

# 有機綠竹栽培園放養家禽對土壤養分、竹筍生產及雜草控制之影響<sup>1</sup>

顏勝雄<sup>2</sup>

## 摘要

本試驗旨在探討於有機栽培綠竹園中放養雞、鴨及鵝等 3 種家禽對土壤養分、綠竹筍生產及雜草控制之影響。試驗於桃園區農業改良場臺北分場綠竹園進行，以 3 年生每叢 6-8 枝之綠竹為試驗材料，每小區分別放養雞 25 隻、鴨 12 隻及鵝 6 隻，以不放養為對照等四處理，三重覆，試驗採完全逢機區集設計，放養期間自 2010 年 4 月 13 日至 2010 年 6 月 14 日止，計 63 日，竹筍產量調查自 5 月 12 日至 10 月 4 日。試驗結果顯示，試驗後各處理土壤 pH 值、EC 值及交換性鈣和鎂含量均較試驗前增加，有機質含量則較試驗前減少，Bray-1 磷含量除未放養處理較試驗前增加外其餘處理均減少；交換性鉀含量則除未放養處理較試驗前減少外，其餘處理均增加。綠竹筍產量以放養鵝之處理最高，而以放養雞之處理最低。雞常會啄食土壤，因而可能傷害竹筍而降低其產量，在雜草控制上，放養組地面均無雜草，而未放養處理除草次數 2 次，每次割除雜草鮮重平均為 114.9 g m<sup>-2</sup>。放養前後之家禽體重以鴨增重最高，雞增重最低。綜合本試驗結果顯示，有機栽培綠竹園放養雞、鴨及鵝等家禽對土壤肥力及雜草控制等有正面效應，放養鵝處理並可增加綠竹筍產量，但最佳放養密度仍值得進一步探討。

關鍵詞：綠竹、家禽、有機栽培、放牧

---

<sup>1</sup> 行政院農業委員會桃園區農業改良場研究報告第 427 號。

<sup>2</sup> 桃園區農業改良場助理研究員(通訊作者, yeon@tydais.gov.tw)。

## 前 言

竹筍是臺灣夏季重要蔬菜，2009 年竹筍種植面積為 27,045 公頃，產量為 251,994 公噸（行政院農業委員會，2009a）；其中綠竹栽培面積則約有 8,000 公頃，主要產區集中在臺灣北部地區（顏，2010）。綠竹生育強健，病蟲害少，而雜草管理卻是綠竹有機栽培重要課題。在作物栽培中，常用的非農藥雜草防治技術包括配合耕作制度的水旱田輪作，或以稻殼、塑膠布等物覆蓋田區表面以抑制雜草萌芽等，均可降低田間雜草的發生。在果園中維持低矮匍匐性雜草的草生栽培，除了能減少土壤水分的蒸發外，也可以在適當的管理下降低雜草之競爭（蔣，2002）。惟綠竹為多年生旱作，不適合水旱田輪作，且綠竹產期 1-2 天就須採收一次，使用覆蓋方式會影響採筍之作業。

臺灣普遍飼養雞、鴨及鵝等家禽，且以肉用為主，蛋用為輔（行政院農業委員會，2009a），飼養方式則以圈飼為主，放牧為輔。家禽放牧在田區活動及啄食草類，對雜草生育有控制效果（劉，2007），其排遺亦可為作物生育所需之養分來源，而雜草做為家禽補充飼料，應可降低成本，惟相關研究甚少。

本試驗依照有機農產品及有機農產加工品驗證基準（行政院農業委員會，2009b），不使用化學農藥及肥料，使用無病毒綠竹種苗、施用有機質肥料、做好土壤與灌溉水質監控及疫病蟲草害等管理工作，以生產優質安全有機綠竹筍，並於竹園中分區放養土雞、鴨及鵝等 3 種家禽，以不放養為對照，盼藉由在綠竹園中飼養家禽，達到對雜草的控制效果，以減少割草工作。

## 材料與方法

本試驗於桃園區農業改良場臺北分場有機栽培綠竹園進行，以每叢 6-8 枝之 2-3 年生綠竹為試驗材料，試驗採完全逢機區集設計（RCBD），共 4 處理，3 重複。試驗處理分別為放養雞 25 隻、鴨 12 隻、鵝 6 隻，以未放養為對照，綠竹叢數 6 叢，小區面積 120 平方公尺，各小區以菱形圍網分隔，限制家禽於試區內活動。放養家禽前於試區地面鋪稻殼作墊褥，由於雞為陸禽，適合生育於乾燥環境，鴨及鵝為水禽，因此放養雞處理每小區鋪 120 公斤稻殼，放養鴨及鵝處理者鋪 60 公斤，未放養處理則未鋪稻殼。放養期間自 2010 年 4 月 13 日至 2010 年 6 月 14 日止，計 63 日。放養之雞為 95 日齡，鴨及鵝均為 52 日齡，放養前平均重量為雞 2.62 kg head<sup>-1</sup>，鴨為 0.83 kg head<sup>-1</sup>，

鵝為  $3.72 \text{ kg head}^{-1}$ ，飼料購自新元發實業股份有限公司，均未添加抗生素等添加物（無藥物飼料）。試驗區綠竹之肥培管理採用有機質肥料（益能牌有機質肥料，益農農業社， $\text{N-P}_2\text{O}_4\text{-K}_2\text{O}=3\text{-}2\text{-}1.5$ ， $\text{pH}=7.3$ ，水分 35%），肥料施用量依據作物施肥手冊建議（施用堆肥  $40\text{-}60 \text{ kg bush}^{-1}$  情況下，氮  $600 \text{ g bush}^{-1}$ ）換算（以氮為基準），基肥施用  $50 \text{ kg bush}^{-1}$ ，追肥分 3 次施用，每次施用  $5 \text{ kg bush}^{-1}$ ，放養期間因有家禽糞便故放養區均不施肥，僅於未放養區施肥，並於試驗前後採取土壤分析。調查項目包括試驗前後土壤肥力分析，綠竹筍產期與產量、雜草割除次數及家禽增重。土壤分析以 pH meter 測定土壤酸鹼值（土水比 = 1:1），以電導度計測定電導度值（土水比 = 1:5），以 Walkley-Black 法測定有機碳（Nelson and Sommers, 1982），並換算成土壤有機質含量，以白雷氏第一法抽出土壤 Bray-1 磷，以鉬藍法呈色後，以可見光分光光度計比色測定，以孟立克氏第一法抽出土壤交換性鉀、鈣及鎂（張，1991），以感應耦合電漿原子發射光譜儀（ICP）定量。

## 結果與討論

### 一、放養家禽對綠竹園土壤養分含量之效應

處理前後土壤性質如表 1，試驗後各處理土壤 pH 值、EC 值及交換性鈣和鎂均較試驗前增加。本試驗並未採取家禽糞分析其成分及理化性質。一般而言，有機資材需經微生物分解後，才可供作物吸收。本試驗中使用的家禽，雞糞及鴨糞之糞尿成分相似，其含水量 56%，而鵝糞含水量為 73%，較雞糞及鴨糞高，但其有機質及氮、磷和鉀含量則相對較低（盛，1956）。以雞糞而言，pH 值在 8-9 之間（許，2006；簡及張，2005），因此，飼養土雞所產生之雞糞可使土壤 pH 值增加（劉等，2005）。試驗結果顯示，各處理 pH 值均較試驗前增加，但未達顯著水準。放養後各處理之有機質含量均較試驗前減少，可能係試驗期間溫度高、水分足，有機質分解速度快，高於家禽排泄物所補充之有機質。除了未放養處理之土壤 Bray-1 磷含量較試驗前增加外，其餘減少，但未達顯著差異；交換性鉀含量則以未放養處理較試驗前減少，其餘處理則呈現增加現象。各處理間除交換性鉀含量以放養雞處理顯著較高外，其餘土壤養分在各處理間均未呈顯著差異。由於雞為陸禽，鴨及鵝為水禽，故本試驗放養雞處理施用稻殼為放養鴨及鵝處理之 2 倍，而未放養處理未施用稻殼，稻殼氧化鉀含量約為  $28\text{-}13 \text{ g ha}^{-1}$

(李及陳, 2001), 故此應為導致雞處理之土壤交換性鉀含量顯著高於其他處理之原因所在。

表 1. 綠竹園放養家禽試驗前後綠竹園土壤性質之變化

Table 1. Chemical properties of soil in green bamboo plot before and after raising the different kinds of poultry.

處理 Treatment	酸鹼值 pH	電導度 EC	有機質 OM	有效性磷 Bray-1 P	交換性鉀 Avail K	交換性鈣 Avail Ca	交換性鎂 Avail Mg
		dS m <sup>-1</sup>	g kg <sup>-1</sup>	-----	mg kg <sup>-1</sup>	-----	-----
放養家禽前 Before test	6.10	0.08	53	36	160	1,072	279
雞 Chicken	6.23 a	0.10 a	46 a	29 a	208 a	1,114 a	311 a
放養 家禽後 After test							
鴨 Duck	6.37 a	0.09 a	40 a	33 a	161 b	1,236 a	319 a
鵝 Goose	6.43 a	0.10 a	47 a	35 a	168 b	1,153 a	329 a
未放養 Control	6.27 a	0.09 a	51 a	45 a	149 b	1,443 a	381 a

同行英文字母相同者表示經鄧肯氏多變域測驗在 5% 水準差異不顯著。

Mean values within column followed the same letter are not significantly different by DMRT at 5% probability level.

## 二、綠竹園放養家禽對綠竹筍產期與產量之效應

竹筍產量調查自 2010 年 5 月 12 日起至 10 月 4 日止, 綠竹筍平均產量於放養雞、鴨和鵝之處理分別為 4,293 kg ha<sup>-1</sup>、5,081 kg ha<sup>-1</sup>、5,638 kg ha<sup>-1</sup>, 未放養處理為 5,361 kg ha<sup>-1</sup> (表 2), 其中以放養鵝處理之產量顯著高於放養雞處理。在產筍數, 放養鴨及鵝處理者之平均產筍數均高於未放養處理, 而放養雞處理者則低於未放養處理, 惟未達顯著標準。單筍重上, 放養雞、鴨、鵝處理之單筍重均低於未放養處理, 但僅有放養雞處理顯著較低。雞為陸禽, 習慣以尖銳之喙及爪撥土尋找食物, 片刻不得閒 (李, 1992), 導致竹根、甚至於竹筍露出土面, 可能因此使竹叢受損, 導致產筍數較少且單筍重較輕, 進而影響竹筍產量。

在產筍期方面, 竹筍產期自 5 月 22 日開始至 10 月 4 日止, 累計產筍量在 5 月以

未放養處理者最高（圖 1），其次為放養雞處理者，而以放養鵝處理者最低。6 月亦以未放養處理者最高，放養鵝處理者次之，放養鴨處理者最低。7 月則以放養鵝處理者最高，未放養者次之，放養雞處理者最低。8 月以未放養處理者最高，放養鵝處理者次之，放養雞處理者最低。9 及 10 月又以放養鵝處理者最高，未放養處理者次之，放養雞處理者最低。未放養之試區未受家禽侵擾，可能因此導致在 5 月、6 月及 8 月時產量最高，而放養鵝及放養鴨處理者相對於放養雞處理者則可能傷害較少，因此產量高於放養雞處理者而低於未放養處理者，最終累計產筍量以放養鵝處理之 5,638 kg ha<sup>-1</sup> 最高，而以未放養處理之 5,361 kg ha<sup>-1</sup> 次之。

表 2. 綠竹園放養家禽對綠竹筍生產之效應

Table 2. Effects on the yield of bamboo shoots after raising different kinds of poultry in the experimental plot of green bamboo.

處理 Treatment	產量 Yield	產筍數 Shoot number	單筍重 Weight per shoot
	kg ha <sup>-1</sup>	shoots ha <sup>-1</sup>	g shoot <sup>-1</sup>
雞 Chicken	4,293 b	18,500 a	232 b
鴨 Duck	5,081 ab	20,625 a	246 ab
鵝 Goose	5,638 a	22,375 a	252 ab
未放養 Control	5,361 ab	20,417 a	263 a

同行英文字母相同者表示經鄧肯氏多變域測驗在 5% 水準差異不顯著。

Mean values within column followed the same letter are not significantly different by DMRT at 5% probability level.

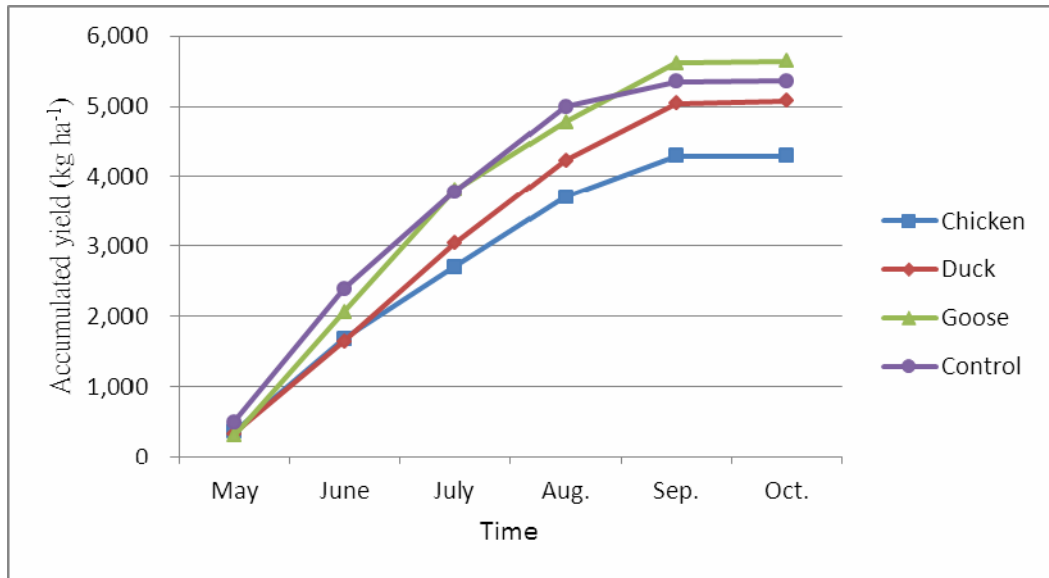


圖 1. 綠竹園放養家禽之綠竹筍累計產筍量變化

fig 1. Accumulated yield of bamboo shoots after raising the different kinds of poultry in green bamboo plot.

### 三、綠竹園放養家禽對雜草控制之效應

竹園何時需除草並無規範，臺灣有機農產品僅規定雜草控制時可用或禁用技術及資材（行政院農業委員會，2009b）。一般農民多在雜草種子成熟前或雜草高度足以妨礙田間管理時進行除草，或是利用施肥時一起用中耕機打入土中兼具施肥與除草（張等，2002）。綠竹園雜草生長至約膝蓋高度時（約 50 cm）容易妨礙行進，因而需除草，綠竹園放養家禽期間，未放養處理於雜草高度至 50 cm 時除草，總計需除 2 次草，而放養家禽處理之試區雜草均為家禽所啄食或踩踏，已無雜草覆蓋，無需除草，未放養處理每次割除雜草鮮重平均為 114.9 g m<sup>-2</sup>。

現行農民放牧飼養土雞平均一分地約飼養 2,000 隻（劉等，2005），即每坪平均飼養 6.6 隻。劉等（2005）曾以不同密度放牧飼養雌土雞，結果除了每坪飼養 2 隻尚有雜草覆蓋外，餘均無雜草覆蓋。本試驗小區面積 120 m<sup>2</sup>（約 36.3 坪）飼養土雞 25 隻，平均每坪飼養不到 1 隻（約 0.69 隻），結果均不見雜草覆蓋。劉等（2005）所飼養之雞為雛雞，而本試驗所飼養者為成雞、中鴨或中鵝，故對雜草及土地之取食及破壞較雛雞為甚，且本試驗雜草均在竹林下，所接受之光照較低，亦不利雜草生長。

#### 四、綠竹園放養期間家禽之增重效應

放養期間自 2010 年 4 月 13 日至 2010 年 6 月 14 日止，計 63 日。試驗期間雞、鴨、鵝分別增重  $0.19 \text{ kg head}^{-1}$ 、 $3.10 \text{ kg head}^{-1}$  和  $1.86 \text{ kg head}^{-1}$ ，其中以鴨重增幅最大。

由於放養之雞係肉用大雞，放養至竹園係令其運動，以養成商用放山雞，提高商品價格，故增重有限。Wang 等（2009）也指出放養比圈養顯著降低雞之增重。放養之鴨及鵝則為中鴨及中鵝，故尚有增重空間，放養期間重量均有增加。放養之家禽均使用無藥物飼料，並攝食青草，即所謂「放山雞（鴨、鵝）」，肉質較有彈性，價格也相對較高（行政院農業委員會林務局，2006），將之出售，可增加農戶收入。

表 3. 綠竹園放養家禽體重之變化

Table 3. Weight of poultry raised in green bamboo plot before and after test in this experiment.

家禽種類 kinds of poultry	雞 Chicken	鴨 Duck	鵝 Goose
	----- kg poultry <sup>-1</sup> -----		
試驗前 Before test	2.62	0.83	3.72
試驗後 After test	2.81	3.93	5.58
家禽增重 Weight gain	0.19	3.10	1.86

本試驗於綠竹採筍期前放養雞、鴨及鵝等家禽，其糞便可提高土壤 pH 值、EC 值及增加土壤鈣、鎂及鉀有效性，對土壤養分有正面效應。放養之家禽於園中啄食或踩踏，在雜草控制上亦有正面效應，家禽於採筍期時販售，則可增加農家收入。有機綠竹園放養雞可能傷害竹叢，減少竹筍產量及單筍重，而放養鵝則可增加竹筍產量。

臺灣地小人稠，業者在有限土地下，為求最大經濟效益，通常採用最大飼養密度，且放牧飼養之糞便無法回收利用，造成環境衛生問題，尤其在暴雨後易形成逕流或滲入土中而污染地面水或地下水（蔡，2003；簡及張，2005）。因此，實務上也有採用輪牧方式，輪牧可增加土雞育成率及維持原有土壤理化性質，對地表土壤可減少雨水沖刷（劉，2005）。本試驗採一年放牧 1 次方式，有輪牧效果，但採用之放養密度可

能仍高，因此，雜草均被家禽所取食或踩踏，雖無需除草，但也可能造成環境負荷，因此，適合的放養家禽種類、大小及密度等仍值得進一步探討。

## 參考文獻

- 行政院農業委員會。2009a。農業統計年報。
- 行政院農業委員會。2009b。有機農產品及有機農產加工品驗證基準。
- 國立臺灣大學生物多樣性研究中心。2006。主要家畜禽。p.177-185。臺灣的自然資源與生態資料庫 III 農林漁牧。行政院農業委員會林務局。臺北
- 李淵百。1992。土雞的行為與管理問題。p.35-42。臺灣的土雞。國立中興大學。臺中。
- 李艷琪、陳琦玲。2001。堆肥主要材料成分表。p.101-102。肥料要覽。中華土壤肥料協會。臺北。
- 張愛華。1991。土壤分析方法。作物施肥診斷技術。臺灣省農業試驗所特刊 13:9-26。
- 張鳳屏、曾信光、林木連。2002。茶園有機栽培。p.71-76。作物有機栽培。行政院農業委員會農業試驗所。臺中。
- 盛澄淵。1956。肥料學。國立編譯館。臺北。
- 許俊雄。2006。適用於農戶之堆肥自製模擬與探討。國立中正大學應用地球物理研究所碩士論文。89pp。
- 劉曉龍、謝昭賢、黃祥吉、陳添福、洪哲明、鄭裕信、廖宗文、郭猛德。2005。放牧飼養密度對雌土雞生長性能、土壤性能及植生覆蓋之影響。畜產研究 38:227-236。
- 劉曉龍。2005。土雞飼養模式之建立。行政院農業委員會畜產試驗所 94 年度科技計畫研究報告。
- 劉曉龍。2007。畜試土雞在有機農場的飼養模式及效益評估。行政院農業委員會畜產試驗所 96 年度科技計畫研究報告。
- 蔣永正。2002。有機栽培之雜草防治技術。p.97-104。作物有機栽培。行政院農業委員會農業試驗所。臺中。
- 蔡仕豪。2003。放山雞養雞場滲漏及地表逕流污染模式之研究。國立成功大學環境工程學系碩士論文。
- 簡宜裕、張明暉。2005。堆肥製造與使用。p.547-560。臺灣農家要覽—增修訂三版—農作篇 1。豐年社。臺北。



顏勝雄。2010。綠竹筍產業概況。綠竹筍特刊。p.1-3。行政院農業委員會桃園區農業改良場。桃園。

Nelson, D. W. and L. E. Sommers. 1982. Total carbon, organic carbon, and organic matter. In A. L. Page (ed.) Methods of soil analysis, part 2. 2nd ed. Agronomy Monograph no. 9, p.539-879.

Wang, K. H., S. R. Shi, T. C. Dou, and H. J. Sun. 2009. Effect of a free-range raising system on growth performance, carcass yield, and meat quality of slow-growing chicken. Poultry Sci. 88:2219-2223.

# Study on the Influence of Weed Control, Soil Properties and Yield of Bamboo Shoots after Raising the Different Kinds of Poultry in Green Bamboo Plot<sup>1</sup>

Sheng-Hsiung Yen<sup>2</sup>

## Abstract

This experiment was conducted to study the influence of weed control, soil properties and yield of bamboo shoots after raising the different kinds of poultry in green bamboo plot with 6-8 culms per bush from April 13 to June 14 in 2010 at Taipei Branch Station, Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station. The treatments included raising 25 chickens, 12 ducks and 6 geese, respectively, in a plot of 120 m<sup>2</sup> and arranged in a randomized complete block design (RCBD) with 3 replications. The soil was analyzed before and after study. The results showed that, the pH, EC, exchangeable Mg and Ca of the soil after study increased and Bray-1 P and organic matter contents were decreased in all treatments. The exchangeable K content decreased in control, but increased in the other treatments. The total yield of bamboo shoots was the highest in geese raised plot and the lowest in chickens raised plot. Chickens always poke soil with beaks or claws, it may harm to the bamboo and reduce the yield. There were no weeds on the ground in all poultry raised. The control plot needed to remove weeds 2 times during the trial period. The increase of weight of poultry was 0.19 kg chicken<sup>-1</sup>, 3.10 kg duck<sup>-1</sup>, and 1.86 kg goose<sup>-1</sup> after trial. In conclusion, there were positive effects on soil fertility and weeds control by raising poultry in organic green bamboo plots. The yields of bamboo shoot increased by raising geese in green bamboo plot. However, further research should need to be done for the appropriate stocking density.

Key words: Green bamboo (*Bambusa oldhamii* Munro), poultry, organic cultivation, pasture

---

<sup>1</sup>. Contribution No.427 from Taoyuan DARES, COA.

<sup>2</sup>. Assistant Researcher (Corresponding author, yean@tydais.gov.tw) Taoyuan DARES, COA.