

紫色狼尾草與狼尾草台畜草二號牧 草產量及品質之比較

1. 生育週數及收割時間的影響⁽¹⁾

王紓愍⁽²⁾ 吳昭慧⁽³⁾ 成游貴⁽²⁾

收件日期：88 年 04 月 10 日；接受日期：89 年 06 月 21 日

摘 要

狼尾草 (*Pennisetum purpureum*) 品系紫色狼尾草 (品系代號 NBM) 為本地自生的狼尾草，全株莖稈及葉片為紫色。本研究以本省主要栽培品系台畜草二號為對照，比較在兩個生育週數 (9 週、11 週) 及二次收割時間下 (7 月、9 月) 兩狼尾草品系的生育性狀、產量、牧草化學組成、青貯及消化率表現，以作為紫色品系利用潛力的初步評估。兩個狼尾草品系對不同收穫條件下的變化趨勢相似，唯整體表現以紫色品系較差。紫色品系的分蘖數、乾物率、乾草產量、水溶性碳水化合物含量及葉部之試管乾物消化率均顯著低於對照，而莖徑、葉尖高、莖之粗蛋白質含量、葉之酸洗纖維含量則高於對照；青貯後，紫色品系青貯料之粗蛋白質及酸洗纖維含量高於對照，而乾物率較低，但兩品系均可製作出好品質之青貯料。在生育週數方面，11 週收穫之株高、乾物率、乾草產量、莖之酸洗纖維較 9 週為高，莖徑、葉莖比及消化率則降低。在收割時間上，9 月 (第二次) 收穫之株高、分蘖數、乾草產量、纖維含量均較 7 月 (第一次) 收穫為高，而莖徑、粗蛋白質、水溶性碳水化合物含量及試管乾物消化率等結果則反之。由初步評估結果，紫色狼尾草無論牧草產量、牧草品質及青貯利用上均未優於現有品系，但可供做育種材料，並做進一步之試驗研究。

關鍵詞：狼尾草、牧草產量、牧草品質、青貯。

緒 言

狼尾草 (*Pennisetum purpureum*) 為國內主要飼料作物之一，近年來在產量與品質改良上已陸續有優良品種推出 (成等，1995；1997)，但纖維含量及消化率方面仍待改良。美國學者早

(1) 行政院農業委員會畜產試所研究報告第 1008 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所恆春分所。

(3) 行政院農業委員會台南區農業改良場。

在 70 餘年前即在玉米中觀察到具棕紅色葉中肋的突變種 (*bmr*)，此一色素除在葉中肋外其他部位也可觀察到，且多出現於木質化組織的部位。此外，*bmr* 突變並伴隨有木質素含量降低、產量降低及莖稈易倒伏等性狀。此後，經由人為誘變及自然突變，陸續在高粱、蘇丹草、珍珠粟等植物上也觀察到類似的突變，目前 *bmr* 突變的出現似僅限於 C4 型植物 (Cherney *et al.*, 1991)，但截至目前為止尚未有任何有關狼尾草 *bmr* 突變之研究報告。*bmr* 突變體的中、酸洗纖維及木質素含量多數都較正常品種低，且細胞壁的消化速率及消化率較正常品種高 (Cherney *et al.*, 1990; Fritz *et al.*, 1990; Gerhardt *et al.*, 1994)。Colenbrander *et al.* (1973, 1975) 以 *bmr* 突變種玉米所製青貯料具有較高的採食量而且消化率也較正常品種為高；Keith *et al.* (1979) 也表示以 *bmr* 突變所製青貯料餵飼乳牛，可獲得較高的泌乳量，具有提高芻料利用價值之效益。

紫色狼尾草 (品系代號 NBM) 為台灣本地自生的狼尾草，在全省多處均可見其蹤跡，植株高大、全株莖稈及葉片均為紫色，雖未曾大面積經濟栽培，然鄉間利用為蔬菜頗多。本研究將進行紫色狼尾草與台畜草二號 (TLG2) 的初步比較，以了解紫色狼尾草的生育狀況、利用潛力，並探討不同生育週數與收穫時間對狼尾草產量及品質之影響。

材料與方法

- I. 材料：參試品系為紫色狼尾草及狼尾草台畜草二號，每一品系四區集，田間排列採完全逢機區集設計，小區面積為 15 平方公尺 (3×5 m)。二品系均以二節莖苗重新種植，行株距為 100×50 cm，肥料用量為台肥複合肥料 39 號 400 公斤/公頃，生長一個月後刈割，令其重新生長。
- II. 收穫、調查及青貯：試驗田區生長穩定後，於 85 年 4 月 30 日時將試驗田區全面刈割。收穫時每小區分為兩半，一半於刈割後生長 9 週收穫，另一半於 11 週收穫。第一次收穫時間為 7 月 2 日 (9 週) 及 7 月 16 日 (11 週)，第二次收穫時間為 9 月 17 日，生育 9 週及 11 週同時收穫。收穫時調查株高 (植株莖頂葉領高及葉尖高)、莖徑、分蘖數、葉/莖比、乾物率及小區產量。由收穫牧草中取樣部份，將莖、葉分開，並分別烘乾磨粉，以測定各樣品莖、葉之化學組成及消化率；其餘材料以人工切短至 5 公分以下，以油壓機擠入直徑 20 公分、長 50 公分的塑膠管中密封，青貯二個月後開封測定青貯品質及養份組成之變化。
- III. 營養成份分析：粗蛋白質 (crude protein, CP) 含量依照 AOAC (1984) 之方法測定；中洗纖維 (neutral-detergent fiber, NDF)、酸洗纖維 (acid-detergent fiber, ADF) 含量則依照 Van Soest (1967) 之方法測定；水溶性碳水化合物 (water soluble carbohydrate, WSC) 含量的測定先以 80% 的酒精於 80°C 下萃取三次，合併萃取液並定量，依 Morris (1948) 方法採 anthron 呈色法進行。每一樣品重複二次。
- IV. 消化率測定：依李等 (1984) 的方法，採 96 小時二段式發酵法測定試管乾物消化率 (*in vitro* dry matter digestibility, IVDMD)。
- V. 青貯品質分析：酸鹼值之測定為 20 克新鮮青貯料加水 180 ml，打碎過濾後以酸鹼度計測定。乳酸、丁酸及乙酸之測定，以氣體層析儀依 Jones and Kay (1976) 的方法進行。
- VI. 統計分析：本試驗所得之數據資料採用統計分析系統套裝程式 (Statistical Analysis System; SAS, 1985) 做統計分析，並使用一般線性模式 (General Linear Model, GLM) 進行複因子分析。

結 果

I. 生育狀況與農藝性狀之比較

本研究的主要目的在了解本地自生的紫色狼尾草之生產利用潛力。因此，試驗中以現行主要栽培品系台畜草二號為對照，比較兩狼尾草品系在不同生育週數及不同月份（7月、9月）下收穫的表現。紫色狼尾草與台畜草二號同為高莖品系，由表1可見兩品系之葉領高相似，除此之外，所調查的農藝性狀均有顯著的品系差異。紫色品系的葉尖高、葉莖比及莖徑較對照為高，而分蘗數、乾物率及乾草產量則明顯低於台畜草二號。除品系外，生育週數及收穫時間也對狼尾草的生育有明顯的影響。以生育週數而言，除分蘗數外，其他農藝性狀均有顯著差異。延後二週收穫，11週之莖徑及葉莖比較9週者下降，而株高、乾物率及乾物產量則較高。對刈刈月份而言，9月收穫之莖徑較7月收穫者為小，但在株高、分蘗數及乾物產量等表現上則較7月收穫者高。葉莖比及乾物率不受刈刈月份影響。

表 1. 狼尾草品系、生育週數及刈刈時間對農藝性狀之影響

Table 1. Effects of line, growth stage and cutting time on agronomic traits of napiergrass

Item		Stem diameter	Top leaf collar height	Top leaf tip height	Tiller number	Leaf/stem ratio	Dry matter percent	Dry matter yield
Line		mm	cm	cm	no./plant		%	kg/ha
TLG2		15.7 ^b	141.6 ^a	237.7 ^b	37.0 ^a	0.54 ^b	25.9 ^a	22394 ^a
NBM		16.7 ^a	141.8 ^a	252.6 ^a	25.6 ^b	0.59 ^a	23.3 ^b	17938 ^b
Growth stage								
9 weeks	TLG2	16.3 ^a ± 1.3	139.4 ± 19.7	235.6 ± 32.1	36.8 ± 19.1	0.56 ± 0.09	23.6 ± 2.4	20574 ± 4260
	NBM	17.4 ± 1.6	133.6 ± 18.1	245.2 ± 20.3	25.3 ± 9.2	0.62 ± 0.07	21.0 ± 1.8	16163 ± 2881
	Mean	16.8 ^a	135.5 ^b	240.4 ^b	31.1 ^a	0.59 ^a	22.3 ^b	18369 ^b
11 weeks	TLG2	15.1 ± 1.5	143.9 ± 15.1	239.9 ± 18.1	37.2 ± 18.6	0.52 ± 0.05	28.2 ± 2.3	24214 ± 4844
	NBM	16.0 ± 1.7	150.1 ± 11.8	259.9 ± 16.5	25.8 ± 11.1	0.56 ± 0.04	25.6 ± 3.0	19713 ± 3262
	Mean	15.5 ^b	147.0 ^a	249.9 ^a	31.5 ^a	0.54 ^b	26.9 ^a	21963 ^a
Cutting time								
July	TLG2	16.7 ± 0.9	127.3 ± 9.1	217.6 ± 17.8	20.1 ± 4.3	0.54 ± 0.10	24.9 ± 4.2	19324 ± 3111
	NBM	18.0 ± 1.2	132.5 ± 17.0	240.0 ± 15.5	16.8 ± 2.7	0.62 ± 0.07	23.4 ± 4.9	16568 ± 3024
	Mean	17.4 ^a	129.9 ^b	228.8 ^b	18.4 ^b	0.58 ^a	24.1 ^a	17946 ^b
September	TLG2	14.6 ± 1.1	155.9 ± 8.6	257.9 ± 10.9	53.9 ± 6.2	0.53 ± 0.03	26.9 ± 1.9	25464 ± 4238
	NBM	15.4 ± 1.2	151.2 ± 11.6	265.1 ± 14.2	34.3 ± 5.0	0.56 ± 0.05	23.2 ± 0.8	19308 ± 3565
	Mean	15.0 ^b	153.6 ^a	261.5 ^a	44.1 ^a	0.55 ^a	25.0 ^a	22386 ^a

^{a,b} Means with the same superscript in the same item within the same column are not significantly different (P < 0.05)

* Mean ± SE (standard error of mean)

由變方分析結果，環境因子對狼尾草的生長影響顯著，且對多數農藝性狀而言，品系間的差異雖顯著，但環境的相對效應遠大於基因型效應，例如收穫時間之於莖徑、葉領高、葉尖高、分蘗數，以及生育週數之於乾物率，皆為造成變動的最主要來源，但對乾草產量的變動，則品系、收穫時間及生育週數等三個主效應皆存在，且相對效力相差不大。

II. 營養組成之比較

狼尾草的營養組成隨品系、生育週數及收穫時間而異（表2），其中粗蛋白質與水溶性碳水化合物含量的變動極大，纖維含量的變動則相對較小。葉的粗蛋白質含量在紫色及對照兩品系的變異範圍分別為4.6-12.9%及5.2-15.2%，紫色品系略低於對照但未達顯著水準；9週收穫與11週

表2. 狼尾草品系、生育週數及刈割時間對莖、葉養份組成之影響

Table 2. Effects of line, growth stage and cutting time on the contents of crude protein, nutrient-detergent fiber, acid-detergent fiber and water-soluble carbohydrate in leaf and stem of napiergrass

Item		Crude protein		Neutral detergent fiber		Acid detergent fiber		Water soluble carbohydrate	
		Leaf	Stem	Leaf	Stem	Leaf	Stem	Leaf	Stem
% DM									
Line									
TLG2		10.6 ^a	6.8 ^b	74.6 ^a	73.7 ^a	39.2 ^b	48.6 ^a	4.4 ^a	11.1 ^a
		(5.2-15.2) [#]	(8.2-15.2)	(67.5-83.3)	(64.4-80.6)	(33.9-45.3)	(39.5-59.0)	(2.6-8.0)	(8.0-17.7)
NBM		9.1 ^a	8.7 ^a	71.8 ^b	73.4 ^a	42.5 ^a	48.8 ^a	4.1 ^b	8.1 ^b
		(4.6-12.9)	(3.3-13.0)	(66.9-75.2)	(68.6-78.7)	(36.7-46.2)	(41.8-57.0)	(2.6-6.1)	(5.9-11.0)
Growth stage									
9 weeks	TLG2	10.1 [*] ± 4.1	7.4 ± 3.1	76.1 ± 4.6	75.2 ± 4.5	39.8 ± 2.7	48.6 ± 5.9	3.2 ± 0.4	9.6 ± 1.4
	NBM	9.4 ± 3.6	9.9 ± 3.0	72.4 ± 1.8	73.4 ± 3.1	42.7 ± 2.0	48.4 ± 5.5	3.5 ± 0.5	7.0 ± 0.8
	Mean	9.7 ^a	8.6 ^a	74.3 ^a	74.3 ^a	41.2 ^a	48.5 ^a	3.4 ^b	8.3 ^b
		(5.1-15.2)	(3.7-13.3)	(67.4-83.3)	(68.5-80.6)	(36.5-45.7)	(41.9-57.0)	(2.6-4.2)	(5.9-12.5)
11 weeks	TLG2	11.0 ± 1.2	6.3 ± 2.2	73.0 ± 4.5	72.1 ± 6.4	38.6 ± 4.7	48.7 ± 7.9	5.6 ± 2.1	12.7 ± 2.4
	NBM	8.9 ± 2.7	7.5 ± 3.1	71.2 ± 4.4	73.4 ± 4.1	42.2 ± 3.8	49.1 ± 6.7	4.7 ± 1.1	9.2 ± 1.8
	Mean	10.0 ^a	6.9 ^b	72.1 ^b	72.7 ^b	40.4 ^a	48.9 ^a	5.1 ^a	10.9 ^a
		(4.6-12.2)	(3.2-10.7)	(66.9-78.5)	(64.4-78.7)	(46.2)32.7-	(39.5-59.0)	(2.6-8.0)	(6.6-17.7)
Cutting time									
July	TLG2	12.6 ± 1.7	9.0 ± 1.7	70.6 ± 2.0	68.8 ± 3.2	36.2 ± 2.4	42.3 ± 1.7	5.2 ± 2.4	11.7 ± 3.2
	NBM	11.6 ± 1.1	11.3 ± 1.3	69.3 ± 2.4	70.3 ± 1.9	40.3 ± 2.5	43.4 ± 1.9	4.6 ± 1.1	8.9 ± 2.0
	Mean	12.1 ^a	10.2 ^a	69.9 ^b	69.6 ^b	38.3 ^b	42.9 ^b	4.9 ^a	10.3 ^a
		(10-15.2)	(6.4-13.3)	(66.7-72.8)	(64.4-74.0)	(32.8-43.6)	(39.5-46.9)	(2.8-8.0)	(5.8-17.7)
September	TLG2	8.6 ± 2.6	4.6 ± 1.1	78.5 ± 2.8	78.5 ± 1.5	42.1 ± 2.1	54.9 ± 2.2	3.5 ± 0.7	10.5 ± 1.5
	NBM	6.7 ± 2.5	6.1 ± 1.9	74.4 ± 1.5	76.4 ± 1.4	44.7 ± 1.1	54.2 ± 2.1	3.6 ± 0.5	7.3 ± 1.1
	Mean	7.7 ^b	5.3 ^b	76.4 ^a	77.5 ^a	43.4 ^a	54.6 ^a	3.6 ^b	8.9 ^b
		(4.6-11.6)	(3.2-9.1)	(71.8-83.3)	(74.7-80.6)	(40.2-46.2)	(51.0-57.0)	(2.6-4.8)	(6.2-12.5)

^{a,b} Means with the same superscript in the same item within the same column are not significantly different (P < 0.05)

* Mean ± SE (standard error of mean)

The numbers in the parentheses are the ranges of the data

收穫的變異範圍分別為5.1-15.2%及4.6-12.2%，也無顯著差異；7月收穫的變異範圍為10-15.2%，9月收穫為4.6-11.6%，兩者間差異顯著。莖的粗蛋白質含量變動範圍在紫色品系為3.3-13.0%，台畜草二號為3.2-11.2%；9週及11週收穫分別為3.7-13.3%及3.2-10.7%；7月及9月收穫分別為6.4-13.3%及3.2-9.1%，品系、生育週數及收穫時間三個主效應均顯著。葉之水溶性碳水化合物含量變動範圍在紫色狼尾草及台畜草二號分別為2.6-6.1%及2.6-8.0%；在生育9週及11週分別為2.6-4.2%及2.6-8.0%；在7月收穫及9月收穫分別為2.8-8.0%及2.6-4.8%，在品系、生育週數及收穫時間上的差異均顯著。莖之水溶性碳水化合物含量變動在紫色品系及對照品系分別為5.9-11.0%及8.0-17.7%；在生育9週及11週分別為5.9-12.5%及6.6-17.7%；在7月收穫及9月收穫分別為5.8-17.7%及6.2-12.5%，同樣品系、生育週數與收穫時間間的差異均顯著。纖維含量方面，中洗纖維以台畜草二號葉部之含量高於紫色品系，莖則二品系間無差異，酸洗纖維則以紫色品系葉部之含量較高，而莖之含量無品系差異；酸洗纖維含量在生育週數間差異不顯著，但在7月及9月收穫時不論植株部位均以9月收穫者含量較高；不論莖、葉，中洗纖維含量均以生育9週者較11週為高，9月收穫者較7月收穫者為高。

III. 青貯品質之比較

以7月份收穫之狼尾草台畜草二號及紫色狼尾草製作青貯料，青貯6週後除生育週數9週之紫色品系外，其他處理之pH值均降至4以下，並且所有青貯料之有機酸組成中均以乳酸為主，且無丁酸產生（表3），顯示於同一時期收穫、相同成熟度之紫色狼尾草具備與台畜草二號相似之青貯利用潛力。

表 3. 不同生育週數對狼尾草台畜草二號及紫色狼尾草青貯料之揮發性脂肪酸與青貯品質之影響
Table 3. Effects of growth stages on the contents of volatile fatty acids and Flieg's score of silage made from napiergrass cv. TLG2 and NBM

Growth stage	Line	pH	Lactic acid	Acetic acid	Butyric acid	Flieg's score
% FW						
9 weeks	TLG2	3.86 ^b	2.59 ^a	0.50 ^b	0	92 ^a
	NBM	4.26 ^a	1.63 ^b	0.93 ^a	0	78 ^b
11 weeks	TLG2	3.97 ^b	2.06 ^a	1.04 ^a	0	81 ^b
	NBM	3.76 ^b	2.07 ^a	0.97 ^a	0	82 ^b

^{a,b} Means with the same superscripts in the same column were not significantly different. (P < 0.05)

青貯6週後狼尾草的營養成份變化如表4。青貯料乾物率、粗蛋白質、中洗纖維及酸洗纖維含量在品系、生育週數以及收穫時間間的變化趨勢大致與青貯前相似。相較於對照，紫色品系青貯料之乾物率較低，粗蛋白質含量及酸洗纖維含量較高，而中洗纖維含量相似；生育週數方面，11週較9週之粗蛋白質含量降低，而乾物率及酸洗纖維含量升高，中洗纖維含量的差異不明顯；收穫時間方面，9月份青貯料之乾物率和粗蛋白質含量下降，而中、酸洗纖維含量均較7月份升高。

IV. 消化率之比較

以7月份收穫之乾草進行96小時二階段發酵之試管乾物消化率測驗，結果如表5。葉之試管乾物消化率以紫色品系較低，但莖的試管乾物消化率之品系差異不顯著；不論莖、葉，狼尾草之試管乾物消化率隨生育時間增加顯著降低。

表 4. 狼尾草品系、生育週數及刈刈時間對青貯料乾物率、粗蛋白質、中洗纖維及酸洗纖維含量之影響

Table 4. Effects of line, growth stage, cutting time on dry matter percent, contents of crude protein, nutrient-detergent fiber and acid-detergent fiber of napiergrass silage

Item		Dry matter percent	Crude protein	Neutral detergent fiber	Acid detergent fiber
		%	% DM		
Line					
	TLG2	22.3 ^a	8.5 ^b	72.7 ^a	48.0 ^b
	NBM	20.4 ^b	9.4 ^a	72.6 ^a	49.6 ^a
Growth stage					
9 weeks	TLG2	20.0* ± 1.3	9.1 ± 2.1	72.5 ± 2.5	47.9 ± 4.2
	NBM	18.6 ± 1.5	9.8 ± 1.4	72.7 ± 2.6	48.6 ± 4.0
	Mean	19.3 ^b	9.5 ^a	72.6 ^a	48.2 ^a
11 weeks	TLG2	24.6 ± 3.8	7.9 ± 1.5	72.9 ± 1.7	48.2 ± 4.5
	NBM	22.2 ± 4.6	8.9 ± 1.6	72.4 ± 2.4	50.5 ± 4.9
	Mean	23.4 ^a	8.4 ^b	72.7 ^a	49.3 ^a
Cutting time					
July	TLG2	24.2 ± 4.4	9.8 ± 1.2	70.9 ± 1.1	44.2 ± 0.9
	NBM	23.0 ± 3.9	10.4 ± 0.9	70.5 ± 1.1	45.8 ± 1.3
	Mean	23.6 ^a	10.1 ^a	70.7 ^b	45.0 ^b
September	TLG2	20.3 ± 1.0	7.2 ± 1.3	74.4 ± 1.2	51.9 ± 1.7
	NBM	17.8 ± 0.9	7.3 ± 1.3	74.6 ± 1.4	53.3 ± 2.9
	Mean	19.1 ^b	7.7 ^b	74.5 ^a	52.6 ^a

^{a,b} Means with the same superscript in the same item within the same column are not significantly different. (P < 0.05)

* Mean ± SE (standard error of mean)

表 5. 狼尾草品系與生育週數對其試管乾物消化率之影響

Table 5. Effects of line and growth stage on *in vitro* dry matter digestibility of napiergrass

Item		Leaf	Stem
		%	
Line			
	TLG2	62.0 ^a	56.9 ^a
	NBM	59.9 ^b	57.9 ^a
Growth stage			
	9 weeks	62.0 ^a	60.1 ^a
	11 weeks	59.9 ^b	54.8 ^b

^{a,b} Means with the same superscript within the same column are not significantly different. (P < 0.05)

討 論

由試驗結果，紫色狼尾草的整體表現不如對照之台畜草二號，因此不具備直接的利用性。由兩品系各個調查性狀的變異係數（variance coefficient）觀之，紫色狼尾草對環境的反應與對照相似，且紫色品系在不同生育週數與收穫時間的變化趨勢也與對照相同。本試驗中狼尾草品系與生育週數及收穫時間之交感不顯著。11 週收穫的乾草產量顯著高於 9 週，應與株高及乾物率的累積有關，但與分蘖數無關。王（1983）表示狼尾草分蘖數在刈割後二週即已決定，而本試驗中 9 週及 11 週收穫之分蘖數間亦無差異。本試驗中 9 月收穫的乾草產量顯著高於 7 月，除與株高及乾物的增加有關外，分蘖數的增加是一重要的因素。此外，王（1985）的研究發現三種不同品系狼尾草之葉部光合作用效率隨季節之氣溫而變，8-9 月為其光合成速率之最高峰時期，因此此處可能尚有光合作用的差異存在。

Buxton and Fales（1994）表示成熟度為影響牧草品質最重要的因子，但環境的不同可增減其影響力。陳等（1997，1999）的研究發現品系、地點、成熟度及收穫季節均為盤固草收穫品質的影響因素，但對纖維含量而言，季節的相對效應遠大於地點及基因型。由本試驗變方分析結果，收穫時間是造成莖、葉粗蛋白質、中洗纖維、酸洗纖維及水溶性碳水化合物含量等品質變動的最主要變異因子，生育週數與品系的相對效應均遠低於收穫時間效應，顯示季節可能是影響狼尾草品質變動的重要因素。此外，生育週數也顯著影響狼尾草之品質，隨生育週數增加狼尾草莖部之酸洗纖維含量增高、葉莖比及試管乾物消化率明顯下降。矮性狼尾草與盤固草的品質也有相似的變動趨勢（洪等，1992；卜等，1993）。

紫色狼尾草的色素出現位置主要在莖稈、葉鞘與幼葉，成熟葉及老葉則在葉中肋及葉緣部位的顏色較明顯，此外尚伴隨著莖易倒伏及低產等特性，與 Cherney *et al.*（1991）對玉米、高粱等植物中出現的 *bmr* 突變之描述頗有雷同之處。由初步的試驗結果，紫色品系之中洗纖維、酸洗纖維等含量並未較目前主要推廣品系台畜草二號為低，且消化率也未提高，無法證明此一品系具備較高之纖維利用效率。*bmr* 品系的比較試驗均以與其遺傳組成相近之近同源系進行（Cherney *et al.*, 1991），雖然，大部份的研究結果 *bmr* 與正常品系兩者間存在顯著差異，但 Hanna *et al.*（1981）表示有部份的高粱突變品系與正常品系在中洗纖維含量的比較上無顯著差異，且植株的生育年齡會影響纖維含量的比較。由於紫色狼尾草與台畜草二號間存在相當程度的遺傳組成差異，因此對紫色狼尾草纖維利用潛力之評估還需要更多的試驗。

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、化學成份與營養價值之影響。中畜會誌 22：373-386。
- 王永琴。1985。狼尾草品系間光合作用效率與季節間之變化。畜產研究 18：231-239。
- 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。

- 成游貴、黃耀興、陳嘉昇、李美珠。1997。地區性狼尾草品系選拔及飼養模式之研究。畜產研究 30 : 171-181。
- 李春芳、沈添富、陳茂墻。1984。利用不同方法評估農作副產物之營養價值。中畜會誌 13:35-51。
- 洪國源、許福星、王永琴。1992。栽培密度與割期對矮性狼尾草產量、品質及莖基部碳水化合物含量之影響。畜產研究 25 : 25-34。
- 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。
- 陳嘉昇、黃耀興、王紓愍、成游貴。1999。盤固草酸洗纖維、中洗纖維及粗蛋白質與氣象因子的關係。畜產研究 32 : 255-265。
- A. O. A. C. 1984. Official methods of the association of official analytical chemist. 14 ed. Washington DC. p.125-142.
- Buxton, D. R. and S. L. Fales. 1994. Plant environment and quality. In : Forage quality, evaluation, and utilization. Eds. Fahey, Jr. G. C., M. Collins, D. R. Mertens and L. E. Moser. American Society of Agronomy, Inc. Madison, pp828-868.
- Cherney, D. J. R., J. A. Patterson and K. D. Johnson. 1990. Digestibility and feeding value of pearl millet as influenced by the brown-midrib, low-lignin trait. J. Anim. Sci. 68: 4345-4351.
- Cherney, J. H., D. J. R. Cherney, D. E. Akin and J. D. Axtell. 1991. Potential of brown-midrib, low-lignin mutants for improving forage quality. Advances in Agronomy 46 : 157-199.
- Colenbrander, V. F., V. L. Lechtenberg and L. F. Bauman. 1973. Digestibility and feeding value of brown midrib corn stover silage. J. Anim. Sci. 37 : 294.
- Colenbrander, V. F., V. L. Lechtenberg and L. F. Bauman. 1975. Feeding value of low lignin corn silage. J. Anim. Sci. 41 : 332.
- Fritz, J. O., K. J. Moore and E. H. Jaster. 1990. Digestion kinetics and cell wall composition of brown midrib sorghum \times sudangrass morphological components. Crop Sci. 30 : 213-219.
- Gerhardt, R. L., J. O. Fritz, K. J. Moore and E. H. Jaster. 1994. Digestion kinetic and composition of normal and brown midrib sorghum morphological components. Crop Sci. 34 : 1353.
- Hanna, W. W., W. G. Monson and T. P. Gaines. 1981. IVDMD, total sugars, and lignin measurements on normal and brown midrib (bmr) sorghums at various stages of development. Agron. J. 73 : 1050-1052.
- Keith, E. A., V. F. Colenbrander, V. L. Lechtenberg and L. F. Bauman. 1979. Nutritional value of brown midrib corn silage for lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 62 : 788
- Jones, D. W. and J. J. Kay. 1976. Determinative analysis of volatile fatty acids in aqueous solu-

tion by gas chromatography. Anal. Chem. 39:1652

Morris, D. L. 1948. Quantitative determination of carbohydrates with dry-wood's anthrone reagent. Science 107 : 254-255.

Van Soest, P. J. 1967. Development of a comprehensive system of feed analyses and its application to forages. J. Anim. Sci. 26: 119-128.

Comparison on Forage Yield and Quality of Napiergrass cv.TLG2 and NBM. I. Effects of Growth Stage and Cutting Time⁽¹⁾.

Shu-Min Wang⁽²⁾、Chau-Hui Wu⁽³⁾ and Yu-Kuei Cheng⁽²⁾

Received Apr. 10, 2000; Accepted Jun. 21, 2000

Abstract

Napiergrass (*Pennisetum purpureum*) cv. NBM is a native grass in Taiwan, which has dark-purple pigmentation in the whole plant. Napiergrass cv. NBM and TLG2, the major cultivar grown in Taiwan as control, were used to compare the agronomic traits, forage yield, nutritive composition, silage quality and digestibility of these two lines at two growth stages (9, 11 weeks) and two cutting times (July, September) to evaluate the utilization potential of NBM. These two napiergrass lines had the same response at different growth stages and cutting times, but the whole performance of line NBM was lower. The tiller number, dry matter content, dry matter yield, water-soluble carbohydrate (WSC) content, and leaf *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD) of NBM were significantly lower than those of TLG2. The silage made from line NBM had higher contents of crude protein (CP) and acid-detergent fiber (ADF) and lower dry matter content than that made from cv. TLG2. Both NBM and TLG2 could make good-quality silage. The plants cut at 11 weeks had higher plant height, dry matter content, dry matter yield and stem ADF content and lower stem diameter, leaf/stem ratio and digestibility than those cut at 9 weeks. The plants cut in July had lower the plant height, tiller number, dry matter yield, ADF and neutral-detergent fiber (NDF) contents and higher stem diameter, contents of CP and WSC and digestibility than those cut in September. From the preliminary results, the performance of NBM was not better than that of TLG2. However, NBM might be used as a breeding material for further study.

Key word : Napiergrass, Forage yield, Forage quality, Ensiling

(1) Contribution No.1008 from Taiwan Livestock Research Institute, Council of Agriculture.

(2) Heng-Chun Branch Institute, COA-TLRI, Ping-Tung, Taiwan, R.O.C.

(3) Tainan District Agricultural Improvement Station, COA, Tainan., Taiwan, R.O.C.