

# 放牧飼養密度對雌土雞生長性能、土壤性質 及植生覆蓋之影響<sup>(1)</sup>

劉曉龍<sup>(2)(5)</sup> 謝昭賢<sup>(2)</sup> 黃祥吉<sup>(2)</sup> 陳添福<sup>(2)</sup> 洪哲明<sup>(2)</sup>  
鄭裕信<sup>(3)</sup> 廖宗文<sup>(2)</sup> 郭猛德<sup>(4)</sup>

收件日期：93 年 9 月 24 日；接受日期：94 年 10 月 6 日

## 摘 要

本試驗在一定面積下，放牧飼養不同密度之雌土雞，觀察放牧對雌土雞之生長性能、土壤理化性質及地表植生之影響，並找出適當飼養密度，以供農友放牧飼養土雞之參考。試驗前將雌土雞舍飼至 5 週齡；自第 6 週起，依六種不同飼養密度，逢機分配至各小區，二重複，共 12 小區，每小區面積為 16.5 m<sup>2</sup>。飼養密度為 0、2、4、6、8 及 10 隻／3.3 m<sup>2</sup>（0、2、4、6、8 及 10 隻／坪），共使用雌土雞計 300 隻。放牧調查期間為 6 週齡至 20 週齡。結果顯示平均每 3.3 m<sup>2</sup>（1 坪）飼養 10 隻雌土雞，其飼料效率及 20 週齡體重顯著較其他各試驗組差。存活率則以每坪飼養密度 6 隻者為最低，為 91.7 ± 2.3%，顯著地低於其他各組。羽毛損傷評估，各組均極少發生啄羽現象。放牧試驗結束後地表植生覆蓋率以每坪飼養 2 隻雌土雞之 10.8 % 為最佳，而無飼養雞之對照組為 95.6%，其他各組植生覆蓋率低，地表裸露情形相當嚴重。放牧結束後，所做的土壤理化性質調查，以每坪飼養 10 隻者測出氮 0.28%；磷 133 mg/kg；鋅 22.3 mg/kg；導電度 5.05 dS/m 顯著較高。

關鍵詞：土雞、飼養密度、生長性能、植生覆蓋率。

## 緒 言

台灣土雞之生產在我國農業經濟上佔有重要的地位。雖然白色肉雞有廣大之市場，但由於消費者傳統習慣，對台灣土雞有特殊之偏好，使台灣土雞每年上市量可達 1.75 億隻，平均每週之上市量為 337 萬隻，其中紅羽土雞佔 66.7%，放山土雞佔 24.6%（鄧及王，2000）。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，深受國人之喜愛。但在台灣地區土雞放牧飼養之相關試

---

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1295 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所產業組。

(3) 行政院農業委員會畜產試驗所秘書室。

(4) 行政院農業委員會畜產試驗所經營組。

(5) 通訊作者，E-mail: slong@mail.tlri.gov.tw。

驗資料尚付缺如。雞農在有限之土地面積下，超量或不斷地重複放牧飼養土雞，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，超滲之雨水容易產生逕流，造成土壤沖蝕，而大量流失。

觀察放牧土雞行為，發現土雞活潑敏捷，到處走動、扒地挑食小蟲，片刻不得閒（李，1992）。此行為容易啄食地表覆蓋植物，使之生長受損甚至死亡，進而土壤裸露，破壞水土，故宜以適度圈養、棲架飼養、輪牧方式，減輕水土破壞之情形（鄧及王，2000）。依台灣省政府公報水土保持技術規範說明，山坡地或森林區內，從事農、林、漁、牧地開發利用之水土保持處理與維護原則指出，牧地之開發，以維持原地形及自然排水系統為原則，於經營時應注意載牧量及多區輪牧，避免過度放牧，造成水土流失（台灣省政府公報，1996）。植生係指生長於某一地區之所有植物的總和，特別是指地表所生長之草類、灌木及喬木等植物而言，其對於水土保持及環境保育之功能有涵養水源、防止地表沖蝕、防止淺層崩塌、減弱洪害、淨化空氣等多項功能。

本試驗乃於一定面積飼養不同密度之土雞，觀察放牧雌土雞對生長性能、土壤理化性質及地表植生之影響，並找出適當飼養密度，以供農友飼養放牧土雞之參考。

## 材料與方法

### I. 試驗動物及試驗處理

本試驗選用行政院農業委員會畜產試驗所育成之台畜肉十三號雛雌土雞為供試動物。將雛雌土雞舍飼至第 5 週齡，自第 6 週齡起，依六種不同飼養密度，逢機分配至各小區，二重複，共 12 小區，每小區面積為 16.5 m<sup>2</sup>。飼養密度分別為 0、2、4、6、8 及 10 隻／3.3 m<sup>2</sup>（0、2、4、6、8 及 10 隻／坪），以 0 隻／3.3 m<sup>2</sup> 為對照組，共使用雛雞計 300 隻。

各小區以圍籬分隔，除對照組外，每一小區提供 3.2 m<sup>2</sup> 之遮雨棚，內含棲架及飼料槽，每公斤飼糧含粗蛋白 16%、代謝能 3065 Kcal/kg、鈣 0.79%、有效磷 0.45%、含硫胺基酸 0.60%。放牧飼養期間為 6 週齡至 20 週齡，比較不同密度放牧土雞對地表植生調查及土壤理化性質之影響。

### II. 測量性狀與資料收集

#### (i) 土雞生長性狀調查

雞隻在第 8、12、16、18 及 20 週齡，收集土雞之體重及飼料採食量，換算成飼料效率。

#### (ii) 羽毛損傷調查

於 16、18、20 週齡時，檢視雞隻之背部、尾部及頭頸部羽毛損傷情形，其評估標準依據李等（1997）所述之羽毛損傷評估方法。

#### (iii) 地表植生調查

試驗開始前一週及結束後一週，調查地表植生覆蓋率，調查方法為利用 Canfield（1941）之線截法。試驗地點位於行政院農業委員會畜產試驗所（台南縣新化鎮）之禾本科雜草區進行放牧。禾本科之優勢草種為星草（*Cynodon plectostachyum* (Schum.) Pilger）、牛筋草（*Eleusine indica* (L.) Gaertn.）及百慕達草（*Cynodon dactylon* (L.) Pers.），其草高不超過 1.2 m；試驗之時間為 2002 年 2 月至 2002 年 5 月。

#### (iv) 土壤理化性質調查

土雞放牧前一週及試驗結束後一週，採取放牧區及棲架區之土壤樣品，分析其 pH 值、N、P、Zn、EC（electrical conductivity）（台灣糖業研究所化驗服務中心，1993）。pH 值及 EC 為以飽和水溶液分析；總氮為利用 modified Kjeldahl method；有效性磷為利用 modified Bray

No. 1 方法；Zn 為 0.1 M HCl 抽出液，以 AA 吸光儀法分析。

### III. 統計分析

試驗所得資料，利用統計分析系統 SAS（1996）進行統計分析，以一般線性模式程序（General Linear Model Procedure, GLM）進行變方分析，並以 Student-Newman-Keuls Test 檢定法，比較各處理組間之差異顯著性。

## 結果與討論

依現行農民放牧飼養土雞平均一分地（約 300 坪）約飼養 2,000 隻，即每坪平均放養 6.6 隻。林（2002）以平飼雞舍在熱季期間於公母分飼下，肉雌土雞之飼養密度以不超過 10 隻／m<sup>2</sup>，肉雄土雞以不超過 8 隻／m<sup>2</sup> 為宜。本試驗以平均每坪飼養密度 2、4、6、8、10 隻，五種密度處理組探討生長性能、羽毛損傷及育成率，另以一組為無飼養雞隻之空白對照組，探討土壤理化性質及地表植生覆蓋率調查。

在生長性狀方面（表 1），20 週齡雌土雞，平均體重以每坪飼養 10 隻顯著較其他各試驗組低（ $P < 0.05$ ），其平均體重為  $1487 \pm 167$  g，此結果與 Proudfoot（1973）、Weaver *et al.*（1973）、Proudfoot *et al.*（1979）、Cunningham and Ostrander（1982）、Davami *et al.*（1987）、Bilgili and Hess（1995）及鍾等（1997）之報告指出，體增重隨飼養密度增加而降低之結果相符。放牧飼養密度對飼料效率之影響如表 2 所示，雌土雞飼養密度以每坪飼養 2 隻之  $5.35 \pm 0.49$  顯著較 10 隻處理組之  $6.45 \pm 0.49$  為佳。試驗期間之存活率（表 3），雌土雞則以每坪飼養 2 隻之 100% 為最佳，且顯著優於每坪飼養 6 隻之  $91.65 \pm 2.33\%$ 。放牧飼養密度對 20 週齡土雞羽毛損傷評估，結果幾乎全無損傷，各組均極少發生啄羽現象，且羽毛色澤外觀較同批次飼養於平飼雞舍內之雞隻為光亮，色澤美麗。因本試驗飼養採公母分飼，並設有棲架供棲息減少打鬥，此可能是使羽毛損傷降至最低之主要原因，與葉（1990）報告土雞實施公母分飼，減少羽毛損傷之結果相符。在地表植生覆蓋率部份如表 4，放牧前各處理組地表植生覆蓋率平均為 87.3%。雌土雞以每坪飼養 2 隻地表植生情形如圖 1（放牧開始）與圖 2（放牧結束）於試驗結束後一週測定結果其植生覆蓋率為 10.80%，每坪飼養 10 隻雌土雞地表植生情形如圖 3（放牧開始）與圖 4（放牧結束），其試驗結束後一週植生覆蓋率由表 4 得知每坪飼養 6、8、10 隻者均為 0%，顯示以每坪飼養 2 隻之處理組顯著較佳。對照組試驗結束之植生覆蓋率達 95.15%（對照組如圖 5、圖 6），顯著較有放牧雞隻之各處理組高。

由試驗期間觀察發現，土雞一放養進入放牧區，即開始啄食綠色植物，第一週先將葉片完全啄

表 1. 放牧雌土雞於不同飼養密度下之平均體重

Table 1. Average body weight of female native chickens under different stocking densities

Stocking density, bird/3.3 m <sup>2</sup>	Body weight <sup>#</sup> , g				
	6 weeks	8 weeks	12 weeks	16 weeks	20 weeks
2	420 ± 21	697 ± 79 <sup>a</sup>	1,093 ± 112 <sup>a</sup>	1,367 ± 185 <sup>a</sup>	1,594 ± 217 <sup>a</sup>
4	420 ± 28	673 ± 58 <sup>a</sup>	1,066 ± 87.4 <sup>ab</sup>	1,325 ± 137 <sup>ab</sup>	1,611 ± 141 <sup>a</sup>
6	423 ± 38	671 ± 72 <sup>a</sup>	1,051 ± 115 <sup>ab</sup>	1,281 ± 202 <sup>b</sup>	1,565 ± 208 <sup>a</sup>
8	424 ± 38	662 ± 84 <sup>ab</sup>	1,025 ± 116 <sup>b</sup>	1,268 ± 178 <sup>bc</sup>	1,570 ± 200 <sup>a</sup>
10	427 ± 35	635 ± 96 <sup>b</sup>	955 ± 109 <sup>c</sup>	1,201 ± 147 <sup>c</sup>	1,487 ± 167 <sup>b</sup>

<sup>#</sup> Mean ± standard deviation.

<sup>abc</sup> Values followed by different superscripts in each column were significantly different at  $P < 5\%$  level.

表 2. 不同密度放牧雌土雞飼養期 6 至 20 週飼料效率之變化

Table 2. Feed efficiency of female native chickens from 6 to 20 weeks of age in different stocking densities

Stocking density, bird/3.3 m <sup>2</sup>	Feed efficiency <sup>#</sup> , feed/gain
2	5.35 ± 0.49 <sup>b</sup>
4	5.50 ± 0.28 <sup>ab</sup>
6	5.50 ± 0.00 <sup>ab</sup>
8	5.95 ± 0.70 <sup>ab</sup>
10	6.45 ± 0.49 <sup>a</sup>

<sup>#</sup> Mean ± standard deviation.

<sup>ab</sup> Values followed by different superscripts in the same column were significantly different at P < 5% level.

表 3. 不同放牧飼養密度對 20 週齡雌土雞存活率變化

Table 3. The survival rate of female native chickens at the age of 20 weeks in different stocking densities

Stocking density, bird/3.3 m <sup>2</sup>	Survival rate <sup>#</sup> , %
2	100±0.00 <sup>a</sup>
4	97.5±3.54 <sup>ab</sup>
6	91.7±2.33 <sup>b</sup>
8	96.3±1.76 <sup>ab</sup>
10	97.0±4.24 <sup>ab</sup>

<sup>#</sup> Mean ± standard deviation.

<sup>ab</sup> Values followed by different superscripts in the same column were significantly different at P < 5% level.

表 4. 不同密度放牧飼養雌土雞對地表植生覆蓋率之變化

Table 4. Vegetation covering at the activity area for the native chickens under different stocking densities

Stocking density, bird/3.3 m <sup>2</sup>	Vegetation covering, %		
	Before trial	After trial	Difference
0	95.65	95.15 <sup>a</sup>	-0.50 <sup>a</sup>
2	78.00	10.80 <sup>b</sup>	-67.20 <sup>a</sup>
4	87.55	1.75 <sup>c</sup>	-85.80 <sup>b</sup>
6	89.00	0.00 <sup>c</sup>	-89.00 <sup>b</sup>
8	75.00	0.00 <sup>c</sup>	-75.00 <sup>b</sup>
10	91.55	0.00 <sup>c</sup>	-91.55 <sup>b</sup>
SE	10.93	1.00	

<sup>ab</sup> Values followed by different superscripts in the same column were significantly different at P < 5% level.



圖 1. 每坪飼養 2 隻雌土雞之地表植生 (放牧開始)。

Fig. 1. The vegetation covering for raising 2 birds/ 3.3 m<sup>2</sup> in a plot (before trial).



圖 2. 每坪飼養 2 隻雌土雞之地表植生 (放牧結束)。

Fig. 2. The vegetation covering for raising 2 birds/ 3.3 m<sup>2</sup> in a plot (after trial).



圖 3. 每坪飼養 10 隻雌土雞之地表植生 (放牧開始)。

Fig. 3. The vegetation covering for raising 10 birds/ 3.3 m<sup>2</sup> in a plot (before trial).

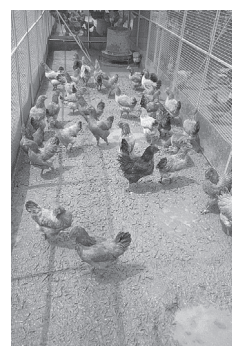


圖 4. 每坪飼養 10 隻雌土雞之地表植生 (放牧結束)。

Fig. 4. The vegetation covering for raising 10 birds/ 3.3 m<sup>2</sup> in a plot (after trial).



圖 5. 放牧開始，對照組之地表植生。

Fig. 5. The vegetation covering for raising 0 birds/ 3.3 m<sup>2</sup> in a plot (before trial).



圖 6. 放牧結束，對照組之地表植生。

Fig. 6. The vegetation covering for raising 0 birds/ 3.3 m<sup>2</sup> in a plot (after trial).



食精光，只剩植物莖的部份，第二週開始啄食莖部，並以拉扯方式使植物莖部與根部斷裂，最後所有植生幾乎所剩不多，此時雌土雞會以爪掘地，以掘出根部或昆蟲啄食。另一行為觀察發現，雌土雞喜好在地表土壤掘洞做沙浴，使地表植生徹底破壞，這些放牧雞隻之行為值得進一步探討研究如何防範雌土雞沙浴對地表植生造成嚴重之破壞。土壤理化性質方面，由於放牧土雞於採食、飲水、夜晚、雨天及中午陽光甚強時，皆會回到遮雨棚內棲息於棲架上，所以遮雨棚棲架停留時間最久，因此，外圍放牧區與棲架下之土壤理化性質有顯著不同。土壤理化性質分析包括棲架下土壤與外圍活動區土壤，放牧結束時測定之土壤理化性質之N、P、Zn、EC皆隨飼養密度之增加而提高（表5、表6）。不同密度放牧飼養雌土雞與遮雨棚內土壤理化性質變化列於表5。於遮雨棚內土壤pH值在經過飼養雌土雞處理組後顯著大於未飼養雌土雞對照組，顯示飼養土雞其所產生之糞便可使土壤pH值增加。土壤導電度（EC）以每坪飼養雌土雞密度10隻最高達7.09 dS/m顯著大於飼養密度2隻的2.58 dS/m。其餘遮雨棚內土壤總氮、總磷、鋅含量不同飼養密度間無顯著差異。由表6顯示，在運動場內土壤pH值亦以有飼養雌土雞後顯著較未飼養雌土雞高。土壤總氮量以每坪飼養雌土雞10隻密度0.28%顯著大於飼養密度6、4與2隻密度的0.13、0.10與0.09%。總磷量以10隻處理組的133 mg/kg大於4隻與2隻處理組的42.3與16.5 mg/kg。導電度亦以10隻處理組的5.05 dS/m大於2隻處理組的0.79 dS/m。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愈高，土壤EC含量越高的原因。土壤導電度之值 $\leq 2$  dS/m時，被視為對所有之作物均適宜；超過4 dS/m，除了大部份耐鹽性作物外，均會影響作物生長（謝等，2003）。在遮雨棚內與運動場之土壤導電度以飼養10隻處理組分別為7.09與5.05 dS/m濃度來看皆已超過4 dS/m，對植物會產生間接性的影響。另外土壤中經飼養雞隻後磷含量明顯上升，主要是因雞糞中含有效磷高，雞的消化系統中缺乏植酸酵素，不能有效利用飼料中的磷，目前養雞場普遍於飼料中添加磷酸二鈣，多餘的磷酸二鈣排泄出來，致雞糞原料中所含之有效磷濃度高（林等，1996）。

## 結 論

本試驗在禾本科草類（放牧區主要草種為星草及牛筋草）進行不同密度土雞放牧試驗，試驗期間在2月至5月底。由飼料效率、體重、存活率及羽毛損傷作綜合評估結果，放養密度過度密集會間接影響土雞生長性能表現，本試驗調查結果以每坪放牧飼養2隻的飼料效率與存活率表現最好，在植生覆蓋率試驗結果得知無論是輕放牧或是重放牧供試草種在兩週內皆被土雞啄食殆盡，因此建議禾本科草種在土雞放牧時，應考慮以輪牧方式來減輕地表植生破壞，或可考慮放牧區內種植較土雞為高的禾本科植物，以避免土雞啄食破壞植物生長點，導致生長停滯，產生地表土壤漸漸裸露現象。土壤中總氮量、有效磷、鋅及導電度在放牧結束後測定結果，會隨著飼養密度增加而增加，其中有效磷含量以每坪飼養10隻為對照組之5倍，在遮雨棚下，土壤鋅含量大於外圍活動區。在每坪飼養密度2隻以上遮雨棚地區土壤導電度值大於2.5 dS/m，故建議於放牧土雞之遮雨棚下應加雞糞收集措施，以防導電度值快速增加。

## 誌 謝

試驗牧草鑑定由畜產試驗所飼作組許進德先生協助鑑定及產業組鄭永堯先生、謝哲雄先生、簡明全先生、林振和先生、黃建元先生、吳水波先生及楊文堯先生協助試驗動物之飼養管理及試驗數據之測定收集，使試驗工作得以順利完成，謹此一併致謝。

表 5. 不同密度放牧飼養雌土雞與遮雨棚內土壤理化性質變化關係

Table 5. Chemical properties of soil at the perch area in different stocking densities

Stocking density, bird/3.3 m <sup>2</sup>	Soil chemical properties					
	pH			Total nitrogen, %		
	Before trial	After trial	Difference	Before trial	After trial	Difference
0	5.06	5.57 <sup>b</sup>	0.51 <sup>b</sup>	0.06	0.07	0.01
2	5.28	6.59 <sup>a</sup>	1.31 <sup>a</sup>	0.06	0.07	0.01
4	5.56	7.36 <sup>a</sup>	1.81 <sup>a</sup>	0.07	0.10	0.03
6	5.26	7.16 <sup>a</sup>	1.89 <sup>a</sup>	0.06	0.12	0.05
8	5.36	7.35 <sup>a</sup>	2.00 <sup>a</sup>	0.07	0.11	0.04
10	5.49	7.14 <sup>a</sup>	1.65 <sup>a</sup>	0.08	0.13	0.05
SE	0.15	0.21		0.01	0.02	
Stocking density, bird/3.3 m <sup>2</sup>	Available phosphorus, mg/kg			Zn, mg/kg		
	Before trial	After trial	Difference	Before trial	After trial	Difference
	Before trial	After trial	Difference	Before trial	After trial	Difference
0	13.90	24.30	10.35	2.73	4.77	2.04
2	8.20	31.80	23.60	2.96	5.66	2.70
4	13.55	65.10	51.55	3.52	8.25	4.74
6	10.00	133.00	123.00	3.13	14.90	11.77
8	17.55	139.50	121.95	3.61	21.20	17.60
10	5.05	109.00	103.95	2.91	18.60	15.70
SE	6.00	36.04		0.40	5.57	
Stocking density, bird/3.3 m <sup>2</sup>	Electrical conductivity, dS/m					
	Before trial	After trial	Difference			
	Before trial	After trial	Difference			
0	0.50	0.56 <sup>c</sup>	0.06 <sup>c</sup>			
2	0.32	2.58 <sup>bc</sup>	2.26 <sup>bc</sup>			
4	0.40	3.36 <sup>abc</sup>	2.96 <sup>abc</sup>			
6	0.42	5.11 <sup>ab</sup>	4.69 <sup>ab</sup>			
8	0.53	3.57 <sup>abc</sup>	3.04 <sup>abc</sup>			
10	0.40	7.09 <sup>a</sup>	6.69 <sup>a</sup>			
SE	0.08	1.18				

<sup>abc</sup> Values followed by different superscripts in the same column were significantly different at P < 5% level.

表 6. 不同密度放牧飼養雌土雞對運動場內土壤理化性質之變化

Table 6. Soil chemical properties at the playing area in different stocking densities

Stocking density, bird/3.3 m <sup>2</sup>	Soil chemical properties					
	pH			Total nitrogen, %		
	Before trial	After trial	Difference	Before trial	After trial	Difference
0	5.06	5.57 <sup>c</sup>	0.51 <sup>b</sup>	0.06	0.07 <sup>c</sup>	0.01 <sup>c</sup>
2	5.28	6.91 <sup>b</sup>	1.64 <sup>a</sup>	0.06	0.09 <sup>c</sup>	0.03 <sup>c</sup>
4	5.56	7.54 <sup>a</sup>	1.98 <sup>a</sup>	0.07	0.10 <sup>bc</sup>	0.03 <sup>c</sup>
6	5.26	7.35 <sup>ab</sup>	2.09 <sup>a</sup>	0.06	0.13 <sup>bc</sup>	0.07 <sup>bc</sup>
8	5.35	7.18 <sup>ab</sup>	1.83 <sup>a</sup>	0.07	0.20 <sup>ab</sup>	0.13 <sup>ab</sup>
10	5.49	6.77 <sup>b</sup>	1.28 <sup>ab</sup>	0.08	0.28 <sup>a</sup>	0.20 <sup>c</sup>
SE	0.15	0.16		0.01	0.03	
Stocking density, bird/3.3 m <sup>2</sup>	Available phosphorus, mg/kg			Zn, mg/kg		
	Before trial	After trial	Difference	Before trial	After trial	Difference
	Before trial	After trial	Difference	Before trial	After trial	Difference
0	13.90	24.25 <sup>b</sup>	10.35 <sup>b</sup>	2.73	4.77 <sup>b</sup>	2.04 <sup>b</sup>
2	8.20	16.45 <sup>b</sup>	8.25 <sup>b</sup>	2.96	8.07 <sup>ab</sup>	5.11 <sup>ab</sup>
4	13.55	42.30 <sup>b</sup>	28.75 <sup>b</sup>	3.52	8.49 <sup>ab</sup>	4.98 <sup>ab</sup>
6	10.00	69.00 <sup>ab</sup>	59.00 <sup>b</sup>	3.13	14.45 <sup>ab</sup>	11.32 <sup>ab</sup>
8	17.55	92.90 <sup>ab</sup>	75.35 <sup>ab</sup>	3.61	17.24 <sup>ab</sup>	13.63 <sup>ab</sup>
10	5.05	133.00 <sup>a</sup>	127.95 <sup>a</sup>	2.91	22.25 <sup>a</sup>	19.35 <sup>a</sup>
SE	6.00	24.00		0.40	4.65	
Stocking density, bird/3.3 m <sup>2</sup>	Electrical conductivity, dS/m					
	Before trial	After trial	Difference			
	Before trial	After trial	Difference			
0	0.50	0.56 <sup>c</sup>	0.06 <sup>b</sup>			
2	0.32	0.79 <sup>bc</sup>	0.47 <sup>b</sup>			
4	0.40	1.15 <sup>bc</sup>	0.75 <sup>b</sup>			
6	0.42	2.58 <sup>abc</sup>	2.16 <sup>b</sup>			
8	0.53	3.13 <sup>ab</sup>	2.59 <sup>ab</sup>			
10	0.40	5.05 <sup>a</sup>	4.65 <sup>a</sup>			
SE	0.08	0.69				

<sup>abc</sup> Values followed by different superscripts in the same column were significantly different at P < 5% level.



## 參考文獻

- 台灣糖業研究所化驗服務中心。1993。土壤肥力測定方法。pp.11 ~ 82。
- 台灣省政府公報。1996。水土保持技術規範。八十五年秋字第六十七期 pp. 13 ~ 14。
- 李淵百。1992。土雞的行為與管理問題。台灣的土雞 pp. 35 ~ 42。
- 李淵百、葉力子、黃暉煌。1997。臺灣土雞生產體系之研究：三品系雜交土雞生長性狀。中畜會誌 26 (3) : 271 ~ 284。
- 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) : 1 ~ 11。
- 林晉卿、洪崑煌、洪嘉謨、陳碧慧。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 (2) : 169 ~ 185。
- 黃益田、沈韶儀、洪文慧、馮誠萬。1997。雞糞堆肥使用手冊。pp.1 ~ 4。
- 葉力子。1990。剪爪、棲架及公母分、合飼對土雞趨近性成熟階段之日間作息鬥爭行為、性行為及經濟性狀之影響。碩士論文。中興大學，台中市。
- 鄧福順、王政騰。2000。台灣土雞產業組主題說明書。2000年全國畜產大會大會實錄，89年12月：禽 3-1 ~ 禽 3-4。
- 謝昭賢、郭猛德、曾景山、王敏昭、何聖賓、陳賢尊。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。
- 鍾秀枝、黃祥吉、劉瑞珍。1997。飼養密度對土雞生長性能之影響。中畜會誌 26 (增刊) : 229。
- Bilgili, S. F. and J. B. Hess. 1995. Placement density influences broiler carcass grade and meat yields. J. Appl. Poultry Res. 4 : 384 ~ 389.
- Canfield, R. H. 1941. Application of the line interception method in sampling range vegetation. J. Forestry. 19 : 388 ~ 394.
- Cunningham, D. L. and E. Ostrander. 1982. The effects of strain and cage shape and density on performance and fearfulness of White Leghorn layers. Poultry Sci. 61 : 239 ~ 243.
- Davami, A., M. J. Wineland, W. T. Jones, R. L. Ilardi and R. A. Peterson. 1987. Effects of population size, floor space, and feeder space upon productive performance, external appearance, and plasma corticosterone concentration of laying hens. Poultry Sci. 66 : 251 ~ 257.
- Produfoot, F. G. 1973. Response of broiler to variations in waterer, feeder and floor space under continuous and intermittent photo-period. Can. J. Anim. Sci. 64 : 159 ~ 164.
- Produfoot, F. G., H. W. Hulan and D. R. Ramey. 1979. The effect of four stocking densities on broiler carcass grade, the incidence of breast blisters, and other performance traits. Poultry Sci. 58 : 791 ~ 793.
- SAS. 1996. SAS/STAT User's Guide, Release 6.11 Ed. SAS Institute Inc., Cary, NC. USA.
- Weaver, W. D. Jr., W. L. Beane and P. B. Siegel. 1973. Methods of rearing sexes and stocking densities on broiler performance: an experiment conducted by a poultry science curriculum club. Poultry Sci. 52 : 2100 ~ 2101.

## Effects of stocking densities on growth performance of native chicken, soil properties and vegetation covering<sup>(1)</sup>

Hsiao-Lung Liu<sup>(2)(5)</sup>, Chao-Hsien Hsieh<sup>(2)</sup>, Hsiang-Chi Huang<sup>(2)</sup>, Tian-Fwu Chen<sup>(2)</sup>, Che-Ming Hung<sup>(2)</sup>, Yu-Shin Cheng<sup>(3)</sup>, Chung-Wen Liao<sup>(2)</sup>  
and Meeng-Der Koh<sup>(4)</sup>

Received : Sept. 24, 2004 ; Accepted : Oct. 6, 2005

### Abstract

The purpose of this experiment was to determine the effect of stocking densities on growth performance of native chickens, physico-chemical properties of soil and vegetation covering. A total of 300 native chickens were raised in a poultry house till 5 weeks of age. From 6 weeks of age, female chickens were allotted into 12 blocks and six stocking density groups. Each block has 16.5 m<sup>2</sup> area covered with 12.4 m<sup>2</sup> pasture. The densities were 0, 2, 4, 6, 8 and 10 birds per 3.3 m<sup>2</sup>. Each treatment had two replicates. Perch and shelter were provided during the experiment from 6 to 20 weeks of age. The results indicated that the 10 birds/3.3 m<sup>2</sup> treatment had the poorest feed efficiency and body weight gains when compared with other treatments ( $P < 0.05$ ). The feed efficiency and body weight gains for Pullet were  $6.45 \pm 0.49$  and  $1487 \pm 167$ g in the 10 birds/3.3 m<sup>2</sup> group, respectively. The survival rate was  $91.7 \pm 2.3\%$  in pullets in the 6 birds/3.3 m<sup>2</sup> group which was the lowest among the treatments. There was no significant difference in feather score among treatments. At the end of the experiment, vegetation covering in 2 birds/3.3 m<sup>2</sup> group was better than the other treatments. Regarding the physical and chemical properties of soil, 10 birds/3.3 m<sup>2</sup> group had the highest N, P, Zn and electrical conductivity (EC), which were 0.28 %, 133mg/kg, 22.3 mg/kg, and 5.05 dS/m in Pullet, respectively.

Key words : Taiwan native chicken, Stocking density, Growth performance, Vegetation covering.

---

(1) Contribution No.1295 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Animal Industry Division, COA-LRI, Hsinhua, Tainan 712, Taiwan, R.O.C.

(3) Chief Secretary, COA-LRI, Hsinhua, Tainan 712, Taiwan, R.O.C.

(4) Livestock Management Division, COA-LRI, Hsinhua, Tainan 712, Taiwan, R.O.C.

(5) Corresponding author, e-mail: slong@mail.tlri.gov.tw.