

刈取높이와 窒素施肥水準이 수수-수단그라스系 雜種의 生育特性 및 乾物收量에 미치는 影響

李相武 · 文相鎬 · 丘在允* · 全炳台

Effect of Cutting Height and Nitrogen Fertilization Levels on the Growth Characteristics and Dry Matter Yield of Sorghum-Sudangrass Hybrid

Sang Mu Lee, Sang Ho Moon, Jae Yun Koo* and Byong Tae Jeon

Summary

This experiment was carried out to determine the effect of cutting height and nitrogen level on dead stubble, tiller and branch new shoot dry matter yield and total dry matter of sorghum-sudangrass hybrid(*Sorghum bicolor* (L.) Moench).

The main treatment was four cutting height(5cm, 10cm, 15cm, 20cm), and the sub treatment was three nitrogen level(150kg, 250kg, 350kg/ha).

The experiment was performed at the Collage of Natural Science of Kon-Kuk University at Chungju in 1988.

1. Plant length tends to increase in the high cutting height and high N level. Especially, the difference of plant height was significant in warm season.
2. The number of dead stubble after cutting was significantly($P<0.01$) increased with lowering cutting height and with increasing N level.
3. The appearance of the branch after cutting was significantly($P<0.01$) increased with increasing in cutting height, and the appearance of the new shoot was increased with increasing in high N level.
4. Dry matter yield of regrowth, branching rate were significantly($P<0.05$) increased with increasing cutting height and the dry matter yield of regrowth was mostly dependant upon the tillers in low N level.
5. Dry matter yield of sorghum-sudangrass hybrid was significantly($P<0.01$) increased with increasing N level and cutting height.

I. 緒 論

Sorghum-sudangrass系 雜種 栽培時, 收量を 지배하는 가장 큰 요인중 하나로 分蘖發生 및 枯死株 여부로서 分蘖을 왕성하게 하게 枯死株를 줄일 수 있는 재배조건을 제공하여야 한다(Clapp 및 Chambles, 1970; Pluckett, 1977; 徐 및 金, 1983b). 分蘖力과 枯死株발생은 자연환경조건에 의하여 커다란 영향을

받지만 生育特性上 刈取높이와 窒素施肥水準에 따라 서도 크게 左右된다(Burger, 1976; Escalada, 1977; Holt, 1968).

刈取높이는 그루터기의 貯藏炭水化物量과 殘葉數를 직접적으로 調節하므로써 再生과정중의 分蘖과 枯死株발생에 영향을 미친다(May 및 Washko, 1962; 李 및 徐, 1988). 또한 窒素施肥水準은 新枝(分蘖 + 側枝)의 成長, 營養成分, 嗜好性과 밀접한 관계가

있다고 한다(Welch, 1966; 高井 등, 1976; 徐와 金, 1983a). 한편 sorghum-sudangrass系 雜種은 品種이 매우 다양하고(最上, 1980; 金 등 1983; 金 등, 1989), 品種에 따라 生育特性的 차이가 매우 큰 飼料作物으로 알려져 있다. 그러나 이에 관련된 研究는 한정된 지역에서 소수의 品種에 국한하여 검토 되었을 뿐 아니라 국내에서는 徐 및 金(1983a,b)의 研究만이 보일 정도로 研究성과의 축적은 매우 미흡한 실정이다.

따라서 本 實驗은 아직 검토된 바 없는 새로운 品種을 이용하여 刈取높이와 窒素施肥水準관계 사이에 발생하는 枯死株, 側枝와 分蘖數, 側枝와 分蘖莖의 乾物收量, 總乾物生産量에 미치는 影響 등을 조사하고자 實施하였다.

II. 材料 및 方法

本 實驗은 1988년 建國大學校 自然科學大學 附屬 實習農場 飼料圃場에서 實施하였다.

實驗圃場 土壤의 化學的 特性과 실험기간중 기상 개황은 Table 1, 2에 나타냈다.

供試作物은 수수 × 수단그라스系 雜種인 Sordan 79를 使用하였고, 區當面積은 2.0m × 4.0m = 8.0

m²로 刈取高(5cm, 10cm, 15cm, 20cm)를 主區로 窒素施肥水準(N1 = 150kg/ha, N2 = 250kg/ha, N3 = 350kg/ha)을 細區로 한 3反復 分割區 試驗法으로 設計하였다. 施肥方法은 總窒素(尿素)의 40%를 基肥로, 60%는 매 刈取후 均等分割施肥 하였으며, 磷酸(溶成磷肥) 및 加里(鹽化加里)는 각각 150kg/ha 전량을 基肥로 使用하였다.

播種은 5월 16日, 畦幅 50cm 株間距離 5cm로 2粒點播하였으며 5葉期령에 生育狀態가 좋은 1株만 남기고 제거하였다.

刈取는 年 3회로 1番草는 7월 6日, 2番草는 8월 10日, 3番草는 9월 20日 하였다.

枯死株는 4열중 중앙2열(4m²)에서 刈取後 15일까지 그루터기에 側枝나 分蘖莖의 발생이 없이 썩어버린 상태의 植物體株를 枯死株數로 계산하였다.

新枝數(側枝+分蘖莖)는 刈取 하루전 4열중 중앙 2열에서 임의로 3주씩 예취하여 각각의 중량을 측정 한 후 側枝와 分蘖莖을 분류 조사하고 75℃ 통풍건조기속에서 48시간 건조후 평량하여 구하였다.

乾物量은 4열중 중앙 2열에서 目測으로 가장 平均의인 것을 반복별 3주씩 선발하여 75℃에서 48시간 건조 후 乾物率을 조사하여 ha당 乾物收量으로 계산 하였다.

Table 1. Chemical soil properties before the experiment.

pH	Organic matter (%)	Available P ₂ O ₅ (ppm)	Exc. cation(me/100g)			C.E.C. (me/100g)
			Ca	Mg	K	
5.4	3.6	77.1	5.03	3.92	0.42	7.8

Table 2. Environmental conditions during the experimental period at Chungju.

Cutting (period)	Year (mean)	Average temperature (°C)	Total precipitation (mm)	Total duration of sunshine (hr)
1st (5. 16~7. 6)	'85~'87	20.9	290.9	327.4
	'88	20.9	100.8	415.3
2nd (7. 7~8. 10)	'85~'87	24.8	439.8	211.3
	'88	25.0	528.1	208.3
3rd (8. 10~9. 20)	'85~'87	22.7	283.6	254.2
	'88	22.8	129.9	267.3

생육기간중 1, 2次刈取後에는 人力除草을 실시하였으며, 가뭄이 심한 6月 25日~28日까지 灌溉를 실시, 6月 30日 멸강충의 발생이 예견되어 엘산을 살포하였으며, 7月 31日 진딧물의 발생으로 피리모수 화제를 살포하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 草長의 成長推移

刈取높이와 窒素施肥水準이 草長에 미치는 影響은 Fig. 1에 나타냈다.

1次刈取까지 草長은 窒素施肥水準에 따른 차이가 나타나지 않았다. 各 處理別 草長은 171.5cm~182.5cm로서 出現後 1日 平均 草長의 成長은 3.98cm~4.20cm로 낮은 成長率을 보였다. 이는 Sudangrass系 雜種의 發芽溫度가 17℃ 정도이고, 가장 이상적인 生育適溫은 30℃~40℃로서 高온作物(最上等, 1980)이기 때문에 우리나라 봄철의 저온과 낮은 降雨量에 기인된 것으로 생각된다.

2次時에는 1일 평균 5.13cm~6.92cm로 높은 성장율을 나타냈으며, 草長은 174.3~235.2cm로 刈取높이가 높고, 窒素施肥水準이 높을수록 높았다. 이는 많은 葉을 남겨두므로서 光合成작용이 양호하며, 또한 성장을 촉진할 수 있는 높은 窒素施用이 뒷받침된 것으로 생각된다(Ward와 Blaster, 1961; Kamprath와 Jason, 1987; Mustafa와 Abdelmgid, 1982).

3次時에는 刈取높이에 따른 영향은 보이지 않았지만 窒素施肥水準이 높은 區에서 다소 높은 數値를 나타냈다. 그리고 최저 草長區와 최고 草長區와의 1日 平均 成長速度는 各各 5.50cm, 5.93cm로 나타났다. 이와같이 草長은 刈取와 窒素施肥水準에 따라 영향을 받으며, 특히 2次 刈取時 그 차이가 컸다.

2. 枯死株

刈取높이와 窒素施肥水準이 刈取後 高草주에 미치는 影響은 Fig. 2에 나타냈다.

1次刈取後 그루터기의 枯死株數는 刈取높이가 높은 區에서는(15cm, 20cm) 窒素施肥水準에 관계없이 1株 이하였으나 낮은 區에서는(5cm, 10cm) 각각 平均 7.4, 3.6株로 높게 나타났다. 2次刈取後도 刈取높이가 높은 區에서는 1株미만이었으나 낮은 區에

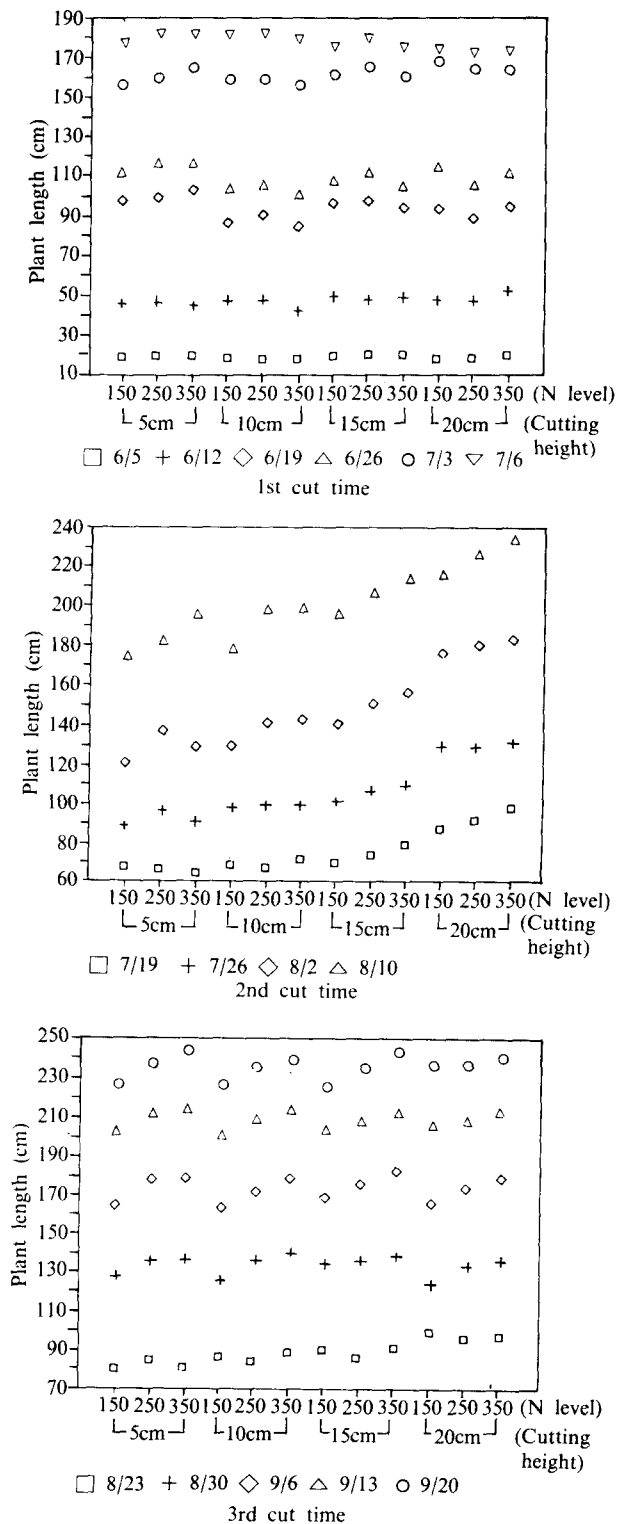


Fig. 1. Seasonal trend of plant length as affected by cutting height and nitrogen level.

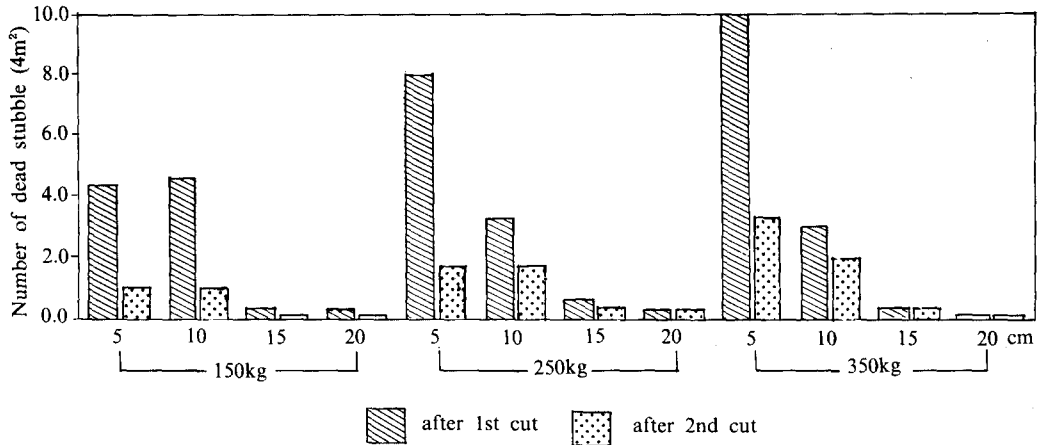


Fig. 2. The number of dead stubble after cutting of sorghum-sudangrass hybrid(Sordan 79).

서는 각각 平均 2.0, 1.7株로 나타났다. 이는 우리나라 기후여건상 降雨量이 많은 시기에 追肥로서 많은 窒素質肥料를 사용하여 마디가 없는 刈取株에 窒素肥料성분이 들어가 줄기의 썩음을 유발시키고 동시에 병원균이 쉽게 침입하여 枯死株 발생이 증가하였기 때문이라고 생각된다(徐와 金, 1983a).

總枯死株數(2차+3차)는 刈取높이가 낮은 5cm區가 施肥水準別로 각각 5.4, 9.8, 13.4株로 20cm區에 비하여 5.0, 9.2, 13.4株나 높게 나타났다.

枯死株 發生은 刈取前後의 環境의 要因들에 의하여 크게 좌우되지만(Escal ada와 Plucknelt, 1975), 동일 氣候條件하에서 실시한 본 실험에서는 窒素施肥水準보다 刈取높이에 따른 차이가 컸다(Holt와 Alston, 1968). 이는 刈取高가 높음에 따라 根系發達 촉진 및 養分吸收力 등이 높아지기 때문이다(Clapp과 Chambles, 1970). 그러나 低刈取時에는 刈取後 貯藏 炭水化合物含量의 급격한 저하로 呼吸에 의한 손실이 높으므로 枯死株가 높게 나타났다고 생각된다(Mays 및 Washko, 1962; Jameson, 1964).

3. 新枝發生(側枝 및 分蘖莖)

刈取높이와 窒素施肥水準에 따른 新枝와의 관계를 Table 3에 나타냈다.

2次 刈取時 刈取높이별 側枝數는 刈取높이가 높아짐에 따라 有意의으로 증가하였으며($P < 0.01$), 窒素施肥水準이 증가 할수록 다소 높아지는 경향을 나타냈다.

低刈取低窒素區(예취 5cm, 시비 150kg)에서 발생한

側枝數는 0.5개인 반면 高刈取高窒素區(예취 20cm, 시비 350kg)에서는 1.7個로 약 3.4배나 높게 나타났다.

3次 刈取時에는 刈取높이는 물론 施肥水準에 따라 서로 有意의인 증가추세를 보였다($P < 0.01$, $P < 0.05$).

分蘖數에 있어서는 2, 3次 예취시 모두 刈取높이에 따라서는 有意差가 없었으나, 施肥水準에 따라서는 有意的인 차가 있어($P < 0.05$) 시용량이 많아질수록 높은 수치를 나타냈다. 이러한 경향은 다비작물인 Sordan 79의 경우 養分吸收가 크기 때문에 부족하기 쉬운 營養狀態를 多肥로 개선시켜 줌으로서 새로 발생하는 分蘖莖의 途中枯死(탈락)를 방지해 주었기 때문일 것이다(Clapp과 Chambles, 1970).

總新枝數(분벽+측지)는 低刈取低窒素區에서는 10.7개, 高刈取高窒素區에서는 20.2개로서 후자가 전자보다 약 2배의 큰 차이를 보였다. 또한 동일 刈取條件이라 하더라도 施肥水準이 높은 區에서 높은 傾向을 보였다.

이와같이 分蘖數와 側枝數는 窒素施肥水準과 刈取높이에 깊은 관계가 있으며(Holt와 Alston, 1968; 徐 및 金, 1983) 특히 본 실험에 의하면 側枝數는 刈取높이에, 分蘖數는 窒素施肥水準에 따라서 보다 큰 영향을 받는다고 생각된다.

4. 側枝와 分蘖莖의 乾物比率

側枝와 分蘖莖의 乾物比率는 Table 4에 나타냈다.

Table 3. Effect of cutting height and N level on the number of branch and tiller per plant of sorghum-sudangrass hybrid(Sordan 79).

Cuttung height	N level (kg/ha)	Branch		Tiller		Branch + Tiller
		2nd	3rd	2nd	3rd	
5	150	0.3	0.3 ^{b*}	3.4 ^{b*}	6.7 ^{b*}	10.7
	250	0.5	0.7 ^a	3.9 ^{ab}	6.2 ^b	12.3
	350	0.5	0.8 ^a	4.4 ^a	9.8 ^a	15.5
	mean	0.4 ^{BC**}	0.6 ^{C**}	3.9	7.5	12.8
10	150	0.5	1.0 ^{b*}	3.1 ^{b*}	6.5 ^{b*}	11.1
	250	0.7	1.0 ^b	3.9 ^a	6.3 ^b	11.9
	350	0.9	2.1 ^a	3.9 ^a	8.9 ^a	15.8
	mean	0.7 ^B	1.4 ^B	3.6	7.2	12.9
15	150	0.7 ^{c*}	1.5 ^{c**}	3.8	7.0 ^{b*}	13.0
	250	0.9 ^b	2.2 ^b	3.9	6.7 ^b	13.7
	350	1.2 ^a	3.2 ^a	4.7	8.9 ^a	18.0
	mean	0.9 ^B	2.3 ^A	4.1	7.5	14.9
20	150	1.0	2.2	3.8 ^{b*}	6.2 ^{b*}	13.2
	250	1.2	2.2	4.0 ^b	6.0 ^b	13.4
	350	1.7	3.3	5.4 ^a	9.8 ^a	20.2
	mean	1.3 ^A	2.6 ^A	4.4	7.3	15.6

Means of element followed by a common letter are significantly different (* P<0.05, ** P<0.01).

刈取높이가 높아짐에 따라 側枝가 乾物生産에 차지하는 比率은 높게 나타났다(P<0.01).

2次刈取時 20cm區는 5cm區에 비해 側枝數가 窒素施肥水準에 따라 150kg區에서는 7.2倍, 250kg區에서는 6.1倍, 350kg區에서는 20.8倍, 3次 刈取시에는 6.9倍, 4.1倍, 5.1倍 높게 나타났으며, 실질적인 수량면에서도 高刈取高施肥區가 低刈取低施肥區보다 2.3次 刈取시 모두 增收되었다. 따라서 刈取높이가 낮은 區(5cm, 10cm)에서는 대부분 收量이 分蘖에 의존하는 반면 높은 區(15cm, 20cm)에서는 側枝가 생산량(3次刈取時)의 20.2~37.4%나 차지할 정도로 높은 비율을 나타냈다.

刈取높이가 낮은 5cm區에서는 刈取시 마디의 절단으로 側枝보다 分蘖莖의 발생이 월등히 많으며 側枝가 발생하여도 再生速度가 느려 乾物生産量에 큰 영향을 미치지 못했다. 반면 20cm區는 보통 主桴에 마디가 1~2개 잔재하여 側枝발생조건이 유리한

뿐만아니라 발생된 側枝의 再生速度가 빠르므로 乾物生産에 높은 比率을 차지했다고 생각된다(徐와 金, 1983a).

5. 乾物生産量

刈取높이와 窒素施肥水準이 건물생산량에 미치는 영향은 Table 5에 나타났다.

1次刈取時 乾物生産量은 刈取높이가 높은 區에서 낮게 나타났으며, 施肥水準별로는 5cm區와 10cm區에서 유의적 차이가(P<0.01, P<0.05) 있었으나 15cm와 20cm區는 경향이 없었다. 刈取높이에 따른 수량 변화는 熟期 진행이 비슷한 상태에서 刈取높이가 높아짐에 따라 刈取높이 만큼 그루터기가 지상부에 잔재되어 있었기 때문이다.

2次刈取時는 刈取높이가 높아짐에 따라 乾物生産量이 증가하였으나(P<0.01), 施肥水準에 있어서는 150kg區에 비해 250kg, 350kg區에서 보다 높은 乾物

Table 4. Effect of cutting height and N level on dry matter of branch and tiller of sorghum-sudangrass hybrid(Sordan 79).

Cuttung height (cm)	N level (kg/ha)	D.M. Yield(kg/ha)		New Bud(%)		D.M. Yield(kg/ha)		New Bud(%)	
		2nd		2nd		3rd		3rd	
		Branch	Tiller	Branch	Tiller	Branch	Tiller	Branch	Tiller
5	150	24	3,902	0.6 ^{b**}	99.4 ^{a***}	346	6,485	4.8 ^{b*}	95.2 ^{a*}
	250	69	4,533	1.5 ^a	98.5 ^b	614	7,678	7.4 ^a	92.6 ^b
	350	28	4,566	0.6 ^b	99.4 ^a	591	7,507	7.3 ^a	92.7 ^b
	mean	40	4,334	0.9 ^{c**}	99.1 ^{A***}	517	7,350	6.5 ^{D**}	93.5 ^{A***}
10	150	24	4,849	0.5	99.5	564	5,778	8.9 ^{b*}	91.1 ^{a*}
	250	61	5,510	1.1	98.9	1,361	5,839	18.9 ^a	81.1 ^b
	350	73	5,107	1.4	98.6	1,471	6,935	17.5 ^a	82.5 ^b
	mean	53	5,155	1.0 ^c	99.0 ^A	1,132	6,184	15.1 ^c	84.9 ^B
15	150	184	4,795	3.7 ^{b*}	96.3 ^{a*}	1,356	5,358	20.2 ^{b*}	79.8 ^{a*}
	250	304	5,545	5.2 ^a	94.8 ^b	1,104	6,408	21.0 ^b	79.0 ^a
	350	327	5,309	5.8 ^a	94.2 ^b	1,961	6,141	24.2 ^a	75.8 ^b
	mean	272	5,216	4.9 ^B	95.1 ^B	1,474	5,969	21.8 ^B	78.2 ^C
20	150	322	7,169	4.3 ^{c**}	95.7 ^{a***}	2,826	5,685	33.2	66.8
	250	763	7,530	9.2 ^b	90.8 ^b	2,662	6,096	30.4	69.6
	350	1,043	7,304	12.5 ^a	87.5 ^c	3,682	6,162	37.4	62.6
	mean	709	7,334	8.7 ^A	91.3 ^C	3,057	5,981	33.7 ^A	66.3 ^D

Means of element followed by a common letter are significantly different (* P<0.05, ** P<0.01).

수량을 나타냈다. 특히 20cm 제취區에서는 施肥水準에 따른 수량이 7,491kg, 8,293, 8,347kg/ha으로서 5cm 제취區에 비해 각각 1.9, 1.8, 1.8배씩增收되었다.

3次 제취時는 제취높이 보다는 窒素施肥水準에 의한 영향이 크게 나타났다(P<0.01, P<0.05). 이들 중 乾物生産이 가장 높은 區는 20cm區로서 窒素施肥水準이 높아짐에 따라 1,300kg, 1,466kg, 1,746kg/ha씩增收되었다. 總乾物收量에서는 제취높이 20cm, 窒素施肥水準 350kg/ha인 區에서 가장 높았으며 제취높이 5cm, 窒素施肥水準 150kg/ha區가 가장 낮았다. 또한 이들의 乾物生産량은 무려 6,361kg이나 差異를 두고 있다.

제취높이와 乾物生産量과의 관계에 있어서 Creel과 Fribourg(1981)은 sorghum-sudangrass는 제취高를 8cm보다 15cm로 했을 때 乾物生産面에서 유리하다

고 했다. 또한 Escalada 및 Plucknett(1977)은 3.0, 8.0, 13cm 제취區중 13cm區가 乾物生産량이 많았다고 했으며, Kamprath 및 Jason(1987)은 窒素施肥水準이 증가됨에 따라서 높았다고 하였다. 高井(1976)은 窒素反應실험에 있어서 窒素의 増施는 빠른 생육과 동시에 乾物生産量도 높인다고 하여 本 實驗結果도 이들의 연구결과와 같은 경향을 보였다. 따라서 제취높이와 窒素施肥水準이 높은 區에서 생산량이 높았던 것은 계절간의 기후관계 및 新枝의 發生 증가, 枯死株 감소, 일일 成長速度가 빠른 것에 기인된 결과라고 생각된다. 本 實驗結果 Sordan 79 재배시 높은 수량을 얻기 위해서는 예취높이가 15~20cm, 窒素施肥水準이 250~350kg/ha정도가 바람직하다고 생각되나 좀더 정밀한 제취높이와 세분된 窒素施用實驗을 통해 명확히 규명할 필요가 있다고 생각된다.

Table 5. Effect of cutting height and N level on dry matter yield of sorghum-sudangrass hybrid(Sordan 79).

Cuttung height (cm)	N level (kg/ha)	Dry matter yield(kg/ha)			Total
		1st	2nd	3rd	
5	150	4,668 ^{b**}	3,926	7,211 ^{b**}	15,805 ^{b*}
	250	5,292 ^a	4,602	8,292 ^a	18,186 ^a
	350	5,620 ^a	4,584	8,098 ^a	18,312 ^a
	mean	5,193	4,371 ^{c**}	7,867	17,431 ^{B**}
10	150	4,926 ^{a*}	4,873	6,342 ^{c**}	16,141 ^{a**}
	250	4,633 ^b	5,571	7,200 ^b	17,404 ^a
	350	4,320 ^c	5,180	8,406 ^a	17,906 ^a
	mean	4,626	5,208 ^B	7,316	17,150 ^B
15	150	4,530	4,979 ^{c*}	6,714 ^{b*}	16,223 ^{c*}
	250	4,551	5,849 ^a	8,112 ^a	18,512 ^a
	350	4,117	5,636 ^b	8,102 ^a	17,855 ^b
	mean	4,399	5,488 ^B	7,643	17,530 ^B
20	150	4,134	7,491 ^{b*}	8,511 ^{b*}	20,136 ^{c*}
	250	4,694	8,293 ^a	8,758 ^b	21,745 ^b
	350	3,975	8,347 ^a	9,844 ^a	22,166 ^a
	mean	4,267	8,044 ^A	9,038	21,349 ^A

Means of element followed by a common letter are significantly different (* P<0.05, ** P<0.01).

IV. 摘 要

本 實 驗 은 刈 取 高 이 와 窒 素 施 肥 水 準 이 sorghum-sudangrass hybrid(Sordan 79)의 枯 死 株, 新 枝 發 生 (側 枝 + 分 蘗 莖), 側 枝 의 乾 物 比 率, 總 乾 物 收 量 등 에 미 치 는 영 향 을 규 명 하 기 위 하 여 刈 取 高 이 (5cm, 10 cm, 15cm, 20cm)를 主 區 로 하 고 窒 素 施 肥 水 準 (150 kg, 250kg, 350kg/ha)을 細 區 로 하 여 1988년 5월 부 터 9월 까 지 建 國 大 學 校 自 然 科 學 大 學 飼 料 圃 場 에 서 실 시 한 結 果 를 요 약 하 면 다 음 과 같 다.

1. 草 長 은 刈 取 高 이 와 窒 素 施 肥 水 準 이 높 은 區 에 서 높 게 나 타 났 으 며, 특 히 高 溫 時 에 큰 차 이 를 나 타 냈 다.

2. 刈 取 後 枯 死 株 은 刈 取 高 이 가 낮 아 질 수 록 증 가 하 였 으 며 (P<0.01) 窒 素 施 肥 水 準 에 있 어 서 는 증 가 될 수 록 고 사 주 발 생 도 높 게 나 타 났 다.

3. 刈 取 後 側 枝 의 發 生 은 刈 取 高 이 가 높 아 질 수 록 증 가 하 였 으 며 (P<0.01) 新 枝 의 발 생 은 窒 素 施 肥 水 準 이 높 은 區 에 서 높 은 경 향 을 보 였 다.

4. 刈 取 高 이 가 높 아 질 수 록 再 生 乾 物 收 量 에 있 어 서 側 枝 가 차 지 하 는 比 率 은 증 가 하 였 으 며 (P<0.05), 刈 取 高 이 가 낮 은 區 의 再 生 乾 物 收 量 은 대 부 분 分 蘗 莖 이 차 지 하 였 다.

5. 乾 物 收 量 은 窒 素 施 肥 水 準 이 높 아 질 수 록 모 든 區 에 서 유 의 적 으 로 증 가 하 였 으 며 (P<0.01) 刈 取 高 이 20cm區 가 대 부 분 乾 物 收 量 이 높 았 다.

V. 引 用 文 獻

1. Burger, A.W., C.N. Hittle. 1976. Yield, Protein, Nitrogen and prussic acid content of sudangrass, sudangrass hybrids and pearl millets harvested

- at two cutting frequencies and two stubble height. *Agron. J.* 59:259-279.
2. Clapp, J.G., D.S.Chambles. 1970. Influence of different defoliation system on the regrowth of pearl millet hybrids from terminal, auxillary and basal buds. *Crop. Sci.* 10:345-349.
 3. Creel, R.J., H.A. Fribourg. 1981. Interactions between forage sorghum cultivars and defoliation managements. *Agron. J.* 73:463-469.
 4. Escalada, R.G., D.L. Plucknett. 1977. Ratoon cropping of sorghum. III. Effect of nitrate and cutting height on ratoon performance. *Agron. J.* 69:345-346.
 5. Holt, E.C., G.D. Alston. 1968. Response of sudangrass hybrid to cutting practices. *Agron. J.* 60: 303-306.
 6. Jameson, D.A. 1964. Effects of defoliation on forage plant physiology. p. 67-80.
 7. Kamprath, E.T., W.A. Jason. 1978. Development of nitrogen efficient prolific hybrids of Maize. *Crop. Sci.* 27:181-186.
 8. May, D.A., J.B. Washko. 1962. Refractometric determination of Sucrose equivalent levels in the stubble of sudangrass and pearl millet. *Crop. Sci.* 2:81-82.
 9. Mustafa, M.A. and E.A. Abdelmgid. 1982. Interrelationships of irrigation frequency, urea, nitrogen and gypsum on forage sorghum growth on saline sodic clay soil. *Agron. J.* 74:447-450.
 10. Ward, C.Y. and R.E. Blaser. 1961. Carbohydrate food reserves and leaf and regrowth of orchardgrass. *Crop. Sci.* 1:366-370.
 11. Welch, N.H., E. Burnet., H.V. Eck. 1966. Effect row spacing plant population and nitrogen fertilization on dryland grain sorghum production. *Agron. J.* 58:160-163.
 12. 金東岩, 徐 成, 金炯均. 1983. 수단그라스, 수단그라스雜種 및 수수-수단그라스雜種의 飼草生産性. III. 青刈用 優良雜種의 比較. *韓畜誌* 25 (5):451-455.
 13. 高井康雄, 熊澤喜久雄. 1976. 植物營養土壤肥料大辭典. 養賢堂. p. 956-964.
 14. 徐 成, 金東岩. 1983a. 窒素施肥水準과 刈取管理가 Sudangrass系 雜種(*Sorghum bicolor*(L.) Moench)의 貯藏炭水化物含量, 再生 및 收量에 미치는 影響. I. 窒素施肥水準과 刈取높이가 sudangrass系 雜種의 刈取後 新枝의 發生, 乾物量 및 枯死에 미치는 影響. *韓草誌* 3(2):58-66.
 15. 徐 成, 金東岩. 1983b. 窒素施肥水準과 刈取管理가 Sudangrass系 雜種(*Sorghum bicolor* (L.) Moench)의 貯藏炭水化物含量, 再生 및 收量에 미치는 影響. 窒素施肥水準과 刈取높이가 青刈用 수단그라스系 雜種의 그루터기 枯死와 貯藏炭水化物에 미치는 影響. *韓草誌*. 3(2):77-85.
 16. 李種京, 徐 成. 1988. 窒素施肥水準이 수수-수단그라스 雜種과 다른 飼料作物의 再生과 貯藏炭水化物含量 및 乾物收量에 미치는 影響. *韓畜誌*. 30(7):441-445.
 17. 金炳台, 李相武, 文相鎬, 金星雨. 1989. 忠州, 中原地域에 있어서 導入 수수×수단그라스系 雜種의 生産성과 適應性에 關한 研究. 建大附設 中原研究所刊, 論文集. 8:143-153.
 18. 最上邦章. 1980. 青刈ソルガムの育種と品種の特性. *日本近中支報*. 9(1):1-6.