

제주지역에서 주당본수에 따른 양마의 생육특성, 사료수량 및 조성분 변화

조남기 · 강영길 · 송창길 · 조영일* · 고미라 · 오은경

Effect of Number of Plants per Hill on the Agronomic Characteristics, Forage Yield, and Chemical Camposition of Kenaf in Jeju Region

Nam Ki Cho, Young Kil Kang, Chang Khil Song, Young Il Cho*, Mi Ra Ko
and Eun Kyung Oh

ABSTRACT

'Evegradies 71' kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) was grown at five plant densities (1, 2, 3, 4, and 5 plants per hill; 16,000, 32,000, 48,000, 64,000 and 80,000 plants/10a) from April 13 to October 8, 2001 in Jeju island to determine influence of plant number per hill on agronomic characteristics, forage yield and quality. As plant density increased from 1 to 5 plants per hill, the plant height averaged across two harvests increased 176 to 185 cm. Compared with the plant density of two plants per hill, the plant height decreased at higher plant densities (183, 180, and 166 cm for 3, 4 and 5 plants per hill). The highest yield of fresh forage (114.6 MT/ha), dry matter (17.3 MT/ha), crude protein (2.33 MT/ha), and total digestible nutrients (TDN) (9.21 MT/ha) was obtained at 2 plants per hill. As plant density increased from 1 to 5 plants per hill, crude protein, ether extract, nitrogen free extract, and TDN contents increased from 13.1 to 15.4%, 3.0 to 3.7%, 20.1 to 23.2% and 41.1 to 45.4%, respectively, while crude fiber and crude ash contents decreased from 41.2 to 34.9% and 9.4 to 8.2%, respectively. (Key words : Kenaf, Number of plants per hill, Forage yield, Chemical composition)

I. 서 언

양마는 1년생 초본식물로서 일반작물의 재배가 어려운 불량환경조건에도 재배하기가 용이하고, 사료의 수량성도 매우 높은 작물로 알려

져 있고(김 등, 1992; 조 등, 2001^{bc}) 이산화탄소 흡수력과 토양유해물질 흡수가 매우 높아서 수질정화나 토양개량용으로 이용되고 있다(정 등, 1995; Miyazaki 등, 1995; Song 등, 1995). 특히 양마의 잎에는 조단백질 함량이 20~40%

제주대학교(Dept of plant Resources Science, College of Agric. & Life sci., Cheju National University)

* 서울대학교(College of Agric. & Life Sci., Seoul National University)

Corresponding author: Nam Ki Cho, Dept of plant Resources Sci., College of Agric. & Life sciences, Cheju National University, Jeju, 690-756, Korea. (064)-754-3315, chonamki@cheju.ac.kr

로 매우 높고, TDN 함량도 65% 내외로 소화율이 매우 높은 편이어서 생초, 건초 및 silage 용으로 이용가치가 매우 높게 평가되고 있다 (Hollowell 등, 1996). 양마의 이러한 우수성 때문에 미국, 인도, 일본 및 중국 등 여러 나라에서는 넓은 면적에 양마를 재배하고 있으며, 조사료로 이용하기 위한 재배양식, 관리 및 이용 등에 관한 연구도 다각도로 이루어지고 있다 (Bhardivig 등, 1995). White 등(1971)은 양마의 재식본수가 39,500주/10a에서, Cambell과 White 등(1982)은 26,000주/10a에서, Salih(1978)은 5,000주/10a에서 정 등(1995)은 11,000주/10a에서, 그리고 조 등(2001^b)은 43주/m²에서 양마의 사료수량이 매우 높은 편이었으나 그 이상과 그 이하의 주수에서는 수량이 점차적으로 감소되었다고 하였다. 양마의 파종밀도는 재배지역의 토양, 기상 등의 환경조건과 관리상태 등에 따라 달라지며 수량도 변이가 심한 것으로 보고되고 있다. 따라서 본 시험은 제주도와 같이 강우량이 많고(1,200~2,200mm), 기온이 높으며, 양분 유실량이 많은 화산회토에서 주당본수에 따른 양마의 생육특성, 사료수량 및 조성분을 조사하여 제주지역에서 사료생산을 위한 양마의 주당 적정본수를 구명하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

본 시험은 2001년 4월 13일부터 10월 8일까지 한라산 표고 278m에 위치한 제주대학교 농업생명과학대학 부속농장에서 양마를 공시하였다. 시험구의 토양은 화산회토가 모재인 농암갈색토로 표토(10cm)의 화학적 성질은 표 1에

서 보는 바와 같으며, 비옥도가 낮은 편이었다. 재배기간의 기상조건은 표 2에 표시하였다.

파종은 2001년 4월 13일에 휴폭 25cm, 주간 25cm로 점파하였고, 충분한 종자를 파종하여 주당 1(16,000주/10a), 2(34,000주/10a), 3(48,000주/10a), 4(64,000주/10a), 및 5본(80,000주/10a)이 되도록 5개 처리로 하였다. 시험구 면적은 6.6m²로 하였고, 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 하였다. 비료 사용은 ha당 질소 240kg, 인산 100kg, 칼리 100kg에 해당하는 양을 각각 요소, 용성인비, 염화칼리로 사용하였으며, 질소비료는 전술한 양의 50%는 기비로 나머지 50%는 파종 후 60일에 추비하였고, 인산 및 칼리는 전량을 기비로 사용하였다. 생육특성은 7월 21일과 10월 8일 수확시 2차에 걸쳐 조사하였으며, 시험포 중간지점에서 10본 선정하여 초장, 엽수, 분지수, 경직경 및 개체당 무게를 조사하였다. ha당 청예수량은 각 구별로 생육이 균형된 3.24m²(180×180cm)를 예취한 다음 ha당 청예수량으로 환산하였고, 건물중은 각 구의 중간에서 예취한 생초중에서 500g의 시료를 75℃ 순환식 열풍건조기에서 48시간 건조시켜 건물중을 조사하고 건물수량을 계산하였다. 조단백질(CP), 조지방(EE), 조섬유(CF), 조회분(CA), 가용무질소물(NFE) 등의 일반 조성분은 Imm체를 통과시킨 시료를 이용하여 농촌진흥청 축산기술연구소(1996) 표준사료성분 분석법에 준하여 분석하였으며, 가소화양분총량(TDN)은 Wardeh (1981)가 제시한 수식에 의하여 산출하였다.

$$TDN(\%) = -17.256 + 1.212CP(\%) + 2.464EE(\%) + 0.835NFE(\%) + 0.448CF(\%)$$

Table 1. Chemical properties of top soil (0~10cm) before the experiment

pH (1:5)	Organic matter (g/kg)	Available P ₂ O ₅ (mg/kg)	Exchangeable cation (cmol/kg)				EC (dS/m)	NO ₃ -N (mg/kg)
			Ca	Mg	K	Na		
5.5	63.6	95.4	0.65	0.27	0.40	0.08	0.73	62.5

Table 2. Monthly air temperature and precipitation during the growing season of 2001 with the 10-year (1991~2000) average

Month		Air Temperature (°C)						Precipitation (mm)	
		2001			10-yr avg.			2001	10-yr avg.
		Max.	Min.	Mean	Max.	Min.	Mean		
April	Early	17.6	9.7	13.6	15.6	8.9	11.8	25.7	38.2
	Middle	18.5	10.3	14.2	17.7	10.2	13.8	2.5	23.3
	Late	17.9	11.3	14.5	19.5	12.4	15.8	34.4	29.7
May	Early	20.3	13.9	16.6	20.9	13.4	16.0	16.3	38.3
	Middle	24.1	15.6	19.4	21.4	14.1	17.7	1.4	39.0
	Late	22.5	17.2	19.4	22.7	15.8	19.0	87.7	17.6
June	Early	25.1	21.4	18.8	23.9	17.4	20.1	7.2	33.9
	Middle	25.3	22.1	19.1	24.7	18.5	21.4	57.2	72.7
	Late	26.2	23.5	21.2	25.8	20.0	22.7	454.4	71.6
July	Early	28.6	24.8	21.5	27.4	21.9	24.1	56.6	92.3
	Middle	30.1	26.4	23.5	29.3	23.6	26.2	57.7	34.8
	Late	32.2	28.9	26.0	30.3	24.6	27.2	8.8	92.3
Aug.	Early	31.8	28.4	25.7	30.4	25.1	27.7	120.8	92.7
	Middle	29.7	26.7	24.7	29.5	24.5	26.7	54.6	100.7
	Late	28.4	25.4	22.7	28.8	23.5	26.0	58.5	96.5
Sept.	Early	26.4	22.3	24.2	28.0	22.3	24.2	57.4	36.3
	Middle	25.4	20.9	23.2	25.8	20.4	23.0	18.9	66.9
	Late	24.6	19.3	21.8	24.0	18.7	21.3	33.4	95.0
Oct.	Early	22.9	18.0	20.4	23.0	16.7	20.4	23.7	15.1
	Middle	22.1	16.9	19.3	21.5	15.2	18.4	5.7	34.7
	Late	21.5	16.2	18.8	19.5	13.6	16.5	94.4	25.9

III. 결과 및 고찰

1. 생육 특성

주당 본수에 따른 양파의 초장, 분지수, 경직경, 엽수 및 주당 무게를 조사한 결과는 표 3에 표시하였다.

초장은 주당 1본에서 176cm였던 것이 2본에서 185cm로 길어졌고 분수가 그 이상으로 증가함에 따라 작아져서 주당 5본에서는 165cm로 작아졌다. 분지수, 경직경 및 엽수는 주당 1

본에서 각각 28.5개, 17.2mm, 269개였던 것이 주당 주수가 많아짐에 따라 점차적으로 감소되어 5본에서는 분지수 13.9개, 경직경 8.38mm, 엽수는 200개로 감소되었다. 주당 무게도 분지수, 엽수 등의 형질의 변화와 비슷한 경향이었는데, 주당 1본에서 1,888g으로 무거웠으나 본수가 증가됨에 따라 감소되어 5본에서 894g으로 가벼웠다. 본 시험에서 주당 1본에서 2본까지 초장은 커졌으나 그 이상으로 주당 본수가 많아짐에 따라 초장이 작아진 것은 과밀식에서 개체간 수분, 양분 및 광이용이 충분하지 못하

Table 3. Growth characteristics of kenaf grown at five plant densities

No. of plants per hill	Plant height (cm)			No. of branches (ea/plant)			Stem diameter (mm)		
	1st [†]	2nd	Avg.	1st	2nd	Avg.	1st	2nd	Avg.
1 (16,000 [†])	187	165	176	34.0	23.0	28.5	17.5	16.8	17.2
2 (32,000)	203	168	185	23.5	21.1	22.3	14.2	13.4	13.8
3 (48,000)	200	166	183	21.3	19.2	20.3	12.8	13.3	13.1
4 (64,000)	197	162	180	17.1	14.7	15.9	10.2	9.3	9.77
5 (80,000)	177	154	166	15.3	12.5	13.9	9.1	7.7	8.38
Avg.	193	163	178	22.2	18.1	20.2	12.8	12.1	12.4
LSD (5%)	2	3	2	2.8	1.7	1.4	1.1	0.8	0.9
C.V. (%)	1	1	1	6.7	5.0	3.7	4.6	3.6	3.9
Coefficients of regression equations relating number of plants per hill									
Intercept	169.94**	158.86**	161.44**	43.03**	26.34**	33.92**	20.59**	18.79**	18.92**
Linear	1.79*	0.49*	0.13*	-0.68	-0.17**	-0.39	-0.21	-0.14**	0.01**
Quadratic	-0.02*	-0.01**	-0.01*	4×10^{-3}	-	2×10^{-3}	1×10^{-3}	-	-
Cubic	-	-	-	-	-	-	-	-	-
r ² or R ²	0.95	0.99	0.97	0.97	0.98	0.98	0.99	0.95	0.97

No. of plants per hill	No. of leaves (ea/plant)			Wt. of plants (g/plant)		
	1st	2nd	Avg.	1st	2nd	Total
1 (16,000 [†])	281	258	269	1,264	624	1,888
2 (32,000)	268	238	259	1,007	570	1,577
3 (48,000)	251	227	239	994	487	1,482
4 (64,000)	225	197	211	709	436	1,145
5 (80,000)	214	186	200	507	387	894
Avg.	248	221	234	896	501	1,397
LSD (5%)	19	7	12	43	8	44
C.V. (%)	4	2	3	3	1	2
Coefficients of regression equations relating number of plants per hill						
Intercept	300.60**	276.37**	288.48**	1584.00	662.47	2246.47
Linear	-1.10**	-1.15**	-1.13**	-26.7	-1.28	-28.01
Quadratic	-	-	-	0.42	-0.07	0.35
Cubic	-	-	-	-3×10^{-3}	1×10^{-3}	-3×10^{-3}
r ² or R ²	0.98	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99

[†] Number of plants per 10a.

[†] 1st, first cutting; 2nd, second cutting.

*, ** Significant at the 5 and 1% probability levels, respectively.

여 양마 생육이 부진한 것으로 판단되었다. 이 3본에서 초장, 엽장 등의 형질은 우세하였으나 와 같은 결과는 Cho 등(1998)과 조 등(1997, 그 이하의 본수와 그 이상의 본수에서 초장은 2001*)이 청예대두, 청예유채 및 청예조가 각각 점차적으로 작아졌다는 보고와 일치하였다.

2. 사료 수량성 변화

보였고, 그 외의 수량은 3차적 경향을 나타내었다.

주당 본수에 따른 생초, 건물, 단백질 수량, TDN 수량 및 NUE를 조사한 결과는 표 4에서 보는 바와 같이 TDN 수량과 NUE는 1차적 경향을

생초수량은 주당 1본에서 2본까지는 104.2 MT/ha에서 114.6MT/ha로 증가되었으나 그 이상의 본수에서는 점차적으로 수량이 감소되어

Table 4. Yield characteristics of kenaf grown at five different planting number of plants per hill

No. of plants per hill	Fresh forage yield (MT/ha)			Dry matter yield (MT/ha)			Crude protein yield (MT/ha)		
	1st [†]	2nd	Total	1st	2nd	Total	1st	2nd	Total
1 (16,000 [†])	65.2	39.0	104.2	9.0	5.9	14.9	1.09	0.83	1.95
2 (32,000)	71.4	43.2	114.6	10.1	7.2	17.3	1.29	1.02	2.33
3 (48,000)	55.3	37.0	92.3	8.1	5.6	13.6	1.05	0.84	1.92
4 (64,000)	31.9	21.4	53.3	5.3	3.6	8.9	0.70	0.58	1.30
5 (80,000)	27.6	17.0	44.6	2.9	2.0	4.9	0.40	0.33	0.75
Avg.	50.3	31.5	81.8	7.1	4.8	11.9	0.91	0.72	1.65
LSD (5%)	1.3	0.4	1.3	0.4	0.2	0.5	0.06	0.04	0.07
C.V. (%)	1.3	0.7	0.9	2.7	2.4	2.1	3.37	2.66	2.38
Coefficients of regression equations relating number of plants per hill									
Intercept	84.69**	7.72	20.3	3.38	0.56	4.02	0.26	0.14	0.44
Linear	-0.72*	2.96	8.09	0.53	0.50	1.03	0.08	0.06	0.14
Quadratic	-	-0.07	-0.20	-0.01	-0.01	-0.02	-2×10^{-3}	-1×10^{-3}	-1×10^{-3}
Cubic	-	4×10^{-4}	1×10^{-3}	1×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	1×10^{-5}	1×10^{-5}
r ² or R ²	0.85	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99

No. of plants per hill	TDN [‡] yield (MT/ha)			NUE [‡] (kg DM/kg N)		
	1st	2nd	Total	1st	2nd	Total
1 (16,000 [†])	3.35	2.65	7.79	51.5	44.6	48.1
2 (32,000)	3.85	3.29	9.21	49.0	44.1	46.5
3 (48,000)	3.14	2.6	7.41	47.8	41.4	44.6
4 (64,000)	2.21	1.73	5.05	47.2	39.2	43.2
5 (80,000)	1.25	0.95	2.83	45.5	36.9	41.2
Avg.	2.76	2.24	6.46	48.2	41.3	44.7
LSD (5%)	0.14	0.12	0.29	1.2	0.8	0.7
C.V. (%)	2.62	2.89	2.36	1.3	1.0	0.8
Intercept	1.27	0.25	52.34**	42.8*	48.85**	11.90**
Linear	0.19	0.22	-0.09**	0.21	-0.11**	0.02**
Quadratic	-4×10^{-3}	-4×10^{-3}	-	-7×10^{-4}	-	-
Cubic	1×10^{-5}	3×10^{-5}	-	4×10^{-5}	-	-
r ² or R ²	0.99	0.99	0.85	0.99	0.99	0.93

[†] Number of plants per 10a; [‡] 1st, first cutting; 2nd, second cutting; [‡] Total digestible extract;

[‡] Nitrogen use efficiency.

*, ** Significant at the 5 and 1% probability levels, respectively

Table 5. Chemical composition of forage for kenaf grown at five different planting number of plants per hill

No. of plants per hill	Crude protein (%)			Ether extract (%)			Crude fiber (%)		
	1st [†]	2nd	Avg.	1st	2nd	Avg.	1st	2nd	Avg.
1 (16,000 [†])	12.1	14.0	13.1	2.9	3.0	3.0	48.6	33.7	41.2
2 (32,000)	12.8	14.2	13.5	3.1	3.3	3.2	48.1	32.1	40.1
3 (48,000)	13.1	15.1	14.1	3.3	3.4	3.4	47.1	31.2	39.2
4 (64,000)	13.2	15.9	14.6	3.4	3.7	3.6	40.9	30.8	35.9
5 (80,000)	13.7	17.0	15.4	3.6	3.8	3.7	39.7	30.2	34.9
Avg.	13.0	15.2	14.1	3.3	3.4	3.4	44.9	31.6	38.2
LSD (5%)	0.3	0.4	0.3	0.1	0.2	0.1	0.8	1.0	0.9
C.V. (%)	1.4	1.2	0.9	2.2	2.5	2.1	1.0	1.8	1.2
Coefficients of regression equations relating number of plants per hill									
Intercept	11.90**	13.78**	12.43**	2.75**	2.84**	2.84**	41.38	34.09**	39.26
Linear	0.02**	3 × 10 ⁻³	0.04**	0.01**	0.01**	0.01**	0.70	-0.05**	0.21
Quadratic	-	5 × 10 ⁻⁴	-	-	-	-	-0.02	-	-0.01
Cubic	-	-	-	-	-	-	1 × 10 ⁻³	-	4 × 10 ⁻⁵
r ² or R ²	0.93	0.99	0.99	0.99	0.97	0.99	0.96	0.93	0.97

No. of plants per hill	Crude ash (%)			NFE [‡] (%)			TDN [§] (%)		
	1st	2nd	Avg.	1st	2nd	Avg.	1st	2nd	Avg.
1 (16,000 [†])	10.1	8.6	9.4	12.9	27.2	20.1	37.2	45.0	41.1
2 (32,000)	9.8	8.6	9.2	12.9	28.1	20.5	38.1	45.9	42.0
3 (48,000)	9.6	8.5	9.1	13.3	27.8	20.5	39.0	46.7	42.8
4 (64,000)	9.0	8.1	8.6	19.2	27.1	23.2	41.6	47.5	44.6
5 (80,000)	8.6	7.8	8.2	20.0	26.3	23.1	42.6	48.2	45.4
Avg.	9.4	8.3	8.9	15.7	27.3	21.5	39.7	46.6	43.2
LSD (5%)	0.3	0.3	0.2	0.7	NS	0.9	0.5	0.5	0.3
C.V. (%)	1.8	2.2	1.2	2.4	2.6	2.1	0.6	0.6	0.4
Coefficients of regression equations relating number of plants per hill									
Intercept	10.56**	8.95**	9.40**	20.76	-	23.08	38.60	44.26**	41.48
Linear	-0.23**	-0.01*	3 × 10 ⁻³	-0.74	-	-0.29	0.16	0.05**	-0.06
Quadratic	-	-	-2 × 10 ⁻⁴	0.02	-	0.01	0.01	-	3 × 10 ⁻³
Cubic	-	-	-	1 × 10 ⁻⁴	-	-5 × 10 ⁻⁵	3 × 10 ⁻⁵	-	-2 × 10 ⁻⁵
r ² or R ²	0.97	0.87	0.99	0.93	-	0.89	0.98	0.99	0.99

[†]Number of plants per 10a; [‡]1st, first cutting; 2nd, second cutting; [§]Total digestible nutrients; [¶]Nitrogen free extract.

*, ** Significant at the 5 and 1% probability levels, respectively; NS, Not significant.

5분에서는 44.6MT/ha로 감소되었다. 건물과 단백질수량도 생초수량변화와 비슷하였다. 즉 주당 1분에서 2분까지는 건물 수량은 14.9MT/ha에서 17.3MT/ha로, 단백질 수량은 1.95MT/ha에서 2.33MT/ha로 증가되었으나 그 이상의 분수

에서는 주당 분수가 많아질수록 감소되어 5분에서는 건물수량과 단백질 수량은 각각 4.9MT/ha, 0.75 MT/ha로 감소되었다 TDN 수량도 주당 1분에서 2분까지는 7.79MT/ha에서 9.21MT/ha로 증가되었으나 주당 분수가 많아짐에 따라

점차적으로 감소되어 5본에서는 2.83MT/ha로 감소되었다. 이 시험에서 주당 2본이상의 주수에서 점차적으로 수량이 감소된 것은 양마가 척박한 토양조건하에서도 질소 등 양분흡수력이 매우 강한 특성에도 불구하고, 파밀식에서 양분, 수분 및 광이용이 불리하여 수량성이 감소된 것으로 생각되었다. 일반적으로 양마의 재식 본수는 재배지역의 기후, 토양 등 환경조건과 파종양식, 파종후 관리 및 이용목적에 따라 차이가 큰 것으로 보고되고 있다. White 등(1971)은 미국에서는 양마의 재식 본수가 39,500주/10a에서, Salih (1978)은 26,000주/10a에서, Cambell 및 White (1982)는 26,000주/10a에서, 우리나라에서 정 등(1995)은 11,000주/10a에서, 조 등(2001b)은 양마의 재식본수는 43주/m²에서 수량성이 매우 높은 편이었으나 그 이상 본수가 많거나 그 이하로 본수가 적을 경우에는 수량이 감소되었다고 보고한 바 있다.

3. 조성분 변화

주당본수에 따른 조단백질, 조지방, 조회분, 가용무질소물 및 TDN 함량을 분석한 결과는 표 5에 표시하였다.

조단백질, 조지방, 가용무질소물 및 TDN 함량은 주당 본수가 많아짐에 따라 점차적으로 증가되는 경향이였다. 즉 주당 1본에서 조단백질 함량 13.1%, 조지방 함량 3%, 가용무질소물 함량 20.1%. TDN 함량은 41.1%였으나 주당 본수가 많아짐에 따라 증가되어 주당 5본에서는 조단백질, 조지방, 가용무질소물 및 TDN 함량은 각각 15.4%, 3.7%, 23.1%, 45.4%로 증가되었다. 이와는 반대로 조섬유 및 조회분 함량은 주당 본수가 많아짐에 따라 각각 41.2%에서 34.9%로, 9.4%에서 8.2%로 감소되었다. 이 시험에서 주당 본수가 많아짐에 따라 조단백질, 조지방 등의 함량이 증가되고, 조섬유 및 조회분 함량이 감소된 요인은 주당 본수가 많아짐에 따라 양마의 생식생장기간이 지연되고 주당

본수가 적은 구에서는 생육기간이 단축되어 목질화 진행속도가 촉진되었기 때문이라고 생각되었다. 사료작물의 재식밀도 시험에서 본 시험과 비슷한 결과는 여러 연구자들에 의하여 보고되어 있다. Cho 등(1998)과 조 등(1997, 2001b)은 청예콩, 유채, 양마 등에서도 밀식할수록 조단백질과 조지방 함량 등은 증가되었으나 조섬유, 조회분 함량은 이와는 반대로 밀식할수록 감소된다고 하였다(Mayazaki 등, 1995). 이상의 시험결과는 제주도 기상, 토양 등의 환경조건하에서 사료목적으로 양마를 재배할 경우에는 재식거리를 25×25cm로 하여 주당 본수를 2본으로 하여 점파하는 것이 사료수량성을 높일 수 있는 것을 판단된다.

IV. 요약

본 연구는 제주지역에서 양마의 주당 본수 1(16,000주/10a), 2(34,000주/10a), 3(48,000주/10a), 4(64,000주/10a), 및 5본(80,000주/10a)에 따른 생육특성, 사료수량성 및 사료가치를 검토하고, 가축 조사료로 이용하기 위하여 2001년 4월 13일부터 10월 8일까지 수행하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

초장은 주당 1본에서 176cm였으나 주당 2본에서 185cm로 길어졌으나 그 이상 주당 본수가 많아짐에 따라 점차적으로 작아져서 5본에서는 166cm로 작아졌다. 생초, 건물, 단백질 및 TDN수량은 주당 2본에서 각각 114.6MT/ha, 17.3MT/ha, 2.33MT/ha, 9.21MT/ha로 가장 증수되었으나 그 이상과 그 이하의 본수에서는 점차적으로 감소되었고, 주당 5본에서는 생초수량 44.6MT/ha, 건물 수량 4.9MT/ha, 단백질 수량 0.75MT/ha, TDN 수량은 2.83MT/ha로 감소되었다. 주당 본수가 1본에서 5본으로 많아짐에 따라 조단백질 함량 13.1%에서 15.4%로, 조지방 함량 3%에서 3.7%, 가용무질소물 20.1%에서 23.2%로, TDN 함량은 41.1%에서 45.4%로 증가되었으나 조섬유와 조회분 함량은 각각

41.2%에서 34.9%로, 9.4%에서 8.2%로 감소되었다.

V. 인용 문헌

1. 김희태, 박찬호. 1992. 공예작물학. 향문사. p.97-106.
2. 조남기, 송창길, 김인식, 조영일, 오은경. 2001a. 제주메조의 주당 분수에 따른 주요형질, 사료수량 및 조성분변화. 동물자원지 43(6):967-972.
3. 조남기, 송창길, 강봉균, 조영일, 고지병. 2001b. 제주지역에서 재식밀도에 따른 양마의 생육특성, 수량 및 조성분변화. 동물자원지 43(5):755-762.
4. 조남기, 송창길, 조영일, 고지병. 2001c. 제주지역에서 파종기에 따른 양마의 사료수량 및 조성분변화. 한작지 46(6):439-442.
5. 조남기, 오장식, 박양문, 송창길. 1997. 점파립수에 따른 청에대두의 생육반응 및 사료성분변화. 제주대 이농연 14:51-59.
6. 정승근, 조동삼, 조남식. 1995. 지구온난화 방지 및 농촌 소득증대를 위한 새로운 속성 섬유자원 개발 I. 속성섬유자원 양마와 어저귀의 건물생산성. 대산논집 3:174-176.
7. 축산기술연구소. 1996. 표준사료성분분석법. p. 1-20.
8. Bhardivig, H.L., M. Rangappa and C.L. Webber. 1995. Potential of kenaf as a forage. Proc. 7th Ann. Intern. Kenaf Conf : 94-104.
9. Cambell, T.A. and G.A. White. 1982. Population density and planting date effects on kenaf performance. Crop Sci. 22:74-77.
10. Cho, N.K., W.J. Jin, Y.K. Kang, B.K. Kang and Y.M. Park. 1998. Effect of seeding rate on growth, yield and chemical composition of forage rape cultivars. Korean J. Crop Sci. 43(1):54-58.
11. Hollowell, J.E., B.S. Baldwin and D.L. Lang. 1996. Evaluation of kenaf as a potential forage for the southwestern United States. Proc. 8th Ann. Intern. Kenaf Conf : 34-38.
12. Miyazaki A., W. Agata, F.Y. Kubota and X. Song. 1995. Bio-production and water cleaning by plant growth with floating culture system. 2. Water cleaning effects by the growth of several plant species. 6th International conference of the conservation and management of Lakes Kasumigaura. 95(1):560-563.
13. Salih, F.A. 1978. Effects of population densities and row spacings on kenaf yields and its components in the kenana area of the Sudan. Acta Agron. Acad. Sci. Hung. 27:349-356.
14. Song, X., W. Agata, G. Zou, W. Wu, H. Yin, Q. Yu, Y. Huang, F. Kubota and S. Muramoto. 1995. Bio-production and water cleaning by plant growth with floating culture system. 1. Effect of floating culture area of rice plants on water quality criteria and bio-production. 6th international conference on the conservation and management of Lakes Kasumigaura. 95(1):426-429.
15. Wardeh, M.F. 1981. Models for estimating energy and protein utilization for feed. Ph. D. Dissertation Utah State Univ., Logan, Utah, USA.
16. White, G.A., W.C. Adamson and J.J. Higgins. 1971. Effect of population levels on growth factors in kenaf varieties. Agron. J. 63:233-235.