

枯草桿菌問與答

文 | 謝奉家 農業藥物毒物試驗所

問 1：我有用「台灣寶」，但我是用雞蛋和黑糖蜜加以發酵一星期再以根部噴灑，這樣正確嗎？

答：讀者所說的「台灣寶」，應該是指光華公司生產（目前已改為百泰公司生產）的枯草桿菌。台灣農民雖然聰明，但筆者我還是不贊同農民買商品作菌種來自行 DIY 發酵菌液，因為發酵的條件並不如想像單純，若消毒不完全會有雜菌產生，反而不利農作物生長。尤其，發酵的培養液配方、比例、培養時間、通氣量、攪拌速度、酸鹼度與溫度等等，都會大大影響甚至降低枯草桿菌的有效成分含量，所以仍建議使用正規商品。若有大規模的使用量，可與農會或廠商討論您的需求。枯草桿菌依防治對象或用途等不同，可以採用葉面噴灑也可以根部澆灌。

問 2：請告知枯草桿菌如何施用？一般自製有機肥，須注意那些事項。

答：目前市面上可以買到的枯草桿菌生物農藥，劑型主要可分為液劑與粉劑。使用方法一般為加水稀釋並依照廠商說明書進行即可，但

注意不可與化學殺菌劑混合使用。市面上可以選擇的枯草桿菌生物農藥廠牌並不多，因為有些廠商因法令等問題而將枯草桿菌暫時歸類在土壤添加劑、土壤改良劑或微生物肥料。微生物肥料與微生物農藥中的「生物」兩個字，其實指的就是「活體菌類」，主要利用活體菌來做為肥料或農藥的用途，不但能提高肥料被土壤吸收的程度，更可大幅降低對環境的破壞。因此若枯草桿菌用於有機堆肥或生物肥料，則類似固態發酵，建議您可請教中興大學土壤系楊秋忠教授（04-2284-0373 轉 4302）。

問 3：使用枯草桿菌能夠同時再添加其它有益菌，例如內生菌根菌、蘇力菌或木黴菌嗎？是否會產生拮抗作用？

答：枯草桿菌確實會對一些細菌或真菌產生拮抗作用。但由於枯草桿菌的菌株不同，所產生的抑菌程度也隨之不同，因此您目前使用中的枯草桿菌菌株是否會抑制到您也正在使用的菌根菌或其它菌種，必須做實驗才能有較完整的答覆，最好不要貿然添加不同的菌種，避免浪費金錢與時間。建議直接詢問提供給您枯草桿菌的廠商或是到農委會藥毒所進一步討論。

問4：不同枯草桿菌的商品是否可以防治相同的植物病害？為什麼對我的作物病害沒有防治效果？

答：要注意的是，不是所有的枯草桿菌都是一樣的，不僅植物病原菌會有差異，不同枯草桿菌菌株的特性、有效成分種類與含量也會有所不同，因此不同廠牌或公司生產的枯草桿菌製品的防治對象常不相同，防治效果也可能差異很大，而且廠商宣稱的某種病害防治效果不一定能完全適用於您的需求，也就是說，可能對別人的作物有效但卻對您的沒效。尤其田間施用存有許多影響因素，必須與供應廠商或農業專家密切聯繫與詢問。目前市面上核准的國內生物農藥－枯草桿菌產品，暫時只有百泰的台灣寶，至於沅漢與興農都還在申請審核中。部分公司例如福壽與台肥等，採用土壤添加劑或生物堆肥的方式，而不是用生物農藥的包裝來販售。目前可以選擇的廠牌並不多，若是農友要施用，建議直接與廠商聯繫細節。

問5：枯草桿菌可以防治土壤線蟲嗎？

答：枯草桿菌目前文獻記載的幾乎都是殺菌或抑菌作用，所以枯草桿菌還沒有殺線蟲的研究報告。但是另一種微生物殺菌劑－放線菌已經有殺線蟲的研究報告，如果您確認是植物線蟲引起的問題，建議可與中興植病系的蔡東篡教授連絡（04-2287-3791）。

問6：枯草桿菌可以防治芭樂落果嗎？

答：枯草桿菌會分泌蛋白質分解酵素、脂肪分解酵素、抗生物質等，所以能夠促進土壤養分的分解，幫助植物根系吸收養分，防止根部病害，因此已有研究報告顯示枯草桿菌也可以促進農作物的生長。曾經有農友向筆者反應，枯草桿菌可以使芭樂的葉子變得更深綠與旺盛，但似乎沒有發現有防止落果的效用。枯草桿菌並不是萬能丹，目前常用的微生物殺菌劑還有木黴菌、放線菌與螢光假單胞菌。木黴菌的詳細應用，建議可聯絡雲林虎尾科技大學生物科技系的羅朝村教授（05-631-5500）。若有芭樂的施肥問題，建議可連絡高雄區農業改良場獲得更深入的資料（08-738-9158）。

問7：枯草桿菌可以防治番石榴炭疽病嗎？

答：番石榴炭疽病的學名為 *Colletotrichum gloeosporioides*，鑑定要領：果實未成熟前受害，初期無病徵，一旦果實轉黃，則病斑擴大凹陷，常伴隨果實軟化而呈黑褐色，後期果實表面出現粉紅色的黏液呈輪輻狀，是病菌的分生孢子堆，屬炭疽病菌無世代。防治方法：防治方面應於套袋前，小果先用藥劑徹底噴灑，再套塑膠袋，果園應注意田間管理，修剪番石榴病枝或徒長枝，並於修剪後，噴灑殺菌劑，除防止炭疽病外，尚可防止立枯病菌危害，同時病葉或病枝應自園中清除，減少炭疽病產生有性世代的機會，肥料方面亦避免氮肥施用過量，尤以泰國拔如施用氮肥過量，炭疽病極易發生。目前筆者手邊尚無利用枯草桿菌防治番石榴炭疽病的前人研究報告，但採取開花期就每周施用 1 次直到套袋的做法，應該是值得試驗其防治成效。

問8：請問要到哪裡購買枯草桿菌？

答：葉面噴灑或根部澆灌做為生物農藥用的商品，建議可連絡百泰公司、沅漢公司。生物堆肥或土壤改良添加劑的商品，建議可連絡福壽、台肥公司。當然應該還有其他公司商品，因為篇幅有限無法一一查詢列出，以上公司的聯絡方式請直接上網查詢即可。另外，有些學校或研究機構也有進行枯草桿菌研發，但因為還不是商品，所以提

供測試數量應該都不會太多，仍建議先使用市面能夠買到的商品試試看。

問9：在有線電視台，常看到「農作發」的廣告，請問「農作發」是農藥還是肥料？廣告打得超兇的，聽說 1 瓶超過千元？

答：「農作發」登記為有機液肥，可到行政院農委會農糧署網頁查詢，字號為肥製(質)0024002 號。「農作發」不是登記為農藥類，所以標示上也看不到確切的有效成分或菌種，但廣告宣稱是至少含有數種細菌的混合液。推測其中可能含有枯草桿菌，但還需進一步鑑定。

問10：何處有生產枯草桿菌的豐原素 fengycin？

答：枯草桿菌可以產生多種抗生物質，部分枯草桿菌菌株會產生 fengycin。目前市面買不到純化的豐原素，長庚大學的劉世東教授實驗室有進行純化，可去電詢問。

問11：枯草桿菌可否放在堆肥或廚餘內？

答：枯草桿菌一般生長條件約在 30 - 37°C 左右，但產生孢子可耐熱 60°C 至少 30 分鐘，甚至 100°C 以上。因為可產生蛋白質分解酵素與脂質分解酵素等多種代謝物質，常添加在堆肥或廚餘內。

問 12：枯草桿菌是否有促進植物生長的作用？

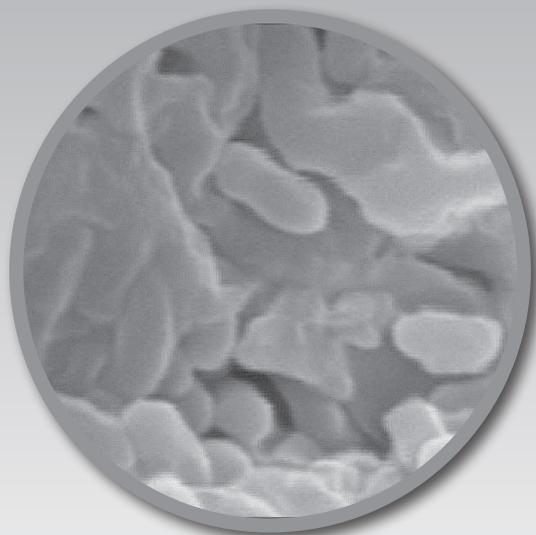
答：枯草桿菌生物製劑為一具拮抗多種病原微生物及促進植物生長的有益微生物製劑。

問 13：枯草桿菌要施用幾次才會有效果？

答：不要只用 1 次，就急著要看到明顯的藥效，要改變以往使用化學農藥的觀念。若每星期施用 1 次，必須要長期連續使用至少 3 次以上才能逐漸發揮效果，也才能根據施用結果來評估是否有效。

問 14：枯草桿菌的毒性是否對人產生危害？

答：芽孢桿菌屬 (*Bacillus* spp.) 包含蘇力菌 (*Bacillus thuringiensis*)、苔蘚桿菌 (*Bacillus licheniformis*)、短小芽孢桿菌 (*Bacillus pumilis*)、仙人掌桿菌 (*Bacillus cereus*) 與炭疽桿菌 (*Bacillus anthracis*)。其中，仙人掌桿菌與炭疽桿菌，已知是對人類與動物有致病性，因此，鑑別正確菌種是一件非常重要的工作。一般而言，枯草桿菌和對人體沒有病原性的乳酸菌同屬安全菌株 (Generally Recognized as Safe, GRAS) 是屬於安全的菌種。在歐美日等多國早已有枯草桿菌的生物農藥核准上市，部分資料可參考美國環保部的網頁 (<http://www.epa.gov/pesticides/biopesticides/>



ingredients/tech_docs/brad_006479.pdf)。

台灣目前也有枯草桿菌的生物農藥核准上市。依據目前的研究資料顯示，枯草桿菌對人類是安全的，但枯草桿菌的 strains 數目眾多，無法估算。如果菌種鑑定有誤或製作過程污染其他雜菌則可能發生未預期的作用。建議購買經政府核准的商品並依廠商使用說明施用，才有保障。因為目前政府的查驗登記制度都會針對生物活性、毒理影響與田間試驗等做嚴謹試驗評估，合格者才有核准字號。但不可否認，目前的市面上仍充斥許多未經核准的小型生物科技公司商品，用土壤添加劑或改良劑的名義而不用農藥的名義，規避農藥主管機關的查核，藥效不明確也不穩定，品質參差不齊，建議慎選使用。筆者也期待國內業者藉由合法化的設廠登記，取得產品合法的商品登記，以利將來市場行銷的運作。☞

農業藥物毒物試驗所生物藥劑組：
04-2330-2101 分機 800