

添加蜂膠或正丁酸對土雞生長性能之影響⁽¹⁾

林義福⁽²⁾ 劉曉龍⁽²⁾⁽³⁾ 洪哲明⁽²⁾ 蔡銘洋⁽²⁾ 謝昭賢⁽²⁾

收件日期：99 年 6 月 10 日；接受日期：100 年 3 月 15 日

摘要

本試驗旨在探討飼糧添加蜂膠或正丁酸對土雞生長性能之影響，試驗分成二次進行，以畜試所有成之台畜肉 13 號 1 日齡土雞為試驗動物，基礎飼糧為以玉米 - 大豆粕為主之一般實用飼糧。試驗一進行蜂膠試驗，取 360 隻試驗雞隻分成 3 組 (1 對照組、2 處理組)，每組 120 隻分飼於 4 欄 (4 重複)，每重複 30 隻；對照組飼糧不添加蜂膠，處理組飼糧分別添加蜂膠 300 ppm 及 600 ppm。試驗二進行有機酸試驗，取 240 隻試驗雞隻分成 4 組 (1 對照組、3 處理組)，每組 60 隻再分飼於 3 欄 (3 重複)，每重複 20 隻；對照組飼糧不添加有機酸，處理組飼糧分別添加正丁酸 0.075、0.15 及 0.225%。試驗期間每四週個別秤重並記錄飼料採食量，至 16 週止。有機酸試驗於 16 週齡秤重後，每組取體重相近之雞隻 12 隻犧牲，取小腸部位測腸道絨毛性狀。試驗結果顯示，飼糧添加 300 ppm 蜂膠組，於 4 週齡起至 16 週齡之平均體重顯著較對照組高 ($P < 0.05$)，但添加 600 ppm 蜂膠組則無顯著差異；平均增重亦以添加 300 ppm 蜂膠組較其他各組高，飼料利用效率在三組間無顯著差異。飼糧添加 0.075% 正丁酸組之平均體重大於其他各組，但無統計上並顯著差異，全期 (0-16 週) 之平均增重亦以添加正丁酸 0.075% 組最高，但統計上並無顯著差異，全期 (0-16 週) 之飼料利用效率以對照組最佳，但統計上無顯著差異。添加正丁酸可顯著增加雞隻小腸的絨毛高度、腺窩深度及肌肉層厚度 ($P < 0.05$)。綜合以上結果顯示，適量添加蜂膠 (300 ppm) 有顯著促進土雞生長的效果，但添加量太高則效果不顯著。添加正丁酸對 0-16 週之土雞生長性能並無顯著影響，但可增加小腸絨毛高度、腺窩深度及肌肉層厚度。

關鍵詞：土雞、蜂膠、正丁酸、生長性能。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1683 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所產業組。

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

緒 言

蜂膠是蜂巢邊的「臘膠」，是蜜蜂採集特定植物之樹脂狀物質，到了蜂巢邊時將樹脂拍下再用自己吐出的酶和蜂臘混合成為蜂膠，主要功能是保護蜂巢，在未萃取前外觀為有黏性的臘質，其含有 50-55% 樹脂、30% 臘膠、8-10% 植物精油、5% 花粉及其他物質。許多研究指出蜂膠具有免疫調節 (Girgin *et al.*, 2008)、抗菌 (Velazquez *et al.*, 2007)、抗濾過性病毒 (Shimizu *et al.*, 2008) 等作用。此些活性表現與蜂膠之酚類 (phenols) 化合物之抗氧化特性有關 (Moreira *et al.*, 2008)。在有機酸的研究顯示，離乳豬飼料中添加了有機酸能夠改善離乳仔豬的生長性能以及提高飼料效率 (Ravindran and Kornegay, 1993)，離乳仔豬飼糧添加 2% 檸檬酸或 0.8% 乳酸，對改善離乳仔豬生長性能之效果並不顯著 (許等, 2002)。丁酸為有機酸之一種，丁 (2006) 研究指出，肉豬飼糧添加正丁酸對飼糧中蛋白質消化率及代謝率有較高之趨勢。酸化飼料對雞之影響，其作用原理被認為與有機酸能夠降低消化道之 pH 值，進而影響消化酵素之活性、抑制消化道中的大腸桿菌，減少下痢之發生等有關。有關飼糧添加蜂膠或有機酸對土雞生長性能之影響，相關研究報告尚缺，本試驗旨在以土雞為試驗動物，於飼糧中分別添加蜂膠與正丁酸，探討其對生長性狀之影響。

材料與方法

I. 基礎飼糧組成

基礎飼糧採一般實用飼糧，以玉米－大豆粕為主，營養需要依畜試所土雞推廣手冊之營養需要量調配，飼養階段分為 0-4 週、5-8 週及 9-16 週，飼糧組成及營養分析值如 (表 1) 所示。

II. 試驗動物及試驗方法

(i) 飼糧添加蜂膠對土雞生長性狀之影響

以畜試所育成台畜肉 13 號 1 日齡土雞 360 隻為試驗動物，逢機分成 3 組 (1 對照組、2 處理組)，每組 120 隻，每組再分飼於 4 欄 (4 重複)，每重複 30 隻，公母各半混飼方式進行試驗，對照組飼糧不添加蜂膠，處理組分別添加 300 ppm 及 600 ppm 蜂膠，每四週秤重並記錄飼料採食量，至 16 週止。

(ii) 飼糧添加正丁酸對土雞生長性狀之影響

以畜試所育成台畜肉 13 號 1 日齡土雞 240 隻為試驗動物，逢機分成 4 組 (1 對照組、3 處理組) 每組 60 隻，每組再分飼於 3 欄 (3 重複)，每重複 20 隻，公母各半混飼方式進行試驗。對照組飼糧不添有機酸，處理組分別添加正丁酸 0.075、0.15 及 0.225%，每四週秤重並記錄飼料採食量，至 16 週止，並於 16 週齡秤重後，每組取與平均體重相近雞隻 12 隻犧牲，取十二指腸彎部、空腸及迴腸中段部位各約 1.5 cm，置於中性福馬林液中固定 24 小時以上，經石蠟包埋後製作橫切片，以蘇木紫－伊紅 (Haematoxylin and Eosin, H. E.) 染色，於顯微鏡下三個部位之測定絨毛高度、絨毛寬度、腺窩深度及肌肉層厚度，並取其平均值，測量基準如 Uni *et al.* (1995) 所述。

III. 統計分析

試驗資料利用 SAS 統計套裝軟體 (Statistical Analysis System, SAS, 1990) 之一般線性模式 (General Linear Model Procedure, GLM) 進行變方分析，並以 Duncan's Multiple Range Test 比較處理差異之顯著性。

表 1. 基礎飼糧組成

Table 1. Compositions of basal diets

Ingredients	0-4 weeks	5-8 weeks	9-16 weeks
	-----%		
Corn	51.2	65.4	68.9
Soybean meals	35	29	28
Fish meal	5	2	0
Soybean oil	6	1	0.5
Calcium phosphate	1.1	0.9	0.7
Limestone	0.9	1	1.2
Salt	0.3	0.3	0.3
DL-methionine	0.1	0	0
Vitamin premix ¹	0.2	0.2	0.2
Mineral premix ²	0.1	0.1	0.1
Choline chloride-50%	0.1	0.1	0.1
Total	100.0	100.0	100.0
Calculated values			
Crude protein, %	22.52	19.13	17.69
ME, kcal/kg	3144	2976	2976
Calcium, %	0.88	0.75	0.70
Non-phytate phosphorus, %	0.45	0.34	0.26

¹Supplied per kilogram of diet: Vitamin A, 20,000 IU; Vitamin D₃ 4,000 IU; Vitamin E, 40 mg; Vitamin K₃, 6 mg; Vitamin B₁, 4 mg; Vitamin B₂, 10 mg; Vitamin B₆, 6 mg; Vitamin B₁₂, 60 µg; Folic acid, 4 mg; Calcium pantothenate, 20 mg; Niacin, 60 mg; Biotin, 0.4 mg.

²Supplied per kilogram of diet: Iron, 80 mg; Copper, 15 mg; Manganese, 80 mg; Cobalt, 0.25 mg; Zinc, 50 mg; Iodine, 0.85 mg; Selenium 0.1 mg.

結果與討論

I. 飼糧添加蜂膠對土雞生長性狀之影響

試驗結果如 (表 2) 所示, 4、8、12 及 16 週齡之平均體重均以飼糧添加 300 ppm 蜂膠組最高, 與對照組比較均達顯著差異 ($P < 0.05$); 添加 600 ppm 蜂膠組, 各週齡平均體重均高於對照組, 但除 8 週齡之平均體重達顯著差異 ($P < 0.05$) 外, 其餘週齡均無顯著差異。平均增重方面, 添加 300 ppm 蜂膠組亦較其他各組高, 其中於 0-4、5-8 及 0-16 週期間之增重, 統計上顯著高於對照組 ($P < 0.05$); 添加 600 ppm 蜂膠組之平均增重, 於 5-8 週期間顯著高於對照組 ($P < 0.05$), 其餘各期間並無顯著差異。飼料利用效率各期間均無顯著差異, 全期 (0-16 週) 之飼料利用效率, 以添加 600 ppm 蜂膠組最佳 (4.11), 其次為添加 300 ppm 蜂膠組 (4.23), 而後為對照組 (4.30), 但統計上無顯著差異。上述結果顯示, 適量添加蜂膠 (300 ppm) 有促進生長之效果, 但添加量達 600 ppm 則有下降趨勢。蜂膠一般被認為是一種健康食品, 蜂膠生物活性主要來自於酚類化合物, 例如黃酮類化合物 (flavonoids), 具抗菌、抗病毒、抗發炎、抗過敏及血管擴張作用等生物活性, 此外, 黃酮類化合物有抑制脂質過氧化、血小板凝集、毛細血管穿透及脆裂等功能 (Viuda-Martos *et al.*, 2008)。Khojasteh Shalmany and Shivazad (2006) 研究指出, 童子雞飼糧中分別添加 0, 50, 100, 150, 200 及 250 ppm 蜂膠飼養 6 週後顯示, 添加蜂膠組較對照組可改進增重及飼料利用效率, 但只有高添加量組 (200 及 250 ppm) 才有顯著效果。本研究結果顯示, 蜂膠對雞生長效果明顯, 是否

與相關酵素活性有關，因而提高營養素之消化率有待進一步探討。

表 2. 飼糧添加蜂膠對台灣土雞生長性狀之影響

Table 2. The effect of bee propolis supplementation on the growth performance of Taiwan native chickens

Age	Propolis supplementation, ppm		
	0	300	600
-----Average BW, g-----			
0 wk	29.2±2.7	29.5±3.0	29.6±2.4
4 wk	289±54 ^b	312±58 ^a	303±59 ^{ab}
8 wk	712±119 ^b	768±129 ^a	756±134 ^a
12 wk	1106±209 ^b	1181±210 ^a	1152±202 ^{ab}
16 wk	1499±304 ^b	1595±304 ^a	1540±300 ^{ab}
-----Average BW gain, g-----			
0-4 wk	260±53 ^b	282±58 ^a	274±59 ^{ab}
4-8 wk	422±81 ^b	457±88 ^a	451±90 ^a
8-12 wk	392±122	413±116	397±111
12-16 wk	394±135	414±148	383±155
0-16 wk	1470±304 ^b	1566±304 ^a	1510±300 ^{ab}
-----Feed/gain ratio-----			
0-4 wk	2.02±0.57	1.95±0.07	1.93±0.07
4-8 wk	3.98±0.53	3.96±0.46	3.57±0.14
8-12 wk	4.69±0.66	4.58±0.16	4.78±0.64
12-16 wk	5.70±0.09	5.76±0.58	5.56±0.64
0-16 wk	4.30±0.37	4.23±0.22	4.11±0.27

^{ab} Means within the same row with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

II. 飼糧添加正丁酸對土雞生長性狀及腸道絨毛性狀之影響

添加正丁酸比對土雞生長性狀之影響如 (表 3) 所示，16 週齡平均體重介於 1,512-1,558 g 間，各週齡平均體重於各處理組及對照組間均無顯著差異，其中以飼糧添加 0.075% 正丁酸組，各週齡平均體重均高於其他各組。平均增重方面，5-8 週齡以添加正丁酸 0.075% 組最高，並顯著高於添加 0.225% 組 ($P < 0.05$)，但與對照組無顯著差異；全期 (0-16 週) 平均增重以添加正丁酸 0.075% 組 1,523 g 最高，添加 0.15% 組 1,478 g 最低，但統計上並無顯著差異。飼料利用效率方面，12-16 週齡以對照組最佳 (5.46)，並顯著優於添加 0.075% 正丁酸組 (6.66) ($P < 0.05$)，全期 (0-16 週) 亦以對照組最佳 (3.93)，添加 0.15% 正丁酸組最差 (4.35)，但無統計上顯著差異。本結果顯示，飼糧添加 0.075% 正丁酸有改進雞隻體重及增重之趨勢，但添加 0.15% 正丁酸則平均體重及平均增重均最差。添加正丁酸組之飼料利用效率有降低之趨勢，顯示其採食量均相對增加。前人有關有機酸對雞影響之研究，如飲水中添加有機酸之抑菌作用 (Chaveerach *et al.*, 2004; Byrd *et al.*, 2001) 及胃腸道之分泌之影響 (Pirgozliev *et al.*, 2008) 等，對生長性能影響之研究不多，Ao *et al.* (2009) 指出，童子雞飼糧添加檸檬酸 (citric acid) 降低雞嗦囊 pH 值，增進 α -半乳糖酶 (α -galactosidase) 效率，顯著增加粗蛋白質與中洗纖維之滯留量 (retention)，但降低飼料攝食量及增重。Patten and Waldroup (1988) 研究指出，添加甲酸鈣 0.72% 以上會顯著降低體重及飼料利用效率，顯示過量有機酸之添加對生長及飼料利用效率會造成負面影響，與本試驗之結果類似。

飼糧添加正丁酸對台灣土雞小腸腸道絨毛性狀之影響如 (表 4) 所示，添加 0.15% 正丁酸組之腸道絨毛高度顯著高於對照組及添加 0.075% 正丁酸組 ($P < 0.05$)；與對照組比較，添加正丁酸可顯著提高腺窩

表 3. 飼糧添加正丁酸對台灣土雞生長性狀之影響

Table 3. The effect of butyric acid supplementation on the growth performance of Taiwan native chickens

Age	Butyric acid supplementation , %			
	0	0.075	0.15	0.225
-----Average BW, g-----				
0 wk	34.2±3.4	34.8±2.3	34.5±1.9	34.0±1.9
4 wk	310±55	312±56	303±51	312±55
8 wk	677±125	691±123	655±114	647±128
12 wk	1159±215	1198±227	1159±196	1165±222
16 wk	1545±293	1558±318	1512±274	1533±287
-----Average BW gain, g-----				
0-4 wk	276±55	277±56	269±51	278±54
4-8 wk	365±94 ^{ab}	380±88 ^a	353±80 ^{ab}	337±95 ^b
8-12 wk	482±112	507±137	505±109	518±126
12-16 wk	385±116	363±138	354±120	368±96
0-16 wk	1510±292	1523±318	1478±274	1499±287
-----Feed/gain ratio-----				
0-4 wk	1.93±0.05	1.87±0.10	1.95±0.13	2.31±0.45
4-8 wk	2.80±0.23	2.81±0.30	2.85±0.18	2.76±0.61
8-12 wk	4.57±0.36	4.57±0.17	4.97±0.26	4.52±0.25
12-16 wk	5.46±0.43 ^b	6.66±0.94 ^a	6.49±0.55 ^{ab}	6.33±0.04 ^{ab}
0-16 wk	3.93±0.09	4.24±0.22	4.35±0.85.	4 18±0 27

^{ab} Means within the same row with different superscripts differ significantly (P < 0.05).

表 4. 飼糧添加正丁酸對台灣土雞小腸腸道絨毛性狀之影響

Table 4. The effect of butyric acid supplementation on the characteristics of intestinal villus of Taiwan native chickens

Intestinal villus trait*	Butyric acid supplementation , %			
	0	0.075	0.15	0.225
-----µm-----				
Villus height	1269±206 ^{bc}	1232±282 ^c	1380±244 ^a	1335±219 ^{at}
Villus width	127±43	188±92	173±66	174±50
Crypt depth	185±54 ^c	228±70 ^b	279±77 ^a	209±68 ^b
Muscle thickness	322±79 ^c	360±95 ^b	395±109 ^a	332±95 ^{bc}

^{abc} Means within the same row with different superscripts differ significantly (P < 0.05).

*Means of duodenum, jejunum and ileum.

深度及肌肉層厚度 (P < 0.05)，其中以添加 0.15% 正丁酸組顯著高於其他各組 (P < 0.05)，對絨毛寬度則無顯著差異。腸道生理會受到飼糧性狀之影響，Iji *et al.* (2001) 比較不同黏滯性之非澱粉多醣類 (non-starch polysaccharides) 對肉雞腸道之影響，結果顯示黏滯性高之非澱粉多醣類，雞隻空、迴腸之腺窩深度顯著加深，絨毛高度也顯著降低。江 (2000) 以小麥取代肉雞飼糧中之玉米，三週齡肉雞腸道之腺窩深度隨小麥取代量增加而增加。Sakata (1986) 利用短鏈脂肪酸注入大鼠後腸中，發現正丁酸能引起最大腺窩細胞增生。綜合以上結果顯示，添加正丁酸可顯著增加絨毛高度、腺窩深度及肌肉層厚度，但對生長性狀

並無顯著改善效果，雖絨毛高度與營養分吸收效率有關，但是否因腸道細胞之增生，消耗之能量造成雞隻之生長無顯著改善效果，有待進一步探討。適量添加 300 ppm 蜂膠有促進土雞生長效果，但添加量達 600 ppm 則有下降趨勢。

致謝

本試驗期間承本所產業組鄭竹君小姐協助資料整理，特致謝忱。

參考文獻

- 丁明清。2006 正丁酸對豬隻生長代謝與屠體影響之探討。2006。碩士論文。國立屏東科技大學，屏東內埔，P.116。
- 江嘉純。2000。小麥及聚木糖對白肉雞生長性能及腸道生理之影響。碩士論文。國立中興大學，台中市，P.72。
- 許晉賓、劉芳爵、徐阿里。2002。離乳仔豬飼糧添加有機酸對生長性能及免疫能力之影響。中畜會誌 31(3)：179-188。
- Ao, T., A. H. Cantor, A. J. Pescatore, M. J. Ford, J. L. Pierce and K. A. Dawson. 2009. Effect of enzymesupplementation and acidification of diets on nutrient digestibility and growth performance of broiler chicks. Poult. Sci. 88(1):111-117.
- Byrd, J. A., B. M. Hargis, D. J. Caldwell, R. H. Bailey, K. L. Herron, J. L. McReynolds, R. L. Brewer, R. C. Anderson, K. M. Bischoff, T. R. Callaway and L. F. Kubena. 2001. Effect of lactic acid administration in the drinking water during preslaughter feed withdrawal on *Salmonella* and *Campylobacter* contamination of broilers. Poult. Sci. 80(3):278-283.
- Chaveerach, P., D. A. Keuzenkamp, L. J. Lipman and F. Van Knapen. 2004. Effect of organic acids in drinking water for young broilers on *Campylobacter* infection, volatile fatty acid production, gut microflora and histological cell changes. Poult. Sci. 83(3):330-334.
- Girgin, G., T. Baydar, M. Ledochowski, H. Schennach, D. N. Bolukbasi, K. Sorkun, B. Salih, G. Sahin and D. Fuchs. 2008. Immunomodulatory effects of Turkish propolis: changes in neopterin release and tryptophan degradation. Immunobiology 214(2):129-134.
- Iji, P. A., A. A. Saki and D. R. Tivey. 2001. Intestinal development and body growth of broiler chicks on diets supplemented with non-starch polysaccharides. Animal Feed Science and Technology 89(3):175-188.
- Khojasteh Shalmany, S. and M. Shivazad. 2006. The effect of diet propolis supplementation on ross broiler chicks performance. Int. J. Poult. Sci. 5(1):84-88.
- Moreira, L., L. G. Dias, J. A. Pereira and L. Estevinho. 2008. Antioxidant properties, total phenols and pollen analysis of propolis samples from Portugal. Food Chem. Toxicol. 46(11):3482-3485.
- Patten, J.D. and P. W. Waldroup. 1988. Use of organic acids in broiler diets. Poult. Sci. 67(8):1178-1182.
- Pirgozliev, V., T. C. Murphy, B. Owens, J. George and M. E. McCann. 2008. Fumaric and sorbic acid as additives in broiler feed. Res. Vet. Sci. 84(3):387-394.
- Ravindran, V. and E. T. Kornegay. 1993. Acidification of weaner pig diets: A review. J. Sci. Food and Agri. 62:313-322.

- Sakata, T. 1986. Effects of indigestible dietary bulk and short chain fatty acids on the tissue weight and epithelial cell proliferation rate of the digestive tract in rats. *J. Nutr. Sci. Vitaminol (Tokyo)*. 32(4):355-362.
- SAS. 1990. SAS/STAT User's Guide, Release 6.11 Ed. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Shimizu, T., A. Hino, A. Tsutsumi, Y. K. Park, W. Watanabe and M. Kurokawa. 2008. Anti-influenza virus activity of propolis in vitro and its efficacy against influenza infection in mice. *Antivir Chem Chemother*. 19(1):7-13.
- Uni, Z., Y. Noy and D. Sklan. 1995. Development of the small intestine in heavy and light strain chicks before and after hatching. *Br. Poult. Sci*. 36:63-71.
- Velazquez, C., M. Navarro, A. Acosta, A. Angulo, Z. Dominguez, R. Robles, R. Robles-Zepeda, E. Lugo, F. M. Goycoolea, E. F. Velazquez, H. Astiazaran and J. Hernandez. 2007. Antibacterial and free-radical scavenging activities of Sonoran propolis. *J. Appl. Microbiol*. 103(5):1747-1756.
- Viuda-Martos, M., Y. F. Ruiz-Navajas, J. Fernández-López and J. A. Pérez-Alvarez. 2008. Functional properties of honey, propolis, and royal jelly. *J. Food Sci*. 73(9):R117-24.

The effects of bee propolis and butyric acid on growth performances of Taiwan native chickens⁽¹⁾

Yih-Fwu Lin⁽²⁾ Hsiao-Lung Liu⁽²⁾⁽³⁾ Che-Ming Hung⁽²⁾ Min-Yang Tsai⁽²⁾
and Chao-Hsien Hsieh⁽²⁾

Received: June 10, 2010; Accepted: Mar. 15, 2011

Abstract

The purpose of this experiment was to evaluate the effects of dietary supplementation of bee propolis or butyric acid on growth performance of Taiwan native chickens. Day-old LRI Taishu No. 13 native chicken were used as experimental animals. The basal diets were corn-soybean practical diets. In bee propolis experiment, a total of 360 birds were divided into 3 groups (1 control group, 2 treatment groups). Each group had 120 birds and were allocated into 4 pens (4 replicates). The control group was not added with bee propolis, the treatment groups were added with 300 and 600 ppm bee propolis, respectively. In organic acid experiment, a total of 240 birds were divided into 4 groups (1 control group, 3 treatment groups). Each group had 60 birds and were allocated into 3 pens (3 replicates). The control group was not added with organic acid, the treatment groups were added with 0.075, 0.15 and 0.225% butyric acids, respectively. During experimental period, body weight and feed intake were recorded every 4 weeks till 16 weeks of age. In organic acid experiment, 12 birds in each group were sacrificed at 16 weeks of age. The intestines were sampled for observation of villi histology. The results indicated that diets supplemented with 300 ppm bee propolis had significantly ($P < 0.05$) higher body weight than the control group from 4 to 16 weeks of age. The feed efficiency tended to decline at 600 ppm bee propolis. Diets supplemented with 300 ppm bee propolis had the largest average weight gain; Diets supplemented with 600 ppm bee propolis had the best feed efficiency, followed by 300 ppm and the control group, respectively. No difference was found in weight gain and feed efficiency among treatments. Diets supplemented with 0.075% butyric acid had higher average body weight than the other groups. The control group had the best feed efficiency during the experimental period (0-16 weeks). The villus characteristics examination showed that diets supplemented with butyric acid can significantly ($P < 0.05$) increase intestinal villus height, crypt depth and muscle thickness. No difference was found on villus width. In conclusion, 300 ppm bee propolis supplementation can significantly improve growth of native chicken. High dose of bee propolis had no effect on the growth performance. The supplementation of butyric acid had no significant effect on growth performance but increased intestinal villus height, crypt depth and muscle thickness.

Key words: Native chicken, Bee propolis, Butyric acid, Growth performance.

(1) Contribution No. 1683 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture.

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

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