

金柑健康管理生產體系之研究

李建瑩^{1,*} 徐仲禹² 陳任芳² 賴信順³ 巫宣毅⁴

¹ 行政院農業委員會花蓮區農業改良場蘭陽分場助理研究員。台灣 宜蘭縣。

² 行政院農業委員會花蓮區農業改良場作物環境課助理研究員、副研究員。台灣 花蓮縣。

³ 行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所助理研究員。台灣 高雄市。

⁴ 行政院農業委員會企劃處技士。台灣 台北市。

* 通訊作者：jianying@mail.hdais.gov.tw

摘 要

擇定礁溪林美地區之金柑吉園圃產銷班作為示範點，整合整枝修剪與清園等栽培管理作業、土壤檢測及合理化施肥、病蟲害整合防治管理及合理化用藥等技術，推動金柑健康管理生產體系。進行下位枝條與枯枝修剪可降低介殼蟲的發生比例，並可避免採收期果實因成熟太重而垂地；若再配合樹冠內中強度疏剪，可集中新梢萌發的梢次並提高大果比率。調整農友施肥種類與用量，相較過去慣行或作物施肥手冊之推薦用量可減施15-20%三要素肥料。而不同時期施肥處理之春梢施肥、春夏梢施肥與慣行施肥之果實品質無差異。疫病防治以亞磷酸取代福賽得的施用，東方果實蠅防治以黃色黏板配合含毒甲基丁香油取代芬化利與芬殺松的使用，處理組與對照組在產量與外觀上沒有差異。

關鍵字：金柑、合理化施肥、整合管理。

前 言

金柑 (Kumquat) 為芸香科 (Rutaceae) 金柑屬 (Fortunella)，常綠灌木，因果色金黃美觀，又稱金橘或金棗，具經濟重要性 (謙，1969；呂，1995)。金柑原產中國浙江省，於1906年由田代氏自日本引進台灣，主要栽培地區為宜蘭縣，佔全省栽培面積90%以上，為宜蘭地區之特有產業，目前栽培面積以 *Fortunella margarita* (Lour) Swingle) 為主，該品種果形較長，具豐產特性，皮厚肉酸而種子多 (李，1997)，主要供加工製作蜜餞。由於金柑果皮中含有大量類黃酮類之抗氧化物，果皮不具苦味，可以連皮直接食用，使其鮮食功效漸受消費者重視，故在過年期間少量供作鮮食之用。金柑開花習性與結果之分析調查，可明顯區分成三個主要開花期，其開花習性與一般柑橘類如桶柑、椪柑、柳橙及文旦柚等截然不同，獨自形成奇特之開花習性，因生長期及果實肥大期，常與果實成熟期及花芽分化期重疊，研究人員很難由果實的內外部許多生理的或物理的變化，作為採收成熟度之依據 (李，1997)。又因不屬於柑桔之主要品種，對品種 (系) 之改良缺乏研究參考資料。

金柑雖屬柑桔類，但無論食用方式與生長情形，皆與其他柑桔類差異甚大，因此無法根據一般柑桔類之施肥建議施用。長期以來農友多依據自身施肥經驗與

習慣進行金柑之全年肥培管理，比較多位農友之施肥情形，可發現即使土壤性質無太大差異，農友之間的施肥量與方式仍有相當大的不同，因此需建立專屬於金柑之全年肥培管理行事曆，以供農友施肥參考。金柑主要病蟲害有金柑疫病、潰瘍病、薊馬與東方果實蠅等，目前防治方式與藥劑皆引用柑桔類用藥，但由於金柑食用包含果皮，與其他柑桔類作物不同，因此需另外評估其用藥方式與種類，以確保其金柑食用安全性。

材料與方法

一、建立金柑栽培管理模式

1. 進行不同葉果比對果實品質差異比較

選定生長勢相近之植株 3 株，再擇定生長勢相近之枝條 5 枝，於第 2 批花後，進行不同除葉處理 (除葉 2/3、除葉 1/3 與不除葉之對照組)，並去除第 1 批花及其後其他批次之花朵與果實。果實成熟後進行果實性狀與品質調查。

2. 建立金柑整枝修剪模式

選定生長勢相近之植株，進行不同方式整枝修剪 (去除樹冠下位枝條、去除樹冠下位枝條配合樹冠內中度疏剪、開心型整枝與不修剪之對照組)，3 重覆逢機排列。採收期起每 1-2 週採收、分級，調查各批次產量、各分級重量並進行果實性狀與品質調查。

二、建立金柑合理化施肥模式

於金柑採收後 (約 2 月上、中旬) 進行果園土壤採樣與分析，根據分析結果提出土壤改良與合理化施肥建議。另外進行春梢區施肥、春夏梢區施肥與農友慣行施肥等試驗處理。春梢區施肥：基肥於 2 月下旬至 3 月上旬施用，包括有機質肥料與氮磷鉀肥，接著於 8 月進行鉀肥追肥。春夏梢區：基肥於金柑採收完施用，以有機質肥料與磷肥為主，於 5 月夏果肥大前施用氮肥與鉀肥，再於 10 月進行鉀肥追肥。春梢區於 7 月採取葉片進行分析，夏梢區於 9 月採取葉片進行分析，並於果實採收期分別於處理區與對照區採取金柑進行品質調查。計算經不同處理間施肥量差異 (換算為農友實際使用之肥料種類)，並計算單位面積實際節省之施肥成本。調查不同處理間產量與品質差異。

三、建立金柑病蟲害施藥防治模式

試驗處理分作處理組與對照。處理組依田區病蟲害發生情形適時選用防治藥劑噴施：清園期施用植物保護手冊推薦藥劑，開花期之後以選用免定殘留容許量農藥為主，結果期施用微生物製劑的方式進行模式的建立，期間配合利用黃色黏板防治蚜蟲與東方果實蠅、藍色黏板防治薊馬，利用含毒甲基丁香油與食物餌劑誘殺東方果實蠅，噴施亞磷酸與枯草桿菌。對照組由農民依慣用栽培方式進行。於採收初期與中期兩組各選定 30 粒果實進行產量與外觀比較，採收期結束後比較其經濟效益。兩組分期分別送農業藥物毒物試驗所進行殘留農藥檢測。

結果與討論

一、建立金柑栽培管理模式

1. 進行不同葉果比對果實品質差異比較：

目前剛開始採收，初步觀察同株內不同葉果比處理之果實大小無差異，反而不同植株間差異較大。

2. 建立金柑整枝修剪模式

目前剛開始採收，初步觀察進行下位枝條與枯枝修剪可降低黑點病的發生比例，並可避免果實成熟太重而垂地。開心型整枝可集中新梢萌發的梢次、並提高大果比率。

二、建立金柑合理化施肥模式

礁溪地區金柑土壤檢驗資料顯示酸鹼度多偏酸性，而電導度值多為正常、有機質含量則依果園管理方式差異大，依各果園土壤檢驗報告與農友慣行施肥方式調整施肥種類與用量，相較於過去慣行或作物施肥手冊中推薦量減施 15-20%，對其產量及品質均無影響，有效降低農友的生產成本。

春梢區施肥、春夏梢區施肥與慣行施肥之果實品質無差異。其中一試驗點因基肥施用木漿有機肥與 6 月梅雨影響，致氮肥較多刺激枝條基部新梢萌發，降低開花比例。目前剛開始採收初期品質無差異，推測後期果實品質春夏梢區施肥區應會較春梢區施肥佳，將持續作調查至產期結束。

三、建立金柑病蟲害施藥防治模式

今年度處理組與對照組在產量與外觀上沒有差異。病害用藥的部份，處理組以亞磷酸取代福賽得的施用，進行疫病的防治工作。蟲害用藥的部份，以黃色黏板與含毒甲基丁香油取代芬化利與芬殺松的使用。由於之前的輔導及產銷班的積極配合，處理組與對照組的用藥差異性不大，因此在殘留農藥檢測上皆為合格。

表 1. 不同整枝修剪方式對金柑產量與分級之影響

| | 分級重量 (公斤) | | | |
|-------------------|-----------|-------|-------|-------|
| | 特 | 大 | 中 | 小 |
| 去除樹冠下位枝條配合樹冠內中度疏剪 | 0.183 | 2.948 | 3.932 | 0.470 |
| 去除樹冠下位枝條 | 0.042 | 0.144 | 0.381 | 0.122 |
| 不修剪 | 0.836 | 6.161 | 9.957 | 1.377 |

表 2. 金柑示範田試驗前土壤樣品檢驗結果

| 項目 單位 | 酸鹼度 | 電導度 (Ms/cm) | 有機質 (%) | 磷 (ppm) | 鉀 (ppm) | 鈣 (ppm) | 鎂 (ppm) |
|----------|---------|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 參考值 | 5.5-7.5 | <0.5 | 2-3 | 10-20 | 30-50 | 571-1142 | 48-96 |
| 表土 | 4.7 | 0.09 | 5.6 | 325 | 83 | 797 | 125 |
| 底土 | 4.6 | 0.10 | 3.4 | 313 | 64 | 450 | 69 |

表 3. 金柑合理化施肥果實特性調查結果

| 處理別 | 施肥量(克/株/年) | | | | | 果重 (g) | 果高 (cm) | 果徑 (cm) | 糖度 (°Brix) |
|----------|------------|-----|-----|-----|----|-----------|------------|------------|---------------|
| | 氮 | 磷 | 鉀 | 鈣 | 鎂 | | | | |
| 合理化施肥 | 655 | 348 | 468 | 175 | 90 | 10.25 | 3.8 | 2.4 | 8.1 |
| 施肥手冊推薦用量 | 800 | 400 | 600 | | | 10.96 | 3.8 | 2.5 | 7.9 |

參考文獻

- 呂明雄 1995 柑桔 台灣農家要覽農作篇 (二) 財團法人豐年社編著 p17-24。
- 李國明 1997 金柑果實採收適期及其催色貯藏試驗 花蓮區農業改良場研究彙報 13:35-45。
- 蔡雲鵬 1991 柑桔主要病蟲害病徵與綜合防治 提高柑桔品質之栽培技術 行政院農業委員會 台灣省政府農林廳 台灣省青果運銷合作社編印 p31-32。
- 譚克終 1969 柑桔栽培學第四版 國立編譯館主編 中正書局 台北。
- 蘇鴻基 張武男 黃新川 程永雄 1999 亞太地區國家熱帶果樹無病毒種苗生產檢疫技術與繁殖體系之國際合作與交流 財團法人中正農業科技社會公益基金會 88 年研究計畫成果研討會 財團法人中正農業科技社會公益基金會 行政院農業委員會農業試驗所編印 p64。
- 蘇鴻基 1998 柑桔種苗健康檢查執行流程 國立台灣大學植物病理學系編印 p1-5。
- 蘇鴻基 1988 柑橘無毒健康苗栽培保護要點 農委會 農林廳 台灣大學 省青果社印製 p1-8。
- 羅幹成 邱瑞珍 1986 台灣柑橘害蟲及其天敵圖說 台灣省農業試驗所特刊第 20 號 台灣省農業試驗所出版 p9-18。
- 台灣農業年報 2010 行政院農業委員會農糧署。

The Research of Health Management Production System of Kumquat

Jian-Ying Lee^{1,*}, Chung-Yu Hsu², Jen-Fang Chen², Hsin-Shun Lai³, Chi-Cheng Chen⁴

¹ Assistant Researcher, Lanyang Branch Station, Hualien District Agricultural Research and Extension Station, Yilan, Taiwan, ROC.

² Assistant Researcher (C. Y. Hsu) and Associate Researcher (J. F. Chen), respectively, Crop Environment Section, Hualien District Agricultural Research and Extension Station, Hualien, Taiwan, ROC.

³ Assistant Researcher, Department of Plant Protection, Fengshan Tropical Horticulture Experiment Branch, Taiwan Agriculture Research Institute, Kaohsiung, Taiwan, ROC.

⁴ Associate Technical Specialist, Department of Planning, Council of Agriculture, Taipei, ROC.

* Corresponding author, e-mail: jianying@mail.hdais.gov.tw

Abstract

The integration of cultivated techniques of Kumquat, reasonable fertilizing, and pests and diseases integrated management promotes the health management production system and produces safe Kumquat fruit to protect the health of farmers and consumers. There was no significance in yield and appearance between the treatment and the control. In the plant disease control experiment, using phosphorous acid replaced fosetyl-aluminium to control the Gummosis of kumquat. In the plant pest control experiment, using yellow sticky papers and toxic-methyleugenol replaced Fenvalerate and Fenthion. Because of the counseling and the coordination of the production and marketing group, there was minor significance between the treatment and the control, therefore all the pesticide residues tests were qualified.

Key words: Kumquat, Appropriate use of chemical fertilizers, Integrated management.