

狼尾草不同生長時期及青貯調製對草酸鹽含量 及品質的影響⁽¹⁾

謝文彰⁽²⁾ 陳建富⁽²⁾ 成游貴⁽²⁾

收件日期：91 年 3 月 25 日；接受日期：91 年 6 月 11 日

摘 要

本試驗的目的在探討狼尾草 11 品系在不同生長季節、不同刈期、調製處理及青貯前後之草酸鹽含量及飼料品質，試驗結果顯示：狼尾草 11 品系中草酸鹽的含量因生長季節不同而有很大的差異，以夏季較多，冬季最少；其中夏季以品系 7734、7439 及 NBM 的草酸鹽含量較高(> 30 mg/g DM)，而以品系 A146 及 A148 較低(< 20 mg/g DM)。冬季之草酸鹽含量 11 品系平均在 7.2 mg/g DM 以下。青貯調製可以降低草酸含量，夏季 11 品系青貯前後平均可降低 6.3 mg/g DM。

狼尾草 11 品系草酸鹽的含量，隨刈期增加有降低的趨勢。狼尾草台畜草二號 (TLG2) 收穫後，平鋪與堆積處理之草酸鹽含量，隨處理時間增加而降低，堆積處理的效果較平鋪處理為佳。狼尾草台畜草二號添加 5% 苜蓿粒、麩皮、麥芽根及甜菜粒，有降低草酸鹽含量的效果，且青貯調製亦可以降低草酸含量，青貯前後平均可降低 1.8 mg/g DM。平鋪與堆積處理之中、酸洗纖維含量，隨處理時間增長而增加，但粗蛋白質含量則無差異；狼尾草台畜草二號添加 5% 苜蓿粒、麩皮、麥芽根，粗蛋白質含量增加且中、酸洗纖維含量降低，但添加甜菜粒之粗蛋白質、中、酸洗纖維含量均降低；且青貯調製亦降低粗蛋白質、中、酸洗纖維含量。平鋪與堆積處理降低青貯品質；添加處理則不影響青貯品質。

關鍵詞：狼尾草、生長季節、草酸鹽、青貯調製。

緒 言

狼尾草是本省目前主要栽培的禾本科牧草之一，本計畫的目的在探討狼尾草不同生長季節、不同刈期、調製處理（添加、平鋪與堆積）及青貯調製對其植株中的草酸鹽含量變化，進一步了解其對品質的影響。

根據有關熱帶禾本科牧草草酸鹽含量之研究，含量較高之品種有南非鵠草及狼尾草，其含量在 2.61~3.86 % (Ndyana, 1974; Raju *et al.*, 1975; Mani and Kothandaraman, 1980)。研究報告同時指出

- (1) 行政院農委會畜產試驗所研究報告第 1108 號。
- (2) 行政院農委會畜產試驗所恆春分所。

，草酸鹽物質是自然狀態下，唯一存在植物體內而對牲畜有害的有機物，在植物體中草酸可與鈉及鉀結合成草酸鹽類(王，1985)。可溶性草酸鹽在動物體內可被快速吸收，而造成動物的毒害(Dickie *et al.*, 1978; Adair and William, 1990)，而不可溶性草酸鹽則對動物的毒害較小。Cook and Gates (1960)認為可溶性草酸鹽的含量明顯受到季節及生長地區的影響，在夏末及秋季之植物體含量達最高峰，以 Halogeton(*Halogeton glomeratus*)植物為例，可溶性草酸鹽含量最高可達植株乾重的 34.5%。

草酸鹽物質一旦進入動物體組織，所到之處均會受其腐蝕。在自然狀態下，草酸鹽類的毒性並非由於它的酸性，而是由於草酸根離子的作用。一般草酸鹽的毒害含量，植物體中含有 6% 以上的草酸鹽含量，即有明顯的毒害病徵(Jones and Word, 1972)；亦有研究學者發現，動物體內含有 0.1~0.5% 的體重含量時，即有毒害的作用(Osweiler *et al.*, 1985)。以綿羊為例，當其體內含有 1 盎斯(約 31.1 g)的草酸鹽，即會造成羊隻的病變(Binns and James, 1960)。

本試驗的目的，在探討狼尾草在不同收穫期、不同刈頻度與調製方式下的草酸鹽含量及品質的變化，以提供狼尾草生產利用的參考依據。

材料與方法

I. 材料：狼尾草 11 品系(7734、7728、7439、A148、NBM、A146、Mott、Bana、7342、TLG2 及 A149)、苜蓿粒、麩皮、麥芽根、甜菜粒及其青貯料。

II. 試驗方法：

- (i) 分析狼尾草 11 品系不同生長季節牧草及青貯草植體中草酸鹽含量，分析方法係依據 Okutani and Sugiyama (1994)。
- (ii) 田間栽種狼尾草 11 品系，分三種刈期六週、八週與十週，三重複，試驗採 CRD 設計，每區 4 平方公尺，並調查在不同刈期下之牧草植體中草酸鹽含量變化。
- (iii) 狼尾草台畜草二號(TLG2)分別添加 5% 苜蓿粒、麩皮、甜菜粒及麥芽根，調製青貯料三桶，並分析在不同調製方式下之牧草植體中草酸鹽含量變化。
- (iv) 狼尾草台畜草二號收穫切細(約 3 cm)作平鋪與堆積處理，分 0、24、48 及 72 小時四處理，三重複，試驗採 CRD 設計，分析草酸鹽含量變化。
- (v) 一般成分分析，包括粗蛋白質、中洗及酸洗纖維含量；粗蛋白質分析採用 Kjeldahl 法測定；中洗及酸洗纖維分析採用 Goering and van Soest (1970)法測定。
- (vi) 不同處理之牧草青貯品質分析，包括 pH、乙酸、丙酸、丁酸及乳酸含量，並採用 Flieg's point 計算青貯品質評分(畜產試驗所，1995)，係依據揮發性有機酸乙酸、丁酸及乳酸所佔總酸含量之百分比，所計算的評分標準，青貯品質 0~20 分者失敗，21~40 分者不佳，41~60 分者可，61~80 分者好，81~100 分者優良。

結果與討論

I. 不同季節之狼尾草品系植體中草酸鹽含量

不同季節與不同品系狼尾草植體中草酸鹽含量由表 1 顯示，夏季生長的狼尾草草酸鹽含量最高，平均為 22.5 mg/g DM，其次為春季及秋季，分別為 13.3 及 8.4 mg/g DM，冬季最低平均為 4.4 mg/g DM。狼尾草不同品系間草酸鹽含量有明顯差異，春季以 7734、7728 及 7439 較高，而以 A148 及

NBM 較低；夏季以 7734、7439 及 NBM 較高，而以 A146 及 A148 較低；秋季以 7734 及 7439 較高，而以 Bana 及 Mott 較低；冬季以 7734 及 A148 較高，而以 Bana、7342、A146、NBM 及 TLG2 較低。Sharma *et al.* (1968)報告指出，雜交狼尾草之草酸鹽含量以雨季最高，而以冬季最低。Raju *et al.* (1975)分析 5 種雜交狼尾草品系之草酸鹽含量，結果顯示雜交狼尾草草酸鹽含量平均為 2.68%，品系之間並無明顯差異。

表 1. 不同品系及不同季節生長之狼尾草植體中草酸鹽含量變化

Table 1. The oxalate content of different variety of napiergrass in seasons

Variety	Spring	Summer	Autumn	Winter
	mg/g DM			
Bana	12.6 ^{cd}	23.8 ^{bc}	4.3 ^d	3.0 ^d
A149	16.1 ^{bc}	17.1 ^{cd}	10.0 ^{ab}	5.0 ^{bc}
7734	23.9 ^a	30.5 ^{ab}	11.7 ^a	7.2 ^a
7728	18.8 ^{ab}	19.9 ^{cd}	10.0 ^{ab}	4.6 ^c
7342	12.3 ^{cd}	21.0 ^{cd}	5.3 ^{cd}	2.7 ^d
7439	19.3 ^{ab}	35.2 ^a	11.8 ^a	4.2 ^c
Mott	10.5 ^{cd}	24.0 ^{bc}	5.3 ^{cd}	5.5 ^b
A146	9.5 ^{de}	13.2 ^d	8.9 ^{ab}	3.2 ^d
NBM	5.7 ^{ef}	30.8 ^{ab}	8.1 ^{bc}	2.7 ^d
TLG2	13.8 ^{cd}	19.9 ^{cd}	7.9 ^{bc}	3.3 ^d
A148	3.6 ^f	12.4 ^d	9.1 ^{ab}	7.0 ^a
Mean	13.3	22.5	8.4	4.4

a, b, c, d means with the same letter do not significantly differ by Duncan's test ($P > 0.05$).

II. 狼尾草不同品系青貯前後之草酸鹽含量

狼尾草不同品系青貯前後之草酸鹽含量由表 2 得知，青貯後之草酸鹽含量較青貯前為低，11 個不同品系均有相同的趨勢，其降低的程度依不同品系而異，其中以品系 7439 及 7734 草酸鹽含量降的較多，分別為 16.8 及 11.9 mg/g DM，而以 A149 及 A148 降低較少，分別為 0.3 及 0.4 mg/g DM，11 品系青貯前之草酸鹽含量平均為 22.5 mg/g DM，青貯後平均為 16.2 mg/g DM，平均降低 6.3 mg/g DM，青貯前後之草酸鹽含量平均降低 28.3%，顯示青貯調製有降低狼尾草草酸鹽含量的效果。Ranjan *et al.* (1969)報告結果顯示，雜交狼尾草 Pusa Giant Napier 青貯後之草酸鹽含量，亦有明顯降低的趨勢。

III. 不同刈期對狼尾草植體草酸鹽含量的影響

不同刈期對狼尾草 11 品系植體草酸鹽含量的影響由表 3 顯示，隨刈期增加有降低的趨勢，其中夏季生長的狼尾草以 Bana、A146、NBM 及 Mott 較為一致；秋季則以 7728、7439、7342、A146 及 NBM 較為一致。以 A146 為例，夏季六、八及十週收刈之草酸鹽含量分別為 38.4、20.6、13.2 mg/g DM，秋季為 24.1、20.9 及 12.6 mg/g DM，顯示刈期增加草酸鹽含量降低。其他品系則表現八週收刈之草酸鹽含量較高，而在第十週降低。Sharma *et al.* (1968) 報告指出，雜交狼尾草之草酸鹽含量以夏、秋季較高；且隨刈期增加草酸鹽含量有降低的趨勢 (Karani and Gupta, 1974; Mani and Kothandaraman, 1980)，本試驗狼尾草 11 品系亦有相同的結果。當草酸鹽含量達 3% 以上時，對牛羊飼養即有毒害作用，而以適當之收穫期，其植體草酸鹽含量達安全含量，已避免毒害的程度，因此狼尾草的收穫時間須宜予以留意。

表 2. 不同狼尾草品系青貯前後之草酸鹽含量

Table 2. The oxalate content of different napiergrass variety before and after ensiling

Variety	Pre-ensiling	Post-ensiling	Decrease	Decrease
	mg/g DM			%
Bana	23.8 ^{bc}	14.8 ^d	9.0	37.8
A149	17.1 ^{cd}	16.8 ^c	0.3	1.8
7734	30.5 ^{ab}	18.6 ^b	11.9	39.0
7728	19.9 ^{cd}	19.3 ^b	0.6	3.0
7342	21.0 ^{cd}	14.2 ^{de}	6.8	32.4
7439	35.2 ^a	18.4 ^b	16.8	47.7
Mott	24.0 ^{bc}	16.9 ^c	7.1	29.6
A146	13.2 ^d	12.3 ^f	0.9	6.8
NBM	30.8 ^{ab}	21.5 ^a	9.3	30.2
TLG2	19.9 ^{cd}	13.2 ^{ef}	6.7	33.7
A148	12.4 ^d	11.8 ^f	0.4	3.2
Mean	22.5	16.2	6.3	28.0

Pre-ensiling : July, 24, 1997 ; Post-ensiling : Sep., 1, 1997.

a, b, c, d means with the same letter do not significantly differ by Duncan's test ($P > 0.05$).

表 3. 狼尾草不同品系在不同刈刈期之植體草酸鹽含量

Table 3. The oxalate content of different variety of napiergrass in different cutting stages

Variety	Summer			Autumn		
	6 week	8 week	10 week	6 week	8 week	10week
	mg/g DM					
7728	25.1 ^e	23.9 ^c	28.4 ^a	30.1 ^b	24.1 ^e	20.9 ^c
7439	38.1 ^a	25.6 ^c	25.8 ^b	40.7 ^a	32.7 ^a	24.7 ^b
7342	33.0 ^b	29.5 ^b	30.1 ^a	26.6 ^c	25.9 ^d	15.0 ^d
TLG2	23.1 ^f	19.5 ^d	20.7 ^c	18.6 ^e	22.4 ^f	11.6 ^e
Bana	26.2 ^d	19.4 ^d	11.1 ^f	17.2 ^e	22.6 ^f	12.9 ^e
Mott	30.1 ^c	20.8 ^d	13.1 ^e	26.9 ^c	27.5 ^c	17.7 ^c
7734	26.9 ^d	32.9 ^a	29.6 ^a	29.4 ^b	30.1 ^b	26.9 ^a
A146	38.4 ^a	20.6 ^d	13.2 ^e	24.1 ^d	20.9 ^f	12.6 ^e
A148	20.8 ^g	20.5 ^d	15.8 ^d	17.6 ^e	19.7 ^f	11.8 ^e
A149	22.4 ^f	24.7 ^c	21.4 ^c	18.6 ^e	20.4 ^f	15.8 ^d
NBM	24.9 ^e	20.3 ^d	12.2 ^{ef}	26.3 ^c	20.7 ^f	19.5 ^c
Mean	25.6	23.4	20.1	25.1	24.3	17.2

a, b, c, d means with the same letter do not significantly differ by Duncan's test ($P > 0.05$)

IV. 狼尾草台畜草二號平鋪與堆積調製處理之草酸鹽含量

狼尾草台畜草二號平鋪與堆積處理之草酸鹽含量由表 4 得知，平鋪與堆積處理均有降低草酸鹽含量的效果，且隨著處理時間增加，草酸鹽含量顯著降低。平鋪處理 0、24、48 及 72 小時，草酸鹽含量為 25.0、23.2、21.9、19.9 mg/g DM；堆積處理則為 24.8、22.1、18.7、15.3 mg/g DM。比較兩種處理草酸鹽含量降低的程度，以堆積處理的效果較佳，兩者分別降低 5.1 及 9.5 mg/g DM。與收穫相同的情況，當狼尾草經平鋪與堆積處理，可降低草酸鹽含量，而避免毒害的程度，因此在收穫後的高草酸鹽含量狼尾草品系，須經過適當的調製，以免造成動物的毒害。

表 4. 狼尾草台畜草二號平鋪與堆積處理之草酸鹽含量

Table 4. The oxalate content of napiergrass TLG2 under flattening and piling

Time	Spraying	Piling	Decrease	Decrease
hr.	mg/g DM			%
0	25.0 ^a	24.8 ^a	0.2	0.8
24	23.2 ^b	22.1 ^b	1.1	4.7
48	21.9 ^c	18.7 ^c	3.2	14.6
72	19.9 ^d	15.3 ^d	4.6	23.1
Mean	22.5	20.2	2.3	10.2

Sampling date : Oct., 18~21, 1998.

a, b, c, d means with the same letter do not significantly differ by Duncan's test ($P > 0.05$).

V. 狼尾草台畜草二號不同添加處理與青貯前後之草酸鹽含量

狼尾草台畜草二號分別添加 5 % 苜蓿粒、麩皮、甜菜粒及麥芽根，所有添加處理均降低草酸鹽含量，降低的程度為 2.4~5.5 mg/g DM，其中以添加 5% 麩皮降低的程度最大（表 5）。青貯調製可以降低草酸含量，青貯前後平均可降低 1.8 mg/g DM，青貯前後平均為 16.5 及 14.7 mg/g DM。所有添加處理以添加 5% 甜菜粒組，降低草酸鹽含量最高為 2.9 mg/g DM。根據上述試驗結果顯示，青貯調製有降低草酸鹽含量的效果。Ranjan *et al.* (1969)報告結果顯示，雜交狼尾草 Pusa Giant Napier 青貯後之草酸鹽含量，亦有明顯降低的趨勢。當狼尾草經添加或青貯調製處理，亦可降低草酸鹽含量，而避免毒害的程度，因此高草酸鹽含量的狼尾草品係，經過適當的調製，可以避免造成動物的毒害。

表 5. 狼尾草台畜草二號不同添加處理與青貯前後之草酸鹽含量

Table 5. The oxalate content of different adding treatment before and after ensiling

Treatment	Pre-ensiling	Post-ensiling	Decrease	Decrease
	mg/g DM			%
CK	20.0 ^a	17.3 ^a	2.7	13.5
BT	15.6 ^c	12.7 ^d	2.9	18.6
AF	17.6 ^b	16.5 ^a	1.1	6.3
MA	16.3 ^c	14.8 ^b	1.5	9.2
WB	14.5 ^d	12.8 ^d	1.7	11.7
MAB	15.9 ^c	15.0 ^b	0.9	5.7
WBB	16.8 ^{bc}	14.7 ^{bc}	2.1	12.5
AFB	15.6 ^c	14.0 ^c	1.6	10.3
Mean	16.5	14.7	1.8	10.9

CK: Napiergrass; BT: Beet; AF: Alfalfa pelet; MA: Malt ; WB: Wheat bran ; MAB: Malt + Beet; WBB: Bran + Beet; AFB: alfalfa pelet + Beet ; Pre-ensiling : Jan., 26, 1999. ; Post-ensiling : Apr., 30, 1999.

a, b, c, d means with the same letter do not significantly differ by Duncan's test ($P > 0.05$).

VI. 狼尾草台畜草二號平鋪、堆積與添加處理青貯前後之營養品質

狼尾草台畜草二號不同調製處理之營養成分，由表 6 及表 7 結果顯示，平鋪與堆積處理不影響粗蛋白質含量，但 NDF 及 ADF 隨處理時間增長而顯著增加，平鋪處理 0、24、48、72 小時，NDF 為 69.0 %、70.1 %、75.6 % 及 75.1 %；ADF 為 41.2 %、42.5 %、45.3 % 及 47.5 %；堆積處理 NDF 及 ADF 分別為 69.0 %、75.8 %、78.8 %、76.7 % 及 41.2 %、47.9 %、50.2 %、51.8 %。狼尾草台畜草二號添加 5% 苜蓿粒、麩皮、麥芽根，青貯前 CP 增加 0.6~3.4%，且 NDF 及 ADF 降低 1.4~6.7% 及 1.1~6.0%，但添加甜菜粒之 CP 及 NDF 降低 1.6% 及 5.1%；青貯後之 CP、NDF 及 ADF 均呈降低的趨勢。根據上述試驗結果顯示，平鋪與堆積處理明顯降低狼尾草台畜草二號品質；狼尾草台畜草二號添加 5% 苜蓿粒、麩皮、麥芽根，則顯著提高狼尾草台畜草二號之營養品質。

表 6. 狼尾草平鋪與堆積處理之一般營養成分

Table 6. The nutrient of napiergrass under flattening and piling

Time	Spraying			Piling		
	CP	NDF	ADF	CP	NDF	ADF
	%					
0	11.3 ^a	69.0 ^b	41.2 ^c	11.3 ^a	69.0 ^c	41.2 ^d
24	12.0 ^a	70.1 ^b	42.5 ^c	11.0 ^a	75.8 ^b	47.9 ^c
48	12.5 ^a	75.6 ^a	45.3 ^b	10.7 ^a	78.8 ^a	50.2 ^b
72	11.6 ^a	75.1 ^a	47.5 ^a	12.4 ^a	76.7 ^b	51.8 ^a

CP: Crude protein; NDF: Neutral detergent fiber; ADF: Acid detergent fiber

^{a, b, c, d} means with the same letter do not significantly differ by Duncan's test ($P > 0.05$).

表 7. 狼尾草台畜草二號不同添加處理青貯前後之一般營養成分

Table 7. The nutrient content of adding treatment before and after ensiling

Treatment	Pre-ensiling			Post-ensiling		
	CP	NDF	ADF	CP	NDF	ADF
	%					
CK	17.2 ^c	70.6 ^a	37.1 ^c	16.0 ^c	58.6 ^a	36.7 ^a
BT	15.6 ^d	65.5 ^b	37.2 ^c	15.0 ^c	54.6 ^c	35.1 ^b
AF	17.4 ^c	63.9 ^b	35.4 ^d	16.6 ^b	55.1 ^c	36.2 ^a
WA	20.4 ^a	69.2 ^a	36.0 ^d	19.5 ^a	53.4 ^d	31.6 ^d
WB	18.7 ^b	65.5 ^b	31.1 ^e	17.3 ^b	51.9 ^e	30.4 ^e
WAB	17.7 ^c	69.0 ^a	38.2 ^b	17.3 ^b	53.3 ^d	34.5 ^b
WBB	17.1 ^c	70.3 ^a	37.4 ^c	15.8 ^c	54.5 ^c	33.5 ^c
AFB	16.9 ^c	69.7 ^a	39.3 ^a	15.8 ^c	56.9 ^b	36.5 ^a

Sampling date : Oct., 3, 1997.

^{a, b, c, d} means in the same column with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

VII. 狼尾草台畜草二號平鋪、堆積與添加處理之青貯品質

狼尾草台畜草二號在不同調製處理之青貯品質由表 8~9 得知，平鋪與堆積處理 24 小時後，明顯降低青貯品質，其乙酸含量為 55.2 及 31.5 g/kg DM（對照組為 32.9 g/kg DM）；丁酸含量為 0 及 7.8 g/kg DM（對照組為 1.8 g/kg DM）；乳酸較低為 44.8 及 51.2 g/kg DM（對照組為 64.6 g/kg DM），青貯品質評分 69 及 70 分（對照組為 81 分）。添加處理則不影響青貯品質，乙酸含量 17.3~23.5 g/kg DM；丁酸含量 0.7~2.0 g/kg DM；乳酸含量 75.8~81.2 g/kg DM；青貯品質評分皆在 90 分以上。

表 8. 狼尾草台畜草二號平鋪與堆積處理之青貯品質

Table 8. Silage quality of napiergrass TLG2 under flattening and pilling

Treatment	pH	Acetate	Propionate	Butyrate	Lactate	Fleig's score
g/kg DM						
CK	3.90 ^{c*}	32.9 ^b	0.7 ^b	1.8 ^b	64.6 ^a	81 ^a
F24	4.17 ^b	55.2 ^a	0.0 ^c	0.0 ^c	44.8 ^c	69 ^b
P24	4.44 ^a	31.5 ^b	3.5 ^a	7.8 ^a	57.2 ^b	70 ^b

F24: flatten 24hours ; P24: pile for 24 hours ; Sampling date : Sep., 1, 1997

* a, b, c means with the same letter do not significantly differ by Duncan's test (P > 0.05).

表 9. 狼尾草台畜草二號不同添加處理之青貯品質

Table 9. Silage quality of adding treatment of napiergrass TLG2

Treatment	pH	Acetate	Propionate	Butyrate	Lactate	Fleig's core
g/kg DM						
CK	3.80	19.2 ^{b*}	0.0 ^b	1.1 ^c	79.5 ^a	93 ^a
BT	3.84	19.6 ^b	0.0 ^b	1.1 ^c	79.0 ^a	93 ^a
AF	3.94	17.3 ^b	0.0 ^b	1.5 ^b	81.2 ^a	93 ^a
MA	4.10	23.5 ^a	0.0 ^b	0.7 ^d	75.8 ^a	93 ^a
WB	3.93	18.9 ^b	0.7 ^a	2.0 ^a	78.3 ^a	90 ^a
MAB	4.01	18.2 ^b	0.0 ^b	1.4 ^b	80.3 ^a	93 ^a
WBB	4.04	19.4 ^b	0.0 ^b	2.0 ^a	78.6 ^a	90 ^a
AFB	3.90	18.8 ^b	0.0 ^b	0.8 ^d	80.3 ^a	95 ^a

Sampling date : Nov. 5, 1997.

* a, b means with the same letter do not significantly differ by Duncan's test (P > 0.05).

綜合上述結果顯示，隨著季節的變換，狼尾草 11 品系草酸鹽的含量亦有所差異，而以夏季最高，冬季最低，其中夏季以品系 7734、7439 及 NBM 的草酸鹽含量較高，而以品系 A146 及 A148 較低；另隨刈期增加與青貯調製過程，草酸鹽含量有降低的趨勢。

狼尾草台畜草二號（TLG2）收穫後，平鋪與堆積處理之草酸鹽含量，隨處理時間增加而降低，堆積處理的效果較平鋪處理為佳。狼尾草台畜草二號添加 5% 苜蓿粒、麩皮、麥芽根及甜菜粒，亦有降低草酸鹽含量的效果，且青貯調製可以降低草酸含量，青貯前後平均可降低 1.8 mg/g DM。平鋪與堆積處理之 NDF 及 ADF，隨處理時間增長而增加，但 CP 則無差異；狼尾草台畜草二號添加 5% 苜蓿粒、麩皮、麥芽根，CP 增加且 NDF 及 ADF 降低，但添加甜菜粒之 CP、NDF 及 ADF 均降低；且青貯調製亦降低 CP、NDF 及 ADF。平鋪與堆積處理降低青貯品質；添加處理則不影響青貯品質。

參考文獻

王啓柱。1985。牧地改良與管理。pp.575~578。

畜產試驗所。1995。芻料作物青貯調製。畜產試驗所專輯第 41 號。pp.31~32。

Adair, H.S. and H. A. William.1990. Ascorbic acid suspected cause of oxalate nephrotoxicosis in a goat. Javma 197:1626~1628.

Allison, M. J., E. T. Littledike and L. F. James. 1977. Changes in ruminal oxalate degradation rates associated with adaptation to oxalate ingestion. J. Ani. Sci. 45:1173~1179.

Binns, W. and L. F. James. 1960. Halogeton and other oxalic acid poisonings. Am. Coll. Vet. Toxicologists,

in Proceedings. pp.5~8.

- Cook, C. W. and D. H. Gates 1960. Effects of site and season on oxalate content of halogeton. *J. Range Management* 13: 97~101.
- Dickie, C. W., M. H. Hamann W. D. Carroll and F. H. Chow. 1978. Oxalate poisoning in cattle. *Javna* 173 : 73~74.
- Goering, H. J. and P. G. Van Soest. 1970. Forage Fiber Analysis. USDA ARS. Agric. Handbook No. 379.
- Jones, R. J. and C. W. Ford. 1972. Some factors affecting the oxalate content of the tropical grass *Setaria spacelate*. *Aust. J. Expi. Agric. Anim. Husb.* 12 : 400~406.
- Karani, L. K. and S. C. Gupta. 1974. Chemical evaluation of forage crops for nutrient yield and possible phyto-toxic substances. Annual report of Indian Grassland and Fodder Research Institute. pp.105~107.
- Littledike, E. T., L. James and H. Cook. 1976. Oxalate poisoning of sheep: certain physiopathologic changes. *Am. J. Vet. Res.* 37 : 661~666.
- Mani, A. K. and G. V. Kothandaraman. 1980. Influence of nitrozen and stages of cutting on oxalic acid content of hybrid napier grass varieties. *Madras Agri. J.* 67(10) : 678~679.
- Ndyanabo, W. K. 1974. Oxalate content of some commonly grazed pasture forages of Lango and Agholi districts of Uganda. *East African Agri. and Forestry J.* 39(3) : 210~214.
- Okutani, I. And N. Sugiyama. 1994. Relationship between oxalate concentration and leaf position in various spinach cultivars. *Hortscience* 29(9) : 1019~1021.
- Osweiler, G. D., T. L. Carson and W. B. Buck 1985. Clinical and diagnostic veterinary toxicology. 3rd ed. Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt Publishing Co. pp.471~473.
- Panciera, R. J., T. Martin, G. E. Burrows, D. S. Taylor and L. E. Rice. 1990. Accute oxalate poisoning attributable to ingestion of curly dock in sheep. *Javma*, 196 : 1981~1984.
- Raju, T. R., J. P. Singh, L. L. Relwani, A. K. Mehta and A. Kumar. 1975. Study of different napier Bajra hybrids on forage yields, chemical composition and cellulose digestibility. *Indian J. Agric. Res.* 9(4) : 163~170.
- Ranjan, S. K., R. C. Katiyar and K. S. Shukla. 1969. Nutritive value and oxalic acid content of Pusa Giant Napier grass as influenced by conservation as hay and silage. *Indian J. Dairy Sci.* 22(4) : 265~269.
- Sharma, K. P. A. K. Goswami and G. S. Sidhu. 1968. A study of chemical composition with particular reference to oxalic acid content of EB4 (Hybrid Napier) during different seasons at various stages of growth. *J. Res. Punjab Agric. Uni.* 5(3) : 26~29.
- Zindler-Frank, E. 1976. Oxalate biosynthesis in relation to photosynthetic pathway and plant productivity-a survey. *Z. Pflanzenphysiol. Bd.* 80(1) : 1~13.

Effects of Different Growth Period and Grass Ensiling on Oxalate Content and Quality of Napiergrass⁽¹⁾

Wein-Chang Hsieh⁽²⁾, Jang-Fu Chen⁽²⁾ and Yu-Kuei Cheng⁽²⁾

Received : Mar. 25, 2002 ; Accepted : June 11, 2002

Abstract

The purpose of this study was to determine the effect of different growth seasons, cutting stages and grass ensiling on oxalate content of napiergrass. Data showed that napiergrass had higher oxalate content in summer but lower in winter. In summer, species 7734, 7439 and NBM had more oxalate content ($>30\text{mg/g DM}$) than species A146 and A149 ($<20\text{ mg/g DM}$). In winter, oxalate content from 11 species decreased below 7.2 mg/g DM . On the other hand, oxalate content decreased after napiergrass ensiled. It decreased 6.3 mg/g DM on an average.

Data also showed that oxalate content decreased as growing days increased. Both of flattening out and piling up on the ground would decrease oxalate content of napiergrass TLG2, but piling up was more effective than flattening out. Adding 5% alfalfa pellet, wheat bran, malt and beet decreased oxalate content of napiergrass TLG2. These materials also decreased oxalate content after ensiling. They decreased 1.8 mg/g DM on an average. The longer the napiergrass piled up and flattened out, the more the content of NDF and ADF however the CP content had not significantly changed. Adding of 5% alfalfa pellet, wheat bran and malt increased CP and decreased NDF and ADF content, while adding 5% beet decreased CP, NDF and ADF content. The quality of napiergrass silage became lower under flattening out and piling up, but there was no effect on silage quality by additive treatment.

Key words: Napiergrass, Growth season, Oxalate, Silage making.

(1) Contribution No. 1108 from Taiwan Livestock Research Institute, Council of Agriculture.

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