

不同草酸鹽含量之狼尾草餵飼黃牛及山羊之比較⁽¹⁾

謝文彰⁽²⁾⁽⁴⁾ 王得吉⁽²⁾ 楊深玄⁽²⁾ 成游貴⁽³⁾

收件日期：92 年 12 月 30 日；接受日期：93 年 7 月 20 日

摘 要

本試驗的目的在探討狼尾草台畜草二號（對照）與品系 7439 的草酸鹽含量及進一步瞭解對肉牛、羊飼養的影響。參試之土壤化學性質，所測之土壤同屬中性，有機質高，有效性磷偏低及鉀、交換性鈣及鎂、錳與鐵含量適中。試驗結果指出，飼養黃牛與山羊之狼尾草草酸鹽含量，均以狼尾草品系 7439（27.5；26.6 mg/g DM）較台畜草二號高（14.4；19.2 mg/g DM）；餵飼狼尾草之黃牛糞便中的水分含量，以餵飼狼尾草品系 7439 者水分含量下降較多。飼養黃牛與山羊之狼尾草，糞便中的草酸鹽含量均以餵飼狼尾草品系 7439（2.95；3.41 mg/g DM）者較狼尾草台畜草二號高（1.94；1.68 mg/g DM）。參試動物血液中鈣、鎂離子濃度，黃牛與山羊均以餵飼狼尾草品系 7439 者之血液中鈣離子濃度較低，而鎂離子濃度並無差異。

關鍵詞：狼尾草、草酸鹽、黃牛、山羊。

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，在探討狼尾草台畜草二號（對照）與品系 7439 的草酸鹽含量對肉牛、羊動物排泄物之水分含量與草酸鹽含量的影響，同時分析動物血液中 Ca 與 Mg 離子含量，以提供狼尾草生產利用的參考。

根據有關熱帶禾本科牧草草酸鹽含量之研究，含量較高之草種有南非鵝草及狼尾草，其含量在 2.61~3.86 %（Ndyababo, 1974; Raju *et al.*, 1975; Mani and Kothandaraman, 1980）；謝等（2002）研究報告指出，狼尾草品系 7439 的總草酸鹽含量亦在 3 % 以上。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; James *et al.*, 1968; 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%；Sharma *et al.*（1968）試驗結果顯示，雜交狼尾草 EB4 在雨季草酸鹽含量達最高；Mani and Kothandaraman (1980)

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1241 號。

(2) 行政院農業委會畜產試驗所恆春分所。

(3) 行政院農業委員會畜產試驗所飼料作物組。

(4) 通訊作者。

報告指出，雜交狼尾草之草酸鹽含量隨氮肥施量增加而增加。謝等 (2002) 研究報告指出，狼尾草之草酸鹽含量因不同品系、季節、添加物與青貯調製而有差異。

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 (Jones and Ford., 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)。牛隻食用含過量草酸鹽的狼尾草，會引起便秘現象 (Sidhu *et al.*, 1996)；以綿羊為例，當其體內含有 1 盎斯 (約 31.1g) 的草酸鹽，即會造成羊隻的病變，而病變的羊隻血液中 Ca 離子濃度顯著的降低，Mg 離子濃度顯著的增加 (Vawter, 1951; Binns and James, 1960)。

本試驗的目的，在探討狼尾草台畜草二號 (對照) 與品系 7439 的草酸鹽含量，並進行肉牛及山羊飼養試驗，分析參試的動物排泄物之水分含量與草酸鹽含量，同時分析動物血液中 Ca 與 Mg 離子含量，對照狼尾草植體中草酸鹽含量，以提供狼尾草生產及動物利用的參考，確保芻料使用之安全。

材料與方法

I. 材料：狼尾草台畜草二號與品系 7439；本省黃牛與撒能山羊。

II. 試驗方法：

(i) 栽培試驗

1. 田間栽培狼尾草台畜草二號 (對照組) 與狼尾草品系 7439 二種，三重複，小區面積 $4 \times 5 = 20 \text{ m}^2$ ，即一區集包含兩小區，試驗採逢機完全區集設計 (RCBD)。
2. 分析牧草植體中草酸鹽含量，狼尾草生長期 45 天，1~2 週取樣分析，包括可溶性 (水萃取) 與不可溶性 (鹽酸萃取) 草酸鹽含量變化，分析方法係依據 Okutani and Sugiyama (1994) 所提出者。
3. 栽培土壤成分分析：於參試之田間逢機取樣三處土壤，分析 pH、有機質 (organic matter, OM)、P、K、Ca、Mg 含量。

(ii). 動物飼養試驗

1. 以田間栽培之狼尾草台畜草二號 (對照組) 與品系 7439，飼養黃牛四頭，牛隻平均體重 315 kg，二處理，二重複，試驗採完全逢機設計 (CRD)。狼尾草飼養分上、下午餵飼，每天 30 kg，不再餵飼其他精料或芻料，並以自動供水及礦物鹽 (台鹽公司生產，鹽 98 % 以上、鋅 0.406%、錳 0.338%、鐵 0.677%、銅 0.052%、鈣 0.004%、碘 0.003%、鎂 0.072% 任食。飼養期 90 天。
2. 以田間栽培之狼尾草台畜草二號 (對照組) 與狼尾草品系 7439，飼養撒能山羊四頭，羊隻平均體重 47.5 kg，二處理，二重複，試驗採完全逢機設計 (CRD)。狼尾草飼養分上、下午餵飼，每天 5 kg，不再餵飼其他精料或芻料，並以自動供水及礦物鹽。飼養期 90 天。
3. 分析試驗期間所餵飼的不同牧草植體中 (飼養青割芻料) 之草酸鹽含量。
4. 試驗期間收集動物排泄物，分別測定水分含量與草酸鹽含量，並觀察試驗動物的便秘現象。
5. 於動物試驗期間定期在試驗前與試驗後採血，利用血液生化儀 (Biosystem BTS 370) 測定動物血液中 Ca、Mg 離子含量。

結果與討論

I. 參試土壤之化學性質

參試之土壤化學性質如表 1 所示，所測之土壤同屬中性（pH 6.8~7.0），有機質平均為 5.1 %，其他能為植物吸收利用之有效性磷及鉀、可經離子交換作用而釋出為植物吸收利用之交換性鈣及鎂、錳與鐵含量，分別為 25、123、4612、268、144 與 106 mg/kg。綜合上述分析結果顯示，種植土壤之有機質含量高，顯示土壤極為肥沃，有效性磷含量偏低，有效性鉀含量適中，交換性鈣及鎂、錳與鐵含量則極為豐富（楊，1990）。

表 1. 參試牧草試區之土壤化學性質

Table 1. Chemical properties of the plot soil

Plot	pH	OM*	A. P	A. K	Ex. Ca	Ex. Mg	Fe	Mn
		%	mg/kg					
A	6.8	5.03	24	136	4330	276	148	108
B	7.0	5.15	25	112	4906	258	138	104
C	6.9	5.11	27	122	4599	270	146	106
Mean		5.10	25	123	4612	268	144	106

*OM: organic matter, A. P: available phosphorus, A. K: available potassium, Ex. Ca & Mg: exchangeable calcium and magnesium.

II. 飼養黃牛之狼尾草台畜二號與狼尾草品系 7439 的草酸鹽含量

飼養黃牛之狼尾草台畜草二號與狼尾草品系 7439 的植體草酸鹽含量，由表 2 顯示，狼尾草台畜二號植體可溶性草酸鹽含量為 9.5 mg/g DM，總草酸鹽含量為 14.4 mg/g DM；狼尾草品系 7439 植體可溶性草酸鹽含量為 17.6 mg/g DM，總草酸鹽含量為 27.5 mg/g DM。綜合上述分析結果顯示，均以狼尾草品系 7439 的草酸鹽含量較高。謝等（2002）報告指出，狼尾草品系 7439 的草酸鹽含量較狼尾草台畜草二號高。

表 2. 飼養黃牛之狼尾草台畜草二號(TLG2) 與品系7439的草酸鹽含量

Table 2. Oxalate contents of napiergrass cv. TLG2 and line 7439 fed on yellow cattle

Sampling Date	cv. * TLG2			Line 7439		
	Soluble oxalate	Total	oxalate	Soluble oxalate	Total	oxalate
	..mg/g DM..					
Aug. 7, 2002	12.0 ^B (n=6)		18.4 ^b	20.0 ^A (n=6)		30.7 ^a
Aug.16, 2002	10.4 ^B		16.8 ^b	18.4 ^A		29.7 ^a
Aug. 30, 2002	9.2 ^B		14.2 ^b	17.5 ^A		27.8 ^a
Sept. 6, 2002	9.0 ^B		13.3 ^b	17.0 ^A		26.2 ^a
Sept. 13, 2002	8.1 ^B		12.1 ^b	16.6 ^A		25.5 ^a
Sept. 24, 2002	8.1 ^B		11.5 ^b	16.0 ^A		25.0 ^a
Mean	9.5 ^B		14.4 ^b	17.6 ^A		27.5 ^a

* cv : cultivarietas

^{A, B} Means in the same row with different superscripts differ significantly (P < 0.05) by LSD.

^{a, b} Means in the same row with different superscripts differ significantly (P < 0.05) by LSD.

III. 飼養山羊之狼尾草台畜二號與狼尾草品系 7439 的草酸鹽含量

飼養山羊之狼尾草台畜二號與狼尾草品系 7439 的植體草酸鹽含量，由表 3 顯示，狼尾草台畜二號植體可溶性草酸鹽含量為 12.6 mg/gDM，總草酸鹽含量為 19.2 mg/gDM；狼尾草品系 7439 植體可溶性草酸鹽含量為 17.4 mg/gDM，總草酸鹽含量為 26.6 mg/gDM。上述分析結果顯示，均以狼尾草品系 7439 的草酸鹽含量高。謝等(2002)報告指出，狼尾草品系 7439 的草酸鹽含量較狼尾草台畜二號高。

綜合表 2 與表 3 分析結果顯示，飼養黃牛與山羊之狼尾草品系，均以狼尾草品系 7439 的草酸鹽含量較高。

表 3. 飼養山羊之狼尾草台畜二號 (TLG2) 與品系7439的草酸鹽含量

Table 3. Oxalate contents of napiergrass *cv.* TLG2 and line 7439 fed on goat

Sampling Date	<i>cv.</i> TLG2			Line 7439		
	Soluble oxalate	Total	oxalate	Soluble oxalate	Total	oxalate
			mg/g	DM		
Oct. 3, 2003	13.4 ^B (n=6)	21.5 ^b		15.5 ^A (n=6)	23.9 ^a	
Oct. 16, 2003	15.1 ^B	22.9 ^b		17.5 ^A	25.3 ^a	
Oct. 31, 2003	12.6 ^B	20.3 ^b		20.0 ^A	31.2 ^a	
Nov. 14, 2003	13.8 ^B	20.9 ^b		18.4 ^A	28.3 ^a	
Nov. 20, 2003	10.5 ^B	15.4 ^b		16.3 ^A	26.3 ^a	
Nov. 27, 2003	9.9 ^B	14.2 ^b		16.4 ^A	24.5 ^a	
Mean	12.6 ^B	19.2 ^b		17.4 ^A	26.6 ^a	

* *cv.*: cultivarietas

^{A, B} Means in the same row with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$) by LSD.

^{a, b} Means in the same row with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$) by LSD.

IV. 飼養黃牛與山羊之糞便中的水分含量與草酸鹽含量

(i) 飼養黃牛與山羊之糞便中的水分含量

飼養狼尾草台畜二號與狼尾草品系 7439 之黃牛糞便中的水分含量，由表 4 顯示，餵飼狼尾草品系 7439 之黃牛糞便中的水分含量先呈下降後又回升的趨勢；餵飼狼尾草台畜二號之黃牛糞便中的水分含量平均為 79.1 %；餵飼狼尾草品系 7439 者水分含量為 75.7 %。綜合上述分析結果顯示，餵飼狼尾草品系 7439 之黃牛糞便中的水分含量呈下降的趨勢，而餵飼狼尾草台畜二號之黃牛糞便中的水分含量則呈上升的趨勢。牛隻食用含過量草酸鹽的狼尾草，會引起便秘現象 (Sidhu *et al.*, 1996)。

表 4. 飼養不同狼尾草品系之黃牛糞便中水分含量

Table 4. Water contents of yellow cattle feces fed with napiergrass *cv.* TLG2 or line 7439

Sampling date	<i>cv.</i> * TLG2	Line 7439
	%	
June 21, 2002	77.5 ^a (n=4)	78.1 ^a (n=4)
July 8, 2002	78.0 ^a	77.2 ^a
July 29, 2002	77.4 ^a	77.7 ^a
Aug. 06, 2002	78.1 ^a	78.4 ^a
Aug. 16, 2002	79.2 ^a	72.1 ^b
Aug. 21, 2002	80.1 ^a	72.9 ^b
Aug. 30, 2002	80.6 ^a	74.1 ^b
Sept. 6, 2002	81.2 ^a	75.8 ^b
Sept. 11, 2002	80.4 ^a	75.7 ^b
Mean	79.1 ^a	75.7 ^b

* *cv.*: cultivarietas^{a, b} Means in the same row with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$) by LSD.

飼養狼尾草台畜草二號與狼尾草品系 7439 之撒能山羊糞便中的水分含量，由表 5 顯示，餵飼狼尾草之山羊糞便中的水分含量均呈下降的趨勢，以餵飼狼尾草品系 7439 者水分含量下降較多；餵飼狼尾草台畜草二號之山羊糞便中的水分含量平均為 55.7 %；餵飼狼尾草品系 7439 者水分含量為 53.1 %。綜合上述分析結果顯示，餵飼狼尾草品系 7439 之山羊糞便中的水分含量呈下降的趨勢，若隨飼養日數增加，糞便中的水分含量持續下降，有可能造成日後的便秘。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（Vawter, 1951; Binns and James, 1960）。另試驗期間自秋末到冬初，動物可能因氣候涼爽而減少飲水量，也有可能造成糞便中的水分含量持續下降。

表 5. 飼養不同狼尾草品系之山羊糞便中水分含量

Table 5. Water contents of goat feces fed with napiergrass *cv.* TLG2 or line 7439

Sampling date	<i>cv.</i> * TLG2	Line 7439
	%	
Sept. 20, 2002	61.4 ^a (n=4)	61.7 ^a (n=4)
Sept. 27, 2002	61.5 ^a	61.5 ^a
Oct. 4, 2002	61.2 ^a	61.6 ^a
Oct. 16, 2002	59.6 ^a	55.8 ^b
Oct. 24, 2002	57.0 ^a	54.1 ^b
Oct. 31, 2002	54.8 ^a	52.4 ^b
Nov. 6, 2002	54.0 ^a	51.7 ^b
Nov. 14, 2002	54.1 ^a	51.0 ^b
Nov. 20, 2002	52.8 ^a	49.2 ^b
Nov. 27, 2002	52.0 ^a	47.5 ^b
Dec. 4, 2002	50.2 ^a	46.1 ^b
Dec. 11, 2002	49.8 ^a	44.6 ^b
Mean	55.7 ^a	53.1 ^b

* *cv.* : cultivarietas^{a, b} Means in the same row with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$) by LSD.

(ii) 飼養黃牛與山羊之糞便中的草酸鹽含量

飼養狼尾草台畜草二號與狼尾草品系 7439 之黃牛糞便中的草酸鹽含量，由表 6 顯示，飼養狼尾草台畜草二號之黃牛糞便中的可溶性草酸鹽含量為 0.16 mg/gDM，總草酸鹽含量為 1.94 mg/gDM；飼養狼尾草品系 7439 之黃牛糞便中的可溶性草酸鹽含量為 0.22 mg/g DM，總草酸鹽含量為 2.95 mg/g DM。綜合上述分析結果顯示，飼養狼尾草品系 7439 之黃牛糞便中的草酸鹽含量較高。

表 6. 飼養不同狼尾草品系之黃牛糞便中草酸鹽含量

Table 6. Oxalate contents of yellow cattle feces fed with napiergrass *cv.* TLG2 or line 7439

Sampling Date	<i>cv.</i> * TLG2		Line 7439	
	Soluble oxalate	Total oxalate	Soluble oxalate	Total oxalate
	mg/g DM			
July 29, 2002	0.04 ^{A(n=4)}	0.34 ^a	0.03 ^{A(n=4)}	0.32 ^a
Aug. 6, 2002	0.14 ^B	1.86 ^b	0.20 ^A	2.38 ^a
Aug. 16, 2002	0.22 ^B	2.76 ^b	0.25 ^A	3.37 ^a
Aug. 30, 2002	0.23 ^B	3.09 ^b	0.36 ^A	5.14 ^a
Sept. 6, 2002	0.16 ^B	1.81 ^b	0.32 ^A	3.97 ^a
Sept. 11, 2002	0.18 ^A	1.78 ^b	0.16 ^A	2.51 ^a
Mean	0.16 ^B	1.94 ^b	0.22 ^A	2.95 ^a

* *cv.*: cultivarietas^{A,B} Means in the same row with different superscripts differ significantly by LSD ($P < 0.05$).^{a, b} Means in the same row with different superscripts differ significantly by LSD ($P < 0.05$).

飼養狼尾草台畜草二號與狼尾草品系 7439 之撒能山羊糞便中的草酸鹽含量，由表 7 顯示，飼養狼尾草台畜草二號之山羊糞便中的可溶性草酸鹽含量為 0.16 mg/g DM，總草酸鹽含量為 1.68 mg/gDM；飼養狼尾草 7439 之山羊糞便中的可溶性草酸鹽含量為 0.24 mg/g DM，總草酸鹽含量為 3.41 mg/g DM。綜合上述分析結果顯示，飼養狼尾草品系 7439 之山羊糞便中的草酸鹽含量較高。

表 7.飼養不同狼尾草品系之山羊糞便中草酸鹽含量

Table 7. Oxalate contents of goat feces fed with napiergrass *cv.* TLG2 or line 7439

Sampling Date	<i>cv.*</i> TLG2		Line 7439	
	Soluble oxalate	Total oxalate	Soluble oxalate	Total oxalate
	mg/g DM			
Sept. 27, 2002	0.05 ^A (n=4)	0.25 ^a	0.06 ^A (n=4)	0.24 ^a
Oct. 16, 2002	0.09 ^A	1.33 ^b	0.10 ^A	2.02 ^a
Oct. 24, 2002	0.15 ^A	1.59 ^b	0.09 ^A	2.12 ^a
Oct. 31, 2002	0.14 ^A	1.80 ^b	0.14 ^A	3.31 ^a
Nov. 6, 2002	0.21 ^A	1.85 ^b	0.20 ^A	3.49 ^a
Nov. 14, 2002	0.21 ^B	1.76 ^b	0.26 ^A	3.74 ^a
Nov. 20, 2002	0.24 ^B	2.75 ^b	0.46 ^A	5.54 ^a
Nov. 27, 2002	0.20 ^B	2.67 ^b	0.45 ^A	5.56 ^a
Dec. 4, 2002	0.16 ^B	1.33 ^b	0.31 ^A	4.66 ^a
Dec. 11, 2002	0.17 ^B	1.37 ^b	0.29 ^A	4.53 ^a
Mean	0.16 ^B	1.68 ^b	0.24 ^A	3.41 ^a

* *cv.*: cultivarietas

^{A, B} Means in the same row with different superscripts differ significantly by LSD (P < 0.05).

^{a, b} Means in the same row with different superscripts differ significantly by LSD (P < 0.05).

V. 參試動物血液中鈣、鎂離子濃度

飼養黃牛之狼尾草台畜草二號與狼尾草品系 7439，參試動物之血液中鈣、鎂離子濃度，由表 8 顯示，餵飼狼尾草台畜草二號之黃牛血液中鈣離子濃度平均為 6.8 mg/dL，餵飼狼尾草品系 7439 者為 5.8 mg/dL；餵飼狼尾草台畜草二號之黃牛血液中鎂離子濃度為 5.5 mg/dL，餵飼狼尾草品系 7439 者為 5.6 mg/dL，顯示以餵飼狼尾草品系 7439 之黃牛血液中鈣離子濃度較低，而鎂離子濃度則無差異。此與因草酸鹽引起病變的動物血液中 Ca 離子濃度顯著的降低（Vawter, 1951; Binns and James, 1960）之結果相同。

表 8. 飼養不同狼尾草品系之黃牛血液中鈣、鎂離子濃度

Table 8. Concentrations of calcium and magnesium ions in blood of yellow cattle fed with napiergrass *cv.* TLG2 or line 7439

Sampling Date	Calcium ion		Magnesium ion	
	<i>cv.*</i> TLG2	7439	<i>cv.</i> TLG2	7439
	mg/dL			
July 29, 2002	7.5a (n=4)	7.2b	5.5 A(n=4)	5.5 A
Aug. 7, 2002	8.2 a	8.0 b	5.5 A	5.5 A
Aug. 15, 2002	9.7 a	9.6 a	5.5 A	5.5 A
Aug. 23, 2002	10.4 a	10.0 b	5.5 A	5.4 A
Aug. 30, 2002	10.9 a	10.4 b	5.6 A	5.6 A
Sept. 6, 2002	13.2 a	12.9 b	5.6 A	5.6 A
Sept. 12, 2002	11.7 a	11.7 a	5.5 A	5.6 A
Sept. 19, 2002	7.1 a	6.4 b	5.8 B	6.1 A
Mean	6.8 a	5.8 b	5.5 A	5.6 A

* *cv.*: cultivarietas

^{A, B} Means in the same row with different superscripts differ significantly by LSD (P < 0.05).

^{a, b} Means in the same row with different superscripts differ significantly by LSD (P < 0.05).

飼養山羊之狼尾草台畜草二號與狼尾草品系 7439，羊隻血液中鈣、鎂離子濃度，由表 9 顯示，飼養狼尾草台畜草二號之山羊血液中鈣離子濃度平均為 8.5 mg/dL，飼養狼尾草品系 7439 者為 8.1 mg/dL；飼養狼尾草台畜草二號之山羊血液中鎂離子濃度為 5.5 mg/dL，飼養狼尾草品系 7439 者為 5.6 mg/dL，顯示以飼養狼尾草品系 7439 之山羊血液中鈣離子濃度較低，而鎂離子濃度則無差異。此與因草酸鹽引起病變的羊隻血液中 Ca 離子濃度顯著的降低（Vawter, 1951; Binns and James, 1960）之結果相同。

綜合上述之試驗結果有以下之結論與建議：

1. 狼尾草草酸鹽含量均以狼尾草品系 7439 較台畜草二號高，植體草酸鹽含量達 2.75%，已近乎毒害的程度（Mani and Kothandaraman, 1980）。因此不能單以狼尾草飼養動物，必須佐以其他芻料、精料或添加飼料；狼尾草經青貯調製處理，亦可降低草酸鹽含量（謝等，2002）。
2. 飼養狼尾草之黃牛糞便中的水分含量，以飼養狼尾草品系 7439 者水分含量下降較多。
3. 飼養黃牛與山羊之狼尾草台畜草二號與狼尾草品系 7439，糞便中的草酸鹽含量均以飼養狼尾草品系 7439 者較高。
4. 參試動物血液中鈣、鎂離子濃度，黃牛與山羊均以飼養狼尾草品系 7439 者之血液中鈣離子濃度較低，而鎂離子並無差異。

表 9. 飼養不同狼尾草品系之山羊血液中鈣、鎂離子濃度

Table 9. Concentrations of calcium and magnesium ions in blood of goat fed with napiergrass cv. TLG2 or line 7439

Sampling Date	Calcium ion		Magnesium ion	
	cv. *TLG2	7439	cv. TLG2	7439
	mg/dL			
Sept. 27, 2002	8.1 ^a (n=4)	8.0 ^a	5.4 ^A (n=4)	5.4 ^A
Oct. 4, 2002	8.2 ^a	8.2 ^a	5.4 ^A	5.5 ^A
Oct. 11, 2002	9.3 ^a	8.9 ^b	5.5 ^A	5.5 ^A
Oct. 18, 2002	9.5 ^a	9.1 ^b	5.6 ^A	5.5 ^A
Oct. 25, 2002	10.1 ^a	10.2 ^a	5.0 ^A	5.1 ^A
Nov. 1, 2002	9.3 ^a	8.6 ^b	5.5 ^A	5.6 ^A
Nov. 15, 2002	10.0 ^a	9.6 ^b	5.5 ^A	5.6 ^A
Nov. 22, 2002	10.1 ^a	9.5 ^b	5.5 ^A	5.4 ^A
Nov. 29, 2002	6.3 ^a	5.7 ^b	5.7 ^B	6.0 ^A
Dec. 6, 2002	6.0 ^a	5.0 ^b	5.8 ^B	6.1 ^A
Dec. 11, 2002	6.4 ^a	5.2 ^b	5.7 ^B	6.0 ^A
Mean	8.5 ^a	8.1 ^b	5.5 ^A	5.6 ^A

* cv.: cultivarietas

^{A, B} Means in the same row with different superscripts differ significantly by LSD (P < 0.05).

^{a, b} Means in the same row with different superscripts differ significantly by LSD (P < 0.05).

參考文獻

王啓柱。1985。牧地改良與管理。國立編譯館。pp. 575~578。

楊秋忠。1990。土壤與肥料。農世公司。pp.307~312。

謝文彰、陳建富、成游貴。2002。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。畜產研究 35(2):151~159。

Adair, H.S., and H. A. William. 1990. Ascorbic acid suspected cause of oxalate nephrotoxicosis in a goat.

- Javma 197: 1626~1628.
- Binns, W. and L. F. James. 1960. Halogeton and other oxalic acid poisoning. In Proceedings: Am. Coll. Vet. Toxicologists. 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. Javma 173: 73~74.
- James, L. F., J. C. Street, J. E. Butcher and W. Binns. 1968. Oxalate metabolism in sheep I. Effect of low level Halogeton Glomeratus intake on nutrient balance. J. Anim. Sci. 27: 718~723.
- Jones, R. J. and C. W. Ford. 1972. Some factors affecting the oxalate content of the tropical grass *Setaria spicata*. Aust. J. Exptl. Agric. Anim. Husb. 12: 400~406.
- Mani, A. K. and G. V. Kothandaraman. 1980. Influence of nitrogen and stages of cutting on oxalic acid content of hybrid napiergrass varieties. Madras Agri. J. 67: 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 Forest J. 39: 210~214.
- Okutani, I. and N. Sugiyama. 1994. Relationship between oxalate concentration and leaf position in various spinach cultivars. Hortscience, 29: 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.
- 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: 163~170.
- 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.
- Sidhu, P. K., D. V. Joshi and A. K. Srivastava. 1996. Oxalate toxicity in ruminants fed overgrown napier grass. Indian J. Anim. Nutr. 13: 181~183.
- Vawter, L. R. 1951. Halogeton poisoning in sheep. National Wool Grower 41: 24.

Comparison of different oxalate contents of napiergrass fed to yellow cattle and goats ⁽¹⁾

Wein-Chang Hsieh⁽²⁾, De-Chi Wang⁽²⁾, Shen-Shyuan Yan⁽²⁾ and Yu-Kuei Cheng⁽³⁾

Received : Dec. 30, 2003 ; Accepted : July 20, 2004

Abstract

The purpose of this study was to determine the effect of different oxalate contents of napiergrass fed to yellow cattle and goats. The soil of napiergrass plots had middle pH value, high content of organic matter, low content of available phosphorus, and moderate contents of available potassium, exchangeable calcium, magnesium, manganese and iron. Napiergrass line 7439 (27.5; 26.6 mg/g DM) had higher oxalate content than did napiergrass *cv.* TLG2 (14.4 ; 19.2 mg/g DM). The water contents of animal feces of yellow cattle and goats fed with napiergrass line 7439 were lower than those fed with napiergrass *cv.* TLG2. The oxalate contents of animal feces of yellow cattle and goats fed with napiergrass line 7439 (2.95; 3.41 mg/g DM) were higher than those fed with napiergrass *cv.* TLG2 (1.94; 1.68 mg/g DM). In addition, the concentrations of calcium ion in the blood of yellow cattle and goats fed with napiergrass line 7439 was lower than those fed with napiergrass *cv.* TLG2. However, the concentrations of magnesium ion in the blood of yellow cattle and goats fed with napiergrass *cv.* TLG2 and line 7439 were not significantly different.

Key words: Napiergrass, Oxalate, Yellow cattle, Goat.

(1) Contribution No.1241 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.
(2) Hengchun Branch, COA-LRI, Pingtung, Taiwan, R.O.C.
(3) Forage Crops Division, COA-LRI, Hsinhua, Tainan, Taiwan, R.O.C.
(4) Corresponding Author.