

# 禽畜糞類肥料類別與施肥方式 對杭菊生長之影響

林鈺荏（助理研究員）

## 前言

臺灣早期農業耕作多以人力為主併以少數動物輔助，由於化學肥料不易取得，作物所需肥料多以畜禽糞便加上蔬果殘渣為原料自製堆肥，此即「循環再利用」之起源。然而隨著經濟起飛，農作物栽培與禽畜養殖專業化分流，加上養殖技術提升，畜禽養殖的規模變大且集約，產生逐日嚴重的禽畜糞排放問題。經查，畜牧廢棄物佔農業廢棄物總量之 46.7%，若將禽畜糞處理再利用於農田，不僅可去化國內農業廢棄物，亦兼顧農民用肥需求。畜禽糞含大量作物所需之營養，可替代部分化學肥料，若作為有機質肥料，可改善農田土壤地力，更能減少溫室氣體排放量。

生雞糞由於產出量大，加上目前價格便宜，農友普遍當作物種植前基肥使用，甚至很多農友為節省勞力，僅在土表施肥並無深施的動作，長期下來造成臭氣薰天及蠅蟲肆虐的環境衛生問題，嚴重影響田區附近居民生活品質，甚至導致水源汙染及農地過度累積銅、鋅等重金屬，且私自載運生雞糞之業者更會受政府依「廢棄物清理法」加以裁罰。

為管控禽畜糞資源在市場上合法流通使用，行政院農業委員會積極推廣禽畜糞製造之肥料產品，並於 109 年 4 月 24 日增列禽畜糞加工肥料品目，且自 110 年起將其列入「國產有機質肥料品牌推薦作業規範」適用之肥料品目中，現行禽畜糞類肥料分成兩大類，茲就製程及性質分述如下。

## 禽畜糞加工肥料（肥料品目編號 5-08）

### 一、肥料製程

雞糞與調整材依狀態比例進行調配前處理，由於雞糞含水量達 60% 以上，不適宜直接造粒，應先經過稻殼、木屑或廢棄菇類培植土等混合以降低整體水分含量，且稀釋重金屬含量（通常是銅或鋅超過規定標準），並調整有機質含量符合 40% 以上之規範。接下來造粒擠壓過程中，依據規範須經過加溫維持 70°C 以上至少 30 分鐘，此為規範特別的地方，目的是達到殺菌、減少蟲卵及脫臭效果。最後由於經過造粒仍殘留有餘溫，會先放置冷卻後再行包裝作業，避免儲藏過程中變質。

### 二、肥料特性

禽畜糞加工肥料優勢為肥效快，體積縮減可節省操作勞力，相較生雞糞可降低臭味並減少蚊蠅滋長；缺點乃加工肥料未經發酵腐熟，若使用不當易造成作物燒根或肥傷現象，因此，使用時應避免與作物體直接接觸，不宜提前作為基肥與土壤混合。

### 三、建議施用方法

由於上述特性，比較適合以作物定植或播種後，穩定且快速生長期間為施用時段（一般稱為追肥），並以定點施肥方式，將肥料施用土壤/田區特定位置，此方法適合在施肥量少、根系發育差、土壤肥力低的環境，常見的施肥方法為 (1) 穴施：指將肥料施用於靠近種子或作物的土中，以便為生長中的根部提供足夠養分；(2) 條施：肥料施用在田畦或行的單側或兩側，以帶狀形式靠近植物放

置，長度和深度隨作物特性而不同。主要優點有減少肥料受到土壤固定的機率，雜草較無法利用到多餘的肥料，作物對肥料的利用效率更高，降低氮肥轉化造成的氮損失。

## 禽畜糞堆肥肥料（肥料品目編號 5-09）

### 一、肥料製程

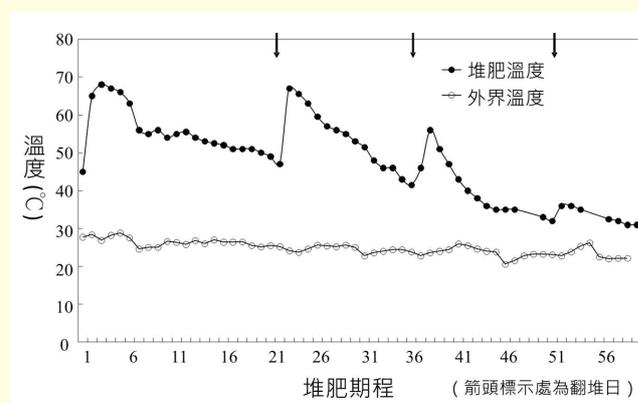
將禽畜糞先和調整材混合，目的是調整堆肥原料整體的有機碳與總氮含量的比值。新鮮禽畜糞的碳氮比約為 6~20，而調整材是指稻殼、木屑、椰子纖維或廢棄菇類培植土等高纖維含量的物質，其碳氮比約為 40~60，透過禽畜糞與上述物質依堆肥狀態調整適當比例混合，將堆肥起始碳氮比調整為 25~35，以順利進行堆肥化過程，最終，堆肥成品以自然風乾、通氣風乾等方式，以降低堆肥水分含量，再過篩將塊狀殘料篩除後包裝成品。如果堆肥起始碳氮比太高，會因為氮濃度不足，降低微生物分解有機物作用造成分解較慢；相反的，如果碳氮比太低，則容易造成氮散失而氨味較濃。另外，由於微生物分解需要足夠水分，因此堆肥的水分含量會控制在 55~65%，當水分含量不足，堆肥化速度慢；水分含量過高則會阻塞通氣孔隙，導致厭氧發酵狀態而生成甲烷（溫室效應約為二氧化碳 5 倍），或是生成硫化氫等臭味來源。

### 二、肥料特性

本品目肥料最大特色是須歷經堆肥動作，堆肥化階段因不同微生物的分解特性而有差異，堆肥過程之溫度變化如圖一，初期由中溫和嗜溫性微生物作用，使溫度達 35~45℃，先分解醣及澱粉類。接著溫度持續上升到達 45℃ 以上，此時嗜熱性微生物活性較高，進行分解半纖維素、纖維素、蛋白質與木質素等，並合成有機物，若環境適合發酵，大概

2~3 日溫度會達到 60~70℃，此時病原菌、雜草種子及蟲卵皆因高溫失去活性。堆肥過程通常會利用鏟裝機或翻堆設備進行翻堆，期間可使用溫度計判斷翻堆時機，其中有 2 個關鍵溫度，首先，堆置初期微生物作用溫度即開始升高，等到微生物作用原料分解完畢，溫度會下降至約 40℃，此時即可重新翻堆攪拌進入第二次發酵；其次，當溫度達 75℃ 亦須進行翻堆，因為發酵過程會分解堆肥原料，使材料質地更細緻，降低通氣孔隙度，加上溫度持續上升，容易發生無氧燃燒現象造成原料炭化，而發生發酵不均勻，造成堆肥產品不穩定。翻堆動作持續進行至溫度維持於 30~40℃ 而不再升溫即可。

堆肥化所需時間，決定於原料特性、比例、水分、溫度及通氣程度，一般過程需 2~3 個月方達成腐熟。



圖一、堆肥化期間發酵溫度的變化。（資料來源：行政院農業委員會畜產試驗所（2021）。禽畜糞肥料製作與施用技術手冊）

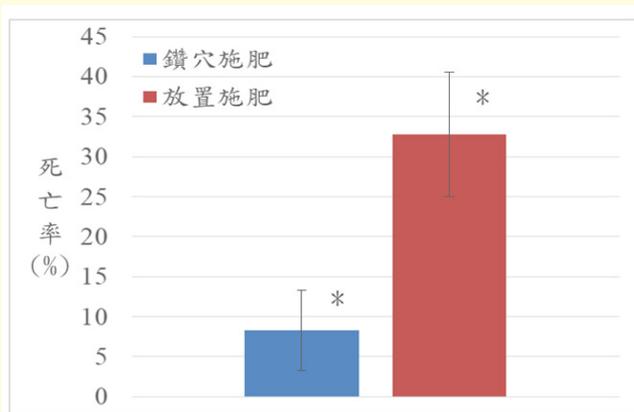
### 三、建議施用方法

禽畜糞堆肥為歷經發酵腐熟所製成之肥料，其特色為有機質含量高，具有改善土壤物理性（增進通氣性、排水性及團粒構造）、土壤化學性（維持養分供給、增加酸鹼緩衝能力等）與生物性（活躍微生物族群）作用，

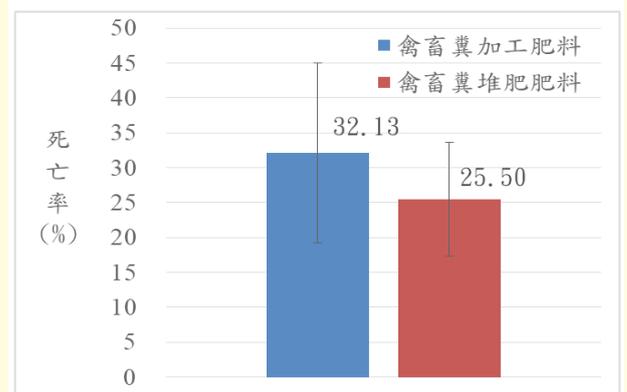
並含許多微量元素。此特性適合以撒布施肥方式，將肥料大量均勻撒遍整個田區，並作為作物種植前之基礎肥使用，若搭配耕犁機械使肥料與土壤充分混合，可以增加其對土壤改善的效果。

### 施肥位置對杭菊生長之影響案例

本場以杭菊苗為材料，進行禽畜糞肥料不同施肥方式試驗，結果顯示放置施肥造成幼苗死亡率高達 30% 以上（圖二），顯示在苗期以較粗糙的施肥方式直接撒放於植株基部（無論是 5-08 品目抑或是 5-09 品目肥料），易造成葉片焦枯的肥傷癥狀；相對於穴施除了集中肥料以外，下肥點以距離植株約 1 倍株距寬，並配合澆水使肥料溶解進入土壤溶液中，才能達到減少肥料用量且增進作物肥料吸收效果。本試驗另比較不同禽畜糞肥料對杭菊幼苗死亡率等影響（圖三），結果顯示在同樣的氮肥供給量下，直接撒放禽畜糞加工肥料造成的死亡率稍微高於禽畜糞堆肥肥料，代表禽畜糞加工肥料使用時，由於肥效快如化肥，若施用方式錯誤或過量使用易導致苗期植株死亡。



圖二、不同施肥方法及位置之杭菊幼苗死亡率。\* 代表兩種處理經 t 檢定後達顯著水準。



圖三、直接撒施不同禽畜糞肥料之杭菊幼苗死亡率。

### 結語

為達到政府 2040 農業溫室氣體淨零排放目標，透過再利用禽畜糞於農田，不僅去化農業廢棄物，亦兼顧肥料需求。由於禽畜糞相關肥料產品的特性不同，因此在使用量及方法上應謹慎，特別是在作物苗期對於肥料用量較敏感，試驗結果也顯示禽畜糞肥料種類及施肥方式對杭菊苗期死亡率頗具影響，本文結果可供農友未來在肥料挑選及使用上參考。

國內目前持續辦理有機質肥料相關補助計畫，農糧署依據「國產有機質暨微生物等農田地力肥料補助作業方式及品牌推薦作業規範」，若農友購買有機質肥料每公斤補助 2 元，每公頃最高補助 10 公噸，即每公頃最高補助 20,000 元。相關補助肥料種類可參考農糧署網站公告內容 ([https://www.afa.gov.tw/cht/index.php?code=list&flag=detail&ids=2212&article\\_id=49233](https://www.afa.gov.tw/cht/index.php?code=list&flag=detail&ids=2212&article_id=49233))，或就近諮詢在地農會詳細補助內容。