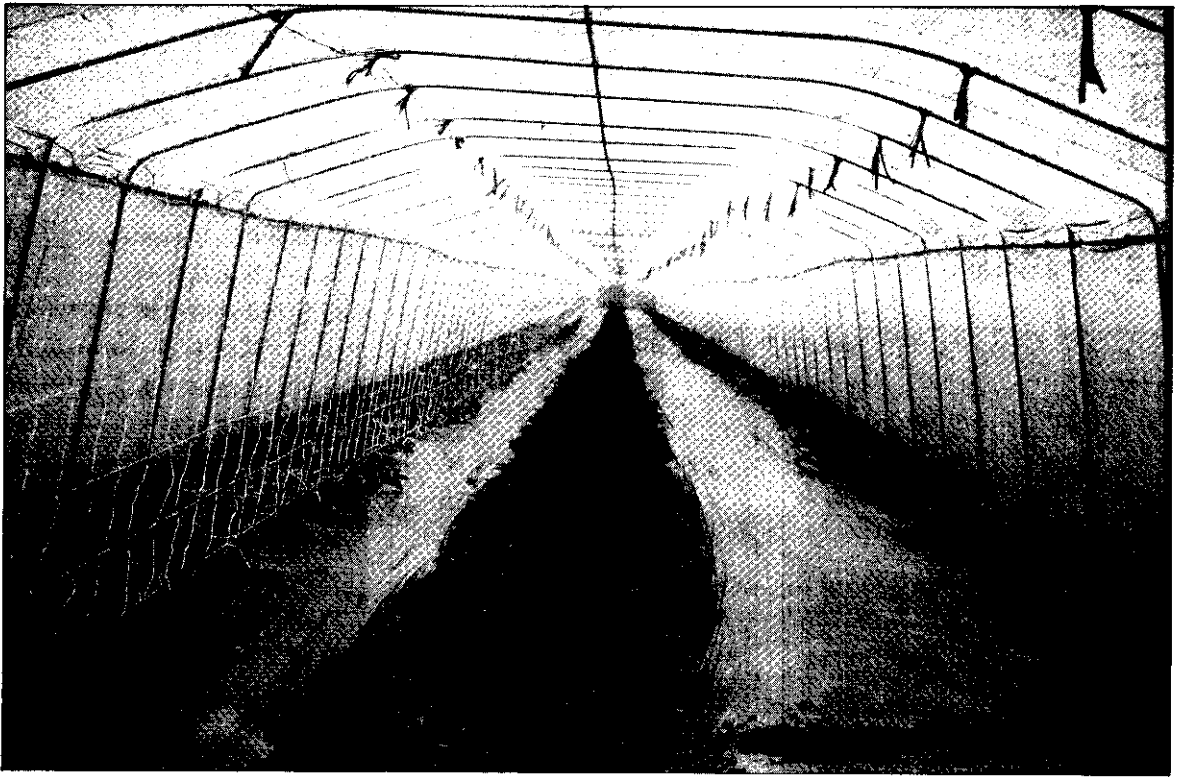


微生物肥料內生菌根菌

——開發過程及應用於洋香瓜生產的效益

嘉義農業試驗分所分所長／程永雄



洋香瓜菌根苗(左)植株生長比對照植株(右)快而整齊。

微生物肥料是一種生物接種劑，將某種有益微生物拌入種子間、接種在幼苗，或施用於土壤中，以增加土壤營養元素，幫忙作物製造生長所需的營養元素或協助作物吸收土壤中的礦物元素，例如內生菌根菌就具有這種功能。內生菌根菌近來引起許多學者

研究的興趣，因為它是植物根部的活物寄生真菌，常與重要農作物的根部發生密切關係。當它感染作物根部時常常和好相處而有共生現象，形成真菌與根部的結合體，這種有真菌個體存在的根部就叫菌根，真菌的菌絲在根部皮層細胞進行穿生並產生囊狀體及叢



洋香瓜內生菌根植株生長快速提早開花結果，並提高果品品質。

枝狀菌體，這種菌根就叫內生菌根。另外還有一種外生菌根，它的菌絲則進行細胞間生並產生哈地氏菌網，在根的外圍產生菌絲鞘。當作物形成內生菌根時，往往能產生有益效應，幫助作物吸收營養元素，促進作物生長。

筆者從事內生菌根菌的開發研究多年，並篩選得優良菌種，經盆栽接種試驗證明內生菌根菌與玉米、大豆、蘆筍、西瓜及洋香瓜等作物的根系具有親合性，感染根部形成內生菌根，能促進根群發育，增加根部的吸收面積，促進根部對磷肥等要素的吸收能力，增進作物生長。於民國72年首次進行玉米及大豆田間接種試驗，也獲得類似結果，在生長初、中期能促進植株生長，提高單位面積產量，尤其是在砂質土壤低磷肥試區更能

表現內生菌根之效益。惟田間接種需消耗大量的內生菌根菌接種源，而菌種在田間之大環境下又難確定高度的接種成功率及不易於建立新的族群。

有鑑於此，自民國75年起改變研究對象，從事內生菌根菌對較密集管理之洋香瓜生產事業上的應用研究，並評估其效益。若能在育苗期即先行接種，在人為控制環境下，讓內生菌根菌在根部感染成功，形成內生菌根，再將內生菌根株苗移植於本田的簡易設施PE塑膠布隧道式栽培或簡易溫網室栽培，即可將內生菌根菌帶到田間並建立其族群，發揮內生菌根的功能，表現出有益效應，提高單位面積產量與果品品質，增加農民收益。



應用內生菌根菌培育洋香瓜健康苗

建立內生菌根菌生產體系， 大量繁殖接種源

內生菌根菌為一種絕對寄生菌，在適當培養基尚未發展出來以前，盆栽適當宿主植物來繁殖菌種為一可行途徑，經多年試驗成果累積，已建立內生菌根菌接種源生產體系，利用多年生植物百喜草盆栽保存原原種（純種），再利用大型盆栽玉米繁殖接種源（原種），待植株生長3個月內生菌根菌在土壤中繁殖多量孢子後，採集培養土經風乾，測定內生菌根菌厚膜孢子數，即成原種接種源。為繁殖田間實際應用的大量接種源，在網室以空心磚砌成4公尺（長）×1公尺（寬）繁殖床，以河砂2份與有機質1份（V/V）為培養介質，接種內生菌根菌接種源，移植洋香瓜菌根苗，按一般栽培法管理之，待經過3個月其內產生多量厚膜孢子後，採集

培養土風乾，調製成內生菌根菌培養土，每百公克土壤中約含300個孢子，裝袋封口貯存於5°C或陰涼地方；提供田間應用接種源，每袋5公斤之內生菌根菌土可供0.1公頃700株洋香瓜的需求量。

內生菌根菌繁殖步驟：菌種種源保存於盆栽百喜草（純種）→再繁殖於盆栽玉米（原種）→大量繁殖於大型栽培床之玉米（或洋香瓜）→培養土風乾每5公斤裝袋，供為接種源。

輔導設立育苗中心 培育洋香瓜菌根苗

以育苗杯裝培養土接種內生菌根菌，在中型棚架式溫網室培育洋香瓜健康苗，種苗發芽整齊，內生菌根菌感染率達100%，根群發育良好，種苗成活率高達99%，而對照組（不接菌者）為91%（表1）。若以天蜜洋香瓜種子每粒6.5元計算，每0.1公頃即可



台南區農改場的PE塑膠布隧道式栽培洋香瓜

節省種子費用約700元，而且洋香瓜內生菌根植株生長較快速。已將此套內生菌根苗培育技術轉移給嘉義溪口鄉洋香瓜研究班班長陳銘森農友、台南市林源裕農友及七股鄉黃來發農友，並且輔導設立育苗中心，於80年度生產約750,000棵洋香瓜內生菌根苗，提供農民使用。

內生菌根菌應用在洋香瓜生產上

配合設施栽培管理，分別在嘉義溪口鄉擇簡易溫網室栽培（中型棚架式）及台南安

表 1. 內生菌根菌對洋香瓜幼苗成活率之影響

處 理	種苗成活率%	種苗內生菌根菌感染率%	單株菌根形成率%
接種內生菌根菌	99.7	100	29
對照	91.0	0	0

南區PE塑膠布隧道式栽培進行內生菌根菌施用示範觀察。在簡易溫網室，於洋香瓜定植後分別於27天、36天及42天調查地上部蔓長，處理區內生菌根植株分別為35公分、115公分及127公分，而對照區未接種內生菌根菌者，則分別為26公分、95公分及104公分。內生菌根植株生長快速整齊，與對照區比較可提早7天開花結果與採收，並提高果品品質。內生菌根植株生產之果品一級品（1.5公斤以上）佔22%，二級品（1.2~1.5公斤）佔52%，三級品佔26%，對照區非內生菌根植株生產之果品一級品佔14%，二級品佔27%，三級品佔34%。

經濟效益分析

1. 嘉義縣溪口鄉簡易溫網室洋香瓜試區

內生菌根菌施用區每0.1公頃平均產量2,126公斤，產值97,323元，每公斤售價平均45.77元，生產成本平均60,138元（包括種苗費6,130元，肥料3,749元，農藥8,500元，設施資料11,833元，包裝材料5,318元，運費1,705元，手續費9,744元，水電費261元，工資10,618元，地租1,051元，資本利息1,229元），淨益計37,185元。而對照區每0.1公頃產量1,770公斤，產值75,855元，生產成本61,432元，淨益計14,452元。內生菌根菌施用區與對照區純收益比較，每0.1公頃可增

七巧園藝事業有限公司

專業種苗進出口商 負責人：李木裕

進口特殊、庭園苗木、種子、品種多、大量批發

項目：非洲欖仁樹、霸王櫚、國王椰子、紅刺林投、紅棕櫚、南洋杉、蘇鐵、白花天堂鳥、巴西鐵樹……等

外銷花木、盆景、盆栽、種子、蘭花，大量收購

項目：觀音竹、馬拉巴栗、蘇鐵、西洋蘭、中國蘭……等

門市部：台中縣霧峰鄉中正路1224巷17弄1號

電話：04-3308917·3395967 FAX：(04)3339087

農場：彰化縣田尾鄉睦宜村地政路85號

電話：04-8831786·8831787

→ 加22,733元。

2. 台南市簡易設施PE塑膠布隧道式栽培洋香瓜試區

林文龍農友示範區，內生菌根菌施用區每0.1公頃產值平均為66,685元，生產成本平均為34,728元（包括種苗費1,998元，肥料2,896元，農藥1,286元，設施資料3,260元，包裝材料8,158元及工資15,379元，地租1,051元，資本利息701元），純收益為31,856元，對照區每0.1公頃產值平均為50,800元，生產成本平均為35,254元，淨益為15,546元。內生菌根菌施用區與對照區淨收益比較，每0.1公頃可增淨益16,310元。

有益宿根栽培，降低生產成本

在嘉義縣溪口鄉陳銘森農友之簡易溫網室進行洋香瓜宿根栽培，由於內生菌根菌發揮其有益效應，增強根部之發育與健康及後

續營養分之供給，以及栽培技術之改進，使洋香瓜宿根栽培成功，內生菌根洋香瓜苗，植株生長一致，開花授粉及結果時期每株相近，於瓜果網紋形成期即開始留再生蔓，以縮短養苗期，到瓜果成熟採收後，去除主蔓留新蔓，並於主蔓切除口處塗佈殺菌劑以防病原菌侵染腐爛，新蔓形成後漸次疏蔓，最後每棵留2蔓，由於第一期作各植株生長較整齊，留新蔓時間也較接近，宿根二期作洋香瓜生長也較整齊，為補充後續營養再施追肥台農43號複合肥，每0.1公頃施30公斤，宿根栽培成功率達70%，在短短的35天又可增加一收，並可減少種苗費及生長成本，每0.1公頃可採收2,290公斤，時值缺貨期每公斤售價平均65元，毛收益為148,850元，扣除生產成本34,250元，純收益為114,600元。

展望

1. 內生菌根菌實際應用在洋香瓜生產上

三冠 CONWED[®] 防鳥網

葡萄、蓮霧、草莓、蝦池最適用

- 美國進口，網目固定、重量輕、無毒、經濟耐用，全園覆蓋，搭設簡易。
- 規格：寬4.26m × 長100m，孔目19% × 17%，各種鳥類都無法侵入。
- 使用時機：葡萄剪枝後，蓮霧催花期，草莓結果時。

三冠牌聚脂鋼線 (PET WIRE)

棚架搭設最佳經緯線材料

- 伸縮性小，拉力強，打結容易(免工具)又牢靠。
- 重量輕，施工簡便，省時省工。
- 耐腐蝕，堅固強韌，使用年限久。
- 表面光滑且導熱性低，不傷作物枝藤及網製品，是替代鐵線、鋼絲最佳資材。
- 規格：防鳥網使用場合，葡萄棚架搭設、木瓜網室、蔬菜網室等。

三冠牌煥坤型簡易溫室

適合亞熱帶氣候使用的溫室設施

- 標準式規格：寬6.2m × 長22m。
- 採用日本進口農藝專用強化不銹鋼管，彈性、強度特佳。質輕強韌，耐腐蝕。
- 具多用途性，可自行施工、搭設、拆解簡易。
- 拱型鋁管間距50公分，結構安全。配合使用三冠牌各種優良遮光、防蟲、防雨資材及零組件，堅固、可靠、耐久。
- 部品齊全，自由選擇，方便實用。

三冠牌遮光網

- 最寬幅達8.5m，不必縫接，方便、省工。
- 平織、針織、羅紋織皆有，規格齊全，最多選擇。特殊規格需求，本公司專業加工承製。
- 強韌耐用，耐候性特佳，伸縮性小。

三冠牌鋁箔遮光隔熱網

- 具有遮光、降溫、防虫三重效果。
- 適合國蘭、高級草花、溫室、水耕、育苗等場



選擇抗病品種、健康苗木，方能避免重演洋香瓜得病的噩夢。

的成功實例，增加我們將它發展成一種微生物肥料的信心。由於它的寄生範圍廣泛，可以加強開發應用在其他經濟果樹及花卉上。

2.內生菌根菌應用在洋香瓜上的推廣，宜輔導設立育苗中心，培育洋香瓜菌根苗，推廣移植健康苗，打破傳統直播栽培方式，可避免直播所造成缺株生長不整齊的缺點。

配合設施栽培，添加有機物質，內生菌根功能的發揮，促進根部吸收營養元素，可增進植株生長，提高產量與品質。由於種植洋香瓜菌根苗，增加根部發育，配合密集管理，使洋香瓜宿根栽培成功，洋香瓜栽培一期作二收可成真，減少生產成本，增加農民收益。



中日技術合作(KANEKO)

順光一心子 超級8槽式

日本特許第1392210號

八槽式6大特點：

- 高效率乾燥
- 特殊構造，耐久性
- 自動清除，零殘留

自動清除殘留

- 昇降機可前後對調
- 排風方向任您選擇
- 安全控制構造

稻谷 玉米 高粱 乾燥機

EC-505B

一次稻谷一五〇〇〇七〇〇〇台斤
玉米二〇〇〇〇八五〇〇台斤

耗油量：1~6公升/時(煤油或高級柴油)

阿媽的吩咐
好吃的飯，
要薄層乾燥
絕對正確！

經測定合格甲等廠商

順光股份有限公司

台北縣土城鄉中央路三段81號
TEL: (02) 2606111~6·2608611

農機經銷商

台北：(02) 6794682	金門：(082) 325281	花蓮：(038) 882586
桃園：(03) 4773863	彰化：(04) 8733627	台南：(06) 5987686
4732520	8523950	6852117
新竹：(035) 885886	8897927	高雄：(07) 6212559
台中：(04) 9320136	雲林：(05) 6324879	6851987
5621196	5862167	屏東：(08) 7883386
	嘉義：(05) 3792470	7777723
	台東：(089) 811345	