內生菌根菌在洋香瓜生產之應用研究[1]

黃瑞彰、林晉卿、陳紹崇[2]

摘　要

黃瑞彰、林晉卿、陳紹崇。2010。內生菌根菌在洋香瓜生產之應用研究。臺南區農業改良場研究彙報 55：44-52。

本試驗瞭解接種菌根菌對不同洋香瓜品種感染及苗期生育健化情形，洋香瓜穴盤菌根苗之田間栽培試驗，調查資料顯示接種菌根菌可促進洋香瓜生長勢與提昇果實糖度，惟產量與果實榨汁率則互有高低，其中一處接種菌根菌對產量有負面效果產生，可能因土壤養分產生拮抗性，導致葉片黃化，進而影響植株光合成產物產生。因叢枝菌根菌需宿主植物提供光合產物，故任何影響光合產物的因素自然也會影響叢枝菌根發展與功能，當土壤與施肥管理不當均會影響接種菌根菌植株之效益，另資料亦發現接種菌根菌可降低線蟲為害，接菌處理導致植株根圈附近線蟲蟲數降低，是否為接菌植株產生某些物質抑制線蟲繁殖或因接菌減少線蟲侵入為害阻斷其食物來源，機制有待進一步研究。

關鍵詞：內生菌根菌、洋香瓜、生物性肥料、根瘤線蟲

前　言

洋香瓜為葫蘆科一年生草本，莖蔓能發生較多子蔓及孫蔓，多數雌花著生於孫蔓或子蔓。花性大部分為兩性花與雄花同株型，果實表面有具網紋、斑紋或光滑，肉色有綠肉、橙紅肉、白肉等變化。洋香瓜近 10 年（88～97）平均之栽培面積為 5,453 公頃，平均之公頃產量為 14,538 公斤，最近一年（97 年）栽培面積為 3,908 公頃，平均之公頃產量為 12,460 公斤。主要產地在台南縣（東山鄉、七股鄉、白河鎮、後壁鄉、柳營鄉、西港鄉）、台南市（安南區）、雲林縣（崙背鄉）、高雄縣（燕巢鄉、岡山鎮）、嘉義縣（義竹鄉）[22]。

自然界中存在有豐富之微生物資源，對農作物生產而言，常利用此資源，如將有益微生物接種在種子或施用在幼苗、土壤上，可增加植物營養要素之供應、提高土壤中養分之有效性、增進根系之生長與養分之吸收、保護根系及增進抗逆境能力等，均可稱之為「微生物肥料」應用[1,3,15,16,20]。

1. 行政院農業委員會台南區農業改良場研究報告第 371 號。本研究承行政院農業委員會 98-農科-4.2.3-南 N1（6）計畫補助，特致謝忱。

2. 行政院農業委員會台南區農業改良場副研究員、研究員及助理研究員。

作物的養分補充中，化學肥料一直都是最佳選擇，因爲它具有使用方便、價格合理且效果迅速的優點。但是在享受化肥所帶來便利的同時，應注意到過度使用所帶來的不良影響，眾所皆知就是土壤酸化及劣化問題。農友大量施用農用化學物質造成土壤劣化與污染，影響土壤微生物多樣性，使生物制衡能力降低，病蟲害增加。土壤微生物是自然界中推動各種元素循環之最基層的生物。近年來，隨著生物技術的崛起，土壤微生物所扮演的角色日趨重要，目前國內已研發應用推廣之微生物肥料有根瘤菌、溶磷菌及叢枝菌根菌等，根據試驗調查，豆類接種根瘤菌或瓜類作物育苗接種菌根菌之微生物肥料，皆可提高土壤營養分之供應及有效性，替代部份化學肥料，非但可節省肥料投入之成本，提高單位面積產量，增加農民收益，且可充分運用微生物資源，減緩農業生產對自然生態平衡及環境之衝擊[15,16,20]。

台灣地區高經濟果樹如木瓜、鳳梨與蓮霧及蔬果作物如胡瓜、苦瓜、西瓜、洋香瓜、番茄與甜椒等，均爲高磷肥需求之作物，一般農民栽植慣用大量的化學肥料，磷肥大部分因被土壤固定結合或流失，不但栽培成本提高，亦可能造成地下水污染，若能利用菌根菌及溶磷菌等微生物肥料，可促進幼苗與植株之生長，提高移植成活率，減少肥料用量，增進作物之產量品質，達到合理化施肥之目標[15,16,17]。

叢枝菌根菌（arbuscular mycorrhizal fugi，AMF）屬於接合菌綱（Zygomycetes）、繭球菌目（Glomales），是一種存在土壤中能與 90%陸地植物部形成共生關係的有益真菌[29]。叢枝菌根菌很能促進作物生長與增加產量，故可視爲是一種生物性肥料[21]。尤其在一些逆境環境下菌根效果更爲明顯[14,16,20]。因此相較於一般減少環境壓力對作物生產的方法，爲植物接種叢枝菌根菌似乎不失爲另一較爲便捷可行的自然方式。叢枝菌根菌是一類絕對共生菌（obligately symbiotic fungi），要真正大量應用，必須先有適合之菌種與充足的接種源，並將接種工作導入正常的栽培生產程序中，其接種操作必須簡單，感染效率要高，植株不能生長勢弱且增產效果顯著，才能有足夠經濟效益。自 1951 年代 Barbara Mossee 於英國開始倡導果樹的菌根研究以來，學者們即不斷探討利用菌根菌於農業生產上之可行性。在蔬菜方面，由於叢枝菌根菌無法感染十字花科蔬菜，而生長期長、栽培面積大的作物，如茄科、葫蘆科等果菜類蔬菜應用潛能較高。這些作物大多均需育苗，根據 Snellgrove and Stribley（1986）以洋蔥、Biermann and Linderman （1983）以天竺葵的研究顯示，在育苗期即進行接種，可即早發生感染並爭取更多共生時效。呂指出，適當控制穴盤育苗條件可成功大量生產番茄及番椒菌根苗[4,5]，鄔在其博士論文也指出，介質中混入 1/3 有機質肥料或每週施 1,000 倍之花寶四號溶液，能有效培育健壯的叢枝菌根苗[22]。內生菌根植物與土傳病害之關係，近 30 年來引起許多學者研究之興趣，在這些研究報告中，大多數均顯示作物接種囊叢枝內生菌根菌後，病害嚴重程度較未接種植株爲輕，尤其是內生菌根菌與寄生性線蟲病害之關係[12]。

洋香瓜爲本省重要經濟作物之一，亦是根瘤線蟲（M. incognita）之適當寄主，洋香瓜栽培常遭遇根瘤線蟲爲害，根部產生纍纍根瘤，阻礙地上部枝蔓之生長，影響產量與品質至鉅，尤見於砂質壤土連作田。因侵染點之佔據，在形成菌根之根段，就沒有線蟲之侵染，若囊叢枝內生菌根高度形成，即可減少根瘤線蟲侵害之部位，又因菌根植物根群發育比非菌根植株（單獨接種線蟲者）茂盛，有補償被線蟲爲害之根部，維持較多正常有功能之根部，幫助植物吸收營養，減少線蟲所造成之傷害[12]。Hussey 等氏報告內生菌根植株受根腐線蟲（Pratylenchus brachyurus）爲害亦較非內生菌根植株輕微，然而線蟲之繁殖不因接種囊叢枝內生菌根菌而受影響[26]。

鑑於囊叢枝內生菌根菌與洋香瓜有良好之親和性，易感染形成囊叢枝內生菌根，產生有益效應。而囊叢枝內生菌根菌及根瘤線蟲二者同爲棲息根部之微生物，實必要探討如何應用囊叢枝內生菌根菌，達到減輕根瘤線蟲之爲害，因此，本研究主要針對洋香瓜，以一般農民慣用之育苗方式來探討建立叢枝菌根菌穴盤苗之可行性與最適條件。

材料與方法

叢枝菌根對洋香瓜生育影響評估：

一、 洋香瓜穴盤菌根苗之田間栽培試驗

取洋香瓜種子，天華及台南 11 號，播種於 50 格穴盤中，育苗介質 Favorit。叢枝菌種爲 Glomus mosseae 菌種，不接種爲對照組。每穴處理接種量爲 2g 孢子土（100 spores/g），混合於介質，播種十天後以 1,000 倍花寶四號溶液施肥，每週一次，二週後逢機取五株，根洗淨以 2.5%（w/v）KOH 軟化，剪成 4cm 長，再以 0.05%苯胺藍（aniline blue）進行透明染色（Koske et al.,1989），以確保爲叢枝菌根苗。天華及台南 11 號二品種分別定植於台南縣鹽水鎮陳耀堂農友處（97 年 12 月）及台南區農業改良場簡易網室（98 年 4 月及 9 月），試驗設計採完全區集設計（CRD），每區集 4 重複，每小區 10 m2，株距 45 cm，32 株。調查項目包括土壤分析、菌根感染率、植株生長勢及果實產量與品質分析。

土壤分析於台南本場土壤肥料研究室進行導電度、pH、有機質含量及主要與次要元素測定。茲將分析方法敘述如下：

(一) 導電度（electrical conductivity）測定：秤取樣品 15 g 放入小型玻璃杯內，加蒸餾水 75 ml（樣品與水之比爲 1：5）作成懸浮體，過濾後，以導電度計（US597 型）測定之。

(二) pH 測定：秤取樣品 15 g 加蒸餾水 75 ml（樣品與水之比爲 1：5）作成懸浮體，以 pH meter（TOA，HM-30V 型）測定之。

(三) 有機質含量測定：秤取樣品 0.1 g，放入錐形瓶內，加 $K_2Cr_2O_7$ 溶液 10 ml，濃硫酸 10 ml，充分搖勻，靜置 2 小時後，加水 80 ml 過濾，取濾液以 spectrophotometer（Hitachi，U-2000 型）波長爲 600 nm 測定。

(四) 主要、次要元素含量測定：各供試樣品，依實驗目的，進行主要、次要元素含量分析，將供試材料，以去離子水洗淨後，裝入紙袋，置於通風之乾燥箱，先以 100℃烘乾 1 小時，再調至 70℃烘乾 48 小時。以磨碎機（Willey mill）將樣品磨碎，通過 20 mesh 篩選，裝瓶加蓋供灰化用。以分析天秤秤取供試材料 10g 於坩堝中，放入高溫灰化爐內以 560℃灰化 10 小時，灰化後之樣品，用 30 ml 之 3 N HCl 緩緩倒入 100 ml pyrex 燒杯中，加 1 ml 濃度 HNO_3 煮沸之，俟冷卻後，以去離子水定量至 50 ml 裝瓶，用 Whatman No.42 濾紙過濾，待分析，以感應偶合電漿光譜儀（Inductively Coupled Plasma Emisson Spectrophotometer,ICP）Model 爲 JQBIN-YVON24 測定之（標準溶液亦同時測定）。

二、 土壤線蟲密度調查

從田間採回土壤樣品，先在塑膠袋拌勻，再以 2 mm 銅網篩篩之，將留在網篩內之植物支鬚根撿出，採改良柏門式漏斗濾出法檢測，將 15 cm 直徑漏斗置於支架上，於其下方連接一條長約 8cm 之橡膠管，於橡膠管下端再連接裝滿清水之小型指型管一支，漏斗上方約離口緣 2cm 深置入一圓形銅紗網，注入清水淹沒至紗網上方約 3 mm 處，在紗網上放置較漏斗口徑略大之方形斜紋布一層，將採回並拌勻之土壤樣品秤取 100 g，均勻佈置於漏斗內斜紋布上，將斜紋布之四角輕輕向漏斗內摺使不致露置於漏斗外。並再次調整漏斗內的清水，使土壤呈半淹沒狀態。如此靜置約 48 小時後，將銅紗網輕輕提至另一相同裝置之漏斗上，作同樣分離 48 小時，而將橡皮管下端之指形管取下，則獲得線蟲懸浮液[13]。

結果與討論

一、 洋香瓜穴盤菌根苗之田間栽培試驗

(一) 鹽水鎮之試區：

97 年 12 月 2 日定植於台南縣鹽水鎮陳耀堂農友簡易網室。表一爲接種菌根菌對洋香瓜生育之影響，資料顯示接種菌根菌可促進洋香瓜生長勢。表二爲洋香瓜穴盤菌根苗之田間栽培試驗，調查資料顯示接菌處理有較佳產量，且果實榨汁率與糖度亦以接菌處理較高，顯示接種菌根菌可提升洋香瓜之果實產量與品質。

(二) 台南場之試區：

98 年 4 月 10 日定植於台南區農業改良場簡易網室，表三與表四資料顯示接種菌根菌可促進洋香瓜生長勢與提昇果實糖度，惟產量與果實榨汁率降低，可能因土壤養分產生拮抗性，導致鎂元素吸收受阻（表五），導致葉片黃化，進而影響植株光合成產物產生。

因叢枝菌根菌需宿主植物提供光合產物，故任何影響光合產物的因素自然也會影響叢枝菌根發展與功能，當土壤與施肥管理不當均會影響接種菌根菌植株之效益。

秋作於 98 年 9 月 21 日定植於台南區農業改良場簡易網室，因前期作植株有缺鎂情形產生，故施基肥除依據施肥建議量外另補充氧化鎂 160 公斤/公頃，表六與表七資料調查資料顯示接菌處理有較佳產量，且果實榨汁率與糖度亦以接菌處理較高，顯示接種菌根菌可提升洋香瓜之果實產量與品質。

表 1. 洋香瓜天華品種植株接種菌根菌定植四週後生長情形（鹽水鎮之試區）

Table 1. Lists growth conditions and infection rates of muskmelon plants inoculated with AMF over 4 weeks

處　理	感染率（%）	株　高（公分）	葉　數
未接菌	ndb	130b	18b
接　菌	67.5a	148a	22a

nd：未檢測出。

*： Means within each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Duncan,s Multiple Range Test.

表 2.　接種菌根菌對洋香瓜產量與品質影響（鹽水鎮之試區）
Table 2.　Impact of AMF inoculation on muskmelons yield and quality

處　理	產　量（公斤／0.1 公頃）	搾汁率（％）	糖　度（°Brix）
未接菌	3,558b	81.09a	9.3a
接　菌	3,773a	82.74a	10.0a

*：　Means within each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Duncan,s Multiple Range Test.

表 3.　洋香瓜台南 11 號植株接種菌根菌定植四週後生長情形（台南場之試區夏作）
Table 3.　Lists growth conditions and infection rates of muskmelon plants inoculated with AMF over 4 weeks

處　理	感染率（％）	株高（公分）	葉　數
未接菌	ndb	136a	19a
接　菌	75a	145a	21a

nd：未檢測出。
*：　Means within each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Duncan,s Multiple Range Test.

表 4.　接種菌根菌對洋香瓜產量與品質影響（台南場之試區夏作）
Table 4.　Impact of AMF inoculation on muskmelons yield and quality

處　理	產　量（公斤／0.1 公頃）	搾汁率（％）	糖　度（°Brix）
未接菌	2,954a	81.49a	12.1a
接　菌	2,630a	80.47a	13.1a

*：　Means within each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Duncan,s Multiple Range Test.

表 5.　接種菌根菌對洋香瓜試驗土壤成分影響（台南場之試區夏作）
Table 5.　Impact of muskmelon plants inoculated with AMF on soil content

處　理	EC（1：5）（dS/m）	pH（1：1）	有機質（％）	Bray-1 磷（mg/kg）	交換性鉀（mg/kg）	交換性鈣（mg/kg）	交換性鎂（mg/kg）
試驗前	0.480	7.43	2.33	82	125	3135	191
試驗後	0.991	7.41	2.11	78	346	2452	144

表 6.　洋香瓜台南 11 號植株接種菌根菌定植四週後生長情形（台南場之試區秋作）
Table 6.　Lists growth conditions and infection rates of muskmelon plants inoculated with AMF over 4 weeks

處　理	感染率（%）	株　高（公分）	葉　數
未接菌	ndb	128b	19b
接　菌	66.8a	147a	22a

nd：未檢測出。
*：　Means within each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Duncan,s Multiple Range Test.

表 7.　接種菌根菌對洋香瓜產量與品質影響（台南場之試區秋作）
Table 7.　Impact of AMF inoculation on muskmelons yield and quality

處　理	產　量（公斤／0.1 公頃）	搾汁率（%）	糖　度（ºBrix）
未接菌	2,358b	78.73a	14.6a
接　菌	2,818a	80.47a	15.5a

*：　Means within each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Duncan,s Multiple Range Test.

二、土壤線蟲密度調查

洋香瓜爲本省重要經濟作物之一，亦是根瘤線蟲(M. incognita)之適當寄主，甜瓜栽培常遭遇根瘤線蟲爲害，根部產生纍纍根瘤，阻礙地上部枝蔓之生長，影響產量與品質甚鉅，尤見於砂質壤土連作田。

內生菌根植物與土傳病害之關係，近 30 年來引起許多學者研究之興趣，在這些研究報告中，大多數均顯示作物接種囊叢枝內生菌根菌後，病害嚴重程度較未接種植株爲輕，尤其是內生菌根菌與寄生性線蟲病害之關係。有學者報告內生菌根植株受根腐線蟲(Pratylenchus brachyurus)爲害亦較非內生菌根植株輕微，然而線蟲之繁殖不因接種囊叢枝內生菌根菌而受影響。

表八資料顯示接種菌根菌可降低洋香瓜根圈土壤線蟲密度。本試驗接菌處理導致植株根圈附近線蟲蟲數降低，是否爲接菌植株產生某些物質抑制線蟲繁殖或因接菌減少線蟲侵入爲害阻斷其食物來源，機制有待進一步研究。

表 8.　接種菌根菌對洋香瓜線蟲蟲數影響
Table 8.　Impact of AMF inoculation on muskmelons yield and quality

	螺旋線蟲 1	螺旋線蟲 2	根瘤線蟲 1	根瘤線蟲 2
	（隻／100 克土）			
未接菌	548	401	536	172
接　菌	25	108	124	58

結　　論

叢枝菌根菌是一類存在土壤中能與許多植物共生之有益真菌。由於這類真菌在感染植物後，會向根外延伸出 8-10cm 如根毛般的根外菌絲。因此有助於增加植物根部的吸收面積，特別是對氮、磷等養分的吸收效果尤其顯著。還能增加宿主植物對環境逆境之忍耐性或抗病性。洋香瓜爲本省重要經濟作物之一，亦是根瘤線蟲（*M. incognita*）之適當寄主，洋香瓜栽培常遭遇根瘤線蟲爲害，根部產生纍纍根瘤，阻礙地上部枝蔓之生長，影響產量與品質至鉅，尤見於砂質壤土連作田。Kellam 等氏報導囊叢枝內生菌根菌接種在大豆上，可抑制根瘤之形成，非內生菌根植株根系則產生較多的根瘤，但囊叢枝內生菌根與非內生菌根植株之線蟲數量並無顯著性差異[27]。本試驗研究顯示接種菌根菌可促進洋香瓜生長勢與提昇果實糖度，惟產量與果實榨汁率則互有高低，其中一處接種菌根菌有負面效果產生，可能因土壤養分產生拮抗性，導致葉片黃化，進而影響植株光合成產物產生。另試驗資料亦發現接種菌根菌可降低洋香瓜根圈土壤線蟲密度，是否爲接菌植株產生某些物質抑制線蟲繁殖或因接菌減少線蟲侵入爲害阻斷其食物來源，機制有待進一步研究。

本試驗結果啓示吾人，囊叢枝內生菌根菌可藉菌根苗先行培育，達到實際應用之目的。在溫網室人工控制環境下，洋香瓜等園藝作物種苗先行接種囊叢枝內生菌根菌，培育成菌根苗，當移植於本田或設施栽培，即可把囊叢枝內生菌根菌藉種苗帶到本田。隨著植株生長，囊叢枝內生菌根發揮其有益效應，促進根系發育，達到應用囊叢枝內生菌根菌促進洋香瓜生育之目的。雖本場多年來試驗與推廣微生物肥料確實有其成效，惟農民使用時方法不見得完全正確，如土壤特性與作物施肥未瞭解與配合，都會影響微生物肥料成效，從本實驗即得到驗證。內生菌根菌目前被認爲是最有效益及發展潛力之「微生物肥料」，未來將朝開發可增加菌根菌效能之育苗介質、接種源繁殖技術及抗病菌種分離篩選與培養等方面研究。

誌　　謝

本研究承蒙鹽水鎮陳耀堂農友提供試驗場所，本場土壤肥料研究室同仁協助與提供寶貴意見，謹此致謝。

引用文獻

1. 古德業、黃伯恩。1994。生物肥料在永續農業上之應用及展望. 微生物肥料之開發與利用研討會專刊 p.1-4。台灣省農業試驗所嘉義分所。
2. 行政院農業委員會。台灣省政府農林廳。1996。作物施肥手冊 p.143-145。
3. 行政院農業委員會。2001。根瘤菌、菌根菌等微生物肥料應用與推廣。合理化施肥推廣手冊 5 p.32。
4. 呂斯文。1994。囊叢枝菌根菌之無土介質接種，接種源生產及菌種篩選研究。國立臺灣大學園藝學研究所博士論文。p.172-191。
5. 呂斯文、張簡秀容、張喜寧。1995。利用穴植盤培育番茄菌根苗及其田間生長之反應。中國園藝。41(1)：54-67。
6. 李玉玲。1995。微生物肥料在農業上之應用。嘉義農專農藝學報。27：81-87。
7. 吳繼光。1994。台灣內生菌根資源調查與種緣開發微生物肥料之開發與利用研討會專刊。p.l31-156。台灣省農業試驗所嘉義分所。

8. 吳繼光、林素楨。1998。囊叢枝內生菌根菌應用技術手冊。台灣省農業試驗所。p.54。
9. 林素楨、林淑媛、吳繼光。2001。微生物接種對洋桔梗生長與植體磷變化之研究。中華農業研究。50(4)：66-73。
10. 程永雄、杜金池、鄭安秀、陳紹崇。1991。內生菌根菌在洋香瓜栽培上之應用。台灣農業。27：53-55。
11. 程永雄、莊明富、杜金池。1993。內生菌根菌 Glomus clarum 應用在洋香瓜生產上之效益評估。中華農業研究。42(1)：74-84。
12. 程永雄、莊明富、蔡東篡。2001。洋香瓜囊叢枝內生菌根菌與根瘤線蟲之相互關係。植物病理學會刊。10：19-26。
13. 黃炤雄、蔡雲鵬、林奕耀、杜金池、黃修斌。1972。臺灣植物寄生性線蟲。中研院植研所專刊第一號。p.61。
14. 黃瑞彰、林晉卿、孫文章。2009。設施栽培合理化施肥技術。台南區農業改良場技術專刊 98-3（NO.138）。p.20。
15. 黃瑞彰、林晉卿。2009。微生物在蔬果生產之應用。生物科技產學論壇─生物製劑專刊。國立中興大學生物科技發展中心編印。p.17-24。
16. 黃瑞彰、林晉卿、江汶錦、林經偉、卓家榮。2009。微生物在瓜果類作物生產之應用。台南區農業專訊。NO.70。13-17。
17. 黃瑞彰、林晉卿、江汶錦、卓家榮、林經偉。2009。洋香瓜合理施肥。豐年第 59（2）期。p.38-41。
18. 彭德昌。2000。微生物接種對無子西瓜生育與產量之影響。花蓮區農業改良場研究彙報。18：61-68。
19. 楊秋忠。1997。固氮菌及溶磷菌的應用及發展有益微生物在農業上之應用研討會專刊。p.11-26。
20.楊秋忠。1990。微生物肥料的種類及其應用品質。農藥世界。81:33-35。
21. 楊秋忠。2004。土壤與肥料。農世股份有限公司,台中。p.551。
22. 鄔家琪。2003。叢枝菌根對設施蔬菜在環境逆境下生長之影響。國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文。p.90-112。
23. 鄭安秀、黃圓滿、黃瑞彰、陳昇寬、彭瑞菊。2009。洋香瓜安全生產管理。台南區農業改良場技術專刊 98-3（NO.137）。p.25。
24. Abbot,.L.K.and A.D. Robson.1985.The effect of pH on the formation of VA mycorrhiza by two species of Glomus .Aust. J. Soil. Res.23:253-261.
25. Adams, P. 1992. Crop nutrition in hydroponics. Acta Hort. 323:289-305.
26. Hussey, R. S., and Roncadori, R. W. 1977. Interactions of *Pratylenchus brachyurus* and an endomycorrhizal fungus on cotton. J. Nematol. 9:270-271.
27. Kellam, M. K., and Schenck, N. C. 1980. Interactionsbetween a vesicular-arbuscular mycorrhizal fungus and root-knot nematode on soybean. Phytopathology 70:293-296.
28. Koske, R. E. and J. W. Gemma. 1989. A modified procedure for staining roots to detect VA mycorrhizae. Mycol. Res. 92: 486-505.
29. Smith,S.E.andD.J.Read.1997.Mycorrhizal symbiosis,2nd ed.London,Uk:Acadeemic Press.p.605.
30. Smith, G. S. and R. W. Roncadori. 1986. Responses of three vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi at four soil temperatures and their effects on cotton growth. New Phytol. 104: 89-95.

Evaluation and Utilization of Endomycorrhiza to the Growth of Muskmelon[1]

Huang, J. C., C. C. Lin and S. C. Chen[2]

Abstract

This experiment is attempted to evaluate inoculation of endomycorrhizal fungi Glomus spp. to the growth of muskmelon seedlings in the adaption period and its infection rate on different muskmelon varieties, as well as the growth of muskmelon plants after inoculation in field experiment. The investigation material demonstrated that the inoculant mycorrhiza may promote the muskmelon to live the growing trend and the promotion fruit soluble solids, only the output and the juice extraction ratios mutually to have the height. The inoculant mycorrhiza has the negative effect production, because possible the soil nutrient to produce oppresses the resistance, causes the leaf blade etiolution, then influence adult plant light synthetic product production. Because the fungus mycorrhiza needs the host plant to provide the photosynthesis product, therefore any influence photosynthesis product's factor will affect naturally also the clump of fungus root development and the function, when the soil with will apply fertilizer the management not when will affect benefit of the inoculant mycorrhiza adult plant. Another material also discovered that the inoculant mycorrhiza may reduce the wireworm to damage, meets fungus processing to cause nearby the adult plant root circle the insects mouth number to reduce, because whether to meet the fungus adult plant to produce certain materials to suppress the wireworm to reproduce or meets the fungus reduction wireworm invasion to damage blocks its food to originate, the mechanism waits for further studying.

Key word : Endomycorrhiza, Muskmelon, Biofertilizer, Root-knot nematode

1. Contribution No.371 from Tainan District Agricultural Research and Extension Station,C.O.A.

2. Associate Agronomist , Associate Agronomist and Assistant researcher, respectively, Tainan District Agricultural Research and Extension Station.