

菌根菌及有機質肥料在番荔枝肥培管理之應用

張繼中

臺東區農業改良場

番荔枝為臺東地區重要經濟果樹作物之一，由於不合理的施用化學肥料，使得臺東地區許多的番荔枝果園呈現土壤酸化，導致番荔枝植株產生酸性土壤營養障礙，使得番荔枝果實產量和品質受到影響，目前臺東已進行番荔枝接種叢枝菌根真菌之相關試驗，以做為番荔枝合理化施肥方法之參考，期能減少化學肥料的施用，落實合理化施肥。

菌根菌可分為內生菌根菌、外生菌根菌及內外生菌根菌，為一種與植物根部共生的真菌，其中以囊叢枝狀菌根菌(vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi, VAMF)為最普遍受到重視的菌根菌，但並不是所有菌根菌可以在植物根部皮層細胞同時形成叢枝體(arbuscule)和囊狀體(vesicle)，因此目前許多學者改稱此種菌根菌為叢枝菌根菌(arbuscular mycorrhizal fungi, AMF)。

由於與菌根菌共生的作物，其所分泌的活性物質會誘使在共生作物附近的叢枝菌根菌孢子萌發，進而菌絲生長至共生作物的根部，達到共生的效果。與菌根菌共生的作物會提供糖分給叢枝菌根菌，而叢枝菌根菌可促進作物吸收和利用少量與不易溶解之磷化合物及其他養分，達到共生的關係。叢枝菌根菌因為其菌絲在植物皮層細胞內散布，使皮層細胞原生質膜(plasma membrane)擴張10倍以上，可以幫助或促進作物吸收養分；此外，叢枝體在皮層細胞內的的散布也增加其與作物原生質膜接觸的面積，進而促使離子交換及營養元素的吸收。

目前，臺東已進行番荔枝接種叢枝菌根真菌之相關試驗，以做為番荔枝合理化施肥方法之參考，期能減少化學肥料的施用，落實合理化施肥。

番荔枝實生苗接種菌根真菌後對植株之影響

由表1的結果顯示接種菌根真菌之番荔枝實生苗，雖然在施肥前的氮、磷、鉀等元素濃度較未接種菌根真菌者低，但施肥後磷元素濃度較施肥前提升，從0.08%上升至0.106%，而未接種菌根真菌者，施肥後磷元素濃度較

施肥前低，由0.12%下降至0.079%，由此得知番荔枝實生苗在接種菌根真菌之後，有助於磷之吸收。接種菌根真菌之番荔枝實生苗在施肥後，其地上部鮮重及根重分別為3.69公克和1.86公克，未接種菌根真菌之番荔枝在施肥後，其地上部鮮重及根重分別為3.05公克和1.10公克，因此番荔枝實生苗接種菌根真菌對於植株生長有正面的效果。

接種菌根菌及施用有機質肥料對於番荔枝品質影響

番荔枝果園接種菌根菌施用有機質肥料後進行果實調查的結果，除果重外，在不同處理之間的番荔枝可溶性固性物、酸度沒有顯著的差異；而果實的輕重是影響產量的重要因子，除對照組的果重最輕，其餘的處理果重，以施用菌根菌及有機質肥料最重，為792克，而可溶性固性物同樣以施用菌根真菌及有機質肥料最佳，為22.4 °Brix，顯示接種菌根菌及施用有機質肥料對於番荔枝果實有正面的影響。

番荔枝接種菌根菌及施用有機質肥料注意事項

- 一、接種菌根菌宜在育苗期時進行，如果要在果園成株施用，要配合開溝作業進行，以利番荔枝根部與菌根菌行共生作用，不要施用其他推薦外的肥料或土壤改良資材。
- 二、於育苗期接種菌根菌時，初期(3周內)避免施用過量磷肥，過量磷肥會影響接種菌根菌的效果。
- 三、如果要施用殺菌劑進行田間土壤病害防治時，要慎選殺菌劑，目前可使用依得利或滅達樂，對菌根菌影響較少。
- 四、接種菌根菌應注意其孢子密度及活力，未用完之菌根菌應貯放於陰涼通風處或於4°C冷藏，以保持菌種活力。
- 五、有機質肥料一定要腐熟完全，如果未腐熟完全可能影響菌根菌之共生或造成植株肥傷。
- 六、有機質肥料可選用國產優良堆肥，可於農糧署網站首頁/農糧業務資訊/土壤肥料專區/肥料業者名冊/公告98年國產有機質肥料品牌推薦名單項下查詢。

結語

為求降低生產成本，政府一直努力推動合理化施肥，也就是利用農業試驗改良場所推薦之施肥量及施肥方法，並配合土壤及植體營養診斷分析以合理的施用肥料，降低生產成本，但亦有相關配合措施可以達到合理化施肥之目的，例如種植綠肥或施用有機質肥料、生物肥料等，而菌根真菌就是生物肥料的一種；不論是番荔枝實生苗或成株接種菌根菌對於植株生長皆有正面的影響效果，番荔枝接種菌根真菌及施用有機質肥料可做為番荔枝合理化施肥相關配合措施之一。

表 1. 接種菌根真菌之番荔枝幼苗於施肥後之葉片營養元素濃度變化

處理項目	氮(%)	磷(%)	鉀(%)	鈣(%)	鎂(%)
化學肥料施用前					
接種菌根真菌	1.85	0.08	1.93	2.53	0.27
未接種菌根真菌	1.87	0.12	2.08	2.43	0.22
化學肥料施用後					
接種菌根真菌	1.63	0.106	1.64	1.18	0.23
未接種菌根真菌	1.45	0.079	1.95	1.12	0.19

表 2. 接種菌根真菌番荔枝實生苗施肥處理後之植株生長調查

處理項目	分 析 項 目	
	地上部鮮重(公克)	根重(公克)
接種菌根真菌	3.69	1.86
未接種菌根真菌	3.05	1.10

表 3. 不同處理之番荔枝可溶性固性物、酸度及果重比較

處理項目	可溶性固性物(°Brix)	酸度	果重(公克)
接種菌根真菌	21	0.46	704.7
接種菌根真菌及施用有機質肥料	22.4	0.53	792
施用有機質肥料	21.3	0.48	736
對照組	21.5	0.52	587.3



菌根真菌，但可能會隨著製程不同而有不同的型態



番荔枝實生苗田間接種菌根菌生長良好