

## 播種期及氣象因子對蘇丹草及高粱生長之影響<sup>(1)</sup>

許福星<sup>(2)</sup> 洪國源<sup>(2)</sup>

收件日期：87 年 10 月 1 日；接受日期：88 年 1 月 7 日

### 摘 要

蘇丹草 (*Sorghum sudanense*) 及高粱 (*S. bicolor*) 為具有宿根性的短期芻料作物，本試驗研究的目的是探討不同播種期及氣象因子對蘇丹草及高粱生長之影響。蘇丹草台畜草一號及高粱台中五號於 1994 及 1995 年分別自 3 月至 10 月中旬每月各播種一次，播種後每天調查萌芽一次，萌芽後二週調查其成活率。1994 年蘇丹草萌芽率在 61.7~90.6% 之間，而高粱為 47.5~81.3% 之間，兩者的成活率均達 90% 以上；而 1995 年蘇丹草的萌芽率在 64.1~86.1% 之間，而高粱在 73.4~86.7% 之間，蘇丹草之成活率為 77.7~95.7%，高粱則為 88.5~100% 之間。萌芽速率指數 (emergence rate index, ERI) 隨著氣溫之增高有增加之趨勢。葉片之伸長速率亦在夏天長得較快，早期播種者雖然萌芽及生長較慢，但可多宿根 1~2 次，故不論 1994 或 1995 年，均以 3 月播種者之產量最高。建議蘇丹草須於 5 月以前播種，方可獲得較高之產草量。

關鍵詞：蘇丹草、高粱、播種期、氣象因子、萌芽、產草量。

### 緒 言

台灣位處熱帶及亞熱帶地區，所栽培生長的牧草品種，以熱帶牧草為主，熱帶牧草的品質一般均比溫帶牧草為劣（許，1984），因此國內酪農偏好買進口的溫帶牧草，來補充省產芻料之不足，同時也提高芻料的品質（許，1995）。為了改善省產芻料的品質，台灣省畜產試驗所最近也育成一短期芻料作物—蘇丹草 (*Sorghum sudanense*) 台畜草一號（蕭等，1997），該品種具有宿根性，且耐旱、品質佳及產量穩定等優點，現正推廣給農民種植利用。

蘇丹草播種萌芽後 49 天即開始吐穗，種植後 60~70 天即可收刈供餵飼或調製青貯料（Hsu *et al.*, 1999），但蘇丹草之產量及可宿根次數受播種期及氣候之影響甚大，目前尚缺乏有關這方面之資料，故本試驗的目的在探討播種期及氣象因子對蘇丹草生育力及品質之影響，以提供蘇丹草栽培管理之參考。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 933 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所飼作系。

## 材料與方法

將蘇丹草台畜草一號及高粱台中五號種子，分別於 1994 及 1995 年自 3 月中旬至 10 月中旬，每月各播種一次，1994 年播種期為 3 月 15 日、4 月 16 日、5 月 16 日、6 月 17 日、7 月 15 日、8 月 27 日、9 月 15 日及 10 月 15 日，1995 年為 3 月 16 日、4 月 17 日、5 月 16 日、6 月 20 日、7 月 17 日、8 月 17 日、9 月 18 日及 10 月 16 日。播種萌芽後，於田間選擇固定的一行，每天調查其萌芽數，調查萌芽時，於新萌芽幼苗旁插一竹籤，以作標記，持續調查至不再萌芽為止。萌芽二週後，再調查其成活率。根據調查的萌芽數及種子播種數，計算萌芽率，同時參照 Hsu and Nelson (1986) 提出的方法，估算萌芽速率指數 (emergence rate index, ERI)，即每天調查的萌芽率除以播種後日數，所得商之和即為 ERI，以最後萌芽率及 ERI 來估算種子的萌芽力。試驗設計採裂區設計，以播種期為主區，品種為副區，重複 4 次，小區面積為  $4.2 \times 3 \text{ m}^2$ ，行株距為  $70 \times 10 \text{ cm}$ ，每行種 30 穴，每穴播 3 粒種子，當成活率調查完畢後，即間苗成每穴一株苗。

萌芽後四週測定葉片伸長速率 (leaf elongation rate, LER)，其測定方法為每處理選定 10 個新生葉片，予以標記，連續五天測其葉長，根據葉長與生長日數間之迴歸關係，估算葉片伸長速率。每個播種期及各處理宿根再生的開花期及收割日期均予以紀錄。於抽穗開花後三週即行青刈，青刈時，調查其鮮重，並根據乾物率估算其乾物產量，各播種期第一次收割前，每處理取樣 5 株，調查其最上葉領高、葉尖高、葉片數及分蘗數，並測定葉面積及乾重。

試驗期間，同時根據台灣省畜產試驗所農業氣象站的氣象資料，如溫度及降雨量等，來評估氣象因子對蘇丹草生育之影響。

## 結果與討論

試驗期間的氣溫及降雨量如圖 1 所示，由圖 1 可知氣溫自 3 月至 8 月乃逐漸上升，9 及 10 月間溫度略降，而降雨乃集中於 7、8 及 9 月間。

蘇丹草及高粱播種至萌芽出土，除於 3 月播種須時 6 天之外，其餘各月播種僅須 2.5~4.0 天，一般約在 3 天左右 (表 1)，但於 3 月播種時，因氣溫尚低致延遲種子萌芽。1994 年蘇丹草的最後萌芽率為 61.7 至 90.6%，平均 78.5%，而 1995 年為 64.1 至 86.1%，平均為 78.0% (圖 2)，高粱的萌芽率在 1994 年為 47.5~83.1%，平均為 73.3%，而 1995 年為 73.4~87.5%，平均為 81.4%。在 1994 年 6 月，高粱低的萌芽率及 1995 年 6 月蘇丹草及高粱低的萌芽率可能受降雨缺少所致 (圖 1)，而兩品種在 3 月播種者均表現較低的萌芽率，可能受溫度的影響有關，蘇丹草於 4、5、8 及 9 月的萌芽率較高，而高粱於 4、5、7、8 及 9 月之萌芽率較佳。蘇丹草於 1994 年 7 月播種者，萌芽率下降，可能因播種後碰到降雨受浸有關。蔡等 (1997) 指出高粱播種後浸水，其幼苗出土率、成苗率、株高及幼苗乾重皆明顯受到抑制。兩品種的成活率大部分均超過 90%，高粱的成活率比蘇丹草為高，也許高粱的幼苗比蘇丹草粗壯所致 (表 2)。蘇丹草的萌芽速率指數在 1994 及 1995 年中，均以 5 月播種者最高，因此建議蘇丹草須於 5 月前播種，方可得到較好及較快的萌芽速度，而高粱則於夏季 7 月及 8 月播種者，表現最大的萌芽速率指數，可能於夏季溫度較高，有助於高粱種子的萌芽速度 (表 2)。

蘇丹草及高粱各月播種以及宿根栽培的開花及收割日數如表 1 所示，由表 1 可知，蘇丹草及高粱愈早播種，宿根的次數也愈多，收割的次數也增加。由於高粱的生育日數較蘇丹草短，相差約 2 週左右，故一年下來，高粱宿根收割的次數比蘇丹草多一些，蘇丹草第一次至第四次的開花日數平均為 70.2、62.0、61.0 及 56.0 天，而高粱平均為 54.4、48.3、46.6 及 51.3 天，收割生育日數蘇丹

草第一次至第四次收割者平均分別為 91.9、82.6、83.7 及 83.0 天，而高粱分別為 71.6、65.0、65.8 及 72.0 天。蘇丹草 3 月播種者，可宿根三次，而 4 及 5 月播種者，可宿根二次，6 至 8 月播種者，僅宿根一次。而高粱 3 及 4 月播種者，可宿根三次，5 及 6 月播種者，宿根二次，7 及 8 月播種者，僅宿根一次，因此在 5 月以前播種者，可宿根 2 次以上，有助於增加芻料產量。

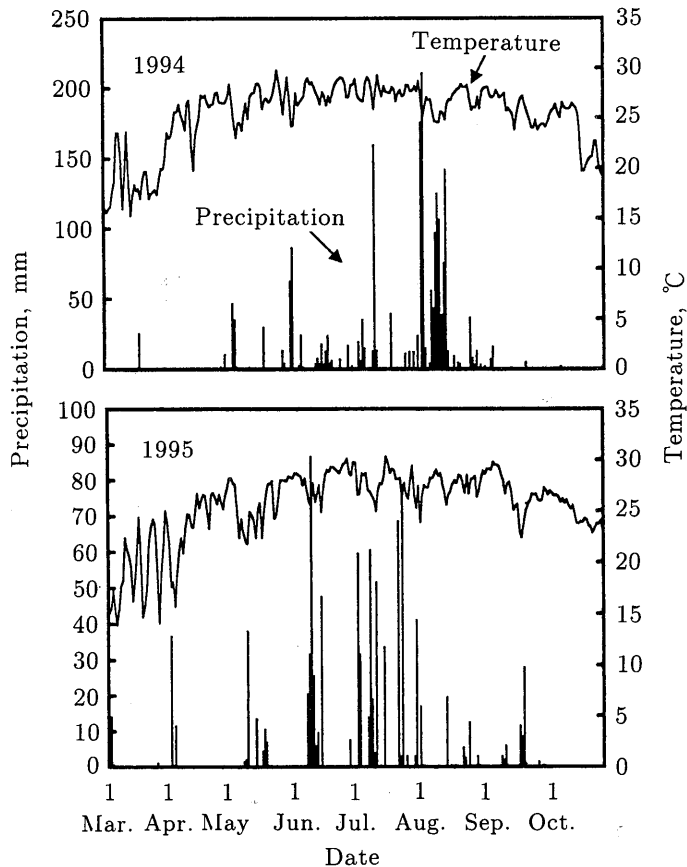


圖 1. 試驗期間每天平均溫度及降雨量。

Fig. 1. Daily mean temperature and daily precipitation during the experimental periods.

蘇丹草葉片伸長速率在 5 至 9 月間播種者達最高，而高粱則於 5 及 8 月播種者達最高（表 3），可見氣溫與葉片伸長速率是有相關的。蘇丹草之葉片伸長速率比高粱略快。

表 4 所列者為蘇丹草及高粱於 1994 及 1995 年各月播種後第一次收割時之農藝性狀，由表 4 可知，蘇丹草的株高、葉數及分蘗數均比高粱為高，唯單株葉面積及植株乾重比高粱小，然而蘇丹草單位面積產草量則比高粱為高（表 5，圖 3）。不論蘇丹草或高粱，在台南新化地區，若於 5 月以前播種者，其產量比 6 月以後播種者為高，此乃由於早期播種者，生長季節較長，因此可增加收割及宿根的次數，故有助於提高產量。由於台南新化地區的氣象資料，與本省中南部地區之氣象資料相近，故本試驗結果乃適用於本省中南部地區之蘇丹草種植。

由以上可知，蘇丹草欲栽培作為芻料時，宜於 5 月前播種，方可獲得較高的產草量。

表 1. 播種期對蘇丹草及高粱萌芽及開花與收割日期之影響\*

Table 1. Effects of planting dates and ratoon growth on days for field emergence, blooming and cutting of sudangrass and sorghum\*

Sudangrass					Sorghum				
Planting date	Days for emergence	Growth cycle	Days for blooming	Days for cutting	Planting date	Days for emergence	Growth cycle	Days for blooming	Days for cutting
	day		day	day		day		day	day
March	6.0	1	73.0	95.0	March	6.0	1	63.0	80.0
		2	67.5	89.5			2	48.0	66.0
		3	60.0	83.0			3	48.0	66.5
		4	56.0	83.0			4	49.0	66.0
April	3.0	1	69.0	90.5	April	3.0	1	49.0	66.5
		2	61.5	83.5			2	54.0	71.0
		3	59.0	81.0			3	42.5	59.0
May	3.0	1	63.5	86.0	May	3.0	4	53.5	78.0
		2	64.0	78.0			1	52.5	69.5
		3	64.0	87.0			2	45.5	62.5
June	3.0	1	75.0	97.5	June	3.0	3	42.5	59.5
		2	56.0	78.0			1	60.0	77.0
July	3.0	1	82.0	104.0	July	3.0	2	40.0	56.5
		2	60.0	82.0			3	53.5	78.0
August	2.5	1	63.0	85.0	August	3.0	1	53.0	70.0
		2	64.0	87.0			2	47.0	60.0
September	3.5	1	65.5	88.0	August	2.5	1	50.5	68.0
October	4.0	1	70.5	89.0	September	4.0	1	54.5	74.0
					October	4.0	1	51.5	68.5
								56.0	73.0

\* Means of both 1994 and 1995.

表 2. 播種期對蘇丹草及高粱成活率及萌芽速率指數之影響

Table 2. Effects of planting dates on survival percentage and emergence rate index of sudangrass and sorghum

Planting date	Survival percentage (%)				Emergence rate index (% day <sup>-1</sup> )			
	Sudangrass		Sorghum		Sudangrass		Sorghum	
	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995
March	93.3 <sup>ab</sup> *	95.5 <sup>a</sup>	95.6 <sup>ab</sup>	89.4 <sup>b</sup>	7.82 <sup>d</sup>	11.68 <sup>d</sup>	7.04 <sup>d</sup>	10.93 <sup>c</sup>
April	93.6 <sup>ab</sup>	95.0 <sup>a</sup>	95.7 <sup>ab</sup>	91.3 <sup>b</sup>	19.32 <sup>bc</sup>	21.13 <sup>bc</sup>	12.05 <sup>c</sup>	24.25 <sup>ab</sup>
May	96.3 <sup>ab</sup>	91.4 <sup>ab</sup>	97.5 <sup>ab</sup>	98.7 <sup>ab</sup>	28.48 <sup>ab</sup>	28.35 <sup>a</sup>	23.30 <sup>a</sup>	27.18 <sup>a</sup>
June	92.0 <sup>ab</sup>	84.0 <sup>bc</sup>	94.5 <sup>b</sup>	93.3 <sup>ab</sup>	21.83 <sup>ab</sup>	19.93 <sup>c</sup>	11.82 <sup>c</sup>	21.83 <sup>b</sup>
July	91.4 <sup>b</sup>	77.7 <sup>c</sup>	97.4 <sup>ab</sup>	88.5 <sup>b</sup>	17.90 <sup>bc</sup>	25.80 <sup>ab</sup>	24.33 <sup>a</sup>	27.45 <sup>a</sup>
August	98.9 <sup>a</sup>	95.7 <sup>a</sup>	93.2 <sup>ab</sup>	100.0 <sup>a</sup>	24.23 <sup>ab</sup>	25.41 <sup>ab</sup>	23.50 <sup>a</sup>	25.65 <sup>ab</sup>
September	97.0 <sup>ab</sup>	93.6 <sup>ab</sup>	99.3 <sup>a</sup>	99.4 <sup>a</sup>	17.11 <sup>bc</sup>	25.79 <sup>ab</sup>	18.96 <sup>b</sup>	27.06 <sup>a</sup>
October	90.1 <sup>b</sup>	90.7 <sup>ab</sup>	97.9 <sup>ab</sup>	98.3 <sup>ab</sup>	13.77 <sup>cd</sup>	26.79 <sup>a</sup>	13.91 <sup>c</sup>	24.23 <sup>ab</sup>
Mean	94.1	90.4	96.4	94.9	18.81	23.11	16.86	23.57

a,b,c,d : Means with the same letters in the same column are not significantly different at 5% level.

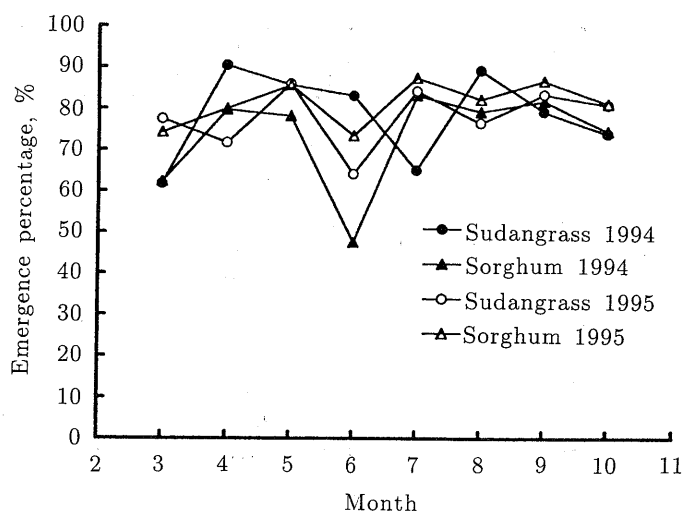


圖 2. 蘇丹草及高粱不同播種期的萌芽率

Fig. 2. Emergence percentages of sudangrass and sorghum planted at different dates.

表 3. 播種期對蘇丹草及高粱葉片生長速率之影響

Table 3. Effects of planting dates on leaf elongation rates of sudangrass and sorghum in 1994 and 1995

Planting date	Sudangrass			Sorghum		
	1994	1995	Mean	1994	1995	Mean
cm day <sup>-1</sup>						
March	8.94 <sup>bc*</sup>	8.07 <sup>bc</sup>	8.50 <sup>bc</sup>	7.84 <sup>c</sup>	7.73 <sup>b</sup>	7.79 <sup>c</sup>
April	11.08 <sup>a</sup>	6.33 <sup>c</sup>	8.70 <sup>bc</sup>	10.42 <sup>a</sup>	6.91 <sup>bc</sup>	8.66 <sup>b</sup>
May	8.40 <sup>c</sup>	10.84 <sup>a</sup>	9.62 <sup>ab</sup>	9.30 <sup>b</sup>	9.52 <sup>a</sup>	9.41 <sup>a</sup>
June	10.63 <sup>ab</sup>	7.63 <sup>bc</sup>	9.13 <sup>abc</sup>	10.87 <sup>a</sup>	6.07 <sup>c</sup>	8.47 <sup>b</sup>
July	9.87 <sup>abc</sup>	10.92 <sup>a</sup>	10.40 <sup>a</sup>	7.50 <sup>c</sup>	8.95 <sup>a</sup>	8.22 <sup>bc</sup>
August	9.14 <sup>abc</sup>	9.42 <sup>ab</sup>	9.28 <sup>abc</sup>	8.56 <sup>bc</sup>	9.03 <sup>a</sup>	8.79 <sup>ab</sup>
September	8.06 <sup>c</sup>	10.02 <sup>a</sup>	9.04 <sup>abc</sup>	7.54 <sup>c</sup>	7.77 <sup>b</sup>	7.65 <sup>c</sup>
October	8.48 <sup>c</sup>	7.28 <sup>c</sup>	7.88 <sup>c</sup>	5.84 <sup>d</sup>	6.73 <sup>c</sup>	6.29 <sup>d</sup>
Mean	9.32	8.81	9.07	8.48	7.84	8.16

a,b,c,d : Means with the same letters in the same column are not significantly different at 5% level.

表 4. 播種期對蘇丹草及高粱第一次收割時農藝性狀之影響

Table 4. Effects of planting dates on agronomic traits of sudangrass and sorghum measured at the first cut

Planting date	Plant height <sup>1</sup>		Plant height <sup>2</sup>		Leaf number		Leaf area		Tiller number		Total dry wt.	
	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995
	— cm —		— cm —		— no. plant <sup>-1</sup> —		— cm <sup>2</sup> plant <sup>-1</sup> —		— no. plant <sup>-1</sup> —		— g plant <sup>-1</sup> —	
Sudangrass												
March	213 <sup>a*</sup>	170 <sup>cd</sup>	258 <sup>a</sup>	216 <sup>cd</sup>	11.8 <sup>ab</sup>	9.7 <sup>cd</sup>	1768 <sup>a</sup>	579 <sup>c</sup>	3.5 <sup>d</sup>	2.6 <sup>d</sup>	68.3 <sup>a</sup>	55.2 <sup>cd</sup>
April	182 <sup>b</sup>	151 <sup>d</sup>	234 <sup>b</sup>	192 <sup>d</sup>	17.1 <sup>ab</sup>	11.5 <sup>bc</sup>	1856 <sup>a</sup>	910 <sup>b</sup>	4.6 <sup>bcd</sup>	3.9 <sup>bc</sup>	83.8 <sup>a</sup>	46.7 <sup>cd</sup>
May	181 <sup>b</sup>	189 <sup>bc</sup>	231 <sup>bc</sup>	232 <sup>bc</sup>	11.1 <sup>ab</sup>	25.6 <sup>a</sup>	1601 <sup>a</sup>	1271 <sup>a</sup>	5.2 <sup>b</sup>	3.1 <sup>cd</sup>	67.7 <sup>ab</sup>	102.1 <sup>a</sup>
June	164 <sup>b</sup>	157 <sup>d</sup>	209 <sup>cde</sup>	201 <sup>d</sup>	15.1 <sup>ab</sup>	7.9 <sup>d</sup>	1362 <sup>ab</sup>	1068 <sup>ab</sup>	3.6 <sup>d</sup>	3.6 <sup>bcd</sup>	72.3 <sup>a</sup>	41.8 <sup>cd</sup>
July	160 <sup>b</sup>	232 <sup>a</sup>	191 <sup>c</sup>	279 <sup>a</sup>	9.0 <sup>b</sup>	11.6 <sup>bc</sup>	809 <sup>c</sup>	1084 <sup>ab</sup>	5.1 <sup>bc</sup>	4.2 <sup>b</sup>	40.3 <sup>cd</sup>	79.1 <sup>b</sup>
August	166 <sup>b</sup>	204 <sup>b</sup>	202 <sup>de</sup>	252 <sup>ab</sup>	8.5 <sup>b</sup>	8.1 <sup>d</sup>	807 <sup>c</sup>	1291 <sup>a</sup>	6.9 <sup>a</sup>	3.5 <sup>bcd</sup>	32.1 <sup>d</sup>	73.1 <sup>b</sup>
September	182 <sup>b</sup>	203 <sup>b</sup>	217 <sup>bcd</sup>	236 <sup>bc</sup>	8.4 <sup>b</sup>	9.9 <sup>cd</sup>	820 <sup>c</sup>	909 <sup>b</sup>	3.9 <sup>cd</sup>	3.2 <sup>cd</sup>	41.7 <sup>cd</sup>	56.4 <sup>c</sup>
October	124 <sup>c</sup>	162 <sup>cd</sup>	152 <sup>f</sup>	194 <sup>d</sup>	24.1 <sup>a</sup>	12.6 <sup>b</sup>	1029 <sup>bc</sup>	819 <sup>bc</sup>	1.3 <sup>e</sup>	5.3 <sup>a</sup>	55.0 <sup>bc</sup>	41.3 <sup>d</sup>
Mean	171	184	273	225	13.1	12.1	1256	991	4.3	3.7	57.6	61.9
Sorghum												
March	104 <sup>bc</sup>	86 <sup>c</sup>	147 <sup>bc</sup>	128 <sup>c</sup>	9.5 <sup>a</sup>	7.0 <sup>b</sup>	3135 <sup>ab</sup>	1761 <sup>cd</sup>	1.0 <sup>c</sup>	1.7 <sup>a</sup>	103.2 <sup>bc</sup>	76.0 <sup>b</sup>
April	99 <sup>c</sup>	85 <sup>c</sup>	148 <sup>bc</sup>	130 <sup>c</sup>	8.5 <sup>bc</sup>	7.2 <sup>b</sup>	3316 <sup>a</sup>	1840 <sup>cd</sup>	1.0 <sup>c</sup>	1.1 <sup>cde</sup>	124.8 <sup>a</sup>	104.8 <sup>a</sup>
May	112 <sup>a</sup>	115 <sup>a</sup>	159 <sup>a</sup>	152 <sup>a</sup>	8.9 <sup>ab</sup>	8.9 <sup>a</sup>	3373 <sup>a</sup>	2720 <sup>a</sup>	1.2 <sup>bc</sup>	1.4 <sup>bc</sup>	113.4 <sup>ab</sup>	99.9 <sup>a</sup>
June	115 <sup>a</sup>	87 <sup>c</sup>	152 <sup>b</sup>	124 <sup>c</sup>	7.9 <sup>c</sup>	6.6 <sup>b</sup>	3148 <sup>ab</sup>	1003 <sup>c</sup>	1.0 <sup>c</sup>	1.5 <sup>ab</sup>	110.4 <sup>b</sup>	55.7 <sup>d</sup>
July	104 <sup>bc</sup>	98 <sup>b</sup>	148 <sup>bc</sup>	140 <sup>b</sup>	7.8 <sup>c</sup>	7.1 <sup>b</sup>	1963 <sup>de</sup>	1588 <sup>d</sup>	1.1 <sup>bc</sup>	1.3 <sup>bcd</sup>	79.3 <sup>d</sup>	72.4 <sup>b</sup>
August	109 <sup>ab</sup>	119 <sup>a</sup>	143 <sup>c</sup>	151 <sup>a</sup>	9.3 <sup>ab</sup>	9.0 <sup>a</sup>	2749 <sup>bc</sup>	2870 <sup>a</sup>	1.3 <sup>bc</sup>	1.0 <sup>c</sup>	94.2 <sup>c</sup>	99.2 <sup>a</sup>
September	110 <sup>ab</sup>	115 <sup>a</sup>	147 <sup>bc</sup>	150 <sup>a</sup>	8.1 <sup>c</sup>	8.5 <sup>a</sup>	2330 <sup>cd</sup>	2170 <sup>b</sup>	1.4 <sup>b</sup>	1.1 <sup>de</sup>	67.6 <sup>de</sup>	71.0 <sup>bc</sup>
October	91 <sup>d</sup>	88 <sup>c</sup>	131 <sup>d</sup>	127 <sup>c</sup>	6.7 <sup>d</sup>	7.2 <sup>b</sup>	1596 <sup>c</sup>	2042 <sup>bc</sup>	2.2 <sup>a</sup>	1.3 <sup>bcd</sup>	56.2 <sup>c</sup>	60.9 <sup>cd</sup>
Mean	105	99	147	138	8.3	7.7	2701	1999	1.3	1.3	93.6	80.0

a,b,c,d : Means with the same letters within the same species in the same column are not significantly different at 5% level.

1. Measured at the height of the toppest leaf collar.

2. Measured at the height of the toppest leaf tip.

表 5. 種期對蘇丹草及高粱第一次收割產量之影響

Table 5. Effects of planting dates on forage yield of sudangrass and sorghum for the first cut

Planting date	Sudangrass				Sorghum			
	Fresh wt.		Dry wt.		Fresh wt.		Dry wt.	
	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995
mt ha <sup>-1</sup>								
March	86.3 <sup>a*</sup>	51.0 <sup>ab</sup>	19.3 <sup>a</sup>	14.0 <sup>ab</sup>	47.4 <sup>a</sup>	31.8 <sup>bc</sup>	12.4 <sup>a</sup>	8.1 <sup>b</sup>
April	66.1 <sup>b</sup>	45.7 <sup>bc</sup>	16.0 <sup>b</sup>	12.3 <sup>bc</sup>	45.5 <sup>a</sup>	33.3 <sup>bc</sup>	10.6 <sup>b</sup>	9.4 <sup>a</sup>
May	64.8 <sup>b</sup>	33.5 <sup>d</sup>	14.2 <sup>bc</sup>	8.9 <sup>d</sup>	47.7 <sup>a</sup>	41.4 <sup>a</sup>	11.5 <sup>ab</sup>	9.9 <sup>a</sup>
June	31.5 <sup>d</sup>	41.3 <sup>c</sup>	7.3 <sup>e</sup>	10.8 <sup>c</sup>	32.2 <sup>c</sup>	20.6 <sup>d</sup>	8.4 <sup>c</sup>	5.6 <sup>d</sup>
July	46.3 <sup>c</sup>	54.0 <sup>a</sup>	12.8 <sup>c</sup>	14.5 <sup>a</sup>	24.7 <sup>d</sup>	28.6 <sup>c</sup>	6.5 <sup>d</sup>	6.9 <sup>c</sup>
August	44.1 <sup>c</sup>	54.0 <sup>a</sup>	9.8 <sup>d</sup>	12.7 <sup>b</sup>	32.6 <sup>c</sup>	41.2 <sup>a</sup>	8.0 <sup>c</sup>	10.0 <sup>a</sup>
September	40.6 <sup>c</sup>	41.0 <sup>c</sup>	9.2 <sup>de</sup>	10.8 <sup>c</sup>	38.3 <sup>b</sup>	34.2 <sup>b</sup>	8.5 <sup>c</sup>	7.9 <sup>bc</sup>
October	8.7 <sup>e</sup>	18.3 <sup>e</sup>	2.05 <sup>ab</sup>	4.3 <sup>e</sup>	15.0 <sup>e</sup>	21.3 <sup>d</sup>	3.5 <sup>e</sup>	5.2 <sup>d</sup>
Mean	48.6	42.3	11.3	11.0	35.4	31.5	8.7	7.9

a,b,c,d : Means with the same letters in the same column are not significantly different at 5% level.

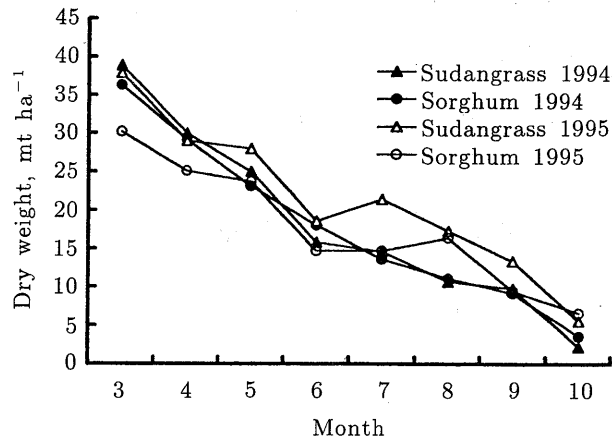


圖 3. 蘇丹草及高粱不同播種期的總乾物產量。

Fig. 3. Total dry weights of sudangrass and sorghum planted at different dates.

## 誌 謝

本試驗承行政院農委會計畫 85 科技 1.11—糧—29(1)經費補助，特申謝忱。

## 參考文獻

- 許福星。1984。熱帶與溫帶牧草品質之比較。科學農業 32：47-50。
- 許福星。1995。本省芻料生產與乳酪產業。台灣畜牧 14：48~55。
- 蔡吉豐、朱德民、王慶裕。1997。浸水對高粱生長與發育之影響：種子發芽之反應。中華農藝 7：203~212。
- 蕭素碧、羅國棟、許福星、洪國源、盧啟信、陳坤照、金文蔚、陳文、陳玉燕、張溪泉、黃耀興。1997。蘇丹草台畜草一號之育成。畜產研究 30：337~350。
- Hsu, F. H., K. Y. Hong and S. F. Yen. 1999. Effects of nitrogen and potassium fertilizers on seed maturity and germination ability of sudangrass. J. of Agricultural Association of China J. Agric. 186：1~14.
- Hsu, F. H. and C. J. Nelson. 1986. Planting date effects on seedling development of perennial warm-season forage grasses. I. Field emergence. Agron. J. 78：33~38.

## Effects of Planting Dates and Climatic Factors on Plant Growth and Forage Yield of Sudangrass and Sorghum<sup>(1)</sup>

Fu-Hsing Hsu<sup>(2)</sup> and Kuo-Yuan Hong<sup>(2)</sup>

Received Oct. 1, 1998; Accepted Jan. 7, 1999

### Abstract

Sudangrass (*Sorghum sudanense*) and sorghum (*S. bicolor*) are annual forage species with ratoon growth. The objectives of this experiment were to explore the effects of planting dates and climatic factors on field emergence, plant growth and forage yield of sudangrass and sorghum. Sudangrass and sorghum were monthly planted from mid-March to mid-October in both 1994 and 1995. Emerged seedlings were daily recorded. Survival seedlings were investigated 2 weeks after emergence. Emergence percentages of sudangrass ranged from 61.7% to 90.6% and those of sorghum ranged from 47.5% to 81.3% in 1994. All the survival percentages were above 90% for both sudangrass and sorghum in 1994. The emergence percentages of sudangrass ranged from 64.1% to 86.1% and those of sorghum ranged from 73.4% to 86.7% in 1995. The survival percentages of sudangrass were between 77.7% and 95.7% and those of sorghum were between 88.5% and 100%, respectively. Emergence rate index (ERI) increased when air temperatures went up. Leaf elongation rate was higher in summer. Those planted earlier emerged and grew slowly. However, the plants could produce higher forage when there were one or two more cuts.

Sudangrass could produce more forage than sorghum. The forage yield was the highest when it was planted in March in both 1994 and 1995. It was suggested that sudangrass might obtain higher forage yield if it was planted before May.

Key words : Sudangrass (*Sorghum sudanense*), Sorghum (*Sorghum bicolor*),  
Planting date, Climatic factor, Field emergence, Forage yield.

---

(1) Contribution no. 933 from Taiwan Livestock Research Institute, Council of Agriculture.

(2) Department of Forage Crops, TLRI, COA, Hsinhua, Tainan, Taiwan, R.O.C.