

수수×수단그라스 교잡종의 출수형과 불출수형 품종간 예취횟수가 수량성 및 사료가치에 미치는 영향

이종경·김종근·신동은·윤세형·김원호·서성·박근제

Effects of Cutting Frequency on Yield and Nutritive Value Between Heading and Headless Varieties of Sorghum x Sudangrass Hybrid

J. K. Lee, J. G. Kim, D. E. Shin, S. H. Yoon, W. H. Kim, S. Seo and G. J. Park

Abstract

This study was conducted to investigate the effects of cutting frequency on dry matter yield and nutritive value between heading and headless varieties of sorghum×sudangrass hybrid in 1998. Treatments were var. TE hay grazer(heading type) and Jumbo(headless type) as main plot, and 1, 2, and 3 cutting times per a year as sub plot. Although plant height of sorghum×sudangrass hybrid was no significant difference among treatments, headless type was very slightly higher than that of heading type, and both of variety decreased with 1, 2, and 3 cutting times in order. Also, dry matter yield of sorghum×sudangrass hybrid was no significant difference between heading and headless type. Dry matter yield of first cutting plot in heading type and in headless type was the higher than those of second and third cutting plot.

Acid detergent fiber and neutral detergent fiber of headless type were slightly higher than that of heading type. Acid detergent fiber of sorghum×sudangrass hybrid was highest at first cutting plot in both varieties. Neutral detergent fiber of second cutting plot in heading type and first cutting plot in headless type were the highest respectively.

In vitro dry matter digestibility of headless type was very slightly higher than that of heading type. And *in vitro* dry matter digestibility of second cutting plot was the highest in both varieties. *In vitro* digestible dry matter of sorghum×sudangrass hybrid was no significant difference among treatments. The results demonstrated that although there was not significant difference, cultivation of headless type and first cutting plot per a year were very good for nutritive value and DM yield of sorghum×sudangrass hybrid as summer forage crops in Korea.

(Key words : Heading, Headless type, Cutting frequency, Sorghum×Sudangrass Hybrid)

I. 서 론

우리나라에서 여름철 사료작물로 이용되고 있는 수수×수단그라스 교잡종은 옥수수와의 함께 단위면

적당 생산성이 가장 높은 사료작물이지만 사료가치 및 이용방법의 제한으로 재배면적은 점차 감소하고 있는 실정이다(이와 박, 1989). 수수×수단그라스교잡종은 출수가 되면 경화되어 기호성 등 사

료가치가 급격히 감소하고 한꺼번에 많은 양을 생산하여 이용에 문제가 있었다. 그러나 병해 등 옥수수 재배에 문제가 있는 남부 및 제주도 지방에서는 담근먹이용으로 옥수수 대신에 수수×수단그라스교잡종을 재배하는 경우가 많다. 수수×수단그라스교잡종은 교배모본에 따라 구분되며 품종에 따라 생육특성 및 이용방법에 큰 차이가 있다. 최근에는 우리나라 기후조건에서 출수가 안 되는 영양생장형 수수×수단그라스 교잡종이 육성되어 농가에 보급되고 있으며 비출수품종은 수확시기가 지나도 줄기의 경화가 느려 풋베기용으로 적합하다. 따라서 본 시험은 출수가 안 되는 품종과 기존의 출수가 되는 품종재배시 예취횟수가 수수×수단그라스 교잡종의 생육, 건물수량 및 사료가치에 미치는 영향을 구명하여 여름철 사료작물의 최대 생산을 위한 기초자료로 이용하기 위하여 실시하였다.

II. 재료 및 방법

본 시험은 출수가 되는 품종 TE hay grazer와 출수가 되지 않는 품종 Jumbo를 주구로, 연간 예취횟수 1, 2 및 3회를 세구로 하여 분할구 배치 3반복으로 수행하였다. 파종량은 ha당 40kg을 세조파하였으며, 시비량은 성분량으로 ha당 질소 210, 인산 150 및 칼리 150kg을 1회 예취구는 파종 당일 전량 사용하였고, 2회 예취구는 질소와 칼리는 이등분으로 분시하고 3회 예취구는 질소와 칼리는 삼등분으로 분시하고 각 공히 인산은 전량 기비로 사용하였다. 파종전 ha당 20톤의 잘 썬 퇴비를 포장에 살포하였으며, 파종은 '98년 5월 27일에

하여 1회 예취구는 8월 27일, 2회 예취구는 7월 27일과 8월 27일, 3회 예취구는 7월 18일, 8월 19일 및 8월 27일에 각각 수확하였다. 수수-수단그라스 교잡종의 생육은 예취시마다 조사하였으며 잡초비율은 달관으로 하였다. 시료는 청초수량을 평량한 후 각 구별로 약 300g 정도의 시료를 채취한 다음 75℃의 순환식 송풍건조기(dry oven) 내에서 72시간 이상 충분히 건조시킨 후 건물수량을 계산하였고, 그 시료를 Wiley mill로 분쇄하여 ADF와 NDF 함량은 Goering 및 Van Soest법(1970)에 따랐다.

시험전 토양은 표 1과 같이 토양 pH는 4.8로 산성이었으며, 유기물 함량과 치환성 양이온 및 토양 유효인산 함량은 대체로 낮았다. 석회요구량은 1,290kg/ha으로 토양조건은 다소 불량한 편이었다.

III. 결과 및 고찰

1. 수수×수단그라스 교잡종의 초장과 건물수량

수수-수단그라스 교잡종의 초장을 보면 표 2와 같다. 수수×수단그라스 교잡종의 초장은 출수와 비출수 품종간에 유의적인 차이는 없었으나 평균적으로 출수형의 133cm 보다 비출수형이 153cm로 비출수형이 20cm 정도 컸으며, 예취횟수에 따라서는 1회, 2회 및 3회 예취구에 따라 출수형 품종은 각각 158, 138 및 102cm, 비출수형 품종은 각각 199, 149 및 110cm로 각 공히 1회, 2회 및 3회구순으로 낮아졌으나 유의적인 차이는 없었다. 출수형이 비출수형에 비하여 낮은 것은 7월 27일(2회

Table 1. Chemical properties of the soil before experiment

pH (1:5)	OM (%)	Av.P ₂ O ₅ (mg/kg)	Ex.cations(cmol ⁺ /kg)				L.R (kg/ha)
			K	Ca	Mg	Na	
4.8	0.9	62.3	0.24	2.5	1.0	0.05	1,290

Table 2. Plant height of sorghum × sudangrass hybrid

Treatments		Plant height(cm)			
Variety	Cutting frequency	1st cutting	2nd cutting	3rd cutting	Mean
Heading	1	158			158
	2	161	115		138
	3	130	130	46	102
	Mean				133
Headless	1	199			199
	2	171	126		149
	3	143	139	47	110
	Mean				153
LSD(0.05) Variety(A)		NS	NS	NS	NS
Cutting frequency(B)		NS	NS	NS	NS
A × B		NS	NS	NS	NS

Table 3. Dry matter(DM) yield of sorghum × sudangrass hybrid

Treatments		Dry matter yield(kg/ha)			
Variety	Cutting frequency	1st cutting	2nd cutting	3rd cutting	Total
Heading	1	9,131			9,131
	2	6,672	1,013		7,685
	3	4,889	999	355	6,243
	Mean				7,686
Headless	1	13,420			13,420
	2	7,335	1,326		8,661
	3	4,800	1,848	826	7,473
	Mean				9,851
LSD(0.05) Variety(A)		NS	NS	NS	NS
Cutting frequency(B)		NS	NS	NS	NS
A × B		NS	NS	NS	NS

NS : not significant.

예취구의 1회 수확일) 이후부터 초장이 크게 증가 되지 않는 이유때문으로 보인다.

수수 × 수단그라스 교잡종의 건물수량을 보면 표 3과 같다. 수수 × 수단그라스 교잡종의 건물수량도 초장과 마찬가지로 유의적인 차이는 보이지 않았지만 평균적으로 출수형의 7,686kg에 비하여 비출

수형이 9,851kg으로 비출수형이 많았다. 예취횟수에 따른 건물수량은 출수형과 비출수형 각 공히 1회 예취구가 각각 9,131kg과 13,420kg으로 가장 높았다.

또한 출수형은 출수가 되면 건물축적량이 크게 감소하지만 비출수형은 계속 증가하는 것으로 보

이며, 3회 예취구에서 출수형은 3차 예취시 수량이 355kg으로 크게 감소하였으나 비출수형은 3차 예취시에도 826kg 정도의 수량을 올릴 수 있어 평균적으로 비출수형 품종의 건물수량이 높았던 것으로 보인다.

2. 사료가치

(1) ADF와 NDF

수수×수단그라스 교잡종의 사료가치중 ADF와 NDF 함량을 보면 표 4 및 5와 같다. 표 4의 수수

×수단그라스 교잡종의 평균 ADF 함량은 출수형의 33.48%보다 비출수형이 34.23%로 약간 높았는데 이것은 비출수형에서 1회 예취구의 생육이 왕성하여 조섬유의 함량이 크게 높아졌기 때문이며 출수형 품종에서 각 예취별 ADF 함량은 예취횟수가 1회, 2회 및 3회구 순으로 각각 34.43, 33.48 및 32.54%로 낮아졌으며, 비출수형 품종은 1회, 3회 및 2회구 순으로 각각 39.27, 31.91 및 31.51%로 낮아졌으나 2회와 3회구간에는 큰 차이가 없었다. 또한 2회 및 3회 예취구에서는 예취가 진행될수록 함량은 증가하였다.

표 5의 수수×수단그라스 교잡종의 평균 NDF

Table 4. Acid detergent fiber(ADF) of sorghum × sudangrass hybrid

Treatments		ADF(%)			
Variety	Cutting frequency	1st cutting	2nd cutting	3rd cutting	Mean
Heading	1	34.43			34.43
	2	31.16	35.80		33.48
	3	28.40	31.85	37.37	32.54
	Mean				33.48
Headless	1	39.27			39.27
	2	30.39	32.62		31.51
	3	28.35	33.27	34.10	31.91
	Mean				34.23

Table 5. Neutral detergent fiber(NDF) of sorghum × sudangrass hybrid

Treatments		NDF(%)			
Variety	Cutting frequency	1st cutting	2nd cutting	3rd cutting	Mean
Heading	1	59.54			59.54
	2	62.64	65.37		64.00
	3	57.84	66.43	62.14	62.14
	Mean				61.89
Headless	1	67.99			67.99
	2	60.18	62.74		61.46
	3	57.14	66.55	60.04	61.24
	Mean				63.56

함량은 평균 ADF 함량과 마찬가지로 출수형의 61.89%보다 비출수형이 63.56%로 약간 높았는데 비출수형 품종에서 1회 예취구의 생육이 왕성하여 NDF 함량이 높아졌기 때문으로 생각되며 각 예취별 NDF 함량은 출수형은 2회 예취구의 64.00%가 비출수형은 1회 예취구의 67.99%에서 가장 높았다. 또한 ADF 함량과 마찬가지로 3회 예취구에서는 예취가 진행될수록 NDF 함량은 점점 증가하는 경향이였다.

또한 수수×수단그라스 교잡종의 사료가치중 *in vitro* 소화율을 보면 표 6과 같다. 수수×수단그라스 교잡종의 평균 *in vitro* 소화율은 출수형의 69.1%보다 비출수형이 73.4%로 높았으며 각 예취별로는 출수형과 비출수형 모두 2회 예취구가 각각 72.2와 77.7%로 가장 높았다. 2회구와 3회 예취구의 소화율을 보면 비출수형은 출수형에 비하여 예취횟수가 1회에서 2회로 진행될수록 소화율의 변화는 크지 않았으나 3회 예취시에는 각각

Table 6. *In vitro* dry matter digestibility of sorghum×sudangrass hybrid

Treatments		<i>In vitro</i> dry matter digestibility(%)			
Variety	Cutting frequency	1st cutting	2nd cutting	3rd cutting	Mean
Heading	1	64.0			64.0
	2	74.9	69.4		72.2
	3	75.8	76.3	61.1	71.1
	Mean				69.1
Headless	1	66.9			66.9
	2	77.9	77.4		77.7
	3	79.8	77.9	69.2	75.6
	Mean				73.4

Table 7. *In vitro* digestible dry matter of sorghum×sudangrass hybrid

Treatments		<i>In vitro</i> digestible dry matter (%)			
Variety	Cutting frequency	1st cutting	2nd cutting	3rd cutting	Mean
Heading	1	5,844			5,844
	2	4,997	703		5,700
	3	3,706	762	217	4,685
	Mean				5,410
Headless	1	8,978			8,978
	2	5,714	1,026		6,740
	3	3,830	1,439	571	5,841
	Mean				7,186
LSD(0.05) Variety(A)					NS
Cutting frequency(B)					NS
A×B					NS

61.1%와 69.2%로 크게 감소하였다.

In vitro 가소화 건물량은 유의적인 차이는 없었으나 출수형품종의 ha당 5,410kg보다 비출수형 품종이 7,186kg으로 비출수형이 높았으며 예취횟수에 따라 출수 및 비출수형 품종 각 공히 1, 2 및 3회가 5,844, 5,700 및 4,685kg과 8,978, 6,740 및 5,841kg 순으로 감소하여 1회 예취구가 가장 높았다.

IV. 적 요

본 연구는 출수 유무와 예취방법이 수수×수단그라스 교잡종의 초장, 건물수량 및 사료가치에 미치는 영향을 구명하기 위하여 출수형 TE hay grazer와 비출수형 Jumbo를 주구로, 연간 예취회수 1회, 2회 및 3회를 세구로 하여 분할구 배치 3반 복으로 수행하였다. 수수×수단그라스 교잡종의 초장은 각 처리간에 유의적인 차이는 없었으나 출수형보다 비출수형이 약간 높았으며, 예취회수에 따라서는 출수형 및 비출수형 각 공히 1회, 2회 및 3회 순으로 낮아졌다. 수수×수단그라스 교잡종의 건물수량은 출수형에 비하여 비출수형이 많았으나 유의적인 차이는 없었다. 예취회수에 따른 건물수량은 출수형과 비출수형 공히 1회 예취구가 가장 높았다. 수수×수단그라스 교잡종의 ADF 함량은 출수형보다 비출수형이 약간 높았는데 이것은 비출수형에서 1차 예취시의 함량이 높아졌기 때문이며 각 예취별 ADF 함량은 큰 차이가 없었다. 수수×수단그라스 교잡종의 NDF 함량은 출수형보다 비출수형이 약간 높았으며 ADF 함량과 마찬가지로 비출수형에서 1차 예취시 함량이 높아졌기 때문이며 각 예취별 NDF 함량은 출수형은 2회 예취가 비출수형은 1회 예취가 가장 높았다. 수수×수단그라스 교잡종의 *in vitro* 건물 소화율은 출수형보다 비출수형이 높았으며 각 예취별로는 출수형과 비출수형 모두 2회 예취가 가장 높았으나 가소화 건물량은 유의적인 차이는 없었으나 출수

형보다 비출수형이 예취횟수는 1회 예취구가 가장 높았다. 따라서 우리나라에서 여름작물로 수수×수단그라스 교잡종을 재배시 건물수량과 사료가치 측면에서 품종은 비출수형으로 연간 1회 예취하는 것이 유리하다고 생각된다.

V. 인 용 문 헌

1. A.O.A.C. 1990. Official method of analysis. 15th ed. Association of official analytical chemists. Washington, D. C.
2. Goering, H.L. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis. Agr. Handbook No. 379. USDA.
3. Masaoka, Y.K. and N.B. Takano. 1980. Studies on the digestibility of forage crops. I. Effect of plant density on the feeding value of a sorghum-sudangrass hybrid. J. Japan Grassl. Sci. 26(2):179-184.
4. Masuda, Y.S. 1976. Effect of stage of maturity on *in vitro* dry matter digestibility of Sudangrass (Sorghum Sudanense Stapf) Forage. J. Japan Grassl. Sci. 22(3):170-174.
5. Olson, T.C. 1971. Yield and water use by different populations of dry- land corn, grain sorghum, and forage sorghum in the western corn belt. Agron. J. 63(1):104-107.
6. 김정갑, 이상범, 한민수. 1987. Sorghum 식물의 건물축적 형태와 에너지 가치에 관한 연구. I. 수량구성 요소 및 화학적 성분에 대한 생리적 분석. 한축지. 29(6):267-272.
7. 김정갑, 양종성. 1987. Sorghum 식물의 건물축적 형태와 에너지 가치에 관한 연구. II. 비구조성 탄수화물의 합성 및 축적형태와 NEL. 한축지. 29(6):273-278.
8. 이남중, 박병훈. 1989. 지역에 따른 수수×수단그라스 교잡종의 생육 및 수량 반응. 한축지. 31(12):788-791.