

# 飼糧添加艾草與左手香粉末對黑絨烏骨雞公雞 生長、血液及屠體性能之影響<sup>(1)</sup>

蔡銘洋<sup>(2)(4)</sup> 劉曉龍<sup>(2)</sup> 林正鏞<sup>(2)</sup> 林義福<sup>(3)</sup> 黃郁容<sup>(5)</sup> 洪國翔<sup>(4)</sup> 洪哲明<sup>(2)(6)</sup>

收件日期：110 年 11 月 30 日；接受日期：111 年 9 月 4 日

## 摘 要

本試驗目的於探討飼糧添加艾草與左手香等中藥草粉末，對黑絨烏骨雞公雞的生長性狀、血液學、免疫力、抗氧化力及屠體性狀之影響，以期建立無添加抗生素之特色化生產模式，供農民參考使用。將 1 日齡黑絨烏骨雞性別鑑定後，採用公雞雞 240 隻隨機分配於 5 個飼糧處理組，使各處理組雞隻體重接近整群平均體重值，進行分組，分別為對照組 (control)：基礎飼糧，未添加任何抗生素或藥物、AA 組：添加 2% 艾草 (*Artemisia argyi*)、PA 組：添加 2% 左手香 (*Plectranthus amboinicus*)、AA + PA 組：添加 1% 艾草 + 1% 左手香混和及 Tylosin 組：添加 50 ppm 泰黴素。結果顯示，0 – 16 週齡採食量以 PA 組顯著較其他組為高 ( $P < 0.05$ )，體增重、飼料轉換率、體重及存活率則各處理組間無顯著差異；以經濟效益作考量，除 Tylosin 組以外，則以添加 AA 組較佳。在 16 週齡時，新城病 (ND)、傳染性華氏囊病 (IBD) 及傳染性支氣管炎 (IB) 抗體力價，IgA 與 IgG 免疫球蛋白、IL-1 $\beta$  與 IL-6 介白素、穀胱甘肽 (GSH)、過氧化氫酶 (CAT) 及超氧化物歧化酶 (SOD) 濃度等血清抗氧化能力，在各組間均無顯著差異。血清生化值僅對照組之三酸甘油酯 (TG) 顯著較 Tylosin 組為高 ( $P < 0.05$ )。在白血球方面，AA 組顯著較 AA + PA 組及 Tylosin 組為高 ( $P < 0.05$ )；在異嗜球方面，PA 組顯著較 AA + PA 組及對照組為高 ( $P < 0.05$ )；在單核球方面，對照組顯著較 Tylosin 組為高 ( $P < 0.05$ )；其他血液值則在各處理組間均無顯著差異。在屠宰率方面，對照組顯著較 AA 組、PA 組及 Tylosin 組為高 ( $P < 0.05$ )；而 AA + PA 組顯著較 PA 組及 Tylosin 組為高 ( $P < 0.05$ )。腹脂率與可食性內臟重比率則各組間均無顯著差異。綜合以上所述，不使用抗生素飼養，若單純以經濟效益作考量，以添加 AA 組較佳。若以生長性狀、體重、存活率、血清抗體力價、免疫球蛋白、介白素、血清生化值、血液學、血清抗氧化能力及屠體性狀等整體考量，艾草與左手香中藥草添加對黑絨烏骨雞公雞並無不良影響。

關鍵詞：艾草、左手香、黑絨烏骨雞。

## 緒 言

近來食品安全意識抬頭，配合行政院推動食安五環政策，衛生福利部食品藥物管理署 (以下簡稱食藥署) 及行政院農業委員會已加強市售禽品之採檢與監測，務求禽品自農場到餐桌全面落實食安風險控管，並兼顧生產品質。由於臺灣資源有限，使得雞群飼養密度增加，飼養隻數也日益龐大，且氣候異常，雞隻緊迫增加，伴隨著許多傳染性疾病在雞群之間大量傳播，造成重大的經濟損失。為提高生產效率與控制疾病，常添加抗生素於飼料中，造成微生物抗藥性及藥物殘留之公共衛生及食品安全風險。自 2006 年起歐盟國家即全面禁止在飼料中添加抗生素做為生長促進劑，國內亦規定只能治療時使用，不能常態添加。依據食藥署 109 年度市售禽畜水產品中動物用藥殘留監測結果，發現抽驗烏骨雞肉藥物殘留不合格比例達 6.7% (戴等, 2021)；為杜絕烏骨雞藥物殘留問題，近年來在臺灣陸續開始利用中藥草萃取物對雞隻進行一系列研究，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；洪等, 2011；葉等, 2017)。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 2716 號。  
(2) 行政院農業委員會畜產試驗所產業組。  
(3) 行政院農業委員會畜產試驗所營養組退休。  
(4) 國立屏東科技大學農學院生物資源博士班。  
(5) 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所資材研發組。  
(6) 通訊作者，E-mail: cmhung@mail.tlri.gov.tw。

艾草和左手香能促進血液循環，增強代謝，改善肉質，並有抗真菌作用 (張等, 2020; Languido *et al.*, 2020)，而作為本次試驗添加之中藥草，左手香學名 *Plectranthus amboinicus* (以下簡稱 PA)，又稱 *Coleus amboinicus*。為唇形花科小鞘蕊花屬植物，原生於印度，廣布於非、亞、澳洲的熱帶和溫暖地區，在國外作為香料兼藥用植物，含 76 種揮發及 30 種不揮發性化合物，如單萜、二萜、三萜、倍半萜、酚、酯及黃酮類等物質，藥理作用包含抗菌、抗發炎、抗腫瘤、傷口癒合、抗癲癇、殺幼蟲、抗氧化、鎮痛、降血糖和降血脂等活性 (許等, 2018)。另外，已經發現其對傷口癒合、動物和昆蟲叮咬、呼吸道、心血管、口腔、皮膚、消化和泌尿生殖系統疾病有效 (許等, 2018)。近年研究報告指出，飼糧添加左手香具有促進生長、提高活力的潛力及有色肉雞的存活率 (Languido *et al.*, 2020)；可降低肝臟重量和肉類膽固醇含量 (Silitonga and Syaputri, 2018)；左手香餵飼之雞隻，經實驗性感染 *Eimeria tenella* 後，發現具有抗球蟲草本藥物活性，可修復雞隻的損傷，減少雞盲腸組織的破壞 (Abdul-Wasae *et al.*, 2017)。艾草學名 *Artemisia argyi* (以下簡稱 AA)，菊科 (*Asteraceae*) 蒿屬 (*Artemisia*) 植物的乾燥葉，全國各地以及亞洲周邊國家均有種植，艾葉中所含的化學成分種類繁多，成分複雜，包括揮發性油、黃酮類、鞣酸類、桉葉烷類、三萜類成分以及其他的微量元素 (劉等, 2018)；近年研究報告指出，艾草具有抑菌、抗病毒、抗氧化、抗癌、抗炎症及提高免疫力等功能 (劉等, 2018)；飼糧添加艾草粉末可顯著促進肉雞免疫器官發育，提升免疫能力 (吳等, 2015)；提高蛋雞產蛋性能、改善蛋品質及增強抗氧化能力 (趙, 2019; 張等, 2020)；飼糧添加艾草粉末或萃取物可提高肉雞肝臟和小腸的抗氧化防禦能力及改善肝臟與小腸抗氧化狀態 (Zhao *et al.*, 2016; Zhang *et al.*, 2020a)；飼糧添加艾草萃取物之白肉雞經注射脂多糖 (lipopolysaccharide) 溶液後，可降低發炎症狀，並提高血清、脾臟、肝臟和小腸等的抗氧化狀態 (Zhang *et al.*, 2020b)；在白肉雞飼糧添加艾草萃取組或粉末組之 42 日齡生長性能、細胞免疫及體液免疫均顯著提高 ( $P < 0.05$ ) (Gholamrezaie Sani *et al.*, 2013)。

因此本試驗目的於探討飼糧添加艾草與左手香等中藥草粉末，對雄性黑絨烏骨雞的生長性能、血液學、免疫力、抗氧化力及屠體性狀之影響，建立無添加抗生素之特色化生產模式，供農民參考使用。

## 材料與方法

本試驗於行政院農業委員會畜產試驗所 (簡稱畜試所) 產業組試驗雞舍進行，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照護及使用小組以畜試動字 108-37 號核准在案。

### I. 艾草及左手香粉末製作

本試驗使用之艾草及左手香粉末，由行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所 (簡稱藥毒所) 進行製作，分三次配飼料時 (4 月 18 日、5 月 15 日及 6 月 12 日)，將臺東製作之艾草及左手香植物地上部全株採收，分別經日光風乾 3—5 日及剪切成小塊於 50°C 烘箱，24 小時內完成乾燥，研磨成 2 mm 左右粉末供試。

### II. 試驗動物與飼糧處理

將 1 日齡黑絨烏骨雞性別鑑定後，採用公雛雞 240 隻，隨機分配於 5 個飼糧處理組，使各組雞隻體重接近整群平均值，五個處理組分別為對照組 (control)：基礎飼糧，未添加任何抗生素或藥物、AA 組：添加 2% 艾草、PA 組：添加 2% 左手香、AA + PA 組：添加 1% 艾草和 1% 左手香混合以及 Tylosin 組：添加 50 ppm 泰黴素。基礎飼糧營養配方與組成列如表 1。雞隻疫苗接種計畫列如表 2。每處理組 4 重複，每重複 12 隻公雞，共 20 欄平飼群養 (每欄飼養密度為 12 隻/3.3 m<sup>2</sup>)，試驗期間飲水與飼料均採任食，試驗至 16 週齡結束，犧牲屠宰並採樣分析。

### III. 測定項目與方法

- (i) 生長性狀：於 4、8、12 與 16 週齡秤取個別雞隻體重及記錄各欄飼料剩餘量，以及雞隻死亡數。計算其平均隻日增重 (average daily gain/bird, ADG)、平均隻日採食量 (average daily feed intake/bird, ADFI) 及飼料轉換率 (feed/gain, F/G)。
- (ii) 血液學 (血球計數, blood cell count) 及生化值分析：雞隻於第 16 週齡時經保定後自翼靜脈採血 3 mL，分裝成 2 管，其中 1 管供血液學分析，以 Exigo Vet 全自動動物血液分析儀，測定白血球 (white blood cell, WBC)、異嗜球 (heterophils, H)、淋巴球 (lymphocytes, L)、嗜中性白血球 (neutrophils)、單核球 (monocytes)、嗜酸性白血球 (eosinophils) 及嗜鹼性白血球 (basophils)、紅血球 (red blood cell, RBC) 與血小板 (thrombocyte) 總數、總蛋白 (total protein, TP)、纖維蛋白原 (fibrinogen, Fib)、血紅素濃度 (hemoglobin, Hb) 及血容比 (packed cell volume, PCV) 值；再經由血液細胞計數器計算下列參數，包括平均紅血球容積 [mean corpuscular volume, MCV = PCV (%) × 10 / RBC (10<sup>12</sup>/L)]、平均紅血球血紅素濃度 (mean corpuscular hemoglobin concentration,

$MCHC = Hb \times 100 / PCV$ ) 與平均紅血球血紅素量 [mean corpuscular hemoglobin,  $MCH = Hb \times 10 / RBC (10^{12} / L)$ ] 等；另 1 管血液於 4℃、3,000 rpm 離心 10 分鐘後吸取血清分裝，供測定血液生化值、抗體力價、免疫球蛋白 (immunoglobulin, Ig) 及介白素 (interleukin, IL) 等。

表 1. 試驗基礎飼糧配方與組成

Table 1. The composition of the experimental basal diets

Ingredients (%)	weeks of age		
	0 – 4 wk	5 – 8 wk	9 – 16 wk
Corn, yellow	46.15	50.45	54.45
Soybean meal, CP 44%	40	34	28
Wheat bran	4	6	8
Soybean oil	6.8	6.5	6.5
Limestone, pulverized	1.2	1.3	1.3
Dicalcium phosphate	1.0	0.9	0.9
Vitamin premix <sup>a</sup>	0.1	0.1	0.1
Mineral premix <sup>b</sup>	0.2	0.2	0.2
DL-Methionine	0.15	0.15	0.15
Choline chloride, 50%	0.1	0.1	0.1
Iodized salt	0.3	0.3	0.3
Total	100.0	100.0	100.0
Feed cost/kg, NT\$	13.0	12.5	12.2
Calculated values			
Crude protein, %	21.3	19.4	17.4
ME, kcal/kg	3,075	3,084	3,109

<sup>a</sup> Supplied per kg of diet: vitamin A, 10,000 IU; vitamin D<sub>3</sub>, 1,000 IU; vitamin E, 25 IU; vitamin K, 3 mg; thiamin, 3 mg; riboflavin, 5 mg; pyridoxine, 3 mg; vitamin B<sub>12</sub>, 0.03 mg; Ca-pantothenate, 10 mg; niacin, 50 mg; biotin, 0.1 mg; and folic acid, 3 mg.

<sup>b</sup> Supplied per kg of diet: Mn, 60 mg (MnSO<sub>4</sub> · H<sub>2</sub>O); Zn, 60 mg (ZnO); Cu, 5 mg (Cu<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O); Fe, 70 mg (FeSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O); Se, 0.1 mg (Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>); and I, 0.45 mg.

- (iii) 血液生化值：以血液生化分析儀 (HITACHI 008AS) 並配合各種測定項目試劑套組 (kit) 進行分析，測定項目包括麩胺酸草醯乙酸轉胺酶 (Glutamate oxaloacetate transferase, GOT)、麩胺酸丙酮酸轉胺酶 (Glutamate pyruvate transaminase, GPT)、尿素氮 (blood urea nitrogen, BUN)、肌酸酐 (creatinine, CRE)、三酸甘油酯 (triglyceride, TG)、總膽固醇 (total cholesterol, T-CHOL)、總蛋白 (total protein, TP)、白蛋白 (albumin, ALB)、球蛋白 (globin, GLO) 及白蛋白 / 球蛋白比例 (A/G) 等。
- (iv) 抗體力價：於第 12 與 16 週齡以每試驗組取樣 8 隻血液樣品分析血清抗體力價；檢測項目包括新城病 (Newcastle disease, ND)、傳染性華氏囊病 (infectious bursal disease, IBD) 及傳染性支氣管炎 (infectious bronchitis, IB)。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 及 IB 則採酵素免疫分析法 (enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)。
- (v) 免疫球蛋白 G (immunoglobulin G, IgG) 與免疫球蛋白 A (immunoglobulin A, IgA)：於第 16 週齡時，採取血液樣品分析血清中 IgG 與 IgA 之濃度。將血清以 Bethyl 公司所生產之雞隻 IgG 與 IgA 酵素免疫分析法套組 (chicken ELISA IgG 及 IgA Kit) 建議之步驟，輔以 ELISA 微量盤分光光譜儀 (Bio-Rad Laboratories Inc., Irvine, CA)，以波長 450 nm 進行含量分析。
- (vi) 前發炎反應細胞激素 (pro-inflammatory cytokine)：於第 16 週齡時，依據細胞激素分析套組檢附之說明操作，利用酵素免疫吸附分析法於 450 nm 測定其波長並計算血清中 IL-1β (interleukin 1 beta) 及 IL-6 (interleukin 6) 之濃度。
- (vii) 抗氧化力指標：於第 16 週齡時，檢測超氧化物歧化酶 (superoxide dismutase, SOD)、過氧化氫酶 (catalase,



CAT) 及穀胱甘胺酸 (glutathione, GSH) 濃度，則分別依據相應套組 (Catalog No. 706002, 707002, 703002; Cayman Chemical Co., USA) 檢附之說明操作方法測定。

(Ⅳ) 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 8 隻合計 40 隻，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。

1. 屠體重：以摘除內臟後之屠體重量表示。

2. 屠宰率： $(\text{屠體重} / \text{活體重}) \times 100$ 。

3. 各部位之比例： $(\text{各部位重量} / \text{屠體重}) \times 100$ 。

4. 可食性內臟重 = 心臟重 + 砂囊重 + 肝臟重；可食性內臟重比率 =  $[(\text{心臟重} + \text{砂囊重} + \text{肝臟重}) / \text{屠體重}] \times 100$ 。

#### IV. 統計分析

除平均飼料轉換率及死亡率，以每重複為一試驗單位外，其他性狀，均以個體雞隻為試驗單位。試驗測定之各項性狀資料，利用統計套裝軟體 SAS (statistical analysis system, 2008) 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, LSM) 比較處理間平均值的差異顯著性。

表 2. 黑絨烏骨雞疫苗接種計畫表

Table 2. Vaccination program of black velvet silky chicken

Age	Vaccine types	Note
Hatched	MD	Subcutaneous
	ND × IB	Drinking
2 wk old	ND × IB	Drinking
	POX	Wing web
4 wk old	ND × IB × IBD	Intramuscular
6 wk old	ND × IC	Intramuscular
	ILT	Eyes, nose
8 wk old	ND × IB	Drinking
12 wk old	ND × IC	Intramuscular

MD = Marek's disease; ND = Newcastle disease; IB = infectious bronchitis; POX = fowl pox; IBD = infectious bursal disease; IC = infectious coryza; ILT = infectious laryngotracheitis.

## 結果與討論

### I. 生長性狀、存活率及經濟效益分析

飼糧添加艾草、左手香粉末及抗生素組對黑絨烏骨雞公雞生長性狀之影響，列如表 3 所示。在採食量方面，僅 0 – 16 週齡採食量以 PA 組顯著較其他組為高 ( $P < 0.05$ )，其餘各期別則各處理組間無顯著差異；在體增重方面，各期別各處理組間均無顯著差異；在飼料轉換率方面，僅 13 – 16 週期間以 AA + PA 組顯著較 Tylosin 組為高 ( $P < 0.05$ )，其餘各期別則各處理組間無顯著差異。在艾草部分，此結果與 Kim *et al.* (2012) 飼養白肉雞第 1 – 35 日齡生長性能結果類似，飼糧添加 1% 與 2% 艾草粉末組之採食量、體增重與飼料轉換率均與對照組無顯著差異；也與 Khalaji *et al.* (2011) 飼養白肉雞第 1 – 42 日齡生長性能結果類似，飼糧添加 1% 艾草粉末組之體增重與飼料轉換率均與對照組無顯著差異；但採食量則顯著低於對照組 ( $P < 0.05$ ) 與本試驗相反。在左手香部分，Silitonga and Syaputri (2018) 飼糧添加 5、10、15 與 20% 左手香粉末飼養白肉雞，其 35 日齡之體增重顯著低於對照組 ( $P < 0.05$ )。Languido *et al.* (2020) 飼糧添加 3、6 與 9% 左手香粉末飼養白肉雞第 1 – 35 日齡之體重、體增重與飼料轉換率均顯著高於對照組 ( $P < 0.05$ )，採食量則顯著低於對照組 ( $P < 0.05$ )，此外添加 3% 和 6% 左手香粉末，於 7 週總採食量極顯著高於對照組 ( $P < 0.01$ )，與本試驗添加 2% PA 顯著增加採食量結果相符，但在添加比例達 9% 時反而造成採食量降低，可能與高濃度造成苦味增加以及單胃動物無法利用高纖維素有關。在雞隻體重方面如表 4 所示，僅 8 週齡時體重以 AA + PA 組及 Tylosin 組顯著較對照組為輕 ( $P < 0.05$ )。

吳等 (2015) 報告指出，飼糧添加 2、3 與 5% 艾草粉末飼養肉雞第 42 – 102 日齡之體重均顯著高於對照組 ( $P < 0.05$ )，此結果與本試驗於 112 日齡添加 2% 艾草粉末組之結果相反，推測可能與試驗雞種和雞舍環境溫度、通風有關；在雞隻存活率方面如表 3 所示，0 – 16 週齡對照組、AA 組、PA 組、AA + PA 組及 Tylosin 組之存活率分別為 90、100、84、100 及 98%；僅 AA 組及 AA + PA 組可達 100% 存活率。

表 3. 飼糧添加艾草與左手香粉末對 0 – 16 週齡黑絨烏骨雞公雞生長性能與存活率之影響

Table 3. Effects of diets added with *Artemisia argyi* and *Plectranthus amboinicus* on growth performance and survivability of male black velvet silky chicken during 0-16 weeks of age

Items/age	Control	AA <sup>*</sup>	PA <sup>§</sup>	AA + PA mix <sup>#</sup>	50 ppm Tylosin	SEM
Feed intake, g/bird						
0 – 4 weeks	423	440	443	420	412	13
5 – 8 weeks	1,065	1,132	974	1,130	1,100	80
9 – 12 weeks	1,594	1,542	1,583	1,545	1,546	37
13 – 16 weeks	1,667	1,614	1,972	1,659	1,693	109
0 – 16 weeks	4,749 <sup>b</sup>	4,728 <sup>b</sup>	4,972 <sup>a</sup>	4,754 <sup>b</sup>	4,751 <sup>b</sup>	59
Weight gain, g/bird						
0 – 4 weeks	195	197	193	185	190	6
5 – 8 weeks	358	316	312	300	317	32
9 – 12 weeks	473	491	506	513	485	29
13 – 16 weeks	327	311	369	300	362	24
0 – 16 weeks	1,353	1,313	1,378	1,298	1,354	35
Feed conversion ratio, feed/gain						
0 – 4 weeks	2.18	2.24	2.30	2.27	2.17	0.05
5 – 8 weeks	3.08	3.67	3.11	3.98	3.58	0.43
9 – 12 weeks	3.37	3.18	3.16	3.04	3.25	0.18
13 – 16 weeks	5.15 <sup>ab</sup>	5.26 <sup>ab</sup>	5.33 <sup>ab</sup>	5.67 <sup>a</sup>	4.68 <sup>b</sup>	0.29
0 – 16 weeks	3.53	3.60	3.61	3.67	3.51	0.07
Survivability, %						
0 – 4 weeks	100	100	100	100	100	0
0 – 8 weeks	92	100	84	100	100	7
0 – 12 weeks	92	100	84	100	98	7
0 – 16 weeks	90	100	84	100	98	8

N = 4.

<sup>a, b</sup> Means in the same row with different superscripts differ significantly ( $P < 0.05$ ).

<sup>\*</sup> AA = 2% *Artemisia argyi*.

<sup>§</sup> PA = 2% *Plectranthus amboinicus*.

<sup>#</sup> AA + PA = 1% *Artemisia argyi* + 1% *Plectranthus amboinicus* mix.

本次試驗基礎飼糧依 108 年市場各原料價格計算，0 – 4 週齡、5 – 8 週齡及 9 – 20 週齡飼糧，各期飼料成本分別為 13.0、12.5 及 12.2 元/kg。泰徽素售價約 2,400 元/kg，而依據藥毒所粗估艾草與左手香植物粉末材料與製程成本分別為 300 與 1,580 元/kg；所以粗估對照組、AA 組、PA 組、AA + PA 組及 Tylosin 組對黑絨烏骨雞公雞 0 – 16 週齡經濟效益分析，列如表 5 所示。結果顯示，若 1 隻 16 週齡黑絨烏骨雞公雞活體可賣 400 元，則對照組、AA 組、PA 組、AA + PA 組及 Tylosin 組之淨利，每隻分別為 301.4、313.3、117.6、252.0 及 332.8 元；以 Tylosin 組最佳，若不使用抗生素則以 AA 組最佳，比對照組淨利每隻多賺 11.9 元。Languido *et al.* (2020) 飼糧添加 3、6 與 9% 左手香粉末飼養白肉雞第 1 – 35 日齡之每隻淨利均高於對照組。本次試驗中左手香成本高之原因，係藥毒所雖然契約以最便宜鮮重 60 元/kg 計價，再經加工切片 (10 元/kg)、烘乾 (烘箱固定時間 16 小時收 30 元/kg)、研磨 80 元/kg，使 150 kg 鮮重左手香最後只剩 10 kg 左手香粉末計算，成本至少 1,580 元/kg (不含植物送到加工廠運費)；因為種植面積小，且無農藥，以致成本較高。因此僅供艾草與左手香粉末材料與製程

成本參考相對值，未來若擴大生產時成本會降低。

表 4. 飼糧添加艾草與左手香粉末對 4、8、12 與 16 週齡黑絨烏骨雞公雞體重 (g) 之影響

Table 4. Effects of diets added with *Artemisia argyi* and *Plectranthus amboinicus* of Chinese herbs on body weight (g) of male black velvet silky chicken at 4, 8, 12 and 16 weeks of age

Items/age	Control	AA <sup>*</sup>	PA <sup>§</sup>	AA + PA mix <sup>#</sup>	50 ppm Tylosin
0 weeks	30.6 ± 0.3 (N = 48)	30.4 ± 0.3 (N = 48)	31.1 ± 0.3 (N = 48)	30.3 ± 0.3 (N = 48)	30.8 ± 0.3 (N = 48)
4 weeks	225 ± 5 (N = 48)	227 ± 5 (N = 48)	224 ± 5 (N = 48)	215 ± 5 (N = 48)	221 ± 5 (N = 48)
8 weeks	576 ± 13 <sup>a</sup> (N = 44)	542 ± 13 <sup>ab</sup> (N = 48)	544 ± 14 <sup>ab</sup> (N = 40)	515 ± 13 <sup>b</sup> (N = 48)	537 ± 13 <sup>b</sup> (N = 48)
12 weeks	1,048 ± 20 (N = 44)	1,033 ± 20 (N = 48)	1,050 ± 21 (N = 40)	1,028 ± 20 (N = 48)	1,022 ± 20 (N = 47)
16 weeks	1,367 ± 29 (N = 43)	1,343 ± 28 (N = 48)	1,405 ± 30 (N = 40)	1,328 ± 28 (N = 48)	1,375 ± 28 (N = 47)

Mean ± standard error; N = 4.

<sup>a, b</sup> Means in the same row with different superscripts differ significantly ( $P < 0.05$ ).

<sup>\*</sup> AA = 2% *Artemisia argyi*.

<sup>§</sup> PA = 2% *Plectranthus amboinicus*.

<sup>#</sup> AA + PA = 1% *Artemisia argyi* + 1% *Plectranthus amboinicus* mix.

表 5. 飼糧添加艾草與左手香粉末對 0 – 16 週齡黑絨烏骨雞公雞之經濟效益分析

Table 5. Economic analysis of diets added with *Artemisia argyi* and *Plectranthus amboinicus* on male black velvet silky chicken during 0-16 weeks of age

Items	Control	AA <sup>*</sup>	PA <sup>§</sup>	AA + PA mix <sup>#</sup>	50 ppm Tylosin
Feed cost/bird (NT \$) <sup>1</sup>	58.6	58.4	61.3	58.7	58.6
Additives cost/bird (NT \$) <sup>2</sup>	0	28.4	157.1	89.4	0.6
Chicken price/bird (NT \$) <sup>3</sup>	360	400	336	400	392
IOFC/bird (NT \$) <sup>4</sup>	301.4	313.3	117.6	252.0	332.8

<sup>1</sup> Feed cost / bird (NT \$) = [0 – 4 weeks feed intake / bird (g) ÷ 1,000 × 13.0 NT \$ / kg] + [5 – 8 weeks feed intake / bird (g) ÷ 1,000 × 12.5 NT \$ / kg] + [9 – 16 weeks feed intake / bird (g) ÷ 1,000 × 12.2 NT \$ / kg].

<sup>2</sup> Additives cost/bird (NT \$):

(<sup>1</sup>) 2% *Artemisia argyi* cost/bird (NT \$) = [0 – 16 weeks feed intake / bird (g) ÷ 1,000 × 0.02 × 300 NT \$ / kg].

(<sup>2</sup>) 2% *Plectranthus amboinicus* cost / bird (NT \$) = [0 – 16 weeks feed intake / bird (g) ÷ 1,000 × 0.02 × 1,800 NT \$ / kg].

(<sup>3</sup>) 1% *Artemisia argyi* + 1% *Plectranthus amboinicus* mix cost / bird (NT \$) = [0 – 16 weeks feed intake / bird (g) ÷ 1,000 × 0.01 × 300 NT \$ / kg] + [0 – 16 weeks feed intake / bird (g) ÷ 1,000 × 0.01 × 1,800 NT \$ / kg].

(<sup>4</sup>) 50 ppm Tylosin cost/ bird (NT \$) = [0 – 16 weeks feed intake / bird (g) ÷ 1,000 × 0.00005 × 2,400 NT \$ / kg].

<sup>3</sup> Chicken price / bird (NT \$) = 400 NT \$ / chicken × 0 – 16 weeks livability (%).

<sup>4</sup> IOFC/bird (NT\$) = Chicken price / bird (NT \$) – Feed cost / bird (NT \$) – Additives cost / bird (NT\$).

<sup>\*</sup> AA = 2% *Artemisia argyi*.

<sup>§</sup> PA = 2% *Plectranthus amboinicus*.

<sup>#</sup> AA + PA = 1% *Artemisia argyi* + 1% *Plectranthus amboinicus* mix.

IOFC = Income over feed cost.

## II. 血清抗體力價

飼糧添加 AA 組、PA 組、AA + PA 組及 Tylosin 組對黑絨烏骨雞公雞血清抗體力價之影響，列如表 6 所示。試驗結果顯示，在 12 週齡時，以 AA 組與 AA + PA 組之 ND 抗體力價顯著較 PA 組為高 ( $P < 0.05$ )；AA + PA 組之 IBD 抗體力價顯著較 Tylosin 組為高 ( $P < 0.05$ )；PA 組之 IB 抗體力價顯著較對照組與 Tylosin 組為高 ( $P < 0.05$ )。在 16 週齡時，ND、IBD 及 IB 之抗體力價則在各處理組間均無顯著差異。Kaab *et al.* (2022) 指出飼

糧添加 1% 艾草 (*Artemisia*) 粉末可使白肉雞 35 日齡新城病抗體力價顯著提升 ( $P < 0.05$ )，相較於本試驗 AA 組結果，抗體力價雖稍有提升，但未達顯著差異。

雞隻血清抗體力價判讀，常因品種、年齡、個體差異、病原之抗原性及檢測方法不同而造成影響。影響抗體力價之因素複雜，包含雞隻品系、年齡、疫苗品質、病原之抗原性、檢測方法與個體差異，均會影響抗體力價，如高環境溫度所造成之緊迫，除雞隻生長性能變差外，也會對雞隻免疫能力造成影響。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)。本研究採用之雞隻血清抗體力價判讀之參考標準，主要以參考蔡及張 (2003) 報告國立臺灣大學王金和教授所提供之資料。其中，ND、IB 及 IBD 分別於 16 – 1,024、3,000 – 10,000 及 3,000 – 10,000 具有保護力。所以本試驗各處理組間無論是 12 週齡與 16 週齡，在 ND 血清抗體力價部分，均超過 1,024，顯示可能有野外毒入侵風險；而 IB 血清抗體力價部分，均低於 3,000 未達保護力價；在 12 週齡 IBD 血清抗體力價部分，均符合 3,000 – 10,000 範圍具有保護力，但 16 週齡時只剩 AA + PA 組具有保護力，其他各處理組均低於 3,000 未達保護力價。一般而言，雞隻的主要免疫組織或器官有胸腺、華氏囊、脾臟、骨髓、哈氏腺及黏膜淋巴組織 (盲腸扁桃、派亞氏結) 等，只要上述組織或器官之功能正常，均能對疫苗有很好之免疫反應，如受到破壞或抑制，將嚴重影響其免疫機能之產生 (蔡及張，2003)。動物對疾病的抵抗力與其免疫系統的發展有關，因此，為了減少藥物使用，其根本方法乃在於使用疫苗後使動物自身免疫系統充分反應 (林等，1996)。

表 6. 飼糧添加艾草與左手香粉末對 12 與 16 週齡黑絨烏骨雞公雞血清之新城病 (ND)、傳染性華氏囊病 (IBD) 及傳染性支氣管炎 (IB) 抗體力價之影響

Table 6. Effects of diets added with *Artemisia argyi* and *Plectranthus amboinicus* on ND, IBD and IB antibody titer of male black velvet silky chicken at 12 and 16 weeks of age

Items	wks	Control	AA <sup>*</sup>	PA <sup>§</sup>	AA + PA mix <sup>#</sup>	50 ppm Tylosin	SEM
ND <sup>1</sup> (log <sub>2</sub> )		10.0 <sup>a</sup>	10.6 <sup>a</sup>	8.9 <sup>b</sup>	10.9 <sup>a</sup>	10.1 <sup>a</sup>	0.4
IBD <sup>2</sup> (× 10 <sup>3</sup> )	12	4.1 <sup>ab</sup>	4.2 <sup>ab</sup>	4.6 <sup>ab</sup>	5.5 <sup>a</sup>	4.0 <sup>b</sup>	0.5
IB <sup>2</sup> (× 10 <sup>3</sup> )		1.3 <sup>b</sup>	1.6 <sup>ab</sup>	2.2 <sup>a</sup>	1.7 <sup>ab</sup>	1.1 <sup>b</sup>	0.3
ND <sup>1</sup> (log <sub>2</sub> )		10.7	10.8	10.7	11.3	10.7	0.3
IBD <sup>2</sup> (× 10 <sup>3</sup> )	16	2.5	2.7	2.9	3.5	2.6	0.4
IB <sup>2</sup> (× 10 <sup>3</sup> )		0.9	1.0	1.2	1.1	0.9	0.2

N = 16.

<sup>a, b</sup> Means in the same row with different superscripts differ significantly ( $P < 0.05$ ).

ND = Newcastle disease; IB = infectious bronchitis; IBD = infectious bursal disease.

<sup>1</sup> Serum hemagglutination inhibition assay.

<sup>2</sup> Enzyme-linked immunosorbent assay.

<sup>\*</sup> AA = 2% *Artemisia argyi*.

<sup>§</sup> PA = 2% *Plectranthus amboinicus*.

<sup>#</sup> AA + PA = 1% *Artemisia argyi* + 1% *Plectranthus amboinicus* mix.

### III. 免疫球蛋白

飼糧添加 AA 組、PA 組、AA + PA 組及 Tylosin 組對黑絨烏骨雞公雞免疫球蛋白之影響，列如表 7 所示。試驗結果顯示，16 週齡 IgA 與 IgG 在各處理組間均無顯著差異。此結果與曹等 (2015) 指稱在白肉雞第 21 與 42 日齡之 IgA 與 IgG 方面，飼糧添加 0、0.25、0.50、1.00 及 2.00% 艾草粉末組均與對照組無顯著差異相似。

### IV. 前發炎反應細胞激素 (pro-inflammatory cytokine)

飼糧添加 AA 組、PA 組、AA + PA 組及 Tylosin 組對黑絨烏骨雞公雞前發炎反應細胞激素之影響，列如表 7 所示。試驗結果顯示，16 週齡 IL-1 $\beta$  與 IL-6 在各處理組間均無顯著差異。

IL-1、IL-6 及 TNF- $\alpha$  為前發炎反應細胞激素，在急性發炎反應中扮演重要角色，這三種細胞激素會增加血管通透性，因而導致紅、腫、熱、痛等發炎反應，為發炎反應之主要調節者，可持續刺激活化巨噬細胞以分泌更多的促發炎的細胞激素，進而活化 B 細胞與 T 細胞，增加細胞激素的產生與毒殺微生物的活性 (Nathan, 1987; 梁等，2004)。肉雞飼糧添加艾草萃取物可防止腹腔注射脂多醣 (lipopolysaccharide, LPS) 所引起的平均日增重與日攝食量之降低狀況；由於艾草萃取物可以降低發炎反應與減弱免疫系統的過度反應，所以能抑制發炎



的前發炎反應細胞激素 (IL-1 與 IL-6) 及免疫球蛋白 (IgA 與 IgG) 之產生 (Zhang *et al.*, 2017)。而本試驗可能未使用 LPS，加上飼養管理正常，所以各試驗處理組間之前發炎反應細胞激素 (IL-1 與 IL-6) 及免疫球蛋白 (IgA 與 IgG)，無法產生顯著差異。

表 7. 飼糧添加艾草與左手香粉末對 16 週齡黑絨烏骨雞公雞血清免疫球蛋白 A (IgA)、G (IgG)、介白素 1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ )、6 (IL-6) 與抗氧化能力之影響

Table 7. Effects of diets added with *Artemisia argyi* and *Plectranthus amboinicus* on immunoglobulin A (IgA), G (IgG), interleukin 1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ), 6 (IL-6) and antioxidant capacity of male black velvet silky chicken at 16 weeks of age

Items	Control	AA <sup>*</sup>	PA <sup>§</sup>	AA + PA mix <sup>#</sup>	50 ppm Tylosin	SEM
Immunoglobulin						
IgA (ng/mL)	173	213	208	236	173	25
IgG (pg/mL)	693	661	572	680	536	63
Interleukin						
IL-1 $\beta$ (pg/mL)	97	32	141	73	85	66
IL-6 (pg/mL)	438	376	277	325	273	53
Antioxidant capacity						
GSH (U/mg)	41.3	29.3	31.8	24.3	47.5	9.1
CAT (mU/mL)	6.0	5.9	6.2	6.2	6.1	0.2
SOD (inhibition rate, %)	38.1	41.7	42.3	39.7	36.9	5.5

N = 8.

GSH = glutathione; CAT = catalase; SOD = superoxide dismutase.

<sup>\*</sup> AA = 2% *Artemisia argyi*.

<sup>§</sup> PA = 2% *Plectranthus amboinicus*.

<sup>#</sup> AA + PA = 1% *Artemisia argyi* + 1% *Plectranthus amboinicus* mix.

## V. 血清抗氧化能力

飼糧添加 AA 組、PA 組、AA + PA 組及 Tylosin 組對黑絨烏骨雞公雞血清抗氧化能力之影響，列如表 7 所示。試驗結果顯示，16 週齡 GSH、CAT 及 SOD 濃度等在各處理組間均無顯著差異。此與曹等 (2015) 在白肉雞第 21 與 42 日齡之 SOD 與 CAT 濃度方面，飼糧添加 0、0.25、0.50、1.00 及 2.00% 艾草粉末組均與對照組無顯著差異之結果相符。GSH 是體內重要的抗氧化劑和自由基清除劑，可以與有害的自由基和重金屬結合，將有毒有害物質轉化成無害物質排出體外，還能夠幫助免疫系統保持正常的免疫功能 (Zhao *et al.*, 2016)。CAT 可促使過氧化氫 (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 分解為分子氧和水，清除體內的 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>，從而使細胞免於遭受 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 的毒害，是生物防禦體系的關鍵酶之一；CAT 普遍存在於生物體內，提供抗氧化防禦和保護作用 (張等，2020)。

## VI. 血清生化值

飼糧添加 AA 組、PA 組、AA + PA 組及 Tylosin 組對黑絨烏骨雞公雞血清生化值之影響，列如表 8 所示。試驗結果顯示，GOT、GPT、BUN、CRE、T-CHOL、TP、ALB (A)、GLO (G) 及 A/G 等各處理組間均無顯著差異；唯對照組之 TG 顯著較 Tylosin 組為高 (P < 0.05)，添加中藥草三組的 TG 介於其間。此與張等 (2020) 在 40 週齡蛋雞進行 56 天飼糧添加 3% 艾草粉末對 GOT、GPT、T-CHOL、TP、TG、ALB、GLO 等血清生化值均與對照組無顯著差異的結果相符。由於血清生化指標能夠反映出動物對於物質的吸收和代謝情況，並反映健康狀況，顯示艾草與左手香中藥草添加對黑絨烏骨雞公雞健康狀況並無不良影響。

## VII. 血液學

飼糧添加 AA 組、PA 組、AA + PA 組及 Tylosin 組對黑絨烏骨雞公雞血液學之影響，列如表 9 所示。試驗結果顯示，PCV、RBC、Hb、MCV、MCH、MCHC、lymphocytes、eosinophils、basophils、thrombocyte、TP、Fib 等於各處理組間均無顯著差異；在 WBC 方面，AA 組顯著較 AA + PA 組及 Tylosin 組為高 (P < 0.05)；在 heterophils 方面，PA 組顯著較 AA + PA 組及對照組為高 (P < 0.05)；在 monocytes 方面，對照組顯著較 Tylosin 組為高 (P < 0.05)。本試驗與陳等 (2006) 報告換算雄性土雞之 PCV (32.88 – 40.68%)、RBC (2.76 – 3.49 × 10<sup>6</sup>/μL)、Hb (10.47 – 14.58 g/dL)、MCV (115.75 – 119.05 fL)、MCH (37.88 – 41.85 pg)、MCHC (31.90 – 35.88 g/dL) 及 WBC (9,830 – 22,750 /μL)、heterophils (1,524 – 7,091 /μL)、lymphocytes (6,600 – 11,905 /μL)、monocytes



(721 – 1,401 / $\mu$ L)、eosinophils (189 – 256 / $\mu$ L)、basophils (639 – 2,161 / $\mu$ L)、H/L 比值 (0.24 – 0.60) 等數據相近。此與 Khalaji *et al.* (2011) 在白肉雞第 42 日齡時進行血液學分析，僅飼糧添加艾草粉末組之 monocytes 顯著高於對照組 ( $P < 0.05$ ) 結果不同，其他如 RBC、WBC、Hb、basophils、lymphocytes 及 eosinophils 等均與對照組無顯著差異的結果相符。一般而言，白血球值過高可能是因身體某部位受感染發炎或白血病、組織壞死等嚴重疾病；淋巴球增多可能代表感染濾過性病毒；單核球增多可能是罹患單核白血病或是處於急性感染的恢復期。本試驗 AA + PA 組與 Tylosin 組均比對照組為低，顯示有降低發炎反應效果。Maxwell (1993) 指出鳥禽可由 H/L 比值顯示其緊迫之程度，比值越大則緊迫越高。在 H/L 方面，PA 組顯著較 AA + PA 組、Tylosin 組及對照組為高 ( $P < 0.05$ )，顯示添加 PA 組對黑絨烏骨雞公雞緊迫高於對照組。

表 8. 飼糧添加艾草與左手香粉末對 16 週黑絨烏骨雞公雞血液生化值之影響

Table 8. Effects of diets added with *Artemisia argyi* and *Plectranthus amboinicus* on blood biochemical value of male black velvet silky chicken at 16 weeks of age

Items	Control	AA <sup>*</sup>	PA <sup>§</sup>	AA + PA mix <sup>#</sup>	50 ppm Tylosin	SEM
GOT (U/L)	235.5	244.1	235.6	237.5	260.6	14.4
GPT (U/L)	2.1	2.4	2.5	2.0	2.3	0.2
TP (g/dL)	4.5	4.2	4.2	3.9	4.7	0.3
ALB (g/dL)	2.0	2.0	2.1	1.9	2.4	0.2
GLO (g/dL)	2.4	2.2	2.2	1.9	2.3	0.2
A/G	0.88	0.96	0.98	1.00	1.22	0.17
BUN (mg/dL)	1.01	1.15	1.15	1.00	1.15	0.10
CRE (mg/dL)	0.10	0.17	0.18	0.14	0.20	0.02
T-CHOL (mg/dL)	146	145	127	141	134	13
TG (mg/dL)	68 <sup>a</sup>	48 <sup>ab</sup>	48 <sup>ab</sup>	47 <sup>ab</sup>	41 <sup>b</sup>	9

N = 8.

GOT = glutamate oxaloacetate transferase; GPT = glutamate pyruvate transaminase; BUN = blood urea nitrogen; CRE = creatinine; TG = triglyceride; T-CHOL = total cholesterol; TP = total protein; ALB = albumin; GLO = globin; A/G = ALB/GLO.

<sup>a, b</sup> Means in the same row with different superscripts differ significantly ( $P < 0.05$ )

<sup>\*</sup> AA = 2% *Artemisia argyi*.

<sup>§</sup> PA = 2% *Plectranthus amboinicus*.

<sup>#</sup> AA + PA = 1% *Artemisia argyi* + 1% *Plectranthus amboinicus* mix.

表 9. 飼糧添加艾草與左手香粉末對 16 週齡黑絨烏骨雞公雞血液學之影響

Table 9. Effects of diets added with *Artemisia argyi* and *Plectranthus amboinicus* on hematology values of male black velvet silky chicken at 16 weeks of age

Items	Control	AA <sup>*</sup>	PA <sup>§</sup>	AA + PA mix <sup>#</sup>	50 ppm Tylosin	SEM
PCV (%)	32.36	34.44	34.13	33.88	31.38	1.25
RBC ( $\times 10^6/\mu$ L)	2.53	2.65	2.65	2.59	2.42	0.11
Hb (g/dL)	12.44	12.74	13.00	12.45	11.95	0.48
MCV (fL)	128.65	130.91	122.08	132.18	130.05	4.71
MCH (pg)	49.56	48.30	46.32	48.44	49.53	1.56
MCHC (g/dL)	38.44	37.06	38.19	36.83	38.20	0.68
WBC (/ $\mu$ L)	15,893 <sup>ab</sup>	18,550 <sup>a</sup>	16,960 <sup>ab</sup>	14,513 <sup>b</sup>	14,613 <sup>b</sup>	983
Heterophils (/ $\mu$ L)	2,484 <sup>c</sup>	4,705 <sup>ab</sup>	5,241 <sup>a</sup>	2,902 <sup>bc</sup>	3,807 <sup>abc</sup>	754
Lymphocytes (/ $\mu$ L)	9,239	10,091	7,838	8,727	9,145	983
Heterophil/Lymphocyte ratio	0.27 <sup>b</sup>	0.47 <sup>ab</sup>	0.67 <sup>a</sup>	0.33 <sup>b</sup>	0.42 <sup>b</sup>	0.08
Monocytes (/ $\mu$ L)	3,264 <sup>a</sup>	2,928 <sup>ab</sup>	3,024 <sup>ab</sup>	2,322 <sup>ab</sup>	1,756 <sup>b</sup>	505
Eosinophils (/ $\mu$ L)	311	323	159	239	154	70

表 9. 飼糧添加艾草與左手香粉末對 16 週齡黑絨烏骨雞公雞血液學之影響 (續)

Table 9. Effects of diets added with *Artemisia argyi* and *Plectranthus amboinicus* on hematology values of male black velvet silky chicken at 16 weeks of age (continued)

Items	Control	AA <sup>*</sup>	PA <sup>§</sup>	AA + PA mix <sup>#</sup>	50 ppm Tylosin	SEM
Basophils (/μL)	607	503	404	322	672	164
Thrombocytes (× 10 <sup>3</sup> /uL)	17.21	15.38	27.07	18.12	15.56	6.77
TP (g/dL)	5.17	5.25	5.27	5.00	4.74	0.20
Fib (g/dL)	0.45	0.44	0.41	0.37	0.33	0.07

N = 16.

<sup>a, b, c</sup> Means in the same row with different superscripts differ significantly (P < 0.05).<sup>\*</sup> AA = 2% *Artemisia argyi*.<sup>§</sup> PA = 2% *Plectranthus amboinicus*.<sup>#</sup> AA + PA = 1% *Artemisia argyi* + 1% *Plectranthus amboinicus* mix.

## VIII 屠體性狀

飼糧添加 AA 組、PA 組、AA + PA 組及 Tylosin 組對黑絨烏骨雞公雞屠體性狀之影響，列如表 10 所示。試驗結果顯示，在屠宰率方面，對照組顯著較 AA 組、PA 組及 Tylosin 組為高 (P < 0.05)；而 AA + PA 組顯著較 PA 組及 Tylosin 組為高 (P < 0.05)。腹脂率與可食性內臟重比率則各處理組間均無顯著差異。黃等 (1998) 報告黑羽烏骨雞公雞之 16 週齡屠宰率及可食性內臟重比率分別為 80.6 及 5.2%。在左手香部分，Languido *et al.* (2020) 飼糧添加 3、6 與 9% 左手香粉末飼養白肉雞第 1 – 35 日齡之屠體率與對照組無顯著差異。Silitonga and Syaputri (2018) 飼糧添加 5、10、15 與 20% 左手香粉末飼養白肉雞第 1 – 35 日齡之屠體與肝臟重量顯著低於對照組 (P < 0.05)；但屠體率則與對照組無顯著差異。添加左手香可顯著降低肉雞的重量 (P < 0.05)，可能因為左手香葉中含有芳樟醇 (linalool)，可提高微粒體肝酶 (microsomal hepatic enzyme) 的活性，從而有助於提高代謝活性。

表 10. 飼糧添加艾草與左手香粉末對 16 週齡黑絨烏骨雞公雞屠體性狀之影響

Table 10. Effects of diets added with *Artemisia argyi* and *Plectranthus amboinicus* on carcass characteristics of male black velvet silky chicken at 16 weeks of age

Items	Control	AA <sup>*</sup>	PA <sup>§</sup>	AA + PA mix <sup>#</sup>	50 ppm Tylosin	SEM
Carcass, %	79.2 <sup>a</sup>	76.3 <sup>bc</sup>	75.1 <sup>c</sup>	77.6 <sup>ab</sup>	75.2 <sup>c</sup>	0.9
Abdominal fat, %	0.60	0.24	0.35	0.01	0.02	0.25
Heart, %	0.52 <sup>ab</sup>	0.58 <sup>a</sup>	0.51 <sup>ab</sup>	0.51 <sup>ab</sup>	0.49 <sup>b</sup>	0.03
Liver, %	2.35	2.34	2.46	2.63	2.39	0.21
Gizzard, %	3.32	3.13	3.31	3.61	3.38	0.22
Edible organ, %	6.19	6.05	6.28	6.75	6.25	0.34

N = 8.

<sup>a, b, c</sup> Means in the same row with different superscripts differ significantly (P < 0.05).

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

<sup>\*</sup> AA = 2% *Artemisia argyi*.<sup>§</sup> PA = 2% *Plectranthus amboinicus*.<sup>#</sup> AA + PA = 1% *Artemisia argyi* + 1% *Plectranthus amboinicus* mix.

## 結論與建議

綜合以上所述，若單獨以經濟效益作考量，不使用抗生素飼養時以添加 AA 組，粗收益較佳。若以 0 – 16 週齡黑絨烏骨雞公雞之生長性能、體重、存活率、血清抗體力價、免疫球蛋白、前發炎反應細胞激素、血清生化值、血液學、血清抗氧化能力及屠體性狀等整體考量，於飼養期間全程不添加抗生素，可利用含 AA 飼糧取代藥物飼養，以徹底杜絕烏骨雞藥物殘留問題。

## 參考文獻

- 林仁壽、吳兩新。1996。中藥作為飼料添加劑之展望。生物產業 7：181-187。
- 吳有華、劉力、王敬、程文超、杜沙沙。2015。艾草粉對肉雞免疫器官指數及生長的影響。湖北畜牧獸醫 36：5-10。
- 洪哲明、葉家舟、葉明憲、林義福、陳添福、劉曉龍、蔡銘洋、謝昭賢、鄭裕信、許振忠。2011。飼糧添加板藍根複方中藥草對土雞生長性能及免疫反應之影響。畜產研究 44：337-352。
- 梁佳玟、賴怡君、朱燕華。2004。中草藥對於促發炎細胞激素生成之影響。中醫藥雜誌 15：293-304。
- 陳盈豪、曾秋隆、馮誠萬、林德田。2006。在熱季臺灣土雞與商用裸頸雞育成期紅血球相與白血球相變化之比較。東海學報 47：21-29。
- 曹振興、史彬林、張鵬飛、楚維斌、孫登生、佟滿滿、陳宏燕、郭曉宇。2015。艾蒿粉對肉仔雞免疫及抗氧化功能的影響。糧食與飼料工業 11：70-73。doi:10.763/j.issn.1003-6202.2015.11.018。
- 許世源、劉峻旭、廖建綸、郭宗甫。2018。到手香植物成分及藥理作用研究進展。中華傳統獸醫學會會刊 22：25-42。
- 黃祥吉、劉曉龍、陳怡兆、王政騰、鄭裕信、張秀鑾、黃鈺嘉、鍾秀枝。1998。大陸雞與本省土雞之開發及利用。I. 大陸雞與本省土雞生長性能之比較。臺灣省畜產試驗所八十七年度試驗報告：14-1 — 14-8。
- 張旭、朱靜波、燕海峰、胡艷、蔣桂稻。2020。艾草粉對蛋雞生產性能、蛋品質、血清生化 and 抗氧化指標的影響。動物營養學報 32：4873-4880。
- 葉家舟、葉明憲、林義福、劉曉龍、蔡銘洋、李國華、洪哲明。2017。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。畜產研究 50：196-206。
- 蔡信雄、張聰洲。2003。建立最少疾病雞場參考原則圖說。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局。(ISBN：957-01-4797-0)。
- 趙健。2019。淺談艾草粉在蛋雞生產中的應用。河南畜牧獸醫 40：39-40。
- 劉超齊、常娟、王平、尹清強、堂曉傳、高天增。2018。艾草的生物學功能及在畜牧生產上的應用。ChinaXiv 合作期刊：201812.00813v1。
- 戴惠玉、傅曉萍、黃竹珈、陳信志、林炎英、林宜蓉、陳姿伶。2021。109 年度市售禽畜水產品中動物用藥殘留監測。食品藥物研究年報 12：62-71。
- Abdul -Wasae, B. M., A. S. Manal Alashwal, and El-Essy Mohammed. 2017. A preliminary study on possible effect of *Plectranthus* spp. Extract on histopathology and performance of broilers chicken infected by *Eimeria tenella* in taiz city, YEMEN. Egypt. Poult. Sci. 37 (III): 761-777.
- Gholamrezaie Sani, L., M. Mohammadi, J. Jalali Sendi, S. A. Abolghasemi, and M. Roostaie Ali Mehr. 2013. Extract and leaf powder effect of *Artemisia annua* on performance, cellular and humoral immunity in broilers. Iran. J. Vet. Res. 14: 15-20.
- Kaab, H. T., S. S. Hameed, and A. M. Sahib. 2022. The Effect of *Artemisia* on Immune Response and Productive Performance Against Newcastle Disease in Broiler Chickens. J. World Poult. Res. 12: 3128-3135.
- Khalaji, S., M. Zaghari, K. H. Hatami, S. Hedari-Dastjerdi, L. Lotfi, and H. Nazarian. 2011. Black cumin seeds, *Artemisia* leaves (*Artemisia sieberi*), and Camellia L. plant extract as phytogetic products in broiler diets and their effects on performance, blood constituents, immunity, and cecal microbial population. Poult. Sci. 90: 2500-2510.
- Kim, Y. J., C.M. Kim, J. H. Choi, and I. H. Choi. 2012. Effect of dietary mugwort (*Artemisia vulgaris* L.) and pine needle powder (*Pinus densiflora*) on growth performance, serum cholesterol levels, and meat quality in broilers. Afr. J. Biotechnol. 11: 11866-11873.
- Languido, L. S., M. J. Lamire, and O. M. Gaffiud. 2020. Performance of bounty fresh broiler chicken fed diet supplemented with oregano (*Plectranthus amboinicus* L.) leaf meal. European J. Agric. Food Sci. 2: 1-5.
- Maxwell, M. H. 1993. Avian blood leucocyte responses to stress. World's Poult. Sci. J. 49: 34-43.
- Nathan, C. F. 1987. Secretory products of macrophages. J. Clin. Invest. 79: 319-323.
- 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 Institute. 2008. SAS/STAT User's guide: Statistics. Version 9.2th ed. SAS Inst. Inc., Cary, NC. USA.

- Silitonga, M. and N. Syaputri. 2018. The effect of Bangunbangun (*Plectranthus amboinicus* L. spreng) supplemented in feed on the quality of broiler chicken meat. Proceedings of The 5th Annual International Seminar on Trends in Science and Science Education, AISTSSE 2018, 18 - 19. DOI: 10.4108/eai.18-10-2018.2287184.
- Zhang, P., B. L. Shi, J. L. Su, Y. X. Yue, Z. X. Cao, W. B. Chu, K. Li, and S.M. Yan. 2017. Relieving effect of *Artemisia argyi* aqueous extract on immune stress in broilers. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. 101: 251-258.
- Zhang, P., H. Chen, B. Shi, F. Zhao, X. Guo, X. Jin, and S. Yan. 2020a. In vitro antioxidant activity of *Artemisia argyi* powder and the effect on hepatic and intestinal antioxidant indices in broiler chickens. Ann. Anim. Sci. 20: 1085-1099.
- Zhang, P., D. Sun, B. Shi, L. Faucitano, X. Guo, T. Li, Y. Xu, and S. Yan. 2020b. Dietary supplementation with *Aartimisia argyi* extract on inflammatory mediators and antioxidant capacity in broilers challenged with lipopolysaccharide. Ital. J. Anim. Sci. 19: 1091-1098.
- Zhao, F., B. Shi, D. Sun, H. Chen, M. Tong, and P. Zhang. 2016. Effects of dietary supplementation of *Artermisia argyi* aqueous extract on antioxidant indexes of small intestine in broilers. Anim. Nutr. 2: 198-203.



# Effect of dietary supplementation of *Artemisia argyi* and *Plectranthus amboinicus* on the growth performance, hematology values and carcass characteristics of male black velvet silky chicken <sup>(1)</sup>

Ming-Yang Tsai <sup>(2)(4)</sup> Hsiao-Lung Liu <sup>(2)</sup> Cheng-Yung Lin <sup>(2)</sup> Yih-Fwu Lin <sup>(3)</sup>  
Yu-Rong Huang <sup>(5)</sup> Kuo-Hsiang Hung <sup>(4)</sup> and Che-Ming Hung <sup>(2)(6)</sup>

Received: Nov. 30, 2021; Accepted: Sep. 14, 2022

## Abstract

The purpose of this experiment was to investigate dietary supplementation of *Artemisia argyi* (AA) and *Plectranthus amboinicus* (PA) on the effects of growth performance, blood chemistry, immune, antioxidant and carcass characteristics of male black silky chickens for non-antibiotic feeding mode for the reference of farmers. Two hundred and forty days old black male silky chickens were divided into five groups with similar group body weight. The five groups were control group (basal diet without any antibiotics or drugs), and dietary supplementation of 2% AA, 2% PA, 1% AA + 1% PA and 50 ppm Tylosin. The results indicated that feed intake of 2% PA group was significantly higher than that of the other groups ( $P < 0.05$ ) during 0 - 16 weeks of age. There was no significant difference among the groups in body weight gain, feed conversion ratio, body weight and survivability. Regarding economic benefit, 2% AA group was the best other than 50 ppm Tylosin. There was no significant difference among the groups in ND, IBD, IB, IgA, IgG, IL-1 $\beta$ , IL-6, GSH, CAT and SOD at 16 weeks of age. In serum biochemistry, TG of the control group was significantly higher than that of 50 ppm Tylosin group ( $P < 0.05$ ). It indicated that addition of AA and PA had no negative effect on black silky chicken. In WBC, 2% AA group was significantly higher than 1% AA + 1% PA and 50 ppm Tylosin group ( $P < 0.05$ ). In heterophils, 2% PA group was significantly higher than 1% AA + 1% PA and control group ( $P < 0.05$ ). In monocytes, control group was significantly higher than 50 ppm Tylosin group ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference among the group in the other blood values. In slaughter rate, control group was significantly higher than 2% AA, 2% PA and 50 ppm Tylosin group ( $P < 0.05$ ). However, 1% AA + 1% PA group was significantly higher than 2% PA and 50 ppm Tylosin group ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference among the groups in abdominal fat and edible internal organs. In conclusion, supplementation of 2% AA had the best economic benefit for feeding without antibiotics. In consideration of growth performance, body weight, survivability, serum antibody titer, immune globulin, pro-inflammatory cytokine, serum biochemistry, hematology, serum antioxidant and carcass characteristics, feeds added with 2% AA can replace antibiotics to preclude drug residue of silky chicken.

Key words: *Artemisia argyi*, *Plectranthus amboinicus*, Black velvet silky chicken.

(1) Contribution No. 2716 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Animal Industry Division, COA-LRI, Tainan 71246, Taiwan, R. O. C.

(3) Retired from Nutrition Division, COA-LRI, Tainan 71246, Taiwan, R. O. C.

(4) Graduate Institute of Bioresources, National Pingtung University of Science and Technology.

(5) Product Development Division, COA-TACTRI, Taichung, Taiwan, R. O. C.

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