

飼糧添加蜂膠萃取物對臺灣土雞生長性能、屠體性狀及免疫反應之影響⁽¹⁾

施柏齡⁽²⁾ 范耕榛⁽²⁾⁽³⁾

收件日期：104 年 9 月 22 日；接受日期：105 年 3 月 15 日

摘 要

本試驗目的為探討飼糧添加蜂膠萃取物對臺灣土雞生長、屠體性狀及免疫反應之影響。使用 312 隻一日齡初生畜試土雞，公母各半，分成 4 組，分別為 1. 對照組：於各生長階段飼糧中不添加抗生素及球蟲藥；2. 添加 100 ppm 臺灣蜂膠酒精萃取物；3. 添加 200 ppm 臺灣蜂膠酒精萃取物；4. 添加羥四環素 150 mg/kg。各處理組有 3 重複，每重複使用雞隻 26 隻進行試驗，試驗期間飲水與飼料均採任食。結果顯示，土雞採食量於生長全期各飼糧處理組之間並無顯著差異；採食添加蜂膠萃取物及藥物組雞隻，顯著較對照組，提高增重、有較佳的飼料轉換率及育成率 ($P < 0.05$)。土雞屠宰率以餵飼添加 200 ppm 蜂膠萃取物飼糧組，顯著較其他處理組高 ($P < 0.05$)，屠體腹脂率則以 100 ppm 蜂膠添加組顯著最低 ($P < 0.05$)。4 週齡時十二指腸絨毛高度及周長，以採食含蜂膠萃取物處理組顯著高於藥物組 ($P < 0.05$)；8 週齡時十二指腸絨毛高度、周長及絨毛高度與腺窩深度比例，以 200 ppm 蜂膠萃取物及藥物組明顯較對照組高 ($P < 0.05$)；16 週齡之十二指腸絨毛長度，以添加 200 ppm 蜂膠萃取物組顯著較長 ($P < 0.05$)。以 PHA 誘導皮膚腫脹評分顯示，添加蜂膠萃取物處理組顯著高於對照組 ($P < 0.05$)，新城雞病 (ND) 抗體力價則以採食含 200 ppm 蜂膠萃取物組及藥物組顯著較高 ($P < 0.05$)。綜上所述，土雞以餵飼含 100 ppm 或 200 ppm 蜂膠萃取物可提高生長性能、屠宰率、十二指腸絨毛發育與免疫能力。

關鍵詞：生長性能、免疫反應、土雞、臺灣蜂膠萃取物。

緒 言

依據 Usama *et al.* (2013) 研究指出蜂膠萃取物含有二百多種物質，其中高量的類黃酮或衍生物，是蜂膠的菁華所在，包括黃酮 (flavones)、黃酮醇 (flavonols)、黃烷酮 (flavonones) 和黃烷酮醇 (flavononols)，為蜂膠中最具藥理與抗微生物作用的主成份。Shalmany and Shivazad (2006) 指稱肉雞餵飼 50 – 250 mg/kg 蜂膠萃取物有提高生長性能的趨勢；Hassan and Abdulla (2011) 添加高量蜂膠萃取物 (400 mg/kg)，不但提高增重，且可改善飼料效率。Daneshmand *et al.* (2012) 報告顯示蜂膠具有抗氧化、強化免疫力及抗感染等功能。國內的養雞在高密度集約飼養的環境下，一旦發生疾病時，經由飼料或飲水投藥治療時，若抗生素使用不當時，可能會導致病原性微生物產生抗藥性，同時停藥期過短時也可能造成畜產品藥物殘留的問題。歐盟在 2006 年全面禁止在飼料中添加抗生素，國內亦規定只能治療時使用，不能常態添加，因此開發天然的飼料添加物或原料、提升雞隻消化及免疫力、建立無抗生素飼養模式與降低藥物殘留量風險，為畜產業的重要方向。本試驗於土雞飼糧添加不同含量天然蜂膠，測定對土雞生長性能、育成率、屠體性狀及免疫能力等之影響，以取代傳統使用之抗生素，評估作為飼料添加物的可行性，提供產業界應用。

材料與方法

本試驗於行政院農業委員會畜產試驗所營養組試驗雞舍進行，試驗動物之使用、飼養管理及試驗內容經畜產試驗所實驗動物管理小組以畜試動字第 96044 號申請核准在案。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 2354 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所營養組，712 臺南市新化區牧場路 112 號。

(3) 通訊作者 E-mail: m38208@mail.tlri.gov.tw。

I. 試驗動物與處理

蜂膠塊購自民間養蜂場，再以 95% 酒精萃取後，以乳糖為賦形物進行預混 (陳, 2004)，作為試驗材料。本試驗以 312 隻畜試肉用一日齡初生土雞為試驗動物，公母各半，分成 4 組，分別為 (1) 對照組：於各生長階段飼糧中無添加抗生素藥物及球蟲藥；(2) 100 ppm 組：對照組飼糧添加 100 ppm 蜂膠酒精萃取物；(3) 200 ppm 組：對照組飼糧添加 200 ppm 蜂膠酒精萃取物；(4) 藥物組：於各生長階段飼糧依「藥物使用管理準則」規定添加 125 ppm 羥四環黴素。上述各處理組有三重複，每重複有試驗雞隻 26 隻，飼養期 16 週，試驗期間飲水與飼料均採任食，試驗飼糧組成如表 1。

表 1. 土雞基礎飼料組成分

Table 1. The compositions of experimental diet for native chicken

	Weeks of age		
	0-4	5-8	9-16
Ingredients, %			
Yellow corn, ground	48.20	66.40	70.60
Soybean meal, CP 44%	37.00	27.80	26.50
Fish meal, CP 65%	5.00	3.00	—
Soybean oil	7.00	0.50	0.70
Dicalcium phosphate	1.10	0.70	0.60
Limestone, pulverized	0.80	0.95	1.10
Salt	0.30	0.30	0.30
DL-methionine	0.20	0.05	—
Vitamin-mineral premix ^a	0.10	0.10	0.10
Choline chloride, 50%	0.20	0.20	0.20
Total	100.00	100.00	100.00
Calculated value, %			
Crude protein	23.00	19.00	17.00
ME, kcal/kg	3,200	2,965	3,018
Calcium	0.90	0.79	0.70
Available phosphorus	0.46	0.33	0.25
Total phosphorus	0.64	0.57	0.45
Analyzed value, %			
Crude protein	22.89	19.12	17.21
Calcium	0.98	0.83	0.74
Total phosphorus	0.68	0.52	0.50

^a Supplied per kilogram of diet: vitamin A, 16,000 IU; vitamin D₃, 2,667 IU; vitamin E, 13.3 mg; vitamin K, 2.7 mg; vitamin B₁, 1.87 mg; vitamin B₂, 6.4 mg; vitamin B₆, 2.7 mg; vitamin B₁₂, 16 µg; folic acid, 0.53 mg; calcium pantothenate, 26.7 mg; niacin, 40 mg; choline-Cl (50%), 400 mg; Fe (FeSO₄), 53.3 mg; Cu (CuSO₄ · 5H₂O), 10.7 mg; Mn (MnSO₄ · H₂O), 93.3 mg; Zn (ZnO), 106.7 mg; I (KI), 0.53 mg; Co (CoSO₄), 0.27 mg; Se (Na₂SeO₃), 0.27 mg.

II. 測定項目與方法

(i) 生長性狀

試驗期間每隔 2 週，記錄雞隻採食量及增重，並計算飼料轉換率 (增重 / 飼料量)。

(ii) 雞隻於試驗開始與結束時分別秤重；試驗期間每週記錄飼料採食量。

(iii) 雞隻育成率

於試驗期間每日記錄雞隻死亡隻數，每隔 4 週計算雞隻育成率。

(iv) 十二指腸絨毛組織切片觀察

雞隻於 4、8 及 16 週齡時，各處理組分別隨機選取 6 隻雞隻犧牲，採取十二指腸製作絨毛切片，以 Uni *et al.* (1995) 方法觀察腸道絨毛型態。

- (v) 試驗結束時，每處理組採取 6 隻雞隻，公母各半，測定屠體性狀。
- (vi) 雞隻於 12 週齡時，各處理組選取體重相近雞隻 8 隻，公母各半，以植物凝集素進行皮下注射，測定皮膚腫脹反應 (Lin and Chang, 2006)；並於翼靜脈採血分析免疫球蛋白含量 (白等, 1997)。
- (vii) 試驗飼糧一般營養成分依 AOAC (1990) 方法分析。

III. 統計分析

試驗所得數值資料，利用 SAS 套裝軟體 (SAS, 2002)，以一般線性模式程序 (General Linear Model Procedure, GLM) 進行變方分析，再以最小平方均值 (Least Squares Mean, LSMeans) 測定法，比較各處理組間差異的顯著性 (Steel and Torrie, 1980)。

結果與討論

I. 生長性能

飼糧添加臺灣蜂膠萃取物對土雞採食量及生長性狀之影響如表 2，顯示土雞採食量於 0 – 12 週齡階段，於各飼糧處理組間並無顯著差異，但於 13 – 16 週齡之間土雞採食對照組飼糧顯著最高，飼養全期亦有相同之趨勢 ($P < 0.05$)。於 0 – 4 週齡之增重，以添加蜂膠萃取物飼糧組顯著高於對照組及藥物組 ($P < 0.05$)；飼料轉換率亦以含 200 ppm 蜂膠萃取物組顯著較佳 ($P < 0.05$)；而 5 – 8 週齡土雞之增重則以對照組顯著較其他處理組低，且飼料轉換率亦顯著較差 ($P < 0.05$)。0 – 8 週齡間雞隻育成率以藥物組最高，但未達顯著差異。於 9 – 16 週齡土雞增重及飼料轉換率於各處理組之間，雖以對照組有較差之趨勢，但未達顯著差異；而 9 – 16 週齡雞隻育成率以餵飼對照組飼糧組顯著最低 ($P < 0.05$)。綜合生長期結果顯示，土雞飼糧添加蜂膠萃取物或抗生素對增重、飼料轉換率及育成率皆有較對照組改善之效果。上述試驗結果與湯 (2003) 餵飼蜂膠可提高嶺南肉雞生長性能之結果類似。依陳 (2004) 研究指出，蜂膠成品的生物活性與其化學組成成分息息相關，並受產地、生產季節甚至蜜蜂品種等因素的影響；陳與何 (1998) 指出，臺灣具有豐富的生態面相，尤其臺灣蜂膠之酒精萃取率平均可達 $71.5 \pm 6.0\%$ ，總酚類含量高達 $36.44 \pm 3.24\%$ ，又含有大量的蜂膠素；在生物活性的表現上具有強烈的抗菌、抗氧化、清除自由基與癌細胞毒殺活性等功效；就抑菌效果評估，臺灣蜂膠均遠優於巴西蜂膠與中國蜂膠 (Chen and Ho, 2001)。上述相關試驗研究指出臺灣蜂膠之生物機能性推測與本試驗中添加臺灣產蜂膠萃取物可顯著降低死亡率之結果有關。Tat-Seven *et al.* (2008) 在熱緊迫環境下，白肉雞餵飼蜂膠可顯著提高飼料效率，採食量亦隨蜂膠含量增加而有增高之趨勢；本試驗結果添加蜂膠亦有提高採食量及改善飼料轉換率，惟蜂膠添加量之間比較影響不顯著。

II. 屠宰性狀

飼糧添加臺灣蜂膠萃取物對 16 週土雞屠宰率及屠體性狀之影響，如表 3。屠宰率以添加 200 ppm 蜂膠萃取物飼糧組顯著較其他各處理組高 ($P < 0.05$)，屠體腹脂率則以添加 100 ppm 蜂膠組顯著最低 ($P < 0.05$)，雞隻可食性內臟重量含心臟、肝臟、砂囊及合計總重，於各飼糧處理組間均無顯著差異。Usama *et al.* (2013) 研究指出，添加蜂膠雖提高童子雞增重，但不影響屠宰率及內臟重，而本試驗土雞卻可提高屠宰率，或為品種及飼養期差異所致；上述試驗餵飼蜂膠萃取物可降低屠體腹脂重之結果則與林等 (2010) 之結論符合。

III. 十二指腸絨毛型態

飼糧添加臺灣蜂膠萃取物對 4、8 及 16 週齡土雞十二指腸絨毛型態之影響如表 4。於 4 週齡時，十二指腸絨毛高度及周長以採食含蜂膠萃取物組顯著較藥物組為高 ($P < 0.05$)，雞隻十二指腸腸道肌肉層厚度以藥物組顯著最低，而雞隻絨毛高度與腺窩深度比則以 200 ppm 蜂膠萃取物組明顯較高 ($P < 0.05$)，但絨毛寬度、面積及腸道腺窩深度於各處理組之間並無明顯變化；在 8 週齡之十二指腸絨毛高度、周長及絨毛高度與腺窩深度比例以 200 ppm 蜂膠萃取物及藥物組明顯較對照組大 ($P < 0.05$)，但絨毛寬度、面積、腺窩深度及腸道肌肉層厚度於各處理組之間則無明顯變化；於 16 週齡之十二指腸絨毛長度以 200 ppm 蜂膠萃取物組顯著最長 ($P < 0.05$)，而腸道腺窩深度則明顯較對照組為深 ($P < 0.05$)，然而十二指腸絨毛寬度、周長、面積、腸道肌肉層厚度及絨毛高度與腺窩深度比例則於各組之間並無明顯變化。

因土雞為飼養期較長之雞種，尤其在肥育期生長較為緩慢，故在肥育期 12 週齡時並不測定絨毛性狀。綜合上述腸道絨毛發育性狀顯示，飼糧添加蜂膠萃取物有助於提高腸道絨毛發育，尤以高濃度 (200 ppm) 蜂膠萃取物組顯著最高 ($P < 0.05$)，此結果或可部分解釋蜂膠萃取物提高生長性能之原因；且與 Shalmany and Shivazad (2006) 以 250 ppm 蜂膠萃取物餵飼，可提高生長性能之結果一致。

在孵化後幾日內，雛禽經採食後，飼料進入小腸可刺激腸道絨毛之發育，尤其是肉用雞小腸絨毛高度；上述試驗土雞腸道型態的變化尤以增加絨毛高度，提高營養分吸收面積，此結果與林等 (2010) 肉鴨餵飼蜂膠之結果類似。蜂膠含有 prenylated coumaric acid 衍生物、diterpenes、lignans 與 flavonolids 等抑菌成分，可抑制腸道病原菌生長及繁殖，尤其可結合來自微量元素的游離自由基 (Prytyk *et al.*, 2003; Wang *et al.*, 2004)；上述結果或可說明餵飼添加蜂膠萃取物組，顯著地較對照組者，提高腸道絨毛發育之部分原因。

表 2. 飼糧添加臺灣蜂膠萃取物對 0 – 16 週齡土雞採食量及生長性能之影響

Table 2. The effects of Taiwan propolis extract in diets on the feed intake and growth performances in native chickens during the 0-16 weeks of age

Item	Control	Taiwan propolis extract, ppm		Drug*	SEM
		100	200		
Wks of age	-----Feed intake, g/bird-----				
0-4	460	458	452	443	21
5-8	1,402	1,346	1,345	1,377	127
9-12	1,642	1,202	1,466	1,446	155
13-16	2,067 ^a	1,710 ^{ab}	1,513 ^b	1,587 ^b	141
0-16	5,571 ^a	4,716 ^b	4,876 ^b	4,853 ^b	270
	-----Gain, g/bird-----				
0-4	253 ^b	264 ^a	267 ^a	242 ^b	3.21
5-8	448 ^b	460 ^a	456 ^a	460 ^a	5.16
9-12	460	486	471	500	17.11
13-16	430	431	430	416	15.92
0-16	1,596 ^b	1,641 ^a	1,621 ^a	1,615 ^a	35.21
	-----Feed conversion ratio (Feed/gain)-----				
0-4	1.81 ^a	1.73 ^{ab}	1.69 ^b	1.76 ^a	0.24
5-8	3.12 ^a	2.92 ^b	2.96 ^b	2.99 ^b	0.33
9-12	3.69	2.95	3.43	3.04	0.28
13-16	5.08	4.49	3.90	3.95	0.52
0-16	3.42 ^a	2.96 ^b	3.00 ^b	3.02 ^b	0.17
	-----Survival rates, %-----				
0-4	95.21	95.55	95.10	100	1.76
5-8	94.75	95.55	94.75	100	2.22
9-12	92.56 ^b	95.55 ^a	94.75 ^a	98.88 ^a	1.42
13-16	91.65 ^b	95.55 ^a	94.75 ^a	98.88 ^a	1.44

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

* Addition of 125 ppm oxytetracycline.

表 3. 飼糧添加臺灣蜂膠萃取物對 16 週齡土雞屠體性狀及屠宰率之影響

Table 3. Effects of Taiwan propolis extracts in diets on the dressing percentage and carcass characteristics in native chicken at 16 weeks of age

Item	Control	Taiwan propolis extract, ppm		Drug*	SEM
		100	200		
Dressing, %	78.45 ^b	78.23 ^b	82.37 ^a	78.19 ^b	1.66
Abdominal fat, % CW ¹	2.21 ^a	1.14 ^b	2.01 ^{ab}	3.00 ^a	0.64
Heart, % CW	0.59	0.60	0.65	0.67	0.04
Liver, % CW	2.08	2.01	2.02	2.19	0.16
Gizzard, % CW	2.78	2.88	3.00	2.85	0.22
Organ, % CW	5.44	5.48	5.67	5.71	0.33

^{a, b} Mean with different superscripts in the same row are different significantly ($P < 0.05$).

¹ CW = weight of carcass

* Addition of 125 ppm oxytetracycline.

表 4. 飼糧添加臺灣蜂膠萃取物對 4 – 16 週齡土雞十二指腸絨毛型態之影響

Table 4. The effects of Taiwan propolis extract in diets on the growth of duodenal villi in native chicken on the 4-16 weeks of age

Item	Control	Taiwan propolis extract, ppm		Drug [*]	SEM
		100	200		
Wks of age	-----Height, μm-----				
4	1,255 ^{ab}	1,282 ^a	1,383 ^a	1,212 ^b	40.36
8	1,270 ^b	1,368 ^{ab}	1,442 ^a	1,454 ^a	44.89
16	1,190 ^b	1,020 ^b	1,319 ^a	1,270 ^{ab}	38.39
	-----Width, μm-----				
4	215	205	200	216	15.08
8	279	272	276	281	11.87
16	289	277	278	286	12.77
	-----Perimeter, μm-----				
4	2,645 ^{ab}	2,753 ^a	2,850 ^a	2,492 ^b	88.89
8	2,714 ^b	2,843 ^{ab}	3,042 ^a	3,083 ^a	94.34
16	2,847	2,891	3,065	3,080	129.14
	-----Area, μm ² -----				
4	270,108	273,952	284,568	235,757	87,115
8	289,800	309,611	304,130	323,964	73,902
16	299,583	317,864	319,141	329,870	48,813
	-----Crypt depth, μm-----				
4	205	208	196	191	11.01
8	278	279	261	267	14.96
16	204 ^b	220 ^{ab}	230 ^a	221 ^{ab}	12.03
	-----Muscle thickness, μm-----				
4	170 ^a	187 ^a	184 ^a	155 ^b	10.71
8	219	202	197	208	12.63
16	266	259	240	230	13.28
	-----Villus height / Crypt depth ratio-----				
4	6.12 ^b	6.16 ^b	7.05 ^a	6.34 ^b	0.46
8	4.82 ^b	5.27 ^{ab}	5.97 ^a	5.82 ^a	0.40
16	5.71	5.75	6.12	5.27	0.46

^{a, b} Mean with different superscripts in the same row differ significantly ($P < 0.05$).

* Addition of 125 ppm oxytetracycline.

IV. 免疫反應

飼糧添加不同量臺灣蜂膠萃取物對 12 週齡土雞細胞免疫 (PHA) 及血液免疫抗體含量之影響列如表 5，土雞以 PHA (Phytohaemagglutinin) 注射技術方法所誘導皮腫脹評分，以蜂膠萃取物組顯著較對照組高 ($P < 0.05$)，新城雞病 (ND) 抗體力價則以採食 200 ppm 蜂膠萃取物組及藥物組顯著較高 ($P < 0.05$)，但雞隻華氏囊炎 (IBD) 抗體力價及 IgA 抗體含量於各處理組之間，未達到顯著差異。脾臟或淋巴結細胞增殖反應來自體內 T 細胞的增殖及作用，而本試驗以植物凝集素 (PHA) 作為抗原注射，可透過刺激誘導 T-細胞的增殖或是利用交叉連結 (cross-linking) 產生 CD3 抗體來刺激皮下組織免疫反應，經由皮膚腫脹評分，藉以判斷 T 細胞的免疫反應程度 (Lin and Chang, 2006)。

表 5. 飼糧添加臺灣蜂膠萃取物對 12 週齡土雞細胞免疫 (PHA-P) 及血液免疫抗體含量之影響

Table 5. The effects of Taiwan propolis extract on the cell-mediate immune response (PHA-P skin test) and blood immunoglobulin of Native chicken at 12 week of age

Item	Control	Taiwan propolis extract, ppm		Drug [*]	SEM
		100	200		
PHA-P skin test unit	16.75 ^b	55.75 ^a	34.75 ^a	28.75 ^{ab}	11.57
ND antibody, ng/mL	29.00 ^c	35.00 ^b	42.00 ^{ab}	61.33 ^a	18.77
IBD antibody, ng/mL	3,416	2,987	3,698	3,285	436.12
IgA, ng/mL	506	522	647	331	113.05

^{a, b, c} Mean with different superscripts in the same row differ significantly ($P < 0.05$).

ND: Newcastle disease; IBD: Infectious bursal disease.

^{*} Addition of 125 ppm oxytetracycline.

結 論

由上述試驗結果顯示，飼料添加 100 ppm 或 200 ppm 蜂膠萃取物，有提高土雞生長性能、屠宰率、十二指腸絨毛發育與免疫反應能力等效果。

誌 謝

本試驗承宜蘭大學陳裕文老師協助試驗材料取得始克完成，謹此誌謝。

參考文獻

- 白火城、黃森源、林仁壽。1997。家畜臨床血液生化學。立字出版社，130-148 頁，臺南。
- 林榮新、蘇晉暉、黃振芳、李舜榮、施柏齡、何泰全。2010。飼糧中添加蜂膠萃取物對土番鴨生長性狀及腸道絨毛型態之影響。畜產研究 43：207-218。
- 施柏齡。2007。飼糧添加蜂膠萃取物對臺灣土雞生長及育成率之影響 II。96 年農業委員會家禽組評議會報告。
- 陳裕文、何鎧光。1998。熱門的天然保健食品—蜂膠。科學知識 48：51-60。
- 陳嘉南。2004。臺灣蜂膠之抗癌機制與促進神經幹細胞生長及分化的探討及成分對神經幹細胞分化之研究。國立臺灣大學生物化學研究所博士論文，300 頁。
- 湯凱潔。2003。蜂花粉蜂膠添加劑對嶺南肉雞生長性能、免疫性能及肉品質影響的研究。江西農業大學碩士論文。
- Association of Official Analytical Chemists. 1990. Official methods of analysis. 15th ed., Washington D. C.
- Chen, Y. W. and K. K. Ho. 2001. The composition and biological activities of propolis from Taiwan. pp. 396-410. Sixth International Conference on Apitherapy Healthcare, Daegu, Korea.
- Daneshmand, A., G. H. Sadeghi and A. Karimi. 2012. The effects of a combination of garlic, oyster mushroom and propolis extract in comparison to antibiotic on growth performance, some blood parameters and nutrients digestibility of male broilers. Revista Brasileira de Ciência Avícola 14: 141-147.
- Hassan, M. G. and T. A. Abdulla. 2011. The effect of propolis feed supplementation on hygiene and performance of broiler chickens. Iraqi. J. Vet. Sci. 25: 77-82.
- Havsteen, B. H. 2002. The biochemistry and medical significance of the flavonoids. Pharmacol. Ther. 96: 67-202.
- Lin, Y. F. and S. J. Chang. 2006. Effect of dietary vitamin E on growth performance and immune response of breeder chickens. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 19: 884-891.
- Prytyk, E., A. P. Dantas, K. Salomao, A. S. Pereira, V. S. Bankova, S. L. De Castro and F. R. Aquino Neto. 2003. Flavonoids and trypanocidal activity of bulgarian propolis. J. Ethnopharmacol. 88: 189-193.

- SAS Institute. 2002. SAS User`s Guide. Statistics. Version 5 Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Shalmany, S. K. and M. Shivazad. 2006. The effect of diet propolis supplementation on ross broiler chicks performance. Poultry Sci. 5: 84-88.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. pp. 187-188.
- Tat-Seven, P., I. M. Seven, U. G. Yılmaz and S. Ims-Ek. 2008. The effects of Turkish propolis on growth and carcass characteristics in broilers under heat stress. Anim. Feed Sci. Tech. 146: 137-148.
- Usama, T. M., M. A. Abdel-Rahman, M. Hosney and A. Darwish. 2013. The Effect of Chinese propolis supplementation on ross broiler performance and carcass characteristics. J. Adv. Vet. Res. 3: 154-160.
- Wang, B. J., Y. H. Lien and Z. R. Yu. 2004. Super critical fluid extractive fractionation-study of the antioxidant activities of propolis. Food Chem. 86: 237-243.

Effects of supplemental taiwanese propolis extract on growth, carcass characteristics and immune response in Taiwan native chicken ⁽¹⁾

Bor-Lin Shih ⁽²⁾ and Geng-Jen Fan ^{(2) (3)}

Received: Sep. 22, 2015; Accepted: Mar. 15, 2016

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effects of Taiwan propolis extract on the growth performances, carcass characteristics and immune response for the Native chickens. A total of three hundred and twelve day-old Native chickens were randomly allocated with equal sex in to four groups each group has three replicates as the treatments are (1) basal diet (control); (2) addition of 100 ppm Taiwanese propolis extract (TPE); (3) addition of 200 ppm TPE; (4) addition of 125 ppm oxytetracycline as drug treatment. Feed and water are supplied ad libitum. Results showed that feed intake did not affect among these treatments during the experimental period. The chicken fed the TPE had significantly higher weight gain, survival rate and feed conversion ratio when compared with the control group ($P < 0.05$). The chicken fed the 200 ppm or 100 ppm TPE had significantly higher dressing percentage or lower Abdominal fat percentage, respectively ($P < 0.05$). The birds fed the 200 ppm TPE had increased villous height and perimeter at 8 weeks of age ($P < 0.05$). Meanwhile, drug and TPE 200 ppm group had significantly higher villous height and crypt ratio at 16 weeks of age ($P < 0.05$). The PHA score was significantly higher by feeding TPE. However, ND antibody titer was increased for those chicken supplementation of TPE and drug groups than that of control group. In conclusion, the growth, dressing percentage, villi growth and immune response of the Native chickens could be improved by the supplementation of 100 ppm or 200 ppm TPE.

Key Words: Growth performances, Immune response, Native chicken, Taiwan propolis extract.

(1) Contribution No. 2354 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Nutrition Division, COA-LRI, No. 112, Farm Rd, Hsinhua, Tainan 712, Taiwan, R.O.C.

(3) Corresponding author, E-mail: m38208@mail.tlri.gov.tw.