

한국재래산양의 이유 후 초기 사료로 알팔파 건초의 이용

조익환 · 황보순 · 전하준 · 안종호* · 이주삼** · 한태호***

The Use of Alfalfa Hay for Starter Diet of the Korean Native Goats

Ik Hwan Jo, Soon Hwangbo, Hajoon Jun, Jong Ho Ahn*, Ju Sam Lee** and Tae Ho Han***

ABSTRACT

In this study, the effects of alfalfa hay included in different ratios of 60%(A), 50%(B), 40%(C) and 30%(D) for the diets of young weaned Korean native goats were investigated on feed intake, digestibilities of nutrients, nitrogen retention, average daily gain and feed efficiency. Crude protein contents of experimental diets were 18% in all treatments. The contents of ADF, NDF and crude ash were higher in A as 26.1, 37.0 and 9.0% compared to the lowest values in D of 20.3, 30.4 and 6.6%. However the contents of non-structural carbohydrates was in the opposite tendency. Daily feed intake (DM) was highest in A (414.4g) and B (417.7g) and significantly ($p < 0.05$) lower in D(362.6g). Dry matter intake per metabolic basal weight (DM g/kg of $BW^{0.75}$) were highest in A(73.9g) and lowest in D(64.0g). Average daily gain and feed efficiencies were in the range of 33.3~48.7g and 8.1~13.4% respectively with no statistical differences, however with the increasing trends according to higher percent of roughage in the diets. Digestibilities of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), ADF, NDF, crude ash (CA) and non-structural carbohydrates (NSC) were in the tendency of becoming higher according to higher ratios of concentrate but becoming lower according to higher ratio of alfalfa hay in the diets fed to Korean native goats. Nitrogen retention was lowest in A (1.8g, 15.5%) and highest in D (2.7g, 25.7%).

In overall, inclusion of 30~40% alfalfa hay as a roughage in the diets of weaned Korean native goats was superior to the higher rates of inclusion of alfalfa hay in aspects of average daily gain and feed efficiency. The fixed 18% of crude protein content in the diets was efficient for the growth of weaned goats.

(Key words : Alfalfa hay, Starter diet, Korean native goats, Feed intake, Digestibility, Average daily gain)

I. 서 론
한국 재래 산양은 많은 자본을 필요로 하지 않고 국내 부존자원 특히 농산 부산물이나 산야초를 이용할 수 있기 때문에 사료비가 많이 들지 않는다(조 등, 1997). 또한 유희노동력을

“이 논문은 2002학년도 대구대학교 학술연구비 지원에 의한 논문임.”

대구대학교 자연자원대학(College of Natural Resources, Daegu University, Kyungsan, 712-714, Korea).

* 한경대학교(Hankyong National University, Ansong, 456-749, Korea).

** 연세대학교(Yonsei University, Wonju, 220-701, Korea).

*** 농촌진흥청 농업생명공학연구원(Genomics Division National Institute of Agriculture Biotechnology, Rural Development Administration, Suwon, 441-707, Korea).

최대한 활용할 수 있어 생산비가 적게 드는 장점과 경제성장으로 인한 국민소득의 증대로 산양육과 산양유의 소비가 꾸준히 증가되어 재래산양의 사육두수가 지속적으로 증가하고 있는 추세이다.

그러나 사육두수의 현저한 증가에 비해 재래산양 사육농가의 소득향상에 도움이 될 수 있는 실용적인 사육 기술 개발을 위한 연구 보고가 거의 없는 실정이다. 현재 재래산양의 사양관리는 전통적인 방법에 의존하고 있으며, 암산양 1마리의 연간 분만두수는 2.5두, 분만간격은 210~240일 이상이고, 일당 증체량은 50~60g 정도이다. 특히 생후 3개월 전후의 이유기에는 급격한 사료의 변화로 25% 이상이 폐사되고 있으며 일당 증체량이 26g에 불과한 실정이다. 이는 이유 전 또는 이유 후 질적, 양적으로 적절한 조사료의 공급이 불충분하여 나타나는 현상으로서 어린 재래산양의 반추위의 발달뿐만 아니라 영양분의 섭취가 매우 중요한 요인으로 인식되고 있다.

반추동물에 있어서 양질의 조사료원인 알팔파는 기호성이 우수하여 건물 섭취량이 뛰어날 뿐 아니라 TDN과 조단백질 함량이 높고 아미노산 조성도 우수하며 가축의 성장에 필요로 하는 각종 영양소를 풍부하게 함유하고 있다(이 등, 1994). 또한 알팔파 급여는 반추위 내 조건을 개선하여 반추위 미생물 단백질 합성량을 증가시키며 사료효율과 영양소 소화율을 향상시키기 때문에 자산양의 이유 후 반추위 발달과 함께 성장에 필요한 영양소를 충분히 공급할 수 있다(Flores 등 1986; Hunt 등 1985; Poore 등 1991; Stroud 등, 1985).

따라서 본 실험에서는 이유 후 제 1위의 기능발달과 용적을 키울 수 있는 양질의 사료 개발을 위한 기초자료로서 활용하고자 알팔파 건초의 혼합비율을 달리하여 어린 재래산양의 이유 후 육성 초기 사료로서 조사료의 적정 공급량을 추정하고자 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 공시가축 및 사양관리

본 시험은 경북 경산시에 위치한 대구대학교 부속 실험동물 사육실에서 실시하였다. 공시가축으로는 체중이 평균 9.29kg(평균 5개월령)인 한국재래산양 12두(♀)를 개체별 대사 케이지에 수용하여 시험사료를 1일 2회(07:00, 17:00) 급여하였고, 물은 매일 1회(07:00) 급여하여 충분히 음수하도록 하였다.

2. 시험사료

시험사료는 알팔파 건초(3cm 크기로 세절), 소맥피, 옥수수, 대두박, 당밀, 미네랄 등의 비율을 Table 1과 같이 알팔파 건초의 혼합비율을 60%(A), 50%(B), 40%(C) 및 30%(D)로 다르게 하여 조제하였다. 단미사료의 화학적 조성분을 나타낸 것은 Table 2와 같다.

조단백질 함량은 조단백질 보충 사료로 혼합한 대두박이 55.8%로 가장 높았으며 ADF, NDF 및 조회분의 함량은 알팔파 건초가 각각 33.3, 44.6 및 9.4%로 가장 높았다. NSC 함량은 에너지 보충 사료로 첨가한 옥수수가 62.3%로 가장 높았다.

3. 실험설계

시험사료에 따른 4개 처리구로 3두의 재래산양을 임의 배치하여 예비 7일과 본 실험 10일간씩 실시하였다.

4. 조사항목

가. 사료 섭취량

사료 섭취량은 급여한 사료와 섭취하고 남은 사료의 차이로 구하였으며, 잔량은 다음날 오

Table 1. Combination ratios of experimental diets fed by Korean native goats(% , DM basis)

	A	B	C	D
Alfalfa hay	60	50	40	30
Wheat bran	16	16	16	16
Yellow corn	14	21.6	29.3	36.7
Soybean meal	5	7.4	9.7	12.3
Molasses	4	4	4	4
Mineral/salt	1	1	1	1
Sum	100	100	100	100

Table 2. Chemical composition of feed ingredients fed to Korean native goats(% , DM basis)

Treatments	Crude protein	ADF	NDF	Crude ash	Ether extracts	NSC
Alfalfa hay	18.50	33.26	44.64	9.37	2.33	25.16
Wheat bran	15.70	21.52	37.83	4.94	3.72	37.81
Yellow corn	8.65	15.18	24.63	1.29	3.12	62.31
Soybean meal	55.77	10.53	15.10	6.36	1.50	21.27

ADF : acid detergent fibre, NDF : neutral detergent fibre and NSC : non-structural carbohydrates.

전 사료 급여 전에 수거하여 측정하였다.

이용하였다.

나. 화학적 분석

라. 통계분석

시료의 일반성분은 A.O.A.C(1990)법에 의해 분석하였고 NDF와 ADF 함량은 Goering과 Van Soest(1970)의 방법에 의해 분석하였다.

본 실험의 결과는 SAS package program (version 6.12, USA, 2000)을 이용하였고, 유의성 검정은 Duncan's multiple range test(5% 수준)로 하였다.

다. 분과 뇨 채취법

분은 본 실험기간 동안 매일 총 배설량을 칭량하고 수거한 분을 잘 혼합한 후 이 중 10%를 채취하여 60℃ dry oven에서 48시간 건조한 후 중량을 측정, 환산하였으며 이들 일부는 Wiley mill의 40mesh에서 분쇄하여 분석시료로 사용하였고, 뇨는 매일 용기에 5N HCl을 투입하여 1일 배설량을 측정하고 이 중 10%를 채취하여 혼합한 후 냉동, 보관하여 질소 분석에

Ⅲ. 결 과

1. 시험사료의 화학적 조성분

시험사료의 화학적 조성분을 나타낸 것은 Table 3과 같다.

조단백질 함량을 18.0%로 조절하여 조제한 시험사료의 ADF, NDF 및 조회분 함량은 알팔파 건초의 혼합비율이 60%인 A구에서 각각

Table 3. Chemical composition of experimental diets fed to Korean native goats

Treatments	Crude protein	ADF	NDF	Crude ash	Ether extracts	NSC
A ¹⁾	17.86	26.06	37.04	8.98	2.52	33.52
B ²⁾	18.03	24.14	34.82	8.40	2.61	36.16
C ³⁾	18.08	22.23	32.60	7.61	2.56	39.18
D ⁴⁾	18.24	20.30	30.36	6.63	2.65	42.32

¹⁾ A : Supplementation of alfalfa hay 60%, ²⁾ B : Supplementation of alfalfa hay 50%,
³⁾ C : Supplementation of alfalfa hay 40%, ⁴⁾ D : Supplementation of alfalfa hay 30%.

26.1, 37.0 및 9.0%로 가장 높았고 알팔파 건초의 혼합비율이 30%인 D구에서는 각각 20.3, 30.4 및 6.6%로 가장 낮았으나 가용성 무질소 화합물은 알팔파 건초의 혼합비율이 증가됨에 따라 반대로 낮아졌고 조지방 함량은 처리간에 차이가 없었다.

2. 알팔파 건초의 혼합비율에 따른 이유 후 한국재래산양의 사료섭취량, 분 배설량 및 일당 증체량

알팔파 건초의 혼합비율에 따른 이유 후 한국재래산양의 사료섭취량, 분 배설량 및 일당 증체량을 나타낸 것이 Table 4이다.

1일 두당 건물 섭취량 및 분 배설량은 알팔

파 건초의 혼합비율이 60~50%인 A와 B구가 각각 414.4~417.7 및 149.6~149.7g으로 알팔파 건초의 혼합비율이 30%인 D 처리구의 362.6 및 104.6g 보다 유의하게 많았으며 대사 체중 당 섭취량도 이와 유사한 경향을 나타내었다(p<0.05). 한편 일당 증체량 및 사료 효율은 33.3~48.7g과 8.1~13.4%의 범위로 처리간 유의차는 인정되지 않았지만 알팔파 건초의 혼합비율이 낮을수록 높았다.

3. 알팔파 건초의 혼합비율에 따른 이유 후 한국 재래산양의 영양소 소화율

알팔파 건초의 혼합비율에 따른 이유 후 한국 재래산양의 영양소 소화율을 나타낸 것이

Table 4. Influence of feeding different ratios of roughage to concentrate on voluntary intake, excretion of feces and average daily gain in Korean native goats

	Treatments*			
	A	B	C	D
Dry matter intake(g/day)	414.36 ± 25.83 ^a	417.74 ± 23.46 ^a	401.61 ± 15.56 ^{ab}	362.60 ± 19.37 ^b
Feces(g/day, DM)	149.67 ± 6.00 ^a	149.52 ± 5.15 ^a	125.23 ± 5.00 ^b	104.55 ± 4.03 ^c
Digested dry matter(g/day)	264.69 ± 19.89	268.21 ± 19.00	276.38 ± 13.98	258.04 ± 23.40
DM Intake, g/kg of BW ^{0.75}	73.94 ± 1.19 ^a	74.35 ± 0.44 ^a	72.11 ± 2.61 ^a	63.99 ± 1.51 ^b
Average daily gain(g/day)	33.33 ± 5.77	41.67 ± 9.61	42.67 ± 18.77	48.67 ± 7.77
Feed efficiency(gain/intake)	8.11 ± 1.90	9.91 ± 1.74	10.54 ± 4.44	13.40 ± 1.80

See Table 3.

Table 5이다.

이유 후 한국재래산양의 건물, 유기물 및 조 단백질 소화율은 알팔파 건초의 혼합비율이 40%(C구)와 30%(D구)에서 각각 68.8~71.7, 67.4~70.8 및 68.5~70.9%로 알팔파 건초의 혼합비율이 60%(A구)와 50%(B구)의 63.9~64.2, 62.6~62.9 및 63.2~63.3% 보다 유의하게 높았고 ADF, NDF, 조회분 및 비구조적 탄수화물(NSC) 소화율도 농후사료 비율이 높을수록 높았지만(p<0.05), 조지방 소화율은 처리간 유의 차이가 나타나지 않았다.

4. 알팔파 건초의 혼합비율에 따른 이유 후 한국 재래산양의 질소 축적을

알팔파 건초의 혼합비율에 따른 이유 후 한국 재래산양의 질소 이용성은 Table 6과 같다.

재래산양의 이유 후 알팔파 건초의 혼합비율에 따른 1일 총 질소 섭취량, 분 및 뇨 질소 손실량은 알팔파 건초의 혼합비율이 40~60%(A~C구)에서 각각 11.6~11.9, 3.7~4.4 및 5.1~5.7g으로 알팔파 건초 비율이 30%로 가장 낮은 D구의 10.5, 3.1 및 4.7g보다 유의하게 높았다(p<0.05).

Table 5. The effects of the ratio of roughage to concentrate on digestibilities of nutrients in Korean native goats.

Digestibility	Treatments*			
	A	B	C	D
Dry matter	63.85 ± 0.82 ^b	64.17 ± 1.10 ^b	68.80 ± 1.26 ^a	71.07 ± 2.64 ^a
Organic matter	62.93 ± 0.34 ^c	62.56 ± 1.57 ^a	67.36 ± 0.85 ^b	70.77 ± 2.49 ^a
Crude protein	63.18 ± 1.26 ^b	63.28 ± 1.36 ^b	68.49 ± 0.23 ^a	70.89 ± 1.74 ^a
ADF	63.11 ± 2.33 ^b	65.60 ± 2.33 ^b	66.46 ± 0.85 ^b	70.49 ± 1.00 ^a
NDF	65.75 ± 1.59 ^c	67.07 ± 1.83 ^{bc}	68.68 ± 1.14 ^{ab}	71.08 ± 1.30 ^a
Crude ash	65.46 ± 0.66 ^b	67.39 ± 1.41 ^b	67.27 ± 1.05 ^b	70.00 ± 0.89 ^a
Ether extracts	66.14 ± 1.87	70.75 ± 1.40	67.91 ± 2.99	68.93 ± 2.83
NSC	64.94 ± 0.62 ^c	68.65 ± 0.44 ^b	67.79 ± 0.51 ^b	70.93 ± 1.30 ^a

See. Table 3.

Table 6. Nitrogen retention(%) of Korean native goats fed diets with different ratios of roughage to concentrate

	Treatments*			
	A	B	C	D
Total N Intake(g/day)	11.90 ± 0.30 ^a	12.03 ± 0.33 ^a	11.60 ± 0.20 ^a	10.46 ± 0.64 ^b
Fecal N Loss(g/day)	4.38 ± 0.5 ^a	4.42 ± 0.17 ^a	3.65 ± 0.10 ^{ab}	3.05 ± 0.60 ^b
Urinary N Loss(g/day)	5.68 ± 0.71 ^a	5.05 ± 0.03 ^{ab}	5.37 ± 0.23 ^{ab}	4.72 ± 0.28 ^b
Nitrogen retention(g/day)	1.84 ± 0.09 ^b	2.56 ± 0.19 ^a	2.58 ± 0.07 ^a	2.69 ± 0.24 ^a
Nitrogen retention(%)	15.45 ± 0.37 ^c	21.28 ± 1.02 ^b	22.24 ± 0.21 ^{ab}	25.72 ± 3.65 ^a

See. Table 3.

한편 질소 축적량 및 질소 축적율은 알팔파 건초 혼합 비율이 낮을수록 알팔파 건초의 비율이 높은 처리구 보다 유의하게 높았다($p < 0.05$).

IV. 고 찰

어린 새끼를 어미로부터 격리 혹은 인공 사육하기 위한 이유과정은 매우 복잡하다. 특히 젖이나 대용유의 과잉급여는 반추위 발육을 지연시키고 고품물에 대한 식욕을 감소시키기 때문에 미래에 생산성이 높은 가축으로 사육하기 위해서는 필수적으로 어린 새끼에게 양호한 농후사료와 건초의 급여를 통하여 어린 가축이 먹이 변화에 순응할 수 있도록 하여야 한다 (David Mackenzie, 1993).

이유는 특히 반추가축에 있어서는 큰 변화로 먹이가 지질과 당의 함량이 높은 것에서 섬유소와 전분이 많은 것으로 변화되고, 에너지원도 반추위의 발효 산물로 변화된다는 것을 의미한다. 따라서 반추위의 해부학적 그리고 생화학적인 변화도 매우 크다고 생각된다. 일반적으로 경제적인 측면에서 이유를 서두르는데, 특히 염소의 경우에 더욱 이러한 요구가 강하여, 적절한 시기에 이유가 이루어진다면 경제적인 염소 사양결과를 얻을 수 있다.

알팔파는 1~3세의 산양에서 높은 일일 건물 섭취량과 건물소화율(590g/d, 61.4%)이 보고되어(조 등, 1997), 본 실험에서도 주요 조사료원으로서 알팔파를 선정, 사용하였다.

또한 조단백질 함량을 18%로 고정하였는데, 이는 David Mackenzie(1993)가 5개월령까지의 어린 산양 사료로서 단백질 함량이 18% 이상 되어야 하는데 그 이하로 급여 시 사료효율이 감소한다고 하였다. Rajpoot 등(1981)은 염소의 유지를 위한 가소화 조단백질 요구량이 대사체중 당 1.42~3.40g이 필요하다고 하였고 NRC (1981)는 유지를 위하여 대사체중 당 2.82g의 가소화 조단백질이 필요하고 성장을 위해서는

증체량 100g당 20g의 가소화 조단백질을 추가로 공급하여야 한다고 하였는데, 본 실험에서도 시험사료의 조단백질 함량을 18%로 고정시킴으로써 가소화 조단백질 섭취량을 충분하게 할 수 있었다.

건물 섭취량은 알팔파 건초의 혼합비율이 60%인 A구에서 가장 높았으나 일당 증체량과 사료효율은 농후사료 비율이 높은 다른 처리구 보다 다소 낮았다(Table 4). 이는 이유후의 어린 산양을 사육 시에 산양의 에너지 요구량을 만족시키기 위해서는 양질의 조사료를 공급하여 건물 섭취량을 증진시키는 것이 중요하나(조 등, 1998), 본 실험의 A구에서와 같이 조사료 급여량이 너무 많을 경우에는 체내 이용효율이 농후사료 보다 감소한다는 것을 나타낸다고 할 수 있다. 이것은 본 실험에서 알팔파 건초의 혼합비율을 60%로 한 A구에서 대사체중 당 건물 섭취량(73.9g)이 가장 높았으나 건물, 유기물, 조단백질, ADF, NDF, 조회분, 비구조적 탄수화물(NSC) 등의 소화율은 각각 63.9, 62.9, 63.2, 63.1, 65.8, 65.5, 64.9%로 A구에서 가장 낮은 경향을 보여(Table 5) 알팔파 건초와 같은 양질의 조사료를 급여한다 하여도 급여량의 조절이 필요하다는 것을 시사하고 있다. 이에 대해 Antoniou와 Hadjipanayiotou(1985)는 알팔파만을 급여한 산양의 건물소화율을 66%라고 하였고, Ahn과 Garret(1988)도 59.3~63.3%로 보고하여 본 시험 중 A구의 결과와 거의 유사한 소화율을 나타내었다. 이와 같이 조사료 위주의 사양방식에서 나타나는 낮은 소화율은 Huston(1994)이 Angora 산양을 perennial ryegrass 위주의 혼파 초지에서 방목시키며 보충사료로 농후사료를 급여하였을 때 보충사료의 급여 수준을 높일수록 조사료의 소화율이 저하되었다고 보고한 결과와도 같은 경향을 나타내었다.

영양소별 소화율의 차이로 본 특징에서 조 등(1997)은 한국 재래 산양에게 알팔파 만을 급여시 조섬유 소화율이 46.7%라고 보고하였지

만 조 등(1998)은 밀기울과 농후사료의 원료인 채증박과 소맥 등의 비율을 달리하여 알팔파와 함께 급여하였을 경우, 알팔파의 조섬유 소화율이 77.5~80.9%이었고 농후사료 비율이 높을수록 소화율도 훨씬 높았다고 하였다. 본 실험에서도 유사한 경향을 나타내어 적절한 농후사료의 혼합으로 그 원료들의 소화율이 뛰어난 산양의 사료로서 가치가 높다고 사료되었다.

질소 섭취량은 Table 6에서와 같이 건물 섭취량이 높은 A구(알팔파 건초의 혼합비율 60%)에서 가장 높게 나타났다. 분뇨로 배설되는 질소 손실량은 농후사료의 비중이 높아질수록 적었고, 질소축적량 및 질소축적율은 A구에서 1.8g/d 및 15.5%를 나타내어 농후사료 급여 비율이 높은 구보다 현저하게 낮았다. 이와 같은 결과는 A구에서 사료 섭취량이 가장 많았으나 소화율이 다른 구에 비하여 낮았기 때문이었다고 사료된다. 한편 Table 6의 질소축적량과 질소흡수량을 이용하여 질소대사율(질소축적량/질소흡수량, %)을 계산하면 A, B, C, D구에서 각각 24.5, 33.6, 32.5 및 36.3%를 나타내어 A구가 농후사료 급여비율이 높은 구보다도 낮은 경향을 보였다. Brian과 Urness(1991)는 Spanish goat에게 알팔파 건초를 급여하였을 때 질소대사율이 38.8%로서 본 시험에서보다 다소 높은 경향을 보였는데 이는 품종별 또는 연령별 질소이용효율의 차이에 기인할 수 있다고 본다. 그러나 조사료 급여량이 증가할 때, 질소대사율이 낮아지는 것은(이 등, 1991), 조사료내의 총질소 중에서 비단백태질 소화합물이 차지하는 비율이 높기 때문이라 생각된다(이 등, 1995).

이상과 같은 실험 결과를 종합하여 볼 때, 어린 재래산양의 초기사료로서 알팔파 건초를 조사료원으로 할 때 30~40%의 혼합비율이 그 이상의 경우보다 산양의 일당증체량 및 사료효율이 우수하였으며 이 때 사료내 조단백질 함량을 18%로 유지하는 것이 산양의 성장에 효과적이었다.

V. 요 약

본 시험은 알팔파 건초의 혼합비율을 60%(A), 50%(B), 40%(C) 및 30%(D)의 4가지로 달리하여 조제한 시험사료를 이유 후 한국 재래산양에게 급여하여 사료 섭취량과 소화율 및 증체에 미치는 영향을 조사하여 이유 후 초기 사료 개발을 위한 기초자료로서 활용하고자 본 시험을 실시하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

시험사료의 화학적 조성분은 조단백질 함량을 모두 18%로 고정시켜 동일하였으며 ADF, NDF 및 조회분의 함량은 A구가 각각 26.1, 37.0 및 9.0%로 가장 높았고 D구가 20.3, 30.4, 6.6%로 가장 낮았으나 비구조적 탄수화물(NSC) 함량은 반대의 경향을 나타내었다. 1일 두당 건물 섭취량은 A와 B구가 각각 414.4와 417.7g으로 가장 높았고 D구가 362.6g으로 유의하게 낮았다($p < 0.05$). 대사체중 당 건물섭취량(DM g/kg of BW^{0.75})은 A구가 73.9g으로 가장 높았고, D구가 64.0g으로 가장 낮았다. 일당 증체량과 사료 효율은 각각 33.3~48.7g과 8.1~13.4%의 범위로 처리간 유의차는 인정되지 않았지만 조사료 혼합비율이 낮을수록 높았다. 재래산양에 의한 건물, 유기물, 조단백질, ADF, NDF, 조회분 및 NSC의 소화율은 농후사료 함량이 높은 처리구일수록 높고 조사료 함량이 높은 처리구일수록 낮은 경향을 보였다. 재래산양에 있어서의 질소축적량과 질소축적율은 A구가 각각 1.8g과 15.5%로 가장 낮았고 D구가 각각 2.7g과 25.7%로 가장 낮았다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 어린 재래산양의 초기사료로서 알팔파 건초를 조사료원으로 할 때 30~40%의 알팔파 건초의 혼합비율이 그 이상의 경우보다 산양의 일당 증체량 및 사료효율이 우수하였으며 이 때 사료내 조단백질 함량을 18%로 유지하는 것이 이유 후 어린 재래산양의 성장에 효과적이었다.

VI. 인 용 문 헌

1. Ahn, B.H. and W.N. Garret. 1988. Influence of stage of maturity on feeding values of alfalfa. II. Effect of stage of maturity on digestibility and ME value of alfalfa hay and body composition of beef cattle fed alfalfa hay cube. *Kor. J. Anim. Feed.* 12:34-39.
2. Antoniou, T. and M. Hadjipanayiotou. 1985. The digestibility by sheep and goats of five roughages offered alone or with concentrates. *J. Agric. Sci., Camb.* 105:663-671.
3. A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis(15th Ed.). Association of Official Analytical Chemists. Washington D. C.
4. Brian, L.D. and P.J. Umess. 1991. Nutritional value of fresh Gambel oak browse for Spanish goats. *J. Range Manage.* 44 :361-364.
5. David Mackenzie. 1993. *Goat Husbandry*. 5th Edition, Faber and Faber. Ruth Foodwin Ed.
6. Flores, D.A., L.E. Phillip, D.M. Veira and M. Ivan. 1986. Digestion in the rumen and amino acid supply to the duodenum of sheep fed ensiled and fresh alfalfa. *Can. J. Anim. Sci.* 66:1019.
7. Goering, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. USDA Agric. Handbook No. 379, Washington, D. C.
8. Hunt, C. W., J. A. Paterson and J. E. Williams. 1985. Intake and digestibility of alfalfa-tall fescue combination diets fed to lambs. *J. Anim. Sci.* 60:301.
9. Huston, J.E. 1994. Effects of supplemental feeding on intake by kid, yearling, and adult Angora goats on rangeland. *J. Anim. Sci.* 72:768-773.
10. NRC. 1981. Nutrient Requirements of goats, National Academy of Sciences-National Research Council, Washington D.C.
11. Rajpoot, R.L., O.P.S. Sengar and S.N. Singh. 1981. Nutrition and systems of goat feeding. *Symposium International* 1:101.
12. Poore, M.H., J.A. Moore, R.S. Swingle, T.P. Eck and W. H. Brown. 1991. Wheat straw or alfalfa hay in diets with 30% neutral detergent fiber for lactation Holstein cows. *J. Dairy. Sci.* 74:3152.
13. SAS. 1991. Statistical Analysis System (SAS) for Linear Models(3rd Ed.). SAS Inst. Inc., Cary, NC.
14. Stoud, T.E., J.E. Williams, D.R. Ledoux and J.A. Paterson. 1985. The influence of sodium bicarbonate and dehydrated alfalfa as buffers on steer performance and ruminal characteristics. *J. Anim. Sci.* 60:551.
15. 이돈우, 이병기, 이상철. 1991. 조사료와 농후사료의 급여비율에 따른 반추위내 정상 및 소화율 변화. *한영사지.* 15:85-91.
16. 이상철, 윤주황, 김병기, 정완태, 문여황, 손용석, 1994. 젖소에 대한 암모니아처리 벚짚과 알팔파 건초의 혼합급여 효과 I. 암모니아처리 벚짚과 알팔파 건초의 혼합급여 효과가 젖소의 반추위내 발효 특성 및 미생물단백질 합성에 미치는 영향. *한영사지.* 18(5):390-401.
17. 이형석, 이인덕. 1995. 산양에 의한 초지류형별 목초의 섭취량 및 영양가치 이용성 비교. *한초지.* 15(4):297-302.
18. 조익환, 황보순, 전기현, 송해범, 안종호, 이주삼. 1997. 조사료원이 한국 재래산양의 섭취량과 소화율에 미치는 영향. *한초지.* 17(1):82-88.
19. 조익환, 황보순, 손장호, 송해범, 안종호, 최일신, 이주삼, 1998. 한국재래산양의 이유 후 초기사료 개발을 위한 연구. *한영사지.* 22(3):193-200.