

泸州荔枝果园 AM 真菌菌根及孢子数量调查与分析

姜国金¹, 许兰珍¹, 杨晓红², 王容春², 朱邦松²

(1. 中国农业科学院柑桔研究所, 重庆 400712; 2. 西南大学园艺园林学院, 重庆 400715)

摘要 [目的] 对泸州荔枝园 AM 真菌进行调查, 确认荔枝菌根类型, 了解果园土壤中 AM 真菌孢子种群数量的大致情况。[方法] 利用“湿筛法”和 Phillips & Hayman 的方法对 3 个泸州荔枝果园春季的土壤 AM 真菌进行了调查分析。[结果] 荔枝菌根是内生菌根, 共生真菌为囊泡——丛枝菌根真菌, 即 AM 真菌。春季的菌根感染率在 9%~32% 之间, 普遍低于 25%。VA 菌根感染率的平均值在 15%~21% 之间, 低于 25%。三个荔枝园每 25 g 土样中 AM 真菌孢子数平均值为 869±76 个。[结论] 果园生草或对果园进行有机覆盖, 是促进荔枝生长, 增加荔枝果实产量, 改善荔枝果实品质的一种绿色环保途径。

关键词 荔枝; AM 真菌; 孢子数量; 菌根感染率

中图分类号 S 436.611 文献标识码 A 文章编号 0517- 6611(2007)22- 06701- 02

Investigation and Analysis on Mycorrhize and Spore Quantity of AM Fungi in Luzhou Litchi Orchards

JIANG Guo-jin et al (Institute of Citrus, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Chongqing 400712)

Abstract [Objective] The purpose was to investigate AM fungi in Luzhou litchi orchards, confirm mycorrhize type associated with litchi and know the approximate situations of spores population quantity of AM fungi in orchard soil. [Method] The AM fungi in soil of 3 litchi orchards of Luzhou in spring were investigated and analyzed by “wet screening” and Phillips & Hayman methods. [Result] Litchi mycorrhize was endomycorrhiza and its symbiotic fungi were vesicle arbuscular mycorrhizal fungi, being AM fungi. The mycorrhizal infection rate in spring was between 9% and 32%, being lower than 25% generally. The average of VA mycorrhizal infection rate was between 15% and 21%, being lower than 25%. The average spore number of AM fungi in every 25 g soil sample from 3 litchi orchards was 869 ± 76. [Conclusion] Orchard with grass or orchard with organic coverage was a green environmental protection way to promote the growth, increase fruit yield of litchi and improve fruit quality of litchi.

Key words Litchi; AM fungi; Spore number; Mycorrhizal infection rate

经济植物菌根研究已成为现代生物技术研究的重要课题。当前菌根技术在果树上的研究和应用日益受到各国政府和科学界的高度重视。我国是发展中国家, 对菌根的认识和研究起步较晚, 仅对华北、华东一带菌根宿主植物和土壤中的菌根菌资源调查有报道, 但对包括三峡库区在内的西部地区的菌根资源调查工作还基本处于起步阶段。泸州是四川荔枝的重要生产基地, 有关泸州荔枝生产的气候、栽培条件、常规管理技术等研究报道很多, 然而关于泸州荔枝菌根的定性研究和果园中 AM 真菌孢子数量的调查鲜有报道。笔者对泸州荔枝园 AM 真菌进行调查, 确认荔枝菌根类型, 了解果园土壤中 AM 真菌孢子种群数量的大致情况, 以期对优质无公害荔枝生产进行指导。

1 材料与方 法

1.1 采样地点概况 选取四川省泸州市成年荔枝园 3 个。其中, 山地果园(S1) 管理粗放, 一般在果实膨大期追施化肥, 果园土壤较肥沃, 紫色土, 间作植物主要为豆科植物, 树冠滴水线附近丛生杂草, 树冠内杂草从外到内逐渐减少, 主干附近有苔藓; 河滩地果园 1(H1) 管理较好, 有专人负责, 多施化肥, 果园土壤肥沃, 土质疏松, 沙壤土, 间作植物为龙眼幼苗, 有杂草零星分布, 园内很清洁, 无覆盖物, 落叶很少; 河滩地果园 2(H2) 管理较好, 有专人负责, 多施有机肥, 果园土壤较肥沃, 沙壤土, 土质疏松, 间作植物为龙眼幼苗, 有杂草零星分布, 地表有一层落叶, 分布不均。

1.2 试验设计 在果园表土下深 20 cm 左右的新根生长区域采土样和根样, 同一果园内任选 6 棵果树为采集点, 每株树下采土 250 g 和适量根样, 塑料薄膜密封, 低温保存, 立即送往实

验室进行分析处理。每个果园视为 1 个处理, 6 次重复。

1.3 测定项目及方法 取 18 株荔枝树根样(2~3 cm 长的根尖) 用 Phillips & Hayman 法^[1] 染色压片, 在光学显微镜下观察 VA 真菌共生现象和瘤状根形态^[2]; 用湿筛倾斜法^[3] 将土壤 AM 真菌孢子淋洗到培养皿中, 在体视光学解剖镜下用 15× 或 30× 镜头观察大、小孢子并计数, 然后利用统计软件进行邓肯氏多重比较分析。

2 结果与分析

2.1 泸州荔枝根系菌根的主要类型 显微镜下观察切片, 看到荔枝根尖表皮上和皮层细胞中有深蓝色的菌丝和囊泡存在(图 1), 证明荔枝菌根是内生菌根, 共生真菌为囊泡——丛枝菌根真菌, 即 AM 真菌。

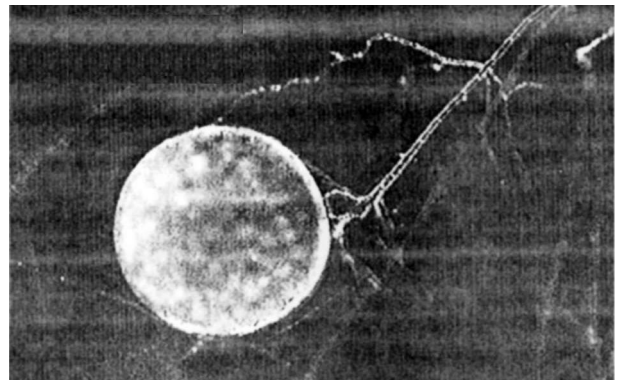


图 1 AM 真菌孢子

2.2 菌根感染率的统计分析 通过检测发现, 被调查的几个荔枝园春季菌根感染率为 9%~32%, 大多低于 25%, 但植株附近生草、地表覆盖有枯枝落叶和适当增施有机肥的荔枝园的菌根感染率高于清耕及多施化学肥料的果园。由于所选 3 个果园的取样植株是随机的, 每个果园中都有生草与不生草、土壤疏松与板结、肥沃与贫瘠的情况, 故对检测结果进行统计, 结果见表 1。由表 1 可看出, 每个处理因植株附近土壤条件、生草状

基金项目 西南农业大学博士启动基金项目资助。

作者简介 姜国金(1980-), 男, 江西玉山人, 研究实习员, 从事果树信息学方面的研究。

收稿日期 2007-04-06

况和管理水平不同,菌根感染率无显著差异,各果园的VA菌根感染率平均值为15.1%~21.1%,低于25%。

表1 泸州荔枝园VA菌根感染率数据分析

果园类型	菌根感染率//%						平均菌根感染率//%
	I	II	III	IV	V	VI	
S1	16.8	13.0	14.3	14.6	20.6	11.4	15.1±1.3 a
H1	32.5	18.3	11.3	19.1	17.3	9.0	17.9±3.4 a
H2	21.3	28.9	22.4	26.2	18.2	9.6	21.1±2.8 a

2.3 泸州荔枝园土壤中的AM真菌孢子种群数量 将3个荔枝园土样中观察统计到的AM真菌孢子种群数量原始数据进行初步统计和作图得到图2。由图2可看出,实行清耕及多施化肥果园,土壤中AM真菌孢子数量相对较少,随着土壤通气条件的改善、有机肥施用量的增多、地表有机覆盖物的增加以及管理水平的提高,AM真菌孢子种群数量呈上升的趋势。由于多施有机肥和果园覆盖技术还没有形成一种果农能够完全接受并稳定下来的果园耕作制度,被调查的3个荔枝园每25g土样中AM真菌孢子数据平均值为(869±76)个,低于1000个,同时3种耕作制度下果园土壤中AM真菌孢子种群数量无显著差异。可见,被调查的泸州荔枝园生物学管理水平都不高。

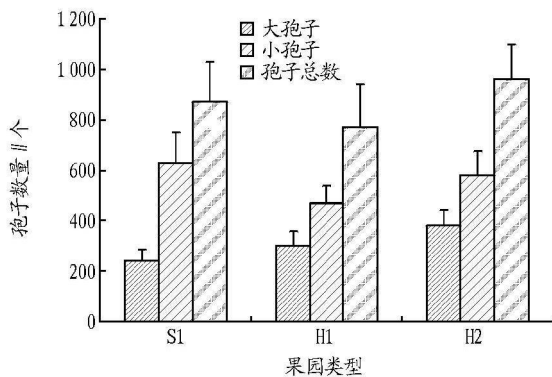


图2 泸州荔枝园25g土壤中AM真菌孢子数量调查

2.4 土壤中AM真菌孢子种群数量影响因素分析 影响土壤中AM真菌孢子种群数量的生态因子很多,就笔者的调查结果看来,以下因子对于土壤中AM真菌的种群数量具有重要影响:

农药和化肥的使用使土壤中渗透压增大、有害物质增

多,影响孢子的正常生长发育,不利于真菌的生长;相反,施用有机肥能够提高土壤有机质含量,减轻土壤结团、板结,为好气性的AM真菌提供适宜的生长环境,促进AM真菌的生长发育。

果园清耕会减少真菌的宿主植物,使果园中真菌种类减少,不利于真菌生长;适当的生草和覆盖可以增加AM真菌的宿主植物,保持地温、减少水分蒸发,维护AM真菌的生长环境;同时,枯枝落叶和杂草回园,可减少化肥的使用,果实药害的发生和果农的资金投入,为无公害荔枝果实的生产提供技术支撑。

利用综合性状优良的草种(如三叶草、百喜草^[4]等)在果园内实行生草栽培,可在覆盖保墒和追施有机肥的同时,增加真菌宿主的根系,形成更多的菌根,菌根可将草本作物与果树联系起来,有助于营养物质在果园生态系统中的良性循环^[5],提高产量,优化品质,实现荔枝果园的可持续发展。

3 结论

荔枝根系能与AM真菌形成内生菌根,共生真菌为囊泡—丛枝菌根真菌。由于荔枝根尖粗大(10~20μm),成熟区根毛较短,对环境水分和矿质营养的吸收能力有限,因此VA菌根对于提高荔枝对环境资源的利用效率和对环境的抗逆能力意义重大。研究结果表明,被调查的几个泸州荔枝果园土样中的AM真菌孢子数量偏少,平均数低于1000个/25g土壤,荔枝根系的菌根感染率较低,平均值低于25%,AM真菌对荔枝生长的促进作用基本上没有得到体现。因此,应该尝试实施果园生草和多施有机肥,以在一定程度上提高土壤中的AM真菌孢子数量和荔枝根系的VA菌根感染率,这也是提高荔枝产量、改善荔枝果实品质的一种绿色环保新途径。

参考文献

- [1] PHILLIPS KM, HAYMAN D S. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection[J]. Trans Br Mycol Soc, 1970, 55: 158-161.
- [2] 李建国. 荔枝三高栽培技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 1999: 26-32.
- [3] GERDEMANN J W. Spores of mycorrhizal endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting[J]. Trans Br Mycol Soc, 1963, 46: 235-244.
- [4] 杨晓红, 李道高, 石井孝昭, 等. 百喜草(*Paspalum notatum* Flugge)茎叶发酵前后甲醇溶提物对离体条件下AM真菌的生长效应[J]. 应用与环境生物学报, 2001, 7(1): 79-83.
- [5] 曾明, 马国辉, 余东, 等. 生草栽培对柑桔丛枝菌根形成及果实品质的影响[J]. 中国农学通报, 2005(9): 304-306.

科技论文写作规范——标点符号

标点符号按照1990年国家语言文字工作委员会等公布的《标点符号的用法》执行,每个标点占一格(破折号占两格)。外文中的标点符号按照外文的规范和习惯。外文字母、阿拉伯数字、百分号等并列时,其间用“,”,不用顿号“、”。注意破折号“——”、范围号“—”和连字符“-”的不同用法。破折号又称两字线或双连划,占两个字身位置;范围号又称一字线或全身划,占一个字身位置,连字符又称半字线或开划,占半个字身位置。破折号可作文中的补充性说明(如注释、插入语等),或用于公式或图表的说明文字中。范围号用于表示从某某到某某。例如20~30℃,70%~90%,1949~1986年(本刊文中范围号写成“~”,参考文献范围号用“-”)。连字符用于连接词组,或用于连接化合物名称与其前面的符号或位序,或用于公式、表格、插图、插题、型号、样本等的编号。外文中的破折号(Dash)的字身与m宽,俗称m Dash,其用法与中文中的破折号相当。外文的连接符俗称哈芬(hyphen)。其中,对开哈芬的字身为m字身的一半,相当于中文中范围号的用法;三开哈芬的字身为m字母的1/3,相当于中文中的连字符的用法。