

畜牧場沼渣沼液再利用 及對作物的影響

文 / 圖 林永鴻

前言

豬隻的飼養過程中，必定產生大量的豬糞尿，目前畜牧業者對於豬糞尿大多利用三段式處理後排放至水體，雖然符合排放標準，但業者尚處理不善仍有使河川溝渠遭受污染的可能。行政院環保署近期在「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」中增訂「沼渣沼液農地肥分使用」相關規定，畜牧業者的沼渣沼液只要符合厭氣發酵以及適當使用於農地的規定，並經農政機關審查通過，即可施用於農地作為肥分使用。國外諸多研究顯示，沼渣沼液中含有植物所需的養分，以及腐植質、動物性胺基酸等植物生長輔助劑，若能施用於農地作為肥分使用，對作物的生長是有幫助的。

畜牧糞尿做為肥分利用的研究

目前歐盟主要畜產國家(英國、德國及丹麥)及澳洲、紐西蘭等均透過畜牧糞尿厭氧發酵後所產生的沼氣來發電，而遺留下來的沼渣沼液則多施用於農地作為肥分使用；在國內對於畜牧糞尿的研究，大多趨向於施用厭氣發酵後的沼渣沼液於農地後對土壤環境及作物的影響，當中農業試驗所陳琦玲博士(2014年)發現，雖然沼渣沼液中含有少量的隱孢子蟲卵，但並未檢測出沙門氏菌、蛔蟲卵及鞭蟲卵等人畜共通的傳染性病蟲，而施用於農地1個月後，這些病菌及蟲源則未被檢測出；至於施用後24小時，氨的揮散濃度(臭味)亦已消退至可容許的範圍，因此沼渣沼液施用至農地對環境並不造成任何不良影響。另外，施用與化學肥料相等肥分的沼渣沼液於玉米或水稻田，兩種作物的生產品質與產量亦不受影響，顯示以沼渣沼液取代部分的化學肥料施用後，不但可達循環再利用的功效，且可避免因化學肥料大量施用對環境造成的破壞。

表1. 豬糞堆肥堆製後不同時期之性質分析

採樣週數	酸鹼度 (pH)	有機質 (%)	腐植酸 (%)	碳氮比	碳	氮	磷	鉀	鈣	鎂	錳	鐵	銅	鋅	鈉
					-----(%)------				----- (mg/kg)-----						
¹ W0	7.2 ^{a2}	88.8 ^a	0.7 ^c	26.3 ^a	61.2 ^a	2.33 ^a	0.32 ^b	0.16 ^b	10,842 ^b	1,604 ^c	113 ^b	217 ^d	152 ^c	434 ^c	596 ^b
W2	7.1 ^a	85.9 ^a	1.4 ^b	26.0 ^a	58.1 ^a	2.23 ^a	0.47 ^{ab}	0.32 ^a	16,817 ^b	2,751 ^b	202 ^b	423 ^c	261 ^b	743 ^{ab}	1,111 ^a
W4	6.8 ^a	78.1 ^a	1.6 ^b	24.1 ^a	54.9 ^a	2.28 ^a	0.68 ^a	0.35 ^a	25,773 ^{ab}	3,374 ^b	261 ^b	428 ^c	282 ^b	998 ^b	1,427 ^a
W6	7.0 ^a	72.6 ^a	2.1 ^a	21.9 ^{ab}	51.9 ^a	2.37 ^a	0.86 ^a	0.39 ^a	25,560 ^{ab}	4,914 ^{ab}	308 ^a	1,412 ^b	278 ^b	1,048 ^b	1,203 ^a
W8	7.0 ^a	61.1 ^a	2.5 ^a	19.8 ^b	48.6 ^b	2.45 ^a	0.79 ^a	0.32 ^a	38,424 ^a	7,361 ^a	406 ^a	4,167 ^a	568 ^a	2,067 ^a	1,057 ^a

¹W0~W8：自堆肥堆製前至堆製後8週。

²依據鄧肯氏分析(Duncan's multiple range test), $p < 0.05$, 上標英文字母不同代表具顯著性。

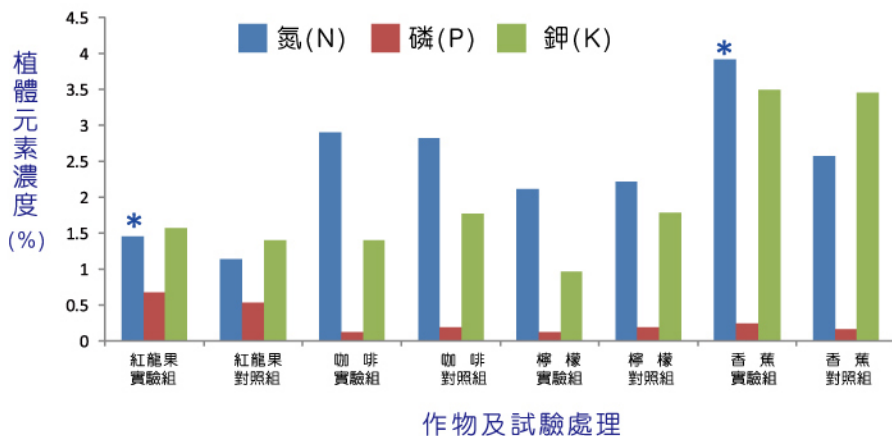


圖1. 五種作物經沼液澆灌(實驗組)及無沼液澆灌(對照組)後植體內三要素濃度比較

作物及試驗處理

畜牧場沼渣沼液再利用

本場利用畜牧場經厭氣發酵後的豬糞沼渣進行堆肥製作，使用木屑調整當中的水分含量及碳氮比，並依照各項堆肥製作程序，發現經堆製8週後可製成禽畜糞堆肥(表1)，因此可做為作物有機質肥料使用。另外，利用發酵後的沼液，施用於紅龍果、咖啡、檸檬及香蕉4種作物，自基肥施用期開始，除了開溝施用有機質肥料20公斤/棵外，設置沼液澆灌區(試驗組)，試驗組處理如下，以原沼液稀釋5倍，每7~10日澆灌1次，每次澆灌量約2.5噸/分地，共澆灌6次，總施灌量為15噸稀釋沼液/分地；另外，並設置無沼液澆灌區(對照組)，經試驗處理2個月後，採取試驗組及對照組同一作物相同部位的成熟葉片進行營養元素濃度分析。圖1顯示，試驗組的紅龍果及香蕉體內氮濃度的提升較對照組明顯，以沼液澆灌的香蕉生長情形明顯優於無沼液澆灌者(圖2)，而試驗組咖啡及檸檬氮濃度的提升情形則較不明顯；至於植體內磷的濃度，無論有無澆灌沼液，4種作物體內磷的濃度均變化不大；然而以植體內鉀濃度而言，經沼液澆灌後，除了紅龍果及香蕉體內鉀的濃度有些微提升外，咖啡及檸檬則有明顯降低情形。沼液除了可供應腐植質及胺基酸等植物生長輔助劑外，主要仍是以供應氮肥為主，而鉀肥的供應則不足，因此建議尚使利用沼液作為肥分利用，仍應注意鉀肥的補充，以免因鉀肥吸收量不足影響後期果實的生產品質。



圖2. 以沼液澆灌者(左)之香蕉生長情形優於無沼液澆灌者(右)

香蕉體內氮濃度的提升較對照組明顯，以沼液澆灌的香蕉生長情形明顯優於無沼液澆灌者(圖2)，而試驗組咖啡及檸檬氮濃度的提升情形則較不明顯；至於植體內磷的濃度，無論有無澆灌沼液，4種作物體內磷的濃度均變化不大；然而以植體內鉀濃度而言，經沼液澆灌後，除了紅龍果及香蕉體內鉀的濃度有些微提升外，咖啡及檸檬則有明顯降低情形。沼液除了可供應腐植質及胺基酸等植物生長輔助劑外，主要仍是以供應氮肥為主，而鉀肥的供應則不足，因此建議尚使利用沼液作為肥分利用，仍應注意鉀肥的補充，以免因鉀肥吸收量不足影響後期果實的生產品質。

結語

畜牧場的沼渣，可經調製而製成符合肥料品目標準的堆肥，作為作物栽培時的有機質肥料使用；而經厭氣發酵後的沼液，雖可作為液態肥分利用，然而因沼液主要以供應氮肥為主，作物生長過程中，仍應注意磷、鉀等肥分的供應，以利作物吸收到均衡的養分，沼渣沼液的再利用，不但可解決畜牧場廢棄物的問題，亦可供應作物肥分，達到循環再利用，可謂一舉兩得。