

유산양의 조사료 채식습성에 관한 실증적 연구

강병호 · 이인덕 · 이형석*

A Demonstrative Study on the Intake Habits of Dairy Goats (Saanen) Fed with Roughages

Byung Ho Gang, In Duk Lee and Hyung Suk Lee*

ABSTRACT

The experiment was conducted from 2007 to 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 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 browse, *Quercus serrta* Thunb., browse oriental cherry fallen leaves, Japanese chestnut fallen leaves), and imported hay and straw: 5 species (timothy hay, tall fescue straw, annual ryegrass straw, klinegrass hay, alfalfa hay). Ten dairy goats (Saanen) were selected which had nearly the same body weight (25kg). The experiment was carried out on the dairy goats farm at Geumsan-Gun in Chungnam province. 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. Among all the 25 species of roughages, the favorite intake species order by dairy goats was observed like this: mixed grasses, white clover, alfalfa and the lower intake species order was baled rice straw and rye silages. The dairy goats ate more roughages which had low fibrous contents, but high dry matter digestibility. On the other hand, compared to each roughage source, the goat's favorite roughage were grasses and legumes (34.6%) among the trial species. Based on the result, it is reconfirmed that the food habit of dairy goats seems to be closer to that of grazers.

(Key words : Food habits, Dairy goats, Intake ranking, Grazers)

I. 서 론

사초 (forages)의 수량은 단위 면적당 가축의 생산성 (증체량 및 산유량)에 영향을 주고, 품질은 두당 가축의 생산성에 영향을 미치므로, 사초를 가축에 급여하고자 할 때 사초의 단위 면적당 수량과 품질은 단위면적당 가축의 총

생산성에 미치는 영향이 크다고 하겠다. 그중에서 사초의 품질은 영양적 가치와 섭취량에 따라 영향을 받으며, 사초의 영양적 가치는 화학적 성분, 소화율 및 소화산물의 본성에 따라 차이를 보이고 있다. 한 편 섭취량은 기호성, 위와 장에서의 통과속도 및 접근성에 따라 영향을 받는다고 알려지고 있다. 따라서 섭취량

충남대학교 농업생명과학대학 (College of Agriculture and Life Sciences, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea)

* 우송정보대학 (Woosong Information College, Daejeon 300-715, Korea.)

Corresponding author : In Duk Lee, College of Agriculture and Life Sciences, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea.

Tel: +82-42-821-5785, Fax: +82-42-823-2766, E-mail: lee46@cnu.ac.kr

을 높이기 위해서는 가능하면 기호성이 높은 사초를 급여하는 것이 중요하다고 하겠다. 특히 채식 기호성은 선택채식과 연관성이 크며, 선택채식은 곧 가축의 채식습성을 결정짓는데 영향을 주고 있다고 하겠다.

가축화된 산양(domestic goats)의 채식습성을 Hofmann (1983)은 노루, 푸두(Pudu) 및 무스(Moose)와 같이 수엽(browse)을 강하게 선택 채식하는 concentrate selectors와 가축화된 소나 면양과 같이 화분과 초류나 조사료와 같은 사초류를 즐겨 채식하는 grass-roughage eaters의 중간 형(intermediate)으로 분류하였고, Holecheck와 Herbel (1989)은 browsers와 grazers의 중간형인 intermediate feeders로 분류하였다. 한편, 유산양(Saanen)은 전보(이와 이, 2007)에서의 보고에 의하면 초류채식형(grazers)에 더 가까운 것으로 보고된 바 있다. 본 연구에서는 몇 가지 조사료 원을 달리한 실증시험을 통하여 이러한 습성이 재현되는지의 여부를 확인하고자 시험을 수행하였다.

II. 재료 및 방법

본 연구에 이용될 공시시료는 2007년과 2008년에 걸쳐 채집되었으며, 기호성 조사는 2008년 6월 21일 수행하였다. 공시시료로는 국내산 화분과와 두과목초류는 혼합목초(mixed grasses), 오차드그라스(orchardgrass), 툴 페스큐(tall fescue), 알팔파(alfalfa) 및 화이트 클로버(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, 사료작물과 볏짚(forage crops and straw; hay, silages and straw)류는 청보리+헤어리베치 건초(barley+hairy vetch hay), 밀+헤어리베치 건초(wheat+hairy vetch hay), 호밀 사일리지(rye silage), 청보리 사일리지(barley silage) 및 곤포볏짚(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), 뽕나무 낙엽(oriental cherry fallen leaves) 및 밤나무 낙엽(Japanese chestnut fallen leaves)의 5종 및 수입 건초(imported hay and straw)류는 티머시 건초(timothy hay), 툴 페스큐 짚(tall fescue straw), 일년생 라이그라스 짚(annual ryegrass straw), 클라인그라스 건초(klinegrass hay) 및 알팔파 건초(alfalfa hay)의 5종 등 총 25종을 공시하였다. 혼합목초의 경우는 오차드그라스+툴 페스큐+켄터기 블루그라스(kentucky bluegrass) 등(66%)과 화이트 클로버(34%)가 혼성한 혼파초지에서 오차드그라스의 출수기를 기준으로 수확한 1번초(5월 8일)를 양건 후 공시하였고, 오차드그라스와 tall fescue는 1번초를 수잉기(5월 2일)에 각각 예취하였으며, 알팔파와 화이트 클로버는 1번초를 개화초기(5월 13일)에 수확하여 양건 후 공시하였다. 혼합야초는 망초+쑥+토끼풀+개밀+억새+새 등이 혼생되어있는 야산지에서 2008년 5월 26일 수확하였고, 기타 야초는 2008년 5월 29일 수확하여 양건하여 공시하였다. 청보리+헤어리 베치와 밀+헤어리베치는 각각 혼파 후 수확하였는데(건물비율 보리와 밀 66%:hairy vetch 34%) 수확시기는 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 양건 후 이용하였다. 혼합수엽은 5월 23일 채취한 갈참(70%)+졸참(20%)+상수리(10%)나무 잎을 건물기준으로 혼합하여 공시하였다. 뽕나무와 밤나무 낙엽은 2007년 11월 24일에 수집한 것을 공시하였다. 수입 건초는 2007년 미국에서 수입한 것을 공급받아 공시하였다. 건초를 제외한 모든 시료는 시멘트포장 운동장에서 5~6일간 양건시킨 후 2 cm 내외로 세절한 뒤 비닐주머니

에 담아 냉장 보관하여 사용하였다. 급여량은 건물기준으로 시료 당 500g 씩을 급여하였다. 분석용 시료는 동일한 방법으로 얻어진 시료를 분쇄하여 분석재료로 사용하였다 (Willey mill, 1mm screen). 공시 축은 유산양 (Saanen ♀, 평균체중 25 ± 2.1 kg) 10두를 공시하였다. 시험일시는 유산양은 2008년 6월 21일 충남 금산군 추부면 소재 유산양 농장에서 수행하였고, 물은 자유 채식시켰다. 시료는 20 kg 용량의 4각 고무 통에 각각 건물기준으로 500 g씩 담아 공시하였으며, 시험에 사용된 시료양은 건물기준으로 총 12.5 kg 이었으며, 공시된 유산양 10두가 채식하고도 남은 양이었다. 시료는 자유채식방법으로 수행하였는데, 25종 시료의 배치는 시료의 특성을 고려하고 놓는 위치에 따른 채식영향을 줄이기 위해 화본과 및 두과 목초→야초 및 잡초→사료작물→수엽 및 낙엽→수입건초의 순으로 1초종씩을 교대로 시계방향으로 1번에서 25번까지 배치하였다. 유산양의 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 Goering과 Van Soest (1970) 방법으로, cellulose는 Crampton과 Maynard (1938) 방법으로 분석하였다. Hemicellulose는 NDF와 ADF의 차이로, *in vitro* 건물소화율 (IVDMD)은 Tilley와 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 1에서 보는 바와 같다. 화본과 및 두과목초 (grasses and legumes)류의 화학적 성분 및 건물소화율은 초종 간에 뚜렷한 차이를 보였는데, white clover는 CP 함량과 IVDMD가 가장 높았고 ($p < 0.05$), 반대로 NDF와 ADF 함량은 가장 낮은 결과를 보였으며 ($p < 0.05$), cellulose 및 lignin 함량도 대체적으로 낮은 결과를 나타내었던 반면에 tall fescue는 CP 함량과 IVDMD가 가장 낮았고 ($p < 0.05$), 반대로 NDF와 ADF 함량은 가장 높은 결과를 가져왔으며 ($p < 0.05$), cellulose 및 lignin 함량도 대체적으로 높은 양상을 보였다. 대체적으로 두과목초인 white clover와 alfalfa가 화본과 목초인 orchardgrass나 tall fescue에 비하여 CP 함량과 IVDMD가 가장 높은 편이었고, 반대로 NDF와 ADF 함량은 낮은 결과를 보였으며, 혼합목초는 둘 사이의 중간정도로 나타났다.

야초 및 잡초 (native grasses and weeds)류의 화학적 성분 및 건물소화율은 역시 초종 간에 뚜렷한 차이를 나타내어, 독새풀 (Short awn)의 CP 함량이 가장 높았으나, IVDMD는 혼합야초 (mixed native grasses)가 높았으며, NDF와 ADF, cellulose 및 lignin 함량은 낮은 결과를 나타내었다 ($p < 0.05$). 그러나 억새 (*Miscanthus sinensis* Anderss)는 CP 함량과 IVDMD가 가장 낮은 반면에 NDF, ADF, cellulose 및 lignin 함량은 높은 양상을 보여 대조를 보였다 ($p < 0.05$). 혼합야초는 IVDMD는 높은 편이었으나 ($p < 0.05$), CP 함량과 섬유소물질의 함량은 중간정도이었다.

사료작물과 벧짚 (forage crops and straw)류의 화학적 성분 및 건물소화율은 청보리 + 헤어리벧치 (barley + hairy vetch)가 CP 함량과 IVDMD가 가장 높았고, 반대로 NDF와 ADF 함량은 상대적으로 낮은 결과를 보였으며 ($p < 0.05$), cellulose 및 lignin 함량도 대체적으로 낮은 결과를 나타내었다. 그러나 청보리 사일리지 (barley silage)는 CP 함량과 IVDMD가 가장 낮은 반면에 NDF와 ADF 함량, cellulose 및 lignin 함량도 비교적 높은 양상을 나타내었다

Table 1. Chemical composition and *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD) of roughages fed to dairy goats (Saanen) (% DM)

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
<i>Miscanthus sinensis</i> 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 ^c	32.1 ^b	24.1 ^c	8.0 ^e	63.5 ^b
Forage crops and straw (hay, silages and straw)							
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 straw							
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 ^e	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 ($p < 0.05$).

($p < 0.05$). 그러나 곤포벳짚 (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)류의 화학적 성분 및 건물소화율은 역시 수엽과 낙엽의 종류에 따라 차이를 나타내었는데, 특히 수엽과 낙엽 간에는 이들 성분의 차이가 뚜렷하였다. 수엽 중에서는 혼합수엽 (mixed browse)이 CP 함량과 IVDMD가 가장 높았으며 ($p < 0.05$), NDF, ADF, cellulose 및 lignin 함량도 상대적으로 다소 낮은 결과를 보였다 ($p < 0.05$).

그러나 낙엽은 모두 CP 함량과 IVDMD가 현저히 낮았을 뿐 아니라 NDF와 ADF, cellulose 및 lignin 함량은 가장 높은 결과를 나타내었다 ($p < 0.05$).

수입건초 (imported hay and straw)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 CP 함량과 IVDMD가 가장 높았고, 반대로 NDF와 ADF 함량은 가장 낮은 결과를 보였다 ($p < 0.05$). 그러나 일년생 라이그라스 (annual ryegrass)와 툴 페스큐 (fall fescue)와 같은 짚 (straw)류는 상대적으로 CP 함량과 IVDMD가 현저히 낮은 반면에 NDF, ADF, cellulose 및 lignin 함량은 상당히 높은 결과를 보여 대조를 이루었다 ($p < 0.05$).

이상에서 얻어진 결과는 전보 (이 및 이, 2007)에서 밝힌바와 같이 조사료원의 채취장소, 초종, 생육단계 및 채취시기에 따라 CP, NDF, ADF, hemicellulose, cellulose, lignin 함량 및 IVDMD 등이 달라질 수 있었다는 보고와 부합되는 것이었다.

2. 채식량, 채식비율 및 채식순위

채식량, 채식비율 및 채식순위를 조사한 결과는 Table 2에서 보는 바와 같다. 채식량이 가장 높았던 조사료는 혼합목초 (mixed grasses)로 급여 4시간 후에 전량을 채식하여 채식비율과 채식순위가 가장 높았으며, 다음으로 화이트 클로버 (white clover, 500g)로 6시간 후에, 알팔파 (alfalfa, 500g)는 8시간 후에 전량을 채식하여 채식비율과 순위가 높았으며 혼합수엽 (mixed browse, 436g)이 다음 순으로 채식비율과 순위가 높게 나타났다. 그러나 곤포벳짚 (baled rice straw, 6g), 호밀 사일리지 (rye silage, 13g) 등은 채식량이 50g 미만으로 채식비율과 순위가 가장 낮았으며, 억새 (*Miscanthus sinensis* Anderss, 81g), 새 (*Arundinella hirta* (Thunb.) Tanaka, 93g)도 채식량, 채식비율 및 채식순위가 낮은 편으로 밝혀졌다. 대체적으로 혼합목초와 같이 채식량이 높은 조사료는 Table 1에서와 같이 NDF, ADF와 같은 섬유소물질의 함량이 낮은 반면에 CP 함량과 IVDMD는 상대적으로 높은 양상을 나타내었다. 그러나 곤포벳짚과 같이 채식량이 낮은 조사료는 NDF, ADF와 같은 섬유소물질의 함량이 높았던 반면에 IVDMD는 상대적으로 낮은 결과를 나타내어 Holecheck와 Vavra (1982) 및 Kirby와 Stuth (1982)의 보고와 부합되었다. 이러한 견해는 Dulpy (1979)도 NDF 함량과 채식량 간에는 부의 상관관계가 있음을 지적한 바 있다. 이외는 달리 혼합수엽 (mixed browse)이나 줄참나무수엽 (*Quercus serrata* Thunb. browse)과 같이 IVDMD (60.2~60.3%)도 높지 않았고 섬유소물질의 함량도 낮지 않았음에도 불구하고 채식량이 상당히 높았던 것은 유산양 (Saanen)의 채식습성이 Gall (1981), Luttmann (1986) 및 Belanger (1986) 등이 언급한 바와 같이 소나 면양에 비하여 수엽을 어느 정도 채식하는 중간형 (intermediate)의 특성 때문에 얻어진 결과로 해석되는 데 (Hofmann, 1983), 이와 이 (2007)가 유산양으로 시험하였던 결과와도 상당히 부합되는 것이었다. 한편 호밀 사일리지는 NDF나 ADF 함량이

Table 2. Dry matter intake, relative intake percentage and intake ranking of dairy goats (Saanen)

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	18:00-20:00			
Grasses and legumes										
Mixed grasses	500	284	216	0	0	0	0	500	7.59	1
Orchardgrass	500	189	109	86	42	16	28	428	6.50	5
Tall fescue	500	121	89	74	32	28	11	355	5.39	7
Alfalfa	500	236	98	78	42	34	12	500	7.59	3
White clover	500	315	116	69	0	0	0	500	7.59	2
Native grasses and weeds										
Mixed native grasses	500	116	97	66	47	28	14	368	5.59	6
<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss	500	27	24	14	9	7	0	81	1.23	23
<i>Arundinella hirta</i> (Thunb) Tanaka	500	31	27	16	11	8	0	93	1.41	22
Barnyard grass	500	79	62	24	16	8	9	198	3.01	17
Short awn	500	84	57	36	27	11	8	223	3.38	16
Forage crops and straw (hay, silages and straw)										
Barley+hairy vetch	500	112	76	52	52	12	9	293	4.45	11
Wheat+hairy vetch	500	92	62	43	36	25	9	267	4.05	13
Rye silage	500	0	0	0	0	8	5	13	0.02	24
Barley silage	500	61	26	21	16	11	10	145	2.20	21
Baled rice straw	500	0	0	0	0	6	0	6	0.01	25
Browse and fallen leaves										
Mixed browse	500	161	154	36	54	22	9	436	6.62	4
Oriental white oak browse	500	87	76	47	36	18	27	251	3.81	14
<i>Quercus serrata</i> Thunb. browse	500	81	56	29	31	22	16	235	3.57	15
Oriental cherry fallen leaves	500	38	23	27	10	16	11	125	1.90	20
Japanese chestnut fallen leaves	500	44	31	31	29	19	16	170	2.58	19
Imported hay and straw										
Timothy hay	500	168	92	37	26	5	0	328	4.98	8
Tall fescue straw	500	128	67	42	27	29	8	301	4.57	10
Annual ryegrass straw	500	141	76	47	19	9	10	302	4.58	9
Klinegrass hay	500	62	43	36	31	17	0	189	2.87	18
Alfalfa hay	500	119	59	46	30	16	11	281	4.27	12

* RI(%) ; Relative intake percentage{each species intake(g)/total intake(g) \times 100}.

상대적으로 높지도 않았고, IVDMD (52.8%)도 아주 낮지도 않았음에도 불구하고 채식량이 가장 낮았던 것은 유산양 특유의 5감각 중 후각에 의한 사일리지 특유의 냄새를 감지하였기 때문이라 할 수 있다. 이는 산양의 경우 대체적으로 다른 가축에 비하여 사일리지를 즐겨 채식하지 않는 습성이 강하기 때문으로 해석된다 (Arnold, 1966).

3. 조사료원별 채식량 및 채식비율

조사료원별로 조사한 섭취량과 채식비율은 Table 3에서 보는 바와 같다. 각각의 조사료원별 5종간의 채식량과 채식비율은 조사료원에 따라 차이를 보여, 화본과와 두과목초(grasses and legumes)류는 혼합목초(mixed grass)의 채식량과 채식비율이 가장 높았던 반면에 tall

Table 3. Dry matter (DM) intake, relative intake percentage of diets in dairy goats(Saanen) fed with various roughage sources

Roughage sources	DM intake(g)	Relative intake(%)
Grasses and legumes		
Mixed grasses	500	21.9
Orchardgrass	428	18.7
Tall fescue	355	15.6
Alfalfa	500	21.9
White clover	500	21.9
Native grasses and weeds		
Mixed native grasses	368	38.2
<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss	81	8.4
<i>Arundinella hirta</i> (Thunb) Tanaka	93	9.7
Barnyard grass	198	20.5
Short awn	223	23.2
Forage crops and straw(hay, silages and straw)		
Barley + hairy vetch	293	40.5
wheat + hairy vetch	267	36.9
Rye silage	13	1.8
Barley silage	145	20.0
Baled rice straw	6	0.8
Browse and fallen leaves		
Mixed browse	436	35.8
Oriental white oak browse	251	20.6
Querancas serrata Thunb. browse	235	19.3
Oriental cherry fallen leaves	125	10.3
Japanese chesnut fallen leaves	170	14.0
Imported hay and straw		
Timothy hay	328	23.4
Tall fescue hay	301	21.5
Annual ryegrass hay	302	21.6
Klinegrass hay	189	13.5
Alfalfa hay	281	20.1

fescue는 가장 낮은 결과를 보였다. 야초와 잡초 (native grasses and weeds)류는 혼합야초 (mixed native grasses)가 가장 높았던 반면에 억새 (*Miscanthus sinensis* Anderss)가 가장 낮게 나타났다. 사료작물과 볏짚 (forage crops and straw)류는 청보리+ 헤어리베치 (barley+ hairy vetch)가 높았던 반면에 호밀 사일리지 (rye silage)가 가장 낮았으며, 수엽과 낙엽 (browse and fallen leaves)류는 혼합수엽 (mixed browse)이 높은 반면에 벗나무 낙엽 (Oriental cherry fallen leaves)이 가장 낮았다. 수입건초 (imported hay and straw)류는 티머시 건초 (timothy hay)가 높은 반면에 클라인 건초 (klinegrass hay)가 가장 낮은 결과를 나타내었다. 이러한 결과는 역시 이와 이 (2007)의 보고와 상당히 부합되는 것이었다.

4. 채식습성

조사료원별 채식량과 채식비율을 조사한 결과는 Table 4에서와 같다. 유산양은 화본과와 두과목초 (grasses and legumes)류를 34.6% 채식하여 가장 즐겨 채식하였고, 다음으로 역시 목초류인 수입건초 (imported hay and straw)류를 21.3% 채식하였으며, 수엽과 낙엽 (browse and fallen leaves)류는 18.5%, 야초 및 잡초 (native grasses and weeds)류는 14.6%, 사료작물과 볏짚 (forage crops and straw)류는 11.0%를 채식하는 습성을 보였다.

이는 Fig. 1에서 보는 바와 같이 유산양은

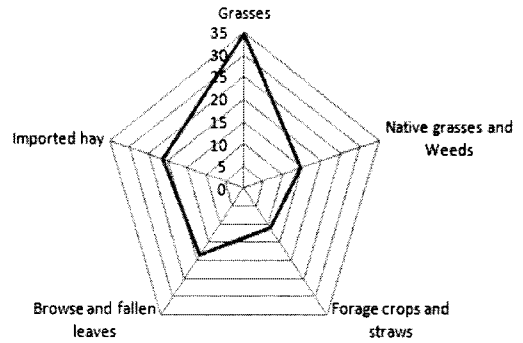


Fig. 1. Food habits of dairy goats (Saanen) fed with various roughages sources.

초류인 화본과와 두과목초 (34.6%)류를 우선적으로 선택채식하는 습성이 강하게 나타났고, 역시 목초류인 수입건초 (21.3%)류도 두 번째로 채식하여 두 초류의 채식비율을 합할 경우 55.9% 채식하는 결과를 나타내었다. Hofmann (1983)은 가족화된 산양의 채식습성을 수엽과 초본류를 채식하는 중간형 (intermediate)으로 분류한 바 있으나, 유산양의 경우는 유 생산을 목적으로 집약적으로 사육하도록 개량되었기 때문에 중간형으로 분류된 재래산양(이와 이, 2008b)이나 꽃시슴(이와 이, 2008a)의 채식습성은 달리 오히려 초본류를 즐겨 채식하는 초류채식형 (grazers)에 더 가까운 것으로 판단되었다 (Belanger, 1986; Holecheck와 Herbel, 1989). 따라서 본 시험결과에서도 유산양 (Saanen)의 채식습성은 화본과와 두과목초 (34.6%)를 가장 즐겨 채식하였던 것으로 보아 이와 이 (2007)가

Table 4. Food habits of dairy goats (Saanen) fed with various roughage sources

Roughage sources	DM intake(g)	Relative intake(%)
Grasses and legumes	2,283	34.6
Native grasses and weeds	963	14.6
Forage crops and (hay, silages and straw)	724	11.0
Browse and fallen leaves	1,217	18.5
Imported hay and straw	1,401	21.3
Total	6,588	100

보고한 초류채식형 (grazers)에 가까운 것을 재 확인하였다.

VI. 요 약

본 연구에 이용될 공시시료는 2007년과 2008년에 걸쳐 채집되었으며, 기호성 조사는 2008년 6월 21일 수행하였다. 공시시료는 화본과와 두과목초 (grasses and legumes)류는 mixed grasses, orchardgrass, tall fescue, alfalfa 및 white clover의 5종, 야초와 잡초 (native grasses 및 weeds)류는 mixed native grasses, *Miscanthus sinensis* Anderss., *Arundinella hirta* (Thunb.) Tanaka, barnyard grass 및 short awn의 5종, 사료작물과 볏짚 (forage crops and straw)류는 barley + hairy vetch, wheat + hairy vetch, rye silage, barley silage 및 baled rice straw의 5종, 수엽과 낙엽 (browse and fallen leaves)류는 mixed browse, oriental white oak browse, *Quercus serrata* Thunb, oriental cherry fallen leaves 및 Japanese chestnut fallen leaves의 5종, 그리고 수입건초 (imported hay and straw)류로 timothy, tall fescue hay, annual ryegrass, klinegrass 및 alfalfa의 5종 등 총 25종을 공시하였다. 공시축은 유산양 (Saanen ♀, 평균체중 25 ± 2.1 kg) 10두를 공시하였고, 시험은 유산양은 충남 금산군 추부면 유산양목장에서 수행하였다. CP, NDF, ADF, hemicellulose, cellulose, lignin 함량 및 IVDMD는 채취장소, 초종, 생육단계 및 에 취시기에 따라 조사료원별로 차이를 나타내었다 ($p < 0.05$). 유산양은 혼합목초 (mixed grasses)와 두과목초인 화이트 클로버 (white clover)나 알팔파 (alfalfa) 등을 즐겨 채식하였으나, 곤포 볏짚 (baled rice straw)이나 호밀 사일리지 (rye silage) 등은 거의 채식하지 않았다. 유산양이 즐겨 채식한 조사료원은 NDF나 ADF와 같은 섬유소물질의 함량이 낮은 반면에 IVDMD는 높은 조사료를 주로 선택하여 채식하는 습성을 나타내었다 ($p < 0.05$). 유산양 (Saanen)은 화본과

와 두과목초 (34.6%)를 가장 즐겨 채식하였던 것으로 보아 초류채식형 (grazers)에 가까운 것을 재확인하였다.

V. 인 용 문 헌

1. 이인덕, 이형석. 2007. 여러 가지 조사료를 급여한 유산양 (Saanen)의 채식 습성에 관한 연구. 한초지. 27(4):313-322.
2. 이인덕, 이형석. 2008a. 여러 가지 조사료를 급여한 꽃사슴 (*Servus nippon*)의 채식 습성에 관한 연구. 한초지. 28(1):61-70.
3. 이인덕, 이형석. 2008b. 여러 가지 조사료를 급여한 재래산양의 채식 습성에 관한 연구. 한초지. 28(2):119-128.
4. AOAC. 1999. Official methods of analysis (16th ed.) Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.
5. Arnold, G.W. 1966. The special senses in grazing animals. I. Sight and dietary habit in sheep. Aust. J. Agr. Res. 17:521-529.
6. Belanger, J. 1986. Raising milk goats the modern way. Garden Way Pub. Pownel. pp. 1-8.
7. Crampton, F.W. and L.A. Maynard. 1938. The relation of cellulose and lignin content to the nutritive value of animal feeds. J. Nut. 15:383-395.
8. Dulphy, J.P. 1979. The intake of conserved forage. Forage conservation in the 80'S. Occasional Symposium No. 11. British Grassl. Soci. pp. 107-121.
9. Gall, C. 1981. Goat production. Academic press. London. pp. 236-237.
10. Goring, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. Agr. Handbook. No. 379. ARS. USDA. Washington, DC.
11. Hofmann, R.R. 1983. Digestive physiology of the deer-their morphophysiological specialization and adaptation. In; Biology of deer production. Eds. Fennessy, P.F., and Drew. F.R. Royal Society of New Zealand. pp. 393-407.
12. Holecheck, J.L. and M. Vavra. 1982. forage intake by cattle on forest and grassland ranges. J. Range Managt. 35(6):737-740.

13. Holecheck, J.L. and C.H. Herbel. 1989. Range management principals and practices. Prentice-hall, Inc. NJ. USA. pp. 283-292.
 14. Kirby, D.R. and J.W. Stuth. 1982. Seasonal Diurnal variation in composition of cow diets. J. Range Managt. 35(1):7-8.
 15. Lutman, G. 1986. Raising milk goats Successfully. Capital city press. Williamson Pub. Co. Vermont. pp. 37-39.
 16. SAS Institute. 2002. User's guide : Statistics, Version 9th ed. SAS Institute, Inc, Cary, NC.
 17. Tilley, J.A.M. and R.A. Terry. 1963. A two stage technique for *in vitro* digestibility of forage crops. J. Brit. Grassl. Sci. 18:104-111.
- (접수일: 2009년 2월 9일, 수정일 1차: 2009년 2월 24일, 수정일 2차: 2009년 3월 5일, 게재확정일: 2009년 3월 6일)