

# 狼尾草品系水溶性碳水化合物含量 與青貯品質之關係<sup>(1)</sup>

王紓愍<sup>(2)</sup> 陳嘉昇<sup>(2)</sup> 成游貴<sup>(2)</sup>

收件日期：89 年 09 月 14 日；接受日期：89 年 11 月 24 日

## 摘 要

本試驗主要在探討狼尾草品系水溶性碳水化合物含量與青貯品質之關係。試驗材料包含台畜育三號 (No.7728)、No.7439、No.7342、台畜草二號、Bana、Mott、No.7734、A146、A148、A149 及 NBM 共計 11 種不同株型及倍數體之狼尾草品系，每隔約 70 天收穫一次，收穫後即行青貯，連續進行二年青貯試驗。參試狼尾草之水溶性碳水化合物含量與青貯品質均隨品系及收穫季節有顯著差異。在水溶性碳水化合物方面，以品系台畜草二號、No.7439 及 Bana 之含量較高。同時，青貯結果也以高水溶性化合物含量品系之表現較佳。品系之平均水溶性碳水化合物含量與品系平均青貯品質評分間具顯著相關 ( $r = 0.97^{**}$ )，顯示狼尾草品系之水溶性碳水化合物含量是影響狼尾草青貯潛力的重要因子。進一步分析發現，在 10 次收穫當中，參試各品系之水溶性碳水化合物含量與乾物率均為正相關，而且兩項因子在各品系的變動幅度不一。因此，雖然水溶性碳水化合物含量是狼尾草青貯的重要影響因素，但牧草水份含量對青貯的影響也同時存在。本研究結果亦指出狼尾草青貯之發酵總酸量隨水份含量降低而降低，但青貯料之乳酸含量只在適當之水份含量（或水溶性碳水化合物含量）下表現較佳，水份過高或過低，乳酸含量均降低。因此，狼尾草青貯時應選用高水溶性碳化合物品系，如台畜草二號，並注意收穫時之乾物含量，以台畜草二號為例，青貯時較佳的乾物率為 18-25%。

關鍵詞：狼尾草、水溶性碳水化合物、青貯品質。

## 緒 言

狼尾草 (*Pennisetum purpureum* Schum.) 為一適應性強且生長旺盛的熱帶牧草，亦為本地主要自產飼料之一。本省過去栽培最多之狼尾草品系產量雖高，但葉身及葉鞘佈滿茸毛，且較易老化，品質較差。有鑑於此，畜產試驗所乃積極從事狼尾草之改良工作並陸續育成一些較優品系，選出葉莖比率，以及高產、高水溶性碳水化合物含量等各種不同適用性品系，以提高品質，改善農藝性狀並能適於機械收穫或放牧。近年來由於新品種的改良與飼養模式的建立，狼尾

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1021 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所恆春分所。

草對國內畜牧發展的重要性日益增加(成等, 1995; 1997)。目前本地酪農栽培的狼尾草品系以新育成之狼尾草台畜草二號為主, 利用方式則以青飼及青貯為主。在本省氣候條件下, 狼尾草於春夏生長旺盛, 除部份供青割餵飼外大部份製成青貯料保存。因此, 青貯製作或青貯品質影響因子的改進是未來狼尾草改良時的重要目標。

青貯為牧草保存的重要方式之一, 近年來漸受重視。青貯品質影響因子之研究不僅可供育種改良之用, 同時也可做為青貯製作及動物飼養上的參考。一般而言, 良好的青貯料製備必須考慮無氧環境控制及充分發酵二項重要的條件, 控制得宜則可掌握青貯品質(李, 1985; 盧, 1990; Rotz and Muck, 1994)。無氧環境之控制主要考慮青貯設備及裝填、密封技術等, 不在本篇報告的討論範圍。本研究的重點主要針對狼尾草內在成份—水溶性碳水化合物含量對青貯發酵的影響。碳水化合物是植物體內含量最豐富的物質, 約佔植物體乾重的50-80%。對植物體而言, 碳水化合物不但在能量轉換、貯存及建構植物體上扮演重要角色, 同時也是許多生理代謝上的重要中間產物(Moore and Hatfield, 1984; Volenec, 1986)。水溶性碳水化合物指的是植物體內之單醣、雙醣及部份之寡醣, 只佔所有碳水化合物含量的極小部份, 但對牧草收穫後的品質變化影響至大(Moore and Hatfield, 1984; Rotz and Muck, 1994)。牧草青貯時, 主要依靠乳酸菌發酵產生的大量乳酸抑制其他微生物的活動而達保存牧草營養的目的。乳酸菌發酵的主要能量來源為植體之水溶性碳水化合物, 因此, 當其含量高時, 有利於青貯發酵的進行, 而當其含量過低時, 將使乳酸發酵停止, 青貯料之pH值無法降低, 亦無法抑制其他微生物的活動, 致青貯料之營養分解損失。然而, 牧草之水溶性碳水化合物含量受限於物種、遺傳特性、生育環境、收穫時期以及收穫後處理等, 變異極大, 是否因此即無法獲得穩定之青貯品質乃是本研究有興趣的重點。

由於品系、生長株型、以及收穫時間的差異, 狼尾草之水溶性碳水化合物含量可有極大的變動。因此, 本研究由狼尾草種原中選取不同生長型及水溶性碳水化合物含量品系計11個, 每隔約70天收穫, 連續進行二年的青貯試驗, 以了解狼尾草水溶性碳水化合物含量與青貯品質之關係。

## 材料與方法

- I. 材料種植及收穫：試驗材料為狼尾草品系 No.7728、No.7439、No.7342、TLG2、Bana、Mott、A146、A148、A149 及 NBM, 所有材料同時種植於田間, 每品系三區集, 田間排列採逢機區集設計。植株生長穩定後, 每隔約10-11週收穫一次, 收穫後即行青貯, 連續進行二年。自1997年5月15日全面刈割後, 收穫日期分別為1997年7月24日、10月3日、12月29日、1998年3月31日、6月18日、9月2日、11月18日、1999年1月26日、4月27日及6月29日。所有材料均固定於上午收穫, 收穫後保留部份材料供調查測定, 餘青貯。
- II. 青貯：材料收穫後以人工切短為5公分左右, 利用小型油壓機將材料擠入直徑20公分、高25公分之塑膠桶中, 每桶填充約6公斤之牧草, 密封後貯存。貯存40天後開封取樣, 樣品保存於-20℃下。
- III. 水溶性碳水化合物測定：樣品經烘乾磨粉, 以80%的酒精於80℃下萃取四次, 萃取液混合, 置70℃烘箱中去除酒精, 殘餘液體以蒸餾水定量, 取適量萃取液以anthrone呈色法測定其水溶性碳水化合物含量(Morris, 1948)。
- IV. 青貯品質測定：乾物率為70℃下烘乾48小時之乾鮮重比。酸鹼值為20g新鮮青貯料加水180

ml，打碎過濾後以酸鹼度計測定之值。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。

## 結 果

### I. 品系之水溶性碳水化合物含量變化

本試驗採用不同生長株型及倍數體之狼尾草品系計 11 個，包括台畜育三號 (No. 7728)、No. 7439、No. 7342、No. 7734、Bana、Mott、A146、A149、A148、NBM (紫色狼尾草) 及台畜草二號。其中 Mott 為由高產、高莖品系 Merkeron 自交後裔中選得之矮性品系，葉窄且色淺。台畜育三號及 No. 7734 是由 Mott 天然自交後裔中選出之半矮性及矮性品系，具高葉莖比與高品質特性。No. 7439 及 No. 7342 為中高莖型之複二元體品系，前者葉色較深，莖頂有毛群，莖較分散，後者之葉有毛群。A146、A148、A149 及 NBM 均為中高莖型品系，其中 A146 莖細且葉有毛群；A148 葉窄色淺；NBM 葉身、中肋及莖呈紫色，再生力較差且較易倒伏。Bana 及台畜草二號為高莖品系，前者莖稈粗且高，葉及莖均有毛群，後者為目前推廣品系，A149 及 A146 分別為其父母本，具分蘖少、開花期晚、葉鞘毛少及高產特性。狼尾草之水溶性碳水化合物含量變動極大，不僅在狼尾草品系間具顯著差異，同時各品系在 10 次收穫上的變異範圍及變動性的差異也頗大 (表 1)。品系中台畜草二號、No. 7439 及 Bana 為高水溶性碳水化合物含量品系，而台畜育三號、A149 及 No. 7734 為低水溶性碳水化合物含量品系；水溶性碳水化合物含量在收穫期之變異範圍以 No. 7342、No. 7734 及 A149 較大，其高低差可達 5 倍以上；變異係數則以 No. 7734、NBM 及 No. 7439 偏高，顯示這些品系的水溶性碳水化合物含量的變動性較高。

表 1. 狼尾草品系 10 次收穫期之水溶性碳水化合物含量之平均值及變異係數

Table 1. Means and coefficient of variations of water soluble carbohydrates in napiergrass lines by ten harvests

Lines	Water soluble carbohydrates		
	Min-Max	Mean	CV
		%	
No. 7728	1.32 - 5.15	2.73	46.1
No. 7439	2.57 - 9.29	5.28	50.5
No. 7342	1.16 - 6.73	4.47	36.6
TLG2	3.10 - 8.84	5.59	39.4
Bana	3.19 - 7.63	4.85	26.4
Mott	1.62 - 5.85	3.46	36.1
No. 7734	1.20 - 6.61	3.18	57.4
A146	1.66 - 5.05	3.25	38.8
A148	1.69 - 4.48	3.25	29.4
A149	1.00 - 5.18	3.12	48.9
NBM	1.47 - 7.29	4.28	52.4

CV : Coefficient of variance

## II. 狼尾草之青貯品質

狼尾草青貯品質的變動很大，不同品系及不同收穫時間下製備之青貯料品質差異明顯（表 2、3）。對狼尾草品系之平均表現而言，青貯料之乾物率變動範圍由 15.4-23.2%，以 No.7734 之青貯料最低，而 A146 的青貯料最高；pH 值方面，以台畜草二號之 4 最低，No.7734 之 4.7 為最高；乙酸含量以台畜草二號之 13.7 g/kg DM 最低，No.7734 之 29.5 g/kg DM 最高；丁酸含量以台畜草二號之 4.8 g/kg DM 最低，No.7728 之 18.5 g/kg DM 最高；乳酸含量以 No.7728 之 25.3 g/kg DM 最低，而台畜草二號之 64.2 g/kg DM 為最高；Flieg 氏之青貯評分方面，以台畜草二號表現最佳，而台畜育三號的平均為 42.6 分，表現最差（表 2）。在不同收穫時間，大部份台畜草二號、Bana 及 No.7439 青貯料的 pH 值低，發酵產物以乳酸為主，青貯評分亦較高，整體青貯表現良好，較不易失敗，而台畜育三號、No.7734 及 A149 青貯料則在多數時候表現不佳，pH 值偏高，發酵產物中乳酸所占比例明顯降低，乙酸和丁酸含量的總合超過乳酸，青貯評分也偏低。

不同時間下製備之青貯料其品質平均表現如表 3。青貯料乾物率的變異範圍由 1999 年 6 月 29 日之 12.7% 至 1998 年 3 月 31 日之 26.4%；pH 值最低為 1999 年 1 月 26 日之 3.8，最高為 1999 年 6 月 29 日之 5.2；乙酸含量以 1998 年 3 月 31 日之 8.8 g/kg DM 最低，1999 年 6 月 29 日之 43.4 g/kg DM 最高；丁酸含量最低為 1999 年 4 月 27 日之 0.1 g/kg DM，次為 1999 年 1 月 26 日之 0.5 g/kg DM，而最高為 1999 年 6 月 29 日之 30.4 g/kg DM；乳酸含量以 1999 年 6 月 29 日之 1.5 g/kg DM 低，而以 1999 年 1 月 26 日之 74.4 g/kg DM 最高；青貯評分以 1999 年 6 月 29 日之 12 分最低，1999 年 4 月 27 日之 97.3 最高。各品系在 1997 及 1998 年度青貯之青貯品質差異極大，但 1999 年青貯的品系差異顯著降低，主要的差異來自收穫時間。平均而言，以 1999 年 4 月 27 日、1 月 26 日、1997 年 10 月 3 日及 12 月 29 日的青貯表現較佳，而 1999 年 6 月 29 日及 1998 年 3 月 31 日的青貯結果最差。

表 2. 不同狼尾草品系青貯料之乾物率、pH 值、揮發性脂肪酸及 Flieg 氏青貯評分

Table 2. Dry matter contents, pH values, volatile fatty acids contents and Flieg's score of silage made by different napiergrass lines

Lines	Dry matter	pH	Acetic acid	Butyric acid	Lactic acid	Fleig's score
	%			g/ kg DM		
No.7728	17.0	4.7	28.1	18.5	25.3	42.6
No.7439	17.5	4.2	17.4	9.5	61.1	71.5
No.7342	18.2	4.4	16.6	11.9	47.8	61.0
TLG2	18.4	4.0	13.7	4.8	64.2	81.0
Bana	20.9	4.1	15.2	5.6	52.8	78.8
Mott	19.1	4.5	24.3	13.9	34.2	57.2
No.7734	15.4	4.8	29.5	17.9	27.0	45.0
A146	23.2	4.6	14.6	6.6	31.6	63.4
A148	22.3	4.6	17.7	8.8	31.6	62.5
A149	18.2	4.6	22.9	14.7	33.2	52.6
NBM	18.6	4.5	19.6	8.9	38.0	62.6

表 3. 不同收穫時間所製狼尾草青貯料之乾物率、水溶性碳水化合物含量、pH 值、揮發性脂肪酸及 Flieg 氏青貯評分

Table 3. Dry matter, water soluble carbohydrates, pH values, volatile fatty acids in napiergrass silage made at different harvest date

Silage made at different harvest dates							
Harvest date	Dry matter	Water soluble carbohydrate in ensiling	pH	Acetic acid	Butyric acid	Lactic acid	Flieg's score
	%	% DM		g / kg DM			
Jul. 24, 1997	14.3	4.2	4.4	27.5	16.2	41.1	51.0
Oct. 3, 1997	20.9	4.7	4.3	11.9	4.6	62.0	85.1
Dec. 29, 1997	20.8	3.9	4.1	14.9	5.4	58.7	79.8
Mar. 31, 1998	26.4	6.5	5.0	8.8	14.6	6.9	27.9
Jun. 18, 1998	17.1	2.5	4.5	20.3	8.9	48.3	69.5
Sep. 2, 1998	15.7	2.7	4.7	33.2	20.3	20.3	35.9
Nov. 18, 1998	22.5	4.9	4.5	12.5	9.0	35.3	64.3
Jan. 26, 1999	17.2	3.0	3.8	16.1	0.5	74.4	93.6
Apr. 27, 1999	22.3	5.0	3.9	11.0	0.1	57.8	97.3
Jun. 29, 1999	12.7	2.1	5.2	43.4	30.4	1.5	12.2

### III. 水溶性碳水化合物含量與青貯品質之關係

水溶性碳水化合物含量是牧草青貯時提供乳酸菌發酵的主要能量來源，其對青貯的重要性可想而知，由圖1結果可見品系之平均水溶性碳水化合物含量與平均青貯評分成正相關( $r = 0.97$ ，此處為表示青貯當時實際的水溶性碳水化合物含量，單位以鮮重百分比表示，若以乾重百分比表示，則 $r$ 僅達0.86)，顯示狼尾草之青貯潛力與品系之水溶性碳水化合物含量之間關係密切。因此，選拔高水溶性碳水化合物含量之品系對提高狼尾草青貯品質應有助益。

由於狼尾草為莖直立型牧草，很難以萎凋的方式調整收穫時之水份含量（彭等，2000），因此每次收穫時不僅水溶性碳水化合物含量有變動，水份含量亦是變動的。進一步分析發現，本研究各個參試品系青貯前之水溶性碳水化合物含量與乾物率均成正相關( $r$ 均在0.8以上，圖2)。同時，由圖2可發現乾物率及水溶性碳水化合物含量在不同狼尾草品系之變動幅度不一，差異明顯。雖然水溶性碳水化合物含量是影響狼尾草青貯品質的重要因素，但牧草之含水率也可能影響青貯品質（盧，1990；Rotz and Muck, 1984; Muck, 1987; 1990）。由圖3可見含水率對狼尾草青貯發酵之影響，收穫時之含水率愈高，其青貯發酵之總酸含量愈高，但乳酸含量則不然。在含水率偏高的情形下，需要較多的水溶性碳水化合物發酵以降低pH值，抑制乳酸被其他微生物利用，但本試驗中含水率高時水溶性碳水化合物含量較低，易產生丁酸發酵；而在含水率偏低的情形下，青貯發酵受抑制，因此，在水份含量偏高或偏低的情形下，青貯料之乳酸含量均較低。為減少干擾，僅分析單一品系之乾物率與青貯發酵產物間關係，以台畜草二號為例，其牧草乾物率與青貯發酵產物間的關係如圖4，當牧草乾物率過高時，青貯料之乳酸發酵及總發酵程度均受限制，而在乾物率偏低時，總發酵程度雖未受抑制但丁酸含量大增而乳酸含量大減，青貯表現同樣不佳。不僅台畜草二號，其他的狼尾草品系也有類似的反應，即青貯時均有最適乾物率範圍，水份過高或過低青貯反應均較差，唯各品系的最適範圍不一。對台畜草二號而言，以乾物率18-25%間的青貯品質較佳。由於狼尾草收穫時水份含量的變動極大，因此青貯時不僅應選用高醣的品系，也要注意收穫時之水份含量，若水份過高，可考慮添加麩皮或玉米粉。

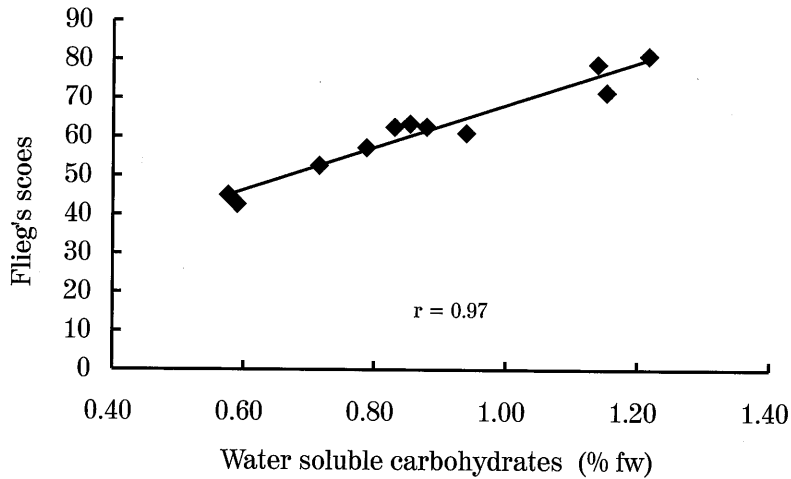


圖 1. 狼尾草品系之水溶性碳水化合物含量（鮮重百分比）與青貯評分間關係。

Fig. 1. Relationship between water soluble carbohydrates (% fw) and Flieg's scores of their silage in napiergrass lines.

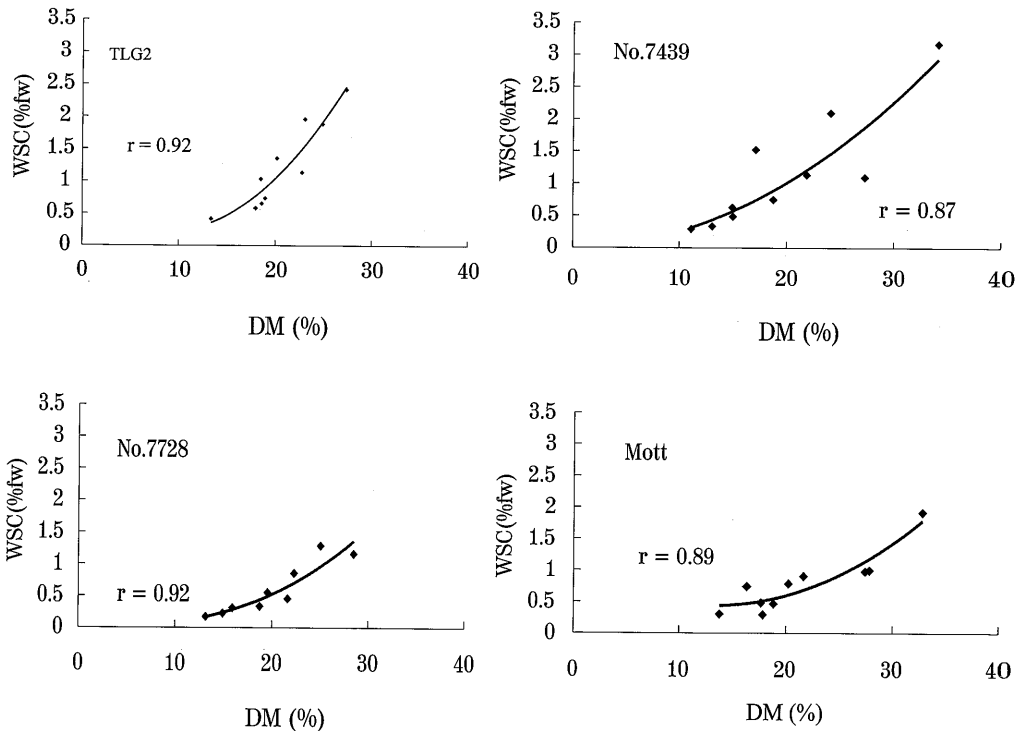


圖 2. 狼尾草品系台畜草二號 (TLG2)、No.7439、台畜育三號 (No.7728) 及 Mott 之水溶性碳水化合物含量與乾物率關係。

Fig. 2. Relationships between water soluble carbohydrates contents and dry matter contents of napiergrass cv. TLG2, No.7439, No.7728 and Mott.

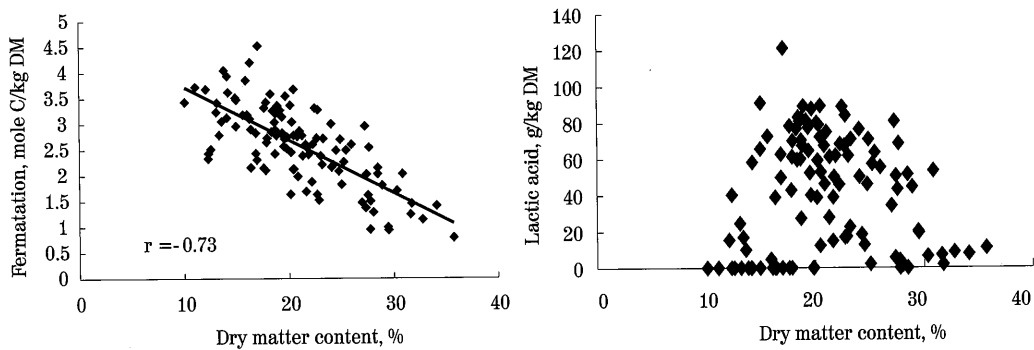


圖 3. 狼尾草收穫時之乾物率對青貯發酵（左）及乳酸含量之影響（右）。

Fig. 3. Relationship between dry matter of forage and total fermentation acid content (left) and between the dry matter and lactic acid content (right) of silage.

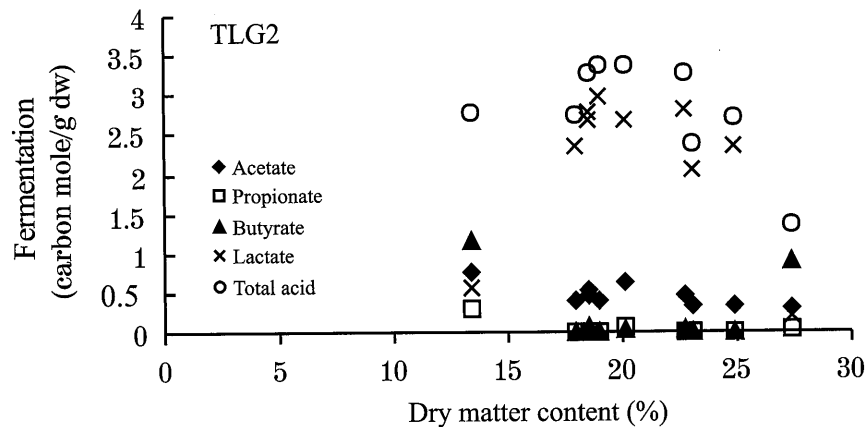


圖 4. 狼尾草台畜草二號在不同收穫時間下之乾物率與青貯料發酵產物關係。

Fig. 4. Relationships between dry matter contents and its fermentation products in napiergrass cv. TLG2 harvested at different date.

## 討 論

牧草青貯為藉微生物發酵而達保存牧草營養的手段，青貯品質的好壞決定於發酵的過程及程度，在無氧控制良好的情形下，發酵的程度主要受青貯材料之影響。狼尾草之水溶性碳水化合物含量與其株型有關，高莖品系的含量較半矮性及矮性品系為高，而與植體倍數性的關係不大。Woodard *et al.* (1991) 的狼尾草青貯試驗也發現高莖品系的水溶性碳水化合物含量較矮莖品系高，且青貯表現較佳。由盤固草品系的研究發現，水溶性碳水化合物含量的變異大，其中季節因子佔總變異量的 50%，地區佔 20%，品系僅佔 7.5% (陳等，2000)。王 (1985) 的研究發現季節之氣溫影響三種狼尾草品系之葉部光合作用效率。在本試驗中狼尾草品系之水溶性碳水化合物含量在不同收穫時間下也呈現大幅變動的情形，顯示環境可能對狼尾草之水溶性碳水化合物含量影響很大，但確切的影響還待進一步的研究。

Woodard *et al.* (1991) 的試驗顯示同一品系的青貯結果與水溶性碳水化合物含量間無直接關係，本試驗也顯示類似的結果。由於狼尾草為粗莖直立型牧草，每次收穫時之水溶性碳水化合物含量與水份含量都在變動，不同品系的水份及糖份含量變動範圍不一，青貯所需的最適水份亦有差距，因此很難直接看出任一因子對青貯品質的關係，雖然單一品系內水溶性碳水化合物含量與青貯結果關係不明顯，但品系之平均水溶性碳水化合物含量及平均青貯評分則為高度相關，顯示品系之水溶性碳水化合物含量確為影響青貯潛力的關鍵因子。

Davies *et al.* (1997) 比較不同水溶性碳水化合物含量對多年生黑麥草青貯的影響，發現在高糖的狀況下青貯，蛋白質分解量及氨態氮的產生量均較低糖時為低，而且在低糖的情形下，青貯料之 pH 值降低速率與乳酸產生率均較慢，而且青貯後期乳酸含量降低。本研究中也發現在適宜的水份含量下，高水溶性碳水化合物含量之狼尾草有助於獲得較佳的青貯品質，但在水份含量偏高或偏低的情形下，水溶性碳水化合物含量對青貯的影響較小。Muck (1987, 1990) 的試驗結果發現牧草含水率對苜蓿青貯影響顯著，蛋白質起始分解率及澱粉分解速率均隨乾物率增加遞減；在相同水份含量下，外加葡萄糖可以促進乳酸發酵，降低 pH 值，並減少蛋白質的分解，但其效用隨水份含量降低而降低。本研究中則發現水份含量對狼尾草青貯發酵之總酸含量影響很大，在低水份含量下，青貯發酵明顯受限。唯狼尾草在 70% 之含水率下已屬低水份狀態，而在苜蓿及盤固草如此之含水率對青貯而言仍屬適當 (Muck, 1987, 1990; 王等，1999)。總而言之，狼尾草品系之水溶性碳水化合物含量高低是狼尾草青貯潛力的重要評估指標，但收穫時之水份含量對青貯發酵影響顯著，且可能與水溶性碳水化合物含量或植體酸鹼緩衝能力等其他植物因子及微生物間產生交互作用，共同影響狼尾草之青貯品質，而各因子間各別及共同的作用如何，還需進一步釐清。

## 參考文獻

- 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。
- 王紓愍、陳嘉昇、成游貴。1999。盤固草品系 Survenola 與 A254 之青貯比較。畜產研究 32：305-312。
- 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 28：282-290。
- 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。
- 李國貞。1985。飼料作物青貯及其品質。台灣農業 21：64-70。
- 陳嘉昇、王紓愍、顏素芬、成游貴。2000。盤固草品系水溶性碳水化合物與植體緩衝能力變異性

- 之探討。畜產研究 33(3) : 252-262。
- 彭炳成、張定偉、王紓慙、成游貴。2000。小型香腸式青貯法於牧草及啤酒粕之應用，畜產研究 33(4) : 320-327。
- 盧啟信。1990。牧草青貯調製。台灣牧草研究研討會專集 pp. 153-158。
- Davies, D. R., R. J. Merry, A. P. Williams, E. L. Bakewell, D. K. Leemans and J. K. S. Tweed. 1998. Proteolysis during ensilage of forages varying in soluble sugar content. *J. Dairy Sci.* 81 : 444-453.
- Jones, D. W. and J. J. Kay. 1976. Determinative analysis of volatile fatty acids in aqueous solution by gas chromatography. *Anal. Chem.* 39:1652.
- Moore, K. J. and R. D. Hatfield. 1984. Carbonhydrates and forage quality. in : Forage quality, evaluation, and utilization. Eds. Fahey, Jr. G. C., M. Collins, D. R. mertens, and I. E. Moser. American Society of Agronomy, Inc. Madison, pp. 229-280.
- Morris, D. L. 1948. Quantitative determination of carbohydrates with dry-wood's anthrone reagent. *Science* 107 : 254-255.
- Muck, R. E. 1987. Dry matter level effects on alfalfa silage quality I. nitrogen transformations. *Trans. ASAE* 30 : 7-14.
- Muck, R. E. 1990. Dry matter level effects on alfalfa silage quality II. fermentation products and starch hydrolysis. *ASAE* 33 : 373-381.
- Rotz, C. A., and R. E. Muck. 1994. Changes in forage quality during harvest and storage. in : Forage quality, evaluation, and utilization. Eds. Fahey, Jr. G. C., M. Collins, D. R. mertens, and I. E. Moser. American Society of Agronomy, Inc. Madison, pp. 828-868.
- Volenec, J. J. 1986. Nonstructural carbohydrates in stem base components of tall fescue during regrowth. *Crop Sci.* 26:122-127
- Woodard, K. R., G. M. Prine and D. B. Bates. 1991. Silage characteristics of elephantgrass as affected by harvest frequency and genotype. *Agron. J.* 83 :547-551.

# Effect of Water Soluble Carbohydrate Contents and Silage Qualities in Napiergrasses (*Pennisetum purpureum* Schum.) <sup>(1)</sup>

Shu-Min Wang<sup>(2)</sup>, Chia-Sheng Chen<sup>(2)</sup> and Yu-Kuei Cheng<sup>(2)</sup>

Received Sep. 26, 2000; Accepted Nov. 24, 2000

## Abstract

The purpose of this study is to investigate the relationship between water soluble carbohydrates (WSC) contents and silage quality of napiergrasses. The napiergrass accesses used in this experiment were No.7728, No. 7439, No. 7342, TLG2, Bana, Mott, No.7734, A146, A148, A149 and NBM, which included different plant types and ploidy. The grass was harvested about every 70 days and was ensilaged immediately, and the experiment was thus continued for two years. The WSC contents and silage quality of napiergrass were various among lines and harvest dates. The TLG2, No.7439 and Bana had higher WSC contents and better silage qualities than others. The averaged WSC content of the napiergrass lines were highly correlated to Flieg's score ( $r = 0.97$ ). The results showed that the WSC content was an important factor affecting ensiling potential of the napiergrass. Furthermore, the WSC content was negatively correlated to the moisture content for every napiergrass accesses and the relationship between WSC contents and moisture contents for each lines varied. Although the WSC content was an important factor affecting ensiling process, its effect on ensiling was interfered by moisture content. The contents of total fermentation products increased as moisture content of the grass increased. However, high lactic acid contents could be obtained only at the appropriate moisture content. Therefore, napiergrass lines with higher WSC content is necessary for silage production and the moisture content at harvest time is also critical. For TLG2, the appropriate dry matter content is between 18% to 25%.

Key words : Napiergrass, Water soluble carbohydrate, Silage quality.

---

(1)Contribution No. 1021 from Taiwan Livestock Research Institute, Council of Agriculture.

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