

청예사료를 위한 동부품종의 생육특성 및 생산성 비교에 관한 연구

이상무 · 구재윤* · 전병태

Studies on the Growth Characteristics and Productivity of Cowpea Varieties for Silage

Sang Moo Lee, Jae Yun Koo* and Byong Tae Jeon

Summary

In order to select the forage cowpea of high dry matter and protein yield, growth characteristics and yield performance of forage cowpea were investigated. The results obtained are as follows:

Among the five varieties tested, IT820-889 and IT83S-852 were top grass type, but IT830-422 and IT84E-124 were short grass type. In stem diameter of silage cowpea, IT83S-852 was the highest as 9.5mm, but Seowon was the lowest as 7.8mm. In stem hardness, IT84E-124 was the highest as 1.9kg/cm², but Seowon was the lowest as 0.8kg/cm².

The palatability was high in the order of IT83S-852 > IT820-889 > Seowon, while IT820-889 and IT 83S-852 were lower than other varieties in 1990 and 1991 year. But palatability of cowpea was wholly lower than other silage(Sudangrass hybrid and Soybean).

In total dry matter yield and protein yield, IT820-889 and IT83S-852 were higher but IT830-422 and IT84E-124 were lower than other varieties.

In conclusion, among the five varieties used, IT820-889 and IT83S-852 were higher as forage cowpea.

I. 서 론

동부는 대부분 종실을 생산하기 위하여 재배했을 뿐 청예용으로는 거의 재배 이용하지 않고 있다. 그러나 동부는 식물체내에 높은 단백질함량을 가지고 있어 청예용으로 이용된다면 단백질이 부족한 조사료의 보완작물로 매우 유리하다.

따라서 최근들어 수수×수단그라스 교잡종 및 1년생 사료작물이 가축사양상 기초사료로 공급될 때 이들의 단백질 수준이 크게 떨어지므로(Miller, 1979; Church, 1984) 이를 해결하기 위한 방안으로 동부가 간작작물로 선택 재배되고 있다(이, 1988a, 1988b, 1988c, 1989; Haizel, 1974; James와 Robert, 1983).

이러한 재배방법 즉, 1년생 사료작물과 동부 간작재배는 생육 전, 후기를 통해 건물, 조단백질 및 유기물수량이 보다 높게 생산되기 때문에(Garcia 등, 1985; Putnam 등, 1985; 이, 1988a) 가축사양상 조사료 급여 효과를 극대화 할 수 있다. 이와같이 양질의 조사료를 생산하기 위한 방안으로 동부를 청예용으로 재배하여 가축의 조사료원으로 활용하는 것이 가축사양상 매우 유리할 것이다. 그러나 청예용으로 육종개발된 동부품종이 없는 것이 현 우리나라 실정이다. 따라서 현재 우리나라에서 가장 많이 재배되고 있는 종실용동부를 이용하여 청예용으로서의 적응성과 수량성을 먼저 연구 검토한 후 이용하는 것이 선결과제로 생각된다. 특히 품종선발은 양축가들에게

건국대학교 자연과학대학(Kon-Kuk University, College of Natural Sci., Chungju 380-150, Korea)

*상주산업대학교 축산학과(Sang-Ju Industrial University, Sangju 719-800, Korea)

현실적인 문제로 대두되고 있는 단백질 및 건물수량 확보차원에서 매우 중요하다 하겠다.

따라서 본 실험은 우리나라에서 재배되고 있는 각 동부의 품종의 다양한 생육특성 및 제형질을 조사하여 청예용으로 적합한 우수품종 선발 및 청예동부 이용에 관한 기초자료를 제공하고자 실시하였다.

II. 재료 및 방법

본 시험은 1989년부터 1991년까지 3년에 걸쳐 실시 하였다.

공시품종은 우리나라에서 널리 재배되고 있는 IT83S-852, IT820-889, 서원동부 IT830-422, IT84E-124 이상 5품종을 사용하였으며, 시험배치는 5처리 난괴법 3반복으로 하였다.

파종일은 1, 2, 3차년도 각각 당해년도 5월 12일 실시하였으며, 방법은 휴폭 50cm, 주간거리 10cm로 2입 점파하였다. 구당면적은 $2m \times 3m = 6m^2$ 이며 파종 후 20일째 생육이 불량한 1주를 제거하였다.

시비량은 ha당 질소, 인산, 가리를 각각 100, 150,

60kg 사용하였다. 이들의 시비는 전량 기비로 하였고 예취는 1차년도에 7월 13일에 실시(생육기간 62일), 2차년도는 7월 13일(62일), 3차년도는 7월 20일(69일) 실시하였다(파종일, 재배방식, 파종시기, 파종방법 및 예취시기는 수수×수단그라스 교잡종이나 청예옥수수 간작시 1차예취를 고려하여 실시).

생육조사는 예취후 중앙 2열 사초중 평균적인 주를 반복별 10주씩 택하여 조사하였으며, 이중 경의 굵기와 경경도는 예취부위로 부터 약 5cm 떨어진 곳을 기준으로 측정하였다. 수량조사는 좌우 가장자리를 제외한 중앙 2열의 사초를 지상 3cm 높이로 예취하여 생소수량을 조사하였으며, 건물수량은 생육조사 후 75℃의 통풍건조기 속에서 48시간 건조후 평량하여 구한 후 분쇄하여 분석시료로 사용하였다. 기호성은 예취후 Cafeteria법으로 실시하였으며, 공시우는 Holstein 착유우 3두로(평균 592kg) 실시하였다. 이때 공시재료는 각 원료초를 5cm로 절단하여 5kg씩 3반복으로 배치하였다.

시험전 사료작물 포장의 토양이화학적성분 표 1과 같다.

Table 1. Soil characteristics of the experimental field before trial(1989)

pH (H ₂ O) (1:5)	Total nitrogen (%)	Organic matter (%)	Available P ₂ O ₅ (ppm)	CEC ¹⁾ (me/100g)	Exchangeable cation		
					Ca	Mg	K (me/100g)
5.79	0.07	2.34	382.2	8.38	5.08	1.32	0.72

¹⁾ CEC ; Cation Exchange Capacity.

III. 결과 및 고찰

1. 초장 및 엽수

동부의 초장 및 엽수는 표 1에 나타냈다. 동부의 초장은 품종에 따라서 다양하게 나타났으며, 년차별로도 그 차이가 다양하였다. 초년도의 초장은 2, 3차년도에 비하여 전품종이 낮은 초장을 나타냈으며, 품종간에 있어서는 서원동부가 87.1cm로 가장 높은 초장을 IT84E-124는 45.1cm로 가장 낮게 나타냈다. 2차

년도는 초년도에 비하여 5품종 모두 높게 나타났으며, 그 중 IT820-889는 147.7cm, IT84E-124는 51.7cm로 품종간 차이가 매우 높게 나타났다. 3차년도는 1, 2차 년도에 비하여 전 품종에서 초장이 상승되었고, 이들 3년간 평균은 IT820-889가 133.0cm로 가장 높게 나타났으며 IT84E-124는 49.9cm로 가장 낮게 나타났다. 1차년도 초장이 2, 3차년도 보다 낮았던 것은 초년도에 근류균 접종을 하지 않았던 점과 평년에 비하여 낮은 기온으로 초장성장에 영향을 미쳤기 때문으로 생각된다.

초년도 동부의 엽수는 덩굴형인 서원동부, IT820-889, IT83S-852가 많은 엽수를 보였으나 직립형인 IT830-422와 IT84E-124는 덩굴형에 비하여 떨어졌다. 년차별로 엽수차는 다양하게 나타났지만 이들 품종의 평균 엽수를 보면 IT84E-124는 46엽으로 가장 적게 나타난 반면 IT820-889는 107엽으로서 IT84E-124보다 약 2배 높은 비율을 보였다. 동일품종에서

년차별로 엽수차가 심하게 나타난 것은 동부의 생육 특징인 덩굴손 출현시 상호 엉켜서 성장하므로 식물체 하부에 광조건이 매우 악화되어 하부의 엽이 탈락되어 상부에 있는 엽만 생육이 왕성하기 때문이며 (2, 3차년도), 1차년도 처럼 덩굴손 발달이 적은 경우는 가지치기가 왕성하고 상호 차광이 적기 때문에 탈락하는 엽이 적었다고 사료된다(이, 1993).

Table 2. The plant length and leaves of cowpea

Cultivar	Plant length(cm)				Leaves per plant			
	1989	1990	1991	Mean	1989	1990	1991	Mean
Seowon	87.1	105.7	173.7	122.2	171	66	52	96
IT820-889	62.3	147.7	189.0	133.0	114	126	81	107
IT830-422	46.0	97.0	117.0	86.7	123	62	42	76
IT83S-852	76.2	119.7	190.4	128.8	99	46	60	68
IT84E-124	45.1	51.7	53.0	49.9	57	37	45	46

2. 경의 굵기와 경경도

표 3에 경의 굵기와 경경도를 나타냈다. 1차년도의 경의 굵기는 IT83S-852가 10.6mm로 가장 굵었으나 서원과 IT830-422는 8.7mm로 가장 가늘었다. 2차년도에서는 IT820-889가 8.2mm로 가장 굵었으나

IT84E-124와 서원동부는 7.7mm로 가장 가늘게 나타났다. 3차년도에는 IT83S-852가 가장 굵었던 반면 서원동부와 IT830-422가 가장 가늘게 나타났다. 3년간 평균치를 보면 각 품종간 유의차는 없지만, 덩굴형인 IT820-889가 가장 굵었으며 입성형인 IT830-422가 가장 가늘은 영향을 보였다.

Table 3. The stem diameter and stem hardness of cowpea.

Cultivar	Stem diameter(mm)				Stem hardness(kg/cm ²)		
	1989	1990	1991	mean	1990	1991	mean
Seowon	7.8	7.7	7.8	7.8 ^{ns}	0.7	0.9	0.8 ^{ns}
IT820-889	8.2	8.2	8.2	8.2	1.1	1.4	1.3
IT830-422	7.8	8.0	7.8	7.9	1.1	1.7	1.4
IT83S-852	10.6	7.3	10.6	9.5	1.2	1.7	1.5
IT84E-124	9.7	7.7	9.7	9.0	1.8	2.0	1.9

ns : not significant.

경도도는 2, 3차년도 모두 IT84E-124가 가장 딱딱하게 나타났던 반면 서원동부는 가장 부드럽게 나타났다. 3년간 평균경도도 역시 같은 경향을 보였고 나머지 품종은 1.3~1.5kg/cm²으로 큰 차이가 없었다. 품종간 유의차는 없지만 IT84E-124가 높은 경도도를 나타낸 것은 타 품종에 비하여 생육진전이 빨랐기 때문으로 생각된다. Rabas(1977)는 경도가 높으면 채식성 및 단백질함량이 감소할 뿐 아니라 이용효율을 저하시키는 요인으로 작용한다고 하였다. 그러나 본 실험 결과 동부의 경도도는 뿌리와 연결되어 있는 하부만 다소 딱딱할 뿐 그 외의 부분은 수분이 많아 매우 부드러운 성질을 가지고 있어 경도가 기호성에 미치는 영향은 적을 것으로 사료된다.

3. 엽비율과 생육단계

표 4에 엽비율과 생육단계를 나타냈다. 엽비율은 1, 2, 3차년도 공히 생육이 어린 IT83S-852가 높게 나타났으나, 엽비율이 낮은 품종은 1차년도 IT820-889, 2차년도 IT84E-124, 3차년도 IT830-422로 나타났다. 이들 평균 엽비율은 대체로 생육진전이 느린 서원동부, IT820-889, IT83S-852가 높게 나타났고, 생육이 빠른 IT830-422와 IT84E-124가 낮게 나타났지만 품종 상호간에 유의차는 없었다. 생육단계에 있어서는 3년간 공히 서원동부, IT820-889, IT820-889, IT83S-852가 생육진행이 느린 품종으로, IT830-422와 IT84E-124가 빠른 품종으로 나타났다.

Table 4. The ratio of leaf and growth stage of cowpea

Cultivar	Ratio of leaf (%)				Growth stage at harvest		
	1989	1990	1991	mean	1989	1990	1991
Seowon	52	53	31	45 ^{ns}	Growth ¹⁾	Growth	Growth
IT820-889	45	47	38	43	Growth	Growth	Bloom*
IT830-422	48	49	18	38	Bloom**	Bloom***	Milk*
IT83S-852	53	54	38	48	Growth	Growth	Growth
IT84E-124	50	32	32	38	Bloom**	Pod*	Pod**

¹⁾ Before bloom stage.

*: Eadly stage, **: Middle stage, ***: Late stage.

^{ns}: Not significant.

4. 기 호 성

동부 품종간 기호성은 그림 1에, 동부를 상대평가한 작물별 기호성은 그림 2에 나타났다. 동부의 기호성은 1, 2, 3차년도 모두 IT83S-852가 공시품종중 가장 기호성이 높게 나타났으며, 대조적으로 IT830-422는 3년간 낮은 기호성을 보였다. IT83S-852가 높은 기호성을 보였던 것은 높은 엽비율과 어린 생육단계에 의한 것으로 생각된다(표 4). 그러나 동부의 기호성은 품종간 가장 기호성이 좋은 품종의 채식량에 대한 상대비율로 나타냈기 때문에 품종간 기호성 차

가 크게 나타났지만, 동부의 채식은 거의 엽 일부만 채식할 뿐 채식성이 크게 떨어지는 경향이 나타났다.

따라서 그림 2는 동부의 기호성을 좀더 세밀히 검토하고자 작물별 기호성시험을 하였다. 동부(가장 기호성이 좋은 IT83S-852를 공시)와 다른 청예작물과의 상대기호성을 비교한 결과 대두의 기호성(100%)에 비하여 1.9%, 수수×수단그라스와 비교시 2.5%, 수수×수단그라스와 대두를 5:5 비율로 혼합한 것에 비하여 1.5%, 수수×수단그라스와 동부를 5:5 비율로 혼합한 것에 비하여 7.5%로 동부는 타 작물에 비하여

기호성이 매우 떨어지는 초종으로 나타났다. 특히 기호성은 채식량과 밀접한 관계가 있으며 가축의 유량 및 증체량에도 큰 영향을 미치므로(McIlvain과 Shoop, 1971) 작물에 대한 가축의 기호도는 매우 중

요하다 하겠다. 따라서 동부를 청예용으로 활용시 기호성문제를 좀 더 검토한 후 이용해야 될 것으로 생각된다.

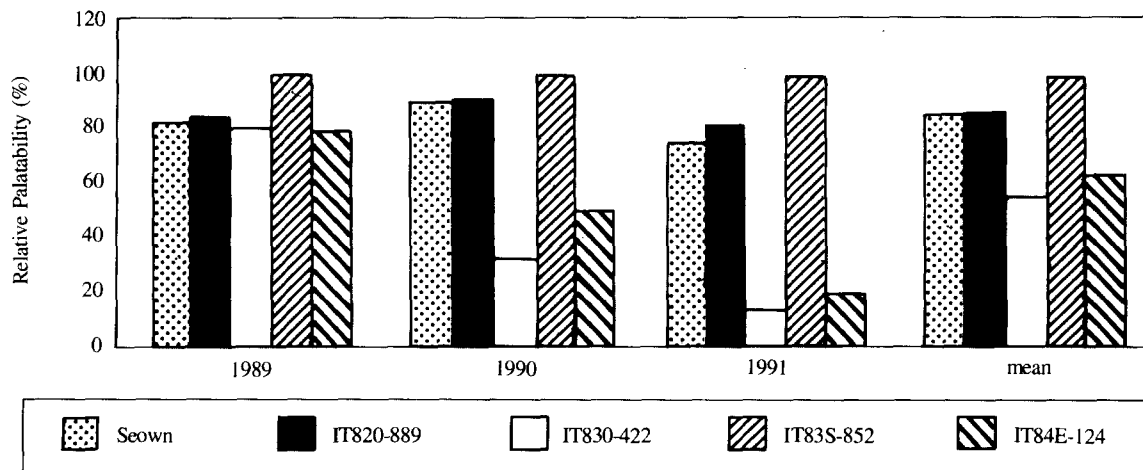


Fig. 1. Relative palatability of cowpea.

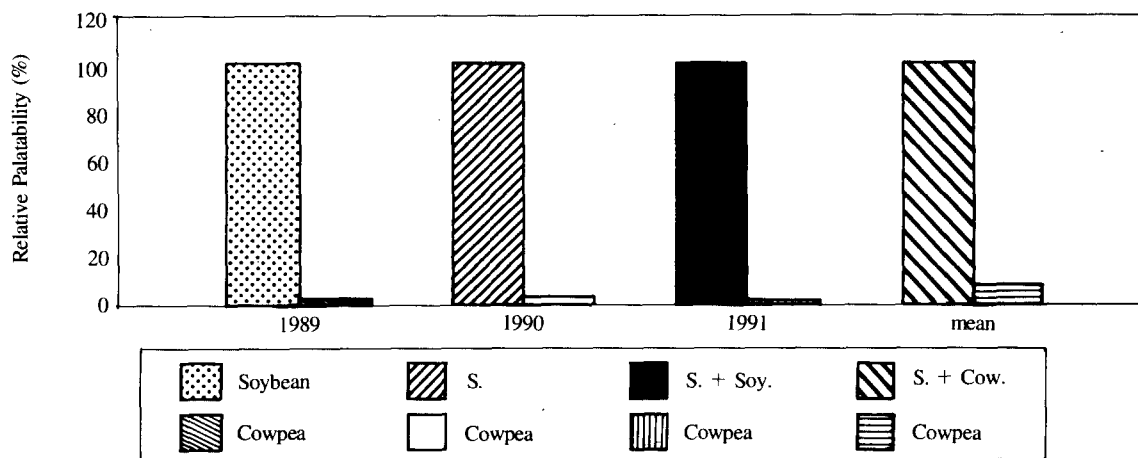


Fig. 2. Relative palatability of cowpea, soybean and sorghum x sudangrass.

5. 생초수량과 건물수량

표 5에 생초수량과 건물수량을 나타낸다. 생초수량을 보면 1, 2, 3차 년도 모두 초장이 길고 덩굴성인 IT820-889, IT83S-852가 높게 나타났으며, 다소 생

육진전이 빨랐던 IT830-422와 IT84E-124는 수량이 낮게 나타났다($P < 0.01$), (표 4).

특히, 3년간 평균 생초수량에 있어서 IT83S-852는 17,725kg/ha로서 IT84E-124에 비하여 12,418kg/ha나 높게 생산되었다.

Table 5. The fresh weight and dry matter yield of cowpea

Cultivar	Fresh weight(kg/ha)				Dry weight(kg/ha)				R.Y. (%)
	1989	1990	1991	Mean	1989	1990	1991	Mean	
Seowon	14,032	16,205	15,742	15,326 ^{**}	1,738	2,009	1,898	1,882 ^a	84
IT820-889	15,220	17,750	16,432	16,467 ^a	1,779	2,165	2,193	2,045 ^a	91
IT830-422	7,048	10,327	9,324	8,899 ^b	907	1,373	1,365	1,215 ^b	54
IT83S-852	14,487	19,970	18,720	17,725 ^a	1,867	2,755	2,130	2,251 ^a	100
IT84E-124	5,444	5,678	4,800	5,307 ^c	702	755	792	750 ^b	33

*: Means within a column followed by the same letter are not significantly different at the 1% level.

건물수량에 있어서도 생초수량과 같은 경향으로 서원동부, IT820-889와 IT83S-852가 높은 수량을 나타낸 반면 IT830-422와 IT84E-124는 각각 1,215kg/ha, 750kg/ha로 낮은 수량을 나타냈다(P<0.01). 이는 수수×수단그라스 교잡종 11,985~20,930kg/ha(전 등, 1989), 옥수수 13,738~16,721kg/ha(이 등, 1993), 호밀 8,083~11,709kg/ha(문 등, 1989) 건물수량과 비교시 매우 낮은 생산량으로 나타났다. 이와같이 동부가 타 작물에 비하여 건물수량이 낮은 것은 생초수량이 적을 뿐 아니라 식물체내에 수분함량이 매우 높은 것이 그 원인으로 생각된다.

6. 조단백질함량과 수량

표 6에 조단백질함량과 수량을 나타냈다. 1, 2차년도에 있어서 IT83S-852를 제외한 동부 품종간 단백질함량은 큰 차이가 없었으나 3차년도에 있어서는 전품종이 1, 2차년도에 비하여 떨어졌다.

이는 3차년도의 재배기간 연장으로 초장 및 경의 정도상승, 경비율증가에 기인된 것으로 생각된다(표 3, 4, 5). 품종간 3년간 평균값을 보면 생육진행이 느린 서원동부 IT820-889가 높게 나타났으며, 생육 진전이 빠른 IT830-422와 IT84E-124가 낮은 함량을 나타냈다.

Table 6. Content of crude protein and crude protein yield of cowpea

Cultivar	Crude protein (%)				Yield of crude protein(kg/ha)			
	1989	1990	1991	Mean	1989	1990	1991	Mean
Seowon	19.3	20.5	17.8	19.2 ^{ns}	335.4	411.8	337.8	361.7 ^a
IT820-889	19.3	19.8	17.9	19.0	343.3	428.7	392.5	288.2 ^a
IT830-422	18.9	18.5	16.8	18.1	171.4	254.0	229.3	218.2 ^b
IT83S-852	19.2	17.6	17.0	17.9	358.5	484.9	362.1	401.8 ^a
IT84E-124	17.9	17.8	16.4	17.3	125.7	134.4	129.9	130.0 ^c

^{ns}: Not significant.

^{ab,c} Means in the same column with different letters are significantly different (P<0.05).

3년간 평균조단백질수량은 다소 조단백질함량이 떨어지지만 건물수량이 높았던 IT83S-852가 401.8kg/ha로서 가장 높았으며, 조단백질함량과 조단백질수량이 낮았던 IT84E-124가 130.0kg/ha로서 가장 낮게 나타났다($P < 0.01$).

이상 결과를 종합해 볼 때 국내에서 재배되고 있는 동부품종은 단백질함량은 타 작물에 비하여 매우 높지만 건물수량, 단백질수량 및 기호성이 떨어지므로 단작재배로 사초를 생산하는 것보다 간작의 부작물로 재배하는 것이 유익할 것으로 생각한다.

IV. 적 요

본 실험은 동부품종에 있어서 건물 및 조단백질 생산성이 높은 품종을 선발할 목적으로 동부 5품종을 공시품종으로 하여 제형질 및 생산성을 비교검토 하였다.

1. 청에재배시 평균초장은 IT820-889와 IT83S-852 품종이 길었던 반면 IT830-422와 IT84E-124는 짧은 품종으로 나타났다. 주당 평균엽수는 IT820-889가 가장 많았으며 IT84E-124가 가장 적은 품종으로 나타났다.

2. 경의 굵기에 있어서는 IT820-889가 다른 품종에 비하여 굵게 나타났으며, 경경도는 IT84E-124가 1.9kg/cm²로 가장 단단하게 나타났다.

3. 엽비율은 IT83S-852가 48%로 가장 높게 나타났으며, 생육진행은 IT830-422와 IT84E-124가 타 품종에 비하여 조숙한 것으로 나타났다.

4. 기호성에 있어서는 IT83S-852 > IT820-889 > Seowon > IT84E-124 > IT830-422 순으로 높게 나타났다.

5. 건물 및 조단백질수량은 IT83S-852와 IT820-889가 다른 품종에 비하여 높은 것으로 나타났으나 IT830-422와 IT84E-124는 다소 떨어지는 경향을 나타냈다($P < 0.01$).

이상 3년간 동부품종 비교실험을 종합하면 IT83S-852와 IT820-889가 생육특성, 기호성, 건물수량, 조단백질수량면에서 우수한 품종으로 나타났다.

V. 참고문헌

1. Church, D.C. 1984. Oxford press, Portland Oregon. Livestock feeds and feeding. P. 349.
2. Garcia, R., A.R. Evangelista, and J.D. Garvano. 1985. Effects of the association corn; soybean on dry matter production and nutritional silage value. Proceedings of the XVI. G. C. 1221-1222.
3. Haizel, K.A. 1974. The agronomic significance of mixed cropping. I. Maize intercropped with cowpea. Ghana J. Agri. Sci. 7:169-178.
4. James, R.A. and K.O., Robert. 1983. Yield of corn, cowpea, and soybean under different intercropping systems. Agron. J. 75:1005-1009.
5. Mcilvain, Z.H. and M.W. Shoop. 1971. Shade for improving cattle gains and rangeland use. J. Range. Manage. 24(3):181-184.
6. Miller, W.J. 1979. Dairy cattle feeding and nutrition. Academic press, N.Y. P. 221-253.
7. Putnam, D.H., S.J. Herbert, and A. Vargas. 1985. Intercropped corn: soybean density studies. I. Yield complementarity. Exp. Agri. 21:41-51.
8. Rabas, D.L., A.R. Schmid and G.C. Marten. 1970. Relationship of chemical composition and morphological characteristics to palatability in sudangrass and sorghum×sudangrass hybrids. Agron. J. 62:762-763.
9. 文相鎬, 全炳台, 李相武. 1989. 忠州, 中原地域에 있어서 胡麥栽培에 關한 研究. II. 播種量과 施肥量이 飼草用 胡麥의 越冬性, 生育特性 및 乾物收量에 미치는 影響. 酪農學會誌. 11(4):224-231.
10. 李性圭. 1988a. Silage用 옥수수와 荳科作物의 間作에 關한 研究. I. Silage용 옥수수(*Zea mays* L.)와 동부(*Vigna sinensis* king)의 間作이 生長特性과 乾物 및 有機物收量에 미치는 影響. 韓草誌. 8(1): 47-57.
11. 李性圭. 1988a. Silage用 옥수수와 荳科作物의 間作에 關한 研究. II. Silage용 옥수수와 동부의 間作의 營養成分含量 및 收量에 미치는 影響. 韓草誌. 8(2):128-134.
12. 李性圭. 1988c. Silage用 옥수수와 荳科作物의 間作에 關한 研究. III. Silage용 옥수수와 콩의 間作

- 이 生長特性과 乾物 및 有機物收量에 미치는 影響. 韓草誌. 8(3):158-164.
13. 李性圭. 1990. Silage用 옥수수와 荳科作物의 間作에 關한 研究. V. Silage用 옥수수와 荳科作物의 間作이 乾物收量, Silage의 營養成分含量에 미치는 影響. 韓草誌. 10(2):110-114.
14. 李榮商, 全炳台, 金彦玄, 李相武, 金景勳. 1993. 導入 Silage用 옥수수 新品種의 生育特性에 關한 研究. 建國大. 自然科學研究所. 論文集. 第4輯. p. 13-21.
15. 全炳台, 李相武, 文相鎬, 金星雨. 1989. 忠州, 中原地域에 있어서 導入 옥수수×수단그라스 交雜種의 生産성과 適應성에 關한 研究. 建國大. 中原研究所, 論文集, 第8輯. P. 7-8.