

# 墊料重複使用對白肉雞產能與墊料量之影響<sup>(1)</sup>

徐王鮮<sup>(2)</sup> 蔡銘祝<sup>(2)</sup> 程梅萍<sup>(3)</sup> 蕭庭訓<sup>(4)(5)</sup>

收件日期：109 年 6 月 3 日；接受日期：110 年 1 月 22 日

## 摘 要

本研究旨在評估墊料重複使用對白肉雞生產效能與墊料量之影響，試驗利用平飼白肉雞飼養場之飼養管理紀錄表，記錄每批入雛日期、雞舍入雛數、每日死亡數、飼料用量、出雞日期、出售隻數、出售總重及墊料重複使用飼養批次等資料，評估養雞場生產效能，並調查白肉雞以逐批飼養與重複飼養之墊料產量。結果顯示，墊料重複使用於白肉雞飼養 1 – 5 批次，平均出售日齡、出售體重、飼料換肉率 (Feed conversion ratio, FCR)、育成率及生產指數，分別介於 35.3 – 36.0 日、2.08 – 2.15 kg、1.48 – 1.50、95.5 – 97.6% 及 382 – 394 之間，批次間均無差異顯著性。各批次之雞隻死亡率皆以 1 週齡時高於 2、3、4、5 及 6 週齡 ( $P < 0.05$ )，且死亡率在批次與週齡間無顯著之交互效應。每隻雞產生之墊料重量隨著重複使用批次增加而有降低趨勢，逐批清理墊料者其平均重量為 1.08 kg/ 隻，而重複飼養 2、3、4 及 5 批次之平均墊料量則分別介於 0.78 – 0.63 kg/ 隻之間。綜上所示，平飼白肉雞場墊料重複使用 5 批次尚不影響養雞場之生產效能，且可降低墊料量，可作為養雞業者參考之飼養模式之一。

關鍵詞：白肉雞、雞糞墊料、重複使用、生產效能。

## 緒 言

家禽提供國人蛋白質來源，為國內重要產業之一，家禽分為雞、鴨、鵝等三大類，臺灣養雞產業分為蛋雞及肉雞產業，肉雞種類包括白色肉雞與有色肉雞，白色肉雞的生長快速，上市週齡約為 6 週內，上市體重平均為 1.9 – 2.1 kg；有色肉雞則需飼養 12 至 14 週，上市體重平均為 2.4 – 4.0 kg。白色肉雞生產在我國農業經濟占有一席之地，根據 2019 年行政院農業委員會農業統計年報資料顯示，107 年畜產產值占農業生產結構 (農產、林產、畜產、漁產) 百分比為 31.69%，其中白肉雞產值占畜產產值百分比為 4.08%，僅次於豬 13.38% 及有色肉雞 4.26%，顯見白色肉雞產業在畜產產值貢獻程度及重要性。

平飼肉雞飼養普遍於肉雞舍床面鋪陳墊料 (Litter)，可兼顧動物福祉，並吸附飼養過程雞隻排泄物與飲水溢漏的水分等雙重目的 (Collett, 2012)。肉雞舍床面鋪陳墊料一般以在地生產之農業廢棄資材為主，包括木屑、稻稈、稻殼 (粗糠)、椰殼纖維或花生殼等，臺灣地區以稻殼鋪陳最為廣泛。國內稻殼生產因產銷調節與配合休耕措施，間接導致稻殼供應有不足之虞，因此有研究利用切短後之稻稈、椰子殼粉碎後之纖維取代粗糠，作為墊料代替物 (劉等, 2009; 蘇等, 2015)。Toghyani *et al.* (2010) 以無墊料、木屑、稻殼、廢紙及砂進行試驗，顯示 5 組不同墊料不影響飼料換肉率，但在稻殼組飼養的肉雞體重、飼料採食量明顯較低。Collins (1996) 指出，每 1,000 隻雞產生 1.1 – 1.4 公噸雞糞墊料 (1.1 – 1.4 kg/ 隻)，根據 2019 年行政院農業委員會農業統計年報資料顯示，臺灣地區白肉雞 107 年屠宰隻數為 226,540 千隻，以每隻雞飼養至出售產生 1.1 – 1.4 kg 雞糞墊料估算，白肉雞之雞糞墊料年產 249,194 – 317,156 公噸，因此每年家禽飼養過程所產生之事業廢棄物 (雞糞墊料) 數量龐大不可忽視。禽畜糞含未消化飼料、腸道細胞、微生物等含氮有機物 (Higgins *et al.*, 2008)。肉雞墊料為累積排泄物、羽毛、廢棄飼料與鋪陳材質之混合物，含氮、磷、鉀及其他微量礦物質，非常適合提供為植物生長所需之營養源 (Bernhart *et al.*, 2010)。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 2658 號。

(2) 環球科技大學生物技術系。

(3) 行政院農業委員會畜產試驗所主任秘書室。

(4) 行政院農業委員會畜產試驗所經營組。

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

臺灣地區白肉雞場通常逐批清除雞糞墊料，再進行清潔、消毒後，鋪陳新墊料，為下一批雞隻飼養作準備，鮮少墊料重複使用。肉雞場墊料管理通常分為單次使用 (Single use)、部分重複使用 (Partial re-use) 及重複使用 (Multi-use) 等三大類，單次使用為每一飼養批次 (Batch) 皆全部更換墊料；部分重複使用是批次飼養後，將育雛區的墊料灑佈在其他區域，育雛區更換新墊料；重複使用則是指在批次飼養後只移除結塊 (Cake) 的雞糞墊料 (Bolan *et al.*, 2010)。在美國商業肉雞場的墊料通常採取重複使用，重複使用的次數從二批次至數年 (Coufal *et al.*, 2006)，亦有每年於肉雞舍鋪墊料 1 次，僅於每批肉雞出售后清除飼槽及飲水器下方之結塊墊料之飼養方式 (Wheeler *et al.*, 2006)。澳洲肉雞飼養約 70% 使用新墊料 (木屑或木片)，30% 為墊料重複使用 3 至 6 批次 (Chinivasagam *et al.*, 2012)；而巴西則使用同批墊料連續飼養肉雞 4 至 5 批次 (Xavier *et al.*, 2010)。

近年來社會關注施用雞糞造成環境之衝擊，所以妥善處理、減量或雞糞墊料重複使用，為養雞業者必須正視的問題。雞糞墊料逐批清除，相對墊料使用量亦增加，加上清除雞糞墊料必須投入人力。因此，本研究為收集平飼白肉雞飼養場於肉雞出售后，墊料重複使用，評估對白肉雞生產效能及雞糞墊料產量之影響。

## 材料與方法

### I. 試驗雞舍

本研究之試驗雞舍位於雲林縣，雞舍為南北向，計有 4 棟水簾式平飼雞舍，圖 1 為雞舍示意圖，A 棟面積為 915 m<sup>2</sup> (長 61 m × 寬 15 m)，每批可飼養肉雞 12,500 隻 (飼養密度為 13.66 隻/m<sup>2</sup>)。B、D 棟分別為雙層式鋼構雞舍之上層、下層，雞舍面積均為 1,425 m<sup>2</sup> (長 95 m × 寬 15 m)，可飼養肉雞 22,000 隻 (飼養密度為 15.44 隻/m<sup>2</sup>)。C 棟面積為 894 m<sup>2</sup> (長 60 m × 寬 14.9 m)，可飼養肉雞 12,000 隻 (飼養密度為 13.42 隻/m<sup>2</sup>)。

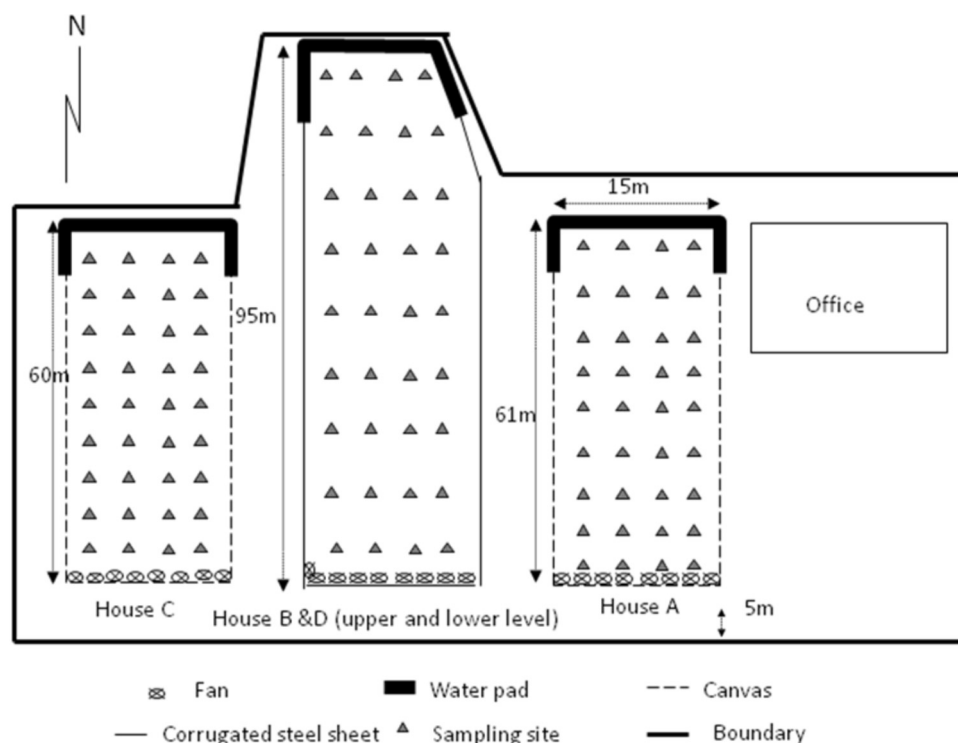


圖 1. 墊料重複使用試驗之雞舍示意圖及墊料厚度量測點。

Fig. 1. The schematic diagram of broiler buildings and litter sampling sites in this study.

### II. 肉雞飼養管理

每批雞 (愛拔益加) 從入雛後開始以鐵皮圍籬圈養方式，利用柴油加熱機進行保溫，入雛日起第 4、5、7、10 日分別適度放寬圍籬以增加雛雞之活動空間。4 棟雞舍在育雛階段均採間歇性啟動風扇，使雞舍內通風達到有效換氣效果。肉雞 3—4 週齡、且雞舍內溫度達 29℃ 時啟動水簾降溫系統，並增加風扇運轉數目，雞舍內溫度達 31℃ 時除水簾降溫系統啟動外，雞舍安裝之風扇全數運轉，增加整棟雞舍換氣量。

飼料均購自商業飼料廠，分成三期料，每期料飼養天數視肉雞生長情況調整，第一、二及三期料分別提供

予 1 至 10 日齡、11 至 23 日齡及 24 日齡至出售雞隻。飼料粗蛋白質 (Crude protein, CP) 及可代謝能 (Metabolizable energy, ME) 含量，第一、二、三期料分別為 24% 及 3,200 kcal/kg、23% 及 3,260 kcal/kg、21% 及 3,300 kcal/kg。

### III. 墊料管理方式

首批白肉雞入雛前清除舊墊料，進行清潔、消毒、淨空 4—7 天，再鋪新稻殼 (約 2—3 cm)，飼養期間未再增添稻殼。每批肉雞出清後，以中耕機攪拌並粉碎雞糞墊料後，再噴灑市售生菌劑 (每萬隻使用 20 L 加水稀釋 50 倍) 於雞糞墊料上，啟動風扇並靜置 12 天。雞糞墊料重複使用飼養 2—5 批次肉雞後，清除雞糞墊料，再進行清潔、消毒、淨空 4—7 天，鋪新稻殼為下一批入雛作準備。

### IV. 肉雞生產效能評估

養雞場飼養管理紀錄表內容，包含記錄飼養批次、每批入雛日期、各棟雞舍入雛數 (含每百隻送 2 隻)、各棟每日死亡隻數、各棟各期飼料用量 (kg)、出雞日期、整場出售隻數、整場出售總重 (kg)。雞隻死亡率計算方式為第 1 週死亡率 (%) 為第 1 週死亡數 ÷ 實際入雛數 × 100，第 2 週死亡率為第 2 週死亡數 ÷ (實際入雛數減去第 1 週死亡數) × 100，依序計算得第 3、4、5、6 週死亡率。另以出售隻數 ÷ 入雛隻數 × 100，計算育成率 (%)；以出售總重 ÷ 出售總隻數，計算出售體重 (kg/隻)；並以飼料用量總重 ÷ 出售肉雞總重，計算飼料換肉率；計算生產指數 (Production index, PI) =  $100 \times [\text{育成率} \times \text{出售體重 (kg/隻)}] \div (\text{飼養天數} \times \text{飼料換肉率})$ 。

### V. 墊料重複使用飼養肉雞之墊料厚度及墊料量資料收集

#### (i) 墊料重複使用期間之墊料厚度量測

雞舍床面墊料厚度量測期間為 102 年 11 月至 103 年 3 月，墊料重複使用飼養肉雞 3 批次，於每批次肉雞出清後，利用 30 cm 長之螺絲起子自每個量測點墊料床表面插至雞舍地面，再利用尺規量測螺絲起子插入深度並記錄。墊料厚度量測點為將每棟雞舍由水簾端至風扇端平均劃分 9 個縱斷面及由左側至右側平均劃分 4 個橫斷面 (圖 1)，即每棟雞舍區分為 36 個小區塊。

#### (ii) 墊料量資料收集

本研究於民國 101 至 105 年間進行墊料量資料收集，包含墊料重複使用飼養批數、起始月份、結束月份、雞舍別、總入雛數及墊料重 (如表 1)，飼養批次最高達 5 批次。墊料量資料收集以墊料重複使用飼養結束，將雞糞墊料裝袋，計算各棟雞舍雞糞墊料袋數，並利用經濟部標準檢驗局檢定合格之自家地磅磅秤 (購自東興衡器廠有限公司，臺灣桃園) 每棟雞舍隨機取 1 卡車秤重並計算裝載袋數，以載重 ÷ 裝載袋數計算每袋平均重量，再依每棟雞舍墊料袋數，計算每棟雞舍墊料量，加總成全場墊料量。每批次雞糞墊料重量 ÷ 重複飼養批次期間總入雛數，估算單位肉雞雞糞墊料量 (kg/隻)。

### VI. 資料分析

試驗資料利用 SAS 套裝軟體 (SAS, 1988) 計算，包括各測定值之平均值及標準偏差，以一般線性模式程序 (General linear model procedure, GLM) 進行分析值之變方分析，並以鄧肯氏新多變域測定法 (Duncan's new multiple range test) 比較各試驗組之差異性。

## 結果與討論

### I. 雞糞墊料重複使用於肉雞飼養之生產效能

墊料重複使用於平飼肉雞 (愛拔益加) 飼養之飼養批數、起始月份、結束月份、雞舍別、總入雛數如表 1 所示。101 年 5 月至 102 年 1 月重複飼養 4 批次，累計飼養數為 251,700 隻，使用雞舍為 A、B、C 及 D 棟；102 年 9 月至 102 年 10 月飼養 1 批次，飼養數為 19,500 隻，使用雞舍為 B 棟。表 1 為統計墊料重複使用之飼養期間為 101 年 5 月至 105 年 1 月及各批次之總入雛數介於 19,500—254,700 隻。

表 2 為墊料重複使用對肉雞飼養批次及週齡之死亡率影響。墊料重複使用 1、2、3、4 及 5 批次，分別有 25、33、28、16 及 5 筆整場週死亡率樣本數，雞隻平均死亡率分別為 0.60、0.50、0.72、0.62 及 0.39%，墊料重複使用 5 批次者顯著較飼養 3 批次者為低 ( $P < 0.05$ )，但墊料使用 5 批次僅 5 筆資料，遠比使用 1—4 批次為少，雖統計上有顯著差異，飼養者仍須注意飼養管理及疾病防範。肉雞重複飼養於雞糞墊料在 1、2、3、4、5 及 6 週齡期間，分別有 20、20、20、20 及 7 筆批次飼養之週死亡率樣本數，雞隻平均死亡率分別為 1.36、0.44、0.32、0.35、0.67 及 0.09%，平均死亡率皆以 1 週齡顯著高於 2、3、4、5 及 6 週齡 ( $P < 0.05$ )。

Xin *et al.* (1994) 指出，肉雞死亡率高峰發生於入雛後 3 – 4 日。Jones and Hagler (1983) 在肉雞舍鋪新墊料 (木屑) 或墊料重複使用之研究發現，以此 2 種墊料型態飼養肉雞於第 1 週雞隻死亡率較高與本研究結果相似。社團法人中華民國養雞協會 (2019) 進行白肉雞雛雞品質調查專案 (第五版)，結果發現國內前十家種雞場肉雞雛雞在一週齡的平均損失率介於 0.95 – 1.83% 之間，顯示本研究的 1.36% 仍於正常範圍內。因本研究之肉雞平均出售日齡 35 – 36 日 (表 3)，第 6 週齡計算死亡數及死亡率僅 1 – 2 日，導致第 6 週齡之死亡數及死亡率偏低。以墊料重複使用飼養批次、週齡及批次 × 週齡對死亡率之影響進行統計分析，結果顯示墊料重複使用批次間之死亡率以飼養 3 批次顯著高於 5 批次 ( $P < 0.05$ )，雞隻不同週齡間之死亡率以飼養第 1 週齡顯著高於第 2 – 6 週齡 ( $P < 0.05$ )，且死亡率在批次與週齡間無顯著之交感效應，顯示墊料重複使用於肉雞飼養不影響其生產效能，故管理者在肉雞飼養期間，須特別注重入雛 1 週內雛雞飼養管理，藉以降低死亡率。

表 1. 墊料重複使用於白肉雞飼養之期間及批次

Table 1. The duration and the batches of the broilers feeding in litter reusing experiment

Reared batch <sup>1</sup>	Chick arrival	Market	House	Chicks no. (birds)	Litter weight (kg)	Litter wt. <sup>2</sup> (kg/bird)
4	May 2012	Jan. 2013	A, B, C, D	251,700	200,340	0.78
4	Jan. 2013	Aug. 2013	B	80,200	51,670	0.63
5	Jan. 2013	Oct. 2013	A, C, D	224,500	143,258	0.63
1	Sep. 2013	Oct. 2013	B	19,500	21,500	1.08
3	Nov. 2013	Mar. 2014	A, B, C, D	189,700	126,790	0.66
3	Apr. 2014	Sep. 2014	A, B, C, D	195,500	132,415	0.66
2	Sep. 2014	Dec. 2014	A, B, C, D	126,600	93,403	0.72
4	Aug. 2015	Jan. 2016	A, B, C, D	254,700	177,460	0.68

<sup>1</sup> Numbers of batches using the recycled litter.

<sup>2</sup> Litter wet weight after market / total numbers of chicks in the different batches.

表 2. 墊料重複使用批次與週齡對白肉雞死亡率之影響

Table 2. The broilers mortality on the batches and the age of broiler using reused litter

Reared batch	n <sup>1</sup>	Mortality <sup>2</sup> (%)	Age (weeks)	n	Mortality (%)
1	25	0.60 ± 0.08 <sup>ab</sup>	1	20	1.36 ± 0.14 <sup>a</sup>
2	33	0.50 ± 0.07 <sup>ab</sup>	2	20	0.44 ± 0.06 <sup>bc</sup>
3	28	0.72 ± 0.13 <sup>a</sup>	3	20	0.32 ± 0.02 <sup>cd</sup>
4	16	0.62 ± 0.16 <sup>ab</sup>	4	20	0.35 ± 0.03 <sup>cd</sup>
5	5	0.39 ± 0.17 <sup>b</sup>	5	20	0.67 ± 0.09 <sup>b</sup>
			6	7	0.09 ± 0.03 <sup>d</sup>

Significance<sup>3</sup>

	Mortality (%)
Reared batch	*
Age	***
Reared batch × Age	NS

<sup>1</sup> Sample numbers.

<sup>2</sup> Mean ± standard error; Means in the same column with different superscripts are significantly different ( $P < 0.05$ ).

\*  $P < 0.05$ ; \*\*\*  $P < 0.001$ ; NS: Not significant.

表 3 為肉雞於墊料重複飼養之生產效能，統計飼養 1、2、3、4 及 5 批次，分別有 6、6、5、3 及 1 筆批次飼養紀錄，批次間之出售日齡、出售體重、飼料換肉率、育成率及生產指數，分別介於 35.3 – 36.0 日、2.08 – 2.15 kg、1.48 – 1.50、95.5 – 97.6% 及 382 – 394，各墊料重複使用批次間均無顯著差異，表示肉雞於雞糞墊料重複飼養 5 批次以下時，出售日齡、出售體重、飼料換肉率、育成率及生產指數等生產效能未受雞糞墊料



重複使用之影響。本研究之雞隻育成率、飼料換肉率、飼養天數、出售體重及生產指數等生產效能，略優於 2019 年社團法人中華民國養雞協會統計資料 (第六版)，國內白肉雞 101 至 105 年度之平均育成率、平均飼料換肉率、平均飼養天數、出售體重分別介於 95.14% – 95.97%、1.46 – 1.57、34.23 – 35.35 日、2.06 – 2.10 kg 及 355 – 398；108 年度 1 至 11 月之平均育成率、平均飼料換肉率、平均飼養天數、平均體重分別為 95.45%、1.43、33.89 日及 2.11 kg。

表 3. 墊料重複使用對白肉雞生產效能之影響

Table 3. Production efficiency of broilers in litter reusing experiment

Readed batch	n <sup>1</sup>	Market (days) <sup>2</sup>	Market weight (kg/bird)	FCR <sup>3</sup>	Survival rate <sup>4</sup> (%)	PI <sup>5</sup>
1	6	35.3 ± 0.72	2.08 ± 0.03	1.49 ± 0.03	96.6 ± 0.41	385 ± 15.1
2	6	35.8 ± 0.53	2.17 ± 0.04	1.50 ± 0.02	96.8 ± 0.40	390 ± 8.56
3	5	35.5 ± 0.47	2.13 ± 0.04	1.50 ± 0.01	95.5 ± 0.66	382 ± 8.87
4	3	35.7 ± 0.67	2.13 ± 0.03	1.49 ± 0.01	96.3 ± 0.81	385 ± 7.38
5	1	36.0 –	2.15 –	1.48 –	97.6 –	393 –

<sup>1</sup> Recorded samples are 6, 6, 5, 3 and 1, respectively.

<sup>2</sup> Mean ± standard error.

<sup>3</sup> Feed conversion rate: feed consumption / weight gain.

<sup>4</sup> Survival rate: market numbers/ chick numbers × 100.

<sup>5</sup> Production index: (survival rate × market weight) / (market days × FCR) × 100.

## II. 墊料重複使用飼養白肉雞之墊料厚度變化

在臺灣地區鮮少有墊料重複使用飼養肉雞場域，通常每一飼養批次結束，皆清除雞糞墊料，並進行消毒後，全面鋪陳新墊料，再入雛飼養。本研究於試驗期間將 A、B、C 及 D 棟雞舍由水簾端至風扇端劃分 9 個縱斷面及由左側至右側劃分 4 個橫斷面 (圖 1)，使形成 36 個小區，於每批次肉雞出售後，進行墊料重複飼養肉雞之墊料厚度資料收集，量測至重複飼養 3 批次 (102 年 11 月至 103 年 3 月)。結果如表 4，A、B、C 及 D 棟雞舍之墊料厚度隨重複飼養批次增加而增加現象，其中 B 棟雞舍因重複飼養第 3 批次期間飲水器有溢漏，致使墊料潮濕而移除，可能致使量測之墊料厚度較低原因。

表 4. 墊料重複使用批次之雞糞墊料厚度

Table 4. Thickness of litter for different broiler batches in the litter-recycled house

Batch	Sampling date	House A	House B	House C	House D
		(cm)			
1 <sup>st</sup>	Dec. 18. 2013	3.88 ± 0.60	3.41 ± 0.46	4.19 ± 0.86	4.26 ± 0.56
2 <sup>nd</sup>	Feb. 06. 2014	5.77 ± 0.57	5.77 ± 0.59	5.89 ± 0.50	6.33 ± 1.32
3 <sup>rd</sup>	Mar. 28. 2014	8.15 ± 0.75	6.99 ± 0.53	8.15 ± 0.75	8.11 ± 0.73

## III. 墊料重複使用飼養白肉雞之雞糞墊料量變化

墊料重複使用於平飼肉雞飼養之墊料量 (濕重) 資料如表 1。結果顯示，墊料量有隨墊料重複使用批次增加而減少趨勢。試驗雞舍 B 棟為雙層雞舍之上層，為減少墊料量對雞舍上層樓板負重，故最多重複使用飼養 4 批後清除雞糞墊料，鋪陳新墊料，A、C、D 棟雞舍為墊料重複使用最多 5 批次 (102 年 1 月至 102 年 10 月)。雞舍 B 棟飼養一批白肉雞即清除雞糞墊料，平均雞糞墊料濕重 1.08 kg/ 隻最多 (102 年 9 月至 102 年 10 月)，蘇等 (2015) 分 2 次鋪陳稻殼作為墊料，在雞隻出售後清理雞糞墊料時，發現水槽及飼料槽下方的雞糞墊料有發酵現象。本研究結果顯示，墊料量隨著重複使用批次增加而減少，推測係因從第 2 批次開始即無新增墊料且於各批次雞隻飼養期間，雞糞墊料有因被消化分解而失重所致。墊料重複使用飼養肉雞 2、3、4 及 5 批次之平均墊料量 (雞糞墊料重量 ÷ 重複飼養批次期間總入雛數) 分別介於 0.78 – 0.63 kg/ 隻之間。Malone (1992) 整理多篇文獻，收集美國各州資料結果指出，每一批次 (Flock) 飼養 1,000 隻雞平均產生 1.0 (0.7 – 2.0) 噸的雞糞墊料，另 Collins (1996) 指出，每 1,000 隻雞產生 1.1 – 1.4 噸雞糞墊料，本研究結果逐批飼養之雞糞墊料為 1.08 kg/ 隻

與之相近，較程等 (2015) 研究指出，2—6 月及 8—10 月之開放式有色肉雞飼養場產生雞糞墊料平均分別為 1.91 kg/ 隻及 1.59 kg/ 隻為低，其差異為白肉雞飼養週齡 (5—6 週) 少於有色肉雞 (13 週以上)，且禽舍型式、鋪陳墊料種類、深度與飼養密度亦有差異。國內外雞糞墊料量少有文獻資料可參考，雖然雞隻排糞量可經代謝試驗測定，例如：畜試土雞 (母) 排糞量 56.30 g/d，含水率 51.68%；紅羽土雞 (母) 排糞量 79.71 g/d，含水率 46.62% (林，2010)，但實際飼養場之雞糞墊料量，受到鋪新墊料使用量、禽舍型態、飼養密度及雞糞在飼養期間之分解等多重因素影響。

## 結 論

墊料重複使用於白肉雞飼養，在 1、2、3、4 及 5 批次間之平均出售日齡、出售體重、飼料換肉率、育成率及生產指數，分別介於 35.3—36.0 日、2.08—2.15 kg、1.48—1.50、95.5—97.6% 及 382—394 之間，批次間均無差異顯著性。各批次之雞隻死亡率皆以 1 週齡時高於 2、3、4、5 及 6 週齡 ( $P < 0.05$ )，且死亡率在批次與週齡間無顯著之交互效應。雞糞墊料的總重量 (濕重) 隨著重複使用批次增加而有增加之趨勢，但以批次飼養之單位 (隻) 雞糞墊料產量計算，在逐批清理雞糞墊料者其平均重量為 1.08 kg/ 隻，而重複飼養 2、3、4 及 5 批次之平均雞糞墊料量則分別介於 0.78—0.63 kg/ 隻之間，本試驗未檢測雞糞墊料之重金屬含量，在墊料重複使用飼養白肉雞時，宜留意銅及鋅累積，蘇等 (2016) 指出，單批白肉雞墊料經過 40 天的堆肥化處理後，銅及鋅濃度分別為堆肥化前的 1.20—1.63 倍及 1.32—1.66 倍。試驗結果顯示墊料重複使用 5 批次尚不影響白肉雞之生產效能，且可降低單位 (隻) 雞糞墊料量，可為白肉雞飼養業者參考模式之一。

## 參考文獻

- 行政院農業委員會。2019。農業統計年報 (107 年)。http://www.coa.gov.tw。
- 林義福。2010。畜禽糞尿量及其成分。行政院農業委員會畜產試驗所，第 48-52 頁。
- 社團法人中華民國養雞協會。2019。臺灣區養雞資訊報導。養雞協會會刊第 365 期第五、六版 (108 年 12 月份)。http://www.poultry.org.tw/journal.php。
- 程梅萍、鍾承訓、蘇天明、洪靖崎、李春芳、蕭庭訓。2015。有色肉雞雞糞墊料產出量調查及組成。畜產研究 48：288-296。
- 劉曉龍、林義福、陳添福、洪哲明、謝昭賢、鄭裕信、蔡銘洋、蕭庭訓、蘇天明、沈韶儀、郭猛德。2009。土雞粗糠墊料替代料 (物) 之評估。畜產研究 42：121-130。
- 蘇天明、劉曉龍、鍾承訓、林義福、程梅萍。2015。墊料材質對白肉雞生長、排泄量及雞舍氨濃度之影響。畜產研究 48：280-287。
- 蘇天明、翁義翔、鍾承訓、蕭庭訓、程梅萍。2016。墊料材質對雞糞墊料堆肥化處理之影響。畜產研究 49：230-239。
- Bernhart, M., O. O. Fasina, J. Fulton and C. W. Wood. 2010. Compaction of poultry litter. Bioresour. Technol. 101: 234-238.
- Bolan N. S., A. A. Szogi, T. Chuasavathi, B. Seshasri, M. J. Rothrock Jr. and P. Panneerselvam. 2010. Uses and management of poultry litter. World's Poult. Sci. J. 66: 673-698.
- Chinivasagam, H. N., T. Tran and P. J. Blackall. 2012. Impact of the Australian litter re-use practice on Salmonella in the broiler farming environment. Food Res. Int. 45: 891-896.
- Collett, S. R. 2012. Nutrition and wet litter problems in poultry. Anim. Feed Sci. Technol. 173: 65-75.
- Collins, E. 1996. Poultry litter management and carcass disposal. Fact sheet no. 10. Virginia Cooperative Extension. http://www.ext.vt.edu/pubs/farmasyst/442-910/442-910.html (accessed 2015.04.16).
- Coufal, C. D., C. Chavez, P. R. Niemeyer and J. B. Carey. 2006. Measurement of broiler litter production rates and nutrient content using recycled litter. Poult. Sci. 85: 398-403.
- Higgins, M. J., G. Adams, Y. C. Chen, Z. Erdal, R. H. Forbes Jr., D. Glindemann, J. R. Hargreaves, D. McEwen, S. N. Murthy, J. T. Novak and J. Witherspoon. 2008. Role of protein, amino acids, and enzyme activity on odor production from anaerobically digested and dewatered biosolids. Water Environ. Res. 80: 127-135.
- Jones, F. T. and W. M. Hagler. 1983. Observations on new and reused litter for growing broilers. Poult. Sci. 62: 175-179.

- Malone, G. W. 1992. Nutrient enrichment in integrated poultry production systems. *Poult. Sci.* 71: 1117-1122.
- SAS. 1988. SAS/STAT User's Guide, Release 6.03 edition. Cary, NC, U.S.A.
- Toghyani, M., A. Gheisari, M. Modaresi, S. A. Tabeidian and M. Toghyani. 2010. Effect of different litter material on performance and behavior of broiler chickens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 122: 48-52.
- Wheeler, E. F., K. D. Casey, R. S. Gates, H. Xin, J. L. Zajackowski, P. A. Topper, Y. Liang and A. J. Pescatore. 2006. Ammonia emissions from twelve U.S. broiler chicken houses. *Transactions of the ASABE*. 49: 1495-1512.
- Xavier, D. B., D. M. Broom, C. M. P. McManus, C. Torres and F. E. M. Bernal. 2010. Number of flocks on the same litter and carcass condemnations due to cellulitis, arthritis and contact foot-pad dermatitis in broilers. *Brit. Poult. Sci.* 51: 586-591.
- Xin, H., I. L. Berry, T. L. Barton and G. T. Tabler. 1994. Feed and water consumption, growth, and mortality of male broilers. *Poult. Sci.* 73: 610-616.

# The effect of litter reuse on the production efficiency of broilers and the quantity of the litter <sup>(1)</sup>

Wang-Hsien Hsu <sup>(2)</sup> Ming-Chu Tsai <sup>(2)</sup> Mei-Ping Cheng <sup>(3)</sup> and Ting-Hsun Hsiao <sup>(4) (5)</sup>

Received: Jun. 3, 2020; Accepted: Jan. 22, 2021

## Abstract

The aim of this study was to evaluate the effect of litter reuse on the production efficiency of broilers and the quantity of the litter. The recording tables of management, including the date of chicks arrival, chick numbers of each batch, daily death numbers, feed consumption, market date and numbers, total weight of catching, and the reuse times of litter, which were applied to assess the production performance of a broiler farm and to investigate the litter amounts of single batch and reused broiler litter. The results showed the average market days, the average market weight, the average feed conversion rates, average survival rates and production index were 35.3 ~ 36.0 days, 2.08 ~ 2.15 kg, 1.48 ~ 1.50, 95.5 ~ 97.6% and 382 ~ 394, respectively, for the 1st to 5th batches of broiler chickens raised on the reused litter. The results showed no difference among batches. The average death numbers and mortality rates of the first week were significantly higher than those of other week ages ( $P < 0.05$ ), and there was no interaction effect between the batch and week age. The results of investigation on broiler litter yield showed the litter weight per bird sold decreasing as the batch number increased. The average litter weight was cleaned after single batch reached 1.08 kg/bird, while those after two to five batches reached 0.78 ~ 0.63 kg/bird. The results of this study showed that raising 5 batches broiler chickens on reused litter did not affect their performance and could reduce the amount of waste litter. The recycling of litter as bedding material can be applied as a management model for the poultry industry's reference.

Key words: Broiler, Litter, Reuse, Performance.

---

(1) Contribution No. 2658 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Institute of Biotechnology TransWorld University, Yunlin County 64063, Taiwan, R. O. C.

(3) Chief Secretary Office, COA-LRI, Tainan 71246, Taiwan, R. O. C.

(4) Livestock Management Division, COA-LRI, Tainan 71246, Taiwan, R. O. C.

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