

狼尾草台畜草七號之育成⁽¹⁾

李姿蓉⁽²⁾⁽⁵⁾ 林正斌⁽³⁾ 張世融⁽²⁾ 盧啟信⁽²⁾ 成游貴⁽²⁾ 顏素芬⁽⁴⁾

收件日期：108 年 4 月 25 日；接受日期：108 年 6 月 10 日

摘 要

狼尾草品系 7728 係以美國引進親本 'Mott' 開放授粉，由後裔族群中選育之品系，經後裔選拔、品系比較及區域試驗等試驗，結果顯示品系 7728 之農藝性狀，葉領株高和葉尖株高分別為 53.0 和 134.1 cm，為中莖型，葉莖乾物比 1.28，分蘖數多，鮮草產量 240.9 mt/ha/year，與現有狼尾草台畜草二號和台畜草三號在植株特性上具有區隔性。營養成分方面，粗蛋白質含量為 10.2%，酸洗纖維 35.9% 和中洗纖維 66.0%，並可利用 ISSR 區分品系 7728 與現有 6 個狼尾草品種。因此，於 105 年 5 月 21 日經命名審查委員一致通過，命名為「狼尾草台畜草七號」。

關鍵詞：狼尾草、狼尾草台畜草七號、牧草。

緒 言

狼尾草 (*Pennisetum purpureum*) 是目前臺灣經濟草食動物之芻料種類之一，栽種面積約 2,000 公頃，年產近 23 萬公噸鮮草 (行政院農業委員會，2018)，以細切直接鮮飼和調製成青貯料為主。而臺灣之狼尾草種原最早於 1961 年自菲律賓引進，屬高莖型，葉片多毛。行政院農業委員會畜產試驗所致力於狼尾草品種改良，根據市場需求已陸續選育出狼尾草台畜草一號至六號 (Napiergrass Taishiu No.1- 6, NP cv. TS 1- 6)，各品種各具特色。狼尾草台畜草一號 (NP cv. TS 1) 係 1991 年選拔自珍珠粟 (*Pennisetum americanum*) 品系 Tift#1S-1 與狼尾草 A146 雜交後裔，屬於莖葉無毛、株高半矮型且品質佳的品種，方便人工收割，惟產量較低 (成等，1992，1995)。隨後，於 1996 年狼尾草 A146 與 A149 品系雜交選育高莖、產量高的狼尾草台畜草二號 (NP cv. TS 2)，配合農用機械採收，推廣給農戶栽種使用，是目前國內栽培最廣之品種。1981 年本所自美國引進的矮性狼尾草 'Mott'，作為狼尾草品質性狀改良之親本，以縮短莖節，提高葉莖比，經混合選種、後裔選拔已於 2009 年命名品質佳的狼尾草台畜草三號 (NP cv. TS 3)，可用於泌乳羊 (范等，2010) 和家禽 (林等，2013；張等，2015) 之飼養。其他選育品種如狼尾草台畜草四號 (NP cv. TS 4) 特色為高產量及高纖維含量 (林等，2016a)、狼尾草台畜草五號 (NP cv. TS 5) 全株富含花青素等抗氧化物質，開發特色飲品，以及狼尾草台畜草六號 (NP cv. TS 6) 為最矮小的品種，葉片柔軟無莖稈的特色，適合做為寵物乾草 (林等，2016b)，因而使得狼尾草之利用更加多元化。

狼尾草經收穫機刈割細切後，可以鮮草或調製成青貯料供草食動物食用。隨著畜牧業的發展，對牧草的需求不僅是使動物飽足，更要求兼具高品質與產量。NP cv. TS 3 葉莖比高、營養成分高且適口性佳，但葉片多及莖嫩之特性，卻易使狼尾草收穫機之噴管阻塞，若收割日遇較強風勢，則葉片易隨風飄散。因此，為改善此現象，需求品質與產量兼備，葉莖比稍低，便於狼尾草收穫機收割之品種，此乃成為本品種育種選拔之主要目標。

材料與方法

I. 材料：品系來源

狼尾草台畜草七號原品系代號為 7728，是由親本 'Mott' 試驗田之自然授粉後裔族群中選育之優良品系，其

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 2615 號。
(2) 行政院農業委員會畜產試驗所飼料作物組。
(3) 行政院農業委員會畜產試驗所技術服務組。
(4) 行政院農業委員會畜產試驗所花蓮種畜繁殖場。
(5) 通訊作者，E-mail：trli@mail.tlri.gov.tw。

育成經過如表 1 所示。1986 年將引進親本 'Mott' 種植於行政院農業委員會畜產試驗所之牧草試驗隔離區 (臺南市新化區)，進行自然開放授粉，陸續完成實生苗培育、單株選拔、營養系品系之繁殖與觀察、區域試驗與動物試驗等。1988 年 8 月自 114 個單株選出 12 個優良營養系進行品系比較試驗，1989 年 8 月再選出之 3 個優良品系，於新竹縣香山鄉、彰化縣北斗鎮、屏東縣內埔鄉、屏東縣恆春鎮、臺東縣卑南鄉和花蓮縣吉安鄉等六個試驗田區進行區域試驗，2000 年比較不同月份收割之植體草酸鹽含量，2006 – 2011 年間進行荷蘭乳牛、土雞和阿爾拜因羊等動物飼養試驗，2013 年至 2014 年則以品系 7728 及 NP cv.TS 3 進行產量比較試驗。其餘試驗包括 2016 年進行品系 7728 之 DNA 親緣分析等試驗。

表 1. 狼尾草品系 7728 之選育過程

Table 1. Procedures for breeding of napiergrass line 7728

Executive item	Conduct period	Tested location	Description
Open pollination and observation	1986.11 - 1988.07	Tainan	Napiergrass line Mott O.P. 114 seedling lines
Preliminary advanced yield trial	1988.08 - 1989.07	Tainan	12 lines comparison, Mott, NP cv. TS 1 and NP cv. TS 3 as control Agronomic, quality and yield test
Regional yield trial	1989.08 - 1993.07	Hsinchu, Changhua, Pingtung, Taitung, Hualien	6 lines comparison, 'Mott', NP cv. TS 1 and NP cv. TS 3 as control as control Agronomic, quality and yield test
Rumen digestibility trial	2006.09 - 2006.12	Tainan	4 lines comparison for Holstein cattle
Animal feeding trial for chicken	2009.01 - 2009.12	Tainan	5 lines for TLRI chicken no.13
Animal feeding trial for goat	2009.12 - 2011.12	Tainan	4 lines comparison for Albain goat
Yield trial	2013.01 - 2014.12	Tainan	3 lines comparison in different growing seasons
DNA finger printing analysis	2016.01 - 2016.04	Tainan	Line 7728 and 6 napiergrass cultivars

II. 區域試驗

1989 年 8 月至 1993 年 7 月間，狼尾草參試品系代號 7718、7728、7754、親本 'Mott'、NP cv.TS 1 及 NP cv.TS 3 為對照品種等 6 個品系 / 品種，分別於新竹縣香山鄉、屏東縣內埔鄉、屏東縣恆春鎮、彰化縣北斗鎮、臺東縣卑南鄉與花蓮縣吉安鄉等 6 個地區進行區域試驗。採逢機完全區集設計 (randomized complete block design, RCBD)，四區集，每區集規劃為有 6 個小區，每小區面積 $3.2 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 16 \text{ m}^2$ ，行株距 $80 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$ 。每年施肥量為氮素 600 kg/ha、 P_2O_5 200 kg/ha、 K_2O 300 kg/ha，分於 6 次施用於收割後 1 週內施用，其餘栽培管理方法如一般狼尾草栽培慣行法。每 8 週進行一次農藝性狀調查、產量及植體營養成分分析。農藝性狀調查項目有，最上葉領株高 (toppest height of last leaf collar, THC)、葉尖株高 (plant height of leaf tip, PHL)、莖徑 (stem diameter, SD)、每橫分蘗數 (tiller number, TN)、葉片數 (leaf number, LN)、葉與莖乾物比 (leaf/stem ratio, LS)、鮮草產量 (fresh yield, FY) 及乾草產量 (dry matter yield, DY) 等，並取植體以 65°C 烘乾至恆重後磨成細粉，作為植體營養成分分析用。植體營養成分分析項目有粗蛋白質 (crude protein, CP)、中洗纖維 (neutral detergent fiber, NDF)、酸洗纖維 (acid detergent fiber, ADF)，以及試管乾物質消化率 (*in vitro* dry matter digestibility, IVDMD)。

III. 不同收割月份之產量比較試驗

參試品系為 7728，並以 NP cv.TS 3、NP cv.TS 6 為對照品種。小區面積 $5 \text{ m} \times 2.4 \text{ m} = 12 \text{ m}^2$ ，行株距 $80 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$ ，RCBD，三重覆。每 8 週收穫一次，其餘栽培管理方法如一般狼尾草栽培慣行法，以比較不同收割月份間之差異。農藝性狀調查及植體營養成分分析項目如葉領株高 (THC)、葉尖株高 (PHL)、莖徑 (SD)、節數 (node number, NN)、葉乾物率 (leaf dry matter ratio, LDR)、莖乾物率 (stem dry matter ratio, SDR)、葉莖比 (L/S)、鮮草產量 (FY) 與乾物產量 (DY)；植體營養成分包括：粗蛋白質 (CP)、水溶性碳水化合物 (water soluble carbohydrate, WSC)、中洗纖維 (NDF)、酸洗纖維 (ADF)、酸洗木質素 (acid detergent lignin, ADL)、澱粉 (starch) 及鈣 (calcium) 元素含量等。

IV. 植體成分分析：

- (i) 粗蛋白質含量，以 Kjeldahl 法測定氮含量後，乘以 6.25 之百分率得之 (A.O.A.C., 1990)。
- (ii) 酸洗纖維、中洗纖維和酸洗木質素含量檢測係參照 van Soest *et al.* (1991) 之方法，酸洗木質素含量測定則延

續酸洗纖維之分析，將酸洗纖維放入 25 mL、72% 之 H_2SO_4 中並攪拌成糊狀，每小時添加 2 mL、72% 之 H_2SO_4 攪拌，連續 3 小時，隨後進行抽真空過濾，再以 90°C 熱水清洗及過濾 5 次，經低溫烘乾 24 小時，秤重並計算酸洗木質素含量。

(iii) 水溶性碳水化合物之測定，依照 Paleg (1959) 所提之比色法分析。

(iv) 澱粉含量則以 Yoshida *et al.* (1976) 方法進行萃取，萃取液加入呈色劑，以標準品檢量線經分光光度計 (spectrophotometer, U-2100, Hitachi, Japan) 測定 532 nm 之吸光值。

(v) IVDMD 檢測係參照李及蕭 (2007) 之方法。

V. DNA 指紋分析：

(i) 參試品系為 NP cv.TS 1、NP cv.TS 2、NP cv.TS 3、NP cv.TS 4、NP cv.TS 5、NP cv.TS 6 及品系 7728 等 7 品種 (系)。

(ii) 方法：參考林等 (2012) 方法，採用 ISSR (Inter-Simple Sequence Repeat) DNA 分析法，樣品為葉片 DNA。由加拿大英屬哥倫比亞大學所發表之 100 組 ISSR 引子 (University of British Columbia, Set No. 9, No 801-900) 作為核酸標記引子。多型性測定之 PCR 反應使用熱循環反應器 (GeneAmp PCR System 9700, PE Applied Biosystems) 採 3 種黏合 (annealing) 溫度進行，反應條件為：94°C 2 分鐘；94°C 1 分鐘、60°C 30 秒、72°C 1 分 30 秒，循環 10 次，每循環黏合溫度下降 1°C；94°C 30 秒、55°C 20 秒、72°C 30 秒，共循環 36 次；72°C 4 分鐘，反應結束後產物以 4°C 保存。每一反應的總體積為 10 μ L，其中包含 20 ng 狼尾草 DNA，2.0 mM $MgCl_2$ ，ISSR 引子 0.4 μ M，dNTPs 各 0.2 mM，0.6 U *Taq* DNA 聚合酶 (Yeastern Biotech Co., Ltd)。PCR 反應後擴增之產物取 5 μ L 加入 5 μ L 之 TBE buffer，再加入 2 μ L 之 loading dye，總體積為 12 μ L，以 1.5% 瓊脂膠體 (agarose gel) 於 1X TBE buffer，以 100 V 電壓進行電泳分離約 60 分鐘，使用 100 base pair DNA ladder 作為參考標記。電泳完畢後，將膠片置於 0.1 μ g/mL 之溴化乙錠 (ethidium bromide) 中染色 20 分鐘，再以蒸餾水退染 5 分鐘，再放置 UV 燈箱中觀察膠片結果，並照相記錄存檔。

VI. 統計分析

試驗所得資料以 SAS 套裝軟體 9.0 (statistical analysis system) 進行統計分析。經變異數分析 (analysis of variance, ANOVA)，若達顯著差異水準 ($P < 0.05$)，再以最小顯著性差異 (least significance difference, LSD)，比較參試品系各項調查項目之平均值間差異顯著性。

結果與討論

I. 區域試驗

區域試驗各參試品系之三年農藝性狀與牧草產量三年平均結果如表 2，葉領株高以 'Mott' 最高，葉尖株高以品系 7728、'Mott' 和品系 7718 顯著高於品系 7754、NP cv. TS 1 和 NP cv. TS 3。莖徑方面，以 NP cv.TS 3 最粗，品系 7718 和 7728 次之，品系 7754 較細。分蘗數方面，以品系 7754 之 60.8 枝 / 橫為最多，品系 7718 最少。葉數方面，以 NP cv.TS 3 最多，品系 7718 最少。葉與莖乾物比，以 NPcv.TS 3 最高，品系 7754 次之，NP cv.TS 1 最低。鮮草和乾草產量方面，皆以品系 7728 最高，分別為 240.9 mt/ha/year 和 41.6 mt/ha/year。植體成分方面 (表 3)，粗蛋白質以 NP cv.TS 3 較高，與其他參試品系無顯著性差異，但親本 'Mott' 顯著性低於其他參試品系。酸洗纖維含量皆以 NP cv.TS 3 最低，'Mott' 最高，二者間具有顯著差異，但分別與其他參試品系無顯著差異。中洗纖維含量，以 'Mott' 最高，與品系 7718 和 NP cv.TS 3 具顯著差異。乾物質試管消化率則以 NP cv.TS 3 最高，親本 'Mott' 最低，具顯著差異 ($P < 0.05$)。由以上區域試驗綜合結果顯示，品系 7728 在農藝性狀上可與對照品種區分，株高屬中莖型，分蘗數中等，其鮮草產量及乾草產量皆較對照品種和參試品系來得高，粗蛋白質雖略低於 NP cv.TS 3，中洗纖維及酸洗纖維略高於 NP cv.TS 3。整體而言，品系 7728 之農藝性狀及營養成分符合育種目標，具有作為狼尾草新品種之潛力。

II. 不同收割月份之產量比較試驗

狼尾草品系在 5 個不同收穫月份之農藝性狀與產量試驗中，品系 7728 和 NP cv.TS 3 之葉領株高在 5 月時為最高，NP cv.TS 6 在 5 及 7 月份收穫時，葉領株高及葉尖株高分別由 5 月份之 51.3 cm 及 116.4 cm，分別長至 7 月份之 91.9 及 154.0 cm。節數都在 7 月採收時較高，葉莖比則參試品系 / 種均是 3 月份最高。鮮草產量最高均為品系 7728，產量最低者為 NP cv.TS 6，三個參試品系 / 種皆以 5 月份之鮮草產量最高，而 NP cv.TS 3 及 NP cv.TS 6 之鮮草產量在 5 月及 7 月無顯著差異 (表 4)。李 (2015) 利用 30 個狼尾草品系經過 5 個採收時期的調查，

狼尾草種原之農藝性狀表現因採收季節不同而部分有差異，其中葉領株高、葉尖株高、單枝鮮重、莖徑、葉片長度及葉面積有隨收割月份增加而生長量降低的趨勢。而 NP cv.TS 6 在 7 月和 9 月時皆因抽梗開花，導致葉尖株高和葉領株高增長，莖徑也較粗，因此葉與莖之乾物率下降，致使植體營養成分亦有改變。

植物體成分方面，蛋白質含量都以 NP cv.TS 6 最高，分別為 14.7 及 12.9%，而水溶性碳水化合物、中洗纖維、酸洗纖維、酸洗木質素及澱粉均與高品質之 NP.cv.TS 3 差異不大。品系 7728、NP.cv.TS 3 及 NP cv.TS 6 不同月份之蛋白質則以 3 月份最高，水溶性碳水化合物則均以 7 月份最高 (表 5)。牧草的營養成分因物種、成熟度和環境所影響，王等 (2003) 指出割期對狼尾草台畜草二號品質影響最顯著，季節則以冬季品質最佳，夏季最差。本試驗結果，三個參試品系皆以粗蛋白質表現最為顯著，3 個參試品系皆在 3 月時最高，7 月採收時最低，酸洗纖維而水溶性碳水化合物則有相反之趨勢。

畜產試驗所之狼尾草育種團隊因應不同動物需求上的差異，而選育不同植物特性之草種 (李, 2015)。林等 (2013) 利用 5 個狼尾草品系放養臺灣土雞，其中包含品系 7728，結果顯示可顯著減少雞隻啄羽情形，但狼尾草品系間之雞隻增重、屠宰率及脂肪酸則差異不顯著。

牧草是反芻動物飼養上需充分供應的飼量來源，而牧草飼養價值的提升，是酪農產業發展的重要基礎。范等 (2018) 指出葉莖乾物比值較高的狼尾草台畜草三號和台畜草七號 (品系 7728) 調製成青貯料，餵飼羊隻可使乳量優於台畜草二號，其中矮莖型的台畜草三號纖維含量低而消化率高，使羊隻有較高的採食量及較低的乳中尿素氮濃度；中莖型的台畜草七號，則有較佳的泌乳效率，顯示可做為泌乳羊良好的芻料來源。

表 2. 區域試驗各參試品系之三年農藝性狀與牧草產量平均

Table 2. Means of agronomic traits and forage yield of tested entries from different locations

Line	THC [#]	PHL	SD	TN	LN	LS	FY	DY
	----- cm -----		mm	no./clone	no./tiller	-----	mt/ha/year -----	
7718	50.6 ^{ab}	127.9 ^a	9.4 ^b	27.9 ^c	7.3 ^c	1.21 ^c	155.0 ^b	30.9 ^b
7728	53.0 ^{ab}	134.1 ^a	9.0 ^{bc}	39.5 ^{bc}	8.5 ^{ab}	1.28 ^{bc}	240.9 ^a	41.6 ^a
7754	36.1 ^b	89.6 ^b	6.9 ^c	60.8 ^a	8.2 ^{bc}	1.47 ^{ab}	173.1 ^b	30.9 ^b
Mott	59.1 ^a	132.7 ^a	7.4 ^d	41.3 ^{bc}	8.6 ^{ab}	1.28 ^{bc}	226.5 ^a	39.0 ^a
NP cv.TS 1	44.7 ^b	91.1 ^b	8.3 ^{cd}	45.8 ^b	9.1 ^{ab}	1.20 ^c	163.2 ^b	29.2 ^b
NP cv.TS 3	32.9 ^b	86.1 ^b	10.4 ^a	37.8 ^{bc}	9.3 ^a	1.63 ^a	228.5 ^a	38.3 ^a

[#] THC: toppest height of last leaf collar; PHL: Plant height of leaf tip; SD: Stem diameter; TN: Tiller number; LN: Leaf number; LS: Leaf / stem ratio; FY: Fresh yield; DY: Dry matter yield.

^{a, b, c, d} Means within the same column followed by different superscript letters are significantly different ($P < 0.05$).

表 3. 區域試驗參試品系之三年植體成分平均

Table 3. Means of chemical content of tested entries from different areas

Line	CP [#]	ADF	NDF	IVDMD

	----- % -----			
7718	10.4 ^a	34.7 ^{ab}	63.9 ^b	64.2 ^{bc}
7728	10.2 ^a	35.9 ^{ab}	66.0 ^{ab}	64.4 ^{bc}
7754	10.7 ^a	35.6 ^{ab}	65.1 ^{ab}	65.5 ^b
Mott	9.2 ^b	36.9 ^a	67.3 ^a	63.4 ^c
NP cv.TS 1	10.1 ^a	35.4 ^{ab}	66.4 ^{ab}	65.1 ^{bc}
NP cv.TS 3	10.8 ^a	32.7 ^b	60.9 ^b	68.3 ^a

[#] CP: crude protein; ADF: acid detergent fiber; NDF: neutral detergent fiber; IVDMD: *in vitro* dry matter digestibility.

^{a, b, c} As shown in Table 2.

表 4. 狼尾草品系在不同收穫月份之農藝性狀與產量

Table 4. Agronomic traits and forage yields of napiergrass lines in different harvest months

Line	month	THC [@]	PHL	SD	NN	LDR	SDR	LS	FY
		----- cm -----	-----	mm	no/plant	----- % -----	-----	-----	mt/ha/time
7728	1	39.0 [*]	118.2 ^{bc}	11.5 ^b	2.7 ^{cd}	15.4 ^{ab}	10.5 ^b	2.2 ^b	39.4 ^c
	3	30.4 ^d	106.1 ^c	12.1 ^b	2.9 ^c	11.9 ^{bc}	8.8 ^b	3.0 ^a	28.3 ^c
	5	87.2 ^a	170.5 ^a	14.1 ^a	9.7 ^b	15.0 ^{ab}	9.0 ^b	1.2 ^c	87.6 ^a
	7	54.8 ^b	106.2 ^b	14.5 ^a	12.5 ^a	17.3 ^a	15.0 ^a	1.0 ^{bc}	71.4 ^b
	9	44.8 ^c	108.9 ^{bc}	14.8 ^a	9.6 ^b	16.5 ^a	10.3 ^b	1.7 ^{bc}	62.3 ^b
NP cv.TS 3	1	25.9 ^{cd}	96.9 ^c	10.9 ^{cd}	2.2 ^c	13.6 ^{ab}	12.3 ^{ab}	3.2 ^b	37.4 ^b
	3	22.8 ^d	92.5 ^c	10.4 ^c	2.8 ^c	11.5 ^{bc}	11.2 ^{ab}	3.9 ^a	28.9 ^b
	5	52.1 ^a	128.4 ^b	12.9 ^{bc}	9.0 ^b	15.1 ^{ab}	9.5 ^b	1.9 ^{bc}	71.1 ^a
	7	41.9 ^{ab}	154.0 ^a	15.1 ^{ab}	12.1 ^a	18.4 ^{ab}	17.6 ^a	1.4 ^c	58.1 ^a
	9	34.2 ^{bc}	116.4 ^{bc}	16.0 ^a	8.9 ^b	16.6 ^a	10.3 ^b	2.0 ^{bc}	49.0 ^{ab}
NP cv.TS 6	1	39.7 ^c	89.1 ^c	6.0 ^c	3.6 ^{cd}	16.8 ^c	13.7 ^{ab}	1.8 ^b	30.2 ^b
	3	16.8 ^d	59.5 ^c	4.3 ^c	2.0 ^d	17.5 ^c	9.7 ^c	2.1 ^a	21.1 ^b
	5	51.3 ^c	116.4 ^b	8.3 ^b	5.0 ^{bc}	18.5 ^{bc}	10.8 ^b	1.6 ^b	61.4 ^a
	7	91.9 ^a	154.0 ^a	10.8 ^a	9.8 ^a	24.7 ^a	17.8 ^a	0.8 ^c	48.9 ^a
	9	73.7 ^b	116.4 ^b	7.7 ^b	5.9 ^b	22.4 ^{ab}	15.0 ^{ab}	1.2 ^{bc}	40.4 ^{ab}

^{a, b, c, d} As shown in Table 2.

[@] THC: toppest height of last leaf collar; PHL: Plant height of leaf tip; SD: Stem diameter; NN: node number; LDR: leaf dry matter ratio; SDR: stem dry matter ratio; LS: Leaf / stem ratio; FY: Fresh yield.

表 5. 狼尾草品系不同收穫月份之植體成分

Table 5. The chemical contents of napiergrass lines in different harvest months

Line	Month	N	CP [@]	Ca	WSC [#]	NDF	ADF	ADL	Starch
		----- % -----							
7728	3	2.9 ^a	17.9 ^a	0.24 ^a	2.0 ^d	50.5 ^b	29.7 ^b	5.9 ^b	3.7 ^b
	5	2.1 ^b	13.2 ^b	0.09 ^b	4.0 ^c	58.3 ^a	34.1 ^a	7.5 ^{ab}	5.8 ^{ab}
	7	1.6 ^b	10.1 ^b	0.12 ^b	10.7 ^a	61.6 ^a	32.0 ^{ab}	7.3 ^{ab}	6.0 ^a
	9	1.7 ^b	10.4 ^b	0.07 ^b	7.8 ^b	62.0 ^a	34.1 ^a	8.4 ^a	4.9 ^{ab}
NP cv.TS 3	3	2.8 ^a	17.6 ^a	0.19 ^a	2.4 ^c	52.1 ^a	33.1 ^a	8.2 ^{ab}	3.9 ^b
	5	1.9 ^b	11.8 ^b	0.08 ^b	5.7 ^{bc}	56.3 ^a	33.1 ^a	7.6 ^b	6.1 ^a
	7	1.4 ^b	8.8 ^b	0.14 ^{ab}	10.7 ^a	59.8 ^a	32.4 ^a	8.7 ^{ab}	5.8 ^{ab}
	9	1.9 ^b	11.6 ^b	0.11 ^b	6.2 ^b	62.3 ^a	33.4 ^a	9.0 ^a	4.5 ^b
NP cv.TS 6	3	2.9 ^a	18.4 ^a	0.25 ^a	1.6 ^c	51.1 ^c	29.5 ^b	7.2 ^a	4.4 ^b
	5	2.4 ^b	15.1 ^b	0.11 ^b	3.6 ^b	57.9 ^b	32.0 ^b	7.9 ^a	5.7 ^{ab}
	7	1.2 ^d	7.5 ^d	0.12 ^b	8.4 ^a	66.0 ^a	35.4 ^a	8.9 ^a	7.5 ^a
	9	1.7 ^c	10.4 ^c	0.09 ^b	3.3 ^a	67.4 ^a	36.7 ^a	8.5 ^a	6.3 ^{ab}

^{a, b, c, d} As shown in Table 2.

[@] As shown in Table 2.

[#] WSC: water soluble carbohydrate.

III. DNA 分析

參試品系之 DNA 以 ISSR 引子分析之結果 (圖 1) 顯示, 利用 #811 引子可發現在 1,900 – 2,000 bp 時, 品系 7728 與 NP cv.TS 1、NP cv.TS 3 和 NP cv.TS 5 可粗略分出其不同, 而 1,000 bp 至 500 bp 即可明顯看出品系 7728 與 NPcv.TS 1 至 NPcv.TS 6 等 6 個品種之不同。#845 組引子於 900 和 1,000 bp 之不同電泳條帶可明顯區分品系 7728 確實與 6 個品種有不同的表現。

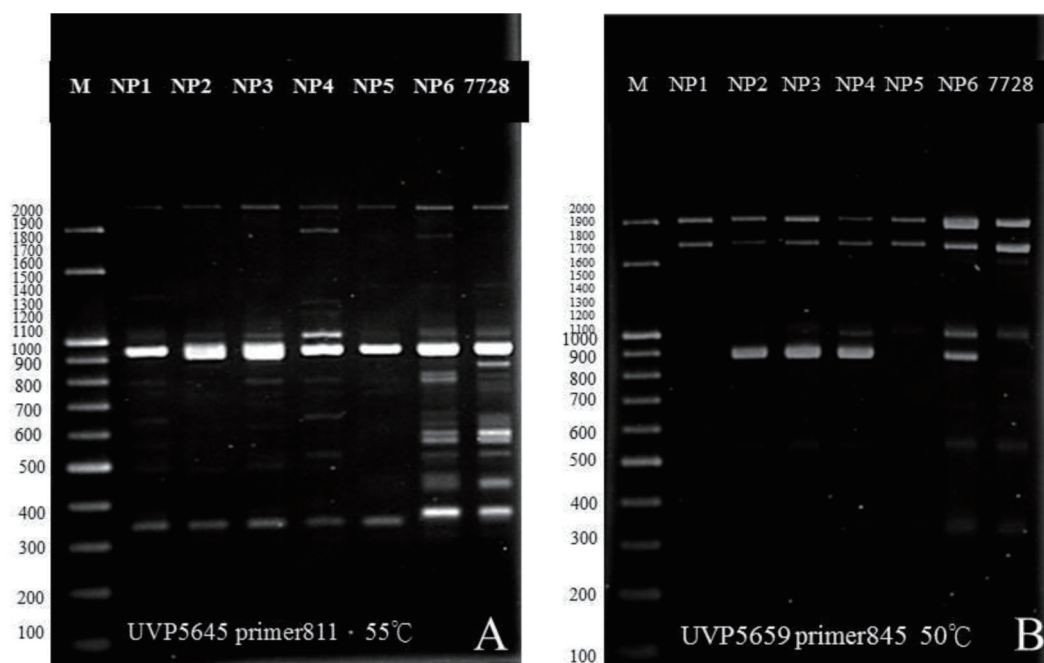


圖 1. 狼尾草台畜草一號至六號及品系 7728 之圖譜比較。A：引子 #811，B：引子 #845。

Fig. 1. Comparison of DNA maps of napiergrass cv.TS 1-TS 6 (NP 1-NP 6) and line 7728. A: primer#811, B: primer#845 (NP1: NPcv.TS 1; NP2: NPcv.TS 2; NP3: NPcv.TS 3; NP4: NPcv.TS 4; NP5: NPcv.TS 5; NP6: NPcv.TS 6).

結 論

狼尾草品系 7728 係狼尾草品系 'Mott' 後裔, 自 1986 年開放授粉後, 經營養系選拔中之一品系, 再依續完成品系比較、區域試驗和動物試驗等, 顯示該品系具有蛋白質高、乾物質試管消化率高、分蘗數多、葉片多、酸洗纖維及中洗纖維低等特性。由比較試驗及區域試驗資料, 本品系於區域試驗之年平均鮮草產量為 240.8 mt/ha, 乾物質產量為 41.6 mt/ha, 皆比親本 'Mott' 和對照種 NP cv.TS 3 增產。粗蛋白質含量比對照種 NP cv.TS 3 差異不大 (10.2 vs. 10.8%)、酸洗與中洗纖維含量比對照種 NP cv.TS 3 高 (分別為 37.1 vs. 33.2%, 67.0 vs. 60.9%), 乾物質試管消化率比對照種 NP cv.TS 3 低 (63.4 vs. 68.3%), 牧草品質佳, 符合原育種預期目標。狼尾草品系 7728 已於 2016 年 5 月 27 日通過新品種命名登記審查, 並命名為狼尾草台畜草七號 (NP cv.TS 7), 未來可作為輪牧雞隻和草食動物之芻料來源。

誌 謝

本品種之育成, 由行政院農業委員會科技計畫—狼尾草品種改良之經費挹注, 並承蒙本所王治華副所長、飼料作物組許福星前組長、成游貴博士的指導, 以及高雄種畜繁殖場、臺東種畜繁殖場和花蓮種畜繁殖場同仁的協助。

參考文獻

王紓愨、陳嘉昇、陳文、顏素芬、成游貴。2003。割期、季節及地區對狼尾草粗蛋白質、中洗纖維及酸洗纖維含量的影響。畜產研究 36(4): 357-367。

- 行政院農業委員會。2018。農業統計年報(106年)。行政院農業委員會，臺北。pp. 108-109。
- 成游貴、吳建福、羅國棟、唐清岑、張溪泉、陳文、黃耀興、卜瑞雄。1992。狼尾草育種。畜產研究 25(2)：151-170。
- 成游貴、陳嘉昇、吳建福。1995。矮性狼尾草產量與品質改良。畜產研究 28(4)：285-294。
- 李春芳、蕭宗法。2007。反芻動物飼料試管乾物質消化率(IVDMD)。畜產研究 40(1)：59-65。
- 李姿蓉。2015。狼尾草農藝性狀之變異與相關性。畜產研究 48：143-153。
- 林正斌、李姿蓉、林明村、蘇建安、侯金日。2012。利用 ISSR 技術探討臺灣地區狼尾草種原遺傳歧異度。畜產研究 45(1)：83-89。
- 林正斌、李姿蓉、劉曉龍、李春芳、顏素芬、成游貴。2013。狼尾草(*Pennisetum purpureum*)地放養土雞之探討。畜產研究 46(1)：33-40。
- 林正斌、李姿蓉、張世融、盧啟信、王紓愨、施意敏、顏素芬、陳文、張溪泉、成游貴。2016a。狼尾草台畜草四號之育成。畜產研究 49(3)：162-170。
- 林正斌、李姿蓉、張世融、李春芳、施意敏、顏素芬、吳錫勳、成游貴、盧啟信。2016b。狼尾草台畜草六號之選育。畜產研究 49(4)：249-260。
- 范耕榛、李姿蓉、林正斌、成游貴、謝昭賢、李春芳。2010。狼尾草新品系台畜草三號對泌乳山羊性能之影響。中畜會誌(增刊)39：p. 267。
- 范耕榛、李姿蓉、蕭宗法、李姿蓉。2018。青貯狼尾草台畜草三號與七號對泌乳山羊飼養價值的評估。畜產研究 51(1)：8-15。
- 張仲彰、李滋泰、賈玉祥、范揚廣、林旻蓉。2015。飼糧添加生鮮狼尾草台畜草三號對白羅曼鵝生長及屠體性狀之影響。畜產研究 48(1)：16-24。
- A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis. 11 ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.
- Paleg, L. G. 1959. Citric acid interference in the estimation of reducing sugars with alkaline copper reagents. Anal. Chem. 31: 1902.
- SAS. 2002. SAS version 9.00. Statistical Analysis Institute, Inc., Cary. N. C. USA.
- van Soest, P. J., J. B. Robertson, and B. A. Lewis. 1991. Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. J. Dairy Sci. 74: 3583-3597.
- Yoshida, S., D. A. Forno, J. H. Cock, and K. A. Gomez. 1976. Determination of sugar and starch in plant tissue. In Laboratory manual for physiological studies of rice. International Rice Research Institute, Los Baños, Laguna, Philippines. p.46-49.

Breeding of Napiergrass (*Pennisetum purpureum*) cv. Taishiu No.7 (NP cv.TS 7)⁽¹⁾

Tzu-Rung Li⁽²⁾ Jeng-Bin Lin⁽³⁾ Shyh-Rong Chang⁽²⁾ Chi-Hsin Lu⁽²⁾
Yu-Kuie Cheng⁽²⁾ and Shu-Fen Yan⁽⁴⁾

Received: Apr. 25, 2019; Accepted: Jun. 10, 2019

Abstract

Napiergrass (*Pennisetum purpureum*) line 7728 was one of the progenies from 'Mott' open-pollination population, which was a strain selected by progeny selection, then went through strain comparison and regional trials. Results showed that the agronomic traits of line 7728, toppest height of last leaf collar and plant height of leaf tip were 53.0 and 134.1 cm, respectively. It was a medium stem type, with dry leaf and stem ratio 1.28, large number of tillers, and fresh forage yield was 240.9 mt/ha/year. The contents of crude protein, acid detergent fiber, and neutral detergent fiber of the forage were 10.2%, 35.9% and 66.0%, respectively. The agronomic traits and the ISSR primer analysis could distinguish line 7728 from the existing six varieties of napiergrass in Taiwan. Therefore, line 7728 was named after Napiergrass Taishiu No.7 (NP cv.TS 7) on 2016 by the Variety Nomenclature Review Committee.

Key words: Napiergrass, NP cv.TS 7, Forage.

(1) Contribution paper No. 2615 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Forage Crops Division, COA-LRI, Tainan 71246, Taiwan, R. O. C.

(3) Technical Service Division, COA-LRI, Tainan 71246, Taiwan, R. O. C.

(4) Hwalien Animal Propagation Station, COA-LRI, Hwalien 97362, Taiwan, R. O. C.

(5) Corresponding author, E-mail: trli@mail.tlri.gov.tw.