

# 微生物肥料



## 貝萊斯芽孢桿菌KHH13液劑簡介

文/圖 陳泰元<sup>1</sup>、張志航<sup>2</sup>、葉政豪<sup>3</sup>

### 前言

自工業革命以來，化學肥料的使用，使農作物的生產量得到顯著的提升，雖然化學肥料具有效果快速及價格便宜等優點，然而長期過量的使用化學肥料，卻也帶來土壤容易酸化、理化性質劣變、某些元素的過分積累及對土壤生物相造成不良影響等問題，甚至過多的化學肥也會隨著水分往下流，汙染地下水源。自然界土壤中含有許多可以促進植物健康的生物資源，將對作物生長有直接或間接幫助的有益微生物加以製成生物製劑，便是微生物肥料。微生物肥料具有改善土壤物化性、提升土壤中營養元素的有效性、增進植物對養分的利用率及促進植物生長等特性，且部分菌株具有保護根圈及改善土壤微生物相的效果，可在提升作物產量的同時，減少化學肥料的使用量，達到農業環境永續經營的目標。

### 貝萊斯芽孢桿菌KHH13菌株

貝萊斯芽孢桿菌KHH13 (*Bacillus velezensis* KHH13，以下簡稱KHH13) 菌株是本場自屏東縣萬丹鄉水稻有機田土中分離的有益微生物，為革蘭氏陽性細菌，於磷酸三鈣培養基上測試的溶磷活性為 $2186.1 \mu\text{g}/(\text{ml} \times \text{day})$ ，具有優異的溶磷活性；於雲母粉培養基上測試的溶鉀活性為 $49.6 \mu\text{g}/(\text{ml} \times \text{day})$ ，兼具溶鉀效果，可增進土壤中磷肥及鉀肥的有效性及被利用率。此外，KHH13菌株可產生protease、amylase、cellulase及phospholipase等多種胞外水解酵素，增加作物對養分的利用率，同時亦可產生植物生長激素(IAA)，有效促進作物生長。另，KHH13菌株對水稻紋枯病菌、瓜類萎凋病菌與香蕉黃葉病菌等多種土壤傳播性植物病原具有優異的抗生活性，可做為土壤改良劑，改善土壤微生物相，降低病原微生物的族群密度，增進作物健康。

### 貝萊斯芽孢桿菌KHH13液劑

為了使KHH13菌株能實際應用於田間，本場遂進行KHH13液劑量產製作技術，試驗結果顯示KHH13菌株於增量培養基進行液態培養5天後，菌量可達 $1 \times 10^8$  CFU/ml以上，且於常溫下具有2年以上的倉儲壽命，已達量產標準，極具商品化價值。



圖1. KHH13液劑於田間(網室)對皺葉小白菜(*Brassica rapa*; 尼龍白菜)生長的影響



圖2. KHH13液劑於田間(網室)對油菜(*Brassica juncea*)生長的影響

此外，為確保KHH13菌株於肥料應用上的安全性，KHH13菌株已由農委會藥物毒物試驗所GLP實驗室完成大鼠口服急毒性與致病性及大鼠肺急毒性與致病性試驗，證實KHH13菌株無急毒性與致病性，為高安全性菌株。

### 以貝萊斯芽孢桿菌KHH13液劑作為生物肥料的田間試驗

在KHH13液劑的肥效功能方面，本場已於田間(網室)完成多場試驗。將供試作物於定植當日及其後每14天澆灌400倍稀釋的KHH13液劑一次，直至採收為止，測試其對作物生長的促進效果，試驗結果顯示，以KHH13液劑澆灌的皺葉小白菜處理組，其平均鮮重為748.6克，明顯高於澆灌清水的對照組416.5克(圖1)；以KHH13液劑澆灌的油菜處理組，其平均鮮重為683.0克，明顯高於對照組235.6克(圖2)；以KHH13液劑澆灌的紅萵苣處理組，其平均鮮重為206.6克，明顯高於對照組38.6克(圖3)；而以KHH13液劑澆灌的芹菜處理組，其平均鮮重為125.5克，明顯高於對照組44.0克(圖4)。綜合以上田間試驗結果，證實貝萊斯芽孢桿菌KHH13液劑可有效促進植物生長並提升作物產量。

### 結語

貝萊斯芽孢桿菌KHH13菌株具有優異的溶磷活性與溶鉀活性，可登記為溶磷菌或溶鉀菌微生物肥料，並可產生多種胞外水解酵素及植物生長激素(IAA)，有效增加植物養分利用率及促進作物生長。於田間施用除可顯著提升作物產量之外，亦能改善土壤物化性與微生物相等耕作環境，對自然生態也友善，並可減少化學肥料的施用量，亦能應用於有機栽培，成為推動友善耕作的利器。



圖3. KHH13液劑於田間(網室)對紅萵苣(*Lactuca sativa*)生長的影響



圖4. KHH13液劑於田間(網室)對芹菜(*Apium graveolens*)生長的影響