

豬糞尿污泥之堆肥 製作與應用

畜試所畜牧經營系 / 郭猛德

前言

糞尿污泥是豬糞尿廢水處理後濃縮沉澱的污濁物質，包括未分解的新鮮豬糞固體、懸浮固體與微生物菌體等，豬糞尿廢水因含大量豬糞固體沉澱後會變成污泥，因此污泥產量特別多，如未善加處理與應用不但影響廢水處理效率，任意排放易造成二次公害問題。

豬糞尿污泥之處理目前已推廣利用污泥曬乾床及帶壓式污泥脫水機（圖1），將污泥脫水成污泥餅，降低水分含量也易於運輸處理。污泥餅乾燥成乾污泥後可當有機肥利用，但因豬糞尿廢水處理場所收集之污泥主要由初沉槽、厭氣槽與終沉槽而

來，內中含有未經分解之豬糞固體，製成之乾污泥餅當有機肥利用時，遇水後會產生發酵生蛆及惡臭現象，反而會造成不良之後果，因此須將未消化分解完全之污泥餅再經適當處理過後，使其性質更加穩定，才有利於當有機肥應用，而污泥堆肥之處理是其中之一，也是製成有機肥應用較具實用性的方式。

污泥堆肥之製作

豬糞尿廢水污泥經污泥脫水機脫水後其污泥餅含水分約有78~83%間，欲製作堆肥時需先水分將水分降至65%以下才能適合於製作堆肥。其降低水分之方法有利用太陽曬乾與添加水分調整材（如木屑、稻殼或蔗渣）等，利用日曬直接乾燥污泥餅，試驗結果以5公分厚曝曬3天水分可降至50%，第6天達20%，但易受天候影響；，因此仍以添加調整材直接進行堆肥發酵較適宜。污泥堆肥之水分調整，以溼污泥3份與蔗渣堆肥1份利用鏟裝機混合後（水分約65%），堆置於送風式箱形堆肥發酵槽（圖2）內進行發酵，發酵期間約60~90天，依製作堆肥時之水分含量而有所差異，水分含量高則發酵期間延長。而發酵期間之管理主要的是送風量與溫度及水分之變化，送風量以10m³為標準，送風方式每20分鐘送風4分鐘，溫度於第一週



圖1 帶壓式污泥脫水機

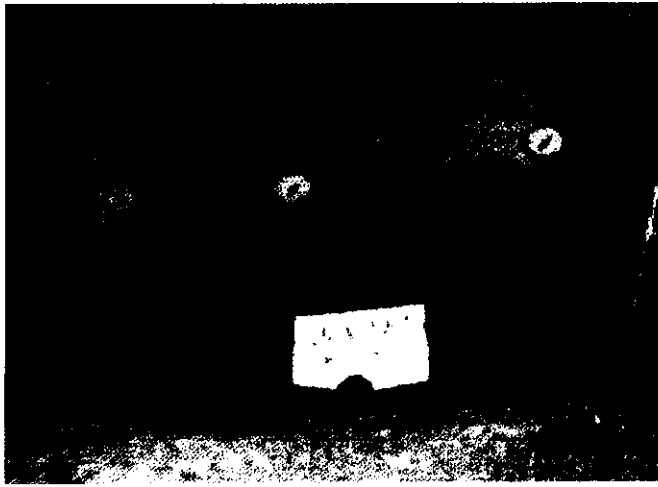


圖2 送風式箱形堆肥舍

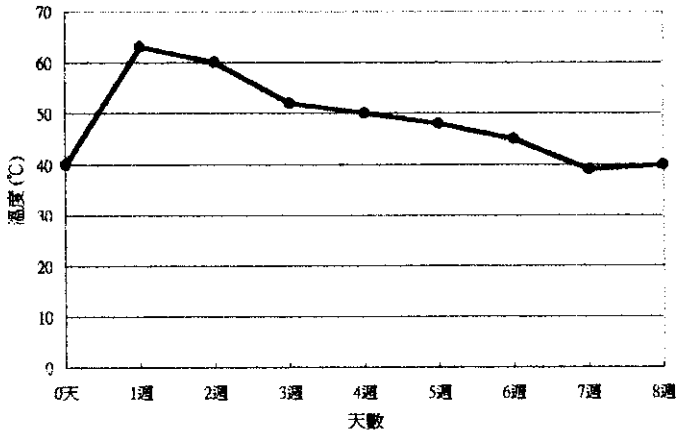


圖3 污泥發酵期間之溫度變化



圖4 污泥堆肥種植甜玉米之生長情形

可達60°C以上，至第3週後開始下降，至第8週降至40°C以下（圖3），堆肥中之水分含量由開始之70%至第4週降至55%，但進行翻堆後水分又升至70%以上，然至第8週後水分開始急速下降，此時之污泥堆肥已呈腐熟狀，內含有甚多發酵後之白色物（圖4），利用高苜蓿種子進行發芽率測定，結果以1：20倍稀釋時於第20天時發芽率就達97%。

脫水污泥進行污泥堆肥發酵處理時，因利用污泥脫水機脫水之污泥內含有高分子凝集劑 (polymer) 具強黏性，易成糊狀不易分散，因此同蔗渣堆肥混合時需適當就好，否則會造成糊狀於堆肥發酵時水分不易散失，不但影響發酵也會造成發酵期間之延長。而發酵完成之污泥堆肥極易形成硬塊狀，非常硬，於應用前需先行壓碎或篩過，以去除大塊之污泥堆肥，以利日後之應用；除此之外，如水分調整不當含水量太高（68%以上），則會發生送風困難，溫度維持在30~40°C之間，堆肥發酵期間非常長，有時需清出曬乾多次才能使發酵正常。

污泥堆肥之成分與應用

經發酵完熟之豬糞污泥堆肥不但沒有異味，外觀上同一般豬糞堆肥沒有差異，其成分為pH5.6~6.5、EC4.3~5.2ms/cm、T-N3.08~3.2%、P₂O₅7.2~9.4%、K₂O0.43~0.61%、Ca08.09~10.2%、Mg01.3~2.1%、Zn0.31~0.46%、Cu439~713ppm、有機質44~58.3%，含高量之氮磷肥可應於各種農作物與牧草等。

(一) 污泥堆肥應用於甜玉米種植

污泥堆肥應用於甜玉米種植經二次種植之試驗結果（表1），污泥堆肥應用於甜

表1 春作甜玉米施用污泥堆肥對產量品質的影響

處理*	株高** cm	株徑 mm	10穗重 g	玉米穗徑 mm	葉片		玉米粒	
					銅,mg/kg	鋅,mg/kg	銅,mg/kg	鋅,mg/kg
A	171.8	17.2	3060	44.7	13	33	10	31
B	167.6	17.1	2970	44.2	15	35	10	32
C	181.2	17.6	3390	46.5	13	32	10	29
D	170.7	6.7	3050	44.6	14	35	10	31

*A全量化肥N-P2O5-K2O=120-35-25公斤 / 公頃

B半量化肥N-P2O5-K2O=60-17.5-12.5公斤 / 公頃

C半量化肥及污泥堆肥2噸 / 公頃

D半量化肥及污泥堆肥4噸 / 公頃

**植體性狀株高與株徑為採收時調查的平均資料

→ 玉米種植由表1之結果顯示，在生長性株高與玉米穗重，穗徑方面都以半量化學肥料及施用2噸 / 公頃污泥堆肥組之結果較佳，同全化學肥料組間沒有差異，而玉米葉片與玉米粒中之微量成分、銅、鋅含量也同全化學肥料區一樣。顯示於甜玉米種植時可以半量化學肥料（N-P₂O₅-K₂O=60-17.5-12.5公斤 / 公頃）再施用每公頃2噸之污泥堆肥可獲得同全施化學肥料之結果相同（圖4）。

(二) 污泥堆肥應用於水稻種植

污泥堆肥應用於二期水稻種植，於基肥減半（基肥為台肥39號400公斤 / 公頃，穗肥硫酸亞250公斤 / 公頃），每公頃增施2噸污泥堆肥之情況下，其產量可維持同全化學肥料（基肥組）的水準（表2）（圖5），而谷殼與白米中之銅鋅含量也未有變化，顯示適量的污泥堆肥應用於水稻不但可增加產量，對白米品質也沒有影響。但需注意土壤中之鉀含量，如偏低則須於施用污泥堆肥時另外補施鉀肥以增加作物之生長及抗倒伏。

表2 二期作水稻施用污泥堆肥對產量品質的影響

處理*	株高** cm	分蘗 支	產量 公斤 / 公頃	稻稈		谷殼		白米	
				銅mg/kg	鋅mg/kg	銅mg/kg	鋅mg/kg	銅mg/kg	鋅mg/kg
對照區	94.6	26.5	4680	4	10	3	8	3	1
堆肥區	96.9	25.6	4760	4	10	3	8	3	1

*對照區：基肥台肥39號400公斤 / 公頃、穗肥硫酸銨250公斤 / 公頃

堆肥區：基肥台肥39號200公斤 / 公頃及污泥堆肥2噸 / 公頃、穗肥硫酸銨250公斤 / 公頃

**植體性狀株高及分蘗為收穫時調查20叢的平均資料



圖5 污泥堆肥種植水稻之情形

(三) 污泥堆肥施用於萬年青

污泥堆肥施用於長綠性園藝作物萬年青，其用量每公頃每年施用化學肥料N-P₂O₅-K₂O=550-100-200公斤情況下，試驗區每年加施10噸、20噸與30噸/公頃/年

之施用結果，每公頃撒施污泥堆肥10噸/公頃/年即可。依據試驗結果，由表3之結果顯示，加施污泥堆肥對萬年青之生長與品質沒有顯著優於未施用污泥堆肥者，是否由於堆肥以撒施方式施用容易造成肥分流失之故。

結語

豬糞尿污泥除含水分高處理困難外，易生臭味及未發酵直接利用會造成對作物之傷害，因此將脫水後之污泥經調整水分後行堆肥發酵處理，不但可成爲良好之有機肥料，應用於各種農作物外，也可改良土壤之性質。因此豬糞尿廢水所產生之污泥經適當處理與製成污泥堆肥提高應用價值後，不但可解決養豬場之污泥處理困擾問題也可提高養豬戶處理之意願，對減少污泥任意排放造成二次公害之問題將有所助益。



表3 施用污泥堆肥對萬年青生育及品質的影響

處理*	株高** cm	葉長 cm	葉寬 cm	節間長 cm	株徑 mm
A	57.1	15.9	4.18	4.13	10.1
B	57.5	15.9	4.12	3.86	9.9
C	58.1	16.1	4.12	3.89	10.2
D	58.1	15.7	4.13	4.13	10.1
E	57.1	15.6	4.78	3.91	10.5

*A:化學肥料N-P₂O₅-K₂O=550-100-200公斤/公頃/年

B:化學肥料同A，另施污泥堆肥5噸/公頃/年

C:化學肥料同A，另施污泥堆肥10噸/公頃/年

D:化學肥料同A，另施污泥堆肥20噸/公頃/年

E:化學肥料同A，另施污泥堆肥30噸/公頃/年

**植體性狀爲收割後留枝三個月調查的平均資料