

以飼料米取代玉米對紅羽土雞生長性能及屠體性狀之影響⁽¹⁾

林正鏞⁽²⁾ 梁桂容⁽²⁾ 康獻仁⁽²⁾ 李秀蘭⁽²⁾⁽³⁾

收件日期：103 年 4 月 20 日；接受日期：103 年 7 月 21 日

摘 要

本研究在探討以不同比例飼料米取代玉米對紅羽土雞生長性能、屠宰率、器官及屠體部位比例之影響。選用 360 隻雛雞，逢機分至 5 處理組，即飼料米取代 0% (對照組)、50%、75%、100% 之玉米及飼料米取代 100% 再添加 30 ppm 葉黃素組。每處理 4 重複，每重複 18 隻，試驗為期 13 週，飼糧與水供雞隻自由採食。試驗結果顯示，於育雛期，以飼料米取代 100% 玉米組之飼料採食量顯著較對照組為低 ($P < 0.05$)，飼料轉換率顯著較對照組為佳 ($P < 0.05$)。但以飼料米取代不同比例玉米對全期之體重、日增重、死亡率、屠宰率、屠體部位比例 (頭頸部、背部、胸部、腿部、三節翅、腳部等)、腹脂比例及器官比例 (砂囊、心臟、肝臟、脾臟、腸道及睪丸等) 並無顯著影響。飼料米取代 100% 玉米組於 13 週齡血漿之尿酸濃度顯著較對照組為高 ($P < 0.05$)，總膽固醇濃度顯著較對照組及 75% 飼料米取代組為低 ($P < 0.05$)。飼料米取代 100% 再添加 30 ppm 葉黃素組之心臟比例顯著 ($P < 0.05$) 較未添加葉黃素者 (100% 飼料米組) 小，屠宰率則顯著 ($P < 0.05$) 較未添加葉黃素者大，但對體重、日增重、飼料採食量、飼料轉換率、死亡率、血漿尿酸、總膽固醇、三酸甘油酯與肌酸酐濃度與屠宰率、屠體部位比例 (頭頸部、背部、胸部、腿部、三節翅、腳部等)、腹脂比例與砂囊、心臟、肝臟、脾臟、腸道及睪丸等器官比例並無顯著影響。

關鍵詞：紅羽土雞、飼料米、生長性能、屠體性狀。

緒 言

營養管理是維持畜禽健康與產能的基礎，近年來全球氣候變遷，造成穀物減產，同時玉米大量轉為生質能源作物，促使畜禽飼料價格節節上升，國內畜禽飼養成本的增加已成為永續經營上的重要挑戰。臺灣糧食自給率以能量計算僅 32.7% (糧食供應年報，2013)，98.5% 飼料穀物原料依賴進口，但臺灣休耕地達 22 萬公頃。如能將部分休耕地轉作飼料用穀物生產，以提高國內自產飼料自給率及活化休耕地，亦可提高我國糧食自給率。飼料稻米品種可分為糙米高產型與莖葉高產型兩類，糙米高產型品種可作為全株青貯飼料，供乳牛、肉牛食用，亦可生產糙米作為家禽與豬之動物飼料能量，或工業發酵原料、米製粉及生質酒精等來源。而莖葉高產型可調製成青貯料，供牛、羊、馬等草食性家畜動物食用，稻稈亦可作為生產生質酒精之用 (賴等，2014)。臺中秈 17 號 (糙米高產型) 為國內較適合作為飼料米使用之品種，於民國 73 年 7 月 11 日經植物新品種審查通過，平均稻穀產量，第一期作為 7,711 kg/ha，第二期作為 7,587 kg/ha，其糙米產量較普通食用米品種高出 10 – 30%，且對葉稻熱病、穗稻熱病、白葉枯病呈中抗反應及對褐飛虱呈抗反應。臺中秈 17 號特點為穀粒較大而寬，糙米率 79 – 82%，容重量 554 g/L，顆粒較其他品種大，直鏈澱粉含量高，米粒屬低膠化溫度，膠化粘度硬，適合製米粉、蘿蔔糕等加工品 (林，1984；賴等，2014)。李及楊 (1971a) 指出，國產糙米之蛋白質含量約 11%，高於玉米的 7%，粗脂肪含量約 2.7%，則低

(1) 行政院農業委會畜產試驗所研究報告第 2124 號。

(2) 行政院農業委會畜產試驗所高雄種畜繁殖場。

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

於玉米的 4.3%，無氮抽出物、粗纖維及灰分含量則與玉米相近。洪 (2010) 指稱，糙米與玉米於禽畜之適口性均良好，糙米之粗蛋白質、粗脂肪及粗纖維含量與玉米相似，消化率與玉米相當，甚至稍佳，是禽畜優良能量來源。李及楊 (1971b) 於白肉雞之研究指出，以國產糙米取代玉米半量或全量於 6 週齡以前有顯著較佳之增重及飼料利用效率，但對全期 (0 – 13 週齡) 之增重及飼料利用效率則無顯著差異。另 Mateos *et al.* (2007) 於離乳仔豬 (21 – 49 日齡) 之試驗發現，飼料中以米取代玉米，其總能、有機質及脂肪之表面消化率顯著比使用玉米者高，但蛋白質之消化率於二者間並無顯著差異，且飼料中使用米者之飼料採食量及增重顯著比使用玉米者高。Piao *et al.* (2002) 之研究發現，生長期豬隻 (LYD) 飼料以 100% 糙米取代玉米，對生長性能及飼料表面消化率並無不良影響。但 Li *et al.* (2002) 指稱，於離乳仔豬飼料以 50% 糙米取代玉米，對生長性能及飼料表面消化率並無不良影響。陳及許 (2013) 研究結果發現，在現行的國際玉米價格下及衡酌農民種植飼料稻 (臺中秈 17 號) 的意願，每公頃的補助金額應提高至 6 萬元。故本試驗在探討以飼料米 (臺中秈 17 號) 取代玉米對紅羽土雞生長性能及屠體性狀之影響。

材料與方法

I. 試驗動物與試驗設計

本試驗於行政院農業委員會畜產試驗所高雄種畜繁殖場執行。動物使用、飼養及實驗內容係依據畜產試驗所高雄種畜繁殖場實驗動物照護小組核准之試驗準則進行。試驗採用紅羽土雞，雛雞於孵化 (102 年 2 月 26 日) 後經公、母鑑別，選取健康且活力良好及體重相近雛雞 360 隻，公、母各半，逢機分至 5 處理組，以飼料糙米 (臺中秈 17 號之生鮮碎米) 取代 0% (對照組)、50%、75%、100% 之玉米及取代 100% 玉米量再添加 30 ppm 葉黃素組。每處理 4 重複 (欄)，每欄 18 隻 (409 × 192 cm)，試驗為期 13 週，飼養於傳統開放式雞舍，分為育雛期 (0 – 4 週齡)、生長期 (5 – 8 週齡) 及肥育期 (9 – 13 週齡)。試驗期間採自然光照，並提供飼糧與水，供雞隻自由採食，對照組各期之飼糧組成如表 1，各組各期之營養分析值如表 2。試驗期間每天紀錄雞隻死亡率，並分別於 4、8 及 13 週齡進行飼料採食紀錄及秤重一次，於試驗結束後，每處理組各採血與屠宰 12 隻。採血器每 mL 加入 50 μ L 內含 heparin-Li 1,000 IU/mL 之 0.15 M NaCl 溶液，雞隻經 12 小時禁食後從翼靜脈採血，採血完成後離心 30 分鐘 (1500 g, 5°C)，將血漿分裝後貯存於 -20°C 供血液性狀測定。屠宰前經禁食 24 小時後，進行個別雞隻秤重。於合格電宰廠進行雞隻屠宰及屠體性狀調查，屠宰雞隻經 CO₂ 迷昏、放血、脫毛、取下腹脂及取出內臟後，進行屠體重測定及屠體分切。

II. 測定項目與方法

(i) 屠體重測定

雞隻經 CO₂ 迷昏、放血、脫毛、取下腹脂及取出內臟後之屠體加以稱重。

(ii) 屠宰率測定

屠宰率 % = 屠體重 / 體重 × 100。

(iii) 腹脂比例測定

腹脂重 / 體重 × 100 (腹脂指蓄積在坐骨、華氏囊及砂囊周圍之脂肪)。

(iv) 肝臟、砂囊、腸道、脾臟、心臟及睪丸比例測定

肝臟、砂囊、脾臟、心臟及睪丸重之測定不包含脂肪，腸道重量則包含腸繫膜之脂肪。

器官比例 = 器官重 / 體重 × 100。

(v) 頭頸、腳、腿部、翅膀、背部及胸部比例測定

依 Koch and Possa (1973) 之方法進行頭頸、翅 (三節翅)、胸 (帶骨帶皮)、背、腿 (清腿，帶骨帶皮) 及腳六大部位屠體分切。

部位比例 = 部位重 / 屠體重 × 100 表示。

(vi) 飼料與糙米營養組成分析

水分、粗蛋白質、粗脂肪及粗纖維之分析依中華民國國家標準 - 飼料檢驗法進行分析 (經濟部標準檢驗局, 1986)。鈣、磷、胺基酸之分析依 AOAC (2000) 進行分析。

III. 統計分析

試驗所得資料以統計分析系統 (Statistical Analysis System; SAS, 2013) 套裝軟體進行統計分析，使用一般線性模式程序 (General Linear Model Procedure; GLM) 進行變方分析，以最小平方均值 (Least Squares Mean; LSM) 測定法比較各處理組間差異的顯著性。

表 1. 試驗日糧組成

Table 1. The composition of the experimental diets

Items	Starter 0-4 weeks	Grower 5-8 weeks	Finisher 9-13 weeks
Ingredients, %			
Yellow corn	55.75	59.72	64.26
Soybean meal (43.5%)	2.00	14.50	14.00
Soybean meal without hull	22.20	-	-
Full fat soybean meal	-	-	15.70
Full fat soybean meal without hull	12.50	22.50	-
Fish meal (65%)	2.50	-	-
Wheat meal	-	-	2.80
L-Lysine. HCl	0.03	-	0.01
DL-Methionine	0.13	0.08	0.04
Salt	0.40	0.40	0.40
Soybean oil	1.68	-	-
Limestone, pulverized	1.33	1.45	1.37
Dicalcium phosphate	1.23	1.10	1.22
Choline chloride-50%	0.05	0.05	-
Premix*	0.20	0.20	0.20
Calculate value, %			
ME, kcal/kg	3,136	3,133	3,133
Analyzed value, %			
Crude protein	22.05	18.80	18.10
Crude fat	6.99	6.67	5.78
Crude fiber	2.44	2.39	2.88
Calcium	1.09	1.01	0.95
Total phosphorus	0.64	0.56	0.57
Lysine	1.14	1.06	0.92
Methionine	0.40	0.34	0.28

* Supplied per kilogram of diet: Vitamin A, 10,000 IU; Vitamin D₃, 2,000 IU; Vitamin E, 20 mg; Vitamin K₃, 3 mg; Vitamin B₁, 2 mg; Vitamin B₂, 5 mg; Vitamin B₆, 3 mg; Vitamin B₁₂, 0.03 mg; Niacin, 30 mg; Pantothenic acid, 10 mg; Folic acid, 2 mg; Biotin, 0.2mg; Fe, 100 mg; Cu, 15 mg; Mn, 80 mg; Zn, 50 mg; I, 0.85 mg; Se, 0.15 mg; Co, 0.25 mg.

表 2. 試驗日糧之營養分析值 (風乾基)

Table 2. The nutritional values of the experimental diets (air dry basis)

Items / groups	Starter	Grower	Finisher
Crude protein, %			
0% of rice instead of corn	20.52	18.52	16.82
50% of rice instead of corn	22.02	20.14	18.25
75% of rice instead of corn	22.80	20.55	18.15
100% of rice instead of corn	23.61	21.71	19.21
100% of rice instead of corn + 30 ppm	23.64	21.17	18.65
Crude fat, %			
0% of rice instead of corn	5.95	6.98	5.87
50% of rice instead of corn	5.48	6.37	5.56
75% of rice instead of corn	5.83	6.10	5.00
100% of rice instead of corn	5.44	5.87	5.17
100% of rice instead of corn + 30 ppm	4.90	5.81	5.21
Crude fiber, %			
0% of rice instead of corn	2.51	2.52	3.11
50% of rice instead of corn	2.06	2.26	2.55
75% of rice instead of corn	2.19	2.19	2.29
100% of rice instead of corn	2.03	2.15	2.26
100% of rice instead of corn + 30 ppm	2.06	1.99	2.21
Calcium, %			
0% of rice instead of corn	1.05	1.04	1.01
50% of rice instead of corn	1.11	1.18	1.11
75% of rice instead of corn	1.07	1.19	1.08
100% of rice instead of corn	1.01	1.23	1.10
100% of rice instead of corn + 30 ppm	1.06	1.21	1.10
Total phosphorus, %			
0% of rice instead of corn	0.62	0.57	0.67
50% of rice instead of corn	0.70	0.60	0.74
75% of rice instead of corn	0.67	0.65	0.75
100% of rice instead of corn	0.68	0.65	0.78
100% of rice instead of corn + 30 ppm	0.71	0.65	0.76
Lysine, %			
0% of rice instead of corn	1.15	1.04	0.84
50% of rice instead of corn	1.11	1.18	0.89
75% of rice instead of corn	1.27	1.19	0.96
100% of rice instead of corn	1.22	1.23	1.00
100% of rice instead of corn + 30 ppm	1.38	1.21	0.95
Methionine, %			
0% of rice instead of corn	0.36	0.35	0.27
50% of rice instead of corn	0.39	0.39	0.29
75% of rice instead of corn	0.42	0.40	0.30
100% of rice instead of corn	0.35	0.46	0.31
100% of rice instead of corn + 30 ppm	0.38	0.43	0.32

結果與討論

I. 飼料糙米營養組成

本試驗之飼料米採用臺中秈 17 號糙米 (101 年第二期作)，使用生鮮碎米為原料，其各項營養分析值列示於表 3。本試驗臺中秈 17 號糙米之粗蛋白質分析值為 11.37%，與李及楊 (1971a, b) 報告之糙米粗蛋白質分析值相近，但高於洪 (2010) 指稱，糙米及碎米的粗蛋白質含量約 7.5%。賴等 (2014) 指出，臺中秈 17 號糙米粒不具顏色，但營養價值高，含粗蛋白質 10%。另 Piao *et al.* (2002) 分析糙米之營養成分發現，其含總能 3,801 kcal/kg，粗蛋白質 8.0%、粗脂肪 2.6%、鈣 0.035% 及總磷 0.35%，其報告亦指出，以 100% 糙米取代玉米之飼糧於生長期肉豬 (LYD) 之糞便表面消化率，能量為 87.75%、乾物質為 81.71% 及蛋白質為 78.57%。此外，Mateos *et al.* (2007) 於離乳仔豬 (21 – 49 日齡) 之試驗發現，米經過熱處理可顯著提高總能、有機質、脂肪及蛋白質之表面消化率，但對生長性能則無顯著影響。而本試驗臺中秈 17 號糙米之粗纖維、粗脂肪及粗灰份含量的分析值，與李及楊 (1971a, b) 及洪 (2010) 的報告相近。本試驗之飼料米各項營養分析值與飼料玉米比較，其粗蛋白質含量較高，粗脂肪及粗纖維含量較低，與表 2 各組各期之飼糧營養組成分析值相吻合。

表 3. 飼料米之營養分析值

Table3. The nutritional values of the feed rice

Nutrients	Contents, %	Nutrients	Contents, %	Nutrients	Contents, %
Moisture	12.33	Phosphorus	0.37	Tyrosine	0.38
Crude protein	11.37	Agrinine	0.81	Phenylalanine	0.51
Crude fat	1.87	Histidine	0.23	Cystine	0.15
Crude fiber	1.16	Isoleucine	0.35	Methionine	0.22
Crude ash	1.47	Leucine	0.82	Threonine	0.37
Calcium	0.01	Lysine	0.39	Valine	0.54

II. 生長性能及血漿性狀

飼糧中以飼料米取代不同比例玉米對紅羽土雞生長性能之影響列示於表 4，血漿性狀之影響列示於表 5。結果顯示，育雛期之飼料採食量以對照組顯著較飼料米取代 100% 玉米組為高 ($P < 0.05$)，但飼料轉換率則以對照組顯著較飼料米取代 50%、70% 及 100% 玉米組為差 ($P < 0.05$)。但飼糧中以不同比例飼料米取代玉米對紅羽土雞全期 (0 至 13 週齡) 之隻日飼料採食、隻日增重、飼料轉換率及死亡率與對照組比較均無顯著影響。本結果顯示，飼料糙米可以完全取代玉米，對生長性能表現並無不利影響。此結果與李及楊 (1971b) 指出以糙米取代玉米半量或全量並不影響 0 – 13 週齡雞隻之增重及飼料利用效率，對 6 週齡以前之雞隻有顯著較佳之增重及飼料利用效率之結果相似；本試驗亦與施等 (2012) 指稱，以 100% 飼料米取代玉米對白肉雞全期 (0 – 5 週齡) 之採食量、增重、飼料轉換率及育成率無顯著影響之結果一致，李等 (2013) 研究顯示，以 100% 飼料米取代玉米對生長肥育期 (28 – 110 kg) 黑豬之生長性能 (採食量、日增重、飼料轉換率) 無顯著影響之結果亦類似。相同地，廖等 (2013) 之研究顯示，以 100% 飼料米取代玉米對生長肥育期肉豬 (LD) 之生長性能無顯著影響。Piao *et al.* (2002) 亦指出，於生長期豬隻 (LYD) 飼糧可以 100% 糙米取代玉米，對生長性能並不會有不良影響。相反的，施等 (2013) 於蛋雞試驗發現，以 100% 飼料米取代玉米會顯著降低 23 週齡來亨雞採食量、隻日產蛋率、產蛋量及飼料換蛋率。洪 (2010) 指稱，糙米與玉米對禽畜適口性良好，糙米粗蛋白質、粗脂肪及粗纖維含量與玉米相似，消化率與玉米相當，甚至稍佳，是禽畜優良能量來源。林等 (2001a) 指稱，飼糧蛋白質含量介於 13 – 17% 間，代謝能含量介於 2,600 – 3,000 kcal/kg 間，對 18 – 30 週齡閩公雞之生長性能並無顯著影響。林等 (2001b) 亦發現，飼糧代謝能含量介於 2,800 – 3,200 kcal/kg 間，對 9 – 18 週齡閩公雞之生長性能並無顯著影響。林等 (2002) 指稱，當飼糧蛋白質低至 13.5% 才會對 9 – 18 週齡閩公雞之生長性能造成不良影響。本試驗各期飼料之蛋白質及代謝能含量在施等 (1999) 推薦之土雞營養需要量範圍內，且 100% 飼料米取代玉米組與對照組比較，其各期之蛋白質差異介於 2.39 – 3.29% 間 (分析值)，

代謝能差異介於 201 – 231 kcal/kg (計算值, 飼料之代謝能含量介於 2,902 – 3,136 kcal/kg 間), 此為不同比例飼料米取代玉米處理組與對照組比較, 生長性能無顯著差異之可能原因。

表 4. 飼糧中以飼料米取代玉米及添加葉黃素對紅羽土雞生長性能之影響

Table 4. Effect of dietary replacement of corn with feed rice and xanthophyll supplementation on the growth performances in red-feathered Taiwan Country chickens

Items	Control	Feed rice replacement ratio, %			100% + 30 ppm	SE
		50	75	100	Xanthophyll	
Live body weight, g						
Chick weight	39.8	39.7	39.7	39.5	39.6	0.06
4 weeks of age	502.0	526.2	535.3	501.5	532.6	9.82
8 weeks of age	1,616.2	1,736.2	1,716.9	1,748.9	1,727.2	47.60
13 weeks of age	3,121.9	3,153.4	3,109.5	3,051.1	3,154.4	98.49
Weight gain, g/day/bird						
0-4 weeks of age	17.1	18.0	18.4	17.1	18.3	0.36
5-8 week of age	39.8	43.2	42.2	44.6	42.7	1.53
0-8 weeks of age	28.7	30.9	30.5	31.1	30.7	1.76
9-13 week of age	43.0	40.5	39.8	37.2	40.8	1.69
0-13 week of age	34.3	34.6	34.2	33.5	34.6	1.10
Feed intake, g/day/bird						
0-4 weeks of age	46.6 ^a	43.6 ^{ab}	44.3 ^{ab}	42.1 ^b	43.2 ^{ab}	0.59
5-8 week of age	87.5	99.6	100.7	94.4	99.5	2.60
0-8 weeks of age	67.4	72.1	73.0	68.7	71.9	1.49
9-13 week of age	150.3 ^a	154.6 ^a	149.2 ^{ab}	143.4 ^{ab}	134.8 ^b	2.49
0-13 week of age	99.7	104.2	102.6	97.8	96.3	1.81
Feed conversion ratio, feed / gain						
0-4 weeks of age	2.72 ^a	2.43 ^b	2.43 ^b	2.47 ^b	2.38 ^b	0.04
5-8 week of age	2.22	2.34	2.40	2.16	2.34	0.07
0-8 weeks of age	2.37	2.36	2.41	2.24	2.34	0.05
9-13 week of age	3.59	3.88	3.81	3.88	3.33	0.09
0-13 week of age	2.93	3.05	3.03	2.95	2.79	0.06
Mortality, %						
0-4 weeks of age	1.4	0	0	0	0	0.29
5-8 week of age	1.4	1.4	0	1.4	0	0.13
0-8 weeks of age	2.8	1.4	0	1.4	0	0.15
9-13 week of age	1.4	0	0	1.4	0	0.42
0-13 week of age	4.2	1.4	0	2.8	0	0.70

^{a, b} Means within the same row without the same superscripts are significantly different ($P < 0.05$).

表 5. 飼糧中以飼料米取代玉米及添加葉黃素對 13 週齡紅羽土雞血漿性狀之影響

Table 5. Effect of dietary replacement of corn with feed rice and xanthophyll supplementation on the plasma traits in red-feathered Taiwan Country chickens at 13 weeks of age

Items	Control	Feed rice replacement ratio, %			100% + 30 ppm	SE
		50	75	100	Xanthophyll	
Uric acid, mg/dL	3.98 ^b	5.12 ^{ab}	4.88 ^{ab}	5.52 ^a	4.53 ^{ab}	0.20
Total cholesterol, mg/dL	166.09 ^{ab}	153.51 ^{abc}	168.30 ^a	138.96 ^c	151.33 ^{bc}	2.45
Triglyceride, mg/dL	24.72	25.83	31.58	31.99	32.06	1.81
Creatinine, mg/dL	0.35	0.31	0.32	0.34	0.36	0.01

^{a, b} Means within the same row without the same superscripts are significantly different ($P < 0.05$).

飼料米取代 100% 玉米組於 13 週齡之血漿尿酸濃度顯著較對照組為高 ($P < 0.05$)，總膽固醇濃度顯著較對照組及飼料米取代 75% 玉米組為低 ($P < 0.05$)。而血漿三酸甘油酯及肌酸酐濃度於各處理組間，並無顯著差異。此結果與李等 (2013) 研究顯示，以 100% 飼料米取代玉米對生長肥育期 (28 – 110 kg) 黑豬之血液性狀 (血清尿素氮、肌酸酐、三酸甘油酯、總膽固醇濃度) 無顯著影響之結果有些不同。本試驗飼料米取代 100% 玉米組 13 週齡血漿尿酸濃度顯著較對照組為高 ($P < 0.05$) 之原因，可能與飼料米取代 100% 玉米組各期飼糧粗蛋白質含量較對照組高有關。總膽固醇濃度顯著較對照組為低 ($P < 0.05$) 之原因，可能與飼料米取代 100% 玉米組各期飼糧粗脂肪及粗纖維含量較對照組低有關。家禽由於缺乏尿素循環中所必須的胺基甲醯磷酸合成酶 (carbamoyl phosphate synthetase)，故無法如哺乳動物般合成尿素，而以尿酸型態為體內氮化合物的主要終產物 (Karasawa, 1984)，因此血漿尿酸濃度可做為家禽對蛋白質利用情形之指標。Bogin (1992) 指出，食物中含較高量脂肪及蛋白質，血液中尿酸及膽固醇濃度會升高。

取代 100% 再添加 30 ppm 葉黃素對隻日飼料採食、隻日增重、飼料轉換率及與死亡率及血漿尿酸、總膽固醇、三酸甘油酯及肌酸酐濃度並無顯著影響。此與施等 (2012) 指稱，取代 100% 再添加 75 ppm β -胡蘿蔔素對隻日飼料採食、隻日增重、飼料轉換率及與死亡率無顯著影響之結果類似。

II. 屠體性狀

表 6 列示飼糧中以飼料米取代不同比例玉米對 13 週齡紅羽土雞屠宰率及屠體部位比例之影響，表 7 列示飼糧中以飼料米取代不同比例玉米對 13 週齡紅羽土雞器官比例之影響。結果顯示，以飼料米取代玉米對屠宰率及屠體部位比例 (頭頸部、背部、胸部、腿部、三節翅、腳部等)、腹脂比例及器官比例 (砂囊、心臟、肝臟、脾臟、腸道及睪丸等) 並無顯著影響。由此可知以飼料米 100% 取代玉米，對雞隻安全的，因其對臟器及部位發育並未造成不良影響。此結果與李及楊 (1971b) 指出以糙米全期取代玉米半量或全量不會影響肉雞屠宰率，及施等 (2012) 指稱，以 100% 飼料米全期取代玉米對白肉雞之屠宰率及腹脂比例無顯著影響之結果一致。取代 100% 玉米再添加 30 ppm 葉黃素者其心臟比例顯著 ($P < 0.05$) 較未添加葉黃素者小，但屠宰率顯著 ($P < 0.05$) 較未添加葉黃素者大，此結果與施等 (2012) 指稱，以 100% 飼料米全期取代玉米並添加 75 ppm β -胡蘿蔔素並不影響白肉雞屠宰率之結果不符。為何本試驗取代 100% 玉米再添加 30 ppm 葉黃素處理組，較取代 100% 玉米未添加葉黃素處理組，有顯著較高之屠宰率及顯著較低之心臟比例，其原因未明，有待進一步之探討。

綜合本試驗結果顯示，飼料糙米對雞隻之嗜口性及利用性均佳，可以完全取代玉米，對紅羽土雞之生長性能、屠宰率、屠體部位及器官比例並無不利影響。

表 6. 飼料米取代玉米及添加葉黃素對 13 週齡紅羽土雞屠宰率及屠體部位比例之影響

Table 6. Effect of dietary replacement of corn with feed rice and xanthophyll supplementation on the percentage of dressing and carcass parts in red-feathered Taiwan Country chickens at 13 weeks of age

Items	Control	Feed rice replacement ratio, %			100% + 30 ppm	SE
		50	75	100	Xanthophyll	
Live body weight, g	3,119.6	3,027.9	3,050.0	2,976.3	3,169.6	58.55
Carcass weight, g	2,625.0	2,524.3	2,555.8	2,502.2	2,745.3	51.50
Dressing, % B.W.	84.04 ^b	83.12 ^b	83.60 ^b	83.97 ^b	87.17 ^a	0.43
Head and neck weight, % C.W.	17.34	17.31	16.57	17.87	16.40	0.32
Back weight, % C.W.	10.36	10.05	10.19	10.32	9.68	0.15
Breast weight, % C.W.	24.86	24.68	24.88	23.29	23.55	0.40
Wing weight, % C.W.	10.55 ^{ab}	10.61 ^{ab}	10.79 ^a	10.51 ^{ab}	10.17 ^b	0.07
Thigh weight, % C.W.	31.40	31.72	31.81	31.29	30.59	0.26
Feet weight, % C.W.	5.30	5.05	4.88	5.18	4.74	0.10

^{a, b} Means within the same row without the same superscripts are significantly different ($P < 0.05$).

B.W = Body weight; C. W. = carcass weight.

表 7. 飼料米取代玉米及添加葉黃素對 13 週齡紅羽土雞器官比例之影響

Table 7. Effect of dietary replacement of corn with feed rice and xanthophyll supplementation on the percentage of organs in red-feathered Taiwan Country chickens at 13 weeks of age

Items	Control	Feed rice replacement ratio, %			100% + 30 ppm	SE
		50	75	100	Xanthophyll	
Abdominal fat weight, % B.W.	1.22	1.69	1.67	1.61	1.70	0.12
Gizzard weight, % B.W.	2.30	2.10	2.17	2.29	2.02	0.07
Heart weight, % B.W.	0.46 ^{ab}	0.44 ^b	0.45 ^{ab}	0.53 ^a	0.42 ^b	0.01
Liver weight, % B.W.	1.44	1.18	1.21	1.38	1.33	0.05
Spleen weight, % B.W.	0.16	0.16	0.17	0.18	0.11	0.01
Intestine weight, % B.W.	2.80	2.79	2.37	2.82	2.96	0.10
Testis weight, % B.W.	0.83	0.60	0.67	0.60	0.56	0.04

^{a, b} Means within the same row without the same superscripts are significantly different ($P < 0.05$).

致 謝

本試驗期間承本場畜產經營系陳接昌先生協助現場飼養管理與振聲冷凍食品股份有限公司及結凰食品有限公司協助雞隻屠宰及分切工作，特此感謝。

參考文獻

- 行政院經濟部標準檢驗局。1986。中華民國國家標準—飼料檢驗法。行政院經濟部。
- 李邦淦、楊榮芳。1971a。糙米飼餵肉雞營養價值測定試驗報告。畜產研究 6 (1)：1-16。
- 李邦淦、楊榮芳。1971b。糙米代替玉米飼餵肉雞對發育、飼料利用率及屠體性狀影響之研究。臺灣農業 7 (3)：59-67。
- 李秀蘭、王漢昇、許晉賓、黃憲榮、林正鏞、李春芳、廖宗文、王治華。2013。以飼料稻米取代玉米對 DK 黑豬生長性能及血液性狀之影響。中畜會誌 42 (增刊)：268。
- 林正鏞、張傳煌、陳盈豪、許振忠、陳明造、劉登城。2001a。肥育期飼糧蛋白質與能量含量對閩雞肥育期生長、血液性狀與肌肉官能品評之影響。中畜會誌 30 (2)：81-91。
- 林正鏞、黃祥吉、許振忠。2001b。生長期能量含量對閩公雞生長性能及屠體性狀之影響。中畜會誌 30 (4)：100。
- 林正鏞、黃祥吉、羅國棟、許振忠。2002。蛋白質含量對生長期閩公雞之生長性能、肌肉組成及蒸煮失重之影響。中畜會誌 31 (4)：238。
- 林再發。1984。水稻高產品種之選育特別論及臺中秈 17 號。行政院農業委員會臺中區農業改良場研究彙報第八期：29-40。
- 洪平。2010。能源類飼料原料。畜牧要覽飼料與營養篇，中國畜牧學會。pp.119-133。
- 施柏齡、林正鏞、徐阿里。1999。臺灣土雞營養分需要量。家禽營養分需要量手冊—土雞、鴨、鵝，行政院農業委員會畜產試驗所專輯第 64 號。pp.1-13。
- 施柏齡、賴明信、范耕榛、李春芳。2012。以飼料米取代玉米對白肉雞生長性能與屠體性狀之影響。中畜會誌 41 (增刊)：226。
- 施柏齡、賴明信、范耕榛、李春芳。2013。以飼料米取代玉米對蛋雞產蛋性能與蛋品質之影響。中畜會誌 41 (增刊)：287。
- 陳吉仲、許舒涵。2013。臺灣地區推廣種植飼料稻米之經濟效益研究。因應氣候變遷與糧食安全之農業創

- 新研究 102 年度成果發表暨研討會摘要集，行政院農業委員會農業試驗所。p.60。
- 廖宗文、施柏齡、范耕榛、楊翠菁、李恆夫、陳文賢、賴明信、李春芳。2013。飼糧中以不同比例飼料糙米取代玉米對肉豬生長性能及屠體品質影響評估。中畜會誌 41 (增刊)：275。
- 賴明信、吳東鴻、李長沛、卓偉玄、顏信沐。2014。飼料稻米專用品種之選育。臺中秈 17 號稻米在畜禽飼糧應用學術研討會論文集，行政院農業委員會畜產試驗所。pp.1-1~1-7。
- 糧食供應年報。2013。行政院農業委員會。
- AOAC. 2000. Official Methods of Analysis (17th Ed.) Association of Official Analytical Chemists, Washington, D. C.SAS. 2006.
- Bogin, E. 1992. Handbook for veterinary clinical chemistry. New York, Kodak Publ. USA.
- Karasawa, Y. 1984. Appearance of infused ¹⁵N-Ammonia in urinary nitrogenous compounds in chickens fed low and high protein diets. Jap. J. Zootech. Sci. 55: 699-701.
- Koch, T. and E. Possa. 1973. Anatang of the chicken and domestic birds. Humboldt University, West German. pp. 12.
- Li, D., D. F. Zhang, X. S. Piao, I. K. Han, C. J. Yang, J. B. Li and J. H. Lee. 2002. Effects of replacing corn with Chinese brown rice on growth performance and apparent fecal digestibility of nutrients in weanling pigs. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 15: 1191-1197.
- Mateos, G. G., E. Lopez, M. A. Latorre, B. Vicente and R. P. Lazaro. 2007. The effect of inclusion of oat hulls in piglet diets based on raw or cooked rice and maize. Anim. Feed Sci. Technol. 135: 100-112.
- Piao, X. S., D. Li, I. K. Han, Y. Chen, J. H. Lee, D. Y. Wang, J. B. Li and D. F. Zhang. 2002. Evaluation of Chinese brown rice as an alternative energy source. J. Anim. Sci. 15: 89-93.
- SAS. 2013. SAS user guide : Statistics. SAS Inst., Cary, NC.

Effect of dietary replacement of corn with feed rice on the growth performance and carcass trait for red-feathered Taiwan country chickens⁽¹⁾

Cheng-Yung Lin ⁽²⁾ Kuei-Jung Liang ⁽²⁾ Shann-Ren Kang ⁽²⁾ and Hsiu-Lan Lee ⁽²⁾⁽³⁾

Received: Apr. 20, 2014; Accepted: Jul. 21, 2014

Abstract

An experiment was carried out to compare the growth performances and dressing percentage, carcass parts and organs of red-feathered Taiwan native chicken by substituting the corn in ration with various levels of feed rice (Taichung-Sen No.17). Three hundred and sixty healthy red-feathered Taiwan native chickens at 0-day were used as experimental animals, with similar body weight, were selected and randomly assigned to 5 treatment groups, which were allocated into 4 repeats with 18 chickens in each pen. The treatments were as follows: 0% (control), 50%, 75% and 100% of rice instead of corn and 100% + 30 ppm xanthophyll group for 13 weeks experimental period. Feed and water were provided *ad libitum*. The results showed that the 100% of rice instead of corn group had a significantly ($P < 0.05$) lower feed intake and significantly ($P < 0.05$) better feed conversion ratio in starter period than that control group, but the grower, finisher and full period were not affected by the various levels of rice instead of corn. In addition, various levels of rice instead of corn had no effects on live body weight, daily gain weight and mortality, and percentage of dressing, head and neck, back, breast, wing, thigh, feet, abdominal fat, gizzard, heart, liver, spleen, intestine and testis. Furthermore, the plasma uric acid concentration in 13 weeks old of 100% of rice instead of corn group was significantly ($P < 0.05$) higher than those from the control group, and concentration of plasma total cholesterol was significantly ($P < 0.05$) lower than those from the control and 75% of rice instead of corn group group ($P < 0.05$). However, live body weight, daily gain weight, feed intake, feed conversion ratio and mortality and plasma uric acid, total cholesterol, creatinine and triglyceride concentration, and percentage of head and neck, back, breast, wing, thigh, feet, abdominal fat, gizzard, liver, spleen, intestine and testis were not affected by the added 30 ppm xanthophyll. Also, the heart ratio in added 30 ppm xanthophyll group was significantly ($P < 0.05$) smaller whereas the added 30 ppm xanthophyll group had significantly ($P < 0.05$) greater percentage of dressing.

Key words: Red-feathered Taiwan country chicken, Feed rice, Growth performances, Carcass traits.

(1) Contribution No. 2124 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Kaohsiung Animal Propagation Station, COA-LRI, Pingung 91247, Taiwan, R.O.C.

(3) Corresponding author, E-mail: hlli@mail.tlri.gov.tw.