

香港有機資源中心 堆肥質量標準

(適用於用作有機肥料及土壤改良劑的堆肥)

2021



香港有機資源中心
HONG KONG ORGANIC RESOURCE CENTRE

地址：香港浸會大學浸會大學道校園陳瑞槐夫人胡尹桂女士持續教育大樓 1201 室

電話：3411 2384

傳真：3411 2373

電郵：hkorc@hkbu.edu.hk

網頁：<http://www.hkbu.edu.hk/~hkorc/>

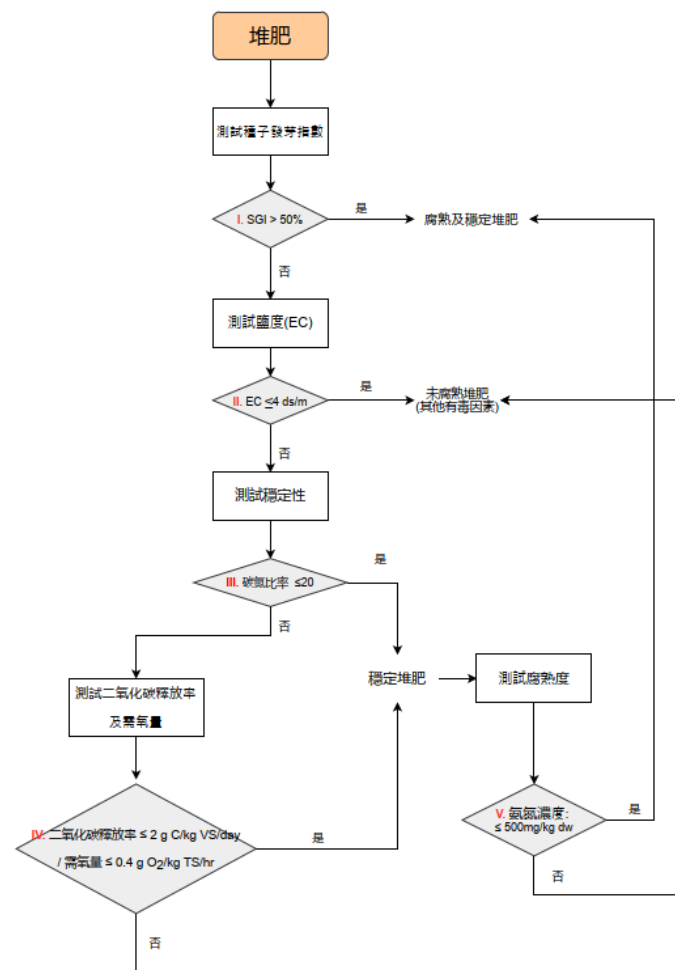
引言

隨著堆肥產品在農業及園藝用途上的廣泛應用，而產品質量亦因應各種製作物料及生產過程上的不同而存在很大差異，因此，市場實需要一套標準作為評核堆肥產品質量的依據，以保障消費者與產品生產者雙方的利益。該套標準同時可作為評核受污染的劣質堆肥產品質量的依據，有助避免劣質堆肥產品的使用對環境造成的污染。在國際社會上，多個地區經已訂出官方或非官方的堆肥腐熟度和質量標準，並希望透過標準來建立一個有穩定需求的產品消費市場，促進有機廢物的循環再用。在香港，香港有機資源中心於2005年亦訂立了一套自願遵守的標準，而隨著國際各地上對標準的修訂以及考慮到本地農作物耕種者的適用性，香港有機資源中心便修訂2005年的版本，成立此修訂標準，以便在國際社會上得以同步。

考慮到國際社會上 (如美國、澳洲、歐盟等地) 對有機肥料及土壤改良劑的堆肥質量標準的修改以及本地農作物耕種者的適用性，在修訂這份適用於用作有機肥料及土壤改良劑的堆肥質量標準時，我們不再將化學穩定性測試作為重點，而是主要考慮種子發芽系數為重點而進行修改，並加入鹽度 (EC值)，以證明堆肥的成熟度及穩定性。其他的堆肥質量標準如外來物質、重金屬、理化性質以及病原體亦有作輕微修改，並同時新增流程圖加以說明。新修訂的標準詳見下列表(一)。

堆肥質量標準

表〔一〕

項目																					
1	堆肥腐熟度及穩定性  <pre> graph TD Start([堆肥]) --> SGI[測試種子發芽指數] SGI --> D1{I. SGI > 50%} D1 -- 是 --> M1[腐熟及穩定堆肥] D1 -- 否 --> EC[測試鹽度(EC)] EC --> D2{II. EC ≤ 4 dS/m} D2 -- 是 --> M2[未腐熟堆肥 (其他有毒因素)] D2 -- 否 --> ST[測試穩定性] ST --> D3{III. 碳氮比率 ≤ 20} D3 -- 是 --> M3[穩定堆肥] D3 -- 否 --> CR[測試二氧化碳釋放率 及需氧量] CR --> D4{IV. 二氧化碳釋放率 ≤ 2 g C/kg VS/day / 需氧量 ≤ 0.4 g O2/kg TS/hr} D4 -- 是 --> M3 D4 -- 否 --> M4[腐熟度] M4 --> D5{V. 氨氮濃度: ≤ 500mg/kg dw} D5 -- 是 --> M3 D5 -- 否 --> M2 </pre> 步驟 I *種子發芽指數(SGI) (固體: 水 =1:5; 乾重量) <table> <tr> <td>SGI > 50%</td><td>SGI ≤ 50%</td></tr> <tr> <td>腐熟及穩定堆肥(停止)</td><td>去步驟 II</td></tr> </table> 步驟 II 鹽度 (EC 值) (固體: 水 =1:5, 乾重量) <table> <tr> <td>EC 值 ≤ 4 dS/m</td><td>EC 值 > 4 dS/m</td></tr> <tr> <td>未腐熟堆肥(停止)</td><td>去步驟 III - 因 EC 是干擾因素</td></tr> </table> 步驟 III 穩定性 (碳氮比率) <table> <tr> <td>碳氮比率 ≤ 20</td><td>碳氮比率 > 20</td></tr> <tr> <td>穩定堆肥(去步驟 V)</td><td>去步驟 IV</td></tr> </table> 步驟 IV 二氧化碳釋放率或需氧量 <table> <tr> <td>二氧化碳釋放率 ≤ 2 g C/kg VS/day 需氧量 ≤ 0.4 g O₂/kg TS/hr</td><td>二氧化碳釋放率 > 2 g C/kg VS/day 需氧量 > 0.4 g O₂/kg TS/hr</td></tr> <tr> <td>穩定堆肥 (去步驟 V)</td><td>未穩定堆肥 (停止)</td></tr> </table> 步驟 V 腐熟度 (氨氮濃度) <table> <tr> <td>氨 NH₄-N ≤ 500 mg/kg</td><td>氨 NH₄-N > 500 mg/kg</td></tr> <tr> <td>腐熟堆肥(停止)</td><td>未腐熟堆肥(停止)</td></tr> </table>	SGI > 50%	SGI ≤ 50%	腐熟及穩定堆肥(停止)	去步驟 II	EC 值 ≤ 4 dS/m	EC 值 > 4 dS/m	未腐熟堆肥(停止)	去步驟 III - 因 EC 是干擾因素	碳氮比率 ≤ 20	碳氮比率 > 20	穩定堆肥(去步驟 V)	去步驟 IV	二氧化碳釋放率 ≤ 2 g C/kg VS/day 需氧量 ≤ 0.4 g O ₂ /kg TS/hr	二氧化碳釋放率 > 2 g C/kg VS/day 需氧量 > 0.4 g O ₂ /kg TS/hr	穩定堆肥 (去步驟 V)	未穩定堆肥 (停止)	氨 NH ₄ -N ≤ 500 mg/kg	氨 NH ₄ -N > 500 mg/kg	腐熟堆肥(停止)	未腐熟堆肥(停止)
SGI > 50%	SGI ≤ 50%																				
腐熟及穩定堆肥(停止)	去步驟 II																				
EC 值 ≤ 4 dS/m	EC 值 > 4 dS/m																				
未腐熟堆肥(停止)	去步驟 III - 因 EC 是干擾因素																				
碳氮比率 ≤ 20	碳氮比率 > 20																				
穩定堆肥(去步驟 V)	去步驟 IV																				
二氧化碳釋放率 ≤ 2 g C/kg VS/day 需氧量 ≤ 0.4 g O ₂ /kg TS/hr	二氧化碳釋放率 > 2 g C/kg VS/day 需氧量 > 0.4 g O ₂ /kg TS/hr																				
穩定堆肥 (去步驟 V)	未穩定堆肥 (停止)																				
氨 NH ₄ -N ≤ 500 mg/kg	氨 NH ₄ -N > 500 mg/kg																				
腐熟堆肥(停止)	未腐熟堆肥(停止)																				

腐熟度及穩定性分析流程圖

2	外來物質	5mm 以上的小石: $\leq 5\%$ dw 2mm 以上的人造物質包括玻璃、塑膠和金屬 $\leq 0.5\%$ dw					
3	重金屬	單位：mg/kg dw <table><tr><td><u>有機耕種</u> 砷 Arsenic ≤ 10 鎘 Cadmium ≤ 1.5 鉻 Chromium ≤ 100 銅 Copper ≤ 300 水銀 Mercury ≤ 1 鎳 Nickel ≤ 50 鉛 Lead ≤ 100 硒 Selenium ≤ 2 鋅 Zinc ≤ 600</td><td><u>普通農業用途</u> 砷 Arsenic ≤ 13 鎘 Cadmium ≤ 3 鉻 Chromium ≤ 210 銅 Copper ≤ 700 水銀 Mercury ≤ 1 鎳 Nickel ≤ 62 鉛 Lead ≤ 150 硒 Selenium ≤ 5 鋅 Zinc $\leq 1,300$</td><td><u>非農業用途</u> 砷 Arsenic ≤ 41 鎘 Cadmium ≤ 39 鉻 Chromium $\leq 1,200$ 銅 Copper $\leq 1,500$ 水銀 Mercury ≤ 17 鎳 Nickel ≤ 420 鉛 Lead ≤ 300 硒 Selenium ≤ 36 鋅 Zinc $\leq 2,800$</td></tr></table>			<u>有機耕種</u> 砷 Arsenic ≤ 10 鎘 Cadmium ≤ 1.5 鉻 Chromium ≤ 100 銅 Copper ≤ 300 水銀 Mercury ≤ 1 鎳 Nickel ≤ 50 鉛 Lead ≤ 100 硒 Selenium ≤ 2 鋅 Zinc ≤ 600	<u>普通農業用途</u> 砷 Arsenic ≤ 13 鎘 Cadmium ≤ 3 鉻 Chromium ≤ 210 銅 Copper ≤ 700 水銀 Mercury ≤ 1 鎳 Nickel ≤ 62 鉛 Lead ≤ 150 硒 Selenium ≤ 5 鋅 Zinc $\leq 1,300$	<u>非農業用途</u> 砷 Arsenic ≤ 41 鎘 Cadmium ≤ 39 鉻 Chromium $\leq 1,200$ 銅 Copper $\leq 1,500$ 水銀 Mercury ≤ 17 鎳 Nickel ≤ 420 鉛 Lead ≤ 300 硒 Selenium ≤ 36 鋅 Zinc $\leq 2,800$
<u>有機耕種</u> 砷 Arsenic ≤ 10 鎘 Cadmium ≤ 1.5 鉻 Chromium ≤ 100 銅 Copper ≤ 300 水銀 Mercury ≤ 1 鎳 Nickel ≤ 50 鉛 Lead ≤ 100 硒 Selenium ≤ 2 鋅 Zinc ≤ 600	<u>普通農業用途</u> 砷 Arsenic ≤ 13 鎘 Cadmium ≤ 3 鉻 Chromium ≤ 210 銅 Copper ≤ 700 水銀 Mercury ≤ 1 鎳 Nickel ≤ 62 鉛 Lead ≤ 150 硒 Selenium ≤ 5 鋅 Zinc $\leq 1,300$	<u>非農業用途</u> 砷 Arsenic ≤ 41 鎘 Cadmium ≤ 39 鉻 Chromium $\leq 1,200$ 銅 Copper $\leq 1,500$ 水銀 Mercury ≤ 17 鎳 Nickel ≤ 420 鉛 Lead ≤ 300 硒 Selenium ≤ 36 鋅 Zinc $\leq 2,800$					
4	理化性質	酸鹼度 5.5 – 8.5 有機物 $> 20\%$ dw 水份 25 – 45%					
5	病原體	沙門氏菌 ≤ 3 MPN/4g 糞生大腸桿菌 ≤ 1000 MPN/g					
6	養分含量 [非強制標準]: 總氮（以 N 計） + 總磷（以 P_2O_5 計） + 總鉀（以 K_2O 計） $\geq 4\%$ dw						

#應用於有機耕種的堆肥其成份不允許含有任何基因改造生物及其衍生物。

表〔一〕備註：

堆肥腐熟度及穩定性			
種子發芽系數			
種子發芽系數測試是利用新鮮樣本，以 5:1 的水:堆肥產品比〔乾重計算〕，加入蒸餾水搖勻 30 分鐘後，大約10 毫升經過濾後的提取液會加入已消毒並鋪上濾紙的培養皿，然後再將10 粒水芹菜種子平均分佈在濾紙上，放好種子的培養皿會在 25°C 無光的培養環境下培養 48 小時。而對照樣本〔control sample〕則依上述程序重覆再做，但所用的是蒸餾水而非提取液。評估發芽種子數目和根長後，種子發芽系數將以以下算式得出：			
種子發芽系數(%) = 堆肥的種子發芽率 x 種子根長 對照的種子發芽率 x 種子根長 x 100%			
以上測試方法代號均根據：			
1. Zucconi, F., Monaco, A., Forte, M., & Bertoldi, M. D. (1985). Phytotoxins during the stabilization of organic matter. Composting of agricultural and other wastes/edited by JKR Gasser.			
2. HKORC. 2021. Compost and Soil Conditioner Quality Standards. Hong Kong Organic Resource Centre. ps://hkorc-cert.org/hkorc-content/uploads/2021/10/香港有機資源中心- --堆肥質量標準2021-1.pdf			
	測試方法代號		測試方法代號
鹽度 (EC值)	TMECC 04.10	需氧量	TMECC 05.08-A
氨氮濃度	TMECC 04.02-C	二氧化碳釋放率	TMECC 05.08-B
堆肥質量			
外來物質			
5mm 以上的小石	TMECC 03.08-A		
2mm 以上的人造物質包括玻璃、塑膠和金屬			
重金屬（有機、普通農業及非農業用途）			
砷 Arsenic	TMECC 04.06-AS	鎳 Nickel	TMECC 04.06-NI
鎘 Cadmium	TMECC 04.06-CD	鉛 Lead	TMECC 04.06-PB
鉻 Chromium	TMECC 04.06-CR	硒 Selenium	TMECC 04.06-SE
銅 Copper	TMECC 04.06-CU	鋅 Zinc	TMECC 04.06-ZN
水 銀 Mercury	TMECC 04.06-HG		
理化性質			
酸鹼度	TMECC 04.11	水份	TMECC 03.09-A
有機物	TMECC 05.07-A		
病原體			
沙門氏菌	TMECC 07.02-A1-2	糞生大腸桿菌	TMECC 07.01-B
養分含量			
總氮（以N 計）	TMECC 04.02-A	總鉀（以 K ₂ O 計）	TMECC 04.04-A
總磷（以 P ₂ O ₅ 計）	TMECC 04.03-A		
以上測試方法代號均根據 <i>Test Methods for the Examination of Composting and Compost</i> (TMECC) (Eds.: W. H. Thompson (Chief Ed.), P. B. Leege, P.D. Millner & M.E. Watson, 2002. The USDA and US Composting Council, USA.) 一書編寫，詳細測試方法請見書中所載。			