

一九六二年
研究結果彙編

• 园艺部分 •

广东省农业科学院印

一九六三、七、

目 录

果树:

柑桔黄龙病防治研究	(1)
柑桔幼年树增产关键技术研究	(5)
糯米糍荔枝枝梢生长与开花结果习性研究	(17)
菠蘿在無性繁殖情况下遗传性及其变异性研究	(25)
香蕉施肥增产技术試驗总结	(41)
香蕉留芽增产技术試驗总结	(47)

蔬菜:

广东省蔬菜品种資源調查整理研究	(51)
一九六二年度早椰菜选种总结	(57)

柑桔黃龍病防治研究

——一九六二年度總結

王浩真 黃淑蓉 林運松 鄭儒鈺 沈星彩 曹雪芳 林鉅坤

(广东省农业科学院 园艺系)

一、一年工作概况

1. 潮汕山地主要柑桔产区健康柑园土壤状况及管理調查:

調查時間,二月底至三月底为一个月,地区是普宁县大南山白馬仔,饒平县径南旺角头,径中大荷口及后头坑,兴宁县合水水库第五分場,第一分場及羊舍山,惠来县葵潭农場葵寮分場。先后做了六个有代表性的土壤剖面观察,按土层分层取土,深度70公分以下。进行化学分析及物理分析,化学分析有全氮、全磷、全鉀,以及鈣、鉄、錳、鋅、鎂、鋁、硼、有机质及pH值。物理分析有土壤容重、比重、孔隙度等。同时訪問管理上要点,周围生态环境都予以应有注意。土壤分析工作,八月底結束,九月份整理及校对分析結果,誤差在0.5%以上要重作,本項目按照計劃完成。

2. 潮汕区柑桔抗病單株选种及生态环境的观察:

潮汕老年健康柑树,多分布在高山峡谷之中,現存数量較多地区,以普宁县的大南山,饒平县的径南、径中、径北、三饒等地,本年度限于人力,暫以普宁白馬仔及饒平径南两处为选区。

园选及株选,先听取当地老农反映,了解基本情况,再逐园逐树精选,在單株健康老树基础上选择果型端正、美观、有一定丰产,定为入选株,再作果实品质分析,白馬仔入选有三个园坵,共十九株,径南入选而獲得果实化驗有六个园区,柚柑八株,蕉柑十三株。并在百年老柑园进行土温比較观测,植被調查。

工作过程,得到汕头专区农业局大力支持,普宁县农业局及果林研究所俱派出人員参加,饒平县农业局供用儀器及提供不少化学药品,使工作得到順利进行,按期完成。

3. 組織病變

本年度工作主要是摸索石腊切片的方法。采用的材料为楊村农場各个类型的病變組織以及健康植株作为对照,采用的各种病變类型树有(1)嚴重缺肥。采样时今年春梢部分變黃;(2)根腐病:五八年发黄未恢复健康的;(3)根腐病靠接恢复健康的;(4)綫虫病为害嚴重发黄,叶尖小;(5)高产园健康株。于今年五月及九月分別采取上列各种树的春梢及夏梢作为切片材料,本年11月完成第一批材料的切片工作及第二批材料的埋腊工作。此部分的工作并着手查閱有关文献,特别是发病的生理原因和生理特征的資料,为下年度进行工作做好准备。

4. 血清反应研究:

九月分前的工作主要是準備阶段,查閱国内文献,建立實驗室并派专人到广州中山醫学院有关部門学习血清操作技术,于九月分开始,用粗提純方法,材料为本院接种发病树夏秋梢及从博罗县楊村农場取来的健康树叶,冰冻后榨汁离心处理,制备抗原,注入家兔制备抗血清并进行两次沉淀反应試驗,两次因取得血清量少,未获得明显的結果,后来因試驗課題調整,技术干部的調动,故試驗沒有繼續进行。

5. 傳染途径研究:

(1) 种子传病試驗:因准备工作做得不好,育成苗木細小,接穗弱,故嫁接成活率低,只剩下对照50

株，病苗50株，达不到原计划（每种苗数200—300株）。这批苗至目前检查结果未见发病，但因株数少，影响试验的准确性。

(2) 昆虫传病研究：原计划用柑桔蚜虫和柑桔木虱在春、夏、秋梢期各接种一次；内复秋梢期间，大田柑桔蚜虫木虱少发生，而未能按计划执行，只进行春梢期接种。

(3) 嫁接传病：

① 自然感染：本方法是將健康植株种于发病中心株周围，观察其自然感染率，共种84株，品种为蕉柑。

② 人工嫁接感染：试验株为一年生健康蕉柑98株，种于中心发病树周围，用人工把病树根与健树根靠接，对照用同源的一年生蕉柑31株。

6. 热处理消毒蕉柑带病接穗试验：处理组合分为 54°C：30，25，20分钟；56°C：20，15，10分钟；58°C：15，10，5分钟；60°C：7，5分钟，对照不处理，处理后嫁接观察其成活率及成活株的发病率。

7. 新技术处理消毒蕉柑带病接穗：利用钴60，红外线，紫外线，中子，处理病穗，并嫁接观察其成活率及有无消毒作用。

二、調查試驗初步結果

1. 潮汕山地主要柑桔产区健康柑园土壤状况及管理调查：

普宁县大南山白馬仔，饒平径南旺头角，径中大苛口，及后头坑，俱属老柑区，柑树三十龄至百余龄，五十年至六十年最普遍。这些高龄健康柑树具有一定的抗病意义，这几个柑区的园地形势，周围有高山密林植被，柑园在两山之間洼地建立起来。日照时间較短，小气候阴涼，土壤經常保持一定潤湿度，柑树生長良好，寿龄在几十年以上，土壤有机质含量較高，土壤管理特点：土层較浅地区，每年培土，适当扩大了根群发展范围，增强了新生根系。土层較深厚地区，深翻改土，每年不断增放有机肥，这些地区极少見到黄龙病，一九六二年潮汕柑桔产量，山区仍保持較大比例，据普宁县果林所反映，大南山柑桔产量，1962年佔普宁县总产量50%以上。

兴宁合水水库，是新兴柑区，属丘陵地区，植被尙小，由于水库面积大，对改善小气候有一定优越作用。土壤类型較复杂，有紫色土、紅土石砾及河流冲積土（坝地），山地較大部分属紫色土，由紫色頁岩风化而成。紫色土园而吸热力大，夏季表土五公分处，土温會达 72°C 需要長期間作复盖，否則易灼伤根系，影响深度达二十厘米。土质疏松，渗透力大，有机质少，保湿力弱，秋冬易引起旱害，但土层深厚，适当深翻改土，增施有机肥，加大植穴，有利根系扩展，鉀含量特別高，达 4—4.3%。这个鉀素含量，已引起領導生产部門的注意，正在設法利用。

合水第一分場冲積土（坝地），土层深厚，有机质含量較多，灌溉方便，幼树生長特別旺盛，早期丰产。但由于丰产树在采果及护理上有些照顧不够，且受氯化氮为害，引起树势衰退，今后分別护理，采取必要措施，是需要适当考虑。

羊舍山，紅土石砾，較耐旱，地势背山面水，山上植被茂盛，土层亦深厚，似饒平径中后头坑，这个地区的优良生態条件綜合因素，造成它在合水水库最优柑区之一。

惠来县葵潭农场葵寮分場，亦属新兴柑区，土壤原属瘦瘠紅壤及砂土类型，渗透性强，有机质少，保湿力差。但由于定植前經過深翻改土，并利用梯壁种山毛豆，园面种毛茛豆，作为夏、秋复盖作物，經常利用綠肥不断增加有机质，更由于每一园区都圍繞防护林带，改变了小气候，而且周围山地，坑坑筑坝，山塘棋布，形成了灌溉网，克服了山地秋旱的威胁。1960—1961年，連年丰收。

土壤化学元素含量分析及物理性状分析，必須与其他生態环境因素相結合，更能說明問題。本年度此項分析資料，只是許多健康柑区的一部分，有待較全面分析后，与其他生態因素綜合对比，故化学与物理分析記錄資料，尙在積累过程。

总之，从本年度在这方面的工作成果，亦可以看出健康柑树与土壤类型，生態环境及栽培管理的密切关系。环境条件是可以創造，首先应利用当地优点，創造条件，克服自然存在缺点，是柑桔生产斗争上一个主要斗争方面。

2. 潮汕区柑桔抗病單株选种及生态环境的观测:

(一) 抗病选种

在饒平径南初选獲得果实鉴定的有椪柑八株, 蕉柑十三株, 普宁白馬仔选得蕉柑十九株。入选柑树树龄多数是三十年至八十年, 最高达百年以上。经过果实形態品质鉴定, 其中部分品质较优, 果形端正美观, 可作来年培育抗病柑桔的繁殖材料。两处入选柑树园区、方位、树势、果实品质化验等数据, 列成三表附后, 并对糖酸含量、变化, 做出有关成熟期及质量品評小結。

白馬仔入选柑树, 树龄在三十年至六十年之間, 树势健壮, 叶色濃綠, 果实全糖含量及果酸含量, 以及醋酸变化, 显示植株間有不同成熟期。在采果后二十三日間, 经过三次化验, 糖酸变化具体情况如下: 糖继续上升, 酸稍为继续下降的有八株, 說明采果期已接近成熟, 这种变化是正常的, 即是这八株在十二月上旬采果, 已达适当成熟期。有五株糖分和酸分继续上升, 說明采果过早, 这些果有迟熟倾向。糖、酸基本上不变的有一株, 可能是一个较耐貯运品种; 糖、酸均继续下降的有四株, 說明不耐貯运; 酸分继续上升而糖分下降得快的有一株, 可能品质较差或较迟熟, 有待继续观察。

饒平径南入选八株椪柑树中, 有四株品质较好, 二株在十二月上旬采果, 已接近适当成熟度, 二株酸度含量较高, 糖分亦高, 有耐貯倾向, 且果形碩大, 皮鮮艳文秀, 最大果重216克。

其他四株初期肉质较粗, 色泽差, 需要继续观察。

蕉柑入选树十三株中, 有四株糖、酸含量俱高, 而且在三十天中, 还是继续上升, 具备了耐貯运良好条件, 亦有迟熟倾向; 有四株含酸量略低, 但糖分相当高, 在采果期已接近适当成熟度。上述这八株, 果形较大, 皮色亦佳。

其他五株, 一株果形较小, 二株较酸, 二株渣多而粗硬, 留再观察。

果实品质分析記錄見附表(1, 2, 3)。

经过这次果实品质鉴定, 更进一步說明在抗病母树基础上, 加强果实园艺性狀的分析鑑別, 有特別重要意义。

(二) 径南老柑园植被調查:

分布于柑园附近山坡上, 阳光充足, 日照時間長的有30多种喜阳植物, 在数目上以野牡丹 (*Melastoma Candidum*, Don.) 地荳 (*Melastoma dodecandrum*, Lour.), 芒萁 (), 蕨葵 (*Smilax china*, Linn.), 毛果算盘子 (*Glochidion eriocarpum* Champ.) 算盘子 (*Flochidion puberum* Hutch.) 白背叶 (*Mallotus apelta* Muell. - Arg.) 馬尾松 (*Pinus massoniana* Lamb.), 山芝麻 (*Helicteres angustifolia* Linn.), 刺子莞 (*Rhynchospora rubra* Makino.), 桃金娘 (*Homorhiza tomentosa* (Ait.) Hassk.) 等较多, 分布较广。分布于柑园水沟旁, 较阴凉潮湿地方有積雪草 (*Centella asiatica* (L.) Urban, *Flydrocotyle asiatica* Linn.), 地耳草 (*Hypericum japonicum* Thunb.), 爵床 (*Tusticia*, *Procnemba* Lian.), 沙蘿莽 (*Salomonia cantoniensis* Lour.), 長叶堇菜 (*Viola inconspicua* Bl.), 佛甲草 (*Sedum lineare* Thunb.), 九节 (*Psychotria nubna* (Lour.) Poir.), 蔓九节 (), 大叶胡枝子 (*Lespedeza formosa* Koehne), 叶下珠 (*Phyllanthus urinaria* L.), 飞揚草 (*Euphorbia hirta* Var. *typica* L. C. Wheeler), 益肤草 (), 鉄絲蕨 (*Adiantum labellulifum* Linn.), 鴨跖草 (*Commelina communis* Linn.), 竹节草 (*Commelina nudiflora* Linn.) 金絲草 (*Pogonatherum crinitum* (Thunb.) Kunth.) 勝紅蕖 (*Ageratum conyzoides* Linn.), 山白莉 (), 海金砂 (*Lygodium japonicum* Swartz), 金星草 (*Cyclosorus parasiticus* (L.) Farwell), 母草 (*Lindernia crustacea* (L.) F. Muill.), 其中長叶堇菜、佛甲草、九节、蔓九节、鴨跖草、竹节草等叶子有肉质感, 明显表现出耐阴性; 勝紅蕖、母草、叶下珠、地耳草、積雪草、爵床等叶薄柔嫩, 也是耐阴性植物的表征。

入选柑园复盖区小气候与非入选柑园裸露区于七月二十七——八月二十六日进行为期一个月的土温观察結果說明, 在高温期土层5, 10, 15, 20厘米, 复盖区与裸露区比較, 前者温度显然较后者为低。如裸露区地表温度, 在这个月內, 午后最高土温68°C, 而复盖区只40.9°C, 相差几近30°C, 10公分土温复盖区最高为34.2°C, 而裸露区达40.3°C, 相差6.1°C。

3. 組織病變的研究: 初步摸得石腊切片的方法和染色操作, 各类型病變观察未獲結果。

4. 昆虫传病, 研究10月20日檢查結果, 接种蚜虫的8株一年生蕉柑未見发病, 接种木蠹的20株一年生蕉

柑发病10株占50%，对照用同源的一年生蕉柑103株，发病率达33.9%。

5.根交接传播中自然感染：十月二十日检查结果，84株一年生蕉柑发病率33%，人工根嫁接的98株，发病率达29%，对照用同源的一年生蕉柑31株发病率29%。

6.热力处理消毒蕉柑带病接穗试验：处理后成活率的结果，处理条件54°C，30，25，20分钟，56°C 20，15，10分钟；58°C 15，10，5分钟；60°C 7，5分钟，结果无论嫁接芽或接种芽成活率均只有0—10%，对照（不处理）成活率80—90%，从对照的成活率看，肯定不是嫁接技术问题。后用54°C 15分钟，56°C 5分钟处理，成活率80%，并于七月移出大田管理，十月二十日检查结果54°C 15分钟处理的接种71株，发病17%，56°C 5分钟处理，接种60株，发病率20%，对照1（健康芽不处理）49株，发病率4%，对照2（病芽不处理）48株，发病率20.9%。

7.新技术处理消毒蕉柑带病接穗：从处理后接穗的成活率得出适合处理范围，钴60剂量在5,000伦以下，红外线50厘米照射可超过90分钟，15厘米距离可照射8—10分钟，紫外线14—15厘米距离，照射90分钟，中子照射可超过30分钟；上列的处理条件都不影响芽条的成活率。

十月分移出大田管理，尚未能得到能否起消毒作用的结论。

三、存在问题与经验教训：

1.柑桔抗病选种树的保护问题。据了解目前搞抗病选种的还有几个单位，如华南农学院，潮汕柑桔所，所以往往产生各个单位都争到一个地区去选的现象，如径南本是我系先选的选种树，潮汕站知道了，也到那里去选种挂牌，这样就妨碍了我们对选种树的保护和措施要求，并且可能引起农民的意见。因为选种的单位多了，大家都去选接穗，影响树的明年结果，同系必须考虑到这项工作是一件极为细致和长期的工作，必须进行分工，不能由某些单位来包，我们建议必须立即成立省的柑桔黄龙病研究领导小组（曾提出由农林水办公室、省科委、农业厅、农科院与农学院派人组成）对有关分工合作事宜进行规定，这样可能有利试验的进行。

2.主要产柑区土壤状况与土壤管理调查分析，积累了一些资料，今后还需选择几个具有不同生态环境条件的地区，摸索生态环境与黄龙病发生的关系。

3.组织病变研究是一项新项目，在一年的工作中虽初步掌握了石腊切片方法，但各种染色方法适合于病毒的专一方法还须进一步去探摸，而且如何利用新鲜活细胞来作切片是值得研究。因为经过石腊的固定后切片材料往往是死的，这样在染色过程中去分别因病毒引起坏死的细胞是较困难的，目前对黄龙病的鉴别，据华南农学院及北京农业大学病毒专家反映有一定困难。为此，这个方法在诊断上有较大的希望，但目前本省对这方面的研究几乎尚未进行。所以在今年学习过程中还须经过许多的摸索，建议向外地有经验的单位学习。

4.昆虫传病以及根交接传病试验，其中试验树和对照树都是来自同一苗圃，结果试验树与对照树均发病，看来试验材料有问题，可能原是感病的苗。

5.如何鉴定柑树已被感染而未表现症状的方法是十分重要的问题。这关系到试验材料的可靠性问题。

另外关于传染途径以及处理消毒芽接穗试验，必须有严格的隔离设备，才能得出正确的结论，否则可能在大田引起感病。

柑桔幼年樹增產關鍵技術研究

一九六二年總結

吳紹彝 鍾楊偉 孫白英 陳奕強 何月清 廖小妹 張開毅

(廣東省農業科學院園藝系)

一、前 言

廣東低丘陵山地栽植柑桔，其主要缺點是土壤瘠薄，有機質缺乏。灌溉困難，柑桔易受干旱高溫威脅，因而樹體受到了抑制。大大影響了生長和結實，因此在柑桔各個生長發育期土壤條件（溫度，濕度，空氣，肥份）能否充份滿足柑桔的需要，直接決定了柑桔生育狀況的優劣和產量的高低，壽命的長短。因此，目前如何採取有效的農業技術措施以解決（上述的問題）在生產上具有重大的意義。

構成樹體的丰產生物學基礎主要是地上部和地下部的關係，因為柑桔根系和樹冠不論是彼此之間或與外界環境條件之間都有密切的相互依賴性，要求有強大深入土層的根系和形成正常的樹冠，近年來許多工作証明了土壤深耕改土，增施有機質肥料和果園進行防旱保濕等措施，從而改善了土壤條件，對於促進根系的發育和樹冠的生長起了作用。

為了尋求柑桔幼樹增產的關鍵技術。以土壤深耕改土為重點，研究防旱保濕問題，故於1962年開始設置本試驗，預期1964年完成。

二、土壤深耕改土研究

(一) 試驗方法：

於本院大農場果園選地兩畝，土壤母質為花崗岩紅壤進行深耕改土，分四個處理，每個處理7株，四個重複共28株，品種為一年生酸桔砧的蕉柑，各處理如下：

1. 植穴 80×100平方厘米，植穴不加施有機質基肥
2. 植穴 80×100平方厘米，植穴加有機質基肥150斤
3. 植穴 80×100平方厘米，植穴加有機質基肥450斤。

4. 植穴 80×100平方厘米，植穴加有機質基肥450斤，並逐年擴大植穴，加施有機質肥分量按450斤基肥量計算。基肥種類為豬糞及垃圾混合。主要觀察調查項目如下：

1. 土壤肥力因素的測定，腐植質，全氮、全磷、全鉀，土壤容量土壤呼吸強度。
2. 樹體生長狀況記載，主干周徑粗度。
3. 柑桔根系發育觀察用等距方塊全面挖掘法。

(二) 試驗結果：

1. 改良一年後土壤理化性狀的變化：

觀察結果表明，丘陵山地紅壤果園，經過深耕一年後，物理性有明顯的變化，在各處理中以施450斤有機質基肥區最明顯，如吸收容量提高，通氣孔隙增加，土質變松，有機和無機養份有一定提高。

(1) 土壤緊實度：（用容重表示）

經深耕改土一年後各處理的容重中土層土壤有顯著的差別，以深耕無基肥區最高，其次為深耕加150

斤有机质基肥区，最低为深耕加450斤有机质基肥区。以无基肥区第二层为准，土壤容重由1.62降为1.30。
(見表1)

表1. 不同深耕改土处理后一年土壤容重的變化

土壤深度(厘米)	深耕无肥区	深耕加150斤基肥	深耕加450斤基肥	深耕改土前之土壤容重
10~20	1.72	1.40	1.29	1.66
30~40	1.62	1.44	1.30	1.77
40~50	1.57	1.40	1.22	1.68

(2) 土壤腐植质：深耕改土前后各处理變化比較

表2. 不同深耕改土处理一年后土壤腐植质的變化 單位%

土壤深度 (厘米)	深耕无肥区		深耕加150斤肥		深耕加450斤肥		深耕加450斤扩大植穴	
	深耕前	深耕一年后	深耕前	深耕一年后	未深耕前	深耕一年后	未深耕前	深耕一年后
0—15	1.65	2.53	1.805	2.635	1.65	3.015	1.825	3.44
15—30	1.60	2.64	1.745	2.615	1.695	3.845	1.95	3.165
30—45	1.345	3.07	1.97	2.85	1.79	3.15	1.75	3.04
45—60	1.51	2.45	1.79	2.975	1.66	2.385	1.865	3.47

从表2中看出各处理在深翻改土后，不論有加基肥或无加基肥各土层腐植质含量显著增加一半左右而从加450斤基肥較其它处理更为明显。但150斤基肥与无基肥两者处理的比較腐植质的含量差異不大、甚至后者高于前者，认为可能由于試驗地非新基地因而受前作的影响，或因取样有所差誤所致。

(3) 土壤通气性，以土壤孔隙度來表示各处理深耕改土后第一年，以无肥区最低僅38.5%左右，其次为150斤肥区为48.1%，而450斤肥区較高为52.35%。

表3. 不同深耕改土处理一年后土壤孔隙度的變化 單位%

深度(厘米)	深耕无肥区	深耕加150斤肥	深耕加450斤肥
10—20	38.2	46.75	49.5
30—40	38.5	48.1	52.35
40—50	42.9	41.7	51.0

(4) 土壤水份：各处理中以深耕改土加施有机质肥450斤的土壤水份含量有所提高，現举例如表4。

表4. 不同深耕改土处理一年后土壤水份含量比較 單位%

深度(厘米)	深耕无肥区	深耕加150斤肥	深耕加450斤肥	备 注
20—30	14.75	14.85	18.66	本次土壤取样測定是在連續两个月的干旱情况下进行，測定日期于63年5月2日
40—50	15.36	16.03	19.18	

(5) 土壤呼吸作用强度。

土壤中微生物总的活性可以用土壤呼吸作用强度 (CO_2 的释放, 单位: CO_2 毫克/克土) 作为指标, 它的呼吸作用强度能反映土壤中有机质的分解以及有效养分的状况。各处理经改良一年后土壤呼吸作用有明显不同, 450 斤有机质基肥的强度为 56.47, 150 斤有机质基肥区为 58.95 而无肥区为 15.46。

表5. 不同深耕改土处理一年后土壤呼吸作用强度比较 单位 CO_2 毫克/克土

深耕无肥区	深耕加 150 斤肥	深耕加 450 斤肥	备 考
15.46	58.95	66.47	

(6) 土壤主要化学性质的变化 如表 6

表 6 深耕改土前后第一年果园土壤化学性状的變化

处理	标号	土壤深度 (厘米)	全 氮		全 磷		全 钾		PH	
			深耕改土前	改良后第一年	深耕改土前	改良后第一年	深耕改土前	改良后第一年	深耕改土前	改良后第一年
无肥区	1	0—15	0.09076	0.1146	0.1070	0.265	0.345	0.339	5.1	5.3
	2	15—30	0.08345	0.1216	0.1145	0.265	0.603	0.874	5.45	5.4
	3	30—45	0.06634	0.1458	0.0733	0.29	0.26	0.675	5.25	6.1
	4	45—60	0.06286	0.1111	0.0115	0.175	0.496	0.54	5.15	6.0
加 150 斤有机质基肥	5	0—15	0.08914	0.1178	0.09448	0.160	0.668	0.727	5.45	5.3
	6	15—30	0.08866	0.1367	0.0914	0.17	0.515	0.545	5.25	5.5
	7	30—45	0.09706	0.1348	0.1195	0.22	0.572	0.58	5.5	5.9
	8	45—60	0.09430	0.1183	0.1195	0.21	0.494	0.6975	5.4	6.0
加 450 斤有机质基肥	9	0—15	0.09066	0.1323	0.0892	0.096	0.464	0.46	5.95	5.0
	10	15—30	0.09063	0.1157	0.1070	0.335	0.550	0.68	5.85	6.0
	11	30—45	0.08793	0.1485	0.09935	0.278	0.491	0.423	6.00	5.8
	12	45—60	0.07871	0.1128	0.06383	0.156	0.526	0.82	6.00	5.7
加 450 斤扩大植穴基肥	13	0—15	0.09948	0.174	0.0764	0.325	0.487	0.395	5.70	6.5
	14	15—30	0.09231	0.1425	0.0959	0.265	0.497	0.57	5.65	6.1
	15	30—45	0.09712	0.1562	0.0712	0.27	0.455	0.353	5.45	5.8
	16	45—60	0.08028	0.1741	0.0690	0.30	0.420	0.628	5.6	6.2

从上表可以看出经深耕改土的第一年后, 土壤的主要化学性质肥份各土层都有显著的增长, 尤以全氮及全磷, 增长较为显著约 1 倍以上而全钾亦有所增长。在各处理间的比较以 450 斤有机质基肥全氮、全磷增长较 150 斤有机质基肥区与无肥区为显著, 但全钾则差异不大。

2. 不同深耕改土处理一年后柑树主干周径生长率的比较:

从各不同处理各次生長期的主干直径增長百分率来看，以 450 斤有机质基肥区增長率最高，其次为 150 斤有机质基肥区而无肥区最低說明樹体的生長率与基肥的多少有一定的關係。（見表 7 表 8）

表 7 不同处理各梢期主干直径增長比較 單位：厘米

处 理 \ 梢 期	春	夏	秋
无 肥 区	1.249	1.654	2.398
150 斤有机质基肥	1.240	1.701	2.410
450 斤有机质基肥	1.291	1.748	2.439
450 斤有机质基肥 扩大植穴	1.296	1.666	2.383

表 8 不同处理各梢期主干直径增長百分率比較 單位：%

处 理	春梢直径/夏梢直径	夏梢直径 / 秋梢直径	春梢直径 / 秋梢直径
无 肥 区	32.51	45.99	91.91
150 斤有机质基肥	37.98	41.66	94.35
450 斤有机质基肥	35.39	39.53	96.66
450 斤有机质基肥 扩大植穴	39.26	43.05	99.25

3. 根系观察：

(1) 根系物候期初步观察：

于本年五月設置單面垂直玻璃根害进行观察，从所观察之两株根系看来，以根系生長达玻璃板以后沿玻璃板生長之数量計算，个体之間是有些差異，如 4—2—1 株有四个較集中生長时期，即六月下旬，七月下旬，八月中旬，及九月下旬，而 4—1—1 株則只有六月下旬較集中生長，这种不一致性可能是由于材料剛植不久，个体之間的强弱悬殊所致。

表 9 根 系 生 長 物 候 期

株号 新根 条数 日期	4—2—1	株号 新根 条数 日期	4—2—1	株号 新根 条数 日期	4—2—1	株号 新根 条数 日期	4—1—1
6 月 29 日	15 条	8 月 6	1 条	9 月 21	4 条	6 月 28	28 条
7 月 18 日	6	8 月 10	3	9 月 25	1	6 月 30	6
7 月 26 日	10	8 月 11	3	9 月 26	2	9 月 25	3
7 月 28 日	4	8 月 15	5			10 月 9	1
7 月 30 日	3						

从上表可看到，尽管整个夏秋季都有根系生長，但仍然有較集中生長阶段，特别是 6 月底，第一次高峯数量很多，緊跟着这次根量高峯的出現地上部第一次夏梢于 7 月 1 日抽出，也就大量萌发起来，由此

看来地上下部生長是互相交替的。

(2) 根系生長速度与顏色變化的相關性初步观察:

顏色變化	伸長程度
乳 白 ↓	快
頂端乳白色基部油菜花黃 ↓	緩
全部油菜花黃 ↓	極緩
頂端油菜花黃基部大豆黃 ↓	停止
全部大豆黃 ↓	—
土黃色	—

(3) 一年生酸桔砧木的蕉柑地上部与地下部的比較 (150 斤有机质基肥区)。

① 地上部基本情况:

表10

單位: 長度一厘米, 重量一克

樹 高	主 干 長	葉 綠 層	主 直 干 徑	樹 冠 大 小		樹 冠 全 重 (克)		
				東 西	南 北	鮮 重	風干重	烘干重
130	27	89	2.62	70	82	1015	840	635

2) 地上下部的重量及伸延幅度比較:

表11

	地 上 部	地 下 部	兩 者 比 例 (以地上部为1)
烘 干 重 量 (克)	635	827.41	1:1.30
伸 長 幅 度 (厘米)	76	200	1:2.64

从上表看来地下部不論重量或伸長幅度方面都超过地上部, 地下部重量比地上部多192.41克, 重量比例为1:1.30, 而伸延幅度半径比地上部长 124 公分比例为1:2.64。

3) 根系分布情况:

① 土壤不同层次根系分布情况:

表12 不同层次根系分布的重量、条数与吸收根所佔比重

层 次	离表土深度 (公分)	各 級 根 重 (克) 及 条 数						总 計			吸 收 根			吸收根百分比		吸收根佔总根 %	
		1 号		2 号		3 号		4 号		条数	重量 (克)	条数	重量 (克)	重量 %	条数 %	重量	条数
		重量 (克)	条数	重量 (克)	条数	重量 (克)	条数	重量 (克)	条数								
一	0—25	145.35	634	86.65	160	76	23	61.1	3	369.1	820	60.17	45.99	49.7	45.52		
二	25—50	101.94	582	62.95	241	5.6	13	3.5		173.98	836	28.4	46.88	35.3	47.18		
三	50—75	40.04	89	15.17	21	0.1				55.31	110	9.03	6.17	11.8	6.31		
四	75—100	10.18	13	4.53	4					14.71	17	2.4	0.95	3.2	0.96		
共	重									612.90	1783		466.81			76	97.81

附註: * 1号根直径为0.1厘米以下, 2号根直径为0.1—0.2厘米, 3号根直径为0.2—0.4厘米, 4号直径为0.4—1.0

从表上可以看出經定植一年后的蕉柑根系于土壤中深度的分布情况仍集中于50公分以上佔总量88.57%，其中以25公分以上佔60.17%，在50公分以下的只佔11.43%。从吸收根的重量来看，以25公分以上最多，佔总重49.7%，25—50公分佔35.3%，而50公分以下的显著减少。吸收根佔总根量重为76%，说明幼年树的吸收根是非常活跃，同时也说明吸收根较适于在土壤表层通气条件较好的环境生长。

②土壤不同剖面根系分布情况：

表13 不同剖面根系分布的重量与吸收根所佔比重

	从树干向外 延伸距离 (厘米)	根 系 分 布		吸 收 根 分 布		备 考
		总重(克)	百分比	总重(克)	百分比	
第一剖面	75—100	27.31	4.46	27.31	5.85	
第二剖面	50—75	164.94	26.92	159.54	34.18	
第三剖面	25—50	169.5	27.66	146.7	31.43	
第四剖面	0—25	250.96	40.96	133.26	28.54	

从表13可以看出定植一年后的幼树，从树干向外伸延的根系分布主要集中于0—25厘米佔40.96%，而25—50及50—75厘米的根量頗相近，两者佔全根量达54.48%，而75—100厘米根量最少，明显的构成从主干向外逐渐遞減的现象。但从吸收根的分布来看，主要是集中于50—75厘米的剖面最多，顺次向内遞減，由此可以認識到幼年树尽管根系扩展幅度超过了树冠范围，但主要的吸收根还是集中于树冠边缘附近。

③土壤的不同剖面深度根系数量分布情况：

在不同深度的剖面中，一年生酸桔砧的蕉柑根群的分布特性，距主干25厘米处根系主要集中于10—25厘米，50厘米处則集中于15—30厘米，75厘米处集中于20—35厘米，而100厘米处集中于25—40厘米，由此我們可以明显的看到，根系离主干越远有越朝下生长的现象。

根群不論在那一个剖面主要集中于15—35厘米处的深度而35厘米以下的根系的分布逐渐减少。在植穴外（离主干75厘米处）根系只深入到45公分处，而在表土45厘米以下的根群基本上只限制于植穴范围以内（即离主干50厘米处）很少伸展到植穴外去。从这里可以说明，经过改良的土壤是利根群的发展。也可以看到主根在离地表25厘米内所长出侧根（水平根）分布生活力最强，定植后迅速形成强大骨干根群，向外伸长能力特别强，且在其上长出大量的吸收根，而主根距表土25厘米以下所长出之侧根生活力大大减弱，伸长与膨大极缓慢，发根力也有所降低。經已改良的150斤有机质基肥区的植穴内，根群的生长动态，主要仍集中于第一层离表土25厘米内，而第二层（25—50厘米）仅为第一层的19.12%，第三层（50—75厘米）为第一层的10.72%，第四层（75—100厘米）为第一层的4.7%。如表14

深度(厘米)	距主干0—50厘米周围 根重(克)	各 层 百 分 比
0—25	312.5	100
25—50	59.75	19.12
50—75	33.5	10.72
75—100	14.71	4.7

三、防旱保湿的研究

(一) 方 法:

用二年生酸桔砧的蕉柑幼树作試驗材料, 树势生势中等, 分三个不同处理, 每个处理 7 株, 二个重复共 14 株。

处理一、只松土不复盖。

处理二、畦面播种綠肥毛蔓豆 (生物复盖)

处理三、畦面盖芒箕 (死物复盖)

其他一切技术措施相对一致, 于七月上旬开始进行比较, 主要观察調查項目如下:

1. 土壤水份含量測定

2. 土壤溫度記錄

3. 树体生长狀況記載

4. 物候期記載

5. 新梢生长規律調查

(二) 結 果:

1. 土壤水份含量

从图一不同处理的上层水份含量曲綫来看都以死物复盖最高, 松土次之, 而生物复盖最低, 而三个处理土壤水份含量曲綫的升降时期大体一致, 这由于受大气降雨量的影响所致, 但可以看出死物复盖处理, 曲綫升降的差距較其它两个处理为平稳, 至 9 月下旬因大气已轉入干旱 (9 月下旬降雨量为 13.2 毫米), 曲綫才显著下降, 尤其当久晴无雨空气湿度低的干旱时期, 处理間的土壤水分含量差異更为显著。現以 10 月 6 日台风大雨后及 11 月 3 日在持續一个月干旱后的情况下測定結果比較于下表:

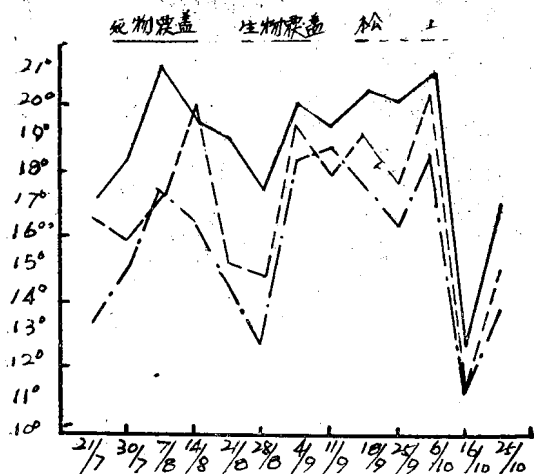
表 15

大雨后与干旱期不同处理土层水分含量比較

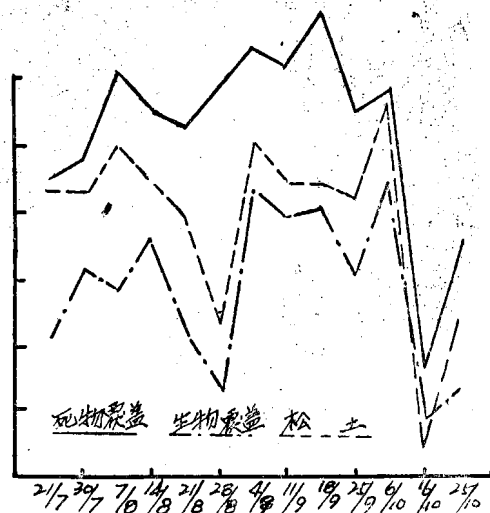
处 理	日 期 土 层	10 月 6 日		11 月 3 日	
		20 厘 米	40 厘 米	20 厘 米	40 厘 米
生 物		18.33	18.83	10.64	11.23
死 物		20.76	21.62	17.27	17.88
松 土		20.17	21.04	14.77	14.92

从上表經两次不同时期測定土壤水分含量的比較看出, 在較長的雨季中, 处理間的差異不大, 但在持續干旱的季节內, 則有显著的差別, 尤以生物复盖处理的毛蔓豆土壤水份含量仅为 10.64—11.23% 此时柑树明显表現一定程度捲叶的缺水現象, 而其它处理則无此現象发生。由此可見在干旱的季节毛蔓豆会与柑树搶水, 因毛蔓豆茎叶生長茂盛, 复盖层厚約 30—40 厘米。叶面積大, 需要吸收不少土壤水份以供蒸騰作用的消耗。

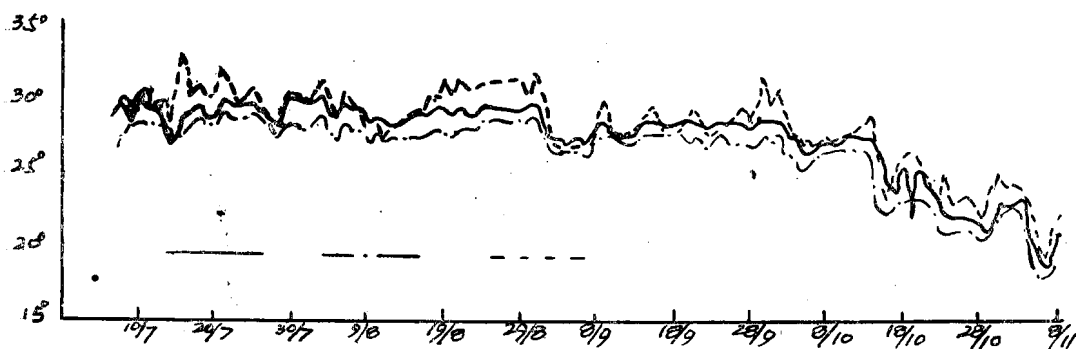
以 10 月 6 日在較長時間大雨后測得的数字为土壤的最大持水量, 可知当土壤干旱至低于最大持水量的 60% 时, 柑树即表現受旱捲叶, 而松土及死物复盖两区的土壤含水量都相当于 70% 及 80% 左右。据資料報導柑桔适宜于相当于最大持水量的 60—80% 的土壤含水量, 从柑树捲叶現象看, 我們測得的結果与此相似。



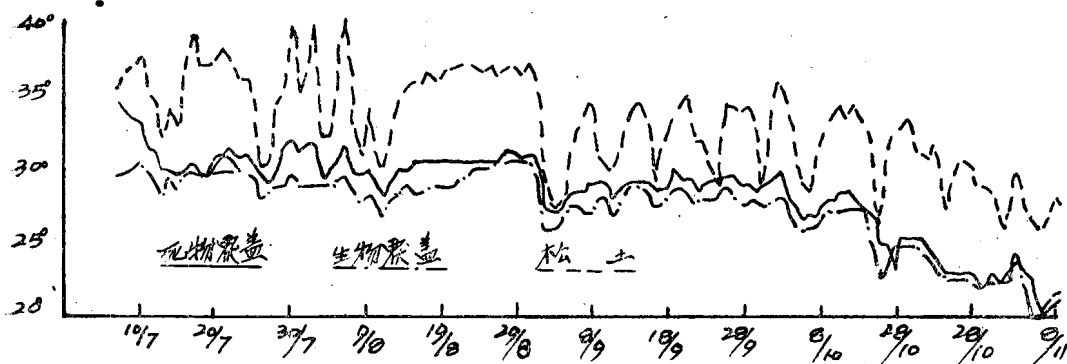
图一、不同处理土壤水分含量曲线图
(0—20 厘米)



图二、不同处理土壤水分含量曲线图
(20—40 厘米)



图三、不同处理土壤温度曲线图 (10 厘米, 上午 7:30)



图四、不同处理土壤温度曲线图 (10 厘米, 下午 2:30)

2. 土壤溫度:

从图三、四不同处理土壤溫度變化曲綫比較看出, 采用生物毛蔓豆和死物芒箕复盖的地溫比松土不复盖都显著降低, 而以生物复盖更为显著。就上午七时和下午二时的土壤溫度變化情况看出前者的土溫在整个生長过程變化不大, 而后者即有所差異。如采用深耕松土处理曲綫的起伏很大, 說明它受外界溫度的影响而經常變化, 整个发展过程成 M 形, 而采用死物复盖除 7 月 25 日土溫有上升傾向外, 在整个过程中都是緩延的下降, 它的明显的界綫是 31/8、15/10、5/11 三个时期采用生物毛蔓豆复盖与其土溫的变化略与死物复盖相同但所有差異的是 25/7 后仍保持平衡的狀態, 认为这是較有利的方面。

就不同处理的不同土层溫度来看, 采用生物和死物复盖的两个处理土溫的變化不大, 經常是保持在 30°C 以下最高不超过 32°C 而采用松土处理于下午在 10 厘米的土层經常达 37°C 左右, 最高曾达 40.2°C, 这对浅生的根系很易遭受伤害的危險 (見表 16、17), 根据前人的報導, 认为甜橙的根群适合生長的溫度为 26°C, 最大临界溫度为 37°C, 而在 40.5°C 根即死亡。又另一資料认为土溫达 37°C 时, 影响地上部叶片轉綠的正常进行, 但蕉柑的根群对土壤溫度适应的范围还有待我們进一步去了解。

表 16

不同处理各土层土壤溫度比較

处理	土 层 溫 度	10 cm	20	40	10	20	40	10	20	40	10	20	40	10	20	40
松	土	38.1	33.3	32.0	31.7	30.0	29.9	28.0	28.1	29.2	23.2	24.5	26.4	18.8	20.8	23.8
死	物	30.9	30.6	29.7	28.1	28.1	28.0	26.9	27.2	27.6	22.2	23.2	23.6	18.9	20.6	21.4
生	物	29.8	28.7	29.6	26.0	26.8	27.7	26.3	26.2	27.1	21.1	22.3	22.8	17.5	19.5	20.4

表 17

不同处理各土层最高溫度比較

处理	土 层 溫 度	10 cm	20 cm	40 cm
松	土	40.2	35.0	32.5
死	物	31.4	31.3	30.3
生	物	29.6	28.6	28.6

五 簡結与討論

(一)經深耕改土一年后, 对丘陵地紅壤果园土壤熟化的效果, 从不同处理各項肥力的變化情况来看有不同程度的改善, 尤以深耕加 450 斤有机质基肥的处理更为明显, 如土壤紧密度 (土壤容重) 由 1.62 降低为 1.30, 而腐植质的變化三个处理都比深耕改土前增加一倍左右, 以 450 斤有机质基肥处理較为显著, 由于土壤紧密度及有机质的改善或提高因而孔隙度增加, 改良了土壤的結構, 及使透水性增强, 同时增加了土壤的水份含量, 如深耕加 450 斤有机质基肥处理区, 土壤孔隙度为 49.5—52.35%, 在連續一至二个月的干旱期间土壤水份含量为 18.66—19.18%, 而深耕无肥处理区, 其土壤孔隙度仅为 38.2—42.9%, 土壤水份含量为 19.75—15.36%。

从土壤中微生物总的活性用呼吸作用的强度測定結果反映出各处理間的土壤有机质的分解, 以及有效养份的狀況有所不同, 450 斤有机质基肥区的呼吸强度最高, 为 66.47, 而无肥区为 15.46, 在土壤主要化学性质變化方面看出, 各处理在深耕改土一年后各土层都有显著的增長, 尤以全氮、全磷較为显著, 約在

一倍以上。

根据一年来的观察结果，认为各项肥力比深耕前有所改善的主因是由于加施有机质肥所起的作用较为显著，故认为在丘陵红壤山地果园适当增施有机质肥籍以改善和提高土壤肥力是一个有效的措施。

(二) 果园土壤肥力提高的第一年与树体发育的关系：

1. 土壤肥力的提高与地上部生长的关系：

就各不同处理的地上部树干直径增长速度及增长量来看，可见深耕改土后，土壤肥力的提高，对树干增长有一定的影响以450斤有机质基肥最高为96.66%，其次150斤有机质基肥区为94.35%，而最低是无基肥区为91.91%。

2. 土壤肥力与根群生长的关系：

柑桔根群的活动与土壤的容重和孔隙度有着直接的关系，土壤容重较低孔隙度较大的根系较发达，根据一般研究资料报导，认为果园容重1.0—1.25，孔隙度50—60%较好，并且在此范围内如容重愈轻，孔隙度愈大，表示土壤肥力愈高，有利果树根系的发育。

根据第一年结果深耕无肥区及深耕加150斤有机质基肥两个处理比较看来，土壤肥力虽有差异，但不明显，因此根系在土层的活动的范围其根量大体一致，而450斤有机质基肥的处理则有较明显的差别，可见根系的生长及活动能力与土壤肥力有密切的关系，

从深耕无肥区、深耕加150斤有机质基肥区，在深耕改土一年后同一处理植穴内的土壤肥力大体一致，而根群的分布动态一般的活动范围其垂直深度为80厘米，而伸展幅度在离主干半径100厘米内。吸收根最活跃的范围多集中于离表土20—40厘米处与75厘米的宽度内，40厘米以下基本上未见有根群伸出植穴之外。由此可见第一年深耕改土对根系的生长起了一定的效用，由于植穴内土壤肥力的改善程度尚未达到根系最适宜活动的要求，所以接近表土层的根群受追肥措施的影响极大，从而促进了水平根加速生长与吸收根的集中，势必削弱了植穴底层根的生长数量，而450斤有机质基肥则有所不同，植穴内土壤肥力的效用较有利根群的生长，所以植穴内各土层根群的数量相对的增加，尤以在离表土层20—40厘米处更为显著，就三个不同处理以第二剖面（离主干50厘米）根数的比较来看以450斤有机质基肥区根的数量多为1239条，其次是150斤有机质基肥区为666条，而无肥区为455条。

就石牌的低丘陵红壤在土壤瘠薄的情况下采用450斤有机质基肥进行改土是较为恰当，从三个不同处理的根群在土壤中的活动情况其垂直分布大体一致，多集中于20—40厘米处，故初步认为第一年采用深耕的植穴深度可按根群的生长习性适当减少深度（至50—60厘米）这样可以节省了有机质基肥数量和开穴所耗劳力。

通过了一年的根系调查观察使我们对它的生长习性有了一个初步的认识，得到了不少的启发，如幼年树的吸收根最强，占总根量76%，地下部不论在重量或伸展幅度都超过了地上部，而其水平根分布所占优势强于垂直根分布，这些资料提供我们今后深入研究，提出正确的土壤管理措施的参考。

(三) 果园土壤防旱降温的管理措施对于土壤温度湿度所起的效用。

通过本年试验在三种不同土壤管理的处理，所得出的初步结果中，认为就广东的气候特点夏季是高温多湿，土壤的温、湿度受外界的气候环境条件影响颇大，在这个时期内采用生物复盖的毛蔓豆是比较理想，既可降低了土壤温度（一般土壤温度不超过30℃）又可借毛蔓豆的吸水作用，减少土壤中过量的水份，另外可以防止土壤冲刷。采用芒箕死物复盖虽对降低土壤温度方面得到了良好的效用，但夏涝季节对于土壤水份的调节不及生物复盖，采用清耕处理认为在夏涝高温的时期是不适宜。

在干旱的秋冬季三个不同处理的土壤温度以采用清耕处理最高，而毛蔓豆及芒箕复盖仍保持在30℃以下；但在土壤水份含量方面，以毛蔓豆最低，因与柑树发生了抢水的矛盾，当土壤最大持水量少于60%时，柑树发生了捲叶现象。

根据以上所得的结果初步认为果园所采取的土壤管理措施应结合当地的气候条件和作物本身的生长特点来考虑适当的进行更换，如夏涝季节可采用生物复盖的毛蔓豆，而秋冬干旱季节则可采用死物复盖的芒箕或采用清耕松土。