

澳门特别行政区园林绿化植物病虫害调查初报

莫贱友, 李焜华, 郭堂勋

(广西农业科学院 植物保护研究所, 广西南宁 530007)

摘要: 对澳门主要区域园林绿化植物病虫害进行的初步调查, 共采集到病害标本 85 份, 昆虫标本 315 份, 鉴定确认危害澳门园林植物的病害有 64 种, 害虫 77 种; 其中还发现属于检疫对象的椰心叶甲为害椰树。并对发生较普遍和严重的病虫害提出了一些防治措施和建议。

关键词: 澳门园林植物; 病虫害; 椰心叶甲; 防治方法

中图分类号: S43 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2006)06-0702-05

The preliminary survey report of gardens-virescence-plants pests and diseases in Macao District

MO Jian-you, LI Kun-hua, GUO Tang-xun

(Institute of Plant Protection, Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanning 530007, China)

Abstract: The preliminary survey on insects and diseases of gardens-virescence-plants in Macao was conducted. 400 samples including 85 plant diseases and 315 insects were collected and 64 plant pathogenic species and 77 insect species were identified. *Brontispa longissima* Gestro, important quarantine insect, was recorded in Coco. Management of those pests was also suggested.

Key words: gardens-virescence-plants of Macao; plant diseases and pests; *Brontispa longissima* Gestro; protection method

澳门特别行政区政府一直致力于在一国两制的框架下大力发展澳门经济, 建设祥和稳定、族群和谐的新澳门。为改善整个区域的生态环境, 使澳门民众拥有一个优良的生活环境, 应澳门民政总署园林绿化部委托, 笔者分别于 2004 年 8 月和 10 月对澳门地区的园林绿化植物的病虫害发生情况进行了初步调查和复查, 并根据邵力平等(1984), 李鸿兴等(1987)和萧刚柔(1992)鉴定, 现将调查和鉴定结果整理如下。

1 调查的区域和内容

调查范围是路环步行径、联生工业区、九澳水库

步行径、黑沙龙爪角家乐径、路氹连贯公路、大潭山环山径、湖畔公园及对上山、小潭山 2 000 环山步行径、氹仔国际机场区、氹仔三育学校区、澳门松山、新西洋坟场和绿化带、南舢舨码头对面安全岛绿化带、马交石斜路绿化带、鸭涌河公园及绿化带等 15 个点的 110 多种园林绿化植物。

采集病虫标本, 拍摄病虫及为害症状照片, 记录病虫害发生为害情况, 并提出防治建议。

2 病虫害种类调查结果

2.1 标本和鉴定数量

此次调查共采集到病害标本 85 份, 昆虫标本

收稿日期: 2005-07-26 修回日期: 2005-12-26

基金项目: 澳门特区政府民政总署园林绿化部资助(澳门民政总署第 325/SZVJ/2004 号)[Supported by Gardens-Virescence Department, Civil Administration of Macao Special Administrative Region(INSTITUTO PARA OS ASSUNTOS CIVICOS E MUNICIPAIS 325/SZVJ/2004)]

作者简介: 莫贱友(1962-), 男, 广西阳朔人, 副研究员, 植物保护专业, 主要从事植物病虫害研究。

315 多份, 拍摄照片 1 000 多幅。经过鉴定, 采集到标本并确认危害澳门园林植物的病害有 64 种, 其中寄生性植物 3 种, 真菌病害 55 种, 细菌病害 2 种, 病毒病 3 种, 未明确病原的病害 1 种; 生理性病害 1 种; 害虫 77 种, 其中鉴定到种的害虫有 62 种, 鉴定到科或目的害虫有 15 种。

2.2 本次调查采集鉴定的病害名录

无根藤 (*Filiform cassytha*): 被子植物藤本樟科 (*Cassytha filiformis* Linn.); 菟丝子 (Chinese dodder); 被子植物草本双子叶旋花科 (*Crscuta chinensis* Lamb.); 桑寄生 (Giant mistletoe); 由桑寄生科中的桑寄生属植物 (*Loranthus parasiticus* (L.) sp.) 引起; 土密树叶斑病 (Pop gun leaf spot) 病原: 半知菌类叶点霉属菌 (*Phyllosticta* sp.); 土密树藻斑病 (Pop gun blight spot) 病原: 寄生性锈藻 (*Cephaleuros virescens* Kuntze); 野牡丹褐斑病 (Wild peony brown spot) 病原: 半知菌类尾孢属菌 (*Cercospora* sp.); 松赤落叶病 (Chinese pine needle-leaf cast) 病原: 子囊菌类杉木皮下盘菌 (*Hypoderma desmazierii* Duby); 潺槁树褐斑病 (Pond spice brown spot) 病原: 半知菌类交链孢属菌 (*Alternaria* sp.); 黄槿叶斑病 (Marsh mallow leaf spot) 病原: 半知菌类尾孢属菌 (*Cercospora* sp.); 石粟叶斑病 (Candle nut tree leaf spot) 病原: 半知菌类尾孢属菌 (*Cercospora* sp.); 白楸枯斑病 (Turn-in-the-wind mould spot) 病原: 半知菌类尾孢属菌 (*Cercospora* sp.); 相思树叶斑病 (Acacia leaf spot) 病原: 半知菌类壳针孢属菌 (*Septoria* sp.); 相思树叶锈病 (Acacia leaf rust) 病原: 担子菌类冬孢锈菌属菌 (*Poliotetium hyalospora* (Saw.) Mains); 血桐树白斑病 (Elephant's ear white spot) 病原: 半知菌类尾孢属菌 (*Cercospora* sp.); 枫香褐斑病 (Chinese sweet gun brown spot) 病原: 半知菌类交链孢属菌 (*Alternaria* sp.); 枫香藻斑病 (Chinese sweet gun blight spot) 病原: 寄生性锈藻 (*Cephaleuros virescens* Kuntze); 樟树叶斑病 (Camphor tree leaf spot) 病原: 半知菌类尾孢属菌 (*Cercospora* sp.); 樟树黑斑病 (Camphor tree black spot) 病原: 半知菌类链格孢属菌 (*Alternaria* sp.); 桉树叶斑病 (Eucalypt leaf spot) 病原: 半知菌类丝孢属菌 (*Cylindrocladium* sp.); 桉树褐斑病 (Eucalypt brown spot) 病原: 半知菌类球壳孢属菌 (*Coniothyrium kallangurens* Sutton et Alcorn); 木棉茎腐病 (Tree cotton stem rot)

病原: 半知菌类大茎点属菌 (*Macrophoma* sp.) 和子囊菌类腐皮壳属菌 (*Valsa mali* sp.); 米仔兰炭疽病 (Chulan tree anthracnose) 病原: 子囊菌类小丛壳属菌 (*Glomerella cingulata*), 无性世代为半知菌类胶孢炭疽属菌 (*Colletotrichum gloeosporioides*); 柳树叶斑病 (Willow leaf spot) 病原: 半知菌类柳生叶点霉属菌 (*Phyllosticta salicicola* Thum); 柳树褐斑病 (Willow brown spot) 病原: 半知菌类叶点霉属菌 (*Phallosticta gardenicola* sp.); 桐树白斑病 (Coral tree white spot) 病原: 半知菌类尾孢属菌 (*Cercospora* sp.); 桐树炭疽病 (Coral tree anthracnose) 病原: 半知菌类胶孢炭疽菌属菌 (*Colletotrichum gloeosporioides* sp.); 金边虎尾兰叶斑病 (Laurelled sansevieria leaf spot) 病原: 半知菌类小卵孢霉属菌 (*Ovularia* sp.); 兰花圆斑病 (Orchid round spot) 病原: 半知菌类柱盘孢属菌 (*Cylindrosporium discoreae* sp.); 蒲葵叶斑病 (Chinese fampalm leaf spot) 病原: 半知菌类叶点属菌 (*Phyllosticta caryotae* Shen); 蒲葵炭疽病 (Chinese fampalm anthracnose) 病原: 半知菌类盘长孢属菌 (*Gloeosporium* sp.); 菊花叶斑病 (Chrysanthemum leaf spot) 病原: 半知菌类菊链格孢属菌 (*Alternaria chrysanthemi*); 麦冬叶枯病 (Dwarf lilyturf mould spot) 病原: 半知菌类尾孢霉属菌 (*Cercospora* sp.); 麦冬炭疽病 (Dwarf lilyturf anthracnose) 病原: 半知菌类多毛盘孢属菌 (*Vermicularia ophiopogonis* Pat.); 夹竹桃褐斑病 (Oleander brown spot) 病原: 半知菌类欧夹竹桃尾孢属菌 (*Cercospora neriella* Sacc.); 夹竹桃黑斑病 (Oleander black spot) 病原: 半知菌类链格孢属菌 (*Alternaria* sp.); 夹竹桃煤污病 (Oleander sooty mould) 病原: 子囊菌门夹竹桃煤炱菌属 (*Capnodium* sp.); 夹竹桃根腐病 (Oleander root rot) 病原: 半知菌类柱梗孢霉属菌 (*Cylindrocladium* sp.) 和腐疫霉属菌 (*Phytophthora* sp.); 夹竹桃茎肿病 (Oleander stem knot) 病原: 细菌类野杆菌属 (*Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Town) Com.); 虎尾兰圆斑病 (Snake sansevieria round spot) 病原: 细菌黄单孢杆菌属 (*Xanthomonas* sp.); 虎尾兰炭疽病 (Snake sansevieria anthracnose) 病原: 半知菌类虎尾兰胶孢炭疽菌 (*Colletotrichum ansevieria*); 九里香根腐病 (Orange Jessamine root rot) 病原: 卵菌疫霉属菌 (*Phytophthora* sp.); 九里香白绢病 (Orange Jessamine stem rot) 病原: 半知菌

类小核属菌(*Sclerotium* sp.);扁柏叶枯病(Eastern Thuja leaf blight)病原:子囊菌类柏绿胶杯属菌(*Chloroscypha platycladus* sp.);鸭脚木茎腐病(Ivy tree stem rot)病原:半知菌类大茎点属菌(*Macrophoma* sp.)和卵菌类疫霉属菌(*Phytophthora* sp.);苏铁白斑病(Cycas white spot)病原:半知菌类苏铁壳二孢属菌(*Ascochyta cycadina* Scallia);苏铁叶斑病(Cycas leaf spot)病原:半知菌类橄榄色盾壳霉属菌(*Coniothyrium olivaceum* Bon.);美洲苏铁叶斑病病原:同上;羊蹄甲灰斑病(Purple camel's gray spot)病原:半知菌类羊蹄甲叶点霉属菌(*Phyllosticta bauhiniae* Cooke);榕树灰斑病(Indialaurel fig gray spot)病原:半知菌类叶点霉属菌(*Phyllosticta* sp.);芒果炭疽病(Mango anthracnose)病原:半知菌类刺盘孢属菌(*Colletotrichum* sp.)和盘长孢属菌(*Gloeosporium mangiferae* p. Henn);旅人蕉褐缘叶斑病(Ravenala leaf spot)病原:半知菌类尾孢属菌(*Cercospora musae* Zimmum);刺桐叶斑病(Coral tree leaf spot)病原:半知菌类尾孢属菌(*Cercospora* sp.);鸡蛋花锈病(Frangipani leaf roset)病原:担子菌类柄锈菌属菌(*Puccinia longicornis* Pat. et Har.);天堂鸟蕉灰纹病(Bird of paradise flower grey spot)病原:半知菌类暗双孢属菌(*Cordana musae*(Zimm)Hohn);天堂鸟蕉煤纹病(Bird of paradise flower leaf blight)病原:半知菌类长蠕孢属菌(*Helminthosporium torulosum*(Syd.)Ashby);黄金柏枯梢病(Cedar stagheaded)病原:半知菌类丝孢属菌(*Botrytis latebricola* Jaap.);小叶合欢茎点病(Silk tree stem rot)病原:半知菌类茎点菌(*Macrophoma* sp.);美人蕉黑斑病(Canna black spot)病原:半知菌类交链孢属菌(*Alternaria bubotrichum* Cke);美人蕉锈病(Cannarust)病原:担子菌类美人蕉柄锈菌属菌(*Puccinia cannae*);美人蕉白斑病(Canna white spot)病原:子囊菌类小球壳属菌(*Mycosphaerella* sp.);美人蕉花叶病(Canna virus)病原:黄瓜花叶病毒(Cucumber mosaic virus CMV);米仔兰病毒病(Chulan tree virus)病原:病毒;乌槐病毒病(Locust tree virus)病原:病毒;相思树流胶病病原:是由多种因素引起的生理性病害;木麻黄枯枝病病原:不详。

2.3 本次调查采集鉴定的害虫名录

2.3.1 鉴定至种的害虫 黑翅竹蝗(*Ceracris fasciata* Br.-w.)、短额负蝗(*Atractomorpha senensis* L.

Bolivar)、东亚飞蝗(*Locusta migratoria manilensis* Meyen)、赤胫伪稻蝗(*Pseudoxya dimnuta*)、疣蝗(*Trilophidia japonica*)、凸肛华缘树蝻(*Sinochlora longifissa* Mats. & Shir.)、黑竹缘蝻(*Notobitus meleagris* Fabricius)、瘤缘蝻(*Acanthocoris scaber* Linnaeus)、麻皮蝻(*Erthesina fullo* Thunberg)、小斑岱蝻(*Dalpada nodifera* Walker)、大星蝻象(*Dysdercus cingulatus* Fabricius)、筛豆龟蝻(*Megacopta cribraria* Fabricius)、黑颜梯顶叶蝉(*Jassas brevis* Walker)、蔷薇小叶蝉(*Typhlocyba rosae* Linne)、大青叶蝉(*Cicadell viridis* Linnaeus)、伯瑞象蜡蝉(*Dictyophala patruelis* Stal)、夹竹桃蚜(*Aphis nerii* Boyer de Fonscolombe)、棉蚜(*Aphis gossypii* Glover)、木槿曼粉蚧(*Maconellicoccus hirsutus* Green)、考氏白盾蚧(*Pseudaulacaspis cockerelli* Cooley)、胸白轮蚧(*Aulacaspis thoracia* Robinson)、澳洲吹绵蚧(*Lcerya purchasi* Maskell)、黄片盾蚧(*Parlatoria proteus* Curtis)、桑拟轮蚧(*Pseudaulacaspis pentagona* Targioni-Tozzetti)、梧桐木虱(*Thysanogyna limbata* Enderlein)、桔刺粉虱(*Aleurocanthus spiniferus* Quaintance)、黑刺粉虱(*A. spiniferus* Cooley)、美洲斑潜蝇(*Liriomyza sativae* Blanchard)、朱砂叶螨(*Tetranychus cinnabarinus* Boisduval)、椰心叶甲(*Brontispa longissima* Gestro)、金斑虎甲(*Cicindela aurulenta* Fabricius)、稻红瓢虫(*Micraspis discolor* Fabricius)、齿爪叶甲(*Melixanthus* sp.)、绿鳞象甲(*Hypomeces squamosus* Fabricius)、竹长跗萤叶甲(*Monolepta pallidula* Baly)、绿豆象(*Callosobruchus chinensis* Linnaeus)、竹长蠹(*Dinoderus minutus* Fabricius)、桔小实蝇(*Dacus dorsalis* Hendel)、瓜实蝇(*Bactrocera*(Zeugodacus)*curbitae* Coquillett)、双纹白草螟(*Pseudocatharylla duplicella* Hampson)、大蓑蛾(*Eumeta variegata* Snellen)、斜纹天蛾(*Theretra clotho* Drury)、粉蝶灯蛾(*Nyctemera plagiifera* Walker)、迁粉蝶(*Catopsilia pomona* Fabricius)、旖斑蝶(*Ideopsis vulgris* Butler)、蓝点紫斑蝶(*Euploea midamus* Linnaeus)、网缘蛱蝶(*Cyrestis thyodamas* Boisduval)、青凤蝶(*Graphium sarpedon* Linnaeus)、蓝凤蝶(*Papilio protenor* Cramer)、紫灰蝶(*Chilades lajus* Stoll)、毛眼灰蝶(*Zizina otis* Fabricius)、蓝点紫斑蝶(*Euploea midamus* Linnaeus)、黑脉蛱蝶(*Hesti-*

na assimilis Linnaeus)、达摩凤蝶(*Papilio demoleus* Linnaeus)、中环蛱蝶(*Neptis hylas* Linnaeus)、双色带蛱蝶(*Athyma cama* Moore)、宽环蛱蝶(*Neptis mahendra* Moore)、家白蚁(*Coptotermes formosanus* Shiraki)、黑翅土白蚁(*Odontotermes formosanus* Shiraki)、黄翅大白蚁(*Macrotermes baneyi* Light)。

2.3.2 鉴定至科或目的害虫 蟋蟀(蟋蟀科 Gryllacridae)、螽螂(螽螂科 Tettigoniidae)、蟋蟀(蟋蟀科 Gryllidae)、竹节虫(竹节虫目 Phasmatodea)、盲蝽(盲蝽科 Miridae)、潜叶蛾(叶潜蛾科 Phyllocnistidae)、卷叶蛾(卷蛾科 Tortricidae)、沫蝉(沫蝉科 Cercopidae)、飞虱(飞虱科 Delphacidae)、木虱(木虱科 Psyllidae)、瘿螨(瘿螨科 Eriophyidae)、跳甲(跳甲亚科 Alticinae)、阎甲(阎甲科 Histeridae)、筒天牛(天牛科 Cerambycidae)、小蠹虫(小蠹科 Scolytidae)。

3 较普遍和严重发生的病虫害为害情况及防治建议

3.1 主要虫害和防治建议

(1) 白蚁: 市区和郊野均有发生, 有三种类型: 家白蚁(*Coptotermes formosanus* Shiraki)、黑翅土白蚁(*Odontotermes formosanus* Shiraki)、黄翅大白蚁(*Macrotermes baneyi* Light), 所有绿化树种几乎均受危害, 其中郊野林区发生极为严重, 并有扩大蔓延趋势, 需及时加以控制。建议: 在郊野林区采用如下诱杀方法。在野郊步行径路边每 20~30 m 挖一深坑, 长、宽各 1 m, 深 1.5 m, 坑下部放置松枝、树叶、烂木、甘蔗渣等, 上部放置多层纸箱皮, 顶盖木板, 再加盖一层薄土, 经过大约 20 d, 附近白蚁大部分入坑内, 然后揭盖, 喷施硫氟磷酰氨、或阿维菌素、锐劲特(氟虫腈)、毒死蜱等, 虫体可带药传播, 达到诱杀效果。

(2) 椰心叶甲(*Brontispa longissima* Gestro): 为世界性的检疫性害虫, 危害广、传播迅速, 主要危害椰树。虽然此害虫是今年刚检疫发现, 但在调查中发现, 已有部分新种植的椰树受害极为严重, 且有扩大蔓延的趋势。建议: 定期普查监测并建立隔离带, 在疫点周边 1~3 km 范围内的棕榈科植物上, 采用挂药包法或喷施高效氯氰菊酯或吡虫啉、辛硫磷、苦参碱等农药; 挂药包法是: 用椰甲清粉剂药做药包, 先将一个药包固定在未展开心叶的上端, 另一药包固定在最靠近心叶为害较重的新叶上方内侧,

然后在药包上方淋水直至湿润滴水, 并用叶片将新叶和未展开心叶捆绑在一起。可引进寄生蜂椰扁甲姬小蜂, 进行饲养繁殖、大量生产和野外释放, 使之寄生在害虫体内并将其灭杀, 控制害虫的种群数量, 达到控制椰心叶甲危害的目的。

(3) 叶蝉类: 主要是蔷薇小叶蝉(*Typhlocyba rosae* Linne) 和大青叶蝉(*Cicadell viridis* Linnaeus), 主要危害大叶合欢等公园树种。在整个澳门地区发生较为普遍, 尤以松山公园较严重, 每叶平均虫口数量 10~100 头, 造成大部分大叶合欢植株的树叶退绿发黄, 严重影响植株的生长和景点的观赏性。建议: 交替施用 1.8% 阿维菌素乳油或 10% 吡虫啉可湿性粉剂、25% 扑虱灵(优乐得) 可湿性粉剂、25% 阿克泰水分散粒剂等高效低毒药剂杀灭。

(4) 瘿螨类: 为害鸭脚木、盐肤木等多种植物嫩叶, 造成叶片畸形, 严重影响植物的生长, 导致树容极为不雅, 影响市容。建议: 在害虫发生初期, 剪除有症状的枝叶, 并采取焚烧等手段彻底销毁, 以减少虫源; 同时结合喷施 20% 双甲脒(螨克) 乳油或 20% 三氯杀螨醇乳油、73% 炔螨特(克螨特) 乳油药剂防治。

(5) 蠹虫类: 主要危害枫树、台湾相思树和小叶榄仁等, 造成枯枝。对枫树、台湾相思树造成了较严重的危害, 在三育学校附近的小叶榄仁上也有发现。建议: 及时修剪枯枝, 并采取集中焚烧等手段彻底销毁, 减少虫源; 并结合用生石灰水和高效低毒农药(如: 40% 辛硫磷乳油) 交潜涂抹树干, 冬、春季每种药各 1 次。

(6) 介壳虫类: 此类害虫的发生较为普遍, 种类较多, 为害相当大部分的绿化植物, 在某些树种上, 甚至虫体满布茎干、枝条和叶片, 严重影响绿化植物的生长和树容树貌。建议: 在春天花木萌发前, 用毛刷或草把抹杀主干或枝上越冬的介壳虫。在介壳虫为害严重的幼树, 树高在 4 m 以下, 可采用 40% 氧化乐果乳油涂干包扎的方法。介壳虫严重为害的树, 应修剪虫枝, 使树冠通风透光, 再用机油乳剂 200 倍的药液喷杀, 或用 40% 速扑杀乳油(对成蚧也有较好的防治效果)、40% 氧化乐果乳油或 80% 敌敌畏乳油 1 000 倍液, 或 50% 辛硫磷 1 500 倍液喷杀各代初孵幼虫(黄家德, 1998)。越冬后枝叶萌芽时, 初孵幼虫较整齐孵化, 喷药效果较好。修剪后的茎切面要及时封蜡或涂以黄泥, 促使伤口早日愈合, 以避免天牛、白蚁及其它有害动物的侵袭。

(7) 其它防虫措施: 在公园绿化区、市区绿化带安

装频振式杀虫灯或诱杀黄板,利用害虫的趋光性,达到诱杀目的;道路旁树木的树干涂抹石灰,杀死树皮内的越冬虫卵,并可加速伤口愈合和防止病菌感染。

3.2 主要病害和防治建议

(1)菟丝子和无根藤:在九澳水库步行径、黑沙龙爪角家乐径、大潭山环山径、湖畔公园及对上山、小潭山2000环山步行径等调查点范围普遍发生,危害大部分树种,且极为严重。建议:喷施山东农科院研制的选择性药剂“鲁保一号”防治菟丝子,“鲁保一号”菌属专性寄生菟丝子;但喷药时需严格符合温、湿度条件要求,宜在阴天,气温25℃左右,高湿条件下施药,否则药效明显降低。也可用广西植物研究所筛选出的强致病菌株,桂青1号和2号防治(廖咏梅等,1993)。局部防治还可在开花前人工清除步行径两旁菟丝子和无根藤,集中烧毁。

(2)松赤落叶病:几乎所有马尾松生长区都有发生,导致植株枝枯叶落,严重时整株死亡。由于不便施药,建议护理人员多修剪枯枝,集中销毁,减少病源。

(3)藻斑病:土密树、台湾相思树、鸭脚木、枫香等植物普遍严重发生,极大影响树观树势。建议:先初步治理步行径、路旁树木,改观树容;每年3~5月为此病易发期,可采用0.5%波尔多液600~800倍液防治,喷洒1~2次。

(4)木麻黄枯枝病:在联生工业区等地发生极为严重,虽经2次采样,多次病原分离和培养,但仍未确定病原,既不是青枯病也不是枯萎病,猜测可能是重金属中毒或缺素,有待作进一步研究。

致谢:澳门特区政府园林绿化部自然护理处陈志明同志协助并参加调查工作;广西农业科学院植物保护研究所王助引研究员和曾涛博士协助完成部分害虫分类鉴定,特致谢!

参考文献:

- 邵力平,沈瑞祥,张素轩,等. 1984. 真菌分类学[M]. 北京:中国林业出版社:303-308.
- 李鸿兴,隋敬之,周士秀,等. 1987. 昆虫分类检索[M]. 北京:农业出版社出版:67-77.
- 萧刚柔. 1992. 中国森林昆虫[M]. 北京:中国林业出版社:115,157,615.
- Huang JD(黄家德). 1998. The occurrence and control of the main disease and pests in Guilin Botanical Garden(桂林植物园主要病虫害的发生及防治)[J]. *Guihaia*(广西植物),18(3):298-302.
- Liao YM(廖咏梅), Zhou GQ(周广泉), Zou QL(邹琦丽), et al. 1993. A preliminary study on the pathogenic specialization of Bio-control on *Cuscuta japonica*(日本菟丝子寄生菌致病力的专化性研究)[J]. *Guihaia*(广西植物),13(3):270-274.

.....

(上接第683页 Continue from page 683)

的钙、铁、硼、全氮、全磷和全钾的含量及土壤中速效磷和有机质的含量,以及0~20cm土层的全氮、速效钾和pH值,为根系的生长创造较好的土壤环境条件,进而提高叶片中三要素的含量,从而显著促进新根和春梢的生长,这对丰产的成年沙田柚结果树保持树势极为有利。

(2)夏施重肥的单株产量和单果重量比冬施重肥的有所提高,但差异不显著;夏施重肥的果实品质指标与冬施重肥间无显著差异,果实均味甜化渣。

(3)考虑到夏施重肥的劳动强度较小、可作绿肥的鲜杂草多而嫩等因素,笔者认为夏施重肥比冬施重肥的效果好。如有条件,可夏、冬季各深施一次重肥,效果会更好。

陈腾土、蔡龙德、叶鸿恩、陈贵峰、覃光秀、于钟平、徐永斌、万益盛同志参加部分试验工作,谨致谢意!

参考文献:

- 邓庭文. 1996. 成年沙田柚低产园改造初见成效[J]. 广西柑桔,7(4):6-7.
- 卢途. 1996. 沙田柚老树的更新复壮[J]. 中国南方果树,35(2):21.
- 张祖健,薛建广. 1999. 容县沙田柚优质高产新技术[J]. 广西农业科学,(5):265-266.
- 陈腾土,李嘉球,麦适秋,等. 1991. 沙田柚栽培技术[M]. 南宁:广西科技出版社:151-184.
- 周通. 2000. 适龄沙田柚低产果园改良技术[J]. 柑桔与亚热带果树信息,(6):25-26.
- 陶进科. 2001. 沙田柚成年结果树施肥时期与方法探讨[J]. 广西园艺,12(2):2-3.
- 廖新荣. 2001. 梅州金柚高产优质的土壤与施肥管理技术[J]. 土壤与环境,(3):253-255.
- Lan FS(蓝福生). 1998. The application of new agricultural technology in the research of plant nutrition and fertilization(农业新技术在植物营养与施肥研究中的应用)[J]. *Guihaia*(广西植物),18(3):285-290.