

沼渣沼液施用農田土壤 之成效與限制

文／圖 ■ 毛壬杰

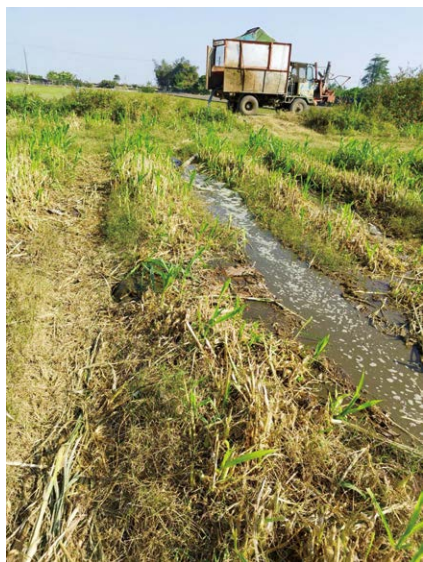
前言

在氣候變遷、全球暖化、水資源缺乏的情形日益嚴重下，農業、畜牧業等產生的大量副產品及剩餘資材，若能妥善施用於農田土壤，可以增加資源循環再利用，減少造成環境的污染，處理過後堆肥可以提供作物生長所需要的養分，畜牧業沼液在降雨量不穩定的地區，也適時提供了水分的來源，減少因為旱災造成缺水澆灌的危機，提供土壤有機質及增加總碳含量，同時也可以減少化

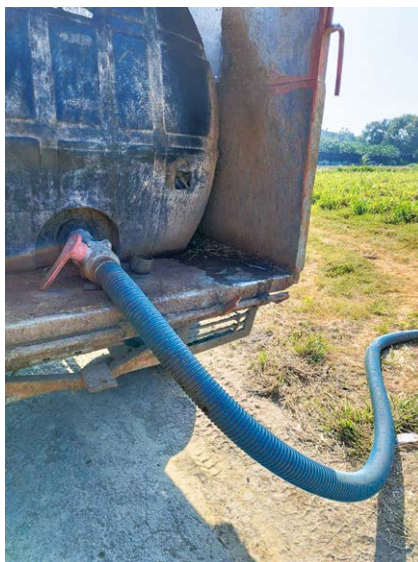
學肥料的施用，降低化學肥料過度使用揮發產生更多的溫室氣體，但是施用沼液到農田仍然可能會有重金屬累積的風險，因此必須針對施灌沼液的土壤進行定期監測，以確保土壤的安全性。

施用目的與應用類型 (效益)

畜牧業沼渣沼液施用的目的，主要是可以利用沼渣沼液所富含的有機物等養分，提供作物生長所需要的養分，進一步減少化學肥料的使用，同時也可以減少畜



圖一、沼液槽車施灌農田情形



圖二、沼液施灌農田情形

牧業排放糞尿水造成環境的污染等問題。其應用類型包括糞尿水的固體廢棄物可以進行堆肥化處理，製作成有機質肥料；液體部分可以提供作物生長所需要的水分及養分。可以增加水分及養分的再利用效率，提供容易缺水地區作物所需要的水分補充。

施用限制之標準

沼液施灌農田的限制標準，必須先申請沼渣沼液農地使用肥份利用計畫，或申請農業事業廢棄物個案再利用許可，媒合畜牧場附近之農田，取得農地地主同意書，並於施灌前進行土壤檢測分析報告，計畫審查通過後始可進行沼液施灌。

案例範例說明

以飼養頭數20頭公豬、400 頭母豬、2,000頭肉豬為例之畜牧場，總廢水量約13,870公噸/年。再利用量約2,580公噸/年，為部分施灌，其餘廢水經既有廢水處理系統處理後放流。本案經處理後豬糞尿水其含氮量為216毫克/公升，依據作物施肥手冊所登載青割玉米氮素推薦量為150~200公斤/公頃/期。本案青割玉米種植期數為1期/年，種植面積為3.169公頃，預計再利用申請量為2,580公噸/年，大約占廢水處理設施全年平均處理水量之18.6%，如此每年每公頃可提供青割玉米176公斤的氮量。

沼液沼渣的肥份

沼渣沼液為畜牧糞尿經固液分離及厭氧發酵之副產物，主成分包含氮、磷、鉀等作物生長所需養分，沼渣沼液之肥份，也會依畜牧場之管理及季節而異，因此需先藉由肥力分析，進一步了解沼渣沼液每年的肥份變化情形，以確實掌握施肥量。沼渣沼液濃度變異範圍也會因不同畜牧場而有所差異，目前可利用肥力檢測分析沼液之EC、pH值、總氮、總磷及重金屬銅、鋅等元素濃度。

參考107年農業試驗所針對某兩畜牧場周年檢測結果，養牛沼液、養豬沼液、養豬沼渣之氮含量範圍分別為0.02~0.07%、0.08~0.36%、0.13~0.66%。

沼渣沼液三階段廢水處理

國內沼渣(液)係畜產糞尿水均須經過三階段廢水處理過程之產物，首先先進行固、液分離，其中固體分離後，可進行堆肥化處理，液體則繼續進行厭氧發酵處理，經過厭氧發酵處理後的沼液，即可施灌於農業事業廢棄物個案再利用及沼液沼渣農

畜牧業放流水標準如下表

適用範圍	項目	最大限值 (ppm)	備註
畜牧業 (一)	生化需氧量 (BOD)	80	適用非草食性動物，如豬、雞、鴨、鵝等。
	化學需氧量 (COD)	600	
	懸浮固體 (SS)	150	
畜牧業 (一)	生化需氧量 (BOD)	80	適用草食性動物，如牛、馬、羊、鹿、兔等。
	化學需氧量 (COD)	450	
	懸浮固體 (SS)	150	

(參考資料來源：行政院環境保護署水污染防治法第七條第二項放流水標準)



圖三、施灌農田土壤採樣情形

地肥份使用計畫媒合農田的土壤，其他沼液在經過調節池、曝氣槽及後終沉池的好氧發酵處理後，達到放流水標準後即可放流到溝渠。

沼液施灌農田土壤肥力之調查

沼液施灌的農田土壤每年定期要進行土壤採樣一次，進行分析監測。因此本場研究人員分別於109～111年間於嘉義及臺南地區共收集了施灌沼液區的農田土壤樣本452個，分析項目有EC、pH、有機質、總碳 (TC)、總氮 (TN)、磷 (P)、鉀 (K)、鈣 (Ca)、鎂 (Mg)、鈉 (Na)、鋅 (Zn)、銅 (Cu)、

鐵 (Fe)、錳 (Mn) 等。其中EC範圍為0.015～1.92 (dS m⁻¹)，pH範圍為3.71～8.47之間、有機質範圍為4.2～148g kg⁻¹，TC的範圍為10 to 87.5g kg⁻¹，TN的範圍為0.1～76.2g kg⁻¹、磷的範圍為11～1,350mg kg⁻¹之間、鉀的範圍為12～1,395mg kg⁻¹之間、鈣的範圍為385～4,870mg kg⁻¹之間、鎂的範圍為34～1,055mg kg⁻¹之間、鐵的範圍為29～3,308mg kg⁻¹之間、錳的範圍為9.9～235mg kg⁻¹之間鈉的範圍為20～1,083mg kg⁻¹之間、鋅的範圍為29～3,308mg kg⁻¹之間、銅的範圍2.4～193mg kg⁻¹之間。

如何預防施用後重金屬殘留、氮肥量過高或異味問題

畜牧業糞尿所產生的沼液，可能會因飼養過程中添加過量的重金屬如銅、鋅等，所產生的沼液會有濃度過高的風險，因此建議沼液施用農田土壤前可以進行沼液成分分析，施用於農田土壤後定期進行土壤監測；沼液經過固液分離及厭氧發酵處理後才能進行施灌，施灌方式無論是漫灌或溝灌，最佳狀態應先施用灌溉水使田間濕潤，再將沼液混入灌溉水施用，平均施灌於農地中，以避免累積過多氮肥或其他養分，影響作物生長，若採用噴灑式施灌時，建議噴灑後應立即進行耕犁，避免沼液過多殘存土壤表面，減少異味產生。

停止施用標準及程序

沼液施過農田土壤後，每年定期監測土壤各項肥力成分，其中以重金屬銅、鋅濃度為主要監測項目，土壤檢測結果若超

○○畜牧場__年度沼液沼渣農地肥分使用於種植__紀錄表

日期	氣象狀況 (請圈選)	施用地段	地號	施用方式 (代號)	施用量	施用農民 簽名	備註
/	晴 陰 雨						
/	晴 陰 雨						
/	晴 陰 雨						

施用方式代號 (1) 噴灑 (灑施) (2) 溝灌 (3) 漫灌

過食用作物農地土壤鋅含量監測標準值 (鋅 260mg kg^{-1})，銅含量在食用作物農地土壤污染監測標準值 (銅 120mg kg^{-1}) 之百分之八十以上，建議進行重新採樣分析，若濃度仍然超過標準值，應立即停止施用沼液，以免累積更多重金屬於農田土壤。

樣分析檢測，施灌後定期針對沼液施灌農田的土壤進行監測分析工作，以達到環境永續循環利用及維持土壤安全的願景。

施用紀錄之注意事項

申請沼液施用農田土壤需定期填寫施灌紀錄表如上，確實填寫施灌當日的氣象狀況、施用地段地號、施用方式、施用量及施用農民簽名等資料，定期填寫完成後傳真或寄送各縣市政府相關業務承辦人員。

結語

本場調查施灌後的農田土壤肥力，各元素含量分布範圍相當廣泛，其中鋅含量有少數樣品超過食用作物農地土壤鋅含量監測標準值 (鋅 260mg kg^{-1})，銅含量有少數超過食用作物農地土壤污染監測標準值 (銅 120mg kg^{-1})，建議該超過標準的農地暫停施灌沼液，施灌後大部分農地土壤銅、鋅含量皆在土壤污染監測標準值內。因此建議畜牧場事前可先進行沼液採

行政院消費者保護處
http://www.cpc.ey.gov.tw/

綠色消費

3R 3E 原則



Reduce 減量消費



Reuse 重複使用



Recycle 回收再利用



Economic 經濟環保



Ecological 生態保育



Equitable 公平正義

全國消費者服務專線
1950