

尼羅草調配成完全混合日糧餵飼荷蘭乳牛之研究⁽¹⁾

蕭素碧⁽²⁾⁽⁴⁾ 張書豪⁽³⁾ 洪光宇⁽³⁾ 許福星⁽²⁾

收件日期：94 年 12 月 21 日；接受日期：95 年 1 月 20 日

摘要

本試驗以尼羅草台畜草一號之乾草及半乾青貯料為材料，於完全混合日糧中取代進口百慕達乾草餵飼泌乳牛，以探討泌乳情形。以尼羅草乾草為試驗組及百慕達乾草為對照組測試結果，百慕達乾草組 4% 脂肪校正乳量 25.8 kg/day/cow，與尼羅草乾草組之 24.6 kg/day/cow 差異不顯著。乾物質採食量百慕達乾草組為 19.9 kg/day/cow，與尼羅草乾草組 19.4 kg/day/cow 差異不顯著。另以尼羅草半乾青貯料為試驗組之採食量 20.3 kg/day/cow 比使用百慕達乾草組採食量 21.0 kg/day/cow 顯著降低，但 4% 脂肪校正乳量尼羅草半乾青貯料組為 32.4 kg/day/cow，與百慕達乾草組之 31.9 kg/day/cow 差異不顯著，以飼糧轉換效率計算尼羅草半乾青貯料組為 1.59，與百慕達乾草組之 1.52 差異不顯著。尼羅草乾草及百慕達乾草兩組餵飼泌乳牛之生乳品質中乳脂率、乳蛋白率、比重、總固形物及體細胞數等兩組間並無差異，乳糖率則以百慕達乾草組之 4.84% 顯著地高於尼羅草乾草組之 4.48%。而餵飼尼羅草半乾青貯料組之生乳品質，乳脂率、乳蛋白率、乳糖率、總固形物、比重及體細胞數等皆與百慕達乾草組之間無差異。各組泌乳牛之血液生化檢驗結果包括尿素氮（BUN）、天門冬酸轉胺酶（AST）、總蛋白質（TP）、鈣（Ca）、鈣／磷比（Ca/P）、膽固醇（CHOL）、白蛋白（ALB）、及 γ -羧基轉換酶（GGT）等均在正常值內，顯示餵飼尼羅草乾草及半乾青貯料並不影響牛隻之血液成分，因此建議尼羅草乾草或半乾青貯料可替代進口的百慕達乾草餵飼泌乳牛。

關鍵詞：尼羅草、完全混合日糧、荷蘭乳牛、泌乳。

緒言

百慕達草（Bermudagrass, *Cynodon dactylon*）是目前國內進口最多的禾本科乾草，其形態由細到粗、由嫩到老、由多葉到只有草梗都有，可謂形形色色。另由於成熟度、季節、倉儲及品種等眾

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1308 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所飼料作物組。

(3) 統一企業股份有限公司畜產技術部。

(4) 通訊作者，E-mail: spshaug@mail.tlri.gov.tw

多因素 (Lippke, 1980; Schalkwyk and Gentebach, 2000), 進口百慕達草的品質變動也很大, 若無透過實驗室之成分分析, 會造成日糧調配上極大困擾。而盤固草 (Pangolagrass, *Digitaria decumbens*) A254 秋冬季生長遲緩, 且易感染銹病, 乾物產量及品質下降。尼羅草 (Nilegrass, *Acroceras macrum*) 台畜草一號為畜試所於 2000 年 12 月育成並命名通過, 其為 C3 型植物 (Oliveira *et al.*, 1973), 多年生, 細莖, 年乾物產量約 25 ~ 30 公噸/公頃, 粗蛋白質含量 8 ~ 10%, 粗纖維含量低, 可長期穩定供應草食動物每日所需的草料。以尼羅草台畜草一號及盤固草 A254 切成 3 公分左右製作成香腸式青貯料, 另將青割玉米切成 1~1.5 公分作成青貯料當作對照組, 結果顯示泌乳牛每日泌乳量、脂肪校正乳量、乳脂肪、乳糖及固形物等三組間皆無顯著差異, 但尼羅草皆比其他兩組略高。乳蛋白質含量則以青貯青割玉米較高 (蕭, 2001)。

目前國內酪農利用細莖型禾本科乾草中主要以進口百慕達乾草及國產盤固草為主, 故再以尼羅草乾草及其半乾青貯料為試驗材料, 百慕達乾草當作對照組進行試驗, 期能於完全混合日糧配製及飼養上得到良好之效果, 供酪農使用國產牧草降低芻料成本之參考。

材料及方法

I. 尼羅草乾草取代進口百慕達乾草之乳牛飼養試驗

(i) 試驗期間: 2004 年 6 月 2 日至 2004 年 7 月 6 日, 測試期五週。

(ii) 試驗材料與設計:

1. 試驗動物: 選取試驗前泌乳天數 120 天左右, 試驗前 4.0% 脂肪校正乳 (fat corrected milk, FCM) 之乳量為 25 公斤之荷蘭泌乳牛 20 頭, 依乳量、產次及產期逢機分配至二個處理組。其中為使乳牛泌乳性能比較之基礎公平起見, 將乳量校正, $4\% \text{ FCM} = 0.4 \times \text{實際乳量} + 15 \times \text{乳脂肪產量}$ 。
2. 試驗日糧: 尼羅草乾草及百慕達乾草之營養成分如表 1, 試驗日糧依 NRC (National Research Council, 1989) 乳牛飼養標準, 以試驗牛群性能為計算基礎, 調配成完全混合日糧 (total mixed ration, TMR), 其中試驗組以尼羅草乾草完全取代對照組之百慕達乾草的用量 (表 2)。尼羅草乾草來自屏東縣滿洲鄉, 於 75 天生長期收穫之牧草, 百慕達草則為進口乾草。

II. 尼羅草半乾青貯料取代百慕達乾草之乳牛飼養試驗

(i) 試驗期間: 2004 年 7 月 15 日至 2004 年 8 月 18 日, 測試期五週。

(ii) 試驗材料與設計:

1. 試驗動物: 選取試驗前泌乳天數 100 天左右且試驗前 4% FCM 之乳量為 30 公斤之荷蘭泌乳牛 20 頭, 依乳量、產次及產期逢機分配至二個處理組。
2. 試驗日糧: 尼羅草半乾青貯料及百慕達乾草營養成分如表 1, 試驗日糧依 NRC (1989) 乳牛飼養標準, 以試驗牛群性能為計算基礎, 調配成尼羅草半乾青貯料完全混合日糧及百慕達乾草完全混合日糧 (表 2)。尼羅草來自彰化縣二林鎮 70 天生長期所製作之膠膜捆包, 發酵 45 天後取用, 百慕達乾草則為進口乾草。
3. 試驗前十天皆為適應期, 試驗期為四週。試驗飼糧採分群任飼, 每天下午配製當日餵飼之飼糧, 並在餵飼之前稱重及記錄各組前日之飼料剩餘量。每週對各組採樣, 供日後營養成分分析用。每日擠乳二次早上 5:30 及下午 5:30, 每週二下午及週三上午抽測固定標的牛隻之生乳, 分析牛乳組成分。調查分析項目包括日糧之粗蛋白質、酸洗及中洗纖

維、體細胞數及乳成分、脂肪校正乳量及採食量。

(iii) 牛乳樣品分析

牛乳之蛋白質、乳脂率及固形物等成分依AOAC (1984) 方法，利用乳成分分析儀 (Milkoscan 104, Foss Electric Co., Denmark) 測定。乳尿素氮含量係乳樣經3% trichloroacetic acid (TCA) 處理後離心，取上澄清液，以尿素氮測定套組 (Sigma Chemical Co., U. S. A.) 依照 Crocker (1967) 方法，用可調式分光光度計 (LKB 4052, LKB Co., England) 在540 nm 下分析。

(iv) 血液成分測定

採取血液 10 ml 以離心分離 1,942 g，15 分鐘取血清尿素氮依 DiGiorgia (1974) 之方法 (colorimetric diacetyl monoxine procedure) 測定。血清總蛋白質 (total protein, TP) 依 Kronfeld *et al.* (1982) 之直接雙脲法 (direct biuret method) 測定。此外血清尿素氮及天門冬氨酸轉胺酶 (aspartate aminotransferase, AST) 等係使用血液生化分析儀 (Vitros 750 XRC, Johnson & Johnson Co., USA) 測定。

(v) 飼料分析

乾物質、有機物、粗蛋白質、鈣及磷等含量依 AOAC (1984) 之方法分析，粗蛋白質含量則依 Kjeldahl 法測定。

(vi) 統計分析

各處理組之採食量、泌乳量、個別生乳體細胞數及乳成分等數據，以 SAS 套裝軟體進行統計分析。先使用一般線性模式 (general linear model, GLM) 進行變方分析。模式中處理效應顯著者再進一步以最小均方 (least square mean) 比較各處理組間之差異。

結果與討論

細莖型牧草品質包括粗蛋白質、酸洗及中洗纖維等隨品種、割期及採收調製等之變動而表現不同 (van Soest, 1967)，尼羅草半乾青貯料粗蛋白質含量 8.1% 較尼羅草乾草 11.2% 低 (表 1)，可能是青貯過程中粗蛋白質部份被分解，而尼羅草半乾青貯料之酸洗 (ADF) 及中洗 (NDF) 纖維亦皆較尼羅草乾草者低，此亦可能青貯過程中粗纖維消化菌已先分解部份纖維所致 (表 1)。由於尼羅草

表 1. 試驗用草料之化學組成分

Table 1. Chemical components of the forages used in the experiment

Forage	CP*	ADF	NDF
	DM	%	DM
Alfalfa hay	23.2	21.2	34.1
Bermudagrass hay	10.8	28.4	69.2
Nilegrass hay	11.2	36.4	71.6
Nilegrass haylage	8.1	34.4	58.9

*CP: crude protein; ADF: acid detergent fiber; NDF: neutral detergent fiber; DM: dry matter.

乾草、半乾青貯料及百慕達乾草之營養成分不同，試驗日糧依 NRC (1989) 乳牛飼養標準，以試驗牛群性能為計算基礎，調配成試驗 I 及試驗 II 之完全混合日糧（表 2）。試驗 I 以尼羅草乾草取代百慕達乾草餵飼泌乳牛，結果 FCM 百慕達乾草者為 25.8 kg/day/cow，而尼羅草乾草者為 24.6 kg/day/

表 2. 尼羅草乾草或半乾青貯料及百慕達乾草調配成完全混合日糧之組成分

Table 2. Formulations and nutrient compositions of total mixed rations prepared with Nilegrass hay or haylage and Bermudagrass hay

Ingredient	Experiment I		Experiment II	
	A [§]	C	B	C
	% as fed			
Alfalfa cube	5.13	5.13	7.70	7.70
Alfalfa hay	—	—	5.64	5.13
Bermudagrass hay	—	3.85	—	3.08
Brewer grains	20.51	20.51	20.00	20.51
Cotton seed meal	2.56	2.56	2.30	2.30
Corn silage	43.02	43.02	31.28	36.41
Grain concentrate	24.93	24.93	25.13	24.87
Nilegrass hay	3.85	—	—	—
Nilegrass haylage	—	—	7.95	—
Total	100	100	100	100
Nutrient composition (DM basis)				
Dry matter (%)	51.8	51.8	51.8	51.8
CP (%) ⁺	17.9	18.4	16.9	16.1
ADF (%)	17.3	16.9	19.0	19.5
NDF (%)	45.3	45.1	39.9	44.8
NEL (Mcal/kg)	1.6	1.6	1.6	1.6

[§]A: Nilegrass hay set, B: Nilegrass haylage set, C: Bermudagrass hay set.

⁺ As shown in Table 1.

cow，兩者間差異不顯著，採食量（DMI）分別為19.9及19.4 kg/day/cow，飼糧轉換率（FCM/DMI）分別為 1.29 及 1.27，差異皆不顯著（表 3），試驗 II 以尼羅草半乾青貯料取代百慕達乾草餵飼泌乳

表 3. 尼羅草乾草或半乾青貯料及百慕達乾草餵飼荷蘭泌乳牛對泌乳量、乾物質採食量及飼糧轉換效率之影響

Table 3. Effect of feeding Bermudagrass hay and Nilegrass hay or haylage on milk production, dry matter intake and feed conversion ratio of Holstein dairy cows

Experiment	Treatment	Fat corrected Milk (FCM)	Dry matter intake (DMI)	Feed conversion ratio (FCM/DMI)
————— kg/day/cow —————				
I	Bermudagrass hay	25.8 ^{a*}	19.9 ^a	1.29 ^a
	Nilegrass hay	24.6 ^a	19.4 ^a	1.27 ^a
II	Bermudagrass hay	31.9 ^a	21.0 ^a	1.52 ^a
	Nilegrass haylage	32.4 ^a	20.3 ^b	1.59 ^a

*Means with the different letters in the same experiment within the same column are significantly different at 5% level.

表 4. 尼羅草乾草或半乾青貯料及百慕達乾草餵飼荷蘭泌乳牛生乳中乳成分之影響

Table 4. Effect of feeding Bermudagrass hay and Nilegrass hay or haylage on milk composition of Holstein dairy cows

Experiment	Treatment	Milk fat	Milk protein	Milk lactose	Total solid	Gravity	No. of somatic cell
————— % —————							x 1000/ml
I	Bermudagrass hay	3.86 ^{a*}	3.05 ^a	4.84 ^a	12.5 ^a	1.033 ^a	13.3 ^a
	Nilegrass hay	3.74 ^a	3.05 ^a	4.48 ^b	12.5 ^a	1.032 ^a	10.3 ^a
II	Bermudagrass hay	3.94 ^a	3.04 ^a	4.87 ^a	12.6 ^a	1.032 ^a	81.4 ^a
	Nilegrass haylage	3.82 ^a	3.07 ^a	4.94 ^a	12.6 ^a	1.032 ^a	80.9 ^a

*Means with the different letters in the same experiment within the same column are significantly different at 5% level.

牛，結果 FCM 尼羅草半乾青貯料者為 32.4 kg/day/cow，而百慕達乾草者為 31.9 kg/day/cow，兩者間差異不顯著，然尼羅草半乾青貯料之採食量為 20.3 kg/day/cow，顯著地低於百慕達乾草者之 21.0 kg/day/cow，飼糧轉換率尼羅草半乾青貯料組為 1.59，而百慕達乾草組為 1.52，顯示尼羅草半乾青貯料組之飼糧消化利用率優於百慕達乾草組，由上知兩種草之乾物質採食量與 FCM 乳量間的關係並非一致，試驗 I 之尼羅草乾草取自屏東滿州，生長日數約 75 日，較正常採收期延遲，其 NDF 71.6%，高於百慕達乾草之 69.2%（表 1），而試驗 II 之尼羅草半乾青貯料之 NDF 為 58.9%，低於百慕達乾草之 69.2%，但皆於正常範圍內（皆低於 70%），一般認為 NDF 愈高採食量會降低，而在試驗 II 中尼羅草半乾青貯料組 TMR 之 NDF 為 39.9%，較百慕達乾草組 TMR 之 NDF 44.8% 為低（表 2），其飼糧轉換率 1.59 與百慕達乾草者之 1.52 差異不顯著（表 3），顯示尼羅草半乾青貯料用作芻料，具較佳的消化率，故由上可知尼羅草半乾青貯料及乾草取代百慕達乾草餵飼泌乳牛，可達到較高或類似的泌乳量。

表 5. 尼羅草乾草或半乾青貯料及百慕達乾草餵飼荷蘭泌乳牛血液生化值之比較

Table 5. Effect of feeding Bermudagrass hay and Nilegrass hay or haylage on blood constituents of Holstein dairy cows

Experiment	State	Treatment	BUN [§]	AST	TP	Ca	CHOL	Ca/P	ALB	GGT
			mg/dl	mg/dl	g/dl	mg/dl	mg/dl		g/dl	mU/ml
I	Before trial	Bermudagrass hay	14.8	60	7.6	9.75	220.3	1.25	4.82	33.7
		Nilegrass hay	15.4	58	7.5	9.98	248.4	1.25	5.04	39.6
	After trial	Bermudagrass hay	16.0	68	8.0	9.00	224.0	1.00	4.00	38.0
		Nilegrass hay	18.0	60	8.0	10.00	274.0	1.00	5.00	40.0
II	Before trial	Bermudagrass hay	19.0	67	7.8	8.54	243.3	1.23	4.75	31.4
		Nilegrass haylage	19.6	60	8.1	8.12	224.5	1.18	4.95	34.5
	After trial	Bermudagrass hay	15.0	61	8.0	9.00	246.0	1.00	5.00	32.0
		Nilegrass haylage	16.0	60	8.0	9.00	250.0	1.00	5.00	34.0

[§]BUN: blood urea nitrogen; AST: aspartate aminotransferase; TP: total protein; Ca: calcium; CHOL: cholesterol; P: phosphorus; ALB: albumin; GGT: γ -glutamyltransferase.

*Blood constituents of four trials in Experiments I and II were not significantly different.

以尼羅草乾草取代 TMR 中百慕達乾草餵飼泌乳牛之生乳成分中，乳脂率、乳蛋白率、總固形物、比重及體細胞數等兩組間並無顯著差異（表 4），乳脂率以百慕達乾草組有較高趨勢，乳糖率則以百慕達乾草組較佳且顯著地高於尼羅草乾草組。一般飼糧中若含有較高的碳水化合物，會使牛乳中之乳糖率較高。乳脂率是監控乳牛對於粗纖維適當長度採食量的良好指標，當乳脂率低於 3.5% 時，表示粗纖維含量不足，而牛隻每 100 公斤體重攝取飼料的乾物量少於 1.5 公斤，或日糧纖維含量少於 12% 時，即可能造成乳脂率下降（Sommer, 1985）。試驗 I 之乳脂率結果得知（表 4），本次所設計的配方並未有此缺失。生乳比重之高低代表牛隻的乾物採食量是否足夠或營養成分是否平衡的依據，當比重低於 1.031，即表示餵飼條件上可能出現缺失（黃，1999），試驗 I 顯示兩組之比重值均符合於正常值（表 4）。此外，生乳中每立方公分之體細胞 20 萬個以下為健康牛隻的正常標準（徐，2000），試驗 I 兩組之生乳體細胞數含量不但相近，且僅稍高於標準值一半，顯示大部分的牛隻均處於理想的健康狀態。試驗 II 中分別餵飼百慕達乾草及尼羅草半乾青貯料研究其對生乳中乳成份之影響，結果發現乳脂率、乳蛋白率、乳糖率、總固形物、比重及體細胞數等兩組之間並無顯著差異，顯示使用尼羅草半乾青貯料與百慕達乾草所配置完全混合日糧並無差異。由試驗 II 兩組數值顯示餵飼百慕達乾草組所生產之牛乳中乳脂率略高，但考慮產乳量時，其乳中蛋白質、乳糖及總固形物等總量皆以尼羅草半乾青貯料組略高於百慕達乾草組飼糧，推測原因可能是飼糧設計時低估尼羅草半乾青貯料組的營養值所致。

一般乳牛中之血液之尿素氮（BUN）可作為飼糧中蛋白質餵飼的參考，根據試驗 I 及試驗 II 中尼羅草乾草組、尼羅草半乾青貯料組及百慕達乾草組等泌乳牛血液生化檢驗結果（表 5），由於血液尿素氮之正常值為 13~20 mg/dl（黃，1999），顯然本試驗牛隻在試驗前後期均在此範圍之內，除了表示牛隻攝食正常，並未採食過量的蛋白質外，瘤胃內亦有足量的碳水化合物得以降低氮的產生。通常乳牛之血液中若尿素氮濃度超過 20 mg/dl，會造成受胎率下降（Ferguson *et al.*, 1988），試驗牛隻兩組試驗前後數值包括天門冬胺轉酶（AST）、鈣（Ca）、鈣／磷比（Ca/P）等皆在正常範圍內，而膽固醇（CHOL）、總蛋白質（TP）、白蛋白（ALB）及 γ -穀胺醯轉換酶（GGT）等數據亦皆在正常範圍內（Sommer, 1985; Ferguson *et al.*, 1988）。另試驗 II 尼羅草半乾青貯料取代 TMR 中百慕達乾草飼養泌乳牛後之血液生化值，BUN 在試驗後兩組皆較試驗前低（表 5），此變化應為配方設計時所造成，至於血中尿素氮下降顯示配方中蛋白質攝取水準較低，但兩組數值仍在標準範圍內。另 AST、Ca、PHOL 及 Ca/P 等皆在正常範圍內，而 TP、ALB 及 GGT 等數值並無異常的變化（表 5），顯示餵飼尼羅草乾草及半乾青貯料不影響乳牛血液中的成分變化。

參考文獻

- 徐濟泰。2000。牛乳品質輔導手冊。行政院農業委員會中部辦公室，台中。pp. 1。
- 黃森源。1999。泌乳牛的營養管理。行政院農業委員會，台北。pp. 23~28。
- 蕭素碧。2001。國產牧草 - 尼羅草台畜草一號之生產與利用。光泉酪農 33: 22~28。
- A. O. A. C. 1984. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. 14 ed. Washington DC. pp.125-142.
- Crocker, C. L. 1967. Rapid determination of urea nitrogen in serum or plasma without deproteination. Am. J. Med. Technol. 33: 361.
- DiGiorgia, J. 1974. Nonprotein nitrogenous constituents., In Henry, J. R., D. C. Canon and J. W. Winkelman : Clinical Chemistry 2nd ed. Hagerst Rown, Harper and Row. pp. 511-514. U.S.A.

- Ferguson, J. D., T. Blanchard, D. T. Galligan, D. C. Hoshall and W. Chalupa. 1988. Infertility in dairy cattle fed a high percentage of protein degradable in the rumen. J. Am. Vet. Med. Assoc. 192: 659-662.
- Kronfeld, D. S., S. Donoghue, R. L. Copp, F. M. Sterns and R. H. Engels. 1982. Nutritional status of dairy cows indicated by analysis of blood. J. Dairy Sci. 65: 1925-1933.
- Lippke, H. 1980. Forage characteristics related to intake, digestibility and gain by ruminants. J. Anim. Sci. 50: 952-961.
- NRC. 1989. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. National Academy Press, Washington, DC. p. 157.
- Oliveira, B. A. D. de., P. R. de S. Faria, S. M. Souto, A. M. Carneiro, J. Dobereiner and S. Aronovich. 1973. Identification of tropical grasses with the C4 pathway of photosynthesis from leaf anatomy. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Agronomia 8 (8): 267-271.
- SAS Institute. 1988. Statistical Analysis System. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Schalkwyk A. P. and W. D. Gentenbach. 2000. The effect of closing date on the performance of beef weaners grazing foggaged *Digitaria eriantha* and *Acroceras macrum*, South African J. Anim. Sci. 30 (1): 82-86.
- Sommer, H. 1985. Control of health and nutritional status in dairy cows. Vet. Med. Rev. 1: 13-35.
- van Soest, P. J. 1967. Development of a comprehensive system of feed analyses and its application to forages. J. Anim. Sci. 26: 119-128.

Lactation performance of Holstein cows fed on total mixed ration prepared with Nilegrass ⁽¹⁾

Sue-Pea Shaug ^{(2) (4)}, Su-Haw Chang ⁽³⁾, Kuang-Yeu Hong ⁽³⁾ and
Fu-Hsing Hsu ⁽²⁾

Received : Dec. 21, 2005 ; Accepted : Jan. 20, 2006

Abstract

The objectives of this experiment were to evaluate the lactation performance of Holstein dairy cows when fed on total mixed ration prepared with hay or haylage of Nilegrass Taishu No.1 (NLT1) and to compare the performance of Bermudagrass (BD) hay. The results showed that the yields of 4% fat-corrected milk (FCM) produced by dairy cows fed on BD hay and NLT1 hay were 25.8 and 24.6 kg/day/cow, respectively. No significant difference between them was observed. The dry matter intake (DMI) of dairy cows fed on BD hay was 19.9 kg/day/cow higher than that of NLT1 hay with 19.4 kg/day/cow, but it was not significantly different. The second experiment showed that the FCM yield fed on NLT1 haylage was 32.4 kg/day/cow, higher than that fed on BD hay with 31.9 kg/day/cow, and no significant difference was observed. The feed conversion ratios of dairy cows fed on NLT1 haylage and BD hay were 1.59 and 1.52, respectively. The milk compositions, such as milk fat, milk protein, gravity, total solids and number of somatic cell of dairy cows were not significantly different between feeding on NLT1 hay and BD hay and between feeding on NLT1 haylage and BD hay. The milk lactose content of dairy cows fed on BD hay was 4.84%, higher than that fed on NLT1 hay. However, it was not different for milk lactose content between feeding on NLT1 haylage and BD hay. The biochemical values of blood included blood urea nitrogen (BUN), aspartate aminotransferase (AST), total protein (TP), calcium (Ca), phosphorus (P), cholesterol (CHOL), albumin (ALB) and γ -glutamyltransferase (GGT) were all fell within the normal physiological ranges and not significantly different between treatments for both experiments. It showed that the lactation performance of Holstein dairy cows fed on total mixed rations prepared with NLT1 hay or haylage was as good as that with Bermudagrass hay.

Key words: Nilegrass, Total mixed ration, Holstein dairy cow, Lactation.

(1) Contribution No.1308 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

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

(3) Animal Production Technical Division, Uni- President Enterprises Corp. Tainan, Taiwan, R.O.C.

(4) Corresponding author, E-mail: spshaug@mail.tlri.gov.tw