

바랭이 우점 야초지의 건물수량 및 사료가치에 관한 연구

이인덕 · 이형석

A Study on the Dry Matter Yield and Nutritive Values of Crabgrass(*Digitaria Sanguinalis* L.) Dominant Swards

I. D. Lee and H. S. Lee

Abstract

This study was conducted to evaluate the dry matter yield, quality and utilization of nutrients of crabgrass (*Digitaria sanguinalis* L.) dominant swards as a roughage sources. Dry matter yield of stages, chemical composition, DM digestibility was observed, and DM intake, digestibility and utilization of nitrogen and energy by Korean native goats was determined. Average DM yield of crabgrass dominant swards was obtained 8,473kg/ha, and average contents of CP, NDF, ADF and lignin was 13.0%, 74.1%, 38.6% and 10.4%, respectively. DM intake by Korean native goats was lower for crabgrass dominant swards than for sown grass swards($P > 0.05$). Digestibility of DM, cellular constituents, NDF and ADF by Korean native goats was significantly lower for crabgrass dominant swards than for sown grass swards($P < 0.05$). Utilization of nitrogen and energy by Korean native goats was significantly lower for crabgrass dominant swards than for sown grass sward($P < 0.05$). Above the results, although crabgrass dominant swards was lower than in DM yield, digestibility, and utilization of N and energy, but the DM yield of crabgrass dominant swards was obtained 8,471kg/ha without fertilizer. Therefore it appears that crabgrass dominant swards have a potential to provide roughage sources.

(Key words: Crabgrass, DM yield, DM digestibility, N utilization, Energy utilization)

I. 서 론

바랭이(*Digitaria sanguinalis* L.)는 여름철(5월~10월)에 우리나라의 경작지뿐 아니라 산지에 널리 분포하고 있으며, 주 작물의 생육에 영향을 주는 잡초로 분류될 만큼 고온기에 생육이 왕성한 야초류이다. 특히, 바랭이는 하고기에 들어간 초지에 침입하여 초지를 황폐시키는 잡초중의 하나로 알려져 있다(김, 1974; 김, 1982; 김, 1983). 따라서, 경작지는 물론이고 초지에서도 바랭이를 오히려 방제하고자 노력하고 있는 실정이다. 그러나 한편으로는 바랭이를 부존 조사료자원의 하나로 이용하고자 하는 연구도

활발하여 수량이나 사료가치에 관한 연구(박 등, 1971; 이 등, 1971^{ab}; 한 등, 1971^{abc})와 ladino clover 및 orchardgrass를 각각 바랭이와 혼생시킨 초지에 대한 연구도 최근까지 이루어지고 있다(김 등, 1996). 바랭이는 어디서나 흔하게 볼 수 있을 만큼 잘 자라고 토양을 가리지 않으며, 특히 다습하고 비료성분이 있는 토양에서는 생육이 왕성한 고온성 야초로 알려져 있다. 따라서, 요즘과 같이 조사료가 절대 부족한 우리의 실정에서는 우선적으로 도입목초나 사료작물에 의한 양질의 조사료생산이 중요하겠지만, 국내에 자생되고 있는 부존 조사료원에 대한 활용가치를 재 조명해 보는 것도 중요하리라 생각된

다. 본 연구에서는 바랭이 우점 야초지에 대한 건물수량, 사료가치 및 가축에 급여하였을 때의 영양소 이용성 등에 대한 몇가지 기초자료를 구명하여 조사료원으로써 바랭이의 이용 가능성을 탐색하고자 본 연구를 수행하였다.

II. 재료 및 방법

본 시험은 충남대학교 농과대학 부속농장의 유희경작지에 자생한 바랭이 (65%), 피(8%), 강아지풀(7%)과 방동사니, 애기여뀌, 그렁 및 썩 등이 20% 혼생한 곳을 선정하여 수행하였다. 예취시기별 건물수량과 분석용 시료는 시비를 하지 않은 조건에서 조사하였다. 소화시험에 공시된 바랭이 우점 야건초는 6월 30일과 7월 30일에 각각 수확한 1~2번초를 일광 건조한 뒤 잘 혼합하여 시험사료로 준비하였다. 혼파 목건초는 농과대학 혼파초지에서 4월 26일에 수확한 1번초를 일광 건조하여 준비하였다. 소화시험의 처리내용은 혼파 목건초 100% 급여구와 바랭이 우점 야건초 100% 급여구의 2 처리를 두어 시험하였다(표 1). 처리별 시험 사료인 건초는 선택채식을 방지하고 균일한 혼합을 위해서 처리별로 출사구가 1cm인 소형 펠렛기를 이용하여 거친 상태로 분쇄하고 압착한 후 잘 섞어서 급여하였다. 공시축은 1998년 1월에 분만한 새끼중에서 체중과 출생일이 비교적 고른 육성산양 12두(평균체중, 11.4kg)를 공

시하였다. 시험기간은 예비기간 9일(8월 21일~8월 29일)과 분과 뇨의 채취기간 5일(8월 31일~9월 4일)을 두어 환경조절 실험 축사내의 소화케이지에서 시험하였다. 시험사료는 오전 8시와 오후 4시에 2회 급여하였으며, 급여량은 예비시험 기간중의 평균채식량에 30%를 증량하여 충분한 양을 채식하고 남도록 하였다. 물과 미네랄은 자유 채식하도록 하였다. 뇨의 수집은 10ml의 25% 황산용액을 매일 처리별로 첨가하였으며, 배뇨량은 매일 측정된 뒤 그 중에서 분석용 뇨를 일정량 수거하였고, -15℃의 냉동고에 보관한 뒤 5일간의 뇨를 잘 섞어 분석 시료로 준비하였다. 분은 매일 배분량을 측정 후 일정량의 분석용 분을 수거하여 냉동보관 후 5일간 수거한 분을 잘 섞어 분석용 시료로 준비하였다. 시험기간중 실험축사내의 평균기온은 21~23℃, 평균습도는 62~69%이었다. 시료의 N 분석은 macro kjeldahl 방법으로, gross energy는 oxygen bomb calorimeter로 분석하였다. neutral detergent fiber(NDF)와 acid detergent fiber(ADF)는 Goering과 Van Soest(1970) 방법으로, lignin은 Crampton과 Maynard(1938) 방법으로 분석하였다. 건물섭취량은 급여량-잔량의 차이로 산출하였다. 건물, cellular constituents, NDF 및 ADF의 소화율은 시료와 분의 분석된 성분 함량을 (섭취량-분량/섭취량)의 수식에 각각 곱하여 산출하였다. 통계 처리는 난피법으로 하였다.

Table 1. Chemical composition of feed components of experimental diets fed to Korean native goats

Diets	CP	NDF	ADF	Lignin	Gross energy
 % , DM				Mcal/kg
Sown grass swards	15.6 ^a	67.4 ^b	34.6 ^b	8.6 ^b	4.244 ^b
Crabgrass dominant swards	12.8 ^b	73.7 ^a	38.3 ^a	8.9 ^a	4.280 ^a

^{a,b} Means in the same column with different letters were significantly different(P<0.05).

Sown grass swards : Orchardgrass + tall fescue + Kentucky bluegrass + white clover.

III. 결과 및 고찰

1. 건물수량

예취시기별로 조사한 바랭이 우점 야초지의 건물수량은 표 2에서 보는 바와 같다. 1회(6월 30일) 예취시 건물수량은 2,527kg/ha였으며, 2회(7월 30일), 3회(8월 31일) 및 4회(10월 7일) 예취시의 건물수량

은 각각 2,397kg, 2,056kg과 1,493kg으로 예취시기가 경과함에 따라 약간씩 감소하는 경향을 보였다 ($P < 0.05$). 본 시험에서 얻어진 바랭이 우점 야초지의 연간 건물수량은 8,473kg/ha로, 김 등(1968)이 보고한 바랭이의 건물수량 3,240kg/ha 보다는 월등히 높은 편이었으나, 이 등(1971^a)이 보고한 바랭이의 건물수량 10,776kg/ha 보다는 낮은 것이었다. 이러한 건물수량의 차이는 한 등(1971^b)이 지적한 바와 같이 조사연도, 조사지역 및 수확시기에 따라 차이가 크기 때문이라 하겠다. 한편, 본 시험에서 얻어진 바랭이 우점 야초지의 연간 건물수량(8,473kg)을 김 등(1989)이 조사한 개량초지와 비교해 볼 때, 경운조

성한 평지초지의 건물수량 10,286kg/ha이나 경사초지의 건물수량 9,563kg/ha 보다는 낮았으나, 불경운 조성한 임간초지의 건물수량 6,341kg/ha 보다는 상당히 높아서, 본 시험에서 얻어진 바랭이 우점 야초지의 건물수량이 아주 낮은 것은 아니라 하겠다. 더욱이 위에서 언급한 개량초지의 경우는 N-P-K를 연간 각각 200-200-200kg/ha를 사용하여 얻어진 건물수량이었던 데 반하여, 바랭이 우점 야초지는 시비를 하지 않은 상태에서 얻어진 건물수량이고 보면 바랭이와 같은 야초자원도 조사료의 자급을 위해서는 이용방안을 고려하는 것이 좋다고 하겠다.

Table 2. Dry matter yields of crabgrass(*Digitaria sanguinalis* L.) dominant swards

	DM yield(kg/ha)				Total
	June 30	July 30	August 31	October 7	
Crabgrass dominant swards	2,527 ^a	2,397 ^a	2,056 ^b	1,493 ^c	8,473

^{a,b,c} Means in the same row with different letters were significantly different($P < 0.05$).

2. 사료가치

바랭이 우점 야초지의 예취시기별 CP 함량은 8월 31일(13.5%)에 예취한 경우를 제외하고는 예취시기에 따라 일관되게 증가하거나 감소하는 변화를 보이지 않았고, 섬유소물질의 함량도 lignin을 제외하고는 NDF, ADF, cellulose 및 Hemicellulose의 함량이 예취시기에 따라 일정한 증감의 변화를 보이지 않았

다. 이는 바랭이 우점 초지에서는 바랭이가 강력한 포복경을 갖고 있어 예취 후 재생에 어려움이 없으며, 기존 바랭이를 예취한 후에도 새로운 종자가 발아하여 생육을 하는 한편 바랭이 우점초지라 하더라도 바랭이 이외의 피, 강아지풀 및 그렁과 같은 야초종자가 발아되어 생육을 되풀이 하였기 때문에, 본 시험결과에서는 예취시기에 따른 CP 및 섬유소물질의 함량 차이가 적었으며 일관되게 증가 또는 감

Table 3. Chemical composition of crabgrass(*Digitaria sanguinalis* L.) dominant swards

Cutting date	CP	NDF	ADF	Hemicellulose	Cellulose	Lignin	Gross energy
 %, DM						Mcal/kg
30 June	12.7 ^b	70.1 ^c	36.2 ^c	33.9 ^c	33.6 ^a	8.3 ^d	4.278 ^c
30 July	13.0 ^b	76.4 ^a	38.3 ^b	38.2 ^a	32.9 ^b	9.0 ^c	4.313 ^{bc}
31 August	13.5 ^a	76.6 ^a	39.2 ^b	37.4 ^{ab}	33.7 ^a	10.2 ^b	4.336 ^b
7 October	12.8 ^b	73.3 ^b	40.5 ^a	36.8 ^b	31.4 ^c	13.9 ^a	4.389 ^a
Mean	13.0	74.1	38.6	36.6	32.9	10.4	4.329

CP : Crude protein. NDF : Neutral detergent fiber. ADF : Acid detergent fiber.

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

소하는 경향도 없었던 것이 아닌가 생각된다. 그러나 지금까지 야초류를 분석하여 보고하였던 김 등 (1968), 한 등(1970) 및 이 등(1971^b)의 연구결과에 의하면 대부분의 야초류가 숙기 및 예취시기가 경과함에 따라 CP 함량이 현저히 감소되었던 반면에 조섬유 함량은 급격히 증가되었다는 결과를 보고하고 있어 본 시험에서 얻어진 결과가 다른 양상을 보였는데, 이는 앞에서 언급한 바와 같이 바랭이의 생육특성이 다르고, 본 시험에서는 매 예취시마다 전체를 예취한 재생초를 분석하여 얻어진 결과인 데 반하여, 위에서 언급한 연구자들의 분석결과는 예취 후의 재생초를 분석한 것이 아니라 생육단계별로 수확하여 분석하였기 때문에 본 시험의 결과와 차이를 가져온 것이라 하겠다.

3. 건물섭취량 및 소화율

건물섭취량 및 소화율은 표 4와 같으며, 일일 생체중 kg당 건물섭취량은 혼파초지에서 다소 높은 편이었으나 처리간에 차이는 없었다. 그러나 모든 소화율은 혼파초지가 바랭이 우점 야초지에 비하여 높은 결과를 보였다 ($P < 0.05$). 이는 표 1에서 보는 바와 같이 바랭이 우점 야초지에 비하여 혼파초지가 CP 함량이 높은 반면에, 섬유소 물질의 함량이 낮았기 때문에 혼파초지의 소화율이 상대적으로 높은 결과를 얻었던 것으로 사료된다. 이러한 결과는 이미 이(1988)의 연구결과에서도 품질이 높았던 개량목초가 야초류에 비하여 건물소화율이 현저히 높았음을 밝힌 바 있어 이를 뒷받침하고 있다고 하겠다.

Table 4. Dry matter intake and digestibility of the chemical components in the experimental diets consumed by Korean native goats

Diets	Intake (DM, g/BW kg/day)	Digestibility(%)			
		DM	Cellular constituents	NDF	ADF
Sown grass swards	34.4 ^a	70.3 ^a	72.8 ^a	62.7 ^a	53.2 ^a
Crabgrass dominant swards	31.4 ^a	65.0 ^b	70.7 ^b	60.3 ^b	51.1 ^b

BW : Body weight.

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

4. 질소 이용성

일일 질소섭취량은 표 5에서 보는 바와 같으며, 바랭이 우점 야초지(7.722g)가 혼파초지(9.078g)에 비하여 낮은 결과를 보였다($P < 0.05$). 그러나 분으로 손실된 질소량은 두 처리간에 차이가 없었던 반면,

노로 손실된 질소량은 바랭이 우점 야초지에서 낮았다. 한편, 외관상 소화된 가스화질소량과 체내에 축적된 대사질소량도 혼파초지가 바랭이 우점 야초지에 비하여 높았으며, 질소축적율도 혼파초지에서 높은 결과를 보였다($P < 0.05$). 이러한 결과는 생물가도 같은 양상으로 나타나 바랭이 우점 야초지에 비하여

Table 5. Average daily nitrogen balance of experimental diets consumed by Korean native goats

Diets	Consumed (g)	Fecal (g)	Urinary (g)	Apparently digested		Retained		Retained % of absorbed
				(g)	(%)	(g)	(%)	
Sown grass swards	9.078 ^a	3.018 ^a	3.116 ^a	6.060 ^a	66.8 ^a	2.944 ^a	32.4 ^a	48.6 ^a
Crabgrass dominant swards	7.722 ^b	3.105 ^a	2.578 ^b	4.616 ^b	59.8 ^b	2.038 ^b	26.4 ^b	44.1 ^b

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

혼파초지에서 높은 결과를 확인할 수 있었다($P < 0.05$). 일반적으로 조사료의 질소 이용성은 건물섭취량, 소화율, 조사료원의 단백질조성(용해성, 분해성 및 비분해성) 및 함량에 따라 영향을 받고 있다고 하겠는데, 본 시험에서도 바랭이 우점 야초지는 혼파초지에 비하여 유의적인 차이는 없었지만 건물섭취량과 건물소화율($P < 0.05$)이 낮은 결과를 보였다. 축시(1988)에서 보고한 사료성분표를 기준으로 산출해본 1위에서의 균체 단백질의 합성에 영향을 주는 비섬유성 탄수화물(NFC)이 낮았으며, 표 1에서와 같이 섬유성물질(NDF, ADF)의 함량이 혼파초지에 비하여 바랭이 우점 야초지가 상대적으로 높았기 때문에($P < 0.05$), 결과적으로 바랭이 우점 야초지가 혼파초지에 비하여 질소 이용성이 떨어졌던 것이 아닌가 사료된다.

5. 에너지 이용성

에너지섭취량은 혼파초지와 바랭이 우점 야초지간에 차이가 없었다. 그러나 분과 뇨로 손실된 에너지는 혼파초지에 비하여 바랭이 우점 야초지에서 높았다($P < 0.05$). 따라서, 가소화에너지와 대사에너지도 혼파초지가 바랭이 우점 야초지에 비하여 높았는

데($P < 0.05$), 이는 혼파초지의 사료가치가 높아 바랭이 우점 야초지에 비하여 좋은 편이어서 에너지 이용성이 다소 높았던 것이 아닌가 여겨진다. 한편, 가소화 및 대사에너지의 축적율도 동일한 양상을 보여 혼파초지가 바랭이 우점 야초지에 비하여 높은 결과를 나타내었다($P < 0.05$). 이와 같은 결과는 바랭이 우점 야초지는 혼파초지에 비하여 건물섭취량이 낮아 섭취된 에너지가 낮았으며, 소화율도 낮아 상대적으로 분과 뇨로 손실된 에너지가 높았기 때문이며, 특히 표 1에서와 같이 바랭이 우점 초지에서 섬유소 물질의 함량(NDF, ADF, lignin)이 혼파초지에 비해 높았기 때문이라 하겠다. 이러한 결과에 대해서는 이미 Osoro와 Cebrian(1989)도 부합되는 결과를 보고한 바 있으며, 이 및 이(1995)도 품질이 떨어지는 조사료원이 상대적으로 에너지의 이용효율이 떨어졌음을 지적한 바 있어 본 시험결과를 뒷받침해주고 있다고 하겠다. 본 시험에서 얻어진 바랭이 우점 야초지의 가소화 및 대사에너지 수준은 모두 NRC 사양표준이 제시하고 있는 10kg 산양이 요구하는 유지 및 증체에 요구되는 가소화 및 대사에너지의 요구량을 충족할 수 있는 것 이어서 바랭이 우점 초지의 경우 에너지 균형에는 큰 문제가 없다고 하겠다.

Table 6. Average daily energy balance of experimental diets consumed by Korean native goats

Diets	Consumed (Mcal)	Fecal (Mcal)	Urinary (Mcal)	Apparently digested		Apparently digested minus urinary losses	
				(Mcal)	(%)	(g)	(%)
Sown grass swards	1.544 ^a	0.469 ^b	0.030 ^b	1.075 ^a	69.6 ^a	1.044 ^a	67.7 ^a
Crabgrass dominant swards	1.511 ^a	0.514 ^a	0.037 ^a	0.997 ^b	66.0 ^b	0.960 ^b	63.5 ^b

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

IV. 적 요

바랭이(*Digitaria sanguinalis* L.) 우점 야초지의 건물수량, 사료가치 및 영양소 이용성 등을 구명하여 조사료원으로 활용 가능성을 탐색하고자 숙기별 건물수량, 화학적 성분을 조사하였고, 재래산양 12두를 공시하여 혼파목초와 바랭이 우점 야초를 급여하여 섭취량, 건물소화율 및 질소와 에너지 이용성 등

을 평가한 결과는 다음과 같다. 바랭이 우점 야초지의 평균 건물수량은 8,473kg/ha이었으며, 평균 CP, NDF, ADF 및 lignin 함량은 각각 13.0%, 74.1%, 38.6% 및 10.4%이었다. 건물섭취량은 바랭이 우점 야초지가 혼파초지에 비하여 다소 낮은 편이었으나 두 처리간에 유의적인 차이는 없었다. 그러나 건물소화율, 세포내용물의 소화율, NDF 및 ADF 소화율은 바랭이 우점 야초지가 혼파초지에 비하여 낮은 결과를

보였다($P < 0.05$). 질소 및 에너지의 이용성은 바랭이 우점 야초지가 혼파초지에 비하여 낮았다($P < 0.05$). 이상의 결과로 보아 바랭이 우점 야초지는 혼파초지에 비하여 건물섭취량과 소화율 및 질소와 에너지 이용성 등이 다소 낮은 편이지만, 시비를 하지 않고 연간 8,473kg/ha의 건물수량을 얻을 수 있어 부존 조사료원의 하나로 이용 가능성은 크다고 하겠다.

V. 인용 문헌

1. 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.
2. Goering, H.K., and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. *Agr. Handbook*. No. 379. ARS, USDA, Washington, D.C.
3. Osoro, K., and M. Cebrian. 1989. Digestibility of energy and energy intake in fresh pastures. *Grass and forage Sci.* 44:41-46.
4. 김동암, 이종원, 한인규. 1968. 야초류의 생육 및 수량과 일반조성분의 계절적 변화. *농시연보*. 11(4):65-74.
5. 김병호. 1970. 한국산야초의 사료가치에 관한 연구. 제 1보. 시비수준이 화본과야초의 수량과 사료가치 증진에 미치는 영향. *한축지*. 12(3):194-201.
6. 김창주. 1974. Orchardgrass 및 ladino clover 목초지에 있어서 목초와 바랭이간의 경합에 관한 연구. *한축지*. 16(3):201-242.
7. 김창주. 1982. Orchardgrass와 바랭이의 질소시비에 대한 반응 비교 연구. *강원대논문집*. 17:143-150.
8. 김창주. 1983. 질소시비시기가 Orchardgrass와 바랭이간의 근계경합에 미치는 영향. *한축지*. 25(6):697-702.
9. 김창주. 1995. Orchardgrass와 바랭이 혼생초지에 있어서 질소, 인산 및 가리시용이 식생 및 건물수량에 미치는 영향. *한초지*. 15(2):93-100.
10. 김창주, 성경일, 김병완. 1996. Ladino clover와 바랭이의 혼생초지에 있어서 질소, 인산 및 가리시용이 식생 및 건물수량에 미치는 영향. *한초지*. 16(2):139-146.
11. 김충수, 이인덕, 박종수, 임동찬. 1989. 혼파유형별 목초의 생산성 및 이용성 분석에 관한 연구. *한축지*. 31(11):730-750.
12. 박신호, 신정남, 김상철. 1971. *In vitro* 발효법에 의한 산야초류의 지대별, 품종별, 시기별 소화율의 변화. *한축지*. 13(1):72-76.
13. 박신호, 지설하, 이종원, 한인규. 1969. 인공반추위 방법에 의한 조사료의 소화율 측정. *농시연보*. 12(4):37-41.
14. 이영상, 이상범, 이종원. 1971^a. 한국야초의 재배에 관한 연구. 제 1보. 재배에 관한 연구. *한축지*. 13(3):244-249.
15. 이영상, 이상범, 이종원. 1971^b. 한국야초의 재배에 관한 연구. 제 2보. 성분 분석에 관한 연구. *한축지*. 13(4):307-311.
16. 이인덕. 1988. 면양에 의한 야초지와 개량초지의 초류이용성 비교. *한초지*. 8(3):147-151.
17. 이형석, 이인덕. 1995. 산양에 의한 초지유형별 목초의 섭취량 및 영양가치 이용성 비교. *한초지*. 15(4):297-302.
18. 한인규, 박신호, 이영상, 김규일, 안병홍. 1971^a. 한국야초의 사료적가치에 관한 연구. I. 야초류의 일반성분과 생육시기에 따른 성분 변화에 관한 연구. *한축지*. 13(1):3-16.
19. 한인규, 박신호, 김규일. 1971^b. 국산 야초류의 사료적가치에 관한 연구. I. 야초류의 지대별, 과별, 성분 함량 비교 연구. *한축지*. 13(2):107-115.
20. 한인규, 박신호, 이영상, 안병홍. 1971^c. 국산 야초류의 사료적가치에 관한 연구. IV. 야초의 소화율 및 가소화영양 측정에 관한 연구. *한축지*. 13(3):201-211.
21. 한인규, 이영상, 박신호. 1970. 국산 자연초의 사료적가치에 관한 연구. *과학기술처 보고서*. Code No. RES-TF-68-9, pp. 1-65.
22. 축산시험장. 1988. 한국표준사료성분표. 농진청 축산시험장. 수원. pp. 96-144.