韓草誌(J. Korean Grassl. Sci.) 15(4) : 274 ~ 278, 1995

예취시기에 따른 참억새의 생육특성, 성분함량 및 영양소 수량의 변화

안영진 · 김병완 · 성경일 · 김창주

Changes in the Growth, Chemical Composition and Nutritive Yield of *Miscanthus sinensis* at Different Cutting Dates

Y.J. Ann, B.W. Kim, K.I. Sung and C.J. Kim

Summary

This experiment was conducted to know what does the cutting date have an effect on the chemical composition and nutritive yield of *Miscanthus sinensis*, in order to determine the optimum cutting date of the plant when it is utilized as roughage. *Miscanthus sinensis* growing natively in the summit of Sam Ak mountain(550m above sea level) was cut at 10 days intervals from 25 July to 15 October, 1988. Plant length and dry matter contents were generally increased with delayed cutting date. Crude protein contents of the plant cut on 5, 15, and 25 of September were 5.5, 5.2 and 5.1%, respectively. Crude fiber contents was similar with cutting treatment and averaged 35.6%. Crude protein yield was higher in September than in other cutting date. Yield of crude fiber were 8.3, 9.3 and 9.3*t*/ha on 5, 15 and 25 September, respectively. Ratio of Crude protein yield to Crude fiber yield on 5 September tended to be higher than on 15 September and 25 September. These results suggest that the optimum cutting date of the *Miscanthus sinensis* for good quality forage seems early September.

Ⅰ. 서 론

야초를 반추가축에 이용하려는 연구는 많이 이루어져 왔다(배 및 Welch, 1979; 한 등, 1971a, 한 등, 1971b; 한 등, 1971c; 한 등 1971d; 이 등, 1971). 참억새(*Miscanthus sinensis*, Anderson)는 산지, 제방 및 임야등에 자생하는 다년생 야초로서 번식력이 강하고 9월에 개화하는 우리나라 자연초지의 주요한 초종이다. 장초형인 참억새는 C_4식물로서 생장에 필요한 최적온도가 30~35℃이며 북방형목초의 생육적온인 17~21℃에서는 생육이 지연되거나 정지된다. 참억새는 목초에 비하여 재생이 빈약하며 예취높이를 낮게 하거나 5월중순 이후에 예취하면 거의 재생되지 않으며 7월말 이후에도 어느정도 재생을 보이지만 그 양은 아주 적고(이, 1985), 해발이 높은 산지에서의 재생은 미약하여 년 1회 예취밖에 할 수 없다.

참억새의 영양가치에 대해 한 등(1971a)은 6, 8 및 10월에 예취한 참억새의 평균 건물함량이 37.3%, 조단백질함량 7.0%, 조섬유함량 38.6%로 보고하고 있어 섬유질함량이 높은 조사료라고 할 수 있다. 참억새에 대한 기존의 보고는 생육특성(이, 1985), 사료성분(배 및 Welch, 1979; 한 등, 1971a; 이 등, 1971) 및 소화율(한 등, 1971d; Bae and Welch, 1979)에 관한 것이 대부분이며 예취시기에 따른 건물수량 및 예취적기에 대한 보고는 없는 실정이다.

따라서 사료로서 참억새를 년 1회 예취할 경우 예취적기는 영양소함량과 건물수량이 고려되는 시기, 즉 영양소 수량이 최대가 되는 시기에 예취하는 것이 바람직하다고 생각된다(Collins, 1982).

본 연구는 해발 550m산지에서 자생하는 참억새의 적정예취시기를 결정할 목적으로 참억새의 예취시기를 달리하였을 때 생육특성, 건물수량 및 영양소 수

강원대학교 축산대학(College of Animal Agriculture, Kangwon National University, Chunchon 200-701, Korea)

량에 미치는 영향을 검토하였다.

Ⅱ. 재료 및 방법

시험기간은 1988년 7월 25일부터 10월 15일까지 80일간으로 실험포장은 강원도 춘천시 삼악산 해발 550m에서 생육하는 참억새(*Miscanthus sinensis*, Anderson) 자생군락지였다. 처리는 예취시기로서 7월 25일부터 10월 15일까지 10일간격으로 9개 처리를 두었으며 1처리당 plot의 크기는 1m²였으며 1처리당 3반복으로 하였다.

조사항목으로 초장은 각 plot에서 임의로 10개체에 대하여 지면으로부터 최장엽끝까지의 길이 또는 출수시는 이삭의 끝까지의 길이를 측정 평균하였다. 지표피복율은 단위면적에 대한 참억새의 피복의 정도를 백분율로 표시하였다. 밀도는 단위면적내 참억새의 경수를 조사하였다. 건물수량은 지면높이로 예취한 생초중량에 건물함량을 곱하여 산출하였다. 시료의 일반성분으로는 조단백질함량, 조섬유함량 및 조회분을 AOAC방법(1980)에 의거 분석하였다.

시험기간중 춘천지역의 기온은 7월에서 9월 중순의 평균기온이 20~28℃ 정도였으나 9월 하순에는 15℃ 이하였다. 기온의 경우 시험포장이 해발 550m에 위치하고 있어 실제로 춘천지역의 그것보다는 전반적으로 낮은 기온분포를 보였을 것으로 사료된다. 강우량은 7월이 가장 많았고, 8월, 9월, 10월 순이였다. 한편 실험포장의 토양성분은 pH가 5.7로 화본과 목초가 생육하는데는 비교적 양호하였으며 양이온교환용량(CEC)은 22me로 보비력도 큰 토양이였다 (Table 1).

Table 1. Chemical properties of the experimental field soil.

pH	O.M (%)	Available P_2O_5 (ppm)	Total N (%)	Exchangeable cation (m.e./100g)			CEC (m.e./100g)
				K	Ca	Mg	
5.7	21.7	292.7	0.16	0.31	1.58	1.02	22.0

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 생육특성

예취시기에 따른 초장, 밀도 및 피복율을 Fig. 1에 나타냈다. 초장은 출수기에 예취한 T3에서 가장 현저하게 증가하고 있으며 그 후의 처리에서는 증가

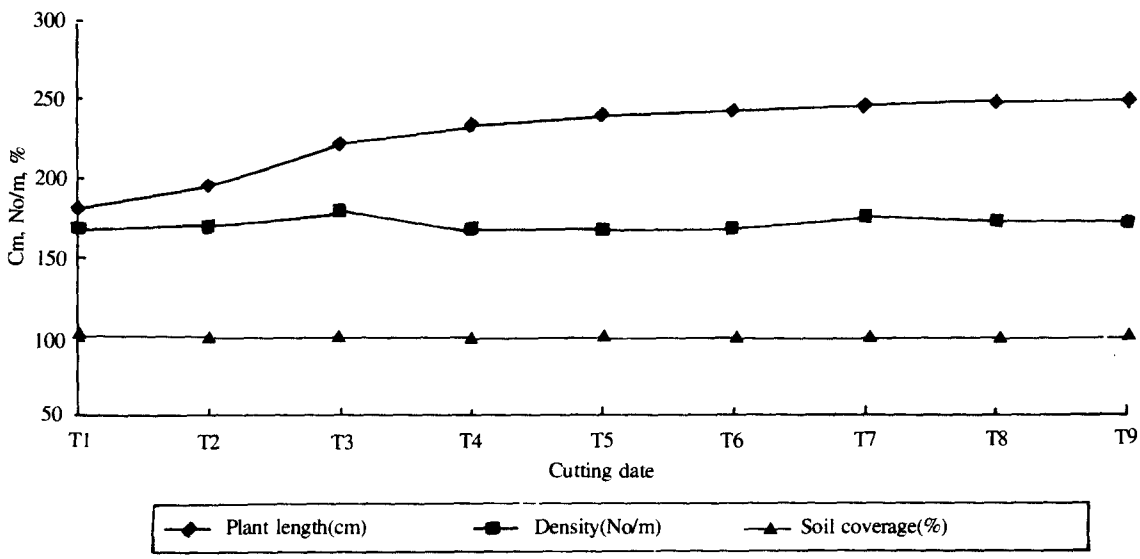

Fig. 1. Plant length, density and soil coverage of *Miscanthus sinensis* at different cutting dates

폭이 작았다. 초장은 T1의 181cm부터 T9의 247cm로 생육시기가 진행됨에 따라 증가하고 있으며 평균초장은 227cm였다. 본 시험의 결과는 이(1985)가 7월의 170cm부터 10월의 210cm 정도로 보고한 것보다 높게 나타났는데 이는 본 시험의 토양의 pH가 5.7이며 유기물함량 및 CEC가 높아 토양조건이 비교적 양호한 것에 기인하는 것으로 사료된다. 밀도는 166~179개/m^2의 범위로 생육시기에 따른 차이는 없었으며 평균밀도는 170개/m^2이였다. 한편 지표피복율은 높은 초장등의 생육상태가 양호하여 100%로 나타났다.

2. 사료성분

일반성분함량을 보면(Table 2) 건물함량은 예취시기가 늦어짐에 따라 T1의 25.9%에서 T9의 47.4%로 직선적으로 높아지고 있으며, T1에서 T2사이에서 급속한 증가를 보이고 있다. 이는 Bae 및 Welch(1979)가 7월 29일 예취구에서 급격한 건물함량이 증가한다는 보고와 일치하고 있다. 평균 건물함량은 39.2%로 Bae 및 Welch(1979)의 27.2%보다 높은 것이였으며 화본과목초의 건물함량 20% 전후에 비하면 현저히 높은 것이다. 본 시험에서 건물함량이 높은 이유로는 참억새가 건조한 환경에서 잘 자라는 특성과 8월 이후 강수량이 적었던(Table 1)것에 기인한 것으로 사료된다.

조단백질 함량은 9월 초순의 T5가 가장 높게 나타났으며 7월 하순의 T1과 8월 초순의 T2는 조단백질 함량이 각각 2.9 및 3.3%로서 같은 시기에 측정된 Bae 및 Welch(1979)의 6.6%보다 현저히 낮았다. 평균 조단백질 함량은 4.1%로서 다른 보고들(이 등, 1971; Bae와 Welch, 1979)의 결과보다 낮았으며 9월 예취구(T5, T6, T7)는 한국사료성분표(1982)의 볏짚의 조단백질 함량과 비슷한 수준이었다. 한편 화본과 목초의 조단백질 함량은 일반적으로 유식물기에 높고 생육시기가 진행될수록 낮아지는 것으로 나타나지만 본 시험의 경우 T5에서 T7(9월 예취) 사이에 가장 높아 다른 경향을 보이고 있다. 그러나 한 등(1971a)은 야초인 띠(*Imperata cylindrica*)의 경우 생육시기가 진행됨에 따라 조단백질 함량이 높아지는 경향을 보였다고 보고하고 있어 이와 관련하여 추가적인 검토가 필요할 것으로 사료된다.

조섬유함량은 T1의 33.9% – T8의 36.6%로서 10월 중순 예취구인 T9을 제외하면 성분의 변화가 없었다. 평균 조섬유함량은 35.6%로서 기존의 보고(한 등, 1971; 이 등, 1971)와 비슷하며 한국사료성분표(1982)의 볏짚함량 33.5%와도 차이가 없었다. 즉 참억새의 조단백질 및 조섬유함량은 9월 예취구(T5, T6, T7)에서 높았으며, 영양가치는 볏짚과 비슷한 수준이었다.

3. 영양소수량

Table 2. Content of crude protein, crude fiber and crude ash of *Miscanthus sinensis* at different cutting dates

Cutting date	Dry matter	Crude protein	Crude fiber	Crude ash
	%	% DM		
T1 (July 25)	25.9	2.9	33.9	5.6
T2 (Aug. 5)	32.9	3.3	35.9	4.9
T3 (Aug. 15)	37.2	4.6	34.5	4.5
T4 (Aug. 25)	38.3	4.6	35.1	4.2
T5 (Sept. 5)	38.4	5.5	34.4	4.1
T6 (Sept. 15)	41.0	5.2	35.3	4.3
T7 (Sept. 25)	42.7	5.1	34.5	4.2
T8 (Oct. 5)	44.5	2.9	36.6	4.4
T9 (Oct. 15)	47.4	2.4	40.2	4.7
Average	39.2	4.1	35.6	4.55

예취시기에 따른 건물수량은 Fig. 2와 같다. 건물수량은 예취시기가 7월 25일인 T1의 9.7t/ha에서 9월 25일인 T7의 27.1t/ha까지 직선적으로 증가하고 있으며 이러한 결과는 이(1985)가 같은 시기에 건물수량이 직선적으로 증가한다는 보고와 유사한 경향을 보이고 있다. 또한 T7과 T6 및 T8사이에 통계적 유의차는 없었으나 T7이 가장 높은 건물수량을 나타냈다. 조단백질 수량은 T1에서 T7까지 계속적으로 증가하고 있으며 T7이 1.38t/ha으로 가장 높게 나타났으나 1.33t의 T5 및 1.37t의 T6와의 통계적인 유의차는 없었다. 조섬유수량은 T6 및 T7에서 9.3t으로 계속적으로 증가하였으며 그 이후에는 차이가 없었다.

본 시험에서 참억새는 영양소 함량면에서 섬유질 사료이지만 보다 품질이 좋은 조사료를 생산하기 위해서 예취시기는 조단백질 수량이 최대이고 조섬유 함량이 최소가 되는 것이 바람직하다고 할 수 있다. 이와 관련하여 Fig. 3에서는 조단백질수량:조섬유수량과의 비율(P/F비)을 나타내어 적정예취시기의 결정에 이용하였다. P/F비는 9월 예취구(T5-T7)에서 높았으며 T6 및 T7과의 유의차는 없었으나 9월 초순 예취구인 T5가 가장 높게 나타났다. 즉 P/F비로 볼 때 참억새의 예취시기는 9월 초순이 적당하리라 생각된다. 한편 건물수량이나 조단백질 수량면에서 보면 9월 하순의 T7이 가장 높게 나타나고 있어 예취가 가능하지만 이 시기의 평균기온이 15.9℃로 C_4식물인 참억새에게는 생육이 둔화하거나 정지되는 시기에 해당되며 실제로 해발 550m에서의 기온은 이보다 더욱 낮아 참억새의 생육이 더욱 둔화되거나 정지될 것으로 추측되므로 9월 하순의 예취는 이듬해 재생에 악영향을 미칠 수 있을 것으로 사료된다. 따라서 참억새의 적정예취시기는 P/F비 및 생육기온을 고려할 때 9월 초순이 바람직할 것으로 사료된다.

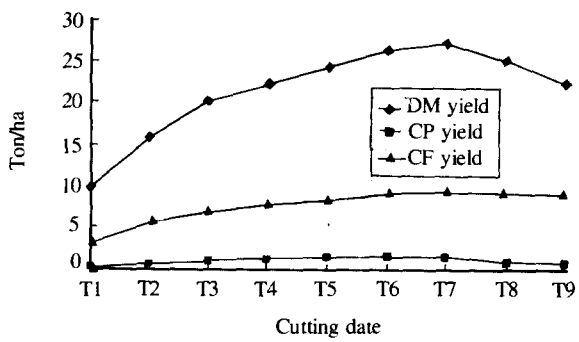

Fig. 2. Yield of dry matter(DM), crude protein(CP) and crude fiber(CF) of *Miscanthus sciensis* at different cutting dates

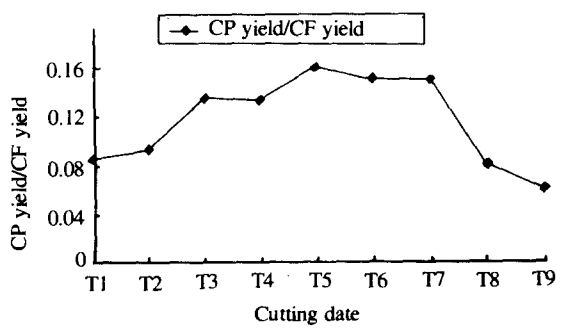

Fig. 3. Crude protein(CP) yield : Crude fiber(CF) yield ratio of *Miscanthus sinensis* at different cutting dates

Ⅳ. 적 요

본 시험은 해발 550m산지에 자생하는 참억새(*Miscanthus sinensis*)의 적정예취시기를 결정할 목적으로 참억새의 예취시기를 달리하였을 때 생육특성, 성분함량 및 영양소수량에 미치는 영향에 대하여 검토하였다. 예취는 1988년 7월 25일 부터 10일 간격으로 10월 25일까지 9회에 걸쳐 실시하였다. 초장은 생육이 진행됨에 따라 증가하였으나 밀도 및 피복율은 처리간에 차이가 없었다. 건물함량도 예취시기가 늦어짐에 따라 증가하였으며 조단백질 함량은 9월 5일, 9월 15일 및 9월 25일 예취구가 각각 5.5, 5.2 및 5.1%로 9월 5일 예취구가 높은 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 조섬유함량은 7월 25일 예취구의 33.9%에서 10월 5일 36.6%로서 처리간에 차이가 없었다. 조단백질 수량은 9월 25일 예취구가 1.38t/ha으로 높은 경향을 보였으나 9월 5일 및 9월 15일 예취구와의 유의차는 없었다. 조섬유수량은 9월 5일 및 9월 15일 및 9월 25일 예취구가 각각 8.3, 9.3 및 9.3t/ha으로 9월 5일 예취구가 낮았다. 조단백질수량/조섬유수량의 비율은 9월 5일, 9월 15일 및 9월 25일 예취구간에 유의적인 차이는 없었지만 9월 5일 예취구 가장 높게 나타났다. 이상의 결과로부터 참억새의 예취시기는 9월 초순이 적당한 것으로 사료된다.

V. 인 용 문 헌

1. Association of official analytical chemists. 1984. Official methods of analysis, 14th ed. Washington, DC.
2. Bae, D.H. and J.G. Welch. 1979. Study on the nutritive value of the *Miscanthus sinensis* in relation to its maturity. Korean J. Anim. Sci. 21: 503-508.
3. Collins, M. 1982. Yield and quality of birdfoot trefoil stockpiled for summer utilization. Agronomy J. 74:1036-1040.
4. 이성규. 1985. 억새(*Miscanthus sinensis*)의 생육 및 재생특성에 관한 연구. 한초지 5:1-7.
5. 이영상, 이상범, 이종원. 1971. 한국야초의 재배에 관한 연구. 제 2보 성분 분석에 관한 시험. 한축지 13:307-311.
6. 한국사료정보센터. 1982. 한국사료성분표.
7. 한인규, 박신호, 이영상, 김규익, 안병홍. 1971a. 국산야초류의 사료적 가치에 관한 연구 Ⅰ. 야초류의 일반성분과 생육시기에 따른 성분변화에 관한 연구. 한축지 13:3-16.
8. 한인규, 박신호, 김규익. 1971b. 국산 야초류의 사료적 가치에 관한 연구 Ⅱ. 야초류의 地帶별 科별 성분함량 비교연구. 한축지 13:107-156.
9. 한인규, 박신호, 김규익. 1971c. 국산 야초류의 사료적 가치에 관한 연구 Ⅲ. 火入과 施肥가 야초의 성분함량에 미치는 효과. 한축지. 13:195-200.
10. 한인규, 박신호, 이영상, 안병홍. 1971d. 국산 야초류의 사료적 가치에 관한 연구 Ⅳ. 야초의 소화율 및 가소화영양소 측정에 관한 연구. 한축지. 13:201-211.
11. 한인규, 김규익, 박신호, 지설하, 김병호, 안병홍. 1971e. 국산 야초류의 사료적 가치에 관한 연구 Ⅴ. 야초류의 광물질 함량. 한축지 13:329-334.