.
- Hofmann RR. 1983. *Digestive Physiology of the Deer-Their Morphophysiological Specialization and Adaptation*. edited by Fennessy PF, Drew FR. pp. 393-407. Royal Society of New Zealand.
- Holecheck JL, Vavra M. 1989. *Range Management Principals and Practices*. pp. 283-292. Prentice-hall, Inc. NJ. USA.
- Korschgen LJ, Porath WR, Torgerson O. 1980. Spring and summer foods of deer in the Missouri Ozarks. *J. Wild. Manage.* 44: 89-97.
- Lee HS, Lee ID. 1995. A comparison of sward types on the intake and nutrients utilization of herbage by Korean native goats. *Korean Society of Grassland and Forage Sci.* 15(4): 297-302. [in Korean]
- Lee ID, Lee HS. 2008a. Study on the food habits of Sika deer(*Servus Nippon*) fed with various roughage sources. *Korean Society of Grassland and Forage Sci.* 28(1): 61-70. [in Korean]
- Lee ID, Lee HS. 2008b. Study on the food habits of Korean native goats (*Capra hircus*) fed with various roughage sources. *Korean Society of Grassland and Forage Sci.* 28(2): 119-128. [in Korean]
- Lee JH, Lee ID, Lee HS. 1990. Studies on the utilization of browse by the Sika deer (*Cervus nippon*). 2. Chemical composition, digestibility and dry matter yield of browse. *J. of Animal Sci. & Tech.* 32(2): 109-118. [in Korean]
- SAS. 2002. *Users Guide: Statistics, Version 9th ed.* SAS Institute, Inc, Cary, NC.
- Tilley JAM, Terry RA. 1963. A two stage technique for *in vitro* digestibility of forage crops. *J. Brit. Grassl. Sci.* 18: 104-111.
- Willms W, McLean A, Tucker R, Ritcey R. 1980. Deer and cattle diets on summer range in British Columbia. *J. Range Management.* 33(1): 55-59.
- Wood JM, Tanner GW. 1985. Browse quality response to forest fertilization and soils in Florida. *J. Range Management* 38(5): 432-435.