

尼羅草台畜草一號之育成⁽¹⁾

蕭素碧⁽²⁾ 林正斌⁽²⁾ 金文蔚⁽³⁾ 陳 文⁽⁴⁾ 陳玉燕⁽⁵⁾
張溪泉⁽⁶⁾ 顏素芬⁽⁷⁾

收件日期：91 年 4 月 1 日；接受日期：91 年 5 月 10 日

摘 要

以尼羅草 AC4、AC7、AC14 及 AC15 等四個品系為參試材料，盤固草 A254 為對照，分別於台南、新竹、彰化、屏東、台東及花蓮等測試。首先評估季節產量之差異，結果除台南及屏東兩地區外，其他地區冬季各品系的產量皆比其他季節低，此可能由於台南及屏東兩地區冬季乾旱時施以灌溉水所致。至於全年乾物產量，品系間以尼羅草 AC15 於六個地區平均 26.2 公噸/公頃/年最高，其次盤固草 A254 之 25.5 公噸/公頃/年，但葉乾枯率尼羅草 AC15 平均為 22%，但盤固草 A254 卻高達 48%。乾物率尼羅草 AC15 為 25%，盤固草 A254 為 29%。盤固草 A254 於冬季易感染銹病，六個地區分別落於 15~85%，而尼羅草所有品系皆表現極抗。尼羅草 AC15 粗蛋白質含量平均為 8.55%，較盤固草 A254 之 6.98% 高出 22.5%，而尼羅草 AC15 之酸洗及中洗纖維分別為 41.5% 及 68.3%，雖較盤固草 A254 高，但差異不明顯。尼羅草 AC15 乾物產量高於總平均值，穩定係數 1.27，顯示若改善環境或順境時乾物產量會更高，而盤固草 A254 穩定係數為 0.79，顯示逆境時相對地較穩定。粗蛋白質及酸洗纖維含量尼羅草 AC15 之穩定係數分別為 0.86 及 0.77，顯示於不同環境下都較為穩定。由上知尼羅草 AC15 具高的乾物產量、高的粗蛋白質、抗銹病及於冬季有水地區仍生長良好的特性，於民國 89 年 12 月 22 日經農委會通過命名為尼羅草台畜草一號，正式推廣給農民種植，供酪農飼養草食動物之芻料用。

關鍵詞：育種、尼羅草台畜草一號。

緒 言

尼羅草(*Acroceras macrum* Stapf)英文名nilegrass，為多年生細莖型牧草，形態與盤固草 A254(*Digitaria decumbens* Stent)類似，但它的光合產物路徑為C₃型，盤固草A254為C₄型(Oliveira *et al.*, 1973)。具地上莖及地下莖，地上莖之節可生根，發根力強，而地下莖可長新芽，尤養成分高，牲畜嗜口性佳，在南非或中東等地已成常用的牧草，可供青飼、製作乾草半乾青貯料或其收割後新芽冒出，使草地很快就茂密。尼羅草屬旱地作物，但需水量高(Rout *et al.*, 1990)，由於營

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1102 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所。

(3)(4)(5)(6)(7) 分別為畜試所新竹分所及彰化、高雄、台東及花蓮等種畜繁殖場。
青貯料用 (Rhind and Goodenough, 1976)。

盤固草 A254 已於本省推廣種植 20 多年，秋冬季生長遲緩，且易感染銹病，乾物產量及品質漸呈下降趨勢，本所遂自牧草種原區評估各類草種，再選出尼羅草 AC15 品系，其實生苗係於民國 49 年自南非引進，經馴化，農藝性狀表現良好。由於尼羅草為自交不稔作物，每一雜交種子可發展成一族系，再以莖苗大量繁殖，因此本所於民國 83 年從南非繼續引進四個族群之種子即 AM44 × AM60、AM44 × AM66、AM5 × AM30 及 AM1 × AM8 等之雜交後裔，種子經發芽、培育幼苗及系統間觀察比較試驗後，選出 AC4、AC7 及 AC14 等三個較優品系，與 AC15 一起參與區域試驗，以測試不同環境下的產量及品質，並測試性狀的穩定性，以供優良品系選育之用及農民種植之參考。

材料與方法

尼羅草 AC4、AC7、AC14 及 AC15 等四個品系參試，分別於台南、新竹、屏東、彰化、台東及花蓮等地，以盤固草 A254 為對照，皆以莖苗種植，田間為逢機完全區集設計，四重複，小區面積 20 m²。於草地建立後，施肥為氮素用量 400~600 kg/ha/year，氧化鉀 150 kg/ha/year，磷鉀 140~160 kg/ha/year，氮肥於每次收穫後一週施用，鉀肥一半及磷肥於草地建立時全部當基肥施用，另一半鉀肥於半年後再施用。採收及調查日期列於表 1，台南地區從民國 88 年 7 月 13 日開始調查至 89 年 6 月 30 日共 5 次，花蓮從 88 年 4 月 16 日至 89 年 4 月 12 日共 6 次，彰化從 88 年 4 月 19 日至 89 年 4 月 25 日共 6 次，屏東從 88 年 5 月 24 日至 89 年 4 月 18 日共 6 次，台東從 87 年 12 月 16 日至 88 年 11 月 9 日共 5 次，新竹從 87 年 9 月 20 日至 88 年 8 月 6 日共 6 次。尼羅草通常於生長 56 天採收(蕭等，1999)，而盤固草 A254 亦於八週為適割期(卜等，1993)，但因季節及區域環境的關係，各地區採收日數亦有所不同(表 1)。調查方法如下：

1. 葉領高度：從基部至最上葉領高度。
2. 乾物率：樣品於 80℃ 下烘乾兩天後之乾物重除以採收時樣品鮮重之百分比。
3. 葉乾枯率：每枝最上枯黃葉之葉領高度除以每枝最上葉領高度，枯黃葉為在植株上呈黃色或褐色。
4. 銹病：本省盤固草田區，尤其中南部於秋冬已成銹病的自然發病圃，因此試驗區一到秋冬，盤固草 A254 皆會發病，而尼羅草在同試區亦以相同方法調查，即以肉眼調查每枝葉片銹病感染面積佔整枝葉片總面積之百分率，每試區調查十枝，平均值為銹病感染程度。
5. 粗蛋白質含量：以 Kjeldahl 法測定氮含量，再乘以 6.25 (AOAC, 1984)。
6. 酸洗纖維 (ADF) 及中洗纖維 (NDF)：樣品(W₀)加酸洗液(1N H₂SO₄加Cetyl trimethylammonium bromide)加熱至沸騰，以蘇氏迴流器萃取 1 小時後過濾，再以熱水洗三次，以丙酮洗滌兩次，然後烘乾(105℃ 下 4 小時)，秤重 W₁，接著以 500℃ 灰化秤重 W₂。

$$ADF = \frac{W_1 - W_2}{W_0} \times 100 \%$$

同法，將酸洗液改為中洗液(CH₃(CH₂)₁₁OSO₃Na，EDTA，Na₂B₄O₇·10H₂O，Na₂HPO₄ 及 C₅OH₂OH 之混合液)，可測出 NDF 含量 (van Soest, 1967)。

穩定性迴歸分析：品系 i 在環境 j 的年平均性狀觀測值 Y_{ij}，以直線迴歸模式表示如下：Y_{ij} = m_i + b_iE_j + e_{ij}，其中 E_j 為環境 j 的效應，而 Y_{ij} 隨環境指標 E_j 作迴歸，利用最小平方法可估得截距(性

狀平均值) m_i 及穩定係數(迴歸係數) b_i ，而 e_{ij} 為迴歸剩餘機差(呂，1994)。

結果及討論

一般牧草產量及品質受季節及割期影響很大(陳等，1997)，尼羅草於台灣係新興多年生草種，而經不同割期試驗結果，以生長 56 日左右採收，可得高產及高品質(蕭等，1999)，因此本試驗原則上以生長 56 日為採收期，但由於各地區採收時受到季節及下雨的影響，實際上各地區採收期長短不一(表 1)，故各個地區分別各自進行變方分析。

表 1. 尼羅草品系於六個地區之割期

Table 1. Cutting dates of nilegrass at six locations

Cutting time	Tainan	Hsinchu	Changhua	Pingtung	Taitung	Hualien
	Cutting date (Mon. Day. Year)					
1	07/13/1999	09/20/1998	04/19/1999	05/24/1999	12/16/1998	04/16/1999
2	09/10/1999	11/04/1998	06/14/1999	07/26/1999	04/12/1999	06/14/1999
3	12/14/1999	03/19/1999	08/17/1999	09/27/1999	06/21/1999	08/24/1999
4	04/17/2000	05/06/1999	10/13/1999	11/29/1999	08/30/1999	10/18/1999
5	06/30/2000	06/17/1999	01/06/2000	02/18/2000	11/09/1999	01/03/2000
6	—	08/06/1999	04/25/2000	04/18/2000	—	04/12/2000
	Cutting interval (day)					
1	71	55	109	104	75	95
2	59	45	56	63	112	59
3	95	136	64	63	70	71
4	124	48	57	63	70	55
5	74	42	85	81	71	77
6	—	49	109	59	—	99
Growth period	423	375	480	433	398	456

以季節為主一年多的調查，連續春夏秋冬的每一季裡都挑出一次的乾物產量如表 2，可知尼羅草四個品系於春季大部份地區皆具較高的乾物產量，平均為 5.7 公噸/公頃/次，其次是秋季的 5.1 公噸/公頃/次，反而夏季只有 4.6 公噸/公頃/次，比春秋季者略低，盤固草 A254 亦有類似的結果，此與一般認為夏季高溫多雨草產量較高不同，現象之解釋可能是春秋季月平均溫度 22~25℃ 比夏季之 27~28℃ 涼爽(表 3)，夏季牧草分蘖及分枝較少，莖稈直接往上快速伸長，生長時間較短即採收，產量略低。相對地春秋季分蘖較多，成熟期較長，產量較高。然冬季 12 月至翌年 2 月溫度平均皆在 20℃ 以下，且雨量極少(表 3)，尼羅草及盤固草生長不旺盛，六個地區除台南及屏東外，其餘地區冬季產量不高，平均只 4.0 公噸/公頃/次(表 2)，而台南及屏東兩處尼羅草平均分別為 7.6 及 6.2 公噸/公頃/次，追究其原因可能是此二區冬季施用灌溉水，且生長日數延長至 95 及 81 天才採收所致，而這兩區盤固草 A254 於冬季亦有高的乾物產量，由上可知於乾旱季節如冬季，適量的灌溉對尼羅草或盤固草的生長皆相當重要(Rout *et al.*, 1990)。

表 2. 尼羅草品系與盤固草 A254 於不同季節之乾物產量（公噸/公頃/次）

Table2. Dry matter yields of nilegrass and pangolagrass A254 in different seasons (mt/ha/cut)

Season	lines	Tainan	Hsinchu	Changhua	Pingtung	Taitung	Hualien	Mean
AC4								
Spring		6.7	4.2	6.9	4.3	6.0	3.5	5.3
Summer		4.6	3.9	3.7	4.6	5.8	3.2	4.3
Fall		6.0	4.1	4.7	5.3	5.4	3.4	4.8
Winter		6.7	2.5	2.6	6.0	2.0	2.7	3.8
AC7								
Spring		7.6	5.5	6.0	5.3	3.0	3.5	5.2
Summer		5.3	4.0	2.8	4.8	4.1	4.6	4.3
Fall		7.0	4.7	3.8	5.6	4.6	3.9	4.9
Winter		7.7	2.3	2.2	5.9	2.7	3.4	4.0
AC14								
Spring		8.8	4.8	6.2	6.8	6.3	4.2	6.2
Summer		5.9	3.8	3.9	5.8	4.5	3.4	4.6
Fall		7.3	4.2	4.2	5.9	6.6	3.4	5.3
Winter		6.7	2.4	1.4	6.7	2.4	2.9	3.8
AC15								
Spring		9.7	4.8	6.0	5.9	6.3	4.2	6.2
Summer		6.3	4.5	4.3	5.8	5.7	3.7	5.1
Fall		8.2	3.8	5.0	5.9	6.1	4.1	5.5
Winter		9.2	2.4	2.0	6.3	2.7	3.4	4.3
Mean of above								
Spring		8.2	4.8	6.3	5.6	5.4	3.9	5.7
Summer		5.5	4.1	3.7	5.3	5.0	3.7	4.6
Fall		7.1	4.2	4.4	5.7	5.7	3.7	5.1
Winter		7.6	2.4	2.1	6.2	2.5	3.1	4.0
A254								
Spring		7.5	2.8	6.1	5.2	5.3	6.2	5.5
Summer		7.5	3.3	5.3	4.7	6.0	4.4	5.2
Fall		7.2	4.8	6.0	5.9	7.1	4.8	6.0
Winter		8.0	2.0	1.5	6.9	2.0	3.7	4.0

1. Spring: March~May; Summer: June~August; Fall: September~November; Winter: December~February.
2. Growth periods for Spring, Summer, Fall and Winter: Tainan 124, 74, 59 and 95 days; Changhua 109, 64, 57 and 85 days; Hsinchu 136, 42, 55 and 45 days; Pingtung 104, 63, 63 and 81 days; Taitung 117, 70, 71 and 75 days; Hualien and 95, 71, 55 and 77 days, respectively.
3. AC4, AC7, AC14 and AC15 are all nilegrass lines, A254 is pangolagrass line.

表 3. 試驗期間每月平均溫度及降雨量（台南地區）

Table 3. Monthly mean temperatures and precipitations during the experiment periods (Tainan area)

Year	Mon.	Temperature	Precipitation	Year	Mon.	Temperature	Precipitation
		℃	mm			℃	mm
1998	7	28.4	206.5	1999	7	27.2	987.0
1998	8	28.4	320.0	1999	8	27.1	487.0
1998	9	27.2	113.0	1999	9	27.0	183.0
1998	10	25.6	171.0	1999	10	25.5	78.5
1998	11	23.2	0	1999	11	22.3	7.5
1998	12	19.7	22.0	1999	12	17.5	29.5
1999	1	17.8	2.5	2000	1	17.2	3.5
1999	2	18.3	0	2000	2	17.0	11.0
1999	3	22.4	5.0	2000	3	19.9	9.0

1999	4	24.5	73.0	2000	4	24.4	101.0
1999	5	25.0	183.5	2000	5	26.3	23.5
1999	6	27.8	152.5	2000	6	28.0	223.5

台灣細莖型牧草從民國 65 年至今，只有盤固草 A254 單一品種推廣，而在尼羅草尚未有品系被命名前，為能測出尼羅草在我國發展的空間，盤固草 A254 是被用當作對照的品種，然尼羅草及盤固草 A254 雖同為禾本科卻為不同屬的作物，故變方分析時盤固草 A254 並沒列入，只在表格裡附記對照用。通常禾本科作物葉領高度與株高呈顯著正相關(蕭，1989)，由於尼羅草與盤固草採收時，有的品系尚未抽穗，故一律量至最上葉領高度。表 4 為各地區從試驗開始至結束農藝性狀的平均，結果尼羅草四個品系葉領高度於六個地區皆以 AC15 平均 64 公分最大，而 AC14 平均 51 公分最小，盤固草 A254 平均 52 公分。一般直立型作物株高與產量呈正相關(蕭，1989)，但細莖型牧草其分蘖或分枝對產量亦影響很大(蕭等，1999)，尼羅草 AC15 葉領高度大，但分蘖(枝)少，而 AC14 分蘖多，盤固草 A254 分枝多，六個地區乾物產量總平均以 AC15 最大達 26.2 公噸/公頃/年，其次 AC14 之 24.7 公噸/公頃/年，但兩者間差異不顯著，盤固草 A254 平均 25.6 公噸/公頃/年，顯示尼羅草 AC15 及 AC14 皆具高產潛能。就地區言，除彰化及花蓮地區外，其餘四個地區皆以尼羅草 AC15 乾物產量最高，其次尼羅草 AC14。彰化及花蓮地區尼羅草四個品系乾物產量皆較盤固草 A254 低，此可能生長期遇乾旱缺水灌溉所致，乾旱對尼羅草生長不利(Rout *et al.*, 1990)，故乾旱地區仍以盤固草 A254 為優勢草種。至於乾物率，各地區尼羅草品系間都差異不顯著，但明顯地比盤固草 A254 低，尼羅草 AC15 及 AC14 平均 25%，盤固草 A254 平均 29%。由表 4 亦可知葉乾枯率各地區表現不同，尼羅草四個品系平均為 22%~23%，盤固草 A254 達 48%，葉乾枯率愈高，乾草色澤及品質愈差。尼羅草通常直立生長，生長到一個高度 60-70 公分才會傾斜，但盤固草 A254 初期直立生長，之後屈膝匍匐，莖稈下半部及葉片常黃褐，致葉乾枯率高(表 4)，乾草色澤不佳。此外，由表 4 亦可知尼羅草四個品系於六個地區皆表現抗銹病，但盤固草 A254 從十月至翌年三月各地區皆有程度不同的銹病感染，尤其台南、彰化及高雄等地 40%~85%之感染率，不但品質會受影響，乾草色澤亦不佳。至於品質，台東沒列入外，其他五個地區皆於 88 年 5~10 月間取樣分析，此期間尼羅草及盤固草 A254 皆生長快速，草產量也高(表 2)。從表 5 可知五個地區尼羅草四個品系粗蛋白質(CP)含量皆較盤固草 A254 高很多，尼羅草 AC15 總平均為 8.55%，較盤固草 A254 之 6.98%高出 22.5%，而 AC15 之酸洗(ADF)及中洗(NDF)纖維尼羅草除台南地區外，其餘地區皆與盤固草 A254 相似，總平均分別 41.5%及 68.3%，仍在動物飼養易消化及嗜口性佳範圍內(Lippke, 1980)。而尼羅草 AC14 之粗蛋白質含量 8.84%，與 AC15 差異不顯著，酸洗及中洗纖維分別為 37.7%及 64.5%較尼羅草 AC15 低，顯示尼羅草 AC14 亦具有良好的品質。

尼羅草不同基因型在不同地區種植其產量及品質表現不同(表 4 及表 5)，而其受環境影響的大小可利用穩定係數(迴歸係數)來評估。從變異量知乾物產量、粗蛋白質量及酸洗纖維等其品系與環境之主效應及兩者間之交感效應皆呈極顯著，而中洗纖維之品系及環境主效應皆達極顯著，但兩者間之交感效應不顯著。從表 6 知尼羅草 AC15 乾物產量平均為 26.2 公噸/公頃/年，比總平均之 24.8 公噸/公頃/年高，穩定係數 1.27，比 1 大很多，離差百分率 99.9，顯示直線迴歸配合度高，雖高產卻不穩定，即環境好時產量才會表現更佳，盤固草 A254 乾物產量 25.6 公噸/公頃/年居次，穩定係數 0.79，小於 1，離差百分率 98.8，顯示盤固草 A254 的產量高，且逆境時相對較穩定。粗蛋白質含量總平均為 8.41%，而尼羅草 AC15 為 8.55%，穩定係數 0.86，離差百分率 85.4，顯示尼羅草 AC15 粗蛋白質含量高且於不同環境下表現穩定，但盤固草 A254 粗蛋白質含量 6.98%，穩定係數 1.58，離差百分率 27.7% (表 6)，直線迴歸配合度低，顯示盤固草 A254 之粗蛋白質易受環境影響，即呈現不穩定狀態，環境改善或順境時或可改善含量。酸洗纖維總平均為 39.8%，尼羅草 AC15 為 41.5%，較總平均值高，但其穩定係數為 0.77，離差百分率 72.7% (表 7)，顯示尼羅草 AC15 之酸洗纖維含量雖高，但於逆境下相對地較為穩定，而盤固草 A254 之酸洗纖維含量 40.5%，穩定係數 1.23，離差百分率 37.9，顯示於環境不佳時增加更多，品質變差。至於中洗纖維品系與環境主效應雖皆顯著，但交感效應不顯著，穩定係數也不顯著(表 7)，顯示各品系之中洗纖維在各地區不論順境或逆境改善

空間都很小，惟有從育種中選育具低含量中洗纖維的品系供各地區種植用。

表 4. 尼羅草及盤固草於六個地區之農藝性狀

Table 4. Agronomic traits of nilegrass and pangolagrass at six locations

Location	Species	Line	Top pest leaf collar height	Dry matter yield	Dry matter percent	Brown leaf percent	Rust disease**
			cm	mt/ha/year	%	%	%
Tainan	Nilegrass	AC4	79 ^{ab*}	26.7 ^c	28 ^a	22 ^{bc}	0
	Nilegrass	AC7	77 ^b	31.1 ^b	29 ^a	20 ^c	0
	Nilegrass	AC14	70 ^b	31.9 ^b	30 ^a	28 ^a	0
	Nilegrass	AC15	88 ^a	36.2 ^a	30 ^a	25 ^{ab}	0
	Pangolagrass	A254	54	32.8	36	64	85
Hsinchu	Nilegrass	AC4	52 ^a	21.5 ^c	19 ^a	11 ^{ab}	0
	Nilegrass	AC7	52 ^a	27.2 ^a	19 ^a	12 ^a	0
	Nilegrass	AC14	46 ^b	24.1 ^b	20 ^a	8 ^c	0
	Nilegrass	AC15	57 ^a	25.8 ^{ab}	20 ^a	9 ^{bc}	0
	Pangolagrass	A254	42	19.7	24	26	30
Changhua	Nilegrass	AC4	59 ^b	22.6 ^a	22 ^a	25 ^a	0
	Nilegrass	AC7	52 ^c	16.8 ^c	24 ^a	25 ^a	0
	Nilegrass	AC14	50 ^c	19.2 ^b	26 ^a	24 ^a	0
	Nilegrass	AC15	70 ^a	19.5 ^b	24 ^a	26 ^a	0
	Pangolagrass	A254	70	23.7	32	38	50
Pingtung	Nilegrass	AC4	42 ^b	24.9 ^b	22 ^a	35 ^{ab}	0
	Nilegrass	AC7	43 ^b	28.9 ^{ab}	23 ^a	38 ^a	0
	Nilegrass	AC14	39 ^b	30.7 ^a	22 ^a	36 ^{ab}	0
	Nilegrass	AC15	51 ^a	30.0 ^a	22 ^a	31 ^b	0
	Pangolagrass	A254	55	27.3	26	80	40
Taitung	Nilegrass	AC4	45 ^b	22.4 ^{bc}	27 ^b	—	0
	Nilegrass	AC7	43 ^b	20.7 ^c	27 ^b	—	0
	Nilegrass	AC14	42 ^b	25.1 ^{ab}	28 ^b	—	0
	Nilegrass	AC15	53 ^a	27.0 ^a	30 ^a	—	0
	Pangolagrass	A254	38	23.4	30	—	25
Hualien	Nilegrass	AC4	52 ^b	16.1 ^c	21 ^a	21 ^a	0
	Nilegrass	AC7	53 ^b	22.8 ^a	23 ^a	18 ^a	0
	Nilegrass	AC14	46 ^c	19.1 ^b	22 ^a	15 ^b	0
	Nilegrass	AC15	67 ^a	22.1 ^a	22 ^a	19 ^a	0
	Pangolagrass	A254	53	26.3	25	34	15
Mean	Nilegrass	AC4	55 ^b	23.5 ^b	23 ^a	23 ^a	0
	Nilegrass	AC7	53 ^b	24.1 ^{ab}	24 ^a	23 ^a	0
	Nilegrass	AC14	51 ^b	24.7 ^{ab}	25 ^a	22 ^a	0
	Nilegrass	AC15	64 ^a	26.2 ^a	25 ^a	22 ^a	0
	Pangolagrass	A254	52	25.6	29	48	15~85

* Means with the same letter within the same location are not significantly different at 5 % level

** Rust disease determined from October to next March.

表 5. 尼羅草及盤固草品系不同地區之品質分析

Table 5. Chemical compositions of nilegrass and pangolagrass grown at different locations

Location	Species	Line	Crude protein	Acid detergent fiber	Neutral detergent fiber
			%		
Tainan	Nilegrass	AC4	7.51 ^{a*}	37.4 ^b	68.5 ^{ab}
	Nilegrass	AC7	8.20 ^a	39.0 ^b	71.2 ^a
	Nilegrass	AC14	7.79 ^a	35.2 ^c	65.2 ^b
	Nilegrass	AC15	7.43 ^a	41.1 ^a	72.3 ^a
	Pangolagrass	A254	5.62	37.4	64.9
Hualien	Nilegrass	AC4	9.19 ^a	41.4 ^a	68.3 ^a
	Nilegrass	AC7	9.36 ^a	39.6 ^a	66.5 ^a
	Nilegrass	AC14	9.91 ^a	40.1 ^a	65.5 ^a
	Nilegrass	AC15	9.48 ^a	43.0 ^a	68.3 ^a
	Pangolagrass	A254	8.23	44.4	66.4
Pingtung	Nilegrass	AC4	8.72 ^a	39.9 ^a	67.1 ^a
	Nilegrass	AC7	8.48 ^a	41.3 ^a	68.2 ^a
	Nilegrass	AC14	8.52 ^a	39.5 ^a	65.4 ^a
	Nilegrass	AC15	8.37 ^a	41.9 ^a	68.5 ^a
	Pangolagrass	A254	7.18	41.3	68.2
Changhua	Nilegrass	AC4	8.62 ^a	37.4 ^a	65.8 ^a
	Nilegrass	AC7	9.18 ^a	35.8 ^a	63.3 ^b
	Nilegrass	AC14	8.52 ^a	34.9 ^a	62.3 ^b
	Nilegrass	AC15	8.62 ^a	38.3 ^a	66.6 ^a
	Pangolagrass	A254	5.34	37.5	66.4
Hsinchu	Nilegrass	AC4	10.46 ^a	41.7 ^a	65.8 ^a
	Nilegrass	AC7	8.60 ^c	41.6 ^a	64.9 ^a
	Nilegrass	AC14	9.81 ^{ab}	38.9 ^a	64.2 ^a
	Nilegrass	AC15	9.08 ^{bc}	42.7 ^a	65.7 ^a
	Pangolagrass	A254	8.52	41.8	65.6
Mean	Nilegrass	AC4	8.90 ^a	39.6 ^{ab}	67.1 ^{ab}
	Nilegrass	AC7	8.76 ^a	39.5 ^{ab}	66.8 ^{ab}
	Nilegrass	AC14	8.84 ^a	37.7 ^b	64.5 ^b
	Nilegrass	AC15	8.55 ^a	41.5 ^a	68.3 ^a
	Pangolagrass	A254	6.98	40.5	66.3

* Means with the same letter within the same location are not significantly different at 5 % level.

§Sampling dates of all locations in 1999: Tainan on July 13 and Sep. 10; Hualien on June 14 and Oct. 18; Pingtung on May 23 and July 26; Changhua on April 19; Hsinchu on May 6 and Aug. 6, respectively.

表 6. 尼羅草及盤固草品系在六個地區乾物產量及粗蛋白質之平均值及穩定係數

Table 6. Means and stability indices of dry matter yields and crude protein contents of nilegrass and pangolagrass at six locations

Species	Line	Dry matter yield			Crude protein		
		Mean	Stability index	Probability of deviation	Mean	Stability index	Probability of deviation
		mt/ha/year	b	%	%	b	%
Nilegrass	AC4	23.5	0.67*	99.4	8.90	1.17**	56.4
Nilegrass	AC7	24.1	1.03**	99.5	8.76	0.30	60.2
Nilegrass	AC14	24.7	1.24**	99.8	8.84	1.08**	98.1
Nilegrass	AC15	26.2	1.27**	99.9	8.55	0.86*	85.4
Pangolagrass	A254	25.6	0.79*	98.8	6.98	1.58*	27.7
	Mean	24.8	—	—	8.41	—	—

*, ** indicate significant differences at 5 % and 1 % probability levels, respectively.

表 7. 尼羅草及盤固草品系在六個地區酸洗及中洗纖維之平均值及穩定係數

Table 7. Means and stability indices of acid and neutral detergent fibers of nilegrass and pangolagrass at six locations

Species	Line	Acid detergent fiber			Neutral detergent fiber		
		Mean	Stability index	Probability of deviation	Mean	Stability Index	Probability of deviation
		%	b	%	%	b	%
Nilegrass	AC4	39.6	0.86**	70.4	67.1	0.69	85.2
Nilegrass	AC7	39.5	0.89*	35.2	66.8	1.80	68.7
Nilegrass	AC14	37.7	1.25**	30.9	64.5	1.04	51.9
Nilegrass	AC15	41.5	0.77**	72.7	68.3	1.38	52.5
Pangolagrass	A254	40.5	1.23**	37.9	66.3	0.09	52.3
	Mean	39.8	—	—	66.6	—	—

*, ** Significantly different at 5% and 1% probability levels, respectively.

由上可知尼羅草 AC15 具高產、高粗蛋白質、抗銹病及冬季仍生長良好的特性，葉乾枯率低，可製成色澤光亮的乾草，適於水源充足的地方栽培；即於環境好的地方乾物產量愈高，粗蛋白質則於不同環境下表現高的含量及高的穩定性，因此於民國 89 年 12 月 22 日經農委會聘請學者專家評審，通過命名為尼羅草台畜草一號，正式推廣，商品名為“常青草”。農民可利用休耕地及集團轉作之土地種植，以生產良質國產草料供酪農飼養動物用。

誌 謝

本試驗承本系許進德先生、黃月麗及曾玉梅兩位小姐等之協助田間工作及資料整理，謹此致謝忱。

參考文獻

卜瑞雄、施意敏、陳吉斌、陳茂墻。1993。不同割期對盤固草產量，化學成分與營養價值之影響。中畜會誌 22：373~386。

- 呂秀英。1994。穩定性迴歸分析之 SAS 程式。中華農業研究 43(3)：283~292。
- 陳嘉昇、成游貴、黃耀興、張溪泉、陳文。1997。盤固草酸洗纖維、中洗纖維及粗蛋白質影響因素之探討：季節、地區與基因型之相對效應。畜產研究 30(3)：237~249。
- 蕭素碧。1989。芻料用高粱選種指標之探討。畜產研究 22 (1)：59~68。
- 蕭素碧、羅國棟、林正斌。1999。尼羅草不同割期對產量及品質之影響。畜產研究 32 (3)：219~226。
- A.O.A.C. 1984. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist 14 ed. Washington DC pp.125~142.
- Lippke, H. 1980. Forage characteristics related to intake, digestibility and gain by ruminants. J. Anim. Sci. 50：952~961.
- Oliveira, B. A. D. de., P. de S. Faria, S. M. Souto, A. M. Carneiro, J. Dobereiner and S. Aronovich. 1973. Identification of tropical grasses with the C₄ pathway of photosynthesis from leaf anatomy. Pequisa Agrope Cuaria Brasileira, Agronomia 8(8)：267~271.
- Rhind, J. and D. C. W. Goodenough. 1976. The assessment and breeding of *Acroceras macrum* Stapf. Proc. Grassland. Soc. Southern Africa 11：115-117.
- Rohweder, D. A., R. F. Barnes and N. Jorgensen 1978. Proposed hay grading standards based on laboratory analyses for evaluating quality. J. Anim. Sci. 47：747~759.
- Rout, C. J., L. G. Howe and L. P. du. Toit. 1990. The yield of *Paspalum dilatatum* and *Acroceras macrum* under irrigation in the Dohne Sourveld. South African J. Pl. Si. 7(4)：240~242.
- van Soest, P. J. 1967. Development of a comprehensive system of feed analyses and its application to forages. J. Anim. Sci. 26：119~128.

Breeding of Nilegrass Taishi No. 1⁽¹⁾

Sue-Pea Shaug⁽²⁾, Jeng-Bin Lin⁽²⁾, Wen-Wey Jin⁽³⁾, Wen Chen⁽⁴⁾,
Yuh-Yann Chen⁽⁵⁾, Shi-Chyuan Chang⁽⁶⁾ and Su-Fan Yan⁽⁷⁾

Received : Apr. 1, 2002 ; Accepted May : 10, 2002

Abstract

The aim of this experiment was to select the nilegrass elite line with high production, high quality and resistance to rust for the feeding of livestock. There were four nilegrass lines, AC4, AC7, AC14 and AC15 used in the experiment and pangolagrass A254 as the check variety. These lines were grown and evaluated at six locations, i.e., Tainan, Hsinchu, Changhua, Pingtung, Taitung and Hualien, respectively. The forage yield and quality were determined at each cutting. The results showed that dry matter yields of all lines in winter were lower than those in the three other seasons at most locations except Tainan and Pingtung areas where irrigation was available. It indicated that irrigation was important for growing nilegrass or pangolagrass in the dry season. Further, nilegrass AC15 produced the highest dry matter yield 26.2 mt/ha/year among all lines, followed by pangolagrass A254 with 25.6 mt/ha/year. The dry matter percents and brown leaf percents of four nilegrass lines ranged from 23% to 25% and from 22% to 23%, but those of pangolagrass A254 were 29% and 48%, respectively. Pangolagrass A254 was easily susceptible to rust disease ranging about 15%~85% at six locations, but all nilegrass lines were strongly resistant to it anywhere. Nilegrass AC15 had higher crude protein content with 8.55% than pangolagrass A254 with 6.98 %. The contents of acid and neutral detergent fibers of nilegrass AC15 were similar to those of pangolagrass A254 at most locations except Tainan. The stability index of dry matter yield of nilegrass AC15 was 1.27. It indicated that the production could be promoted by better environment. However, the stability indices of crude protein and neutral detergent fiber were 0.86 and 0.77, respectively, and these traits were shown to be stable at different environments. From above-mentioned results, nilegrass AC15 had high dry matter yield, high quality, resistance to rust and grew well in the whole year. It has been formally named after Nilegrass Taishi No.1 by Council of Agriculture, Executive Yuan in December 22, 2000. It was recommended to farmers to grow as green chop or making hay or silage to feed livestock.

Key words: Breeding, Nilegrass Taishi No. 1.

(1) Contribution No.1102 from Taiwan Livestock Research Institute, Council of Agriculture.

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

(3) (4), (5), (6) and (7) Hsinchu Branch Institute and Changhua, Kaohsiung, Taitung and Hualien Animal Propagation Stations of COA-TLRI, respectively.