

文旦堆肥製作及利用

行政院農業委員會花蓮區農業改良場

陳吉村 倪禮豐

一、前言

花蓮地區盛產文旦，因此難免有些文旦因品質不良或賣相不佳而不容易銷售出去。另外，花蓮區農業改良場目前正大力推廣文旦之加工利用，在製作文旦精油、酒及醋等加工過程亦會產生大量的廢棄物，這些都是必須加以處理的問題；此外，由於花蓮面向太平洋，因此常受到颱風之侵襲，尤其在七、八月侵襲花蓮之颱風，因恰巧與文旦果實之成熟期相近，因此常造成果農極大的損失，除事先積極做好防颱措施外，對颱風後文旦落果的處理也是極為重要的工作。因為大量的文旦落果對果園環境衛生影響極大，不但會因腐爛發酵產生陣陣惡臭，且會滋生蚊蠅，更可能成為果樹病蟲害傳染的媒介。有鑑於此，本場除了事先宣導農民積極做好防颱措施外，對風災後文旦落果的處理也列為重要工作項目，積極尋求解決的方法。

針對上述原因，本場即進行文旦廢棄物之堆肥化試驗，發現將文旦廢棄物添加適當比例的稻殼及少許米糠後可以製成品質優良之堆肥。如此，不但可以解決大量的文旦廢棄物，其成品更可直接施用以增加土壤肥力，是一節省人力物力之有效方法。

二、文旦之成份

文旦(*Citrus grandis* (L.) Osbeck cv. Buntan)屬芸香科，果實為特殊之漿果，由有柄的紡錘型果肉泡囊所構成，其外由白色

海綿狀的內果皮及含有許多油腺的果皮所包覆，至果實成熟後其水分含量可達80%以上。一般文旦之果肉及果皮的各種營養元素之含量如表一所示，至於酸鹼度值則皆為5.0左右，屬於酸性。由於文旦水分含量高而且缺乏物理性支持的骨架，果皮部分又含有臘質及油腺不易腐爛，因此並不適合單獨製作堆肥，必須添加乾燥疏鬆的物質來支持堆肥結構，如能再添加高氮資材則更能加速其分解。

表一、文旦果皮與果肉之水分含量及各種營養元素含量(乾基)

項目	果皮	果肉	總計
鮮重比 (%)	31	69	100
水分含量 (%)	77	85	83
氮 (%)	1.18	1.23	1.21
磷 (%)	0.16	0.24	0.21
鉀 (%)	1.08	1.47	1.31
鈣 (%)	0.64	0.27	0.42
鎂 (%)	0.07	0.07	0.07
pH	5.0	5.0	5.0

三、文旦堆肥之製作

首先，將文旦廢棄物（如果是完整的文旦果實則必須先以車輪或機械輾壓使其破碎）加上二倍體積之未粉碎稻殼及少許米糠（或是黃豆粕與禽畜糞等，約需佔總體積的六分之一），充分混合均勻後堆置於果園一角，高度約一至一、五公尺左右，若天氣乾燥時需補充水分約60%，每隔一個月翻堆一次，約三至六個月即可製成文旦堆肥。本處理中未粉碎稻殼為不易完全分解的材料，其主要的功能為支持堆肥之結構、保持其通氣性及提供微生物生長的空間與碳

源，米糠則為氮、磷及鉀等營養元素之主要來源。文旦堆肥成品中之構成物為未分解資材、微生物之菌絲殘體及其代謝物之混合物，氮-磷-鉀之百分含量為1.5-2.0-1.0，詳如表二。

表二、文旦果堆肥成分分析表

分析項目	數 值
酸鹼度	7.3
有機質含量(克/公斤)	498
氮(克/公斤)	14.6
磷(克/公斤)	8.8
鉀(克/公斤)	8.1
鈣(克/公斤)	14.9
鎂(克/公斤)	5.5
鐵(毫克/公斤)	1847
錳(毫克/公斤)	393
銅(毫克/公斤)	20.1
鋅(毫克/公斤)	252

四、製作過程應注意事項

1. 文旦外皮含有臘質及油腺，有抑制微生物生長的作用，因此不易分解。如不經過破碎處理之文旦果實，雖在堆肥中經過六個月仍具完整之果形，乃因微生物無法穿過其外皮進入內部，故將文旦果實破碎為製作文旦堆肥之必要步驟。
2. 製作堆肥時需注意通氣的調節，雖以未粉碎之稻殼為支持堆肥的主要材料，已具有維持空氣通透之特性，但仍應適度的翻堆。約每月一次的翻堆動作不但可使堆肥內外層次混合均勻，亦可加

速堆肥腐熟，提高堆肥品質。

3. 水份管理亦是堆肥成敗的重要因子。為節省成本而將堆肥於露天堆置，但仍應注意濕度之控制，尤其在日照強烈及連續降雨時，以不透水布適度覆蓋，可免過度乾燥影響堆肥化的進行或養分隨水份流失。
4. 堆肥腐熟程度可由溫度、顏色及氣味的變化來判斷。當材料混合均勻堆置後，若水份適當時應在一、二天內會開始發熱，內部最高溫甚至可達攝氏70度，之後逐漸下降，每次翻堆後溫度還會再上升，直到溫度變化緩和時，即代表堆肥材料已經腐熟。堆肥由明亮之黃色而呈現黯淡之深褐色，文旦果實若已經完全分解，應未能看得出尚具形狀的文旦果實存在，並呈現泥土香味，而不是發酵之酸臭味時，即可視為腐熟完成。

五、文旦堆肥之應用

以文旦製成之堆肥，其成分與稻殼摻以雞糞、米糠及黃豆粕等資材製成之稻殼堆肥的成分相似，但因文旦本身營養成分含量較低，因此所製成之堆肥的營養元素含量亦較其他稻殼堆肥低。根據以往本場試驗研究之結果顯示，此類稻殼堆肥均可有效使土壤酸鹼度趨中性，以及提高土壤中有效磷、鉀、鈣及鎂等生長所需之營養成分。因此在翌年大量施用此類堆肥作為春肥或夏肥，不會因氮素過量而影響花芽分化及果實品質，為值得推薦的有機質肥料。另外，文旦外皮含有精油成分，具有抑制微生物生長的作用，因此將文旦堆肥施用於土壤可抑制有害微生物之生長，促進植物根部之正常發育。

六、結語

花蓮地區文旦之栽培面積已經達到2,696公頃，部分品質不良

或賣相不佳及加工過程產生的大量廢棄物與遭受颱風侵襲而產生的落果都是必須加以處理的問題，而能迅速並大量減少這些廢棄物的最佳辦法就是將其製成堆肥，除維護環境衛生及減少病蟲害的繁衍外，將廢棄物再利用，減少處理成本，也是文旦堆肥製作的目的。



堆積如山的文旦



民國89年8月22日強烈颱風「碧利斯」造成嚴重落果



未經過破碎處理
之文旦落果，經
過六個月後仍具
完整果形



經過六個月仍未
腐爛之文旦落果
近照



經粉碎處理之堆
肥經過二個月後
結果與一般堆肥
相近