

飼糧添加薄荷中藥草粉末對小型絲羽烏骨雞生長、屠體性狀及免疫反應之影響⁽¹⁾

葉家舟⁽²⁾ 葉明憲⁽²⁾ 林義福⁽³⁾ 劉曉龍⁽³⁾ 蔡銘洋⁽³⁾ 李國華⁽⁴⁾ 洪哲明⁽³⁾⁽⁵⁾

收件日期：105 年 10 月 1 日；接受日期：106 年 2 月 20 日

摘 要

本試驗目的在探討飼料額外添加不同劑量薄荷中藥草粉末，對小型白絲羽烏骨雞生長、屠體性狀及免疫反應之影響。採用畜試所 1 日齡小型白絲羽烏骨雞 150 隻，隨機分配於 5 個處理組，分別為 (1) 對照組 (未添加任何藥物或中藥草)；(2) 添加 0.1% 薄荷中藥草粉末組；(3) 添加 0.5% 薄荷中藥草粉末組；(4) 添加 1% 薄荷中藥草粉末組；(5) 添加 50 ppm 抗生素組 (泰利黴素, Tyrimycin)，每處理組 3 重複，每重複 10 隻，公母各半，飼養期間為 16 週。收集雞隻生長性能、免疫反應、血液生化及屠體性狀。試驗結果顯示，飼糧添加不同劑量薄荷中藥草粉末對 0 - 16 週齡小型絲羽烏骨雞之體增重，以 1% 薄荷中藥草粉末處理組顯著高於 0.5% 薄荷中藥草粉末處理組 ($P < 0.05$)；抗生素藥物組之飼料轉換率顯著低於 0.1% 與 0.5% 薄荷中藥草粉末處理組 ($P < 0.05$)。而 0 - 16 週齡存活率方面，雖中藥草粉末處理組均與對照組無顯著差異，然而添加 1% 薄荷中藥草粉末處理組 0 - 16 週齡 100% 存活率高於對照組 96.7% 與抗生素組 90%。在免疫反應方面，12 週齡烏骨雞在新城雞病疫苗 (ND) 抗體力價，以 0.5% 薄荷中藥草粉末處理組顯著高於對照組與 0.1% 薄荷中藥草粉末處理組 ($P < 0.05$)。免疫球蛋白方面，飼糧添加 0.1% 薄荷中藥草粉末處理組在 IgA 與 IgG 方面高於對照組趨勢。0.5% 薄荷中藥草粉末處理組肌酸酐 (CRE) 顯著低於 0.1% 組與對照組 ($P < 0.05$)。在公雞方面，頭頸比率以 0.5% 薄荷中藥草粉末組顯著高於 1% 薄荷中藥草粉末組 ($P < 0.05$)；胸比率以對照組顯著高於 0.5% 薄荷中藥草粉末組 ($P < 0.05$)；翅比率以 0.1%、1% 薄荷中藥草與抗生素處理組顯著高於對照組 ($P < 0.05$)。可食性內臟比率以 0.1% 薄荷中藥草粉末組與抗生素處理組顯著高於對照組 ($P < 0.05$)。在母雞方面，屠宰率以對照組與 0.1%、1% 薄荷中藥草粉末組顯著高於抗生素處理組 ($P < 0.05$)；腿比率以 0.1% 薄荷中藥草粉末處理組顯著低於其他處理組 ($P < 0.05$)；可食性內臟比率以抗生素處理組顯著高於對照組 ($P < 0.05$)。

試驗結果顯示，若以生長性能體增重、飼料轉換率、存活率與屠宰率為添加劑量之考量，以薄荷中藥草粉末 1% 之添加劑量為最佳。若以抗體力價與免疫球蛋白方面作為添加劑量之評估，則以薄荷中藥草粉末 0.1% 與 0.5% 之添加劑量為最佳。

關鍵詞：薄荷中藥草、絲羽烏骨雞、生長性能、免疫反應。

緒 言

長期以來臺灣商用烏骨雞之疾病問題常困擾業者，導致飼養業者濫用藥物 (徐等, 2006)。自 2006 年起歐盟國家將全面禁止在飼料中添加抗生素做為生長促進劑，預估其他國家也將採取相同措施，因此國內必須預先籌謀因應之道。由於中藥草安全可靠、毒副作用小，其抗菌作用的廣泛性和協同使用而不會出現抗藥性，克服了抗生素的缺點。有些中藥草含有豐富的蛋白質、維生素和礦物質，兼有藥效和營養雙重功能 (李及齊, 2006; 傅, 2006; 張, 2006)。近年來陸續有人開始利用中藥草萃取物之添加針對雞隻做一系列研究，以利用中藥草或植物性飼料添加物以提高雞隻營養消化、促進生長、繁殖及免疫能力等，是一條可行的途徑 (林及吳, 1996; 張, 2001; 澤生薛曼, 2006)。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 2549 號。

(2) 佛教大林慈濟綜合醫院中醫科。

(3) 行政院農業委員會畜產試驗所產業組。

(4) 行政院農業委員會畜產試驗所新竹分所。

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

在臺灣利用中藥草或植物性飼料添加物及取代飼料中添加藥物或添加劑之相關試驗資料非常缺乏，薄荷具有利膽健胃、抗病原體、抗炎鎮痛、發汗解熱、對呼吸、消化、生殖管系統等廣泛之藥理作用 (林等, 1996; 邱等, 2011)，將薄荷作為方劑中配方之一來治療母豬產後不食 (宋等, 2009; 陸等, 2009)；將薄荷萃取物餵食肥育豬，發現可以提高體型分數 (陸等, 2009)。而薄荷萃取液對黴菌的抑制效果比細菌佳，且可延長豬肉保鮮期 (劉等, 2009; 宋等, 2009)；薄荷也可應用於蛋雞作為抗熱緊迫的飼料添加劑，以緩解熱緊迫，若透過搭配維生素、電解質、中草藥等效果佳 (付, 2012)。因此，利用飼糧添加薄荷等為主要成份之中藥草粉末希望可以提升雞隻的免疫能力、增進健康發育、提高雞隻營養消化、生長效果及屠體性狀，並且含其之飼料卻可提升動物飼料的保健效果，減少抗生素使用機會；並瞭解飼糧添加不同劑量中藥草粉末對雞隻生長性能、免疫反應、血液生化及屠體性狀之影響，供農民參考使用。

試驗材料與方法

採用畜試所小型白絲羽烏骨雞 150 隻，於孵出性別鑑定後，隨機分配於 5 個飼糧處理組，使各處理組雞隻體重接近整群平均體重，進行分組如下，分別為 (1) 對照組 (基礎飼糧，未添加任何藥物或中藥草)；(2) 調配基礎飼糧後額外添加 0.1% (w/w) 薄荷中藥草粉末組；(3) 額外添加 0.5% (w/w) 薄荷中藥草粉末組；(4) 額外添加 1% (w/w) 薄荷中藥草粉末組；(5) 藥物組：依據「藥物使用管理準則」規定添加 50 ppm 泰利黴素 (Tyrimycin)；基礎飼糧營養成分組成如表 1，雞隻防疫計畫如表 2。每處理組 3 重複，每重複 10 隻，公母各半，試驗期間飲水與飼料均採任食，飼養至 16 週齡結束試驗。屠宰並採樣分析。其測定與分析項目如下：

表 1. 試驗飼糧組成 (0 – 16 週齡)

Table 1. The composition of the experimental diets (0-16 weeks of age)

Ingredients (%)	weeks of age		
	0 – 4wk	5 – 8wk	9 – 16wk
Corn, yellow	50.0	65.4	68.9
Soybean meal, CP 44%	30.9	29.0	28.0
Fish meal, CP 65%	4.0	2.0	—
Wheat bran	7.0	—	—
Soybean oil	5.1	1.0	0.5
Limestone, pulverized	1.0	1.0	1.2
Dicalcium phosphate	1.2	0.9	0.7
Vitamin premix ^a	0.2	0.2	0.2
Mineral premix ^b	0.1	0.1	0.1
DL-Methionine	0.1	—	—
Choline chloride, 50%	0.1	0.1	0.1
Iodized salt	0.3	0.3	0.3
Total	100.0	100.0	100.0
Calculated value			
Crude protein, %	21.0	19.1	17.7
ME, kcal/kg	3,000	2,975	2,975

^a Vitamins supplementation per kg of diet vitamin A, 10,000 IU; vitamin D₃, 1,000 IU; vitamin E, 25 IU; vitamin K, 3 mg; thiamin, 3 mg; riboflavin, 5 mg; pyridoxine, 3 mg; vitamin B₁₂, 0.03 mg; Ca-pantothenate, 10 mg; niacin, 50 mg; biotin (1.0%), 0.1 mg; folic acid, 3 mg.

^b Minerals supplementation per kg of diet Mn, 60 mg (MnSO₄·H₂O); Zn, 60 mg (ZnO); Cu, 5 mg (Cu₂SO₄ · 5H₂O); Fe, 70 mg (FeSO₄ · 7H₂O); Se, 0.1 mg (Na₂SeO₃).

- I. 生長性狀：每隔 4 週秤取個別雞隻重量及記錄飼料採食量，計算飼料效率，並記錄試驗期間雞隻死亡數。
- II. 採取第 12 與第 16 週血液樣品分析血清抗體力價；檢測項目包括新城雞病 (New Castle disease, ND) 與傳染性

華氏囊炎 (Infectious bursal disease, IBD)。血液樣品送至中央畜產會家禽保健中心南區檢驗室，檢測雞隻樣品之血清抗體力價。ND 採用血球凝集抑制反應 (hemagglutination inhibition test, HIT)；IBD 則採酵素免疫分析法 (enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)。

表 2. 小型白絲羽烏骨雞疫苗防疫計畫表

Table 2. Vaccination program of small type white silky chicken

Age	Vaccine types	Note
Hatch	MD	Subcutaneous
	ND × IB	Eyes, nose
10 days	IBD	Drinking
2 weeks	ND × IB	Drinking
	CRD	Subcutaneous
	FP	Wing web
3 weeks	IBD	Drinking
4 weeks	ND (Lasota)	Drinking
6 weeks	ND × IC	Intramuscular
8 weeks	ND × IB (Lasota MASS II)	Drinking
12 weeks	ND × IC	Intramuscular

III. 對抗綿羊紅血球免疫反應抗體力價：

- (i) 綿羊紅血球 (sheep red blood cells, SRBC) 懸浮抗原液：依據 Lin and Chang (2006) 與 Munns and Lamont (1991) 所述之方法加以配製。
- (ii) 抗原的接種：試驗雞隻在 12 週齡由腹腔注射 1 mL 之 5% 綿羊紅血球懸浮液抗原液，以使產生抗體。
- (iii) 試驗之採樣處理：於 13 週齡 (SRBC 免疫後 1 週) 及 16 週齡 (試驗結束) 時，每處理每重複逢機採取雞隻 2 隻，公母各半，進行採血，經離心機離心取得血清後，存放於 -20°C 下，以供測定血液成分及抗體力價。
- (iv) 以血球凝集反應 (hemagglutination test) 測試雞隻對抗綿羊紅血球免疫反應。依據 Lin and Chang (2006) 與 Munns and Lamont (1991) 所述方法測定之。

IV. 血液成份：使用血液生化分析儀 (Hitachi 7170S, Japan) 並配合各種測定項目試劑套組進行分析，檢測雞血液生化值包括丙胺酸轉胺酶 (ALT)、天冬胺酸轉胺酶 (AST)、尿素氮 (BUN)、肌酸酐 (CRE)、三酸甘油酯 (TG) 與膽固醇 (CHOL)。

V. 血清中 IgG 與 IgA 之濃度：將血清以緩衝溶液分別稀釋 80,000 及 40,000 倍後，以 Bethyl 公司所生產之 Chicken ELISA IgG 及 IgA Kit，輔以 ELISA reader (Bio-Rad Laboratories Inc., Irvine, CA)，以波長 450 nm 分析之。

VI. 屠體性狀：於第 16 週齡自每欄中選取接近該欄平均體重之雞隻 2 隻；每處理屠宰 6 隻合計 48 隻 (公母各半)，雞隻經放血、脫毛及取出內臟 (心、肝、砂囊、睪丸) 之屠體後，由同一專業人員進行分切，屠體分為頭頸、胸、背、腿、翅、腳以測定屠體各部位分切重量與比例。

- (i) 屠體重：以摘除內臟後之屠體重量表示。
- (ii) 屠宰率 (%)：屠體重 / 活體重 × 100。
- (iii) 各部位之比例 (%)：各部位重量 / 屠體重 × 100。
- (iv) 可食性內臟重比率 (%) = [(心臟重 + 砂囊重 + 肝臟重) / 屠體重] × 100

VII. 統計分析：

(i) 生長性能

平均飼料轉換率及死亡率，每重複為一試驗單位，每試驗組共 3 個試驗單位。而 4、8、12 與 16 週齡體重及個體體增重比較分析中，均以個體雞隻為試驗單位。

(ii) 血液樣品分析血清抗體力價

檢測項目包括新城雞病 (ND)、傳染性華氏囊炎 (IBD) 以及傳染性支氣管炎 (IB)。以每重複取樣公母各 2 隻，每試驗組共 12 隻，均以個體雞隻為試驗單位。

(iii) 血清中 IgG 與 IgA 之濃度、對抗綿羊紅血球免疫反應與血液生化值

以每重複取樣公母各 1 隻，每試驗組共 6 隻，均以個體雞隻為試驗單位。

(iv) 腸道組織學

以每重複體重平均值原則取樣 2 隻，每試驗組共 6 隻 (公母各半)。每隻取十二指腸彎部及空腸每一切片選取 10 點測量肌肉層厚度、小腸絨毛高度、寬度及腺窩深度。

(v) 屠體性狀

以每重複體重平均值原則取樣 2 隻，每試驗組共 6 隻 (公母各半)，均以個體雞隻為試驗單位。

(vi) 試驗測定之各項性狀資料，利用統計套裝軟體 SAS (Statistical Analysis System, 1996) 進行統計分析，並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 Means, LSMs) 比較處理間平均值的差異顯著性。

結果與討論

I. 飼糧添加不同劑量薄荷中藥草粉末對 0 – 16 週齡小型絲羽烏骨雞生長性狀與存活率之影響

試驗結果顯示本所小型絲羽烏骨雞在生長性狀方面，0 – 8 週齡期間，各試驗處理組間與對照組無顯著差異。9 – 16 週齡期間，對照組與 1% 薄荷中藥草粉末處理組之體增重顯著高於 0.5% 薄荷中藥草粉末處理組 ($P < 0.05$)。而攝食量與飼料轉換率方面，則各試驗處理組間與對照組無顯著差異。在 0 – 16 週齡期間，攝食量與方面，則各試驗處理組間與對照組無顯著差異。1% 薄荷中藥草粉末處理組之體增重顯著高於 0.5% 薄荷中藥草粉末處理組 ($P < 0.05$)。抗生素藥物組之飼料轉換率顯著低於 0.1% 與 0.5% 薄荷中藥草粉末處理組 ($P < 0.05$)，而 1% 薄荷中藥草粉末處理組、對照組及藥物組之飼料轉換率無顯著差異。此與飼糧添加不同劑量薄荷中藥草粉末對 16 週齡烏骨雞體重之影響結果相符，在公烏骨雞 16 週齡體重方面，各試驗處理組間與對照組無顯著差異 (圖 1)。在母烏骨雞 16 週齡體重方面，1% 薄荷中藥草粉末處理組之體增重顯著高於 0.1% 薄荷中藥草粉末處理組 ($P < 0.05$) (圖 2)。就生長性能而言，均以 1% 薄荷中藥草粉末處理組效果較佳。畜試所小型絲羽烏骨雞 16 週齡體重公雞為 1,180.5 公克，母雞為 944.7 公克間 (黃等, 1998)，本次試驗中 16 週齡烏骨雞體重僅 1% 薄荷中藥草粉末處理組公雞達到，其他試驗處理組公、母雞體重均未達到此標準，但本次試驗 1% 薄荷中藥草粉末處理組公雞與母雞 16 週齡體重均比對照組高。

在存活率方面，薄荷中藥草粉末處理組均與對照組無顯著差異。值得一提的是，隨薄荷中藥草粉末 0.1% – 1% 劑量之增加而存活率有增加之趨勢 (圖 1)。

表 3. 飼糧添加不同劑量薄荷中藥草粉末對 0 – 16 週齡小型白絲羽烏骨雞生長性狀之影響

Table 3. Effects of dietary supplementation of peppermint on growth performance of small type white silky chicken during 0-16 weeks of age

Items	Control	Peppermint			Tyrimycin	SE
		0.1%	0.5%	1%		
Feed intake, g/bird						
0-8 weeks	1,199	1,236	1,185	1,224	1,153	49
9-16 weeks	3,002	2,997	2,889	3,144	2,734	136
0-16 weeks	4,201	4,233	4,074	4,368	3,887	166
Weight gain, g/bird						
0-8 weeks	433	421	433	460	416	16
9-16 weeks	557 ^a	528 ^{ab}	480 ^b	559 ^a	508 ^{ab}	22
0-16 weeks	992 ^{ab}	949 ^{ab}	913 ^b	1,020 ^a	936 ^{ab}	26
Feed conversion ratio, feed/gain						
0-8 weeks	2.78	2.94	2.73	2.66	2.71	0.09
9-16 weeks	5.39	5.68	6.01	5.64	5.40	0.21
0-16 weeks	4.23 ^{ab}	4.46 ^a	4.46 ^a	4.28 ^{ab}	4.15 ^b	0.10

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

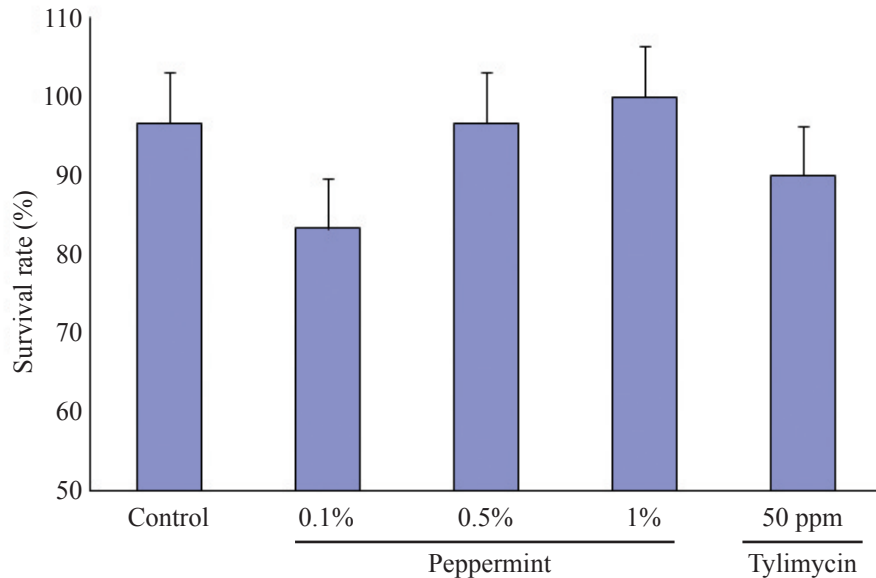


圖 1. 飼糧添加不同劑量薄荷中藥草粉末對 0 – 16 週齡小型白絲羽烏骨雞存活率 (%) 之影響。

Fig. 1. Effects of dietary supplementation of peppermint on livability of small type white silky chicken during 0-16 weeks of age (%).

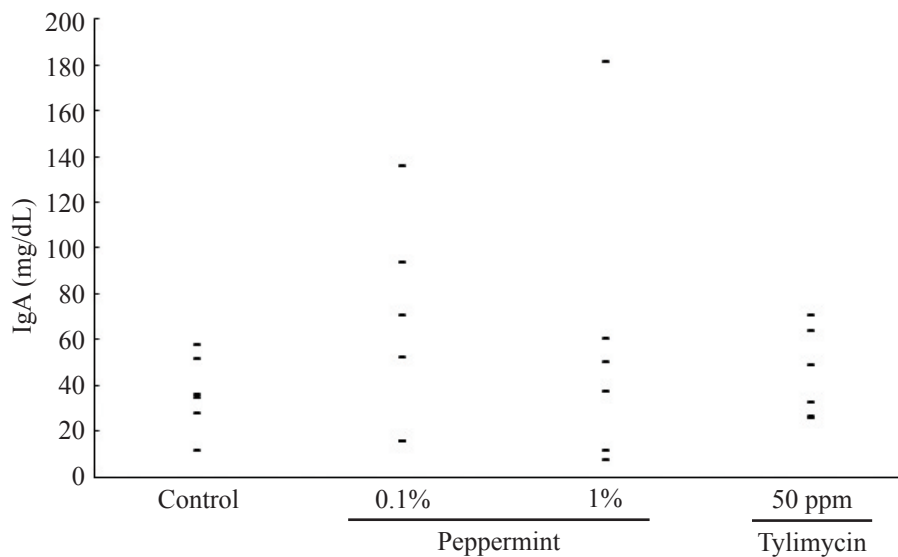


圖 2. 飼糧添加不同劑量薄荷中藥草粉末對 16 週齡小型白絲羽烏骨雞 IgA 之影響。

(註：每組各測 6 隻血清中 IgA 之濃度，每一橫紋代表每隻所測得之 IgA 濃度。)

Fig. 2. Effects of dietary supplementation of peppermint on serum IgA concentration of small type white silky chicken at 16 weeks of age.

(Note: Each bar represents IgA concentration of each bird. Six birds were sampled for serum IgA concentration in each group)

II. 飼糧添加不同劑量薄荷中藥草粉末對 12 與 16 週齡烏骨雞新城雞病疫苗 (ND) 及傳染性華氏囊炎 (IBD) 抗體力價之影響

試驗結果如表 5 所示，12 週齡烏骨雞在新城雞病疫苗 (ND) 抗體力價方面，以 0.5% 薄荷中藥草粉末處理組顯著高於對照組與 0.1% 薄荷中藥草粉末處理組 ($P < 0.05$)；16 週齡烏骨雞在新城雞病疫苗 (ND) 抗體力價方面，各試驗處理組間無顯著差異，仍以 0.5% 薄荷中藥草粉末處理組高於其他處理組。12 與 16 週齡烏骨雞在傳染性華氏囊炎 (IBD) 抗體力價方面，各試驗處理組間無顯著差異，但以 0.1% 薄荷中藥草粉末處理組高於其他處理組。一般而言，雞隻抗體力價與抵抗病毒的能力呈正相關，故抗體力價較高者，也有較強的抗病毒能力 (Peleg *et al.*, 1976)。在飼糧添加不同劑量中藥草萃取物 (Kong *et al.*, 2004) 對雞隻新城雞病疫苗 (ND) 及傳染性華氏囊炎 (IBD) 抗體力價之反應，部份有提升雞隻體液免疫反應之影響。

表 4. 飼糧添加不同劑量薄荷中藥草粉末對 4、8、12 與 16 週齡小型白絲羽烏骨雞體重 (公克) 之影響

Table 4. Effects of dietary supplementation of peppermint on body weight of small type white silky chicken at 4, 8, 12 and 16 weeks of age

Items	Control	Peppermint			Tylimycin
		0.1%	0.5%	1%	50 ppm
Males					
4 weeks	239 ± 9	223 ± 9	229 ± 9	230 ± 9	215 ± 9
8 weeks	484 ± 20	496 ± 21	489 ± 21	516 ± 20	478 ± 20
12 weeks	844 ± 31	885 ± 34	822 ± 32	843 ± 31	809 ± 31
16 weeks	1,121 ± 32	1,139 ± 34	1,052 ± 33	1,143 ± 32	1,053 ± 32
Females					
4 weeks	208 ± 8	204 ± 8	216 ± 8	213 ± 8	200 ± 8
8 weeks	438 ± 17 ^{ab}	400 ± 19 ^b	435 ± 17 ^{ab}	460 ± 17 ^a	407 ± 17 ^b
12 weeks	716 ± 30	683 ± 33	691 ± 29	746 ± 29	696 ± 33
16 weeks	914 ± 43 ^{ab}	813 ± 47 ^b	837 ± 42 ^{ab}	952 ± 42 ^a	854 ± 47 ^{ab}

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

表 5. 飼糧添加不同劑量薄荷中藥草粉末對 12 與 16 週齡小型白絲羽烏骨雞新城雞病疫苗 (ND) 及傳染性華氏囊炎 (IBD) 抗體力價之影響¹Table 5. Effects of dietary supplementation of peppermint on ND and IBD antibody titers of small type white silky chicken at 12 and 16 weeks of age¹

Antigens	Weeks of age	Control	Peppermint			Tylimycin	SE
			0.1%	0.5%	1%	50 ppm	
ND ² (log ₂)	12	4.9 ^{bc}	4.4 ^c	7.1 ^a	6.4 ^{abc}	6.6 ^{ab}	0.7
IBD ³ (× 10 ³)	12	5.4	5.9	4.3	5.1	4.9	0.7
ND ² (log ₂)	16	5.7	4.2	5.7	4.2	5.3	0.6
IBD ³ (× 10 ³)	16	6.3	7.3	6.6	6.7	3.9	1.5

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

¹ Diet composition, experimental design and vaccination program are as Table 1 and 2.

² Serum hemagglutination inhibition assay.

³ Enzyme-linked immunosorbent assay.

III. 飼糧添加不同劑量薄荷中藥草粉末對小型絲羽烏骨雞抗綿羊紅血球 (SRBC) 抗體力價之影響

試驗結果如表 6 所示，13 與 16 週齡烏骨雞在 SRBC 抗體力價方面，各薄荷中藥草處理組與對照組則無顯著差異；烏骨雞在 13 週齡 SRBC 抗體力價雖與對照組相近 (1% 薄荷中藥草粉末處理組) 或略高 (0.1% 與 0.5% 薄荷中藥草粉末處理組)，但 16 週齡烏骨雞在 SRBC 抗體力價則各薄荷中藥草處理組與抗生素組較對照組為高。可能薄荷中藥草處理組維持 SRBC 抗體力價較久有關。與林等 (2007) 及杜等 (2007) 在飼糧中添加中藥草如板藍根或辣木則對白肉雞提高抗綿羊紅血球抗體力價相符；可能原因是薄荷對 B- 淋巴細胞有提升反應，但對 T- 淋巴細胞有待日後探討。

IV. 飼糧添加不同劑量薄荷中藥草粉末對 16 週齡烏骨雞血清中 IgA 及 IgG 之影響

16 週齡畜試土雞在 IgA 與 IgG 之濃度可作為評估免疫能力指標之一 (Hung *et al.*, 2011)，本試驗中雖各處理組間均無顯著差異，16 週齡小型絲羽烏骨雞在對照組、0.1%、1% 薄荷中藥草粉末及抗生素藥物處理組平均 IgA 之濃度，分別為 37、65、59 及 45 mg/dL。圖 2 中每組各測 6 隻血清中 IgA 之濃度，每一橫紋代表每隻所測得之 IgA 濃度，由每組中每一橫紋分佈情形可看出，飼糧添加 0.1% 薄荷中藥草粉末處理組在 IgA 方面高於對照組與抗生素藥物處理組趨勢。在 IgG 方面，烏骨雞在對照組、0.1%、1% 薄荷中藥草粉末及抗生素藥物處理組平均 IgG 之濃度，分別為 2,053、2,555、1,757 及 2,197 mg/dL，但由圖 3 分別可看出，飼糧添加 0.1% 薄荷中藥草粉末處理組與抗生素藥物處理組在 IgG 方面高於對照組趨勢。

表 6. 飼糧添加不同劑量薄荷中藥草粉末對注射綿羊紅血球對小型白絲羽烏骨雞血球凝集反應抗體力價產生之影響^{1,2}

Table 6. Effects of dietary supplementation of peppermint on HI antibody titers of sheep red blood cell of small type white silky chicken^{1,2}

Age	Control	Peppermint			Tylimycin	SE
		0.1%	0.5%	1%	50 ppm	
13 weeks	3.8	4.0	4.0	3.8	3.3	0.7
16 weeks	0.8	1.5	1.5	0.8	1.5	0.5

¹ Serum hemagglutination inhibition (HI) assay.

² Abdominal injection of 1 mL 5% solution of seep red blood cell at 12 weeks of age.

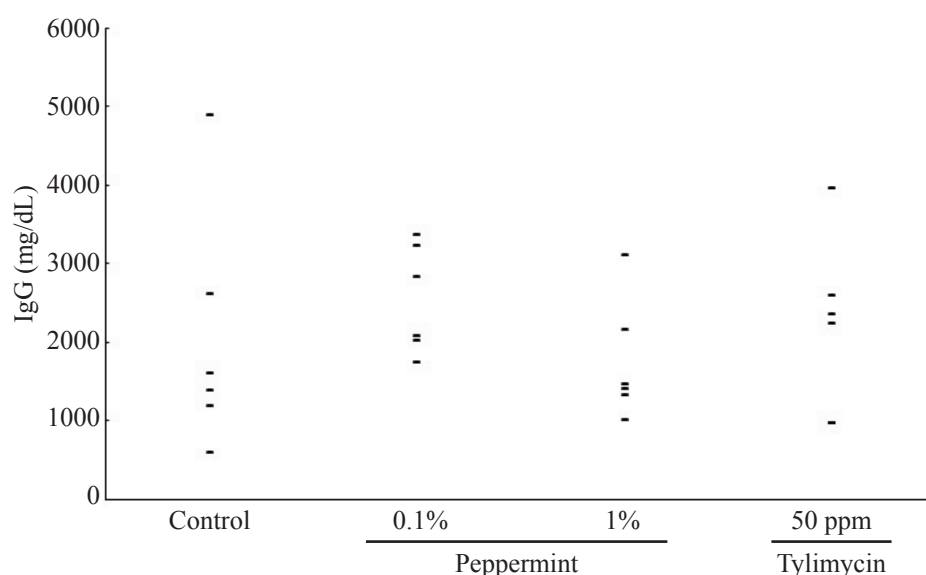


圖 3. 飼糧添加不同劑量薄荷中藥草粉末對 16 週齡小型白絲羽烏骨雞 IgG 之影響。

(註：每組各測 6 隻血清中 IgG 之濃度，每一橫紋代表每隻所測得之 IgG 濃度。)

Fig. 3. Effects of dietary supplementation of peppermint on serum IgG concentration of small type white silky chicken at 16 weeks of age.

(Note: Each bar represents IgG concentration of each bird. Six birds were sampled for serum IgG concentration in each group)

Hung *et al.* (2011) 研究指出，施打 IBDV 疫苗後飼糧添加 0.5% – 1% 銀翹散有較高之抗體力價，且相較對照組有增進 IBDV 攻毒之保護率。結果建議 IBDV 疫苗可以增加抗 IBDV 抗體力價，而增進抗 IBDV 保護效率。大部分病原菌多透過黏膜表面入侵宿主身體，特別是腸胃、呼吸道、泌尿生殖道等，哺乳動物或鳥類均會聚合 IgA (pIgA) 去產生初級免疫反應 (Mostov *et al.*, 1999)。由於 IgA 由黏膜表皮細胞之 lamina propria 基礎層之漿細胞所產製而成，被當成對抗感染之初級免疫防禦機制。本次試驗值得一提的是，飼糧添加 0.1% 薄荷中藥草粉末處理組可增加雞隻血清 IgA (圖 2) 與 IgG (圖 3) 之濃度，顯示 0.1% 薄荷中藥草粉末可增進初級與次級免疫防禦機制。

V. 飼糧添加不同劑量薄荷中藥草粉末對 16 週齡烏骨雞血液生化值之影響

試驗結果如表 7 所示，16 週齡烏骨雞在 GOT、GPT、BUN、Chol 及 TG 方面，各處理組較對照組均無顯著差異。CRE 方面，以 0.5% 薄荷中藥草粉末處理組顯著低於對照組 ($P < 0.05$)，一般而言，肌酸酐 (CRE) 常被選擇作為評估腎臟功能之一種參數，當腎臟功能不良時，肌酸酐之清除率會下降，其血液中含量會升高 (白等，1996)。

VI. 飼糧添加不同劑量薄荷中藥草粉末對 16 週齡烏骨雞屠體性狀之影響

公雞與母雞在 16 週烏骨雞屠體性狀如表 8 及表 9 所示。在公雞方面，除屠宰率、背、腿、腳、睪丸與可食性內臟比率各處理組較對照組均無顯著差異。其他屠體性狀而言，頭頸比率以 0.5% 薄荷中藥草粉末處理組顯著高於 1% 薄荷中藥草粉末處理組 ($P < 0.05$)；胸比率以對照組顯著高於 0.5% 薄荷中藥草粉末處理組 ($P < 0.05$)；

翅比率以 0.1%、1% 薄荷與抗生素處理組顯著高於對照組 ($P < 0.05$)。可食性內臟比率以 0.1% 薄荷與抗生素處理組顯著高於對照組 ($P < 0.05$)。

表 7. 飼糧添加不同劑量薄荷中藥草粉末對 16 週齡小型白絲羽烏骨雞血液生化值之影響

Table 7. Effects of dietary supplementation of peppermint on blood biochemical values of small type white silky chicken at 16 weeks of age

Items	Control	Peppermint			Tylimycin	SE
		0.1%	0.5%	1%	50 ppm	
ALT (GOT), U/l	239.8	242.0	267.3	231.3	248.7	14.2
AST (GPT), U/l	3.67	3.33	3.83	2.50	3.33	0.42
BUN, mg/dL	3.05	2.95	3.33	2.98	2.80	0.21
CRE, mg/dL	0.28 ^a	0.28 ^a	0.22 ^b	0.27 ^{ab}	0.27 ^{ab}	0.02
Chol, mg/dL	118.8	124.3	119.3	106.2	120.7	6.4
TG, mg/dL	31.2	27.5	29.7	23.7	26.0	4.4

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

表 8. 飼糧添加不同劑量薄荷中藥草粉末對 16 週齡小型白絲羽烏骨雞公雞屠體性狀之影響

Table 8. Effects of dietary supplementation of peppermint on carcass characteristics of male small type white silky chicken at 16 weeks of age

Items	Control	Peppermint			Tylimycin	SE
		0.1%	0.5%	1%	50 ppm	
Carcass ratio, %	74.6	75.7	77.1	76.1	74.4	1.2
Head and neck, %	14.9 ^{ab}	15.2 ^{ab}	15.9 ^a	13.7 ^b	14.3 ^{ab}	0.7
Breast, %	19.6 ^a	17.8 ^{ab}	17.1 ^b	18.6 ^{ab}	18.4 ^{ab}	0.6
Back, %	19.5	18.3	19.1	20.7	19.1	0.8
Legs, %	28.0	28.8	27.7	28.0	27.8	0.5
Wings, %	12.5 ^b	13.8 ^a	13.2 ^{ab}	13.4 ^a	14.0 ^a	0.3
Feet, %	5.7	6.2	5.9	6.0	6.1	0.2
Testis, %	1.1	0.6	1.3	0.4	1.2	0.4
Edible organs*, %	4.0 ^b	4.9 ^a	4.4 ^{ab}	4.6 ^{ab}	4.9 ^a	0.2

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

* Edible organs (%) = [(heart + gizzard + liver) / carcass weight] × 100

表 9. 飼糧添加不同劑量薄荷中藥草粉末對 16 週齡小型絲羽烏骨雞母雞屠體性狀之影響

Table 9. Effects of dietary supplementation of peppermint on carcass characteristics of female small type white silky chicken at 16 weeks of age

Items	Control	Peppermint			Tylimycin	SE
		0.1%	0.5%	1%	50 ppm	
Carcass ratio, %	73.9 ^a	74.0 ^a	73.2 ^{ab}	75.1 ^a	71.5 ^b	0.7
Head and neck, %	12.5	13.1	12.8	12.8	13.3	0.3
Breast, %	21.1	20.4	20.1	20.4	20.9	0.5
Back, %	19.1	19.3	19.7	20.0	19.2	0.4
Legs, %	27.9 ^a	26.1 ^b	27.3 ^a	27.4 ^a	27.3 ^a	0.3
Wings, %	17.1	14.5	14.1	13.7	14.4	1.7
Feet, %	5.4	5.0	5.3	5.4	5.2	0.2
Edible organs*, %	5.0 ^b	5.7 ^{ab}	6.0 ^{ab}	5.5 ^{ab}	6.3 ^a	0.3

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

* Edible organs (%) = [(heart + gizzard + liver) / carcass weight] × 100

在母雞方面，除頭頸、胸、背、翅與腳比率各處理組較對照組均無顯著差異。其他屠體性狀而言，屠宰率以對照組與 0.1%、1% 薄荷顯著高於抗生素處理組 ($P < 0.05$)；腿比率以 0.1% 薄荷中藥草粉末處理組顯著低於其他處理組 ($P < 0.05$)；可食性內臟比率以抗生素處理組顯著高於對照組 ($P < 0.05$)。

整體而言，不論公雞與母雞在 16 週烏骨雞屠體率，均以薄荷中藥草粉末處理組高於對照組及藥物組，其中以 1% 薄荷中藥草粉末處理組高於其他試驗處理組；而可食性內臟比率以薄荷中藥草粉末處理組與抗生素處理組高於對照組，其中以藥物組高於其他試驗處理組。

陳等 (2008) 研究之屠體性狀可看出，飼糧處理影響體增重，進一步對屠體性狀產生影響，低營養濃度處理組之體增重較低，因此，其屠體重及肌肉含量較多之胸、腿部重量亦較低。在可食性內臟重方面，與徐等 (2006) 報告指出當土雞屠宰率有較低之趨勢，則可食性內臟重比率反而呈提高之現象。

結論與建議

依本試驗之結果，若以生長性能體增重、飼料轉換率、存活率與屠宰率為添加劑量之考量，以薄荷中藥草粉末 1% 之添加劑量為最佳。若以抗體力價與免疫球蛋白方面作為添加劑量之評估，則以薄荷中藥草粉末 0.1% 與 0.5% 之添加劑量為最佳。上述試驗結果可供飼養業者，配合良好的衛生防疫，作為動物飼料的預防保健添加物之參考應用，以期減少藥物殘留之問題。

參考文獻

- 白火城、黃森源、林仁壽。1996。家畜臨床血液生化學。立宇出版社。
- 付興周。2012。蛋雞抗熱應激飼料添加劑的作用機理及應用。中國家禽 34(14)：59-61。
- 邱詩軒、余瑋翎、郭宗甫。2011。植物薄荷的成份與藥效。中華傳統獸醫學會會刊 15(2)：84-93。
- 李鵬、齊廣海。2006。飼料添加劑常用的抗生素替代品。飼料博覽 8：24-26。
- 杜佩玲、林炳宏、楊瑞玉、范揚廣、許振忠。2007。飼料中添加辣木對白肉雞生長、血液性狀與免疫反應之影響。中畜會誌 36(3)：135-146。
- 宋魁、譚勇、冀昌祿、張立。2009。天然香料植物—薄荷。現代實業科技 1：105-107。
- 林仁壽、吳兩新。1996。中藥作為飼料添加劑之展望。生物產業 7(3)：181-187。
- 林宗旦、林宗平、林景彬。1996。中藥藥理學。華香園出版社。臺北。
- 林炳宏、謝怡慧、楊瑞玉、許振忠。2007。飼料中添加板藍根對白肉雞生長性能與免疫反應之影響。中畜會誌 36(1)：17-22。
- 徐阿里、施柏齡、楊瓊菁。2006。添加益生菌提高有色肉雞育成率及生產效率。健康有色肉雞之生產體系研討會論文集。行政院農業委員會畜產試驗所專輯 102 號。pp. 1-8。
- 陳添福、劉曉龍、洪哲明。2008。植物性飼糧對土雞生長性狀之影響。畜產研究 41(4)：241-252。
- 陸東海、張永青、陳安國、張如松。2009。薄荷提取物對肥育豬生產性能和生化指標的影響。家畜生態學報 30(2)：51-54。
- 張繁雄。2001。中草藥於動物飼料之應用。九十年度飼料製造技術研習會專輯。57-70 頁。
- 張躑林。2006。天然植物性飼料添加劑的作用原理及其在生產上的應用。中國畜牧獸醫 33(10)：20-23。
- 劉明學、申秀娟、李瓊芳、苟清碧。2009。薄荷浸提液的抑菌效果及豬肉保鮮研究。食品科技 34(6)：108-112。
- 傅文棟。2006。中草藥及其有效成分體外抗菌抗病毒研究進展。中獸醫醫藥雜誌 5：66-67。
- 澤生薛曼。2006。植物性飼料添加物在雞隻飼養上的應用。九十五年度臺灣地區家禽重大疾病臨床防疫研討會。98-105 頁。
- Hung, C. M., C. C. Yeh, K. U. Chong, H. L. Chen, J. Y. Chen, S. T. Kao, C. C. Yen, M. H. Yeh, M. S. Lin and C. M. Chen. 2011. Gingyo-san enhances immunity and potentiates infectious bursal disease vaccination. Evid.-based Complement Altern. Med. doi: 10.1093/ecam/nep021.
- Kong, X., Y. Hu., R. Rui., D. Wang and X. Li. 2004. Effect of Chinese herbal medicinal ingredients on peripheral lymphocyte proliferation and serum antibody titer after vaccination in chicken. Int. Immunopharmacol. 4: 975-982.
- 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(6): 884-891.
- Mostov, K. and C. S. Kaetzel. 1999. Ig transport and the polymeric immunoglobulin receptor. In: *Mucosal Immunology*. Ogra P. L., Mestecky J., Lamm M. E., Strober W., Bienenstock J., McGhee J. R., (eds.) Academic Press, San Diego. pp. 181-212.
- Munns, P. L. and S. J. Lamont. 1991. Effects of age and immunization interval on the anamnestic response to T-cell-dependent and T-cell-independent antigens in chickens. *Poult. Sci.* 70: 2371-2374.
- Peleg, B. A., M. Soller, N. Ron, K. Hornstrin, T. Brody and E. Kalmar. 1976. Familial differences in antibody response of broiler chickens to vaccination with attenuated and inactivated Newcastle disease virus vaccine. *Avian Dis.* 20: 661-668.
- SAS. 1996. *SAS/STAT User's Guide*, Release 6.11 Ed. SAS Institute Inc., Cary, NC.

Effects of dietary supplementation of peppermint on growth performance, carcass characteristics and immune response of small type white silky chicken ⁽¹⁾

Chia-Chou Yeh ⁽²⁾ Ming-Hsien Yeh ⁽²⁾ Yih-Fwu Lin ⁽³⁾ Hsiao-Lung Liu ⁽³⁾
Ming-Yang Tsai ⁽³⁾ Kuo-Hua Lee ⁽⁴⁾ and Che-Ming Hung ⁽³⁾⁽⁵⁾

Received: Oct. 1, 2016; Accepted: Feb. 20, 2017

Abstract

The purpose of this experiment is to investigate differ levels of peppermint supplementation on growth performance, carcass characteristics and immune response of small type white silky chicken. A total of 150 day-old LRI small type white silky chickens were randomly divided into five groups: (1) control group (no drugs or peppermint); (2) adding 0.1% peppermint; (3) adding 0.5% peppermint; (4) adding 1% peppermint and (5) adding 50 ppm antibiotics (Tyrimycin). Each treatment had three replicates; each replicate had 5 males and 5 females. The experiment was conducted for 16 weeks. The growth performance, immune response, blood biochemical values and carcass characteristics were collected. The results of dietary supplementation of different levels of peppermint for 0-16 weeks of age indicated that diets adding 1% peppermint had significantly higher body weight gain than diets adding 0.5% peppermint ($P < 0.05$). Feed conversion ratio of adding antibiotics was significantly lower than that of adding 0.1% and 0.5% peppermint ($P < 0.05$). There was no significant difference in viability between peppermint group and control group, however, viability of adding 1% peppermint (100%) was higher than control group (96.7%) and antibiotic group (90%). In immune response, antibody titers of ND of diets adding 0.5% peppermint were significantly higher than those of adding 0.1% peppermint at 12 weeks of age. Diets adding 0.1% peppermint tended to have higher IgA and IgG than control group. Diets adding 0.5% peppermint had significantly lower had significantly lower creatinine than those adding 0.1% and control group ($P < 0.05$). For males, diets adding 0.5% peppermint had significantly higher head and neck ratio than adding 1% peppermint ($P < 0.05$). Control group had significantly higher breast ratio than adding 0.5% peppermint ($P < 0.05$). Diets adding 0.1% and 1% peppermint had significantly higher wing ratio than control group ($P < 0.05$). Diets adding 0.1% peppermint and antibiotics had significantly higher edible organs than control group ($P < 0.05$). For females, diets adding 0.1% and 1% peppermint had significantly higher carcass ratio than control group ($P < 0.05$). Diets adding 0.1% peppermint had significantly lower leg ratio than the other groups ($P < 0.05$). Diets adding antibiotics had significantly higher edible organs than control group ($P < 0.05$).

Key word: Peppermint, Silky chicken, Growth performance, Immune response.

(1) Contribution No. 2549 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Department of Chinese Medicine, Dalin Tzu Chi Hospital, Buddhist Tzu Chi Medical Foundation, Chia-Yi 62247, Taiwan.

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

(4) Hsinchu branch, COA-LRI, Hsinchu, Taiwan, R.O.C.

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