

狼尾草 (*Pennisetum purpureum*) 地放養土雞之探討⁽¹⁾

林正斌⁽²⁾ 李姿蓉⁽²⁾ 劉曉龍⁽³⁾ 李春芳⁽⁴⁾ 顏素芬⁽⁵⁾ 成游貴⁽²⁾⁽⁶⁾

收件日期：101 年 6 月 30 日；接受日期：101 年 10 月 30 日

摘 要

本試驗主要目的在於篩選狼尾草 (*Pennisetum purpureum* Schum.) 品種 (系)，供臺灣土雞臺畜肉十三號 (Taiwan native chicken-13, TLRI-13) 放山土雞任食芻料之參考。試驗以狼尾草新品系 7728、7734、7768 等 3 個品系與狼尾草臺畜草一號 (CV. TLG1) 及狼尾草臺畜草二號 (CV. TLG2) 等 2 個品種，共 5 品種 (系) 為材料，以未種植狼尾草為對照 (CK)。使用逢機完全區集設計 (randomized completely block design, RCRD) 來比較這五個處理組與一個對照組。試驗共使用三個區集 (重覆)。在每一區集內，每處理 / 對照組均有一個面積 16.5 m² 的圍籬雞欄。處理組均種植不同狼尾草品種 (系)。開始時每一雞欄均飼養 4 公 4 母之 9 週齡雞隻。試驗期間，除種植狼尾草外，亦提供足夠飼料供其任食。當土雞 20 週齡時，調查狼尾草之覆蓋率、土壤成分、被啄羽雞隻數目、雞胸、腿之肉質分析等。結果顯示，將 9 週齡土雞飼養於種植不同狼尾草之飼養欄至 20 週齡後，狼尾草覆蓋率以 CV. TLG2 最高，狼尾草地覆蓋率仍達 95%；飼養土雞後之土壤分析，放養前、後各飼養欄電導度值 (electronic conductivity, EC) 全部增加，達顯著性差異 ($P < 0.05$)，但不同狼尾草材料之飼養欄 EC 值差異不顯著。土壤成分，除 P 放養後有增加趨勢外，其餘放養前、後之 N、K 及 Mg 等成分差異不大。未種植狼尾草之 CK 組 20 週齡土雞，被啄羽雞數目明顯增多。CK 組 3 重複總共 9 隻被啄羽雞，種植 CV. TLG1 之飼養欄內有 1 隻，其餘種植不同狼尾草品種 (系) 均未有被啄羽雞隻，並藉由卡方分析顯示被啄羽雞數會因處理不同而有差異。不同狼尾草品種 (系) 間，除 7734 品系可增加公雞之屠體重外，其餘對 20 週齡之土雞重、屠宰率及雞肉脂肪酸差異均不顯著。綜合上述，狼尾草 CV. TLG2 品種及 7734 品系，分別可維持地表牧草之覆蓋率、增加公雞屠體重及減少被啄羽雞情形發生，但放養狼尾草對土雞肉質之脂肪酸影響不大。

關鍵詞：狼尾草、臺灣土雞、放養。

緒 言

近幾年來國內對於狼尾育種改良，所選育之狼尾草臺畜草一號 (*Pennisetum americanum* x *P. purpureum*, CV. TLG1) 為矮性品種，葉莖比高，具高蛋白質、低酸洗及中洗纖維特性，然牧草產量與碳水化合物較低 (成等，1992，1995)。高莖狼尾草臺畜草二號 (*Pennisetum purpureum* Schum., CV. TLG2) (成等，1997)，具高產及高碳水化合物之特性，葉鞘毛少，開花期晚，適應性廣。因應不同動物飼養之差異而選育不同特性之草種，一直是牧草育種者努力的方向，如高莖之 CV. TLG2 較適合餵飼泌乳牛 (成等，1997)，或以 CV. TLG2 銀白羅曼鵝，結果顯示狼尾草可降低胸肉之飽合脂肪酸百分比，有助於鵝肉品質及種蛋之受精率 (林等，2007；2011)；半矮性狼尾草臺畜草三號 (CV. TLG3) 對泌乳羊效果佳 (范等，2010)。近年來，由於休閒農業興起，市場對放山土雞之需求日益增加，據估計臺灣土雞每年上市量可達 1.75 億隻，其中放山土雞約占 24.6%。在開闊之空間，土雞可充分地自由活動，其肉質較舍飼土雞結實，

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1860 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所飼料作物組。

(3) 行政院農業委員會畜產試驗所產業組。

(4) 行政院農業委員會畜產試驗所營養組。

(5) 行政院農業委員會畜產試驗所花蓮種畜繁殖場。

(6) 通訊作者，E-mail：Cheng@mail.tlri.gov.tw

深受消費者喜愛。但在臺灣地區土雞放養飼養之相關試驗資料，尤其是適合放山土雞飼養型態之牧草草種更尙付缺如。雞農在有限之土地面積下，超量或不斷地重複飼養放養土雞，致使地表覆蓋植物逐漸減少，進而使土壤裸露，在雨季時，因土壤無植物覆蓋，造成土壤沖刷並大量流失。學者觀察放養土雞行為，發現土雞活潑敏捷、扒地挑食小蟲，及啄食植物，片刻不得閒（李，1992），也因此行為容易啄食地表覆蓋植物，使地表之植物生長受影響甚至死亡，進而造成土壤裸露，破壞水土，而雞之飼料常含磷及鈣等成分，易造成土壤電導度（electronic conductivity, EC）增加，而影響植物生長。謝等（2003）指出，適合植物生長之 EC 值為 $\leq 2000 \mu\text{s}/\text{cm}$ ，超過 $4000 \mu\text{s}/\text{cm}$ 時會影響作物生長，甚至死亡。

本試驗主要目的，在於提供不同品種（系）狼尾草地放養臺灣土雞，藉此找出最佳飼養土雞之狼尾草品系，及其對土壤、植被及土雞肉質影響之探討，以供農民放養土雞時種植牧草之參考。

材料與方法

I. 試驗設計

參試狼尾草分別為矮性狼尾草 acc. no.7728、7734、7768 品系及 CV. TLG1、CV. TLG2 品種。將上述狼尾草材料逢機分別種植於不同之飼養欄內，以無種植狼尾草區之飼養欄為對照（CK），6 個飼養欄為一區集（block），18 個飼養欄共分成 3 區集（3 重複），採逢機完全區集設計（randomized complete block design, RCBD），飼養欄內狼尾草種植密度為行距 1 m、株距 0.5 m，每欄共 32 叢。

II. 飼養管理

本試驗選用行政院農業委員會畜產試驗所育成之臺畜肉 13 號（Taiwan native chicken-13, TLRI-13）土雞為供試動物，將每飼養欄（ 16.5 m^2 ）依劉等（2005）方法，逢機各放入已種植狼尾草 8 週之飼養欄，約同等大小之 4 公及 4 母之 9 週齡土雞，每種狼尾草材料 3 重複，共 24 隻雞，每飼養欄以圍籬分隔，並提供 3.2 m^2 遮雨棚，放養期間每天同時提供足夠飼料及飲水，每公斤飼料含粗蛋白質 16%、鈣 0.79%、有效磷 0.45%、含硫胺基酸 0.60% 及代謝能 $3,065 \text{ kcal}/\text{kg}$ ，放養飼養期間為第 9 週齡至 20 週齡。

III. 測定項目

- (i) 狼尾草地放養土雞對草地、雜草及土壤之影響：試驗期間除供給飼料外，放任狼尾草供其啄食，土雞 20 週齡後調查放養前、後之狼尾草地覆蓋率（牧草面積 / 每平方公尺）（Canfield, 1941）、雜草種類、土壤 N、P、K、Ca、Mg 及土壤電導度 EC 及有機質含量（organic matter content, OM）值（Olsen and Dean, 1965; Thomas, 1985）等，並進行分析。
- (ii) 狼尾草地放養土雞對其增重、屠宰率及脂肪酸之影響：土雞滿 20 週齡時，調查每隻雞之體重、屠宰率，並進行雞肉脂肪酸含量分析（Griswold *et al.*, 2003）。分析方法如下：於各組逢機選取公母雞各 2 隻，秤重犧牲後測定屠宰率，並取胸肉及腿肉各約 300 公克，絞碎後置入個別塑膠鏈條袋於 -20°C 冷凍保存。分析前室溫隔夜解凍平衡，取碎肉樣品 2 g，依 Hara and Radin (1978) 方法，以 hexane : isopropanol (3:2, v/v) 進行脂肪萃取，再依 Christie (1982) 方法，以 toluene 溶解，sodium methoxide 等進行脂肪酸甲酯化處理及萃取，最後經 $0.45 \mu\text{m}$ millipore 過濾後，以 FID/GC (Varian CP-3800) 進行脂肪酸分析。GC 毛細管柱使用 SPTM-2380 (24110-U)， $30 \text{ m} \times 0.25 \text{ mm ID}$ (Supelco, USA)，攜帶氣體 N_2 、make up 氣體 N_2 、燃燒氣體 H_2 及空氣之流量分別為每分鐘 1 mL、30 mL、30 mL 及 300 mL，注入器與 FID 偵測器溫度分別為 240°C 及 250°C ，烘箱升溫計畫採初溫 100°C 2 分鐘、 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 加溫到 160°C 、 $1^\circ\text{C}/\text{min}$ 升溫至 190°C 、 $6^\circ\text{C}/\text{min}$ 升溫達終溫 220°C 後維持 25 分鐘，每針分析總時間約 70 分鐘，樣品分流比採用 50:1，注射量則為 $1 \mu\text{L}$ 。分析中使用甲基酯化脂肪酸標準品為 C4 — C24 (#18919, Supelco)。

IV. 統計分析

將上述試驗過程中之試驗數據，如土壤各種成分及狼尾草地對土雞肉質影響之分析，利用統計套裝軟體 SAS 9.0 (statistical analysis system) 進行統計分析，使用變異數分析程式 (Analysis of variance procedure, ANOVA) 進行變異分析，再以最小顯著差異 (least significance difference test, LSD) 比較處

理間平均值的差異顯著性，另外被啄羽雞隻數目則以卡方 (Chi-square) 檢定各狼尾草地之差異。

結果與討論

I. 狼尾草地放養土雞對草地、雜草及土壤之影響

狼尾草參試品系，於放養土雞前、後之性狀調查結果如表 1。株高方面，放養前之狼尾草株高，以 CV. TLG2 最高為 192.7 cm，其次為 CV. TLG1 137.3 cm 及品系 7728 之 127.3 cm，品系 7734 及 7768 最矮，分別只有 97.9 及 73.0 cm，統計分析顯示，品種 (系) 間株高有顯著差異；放養至土雞 20 週齡後之狼尾草株高，仍以 CV. TLG2 最高達 216.7 cm，7768 品系最低為 79.6 cm。狼尾草覆蓋率方面，放養土雞前，覆蓋率為 75.0 – 90.0%，放養後則介於 6.7 – 95.0%，其中 CV. TLG1 由放養前之 80%，減少至放養後之 6.7%，品系 7768 由 90% 降為 21.7%，上述二參試材料經土雞啄食及踐踏後影響最為嚴重，可能原因為此二品種 (系) 株高較矮，較易被雞隻啄食所致，CV. TLG2 覆蓋率由放養前之 75%，至放養後之 95%，主要原因可能為 CV. TLG2 為高莖狼尾草，較不易遭雞隻啄死，且狼尾草持續生長，因此至放養後仍有 95% 覆蓋率。雜草覆蓋率方面，無種植草區於放養前雜草覆蓋率最高，達 70%，種狼尾草區為 3.7 – 6.7%，但放養後全區均為 0%，此結果如李 (1992) 所指出的，雞隻之除草及啄食植物之能力甚強。

表 1. 狼尾草地放養土雞前、後之株高及覆蓋率

Table 1. Plant height and covering ratio of different napiergrass fields before and after raising chickens

Entry	Plant height		Covering ratio of napiergrass		Covering ratio of weed	
	Before trial	After trial	Before trial	After trial	Before trial	After trial
	-----cm-----		-----%-----			
CV.TLG1	137.3 ^b	145.7 ^b	80.0 ^{ab}	6.7 ^c	6.7 ^b	0
CV.TLG2	192.7 ^a	216.7 ^a	75.0 ^b	95.0 ^a	4.3 ^b	0
Acc.no.7728	127.3 ^b	136.7 ^{bc}	88.3 ^a	68.3 ^{ab}	3.7 ^b	0
Acc.no.7734	97.9 ^c	120.0 ^c	88.3 ^a	40.0 ^{bc}	4.3 ^b	0
Acc.no.7768	73.0 ^c	79.6 ^d	90.0 ^a	21.7 ^{bc}	3.7 ^b	0
CK	-	-	-	-	70.0 ^a	0

a, b, c, d Means within the same column with different superscript letters are significantly different ($P < 0.05$).

各飼養欄內之雜草種類調查結果如表 2 顯示，在各種植不同狼尾草之飼養欄內，牛筋草 (*Eleusine indica*) 及龍葵 (*Solanum nigrum*) 幾乎在所有飼養欄均可發現，但放養土雞 20 週齡後，所有飼養欄均未發現雜草 (表 2)。由表 1 之狼尾草覆蓋率及表 2 之雜草覆蓋率結果，驗證了李 (1992) 所指稱，土雞活潑敏捷，扒地挑食小蟲及啄食植物片刻不得閒之描述，顯示雞隻啄食能力及其對放養地之破壞能力。因此，上述結果顯示植株較高的品種 (系) 有可能較不易遭雞隻啄死，覆蓋率才較高，亦才可能有夠量的鮮草供雞任食，如表 1 之 CV.TLG2，因其株高達 216.7 cm，土雞會將基部之葉片啄食，高處之葉片因啄不到則使得葉片較多，覆蓋率則提高至 95%，狼尾草覆蓋率高除可成為土雞遮蔭的處所外，亦可減少土壤沖刷之水土保持問題，高的狼尾草覆蓋率使得土雞更喜歡在有遮蔭的戶外活動，避免擠在遮雨棚下，造成疾病傳染。

放養前、後土壤成分之變化調查結果如表 3。顯示土雞 20 週齡時不同飼養欄內土壤成分變化情形，結果顯示 N、P、K 及 Mg 不管在放養前及放養後，種植不同狼尾草間土壤營養成分變化均不大，未達顯著性差異；但土壤電導度 EC 值及 pH 有明顯增加之趨勢，如在放養前所有處理之 EC 值介於 145.0 – 259.2 $\mu\text{s}/\text{cm}$ ，但放養後 EC 則介於 477.8 – 544.2 $\mu\text{s}/\text{cm}$ ，由放養前各試區土壤 EC 之顯著性差異，至放養後各試區之 EC 值都很高，但彼此不具顯著性差異，顯示放養雞隻影響了土壤 EC 值之改變。土壤 pH 值於放養前介於 5.5 – 6.4，放養後介於 6.5 – 6.9。OM 值則放養後有減少的現象，此等顯示雞糞內之成分導致改變土壤之 EC、pH 及 OM 值等，上述結果與劉等 (2005) 探討飼養密度對土壤性質之影響的結果相近。一般而言，土壤經放養雞隻後 pH 值會升高，主要是因為雞糞中的 pH 值偏鹼性，所以放入土壤後可中和酸性土壤，但過量施用易造成土壤導電度的累積 (黃等, 1997)，這也是隨飼養雞隻密度越高、時間越久則

土壤 EC 含量越高的原因。土壤導電度之值 $\leq 2000 \mu\text{s}/\text{cm}$ 時適合作物生長，超過 $4000 \mu\text{s}/\text{cm}$ 時會影響作物生長（謝等，2003）。所以本試驗之 4 公 4 母飼養密度並不會太高。表 3 亦顯示放養後之 P 濃度增加甚多，如 CV.TLG1 及品系 7728 之放養前及放養後，P 分別由 77.7 ppm 增加至 134.6 ppm 及 66.1 增加至 137.7 ppm 等，且達顯著性差異 ($P < 0.05$)，此結果可能與林等 (1996) 指出，目前養雞場普遍於飼料中添加磷酸氫鈣，多餘的磷排泄出來，致雞糞中所含有磷濃度偏高之結果有關。

表 2. 狼尾草地放養土雞前、後雜草生育狀況

Table 2. The numbers of blocks with weed species observed in different napiergrass entries before and after raising chickens

Weed species	Eleusine indica	Ageratum houstonianum	Solanum nigrum	Bidens bipinnata	Phyllanthus urinaria	Ludwigia octovalvis	Bidens pilosa	Amaranthus spinosus	Ipomoea nil	Mimosa pudica
-----Before trial-----										
CV.TLG1	3 ^{&}	3	3	1	0	0	1	0	0	0
CV.TLG2	2	2	2	1	1	2	0	2	1	0
Acc.no.7728	2	0	2	0	1	0	0	0	1	0
Acc.no.7734	2	0	1	1	1	0	1	1	0	0
Acc.no.7768	3	1	2	0	1	0	2	1	0	0
CK	3	3	3	2	1	1	2	1	0	1
-----After trial-----										
CV.TLG1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CV.TLG2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acc.no.7728	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acc.no.7734	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acc.no.7768	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[&] : The total numbers of the block with weeds grown.

表 3. 狼尾草地放養土雞前、後對土壤化學成分之影響

Table 3. The soil chemical contents before and after raising chickens in different napiergrass fields

Entry	N		P		K		Ca	
	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After
-----ppm-----								
CV.TLG1	0.08	0.07	77.7 ^B	134.6 ^A	163.0	245.1	894.8 ^a	817.0
CV.TLG2	0.08	0.07	72.6	81.2	168.2	175.8	807.2 ^b	851.8
Acc.no.7728	0.11	0.07	66.1 ^B	137.7 ^A	147.8	365.2	924.5 ^{ab}	711.0
Acc.no.7734	0.09	0.07	65.0 ^B	121.8 ^A	134.5	364.6	1,018.0 ^a	810.5
Acc.no.7768	0.09	0.07	58.5	74.0	159.5	157.7	848.8 ^{ab}	845.0
CK	0.08	0.06	66.5 ^B	97.0 ^A	109.8	198.5	749.3 ^b	828.7
Entry	Mg		EC ^{&}		pH		OM	
	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After
-----us/cm-----								
CV.TLG1	186.7	200.8	150.1 ^{bb}	523.2 ^{aA}	6.3 ^a	6.7 ^{ab}	4.2 ^{ab}	2.91 ^b
CV.TLG2	199.8	229.7	210.0 ^{abB}	544.2 ^{aA}	6.0 ^{ab}	6.8 ^{ab}	3.4 ^b	2.9 ^b
Acc.no.7728	186.3	210.0	218.0 ^{abB}	480.3 ^{aA}	6.0 ^{ab}	6.5 ^b	4.7 ^a	3.4 ^{ab}
Acc.no.7734	183.9	223.3	259.2 ^{ab}	515.3 ^{aA}	5.5 ^{ab}	6.7 ^{ab}	4.0 ^{ab}	3.7 ^a
Acc.no.7768	187.4	229.0	171.2 ^{bb}	482.2 ^{aA}	6.4 ^a	6.7 ^{ab}	4.1 ^{ab}	3.2 ^{ab}
CK	152.8	217.3	145.0 ^{bb}	477.8 ^{aA}	6.0 ^{ab}	6.9 ^a	3.6 ^{ab}	2.9 ^b

^{A, B} Means with different capital letters in the same row within the same item are significantly different ($P < 0.05$) ; a,

b Means with different small letters in the same column within the same item are significantly different ($P < 0.05$).

[&] : EC : electronic conduction ; OM : organic matter content.

II. 狼尾草地放養土雞對增重、屠宰率及脂肪酸之影響

表 4 顯示試驗前 8 週齡之雞隻，每隻平均體重為 557.4 – 586.8 g，20 週齡時各處理之雞隻每隻體重介於 1681.6 – 1766.6 g。表 4 亦顯示啄羽雞數目以沒有狼尾草之對照組最多，3 重複達 9 隻，CV.TGL1 組有 1 隻雞被啄羽毛，其餘種植狼尾草之飼養欄內並無啄羽情形，藉由卡方分析 ($X^2 = 42.13$) 顯示被啄羽雞會因草種及處理之不同而有差異 ($P < 0.0001$)。葉 (1990) 及劉等 (2005) 曾指出土雞公、母分飼可減少啄羽雞情形發生，林 (2002) 指出不同飼養密度及季節均會影響土雞羽毛之完整性。陳等 (2008) 即指出以植物性原料不添加藥物與生長促進劑之飼糧餵養土雞，可作為優質土雞之飼養模式。因此，在本試驗發現若提供適當的狼尾草品種種植放養可供雞隻啄食，亦可減少啄羽雞情形發生，此結果亦有可能是因種植狼尾草而有遮蔭效果，中午時土雞不必擠在遮雨棚下遮蔭，而發生啄羽情形。

表 4. 不同狼尾草地放養雞隻對其之表現

Table 4. The performance of chickens raised in different napiergrass fields

Entry	Body weight		Daily weight gain	Chicken with peck feather
	8-WK	20-WK		
	-----g/bird-----		g/bird/day	Total bird number
CV.TLG1	578.0	1,681.6	13.1	1 [#]
CV.TLG2	581.7	1,766.6	14.1	0
Acc.no.7728	557.4	1,705.4	13.7	0
Acc.no.7734	586.8	1,755.7	13.9	0
Acc.no.7768	570.3	1,716.3	13.6	0
CK	559.5	1,684.5	13.4	9

[#] : Test of chicken with peck feather by Chi-square test ($X^2 = 42.13$, $P < 0.0001$).

表 5 顯示，若將公雞及母雞分開比較，則銀品系 7734 狼尾草之公雞屠體重最重，達 1824.7 g，最輕者為對照組 1385.3 g，除對品系 7734 達顯著性差異 ($P < 0.05$) 外，其餘並未達顯著性差異，顯示在對照組之飼養欄內公雞體重差異甚大，才出現與其他品系已達 200 g 差異，但仍未達顯著性差異情形出現。母雞分析結果各處理未達顯著性差異，李等 (1997) 亦指出臺灣土雞之母雞因腹脂肪較多，所以屠宰率會較公雞低，而由表 5 之母雞屠宰率亦有較公雞低的情形。上述情形顯示，狼尾草飼養公土雞可達增重效果，但仍需進行飼料效率試驗探討。

表 5. 不同狼尾草地放養公、母土雞於 20 週齡之體重及屠宰率

Table 5. Body weights and dressing percentages of male and female chickens at 20 weeks of age raised in different napiergrass fields

Entry	Male			Female		
	Live weight	Carcass	Dressing percentage ^{&}	Live weight	Carcass	Dressing percentage
	----- g/bird -----		%	-----g/bird-----		%
CV.TLG1	2,042.0 ^{ab}	1,610.0 ^{ab}	78.1	1,564.0	1,147.3	73.2
CV.TLG2	2,082.0 ^{ab}	1,633.3 ^{ab}	78.9	1,553.3	1,046.7	68.0
Acc.no.7728	2,027.3 ^{ab}	1,600.0 ^{ab}	78.7	1,493.3	1,197.3	80.5
Acc.no.7734	2,320.7 ^a	1,824.7 ^a	78.5	1,423.3	1,050.0	73.7
Acc.no.7768	2,034.7 ^{ab}	1,610.7 ^{ab}	79.2	1,502.0	1,182.1	78.4
CK	1,783.3 ^b	1,385.3 ^b	77.8	1,440.0	1,074.0	74.6

[&] : dressing percentage = carcass / live weight x 100.

^{a, b} Means within the same column with different superscript letters are significantly different ($P < 0.05$).

由表 6 結果顯示，分析飼養於不同狼尾草地至 20 週齡公雞的腿肉和胸肉中的多元不飽和脂肪酸、單元不飽和脂肪酸及 ω -3 脂肪酸皆無顯著差異，但在於 CV.TLG1 之母雞腿肉的 ω -3 脂肪酸有較高的量達 4.9%，但胸肉之飽和脂肪酸 (SFA) 則最低為 33.6%，其餘處理則差異不顯著。

表 6. 狼尾草地放養之土雞 20 週齡之雞肉脂肪酸含量

Table 6. The chicken meats fatty acids contents of 20 weeks old chicken raised in different napiergrass fields

Entry	Male, Fatty acid (%)							
	Leg meat				Breast meat			
	MUFA ^{&}	PUFA	SFA	ω -3	MUFA	PUFA	SFA	ω -3
CV.TLG1	33.2	30.8	36.1 ^{ab}	3.1	30.8	30.4	38.8	6.0
CV.TLG2	31.7	32.4	35.9 ^b	3.8	28.3	31.6	40.1	5.7
Acc.no.7728	27.6	34.6	37.9 ^a	4.3	25.3	33.5	41.2	7.4
Acc.no.7734	29.5	33.9	36.6 ^{ab}	4.5	27.8	31.7	40.6	5.6
Acc.no.7768	31.9	33.4	34.7 ^b	3.8	28.8	33.1	38.1	6.4
CK	32.0	33.5	34.5 ^b	3.6	25.7	33.4	40.9	6.7
	Female, Fatty acid (%)							
	Leg meat				Breast meat			
	MUFA ^{&}	PUFA	SFA	ω -3	MUFA	PUFA	SFA	ω -3
CV.TLG1	32.6	28.6	36.9	4.9 ^a	37.8	28.6	33.6 ^b	3.3
CV.TLG2	37.9	28.9	33.2	3.2 ^b	36.3	26.9	36.8 ^{ab}	3.7
Acc.no.7728	36.6	29.2	34.2	3.5 ^b	34.4	27.9	37.7 ^{ab}	4.7
Acc.no.7734	34.6	30.2	35.2	3.9 ^{ab}	32.6	29.2	38.2 ^{ab}	5.1
Acc.no.7768	37.0	26.6	36.4	3.4 ^b	32.8	27.2	40.0 ^a	5.6
CK	36.5	28.6	35.0	3.6 ^b	32.2	27.2	40.6 ^a	5.4

[&] MUFA：Monounsaturated fatty acids；PUFA：Polyunsaturated fatty acids；SFA：Saturated fatty acids.

^{a, b} Means within the same column with different superscript letters are significantly different ($P < 0.05$).

結 論

綜合上述，土雞放養於狼尾草地至 20 週齡，狼尾草覆蓋率以高莖之狼尾草 CV. TLG2 及新品系 7728 最佳，土壤分析於放養前各試區之電導度值有不同差異，但放養後各試區 EC 值全部增加達顯著性差異 ($P < 0.05$)，但各處理間無顯著差異。土壤成分，除 P 放養後有增加趨勢外，其餘 N、K 及 Mg 等成分，放養前、後差異不大。飼養至 20 週齡之土雞，在未種植牧草之 CK 組啄羽雞數目則明顯增多，顯示提供正確的狼尾草草種，可減少啄羽雞的發生。而不同狼尾草品種（系）間之 20 週齡之雞隻增重、屠宰率及脂肪酸差異均不顯著。

誌 謝

本試驗期間承農委會計畫 (97 農科 -2.1.4- 畜 L1(4)) 經費補助及本所產業組三股林義福博士及同仁、飼作組許福星組長、鄭吉祥先生協助及加工組陳文賢博士肉品分析之建議，謹申萬分謝忱。

參考文獻

- 成游貴、吳建福、羅國棟、唐清苓、張溪泉、陳文、黃耀興、卜瑞雄。1992。狼尾草育種。畜產研究 25：151 - 170。
- 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 28：285 - 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。
- 李淵百。1992。土雞的行為與管理問題。臺灣的土雞 pp.35 - 42。國立中興大學。臺灣。台中。
- 李淵百、江碧玲、黃暉煌。1997。臺灣土雞最適上市週齡之研究。中畜會誌 26：285 - 296。
- 林晉卿、洪崑煌、洪嘉謨、陳碧惠。1996。豬、雞排泄物堆肥施用於土壤中有機質及磷的礦化。畜產研究 29：169-185。

- 林正鏞。2002。熱季期間不同飼養密度對公雌土雞生長性及羽毛完整性之影響。中畜會誌 31：1-11。
- 林旻蓉、張仲彰、吳國欽、陳添福、賈玉祥、李舜榮、范揚廣。2007。飼糧輔以生鮮狼尾草與尼羅草對白羅曼鵝之飼養價值。中畜會誌 36：231-242。
- 林旻蓉、張仲彰、吳國欽、賈玉祥、范揚廣。2011。飼糧限飼與輔以生鮮狼尾草對白羅曼鵝繁殖性狀之影響。畜產研究 44：323-336。
- 范耕榛、李姿蓉、林正斌、成游貴、謝昭賢、李春芳。2010。狼尾草新品系台畜草三號對泌乳羊性能之影響。中畜會誌（增刊）39：p. 267。
- 陳添福、劉曉龍、洪哲明。2008。植物性飼糧對土雞生長之影響。畜產研究 41：241-252。
- 黃益田、沈紹儀、洪文慧、馮誠萬。1997。雞糞堆肥使用手冊。pp.1-4。臺灣省政府農林廳編印。
- 葉力子。1990。剪爪、棲架及公母分飼對土雞趨近性成熟階段 2 日間作息鬥爭行為性行為及經濟性狀之影響。國立中興大學碩士論文。臺中市。
- 謝昭賢、郭猛德、曾景山、王敏昭、何聖賓、陳尊賢。2003。畜牧場廢水以土壤作滲漏計（lysimete）之處理技術。畜牧廢水再利用於土壤處理及法規修正研討會論文集 pp.43-57。行政院農業委員會畜產試驗所。
- 劉曉龍、謝昭賢、黃祥吉、陳添福、洪哲明、鄭裕信、廖宗文、郭猛德。2005。放養飼養密度對雌土雞生長性能、土壤性質及植生覆蓋之影響。畜產研究 38：227 - 236。
- Canfield, R. H. 1941. Application of the line interception method in sampling range vegetation. J. Forestry. 19:388 - 394.
- Christie, W. W. 1982. A simple procedure for rapid transmethylolation of glycerolipids and cholesteryl esters. J. Lipid Res. 23: 1072-1075.
- Griswold, K. E., G. A. Apgar, R. A. Robinson, B. N. Jacobson, D. Johnson and H. D. Woody. 2003. Effectiveness of short-term feeding strategies for altering conjugated linoleic acid content of beef. J. Anim. Sci. 81: 1862-1871.
- Hara, A. and N. S. Radin. 1978. Lipid extraction of tissues with a low-toxicity solvent. Anal. Biochem. 90: 420-426.
- Olsen, S. R. and L. A. Dean. 1965. Phosphorus, pp. 1035-1048. In Black, C. A. (ed) Method of Soil Analysis. part 2. Am. Soc. Agron. Inc., Madison, Wisconsin.
- Thomas, G. W. 1985. Exchangeable cation. pp. 159-165. In Page, A. L. (ed) "Method of Soil Analysis" part 2. Am. Soc. Agron. Inc., Madison, Wisconsin.

The study of raising Taiwan native chicken in the field planting with napiergrass (*Pennisetum purpureum*) ⁽¹⁾

Jeng-Bin Lin⁽²⁾ Tzu-Rung Li⁽²⁾ Hsiao-Lung Liu⁽³⁾ Churng-Faung Lee⁽⁴⁾ Shu-Fen Yan⁽⁵⁾
and Yu-Kuie Cheng⁽²⁾⁽⁶⁾

Received: Jun. 30, 2012; Accepted: Oct. 30, 2012

Abstract

Objective of the study was to determine the optimum napiergrass (*Pennisetum purpureum* Schum.) cultivars (lines) for raising Taiwan native chicken Taishi no. 13 (TLRI - 13). Five napiergrass lines or cultivars, i.e. accession no.7728, 7734, 7768, CV. TLG1 and TLG 2 were used and no napiergrass was used as control (CK) in this study. Randomized completely block design was used to compare these five treatments and one control. There were three blocks (replications). Within each block, every treatment/control had one 16.5 m² area fenced pen. The treatment pen was planted with different napiergrass cultivars or lines. Initially, four male and four female chickens at 9 weeks of age were housed in every pen. Except for the planted grass, enough feed was supplied for *adlibitum* feeding. When chickens were 20 weeks of age, the covering ratio of napiergrass, soil chemical content, number of chicken which feather was pecked, and fatty acid of breast and leg meats were determined. Results showed that the covering ratio of CV. TLG2 was the difference highest (95%) among all the entries. Electronic conductivity of every treatment significantly ($P < 0.05$) increased after raising chicken, but no significant difference was found among different treatments. Only Phosphorus value in soil increased after trial. The contents of N, K and Mg in soil were not significantly changed after trial. Feed intake and dressing percentage of the chickens were not significantly different among napiergrass entries. The chickens with pecked feather for control, CV.TLG1 and the other napiergrass entries were 9, 1 and 0 birds/3 replicates, respectively, and were significantly different from each other ($P < 0.0001$) by χ^2 test. The carcass weight of male chicken fed on napiergrass acc. no. 7734 was the highest. No. difference was observed for live weight, dressing percentage and fatty acids of breast and leg meats among napiergrass entries. The results showed that CV. TLG2 and acc. no.7734 were the highest in the covering ratio and carcass weight and lower in the chickens with pecked feather. The contents of fatty acids in the meat of chicken were not different in different napiergrass entries.

Key words : *Pennisetum purpureum*, Taiwan native chicken, Raising.

(1) Contribution No. 1860 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Forage Division, COA-LRI, Hsinhua, Tainan 71246, Taiwan, R.O.C.

(3) Animal Industry Division, COA-LRI, Hsinhua, Tainan 71246, Taiwan, R.O.C.

(4) Nutrition Division, COA-LRI, Hsinhua, Tainan 71246, Taiwan, R.O.C.

(5) Hualien Animal Propagation Station, COA-LRI, Hualien 97362, Taiwan, R.O.C.

(6) Corresponding author, E-mail: Cheng@mail.tlri.gov.tw