



微生物製劑施用組合，試驗組B處理之不結球白菜生長情形。

# 功能性微生物製劑 在夏季設施葉菜栽培上之應用

郭建志<sup>1</sup> 曾宥紘<sup>1</sup> 陳俊位<sup>1</sup>

## 一、前言

臺灣夏季氣候高溫多雨，露天葉菜栽培容易受豪雨淹水、高溫及病蟲害因素影響產量與品質。利用設施栽培，雖可降低豪雨侵襲，夏季設施葉菜類栽培仍會受到如高溫、高濕及鹽分過高等環境逆境之影響，導入功能性微生物製劑為克服極端氣候的新選擇。然微生物製劑功能包含許多功效，如促進植物生長、病蟲害生物防治、改善作物生長環境，如溶磷菌可將土壤中被固定的磷分解成植物可吸收之磷肥，並具有提高土壤團粒結構等功效。

目前微生物經研究投入已開發成微生物肥料與生物農藥等產品，開發抗逆境微生物與植生刺激素將成為微生物製劑市場的新角色。應用農業部臺中區農業改良場

| 註1：農業部臺中區農業改良場。

(簡稱臺中農改場)已技術移轉之商品化且具抗逆境能力之微生物製劑，進行不同組合後，於設施內進行夏季葉菜類作物栽培產量測試，期能提供農友在極端氣候下栽培管理上的新選擇。

## 二、功能性微生物製劑介紹

臺中農改場長期投入微生物功能性應用與產業需求研發，落實研發成果商品化及產業化，近年篩選多種有益功能性微生物菌株，依據不同栽培需求與施用目的，開發多元微生物製劑產品，包括：(1)生物性堆肥與生物性液肥：可以增進土壤有機質含量，改善土壤肥力及土壤團粒結構，(2)羽毛分解菌：可快速分解土壤高氮有機質成分，產生胺基酸成分給作物吸收、(3)微生物肥料：可將土壤中易被固定的磷分解成可溶性磷給作物吸收及(4)微生物農藥：對病原菌及蟲害具有防治效果，可降低作物受病蟲害之危害等，可提供農友導入於有機、友善及慣行環境栽培模式中使用。而功能性微生物菌株亦可以輪流施用於農作物，給予作物於生長期至收穫期間不同的保護與協助，以達到最佳的效益。

目前應用於夏季設施葉菜類作物栽培之微生物菌種共有4種，分別為木黴菌 TCT768、液化澱粉芽孢桿菌 Tcba05、產脲節桿菌 TC4-1C 及地衣芽孢桿菌 TCLigB。其中木黴菌

TCT768 特性為可與作物根系共生，幫助根系吸收利用養分與促進環境中有機資材分解，並有提升作物耐淹水與高溫逆境等功能；液化澱粉芽孢桿菌 Tcba05 菌株，具有多種分解酵素特性，並對於多種土壤傳播性病原菌具有抑制生長之能力，預先施用可降低其病害發生。該菌株已完成微生物農藥商品化，產品為菌力寶一號(可濕性粉劑)及二號(水懸劑)。

產脲節桿菌 TC4-1C 菌株則具溶磷及耐鹽能力，可利用多種高氮資材，例如羽毛、菜籽粕、雞糞及牛糞作為繁殖所需碳氮源，TC4-1C 菌株培養於含1%台肥即溶肥料5號或6號環境中，經培養4天可完全分解羽毛，可應用於生產高磷鉀且富含胺基酸之液體肥料。地衣芽孢桿菌 TCLigB 菌株為本土且具溶磷與生成 IAA 能力，屬於生物安全菌種，該菌株另具分解木質素與纖維素潛力，可與多種資材複合開發各種固態菌劑或含菌肥料，另經試驗有提高葉菜作物耐淹水潛力及提高木瓜抗寒潛力。

## 三、微生物製劑施用組合篩選與分析

於彰化縣永靖鄉之台盛有機農場，以設施葉菜類作為微生物製劑施用組合之試驗場域，進行不同微生物製劑施用組合於葉菜類作物，應用前述4種不同功能性微生物菌種，評估18種微生物製劑前中後施用組合，進



播種後施用微生物製劑澆灌。播種7天第1次追加。

第14~21天第2與3次追加。採收前取樣調查。

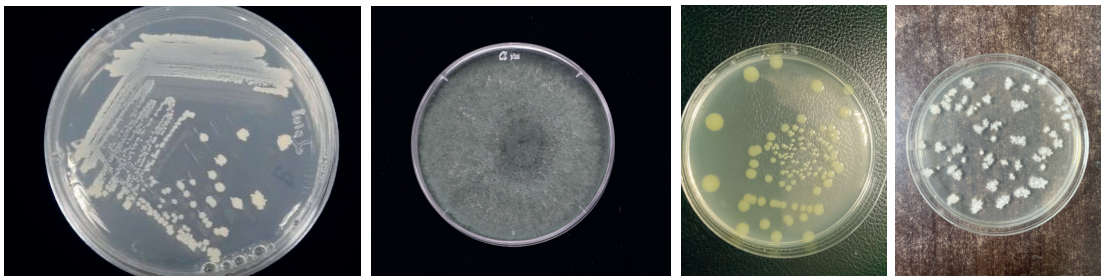
技術說明——施用菌種與時機。

表1. 不同功能性微生物製劑最佳施用組合與效益

A	種子播種後澆灌 Tcba05_250X	第一次 (7天) TCT768_100X	第二次 (14天) TC4-1C_250X	第三次 (21天) Tcba05_250x	效益
功效	提升發芽率	蔬菜苗立枯病防治	促進豆粕類 有機質分解	蔬菜病害保護	提升單位面積產量 25~30%
B	種子播種後澆灌 TCLigB_250X	第一次 (7天) Tcba05_250X	第二次 (14天) Tcba05_250X	第三次 (21天) Tcba05_250X	效益
功效	提升發芽率及 緩解環境逆境	蔬菜病害預防 緩解逆境	蔬菜病害預防 緩解逆境	蔬菜病害預防 緩解逆境	1. 增加維他命C含量 25% 2. 降低亞硝酸鹽含量 20% 3. 產量提升20%

表2. 微生物製劑組合 TCLigB-Tcba05-Tcba05 對有機葉菜類作物產量之影響

作物別	處理	鮮重g	增產率%
圓葉萵苣	TCLigB-Tcba05-Tcba05	47.9a	46.5
	CK	32.7b	-
青江菜	TCLigB-Tcba05-Tcba05	47.6a	53.5
	CK	31.0b	-
紅萵菜	TCLigB-Tcba05-Tcba05	12.0a	46.3
	CK	8.2a	-



液化澱粉芽孢桿菌Tcba05菌落形態。

木黴菌TCT768菌落形態。

羽毛分解菌TC4-1C菌落形態。

地衣芽孢桿菌TCLigB菌落形態。

臺中農改場研發之微生物菌株菌落形態。

行不結球白菜（純秀）及蕹菜之生長及肥效效益分析，施用時機分別為種子播種後與待蔬菜萌芽後2個時機進行3次澆灌，其中有5個施用組合可提高作物單位面積產量20%以上，將此5個施用組合，應用於不同葉菜類作物之生長及進行施用效益分析。

#### 四、功能性微生物製劑於夏季設施葉菜類栽培之應用

從18個微生物製劑施用組合中，篩選出5個有效提升不結球白菜與蕹菜之施用組合，依據可穩定提升20%以上產量、增加植體內25%維



對照組（圖左）與A組合（圖右）之不結球白菜單株比較。



對照組（圖左）與B組合（圖右）之不結球白菜單株比較。



台盛有機農場詹明達園主（前排左5）向與會者分享使用心得。

他命C含量及降低20%亞硝酸鹽含量等條件，最後再篩選出2種組合（A與B），其中A組合處理為：播種後立即澆灌液化澱粉芽孢桿菌，之後每隔7天依序澆灌木黴菌TCT768、產脲節桿菌TC4-1C與液化澱粉芽孢桿菌Tcba05，共計澆灌3次，有助於葉菜類種子發芽率提升、苗立枯病防治、加速土壤有機質豆粕類分解及生育期間病害預防等協同作用，單位面積產量相較對照組可增25~30%。

B組合則是播種後立即澆灌地衣芽孢桿菌TCLigB，之後每隔7天均澆灌液化澱粉芽孢桿菌Tcba05（菌力寶二號），分析其植體之維他命C含量可增加25%以上，有助於提高對環境逆境之耐受性，亞硝酸鹽含量可降低20%以上，此外產量亦可提升20%。相關成果亦於111年9月5日於彰化縣永靖鄉台盛有機農場舉辦示

範觀摩會，說明如何有效運用有益微生物間功能特性差異，依據作物生長栽培期間，施用不同微生物製劑發揮其作用，達到最佳生產效益，藉由土壤有益微生物的應用，助益有機農業永續發展。

### 五、功能性微生物製劑施用組合驗證與延伸應用

臺中農改場微生物製劑研發團隊以組合B的施用模式，112年度持續於彰化縣永靖鄉台盛有機農場進行葉菜類作物之微生物製劑施用組合驗證，於有機蔬菜種子播種後，連續葉噴微生物組合（TCLigB-Tcba05-Tcba05）3次可顯著提高圓葉萵苣、青江菜及紅莧菜採收鮮重，相較對照組（葉噴灌溉水）增加45%以上，具擴散應用於不同有機農場之潛力。



葉噴不同微生物製劑組合。



微生物製劑組合TCLigB-Tcba05-Tcba05可提高青江菜產量（圖右），圖左為對照組。