

飼糧中甘藷取代玉米對土番鴨生長性能 與屠體性狀之影響⁽¹⁾

蘇晉暉⁽²⁾ 蕭掾瀚⁽²⁾ 林育安⁽³⁾ 鄭智翔⁽²⁾ 黃振芳⁽²⁾ 劉秀洲⁽²⁾ 范耕榛⁽⁴⁾ 林榮新⁽²⁾⁽⁵⁾

收件日期：104 年 12 月 8 日；接受日期：105 年 5 月 13 日

摘 要

本試驗旨在探討飼糧中甘藷取代玉米對土番鴨生長性能與屠體性狀之影響。以土番鴨 240 隻進行試驗，於 0 — 3 週齡之雛土番鴨飼養於育雛室內，滿 3 週齡後，將土番鴨逢機分成四個飼糧處理組，試驗飼糧第一組為玉米及豆粕飼糧（對照組），第二至四組分別以甘藷取代對照組玉米用量之 15%、30% 及 45%，各組皆含等蛋白質及代謝能，每處理組 3 重複。飼養試驗於試驗之第 3、7、10 與 12 週齡時，測定鴨隻之個別體重及各組之飼料消耗量，以計算鴨隻之採食量、增重、飼料轉換率，並測量羽毛發育情形等；於 12 週齡時，每欄逢機挑選 2 隻鴨隻犧牲以測定屠體性狀。試驗結果顯示：於活體重方面，在 12 週齡時，飼糧中甘藷取代玉米比率 15% 組鴨隻之活體重為 2,772 g，顯著較其他三組者為重 ($P < 0.05$)。於增重方面，在 3 — 12 週齡時，飼糧中甘藷取代玉米比率 15% 組鴨隻之增重為 2,254 g，顯著較對照組與取代玉米比率 45% 組者為重 ($P < 0.05$)。於飼料轉換率方面，在 3 — 12 週齡時各組之飼料轉換率介於 4.78 — 5.02 之間，且各組間無顯著差異。於主翼羽長度方面，在 12 週齡時，飼糧中對照組鴨隻之主翼羽長度顯著較其他三組者為短 ($P < 0.05$)。於屠宰率方面，飼糧中甘藷取代玉米比率 30% 組鴨隻之屠宰率為 83.9%，顯著較對照組與取代玉米比率 45% 組者高 ($P < 0.05$)。於胸肉重方面，飼糧中甘藷取代玉米比率 15% 組鴨隻之胸肉重為 501 g，顯著較對照組與取代玉米比率 45% 組者為重 ($P < 0.05$)。由本試驗結果得知，飼糧中以甘藷取代玉米 15%，有較佳之土番鴨活體重、增重及胸肉重。

關鍵詞：生長性能、土番鴨、甘藷。

緒 言

周 (1975) 指出飼料費用佔全部生產成本之最高比率，因此若欲獲得成功的畜牧業，其基本條件之一即需廉價而充分的飼料原料供應；故其建議可適當利用價格低廉之酒粕、甘蔗梢、糖蜜、鳳梨皮渣及甘藷蔓等農作副產物，以減低畜產品生產成本。近年來全球氣候變遷，造成穀物減產，又以畜禽飼料配方中含有 50% 以上之玉米大量轉為生質能源使用，使畜禽飼料價格節節上升，造成國際間畜禽飼養成本增加，已成為畜產經營上的重大課題。是故，開發符合國內需求的飼料用農作物，可讓飼料原料來源多元化，且可降低受進口飼料價格波動之衝擊及依賴。因此農業委員會畜產試驗所於 2010 年開始收集國內農作副產物，作為飼料原料替代物之營養價值與利用文獻，以評估其替代進口玉米之可行性。

臺灣生產之各種雜糧中，以甘藷產量佔最多。甘藷為臺灣過去用於養豬之基礎飼料，經炊煮後飼餵。後來我國養豬因趨向大規模專業化經營，而採用完全配合飼料飼養。因玉米所含粗蛋白質豐富，且美國、巴西等地生產之玉米產量高，價格低，於養豬飼效亦較甘藷高，因此一般飼料廠使用玉米與豆粕作為主原料以配製養豬完全飼料，以致對玉米進口之依賴性，日趨嚴重。但為了降低飼料進口之依賴性，積極倡導農民栽種優良品種之甘藷及玉米等作物，將可充裕自給飼料與雜糧資源 (李及楊, 1979; 李及楊, 1981); 另外，賴及黃 (2015) 指出臺灣休耕地過多，因此又重新討論將甘藷作為飼料作物的可能性，希望將甘藷加入飼料中作為畜禽類的食物，將有助於改善生產效益及降低生產成本。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 2413 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所宜蘭分所。

(3) 國立宜蘭大學生物技術與動物科學系。

(4) 行政院農業委員會畜產試驗所營養組。

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

臺灣養鴨事業十分發達，於肉用或蛋用皆是重要家禽。其中土番鴨具有精肉多、抗病力強、耐粗料之特性外，還集合了番鴨肉質鮮美與北京鴨生長迅速的性能（戴及劉，2001），是臺灣發展出獨特的商用品種；所以，本試驗探討飼糧中以甘藷取代玉米對土番鴨生長性能與屠體性狀之影響，以供養鴨業者參考，期能提升養鴨業者之競爭力。

材料與方法

I. 試驗動物與試驗設計

使用 240 隻 3 週齡的三品種土番鴨，在 0 - 3 週齡階段之土番鴨雛鴨的飼糧營養濃度為粗蛋白質 18.7% 及代謝能 2,890 kcal/kg，飼養於育雛室內。於滿 3 週齡後，將土番鴨逢機分成四個飼糧處理組，第一組為玉米—大豆粕飼糧（對照組：A 組），第二至四組分別以甘藷取代對照組玉米用量之 15% (B 組)、30% (C 組) 及 45% (D 組)，各組皆為粉料且調整至等蛋白質及同代謝能（如表 1）。每處理組 3 重複欄，每欄 20 隻，飼養於試驗鴨舍內。試驗用甘藷使用臺農 57 號甘藷，其水分為 12.2%，CP 為 4.2%，粗纖維為 2.6%。本試驗期間為 2015 年 6 月 18 日至 2015 年 8 月 19 日。

表 1. 3 - 12 週齡土番鴨試驗飼糧組成

Table 1. The composition of the experimental diets for mule ducks during 3-12 weeks of age

Ingredients	Treatments*			
	A	B	C	D
Yellow corn	66.3	56.35	46.41	36.46
Sweet potato flour	-----	9.95	19.89	29.84
Soybean meal, 43% CP	20.6	21.79	23.0	24.2
Wheat bran	8.71	7.43	6.13	4.84
Soybean oil	1.1	1.1	1.1	1.1
Iodized salt	0.3	0.3	0.3	0.3
Limestone, pulverized	1.44	1.39	1.3	1.23
Dicalcium phosphate	0.9	1.15	1.2	1.35
DL-Methionine	0.02	0.04	0.07	0.09
L-Lysine-Hcl	0.13	0.12	0.1	0.09
Vit- premix ^a	0.3	0.3	0.3	0.3
Min-premix ^b	0.2	0.2	0.2	0.2
Total	100	100	100	100
Calculated values				
CP, %	15.4	15.4	15.4	15.4
ME, kcal/kg	2,890	2,890	2,890	2,890
Ca, %	0.72	0.72	0.72	0.72
P, %	0.60	0.60	0.60	0.60
Lysine, %	0.90	0.90	0.90	0.90
Sulfur amino acid, %	0.57	0.57	0.57	0.57

^a Supplied per kilogram of diet: Vitamin A, 24,000 IU; Vitamin D, 5,000 IU; Vitamin E, 50 IU; Vitamin K, 6 mg; Thiamin, 6 mg; Riboflavin, 18 mg; Pyridoxine, 14 mg; Vitamin B₁₂, 0.06 mg; Ca-pantothenate, 30 mg; Niacin, 120 mg; Biotin (1.0%), 0.12 mg; Folic acid, 2 mg.

^b Supplied per kilogram of diet: Mn₃O₄, 100 mg; ZnSO₄ · H₂O, 90 mg; CuSO₄ · 5H₂O, 8 mg; Na₂SeO₃, 0.2 mg; FeSO₄, 100 mg; KIO₃, 0.5 mg; CoCO₃, 0.1 mg.

* Treatment A represents the corn and soybean meal basal diet.

Treatment B, C, D represents that 15, 30 and 45% corn in the treatment A is substituted with sweet potato, respectively.

II. 測定方法

(i) 生長性能之測定

在鴨隻 3、7、10 及 12 週齡時，測定各組鴨隻體重及飼料採食量，以計算飼料轉換率。羽毛長度之測定為鴨隻第 7、10 及 12 週齡時，使用量尺測定鴨隻第 8 根主翼羽長度。

(ii) 屠體性狀之測定

於 12 週齡時，每欄逢機犧牲 2 隻鴨以測定屠體性狀，包含活體重、屠體重、屠宰率、胸肉重以及腹脂重。使用電子磅秤測定鴨隻之活體重、屠體重、胸肉重及腹脂重。屠體重為放血、脫毛、去除腹脂及去除內臟之重量。胸肉重為鴨隻左胸部及右胸部之總重量。屠宰率為屠體重除以活體重之百分比。

III. 統計分析

試驗所得之數據經 SAS (Statistical Analysis System, 1996) 套裝軟體之一般線性程序 (GLM procedure) 進行變方分析，再以特奇公正顯著差異法 (Tukey's honest significant difference)，比較各組平均值間之差異顯著性。

結果與討論

I. 生長性能

飼糧中甘藷取代玉米對土番鴨活體重、體增重及每日採食量之影響，列如表 2。試驗結果顯示，於活體重方面，在 12 週齡時，飼糧中甘藷取代玉米比率 15% 組鴨隻之活體重為 2,772 g，顯著較其他三組者為重 ($P < 0.05$)。於增重方面，在 3 - 12 週齡時，飼糧中甘藷取代玉米比率 15% 組鴨隻之增重為 2,254 g，顯著較對照組與取代玉米比率 45% 組者為重 ($P < 0.05$)。由此可知，在飼糧中以甘藷取代玉米比率 15%，確實有利於鴨隻之活體重與增重。於採食量方面，在 3 - 7 週齡及 7 - 10 週齡時，各組鴨隻之隻日採食量介於 159 - 173 g 及 157 - 170 g 範圍，各組間無顯著差異；在 10 - 12 週齡時，各組之平均隻日採食量介於 151 - 186 g 之間，但以甘藷取代玉米比率 30% 組，其平均隻日採食量為 186 g，顯著較甘藷取代 45% 組者為多 ($P < 0.05$)。但在全期 3 - 12 週齡之平均隻日採食量各組間並無顯著差異。由此可知，飼糧中含適當比率之甘藷能促進鴨隻採食，並不會影響鴨隻食慾。施等 (2015a) 指出白肉雞飼養期短，生長快速，生長肥育階段的肉雞 (4 - 5 週齡) 飼糧中以高量甘藷取代玉米，不但會影響白肉雞的生長性能，且可明顯影響雞肉風味，因此建議取代量以不超過 20% 為宜。施等 (2015b) 指出土雞飼料採食量未受甘藷取代量之影響，但隻日增重及飼料轉換率在育雛生長期及肥育期分別以甘藷取代 30 - 40% 或 40 - 50% 者明顯較差 ($P < 0.05$)，故其建議土雞育雛生長期 (0 - 8 週齡) 飼糧添加甘藷只能取代玉米 20% (佔飼糧 12.5%)，肥育期 (9 - 16 週齡) 飼糧添加甘藷則取代玉米 30% (佔飼糧 20%)，來調配土雞平衡飼糧，可避免影響土雞的生長性能。Maphosa *et al.* (2003) 指出以甘藷直接取代飼糧中的玉米餵飼肉雞，其生長表現顯著低於玉米組 ($P < 0.05$)；另外，施等 (2015b) 亦指出由於甘藷之粗蛋白質含量遠較低於玉米，不能甘藷直接等量的取代玉米，使用甘藷取代玉米時需調整飼糧的其他營養濃度，以減少對土雞生長性能之衝擊。

飼糧中甘藷取代玉米對土番鴨飼料轉換率的影響，列如表 2。在 3 - 7 週齡時，飼糧中甘藷取代玉米比率 15% 組其飼料轉換率為 3.59，有較其他三組為佳之趨勢；但在 3 - 12 週齡時，各組之飼料轉換率介於 4.78 - 5.02 之間，且各組間無顯著差異。由此可知，飼糧中以甘藷取代玉米並不會影響全期鴨隻 (3 - 12 週齡) 之飼料轉換率。此外，李等 (1998) 指出土番鴨育雛期 (0 - 3 週齡) 添加乾米酒粕的量以 10% 範圍內為宜，而後期 (4 - 12 週齡) 添加量則可增加至 20%，惟仍需注意粗纖維含量及胺基酸組成是否平衡，此可供養鴨業者參考。

含硫胺基酸 (甲硫胺酸及胱胺酸) 在家禽營養上屬於必需胺基酸，是維持家禽正常生長所不可或缺之胺基酸 (林等, 2002)。Wheeler and Latshaw (1981) 指出，合成羽毛角蛋白之胺基酸主要為含硫胺基酸，胱胺酸為角蛋白之主要成分。而甲硫胺酸可藉由轉換作用形成胱胺酸 (Champe and Mauric, 1984)，一般認為此種轉換作用發生在肝臟和羽毛之毛囊中 (Moran, 1984)，且羽毛的含硫胺基酸含量亦高於肌肉組織 (潘等, 1998)，是故飼糧中含硫胺基酸的缺乏會影響家禽羽毛生長。以玉米 - 大豆粕為家禽主要飼糧時，甲硫胺酸為其第一限制胺基酸 (Baker, 1976; Scott *et al.*, 1982)。飼糧中含不同比率甘藷，對土番鴨主翼羽長度之影響，列如表 2。試驗結果顯示，在土番鴨 12 週齡時，飼糧中有添加甘藷者其土番鴨主翼羽長度顯著較長 ($P < 0.05$)；由此得知，在飼糧中第一限制胺基酸補充足夠的條件下，飼糧中添加甘藷有助於鴨隻羽毛的生長。

II. 屠體性狀

飼糧中甘藷取代玉米對土番鴨屠體性狀之影響，列如表 3。試驗結果顯示，於屠體重方面，在 12 週齡時，各組間其屠體重介於 2,104 - 2,328 g 之間，各組間無顯著差異。於屠宰率方面，飼糧中甘藷取代玉米比率 30% 組鴨隻之屠宰率為 83.9%，顯著較對照組與取代玉米比率 45% 組者高 ($P < 0.05$)。施等 (2015b) 指出甘藷取代量不會影響土雞屠宰率，此結果與本試驗之結果不同。於胸肉重方面，飼糧中甘藷取代玉米比率 15% 組其胸肉重為 501 g，顯著較對照組與取代玉米比率 45% 組重 ($P < 0.05$)；由此得知，飼糧中添加 15% 甘藷取代玉米有促進鴨隻胸肉生長之現象。鄭等 (2014) 指出飼糧中以粉碎稻穀取代玉米對土番鴨胸肉重之影響，得知在 12 週齡時土

番鴨其胸肉重在 452 – 507 g 之範圍，本試驗亦有類似之結果。於腹脂重方面，在 12 週齡時各組間之腹脂重介於 8.5 – 11.1 g 之間，各組間無顯著差異。由此可知，飼糧中甘藷取代玉米並不會造成腹脂重的變化。綜上可知，飼糧中甘藷取代玉米，並不會對屠體性狀造成不良影響。

表 2. 飼糧中甘藷取代玉米對土番鴨生長性能之影響

Table 2. The effects of feeding diets containing different ratio of sweet potato on growth traits of mule ducks

Weeks of age	Treatments*			
	A	B	C	D
----- Body weight, g/ bird -----				
3	505 ± 58	517 ± 65	500 ± 73	509 ± 63
7	1,691 ± 124 ^b	1,847 ± 136 ^a	1,829 ± 153 ^a	1,693 ± 143 ^b
10	2,381 ± 193 ^b	2,507 ± 195 ^a	2,483 ± 154 ^a	2,379 ± 198 ^b
12	2,632 ± 193 ^b	2,772 ± 187 ^a	2,671 ± 162 ^b	2,590 ± 175 ^b
----- Body weight gain, g/bird -----				
3-7	1,183 ± 15 ^b	1,329 ± 58 ^a	1,328 ± 60 ^a	1,163 ± 70 ^b
7-10	693 ± 44	660 ± 30	654 ± 56	685 ± 48
10-12	251 ± 62	264 ± 114	189 ± 72	211 ± 128
3-12	2,128 ± 32 ^{bc}	2,254 ± 51 ^a	2,172 ± 45 ^{ab}	2,060 ± 27 ^c
----- Feed consumption, g/bird/day -----				
3-7	167 ± 6.4	170 ± 8.7	173 ± 5.3	159 ± 15
7-10	157 ± 18.9	166 ± 14.4	164 ± 9.5	170 ± 7.9
10-12	160 ± 3.5 ^{ab}	177 ± 7.4 ^{ab}	186 ± 4.5 ^a	151 ± 18.3 ^b
3-12	162 ± 4.3	170 ± 4.0	173 ± 5.1	161 ± 10.8
----- Feed conversion ratio, feed/gain -----				
3-7	3.97 ± 0.10	3.59 ± 0.25	3.65 ± 0.08	3.85 ± 0.30
7-10	4.79 ± 0.53	5.33 ± 0.64	5.32 ± 0.80	5.23 ± 0.15
10-12	9.38 ± 2.66	10.80 ± 5.17	15.81 ± 8.10	13.60 ± 9.81
3-12	4.82 ± 0.09	4.78 ± 0.22	5.02 ± 0.20	4.94 ± 0.31
----- Length of 8th primary feather, cm -----				
7	6.9 ± 1.4 ^a	6.7 ± 1.1 ^{ab}	6.5 ± 1.6 ^{ab}	6.0 ± 1.0 ^b
10	16.4 ± 2.0 ^b	17.4 ± 0.9 ^a	16.7 ± 1.4 ^{ab}	16.9 ± 1.1 ^{ab}
12	18.4 ± 2.2 ^b	21.0 ± 1.4 ^a	20.2 ± 2.7 ^a	21.6 ± 1.9 ^a

Means ± SD.

^{a, b, c} Means in the same row without the same superscript differ significantly ($P < 0.05$).

* A, B, C, D indicated in Table 1.

表 3. 飼糧中甘藷取代玉米對土番鴨屠體性狀之影響

Table 3. The effects of feeding diets containing different ratio of sweet potato on carcass traits of mule ducks

Items	Treatments*			
	A	B	C	D
Body weight, g	2,677 ± 233	2,877 ± 233	2,761 ± 131	2,624 ± 102
Carcass weight, g	2,152 ± 196	2,328 ± 199	2,315 ± 166	1,024 ± 65
Dressing percentage, %	80.3 ± 0.6 ^b	80.9 ± 0.8 ^{ab}	83.9 ± 29 ^a	80.2 ± 2.0 ^b
Breast meat weight, g	403 ± 39 ^c	501 ± 28 ^a	477 ± 23 ^{ab}	431 ± 63 ^{ab}
Fat pad weight, g	10.0 ± 4.9	8.5 ± 4.4	11.1 ± 5.3	10.1 ± 3.7

Means ± SD. (n = 6)

^{a, b, c} Means in the same row without the same superscript differ significantly ($P < 0.05$).

* A, B, C, D indicated in Table 1.

結 論

由以上試驗結果顯示，土番鴨在 3 – 12 週齡階段，飼糧中以甘藷取代玉米比率為 15% 組，對土番鴨的生長性能有較佳之結果。

誌 謝

本試驗承行政院農業委員會經費支持 (104 農科 -14.2.2- 畜 -L1)。試驗期間承蒙林連宗、曾萬來、楊瑞琳、陳麗晴、鐘欣婷、李寶雲等宜蘭分所同仁協助現場及文書處理，以及總所營養組與加工組等同仁協助試驗分析工作，特此誌謝。

參考文獻

- 李邦淦、楊榮芳。1979。高蛋白甘藷及普通甘藷取代玉米飼豬比較試驗。畜產研究 12(1)：31-48。
- 李邦淦、楊榮芳。1981。省產玉米、高粱、甘藷、樹薯粉飼豬對粗蛋白質及熱能消化率之研究。畜產研究 14(1)：65-74。
- 周才藝。1975。臺灣農作副產品之利用。畜產研究 8(2)：107-116。
- 林榮新、陳怡任、林誠一、黃振芳、賴銘榮、黃加成。2002。飼糧中添加不同比率含硫胺基酸對土番鴨增重及絨毛量之影響。畜產研究 35(4)：323-329。
- 施柏齡、范耕榛、李春芳。2015a。以甘藷取代玉米對童子雞雞肉風味品評與血液生化值之影響。因應氣候變遷及糧食安全之農業創新研究－104 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，臺中，p.49。
- 施柏齡、范耕榛、李春芳。2015b。以甘藷取代玉米對土雞生長與屠體性狀之影響。因應氣候變遷及糧食安全之農業創新研究 -104 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，臺中，pp.50。
- 潘金木、陳怡任、林誠一、林榮新、黃振芳。1998。不同生長階段下肉鴨品種絨毛之質與量之探討。畜產研究 31(4)：403-415。
- 賴永昌、黃哲倫。2015。飼料甘藷品種選育。因應氣候變遷及糧食安全之農業創新研究－104 年度成果發表暨研討會摘要集，p.40。行政院農業委員會農業試驗所，臺中。
- 戴謙、劉瑞珍。2001。遺傳育種及人工授精。畜牧要覽家禽篇。華香園出版社，臺北，pp. 37-101。
- Baker, D. H. 1976. Nutritional and metabolic interrelationships among sulfur compounds in avian nutrition. Fed. Proc. 35: 1917-1922.
- Champe, K. A. and K. W. Maurice. 1984. Plasma sulphur AA in the domestic hen following molt induced by low sodium diet. Nutr. Rep. Int. 30: 965.
- Maphosa, T., K. T. Gunduza, J. Kusina and A. Mutungamiri. 2003. Evaluation of sweet potato tuber (*Ipomoea batatas* L.) as a feed ingredient in broiler chicken diets. Livest. Res. Rural Dev. Accessed Nov. 24, 2015. <http://www.lrrd.org/lrrd15/1/maph151.htm>.
- Moran, E. T. Jr. 1984. Feather and L-methionine substitutes. Feed Management, P. 46.
- SAS. 1996. SAS User's Guide: Statistics. SAS Institute, Inc., Cary, NC. USA.
- Scott, M. L., M. C. Nesheim and R. J. Young. 1982. Nutrition of the chicken. 3rd ed., M. L. Scott and Associates, Ithaca, New York, USA.
- Wheeler, K. B. and T. D. Latshaw. 1981. Sulphur amino acid requirements and interactions in broilers during two growth periods. Poult. Sci. 60: 228-236.

The effect of dietary substitution of corn with sweet potato on mule duck's growth performances and carcass traits ⁽¹⁾

Chin-Hui Su ⁽²⁾ Yuan-Han Siao ⁽²⁾ Yu-An Lin ⁽³⁾ Chih-Hsiang Cheng ⁽²⁾ Jeng-Fang Huang ⁽²⁾
Hsiu-Chou Liu ⁽²⁾ Geng-Jen Fan ⁽⁴⁾ and Jung-Hsin Lin ⁽²⁾⁽⁵⁾

Received: Dec. 8, 2015; Accepted: May 13, 2016

Abstract

This experiment was designed to investigate the effect of dietary substitution of corn with sweet potato on mule duck's growth performances and carcass traits. Two hundred and forty mule ducks were used in this experiment, which were raised in the brooding house from hatched to three weeks of age. After three weeks of age, the ducks were randomly allocated into four treatments. The first treatment was given a corn-soybean meal basal diet as control group, in second to fourth treatments sweet potato were used to substitute for 15%, 30% and 45% corn of basal diet and all treatments were isocaloric and isonitrogenous. All treatments had three replicates. Feather growth condition, body weight, and feed consumption were determined at 3, 7, 10 and 12 weeks of age to calculate the feed conversion ratio, body weight gain and individual feed intake. Two ducks were chosen randomly in each pen and were sacrificed for carcass traits determination. The results indicated that at 12 weeks of age, the 15% substituted group had body weight of 2,772 g which was significantly heavier than that of other three groups ($P < 0.05$). In body weight gain, the 15% substituted group had body weight gain of 2,254 g, significantly higher than control group and 45% substituted group during the 3 to 12 weeks of age ($P < 0.05$). In feed conversion ratio, all groups showed results within a range of 4.78-5.02 and there were no significant differences among groups from 3 to 12 weeks of age. In length of primary feathers, the control group had significantly shorter primary feather than other three groups at 12 weeks of age ($P < 0.05$). In dressing percentage, the 30% substituted group had 83.9% dressing percentage which was significantly higher than control group and 45% substituted group ($P < 0.05$). In breast meat weight, 501 g breast meat weight was observed in the 15% substituted group, which was significantly higher than the control group and 45% substituted group ($P < 0.05$). From this experiment, the diet which 15% corn replaced by sweet potato could improve mule duck's body weight, body weight gain and breast meat weight.

Key words: Growth performance, Mule duck, Sweet potato.

(1) Contribution No. 2413 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Ilan Branch, COA-LRI, 268, Ilan, Taiwan, R.O.C.

(3) Department of Biotechnology and Animal Science, National Ilan University, 260, Ilan, Taiwan, R.O.C.

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

(5) Corresponding author. E-mail: ljh@mail.tlri.gov.tw.