

广东鹤山、电白人工林主要植物VA菌根的初步调查

蚁伟民 丁明懋 廖兰玉

(中国科学院华南植物研究所, 广州 510650)

摘 要

本文报道南亚热带丘陵草坡及热带沿海侵蚀地人工林植物感染菌根的情况。调查了鹤山人工林32种植物, 感染泡囊丛枝菌根(VA菌根)的有25种; 电白人工林94种植物, 感染VA菌根的有80种。两地感染率都较高, 分别占调查种数的78%和85%, 受感染植物的范围也较广。在秋末至初春的干旱季节仍能观察到内生菌根的泡囊。

对电白人工林40多种植物根样的观察, VA菌根的泡囊大小不等, 形状多样。菌丝直径一般在3—12 μm 之间, 多数在4—8 μm 的范围内。

关键词: 人工林; 泡囊丛枝菌根

除十字花科等少数几个科外, 大多数陆生植物均存在着菌根共生体系^[1, 4]。植物感染菌根后改善了对水和养分的吸收能力(特别是对磷的吸收), 并提高了植物本身的抗逆性, 菌根还有促进植物生长和改良土壤物理结构等功能。因此, 菌根的作用及其与植物的重要关系越来越受到重视。鹤山县地处南亚热带(东经112°52', 北纬22°38'), 造林以前的立地条件是由稀疏的马尾松及岗松-鹧鸪草(*Pinus massoniana*-*Baeckea frutescens*-*Eriachne pallescens*)所覆盖的丘陵荒山, 1984年起, 营造以豆科植物为主的人工林。电白县地处热带北沿(北纬21°27', 东经110°54'), 造林以前的立地条件是经百年侵蚀已无A层土壤、水肥条件极差的光裸地, 1957年起, 陆续营造多种类型的人工林。在不同地理位置, 不同立地条件的地区营造人工林之后, 植物感染菌根的情况及其作用如何, 是本文要探讨的主要内容。

一、材料与方法

(一) 采样

采样时间从 1985 年开始,地点在电白小良水土保持站和鹤山林业科学研究所。由野外采集幼嫩根样,冲洗干净后剪成 1—1.5cm 长,置于 FAA 固定液中,带回实验室处理和观察。

(二) 方法

根样用曲利本蓝染色,在解剖镜下检查感染情况,在显微镜下测量孢囊及菌丝的大小。

二、结 果

(一) 各种植物感染 VA 菌根的情况

1985—1986 年调查了电白人工林中 36 个科 67 个属 94 种植物,感染 VA 菌根的有 31 个科 58 个属 80 种植物,占调查种数的 85%。1988—1989 年调查了鹤山人工林中 16 个科 22 个属 32 种植物,感染 VA 菌根的有 14 个科 17 个属 25 种植物,占调查种数的 78%。详见表 1。

表 1 鹤山、电白人工林中具有内生菌根的植物

Table 1 Plants with vesicular-arbuscular mycorrhiza (VAM) in Heshan and Dianbai

植物名称 species	采样地点 sampling		具 VA 菌根 VAM	
	鹤 山 Heshan	电 白 Dianbai	鹤 山 Heshan	电 白 Dianbai
里白科 Gleicheniaceae				
芒萁 <i>Dicranopteris dichotoma</i>	*	*	+	
松 科 Pinaceae				
加勒比松 <i>Pinus caribaea</i>		*		+
湿地松 <i>P. elliotii</i>	*	*	+	
马尾松 <i>P. massoniana</i>	*	*	+	+
罗汉松科 Podocarpaceae				
竹 柏 <i>Podocarpus nagi</i>		*		+
樟 科 Lauraceae				
阴 香 <i>Cinnamomum burmanni</i>		*		+
樟 树 <i>C. camphora</i>		*		+
香叶树 <i>Lindera communis</i>		*		+
酢浆草科 Oxalidaceae				
阳 桃 <i>Averrhoa carambola</i>		*		+
瑞香科 Thymelaeaceae				
白木香 <i>Aquilaria sinensis</i>		*		+
茶 科 Theaceae				
木 荷 <i>Schima superba</i>	*	*	+	+
红木荷 <i>S. wallichii</i>	*	*	+	+

植物名称	species	采样地点		具 VA 菌根 VAM	
		鹤山 Heshan	电白 Dianbai	鹤山 Heshan	电白 Dianbai
桃金娘科 Myrtaceae					
岗松	<i>Baeckea frutescens</i>	*		+	
柠檬桉	<i>Eucalyptus citriodora</i>	*	*	+	+
隆缘桉	<i>E. exerta</i>	*	*	+	+
大果番石榴	<i>Psidium guajava</i>	*		+	
桃金娘	<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	*	*	+	+
乌墨	<i>Syzygium cumini</i>		*		+
红车	<i>S. hancei</i>		*		+
白车	<i>S. levinei</i>		*		+
野牡丹科 Melastomaceae					
野牡丹	<i>Melastoma candidum</i>		*		+
使君子科 Combretaceae					
阿江榄仁	<i>Terminalia arjuna</i>		*		+
油榄仁	<i>T. bellirica</i>		*		+
榄仁树	<i>T. catappa</i>		*		+
鸡占	<i>T. hainanensis</i>		*		+
多果榄仁	<i>T. myriocarpa</i>		*		+
梧桐科 Sterculiaceae					
蛇婆子	<i>Waltheria americana</i>		*		+
木棉科 Bombacaceae					
瓜栗	<i>Pachira macrocarpa</i>		*		+
大戟科 Euphorbiaceae					
通迫子	<i>Bridelia monnina</i>		*		+
余甘子	<i>phyllanthus emblica</i>		*		+
含羞草科 Mimosaceae					
大叶相思	<i>Acacia auriculaeformis</i>	*	*	+	+
绢毛相思	<i>A. oincinata</i>	*	*	+	
台湾相思	<i>A. confusa</i>	*	*	+	+
灰金合欢	<i>A. glauca</i>	*	*		+
马占相思	<i>A. mangium</i>	*	*	+	
黑荆	<i>A. mearnsii</i>		*		+
孔雀豆	<i>Adenantha pavonina</i>		*		+
华楹	<i>Albizia chinensis</i>	*		+	
南洋楹	<i>A. falcata</i>	*	*		+
缅甸合欢	<i>A. lebbek</i>		*		+
黑格	<i>A. odoratissima</i>	*	*	+	+
白格	<i>A. procera</i>	*	*	+	+
新银合欢	<i>Leucoena leucocaphala</i>		*		+
无刺含羞草	<i>Mimosa invisa</i> Mart. var. <i>inermis</i>		*		+
簕仔树	<i>M. sepiaria</i>		*		+
猴耳环	<i>Pithecellobium clypearia</i>		*		+
苏木科 Caesalpinaceae					
苏木	<i>Caesalpinia sappan</i>		*		+
铁刀木	<i>Cassia siamea</i>		*		+
格木	<i>Erythrophloeum fordii</i>	*	*	+	+

植物名称 species	采样地点 sampling		具 VA 菌根 VAM	
	鹤山 Heshan	电白 Dianbai	鹤山 Heshan	电白 Dianbai
酸豆 <i>Tamarindus indica</i> 蝶形花科 Papilionaceae		*		+
木豆 <i>Cajanus cajan</i>		*		+
三尖叶猪屎豆 <i>Crotalaria anagyroides</i>		*		+
南岭黄檀 <i>Dalbergia balansae</i>		*		+
海南黄檀 <i>D. hainanensis</i>	*	*	+	+
降香黄檀 <i>D. odorifera</i>		*		+
印度黄檀 <i>D. sisso</i>		*		+
海南红豆 <i>Ormosia pinnata</i>		*		+
刺紫檀 <i>Pterocarpus echinatus</i>		*		+
三裂叶野葛 <i>Pueraria phaseoloides</i>		*		+
巴西首蓿 <i>Stylosanthes gracilis</i>		*		+
山毛豆 <i>Tephrosia candida</i> 金缕梅科 Hamamelidaceae		*		+
枫香 <i>Liquidambar formosana</i>		*		+
米老排 <i>Mytilaria laoensis</i> 壳斗科 Fagaceae		*		+
蕈 蒴 <i>Castanopsis fissa</i>		*		+
麻 栎 <i>Quercus acutissima</i> 木麻黄科 Casuarinaceae	*	*	+	
木麻黄 <i>Casuarina equisetifolia</i> 桑 科 Moraceae		*		+
榕 树 <i>Ficus microcarpa</i> 檀香科 Santalaceae		*		+
檀 香 <i>Santalum album</i> 鼠李科 Rhamnaceae		*		+
膝 膝木 <i>Alphitonia philippinensis</i> 芸香科 Rutaceae		*		+
降真香 <i>Aoronychia pedunculata</i>		*		+
柠 檬 <i>Citrus limonia</i>	*		+	
黄 皮 <i>Clausena lansium</i> 楝科 Meliaceae		*		+
沙 椴 <i>Aphanamixis polystachya</i>	*	*	+	+
麻 楝 <i>Chukrasia tabularis</i>		*		+
毛麻楝 <i>C. tabularis</i> A. Juss. var. <i>velitina</i>		*		+
苦 楝 <i>Melia azedarach</i>		*		+
川 楝 <i>M. toosendan</i> 无患子科 Sapindaceae		*		+
龙 眼 <i>Dimocarpus longan</i>		*		+
荔 枝 <i>Litchi chinensis</i> 漆树科 Anacardiaceae	*	*	+	+
酸 枣 <i>Choerospondias axillaris</i>		*		+
芒 果 <i>Mangifera indica</i> 五加科 Araliaceae		*		+
鸭脚木 <i>Schefflera octophylla</i>		*		+

植 物 名 称 species	采 样 地 点 sampling		具 VA 菌根 VAM	
	鹤 山 Heshan	电 白 Dianbai	鹤 山 Heshan	电 白 Dianbai
夹竹桃科 Apocynaceae				
长春花 <i>Catharanthus roseus</i>		*		+
茜草科 Rubiaceae				
日本草 <i>Borreria latifolia</i>		*		+
黄栀子 <i>Gardenia jasminoides</i>		*		+
凤梨科 Bromeliaceae				
菠 萝 <i>Ananas comosus</i>	*		+	
芭蕉科 Musaceae				
香 蕉 <i>Musa nana</i>		*		+
姜 科 Zingiberaceae				
益 智 <i>Alpinia oxyphylla</i>		*		+
春砂仁 <i>Amomum villosum</i>		*		+
棕榈科 Palmae				
椰 子 <i>Cocos nucifera</i>		*		+
禾本科 Agrostidoideae				
鹧鸪草 <i>Eriachne pallescens</i>	*		+	

* 指采样地点 sampled; + 指观察到 VA 菌根 observed with VAM.

(二) 植物感染VA菌根与季节及立地条件的关系

为研究菌根感染与季节变化的关系,分别选择了电白人工林中 10 个树种和鹤山人工林中 13 种植物,在一年中每月采集根样观察其感染菌根情况,结果如表 2 和表 3。从表中可见,即使在秋末至初春的干旱季节,仍可在电白、鹤山人工林中发现 VA 菌根的泡囊和菌丝体。这除了菌根真菌对干旱具有较强的抗性外,可能与两地位于南亚热带及热带地区,其气候较温暖也有关系。

树种不同,感染 VA 菌根的情况有很大差异。在鹤山人工林中,马尾松、木荷、岗松、桃金娘、黑格、海南黄檀和沙撈等在不同季节的感染率均较高。在电白人工林中,海南黄檀、酸豆、沙撈和鸭脚木感染率较高。比较两地感染 VA 菌根较好的植物,其所占比率是:鹤山有马尾松等 7 种,占调查总数 13 种的 54%;电白有海南黄檀等 4 种,占调查总数 10 种的 40%。可见在不同季节中,鹤山地区植物的 VA 菌根感染率高于电白。其原因除与环境因子有关外,菌根感染源可能是重要原因之一。因为,在鹤山的丘陵荒坡上,长期覆盖着马尾松-岗松-鹧鸪草群落,马尾松、岗松在鹤山地区几乎常年地保持着 VA 菌根的泡囊,因此能有效地为其他植物提供 VA 菌根的感染源。电白人工林则是在光裸地上建立起来的,所以缺乏前茬植物提供的感染源。

同一种植物,在不同地点,其季节性的感染 VA 菌根的情况也有不同。马尾松、木荷、黑格在鹤山感染率较高,但在电白则较低。其原因可能也与感染源有关。海南黄檀和沙撈则无论在鹤山还是在电白,在不同季节都具有较高的感染率,充分说明这两种植物较易受 VA 菌根感染,适应性较强。在南亚热带地区这可能是保存和提供 VA 菌根感染源的重要植物。

表2 电白人工林植物菌根感染的季节变化

Table 2 The seasonal variation of plants infected by VAM in Dianbai

植 物 plant	1986年							1987年				
	6月 June	7月 July	8月 Aug.	9月 Sep.	10月 Oct.	11月 Nov.	12月 Dec.	1月 Jan.	2月 Feb.	3月 Mar.	4月 Apr.	5月 May
马尾松 <i>Pinus massoniana</i>				+	+				+			
木 荷 <i>Schima superba</i>							+		+			
隆缘桉 <i>Eucalyptus exerta</i>		+					+					
大叶相思 <i>Acacia auriculaeformis</i>				+								+
黑 格 <i>Albizia odoratissima</i>		+		+			+				+	
铁刀木 <i>Cassia siamea</i>				+			+		+			
酸 豆 <i>Tamarindus indica</i>		+		+			+	+	+	+	+	+
海南黄檀 <i>Dalbergia hainanensis</i>	+	+		+	+			+	+	+	+	+
沙 桉 <i>Aphanamixis polystachya</i>	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
鸭脚木 <i>Schefflera octophylla</i>	+	+	+				+		+	+	+	+

表3 鹤山人工林植物菌根感染的季节变化

Table 3 The seasonal variation of plants infected by VAM in Heshan

植 物 plant	1988年							1989年				
	5月 May	6月 June	7月 July	8月 Aug.	9月 Sep.	10月 Oct.	11月 Nov.	12月 Dec.	1月 Jan.	2月 Feb.	3月 Mar.	4月 Apr.
芒 萁 <i>Dicranopteris dichotoma</i>									+		+	
马尾松 <i>Pinus massoniana</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
木 荷 <i>Schima superba</i>	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+
岗 松 <i>Baeckea frutescens</i>	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+
隆缘桉 <i>Eucalyptus exerta</i>	+	+				+	+	+	+	+	+	
桃金娘 <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+
大叶相思 <i>Acacia auriculaeformis</i>	+		+					+	+	+	+	+
马占相思 <i>Acacia mangium</i>									+	+	+	+
黑 格 <i>Albizia odoratissima</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
海南黄檀 <i>Dalbergia hainanensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
麻 栎 <i>Quercus acutissima</i>			+		+		+			+		
沙 桉 <i>Aphanamixis polystachya</i>			+		+	+	+	+	+	+	+	+
鹧鸪草 <i>Eriachne pallescens</i>					+		+	+	+			

总之，植物感染 VA 菌根和季节的变化虽无明显的规律性，即在一年中的不同月份不是这种就是另一种植物均可观察到 VA 菌根的泡囊或菌丝体，但有一点是很明显的，某些植物，如电白人工林中的海南黄檀、沙撈、酸豆、鸭脚木及鹤山人工林中的马尾松、木荷、岗松、桃金娘、黑格、海南黄檀及沙撈等在不同季节的感染情况都优于其他种类。这很值得重视和发挥这些植物的菌根效应。

(三) VA 菌根泡囊及菌丝体的形态观察

根据对电白 44 种植物根样的观察 (表 4)，VA 菌根的泡囊大小不等，最大的为 $230 \times 190\mu\text{m}$ ，如缅甸合欢；最小的为 $25 \times 25\mu\text{m}$ ，如降真香。同一种植物观察到的泡囊大小不一，相差最大的可达五倍，如黑格。泡囊分布在根的内皮层上，形状有圆形、椭圆形、棒状及纺锤形等几种。菌丝直径一般在 $3-12\mu\text{m}$ 之间，多数在 $4-8\mu\text{m}$ 的范围内。同一种植物观察到的菌丝大小较接近，但少数植物菌丝大小相差达三倍，如益智。

表 4 电白人工林 44 种植物的内生菌根形态

Table 4 The shapes of VAM for 44 species of plants in Dianbai

序号 No.	植物名称 species	菌丝直径 (μm) diameter of hypha	泡囊形状 shape of vesicle	泡囊直径(μm) diameter of vesicle	
				大泡囊(big)	小泡囊(small)
1	竹 柏 <i>Podocarpus nagi</i>	3.5—5	椭圆	80×30	60×30
2	樟 树 <i>Cinnamomum camphora</i>	3.5—6.5	椭圆	120×80	65×40
3	木 荷 <i>Schima superba</i>	4—5	椭圆	70×40	45×25
4	柠檬桉 <i>Eucalyptus citriodora</i>	4.5—6.5	椭圆	110×55	45×30
5	隆缘桉 <i>E. exerta</i>	3—6	椭圆	80×60	55×40
6	白 车 <i>Syzygium levinei</i>	4.5—5	椭圆	140×90	40×30
7	鸡 占 <i>Terminalia hainanensis</i>	4.5—5	椭圆	65×45	45×30
8	大叶相思 <i>Acacia auriculaeformis</i>	4—5	椭圆	80×50	40×35
9	黑 荆 <i>A. mearnsii</i>	3.5—6.5	椭圆	100×65	50×40
10	南洋楹 <i>Albizia falcata</i>	3—5.5	椭圆	80×55	40×35
11	缅甸合欢 <i>A. lebbek</i>	5—7	椭圆	230×190	80×55
12	黑 格 <i>A. odoratissima</i>	3—5	椭圆	190×150	35×30
13	白 格 <i>A. procera</i>	4.7—7	椭圆	160×135	35×25
14	新银合欢 <i>Leucaena leuoccephala</i>	5—5.5	椭圆和棒状	180×45	50×45
15	无刺含羞草 <i>Mimosa invisa</i> Mart. var. <i>inermis</i>	5—5.5	椭圆	65×45	45×30
16	箭仔树 <i>Mimosa sepiaria</i>	5—6.5	椭圆	80×55	40×30
17	猴耳环 <i>Pithecellobium olypearia</i>	5—6	椭圆	60×45	30×25
18	苏 木 <i>Caesalpinia sappan</i>	3—6	椭圆	90×40	35×20
19	铁刀木 <i>Cassia siamea</i>	5—5.5	椭圆和圆形	110×100	60×50
20	格 木 <i>Erythrophloeum fordii</i>	3—4.5	椭圆	80×35	40×40
21	酸 豆 <i>Tamarindus indica</i>	3—5	椭圆	70×45	40×30

续表

序号 No.	植物名称 speices	菌丝直径 (μm) diameter of hypha	孢囊形状 shape of vesicle	孢囊直径(μm) diameter of vesicle	
				大孢囊(big)	小孢囊(small)
22	木豆 <i>Cajanus cajan</i>	7—8	椭圆和圆形	170×160	50×40
23	三尖叶猪屎豆 <i>Croatalria anagyroides</i>	5—7	椭圆	85×55	60×45
24	南岭黄檀 <i>Dalbergia balansae</i>	5—7.5	椭圆和圆形	100×90	40×30
25	海南黄檀 <i>D. hainanensis</i>	5—7	椭圆和圆形	100×70	35×30
26	降香黄檀 <i>D. odorifera</i>	7.5—10	椭圆	95×60	30×25
27	印度黄檀 <i>D. sisso</i>	4.5—6	椭圆和圆形	95×85	30×25
28	海南红豆 <i>Ormosia pinnata</i>	5—12	棒状和椭圆	105×40	65×25
29	刺紫檀 <i>Pterocarpus echinatus</i>	4.5—7	椭圆	70×50	45×35
30	三裂叶野葛 <i>Pueraria phaseoloides</i>	6—7.5	椭圆和圆形	60×40	35×30
31	巴西首蓿 <i>Stylosanthes gracilis</i>	5—7.5	椭圆	110×100	55×35
32	山毛豆 <i>Tephrosia candida</i>	5—7	椭圆	70×60	30×30
33	紫荆 <i>Castanopsis fissa</i>	4—9	椭圆和圆形	140×130	35×30
34	木麻黄 <i>Casuarina equisetifolia</i>	3—7	椭圆	45×35	30×25
35	檀香 <i>Santalum album</i>	3—5	椭圆	100×65	50×35
36	降真香 <i>Acronychia pedunculata</i>	3—5	椭圆和圆形	65×35	25×25
37	沙椴 <i>Aphanamixis polystachya</i>	5—6	椭圆	65×55	45×30
38	麻楝 <i>Chukrasia tabularis</i>	4—9	椭圆和圆形	80×80	50×30
39	苦楝 <i>Melia azedarach</i>	4.5—9	椭圆	110×60	50×35
40	鸭脚木 <i>Schefflera octophylla</i>	4—7.5	椭圆和圆形	75×65	40×40
41	黄栀子 <i>Gardenia jasminoides</i>	4.5—7	椭圆	70×50	30×25
42	香蕉 <i>Musa nana</i>	3.5—9	椭圆	50×30	30×25
43	益智 <i>Alpinia oxyphylla</i>	3—9	椭圆	110×75	45×35
44	春砂仁 <i>Anomum villosum</i>	5—7.5	椭圆	120×75	80×50

三、小结与讨论

鹤山人工林自1984年开始营造,至今不过5年,但从调查结果看,已有78%的植物感染了VA菌根,说明VA菌根广泛分布在南亚热带丘陵地区。电白试验点的土壤为花岗岩风化体形成的砖红壤,属于我国土体中全磷量最低的土壤^[2],其他营养成分也极为贫乏。据测定,原有光板地的土壤pH是4.45,有机质0.64%,全氮0.03%,全磷0.006%,加上长期严重的水土流失,土壤极度干旱,成为不毛之地^[3]。1957年开始,在光板地上植树造林,至近期调查,85%的植物感染了VA菌根,感染率是较高的。这一结果也与有报道认为VA菌根是广泛地存在于水土流失严重、有机质含量低、酸度大的热带低地的一种菌根类型是相符的^[6,7]。另一方面,也可以认为,VA菌根确实在

人工林的营养和水分循环中起了重要作用。

鹤山人工林中的木荷、黑格、海南黄檀、沙撈，电白人工林中的沙撈、海南黄檀、鸭脚木、酸豆等树种，其 VA 菌根感染率显著地高于其他种类。因此，有理由认为它们在保存和提供感染源、促进其他植物感染菌根方面起重要作用。有可能时以这类树种为先锋树种，或在人工林中有计划地星散种下这些树种，对提高人工林生态系统的菌根效应有实际意义。

不少人对菌根的感染源及其传播问题感兴趣。此问题较复杂。从我们对电白人工林的研究结果来看，在一片光板上种下的植物，可以认为感染源是贫乏的，但其 VA 菌根的感染率却相当高。所以，关于感染源和传播途径，也就成为有必要提出讨论的问题。我们推想，引种、移栽植物时可能会带进并传播感染源。其次，在人工林的营造过程中使用了垃圾肥，可能也带进和传播了各种有益的微生物种类。对电白人工林中豆科植物的研究结果也同样发现，在不接种根瘤菌的情况下，大多数豆科植物都感染了根瘤菌并结瘤固氮^[5]。因此，荒地栽种植物使用垃圾肥具有双重意义，除了供给植物养分外，还可提供有益的微生物。

参 考 文 献

- [1] 陈祥欣, 陈连庆, 1981: 我国亚热带主要树种菌根调查初报。亚林科技, 第 2 期, 24—31 页。
- [2] 李庆远主编, 1983: 中国红壤。科学出版社。
- [3] 屠梦照, 姚文华, 1983: 广东沿海丘陵地森林植被的变迁与土壤之间的关系。中国科学院华南植物研究所集刊, 第 1 集, 95—101 页。
- [4] 曹玉清, 郭志刚, 1985: 固沙植物的内生菌根。干旱区研究, 2(2): 50—52 页。
- [5] Ding Mingmao, Yi Weimin and Liao Lanyu, 1986: A survey on the N_2 ase activities of nodules of tree legumes, including *Tamarindus indica*, a species not widely known to nodulate, in artificial forest in Dianbai, Guangdong, China, NFTRR, 4: 9—10.
- [6] J.L. Harley, FRS and S.E. Smith, 1983: Mycorrhizal symbiosis. Academic Press Inc(London)Ltd.
- [7] J.M. Barea and C. Azcón-Aguilar, 1983: Mycorrhizas and their significance in nodulating nitrogen-fixing plants. Advances in agronomy, 36: 1—46.

VESICULAR-ARBUSCULAR MYCORRHIZA IN ARTIFICIAL FORESTS IN HESHAN AND DIANBAI, GUANGDONG

Yi Weimin, Ding Mingmao and Liao Lanyu

(South China Institute of Botany, Academia Sinica, Guangzhou 510650)

Abstract

Plants infected with vesicular-arbuscular mycorrhiza (VAM) in artificial forests in subtropical hills and tropical eroded land were investigated. Thirty-two species of plants in Heshan and 94 species in Dianbai were surveyed on their VAM, among them 25 species in the former and 80 species in the latter were infected with VAM, the infection rate being 78% and 85%, respectively.

The effects of mycorrhizal infection on plants varied by seasonal variation. Thirteen species of plants in Heshan and 10 species in Dianbai were surveyed in different seasons, the vesicle could be found in several plants almost all the year round, even in the dry season from late autumn to early spring. It was shown that the VAM infection rate were higher for *Schima superba*, *Albizia odoratissima*, *Dalbergia hainanensis* and *Aphanamixis polystachya* in Heshan and for *Tamarindus indica*, *Dalbergia hainanensis*, *Aphanamixis polystachya* and *Schefflera octophylla* in Dianbai. They would be suitable for afforestation on wasteland, because the plants infected with mycorrhiza are easy to grow on desert land. In addition, these plants would serve as the infective resource of mycorrhiza for infecting other plants.

From the root samples among 44 species of plants observed in Dianbai, the size of vesicle for VAM was various, the biggest vesicle being $230 \times 190 \mu\text{m}$ and the smallest one $25 \times 25 \mu\text{m}$. The vesicle was quite different in shape, there was circular, ellips, stick and spindle. The diameter of hyphae was in a range of $3-12 \mu\text{m}$, most was $4-8 \mu\text{m}$.

Key words: Artificial forest; Vesicular-arbuscular mycorrhiza