

社頭鄉番石榴植株異常

臺中農改場提出解決之道

文圖 / 白桂芳

彰化縣社頭鄉為中部主要番石榴產區，近來屢屢出現植株葉片黃化、樹勢衰弱甚至枯萎死亡的情形。臺中場研究團隊探討環境因子、栽培技術、肥料營養及病蟲害等面向，於7月14日與社頭鄉農會舉辦番石榴栽培管理說明會，現場120位農友參加並與研究人員熱烈討論，會後農友對於本場提出之解決方法多表肯定並允諾在自家果園落實。此次番石榴植株異常肇因於多重原因，本地區番石榴園多年來存在根瘤線蟲問題，其造成之傷口成為土壤中疫病的感染途徑；復因短時間內強降雨致園區排水不及，一旦雨勢停歇，又逢34-35度高溫，導致植株枯萎死

亡。臺中場研究人員提醒農友，大雨停止後，園區表土雖然乾燥，但根圈附近含水量仍高，籲請農友於現有果園內開挖深溝(深度30cm以上)；如即將更新或新植的果園，應採高畦種植，以避免土壤含水量過高。對於根瘤線蟲的防治，建議於修剪期以加保扶(或丁基加保扶)粒劑翻耕入土；或採用加保扶(或丁基加保扶)混合殺菌劑達滅芬灌注植株根系。此外，本場分析土壤樣本後發現，各果園土壤肥力檢測值與此次番石榴植株異常無直接相關，仍依各果園之數值提供肥培建議予農友參考。



▲ 本場葉文彬助理研究員向農友說明田區排水不良與番石榴根部受害之相關性



▲ 根瘤線蟲及疫病交叉感染以及排水不良等複合原因造成植株根部腐敗



▲ 番石榴植株因多重原因導致樹勢衰弱



▲ 說明會現場農友神情專注並與研究人員互動熱絡

臺中區農業專訊



番石榴栽培管理

第九十期 中華民國一百零四年九月
行政院農業委員會臺中區農業改良場 印行

ISSN 0257571X
9 770257 571004
GPN 2008100085
定價：新臺幣15元

堅持有機理想冷泉米香滿溢一

黃國峰青年農民

文圖／蔡本原

初次見到國峰，相信您會被他陽光般的燦爛笑容給迷住，從一個連農業知識都不懂的電子工程師，到現在可以與您侃侃而談有機稻米的栽培技巧與心得，除農業經營有成外，國峰亦深耕國姓鄉在地社區，參與公益活動，更獲得當地人士一致推崇，擔任糯米橋休閒農業區總幹事，於102年榮獲南投縣政府優秀青年表揚，103年榮獲臺灣省政府「地方基層芳草人物」之殊榮。

國峰原任職於電子公司擔任工程師職務，看似光鮮亮麗的外表下，其實是用壓力、熬夜與爆肝換得的生活。在父親的建議下，決定放棄高薪的工作，返鄉與父親一同打造有機稻米生產王國，由於南投縣國姓鄉北港村地理位置與環境佳，陽光、空氣與水皆充沛，尤其北港溪之源頭為合歡山脈，水質清冷且富含礦物質，父子倆認為在如此天然環境下生產的稻米，品質一定優於其他地區，從此便開啓了他們的有機稻米栽培之

路。國峰並沒有任何農業背景，從農初期吃足了苦頭，但他不氣餒，憑著認真學、努力做的態度，除與當地水稻栽培先進交流外，更不辭路途遙遠地向本場專家請益水稻栽培與病蟲害防治問題，目前種植之台梗九號水稻，除施用有機質肥料外，兼飼養禾鴨防治福壽螺危害，從慣行栽培逐漸轉型為有機栽培模式，1.4公頃稻田通過有機驗證。為掌握稻米品質，國峰堅信唯有從稻米生產、乾燥、碾製及包裝由自己經營管理，才能給消費者最佳的品質保證，因此發揮了以前在科技業的長才，打造屬於自己的碾米工廠，從稻穀冷藏倉庫、碾米機、彩色選別機、真空包裝機等加工設備，一貫化作業完全不假他人之手，目的就是要讓消費者食用安心。

若您已經厭倦了外食，不妨試試千年傳統、全新感受的冷泉米，在米飯咀嚼間，或許能體悟出青年農民對在地農業的堅持與用心。



▲ 青年農民黃國峰(左2)與林俊廷陪伴師(左3)、國姓鄉農會及本場輔導小組在自家碾米工廠前合影



▲ 合鴨成群悠遊穿梭於稻田間覓食及除害蟲，是黃國峰經營有機水稻田最佳寫照



臺中區農業專訊

第90期 番石榴栽培管理

- 刊 名／臺中區農業專訊
- 發行人／林學詩
- 總編輯／林錦宏
- 編輯委員／高德錚、洪梅珠、白桂芳

蕭政弘、蔡宜峯

主 編／陳蓓真

出 版／行政院農業委員會

臺中區農業改良場

地 址／彰化縣大村鄉松槐路370號

總 機／(04)8523101

傳 真／(04)8524784

農民服務專線／(04)8532993

網 址／<http://www.tdais.gov.tw>

電子郵件／tfc@tdais.gov.tw

■創刊年月／中華民國81年10月

■刊期頻率／每3個月出刊

■出版年月／中華民國104年9月

■刊 印／行政院農業委員會

■行政院新聞局出版事業登記證

局版台誌字第280號

■中華郵政彰化雜字第30號

執照登記為雜誌交寄

■定 價／新臺幣15元

■展售處：

五南文化廣場／臺中市中山路6號

電 話／(04)22260330

國家書店／臺北市松江路209號1樓

電 話／(02)25180207

■印 刷／財政部印刷廠

地 址／臺中市大里區中興路一段288號

電 話／(04)24953126

傳 真／(04)24969810

■GPN／2008100085 ISSN／0257571X

封面說明

番石榴營養成分豐富，利用修剪進行產期調節可週年生產，為具有外銷潛力之果樹。但近年來因氣候變遷，發生極端氣候之現象頻繁，對番石榴品質造成衝擊，本場積極投入番石榴採收後處理及栽培管理技術研究，以提升番石榴產業競爭力提高農友收益。

(文／葉文彬)



臺中區農業專訊 第90期 目錄

- 02 堅持有機理想冷泉米香滿溢－黃國峰青年農民
.....蔡本原
- 04 以調整枝梢葉果比來提升番石榴果實品質張林仁
- 09 番石榴土壤肥力檢測與肥培管理
.....陳鴻堂、郭雅紋、曾宵紘
- 16 木黴菌製劑在番石榴栽培管理上之應用
.....陳俊位、葉文彬
- 20 番石榴病蟲害發生及管理.....葉士財
- 24 番石榴採後處理及果實營養成分
.....吳庭嘉、林慧玲、葉文彬
- 28 社頭鄉番石榴植株異常 臺中農改場提出解決之道
.....白桂芳

以調整枝梢葉果比來提昇

番石榴果實品質

番石榴產業簡介

番石榴原產於美洲秘魯至墨西哥一帶，適於熱帶及亞熱帶地區栽培。臺灣引進番石榴栽種已有三百多年歷史，但早年多為野生狀態，果實小且單株產量不高，品種雖多但屬零星試植性質，質量不合現代需求，早已淘汰。民國50年至65年間以具更年性、有香氣、易軟熟的鮮食加工兼用品種為主，如中山月拔、梨仔拔、白拔、大蒂仔等，目前雖仍有栽種，但因貯運性及儲架壽命短，栽培面積並不多。民國65年以後，由於選育出果形大質地脆的泰國拔，使得種植面積顯著增加。71年前後又選育出屬非更年性、果形大、質地脆的二十世紀拔品種，兩者遂成為七〇年代的主要栽培品種。80年前後又陸續選育出風味、品質極佳的珍珠拔和由泰國拔變異而來的少籽品種-水晶拔。由於珍珠拔栽培管理省工且品質較優，其市場平均價格也較高，是為目前最主要的栽培品種，產地以高雄、臺南、彰化等地區為主。而在試驗改良場所及農友們的努力研發下，農試所鳳山分所在95年育成番石榴新品種「台農1號-帝王拔」，高雄區農業改良於103年育成「高雄2號-珍翠拔」，而在此期間農友們也推出無子水蜜拔、紅肉西瓜拔等品種。

番石榴可周年開花結果，為臺灣重要常綠果樹之一。近年來全臺灣番石榴栽培面積約在7,000公頃左右，中部地區約1,450公頃。中部地區的彰化縣約佔全臺灣的17%(102年為1,193公頃)，但是就平均每公頃產量而言，彰化縣均為首位(102年為38,134公斤)，而且比全臺灣平均值(102年為25,767公斤)高出甚多(13%至50%)(表1)。究其原因為果農多採全年採收之栽培方式生產鮮果，以致產量偏高。番石榴在未經產期調節而放任自然開花結果情況下，盛花期約在4-7月間，產期集中在6-9月之間，此時高溫多雨，生育期短，新梢與果實競爭營養，因此果實品質不佳，且正逢各類水果盛產期，因此每每價賤傷農。

番石榴之栽培，整枝修剪為重要課題，整枝方面可分為開心型及自然型等，在修剪(摘心)方面可分為強剪、中剪及弱剪等方式，對果實產量及品質各有影響。在整枝修剪方面，據黃及翁(1977)以東山月拔進行修剪試驗，發現自然整枝方式產量較高，以採用留二節之中等程度修剪最符合經濟之目的，生產品質較穩定。另王(1987)以加工品種進行比較，以屈枝法產量及單果重最高，Lotter(1990)試驗番石榴可採用重修剪方式

栽培，最理想為剪至5-6或4-7節。但一般果農均未塑造適當的樹型，枝條分布雜亂且樹勢不均。中部地區的番石榴果農因多採全年採收之栽培方式，造成同一棵樹「多代同堂」-從花苞、開花、小果、中果、乃至適採期之果實同時著生之情形，無法針對特定

對象進行肥培管理及病蟲害防治，在提昇果實品質上是一大難題。一般的番石榴產期調節，為清明節前後以強剪及後續之摘心技術來生產品質佳之秋冬果，是目前最主要的栽培模式。

表1 近年全省番石榴栽培面積與單位面積產量變化情形及彰化縣所佔比率

面積 與產量 年份	全省		彰化縣		全省		彰化縣	
	種植面積(公頃)	種植面積(%)	種植面積(%)	公頃產量(公斤)	公頃產量(%)	公頃產量(公斤)	公頃產量(%)	
103年	7,128	1,183	16.7%	23,904	26,328	110%		
102年	7,171	1,193	16.6%	25,767	38,134	148%		
101年	7,034	1,170	16.6%	26,326	43,233	164%		
100年	6,900	1,135	16.5%	25,099	36,999	147%		
99年	7,164	1,235	17.2%	23,668	35,850	151%		
98年	7,225	1,227	17.0%	19,413	24,696	127%		
97年	6,956	1,172	16.9%	20,704	23,468	113%		
96年	7,018	1,198	17.1%	19,051	21,681	114%		
95年	7,141	1,214	17.0%	24,295	33,965	140%		
94年	7,372	1,265	17.2%	18,913	22,103	117%		
93年	7,486	1,299	17.4%	25,350	34,747	137%		
92年	7,703	1,347	17.5%	26,581	38,456	145%		
91年	7,805	1,429	18.3%	27,428	39,493	144%		
90年	7,626	1,385	18.2%	25,281	37,948	150%		

資料來源：農業統計年報及農糧署農情報告資源網

調整枝梢葉果比對番石榴果實品質之影響

為有效提昇番石榴果實品質及農友收益，農政單位加強宣導番石榴果農調節修剪與留果套袋數量，減少夏果之生產，調節為以生產秋冬果為主之栽培方式，藉由分散產期來穩定市場價格。因此，本場利用調整番石榴株高、枝幹分佈，再進行葉果比及留果摘心處理，比較產能及果實品質，探討對提昇番石榴果實品質之影響。在彰化縣溪州鄉及社頭鄉二處番石榴園，品種為珍珠拔，以自然開心型等方式整枝養成樹型，於秋果

著果套袋後，進行不同程度留果摘心處理(套袋後果粒前端枝條摘剪為4片、8片、12片、16片葉等，以4片為對照)，植株之枝梢摘心後萌發之新梢，仿農民之作業方式而保留不摘除，任其生長，觀察對番石榴果實生長與品質之影響。

95年初步試驗結果，以16片至18片葉片枝梢之果實品質較佳，在果粒大小上，果粒重有隨留葉量增加而較大之趨勢(10片-476g、12片-420g、14片-439g、16片-492g、18片-509g、20片-434g)；在果實糖度上，各處理組間之差異小且不顯著

番石榴栽培管理

(8.23-9.14Brix%)。96年試驗植株在枝梢摘心後萌發之新梢，仿農民之作業方式而保留不摘除，任其生長，10月之柯羅莎颱風使秋果生育稍差，且部分果粒被吹落，社頭試區

分別在10月7日及11月7日採果分析，結果如表2，果粒重有隨留葉量增加而較大之趨勢，以16片者之果實果粒較大，在品質方面(糖度等)各處理組間之差異小且不顯著。

表2 珍珠拔不同葉果比(套袋後果粒前端剪留葉片數)之果實品質比較(96年社頭試區)

社頭		96/10/7 採				
葉片數	果重(g)	果長(cm)	果寬(cm)	果肉厚(cm)	糖度(Brix%)	酸度(%)
4片	188.6±37.9	7.43±0.77	7.03±0.51	1.68±0.27	7.87±0.54	0.28±0.02
8片	213.6±54.6	7.94±0.86	7.55±0.52	1.64±0.30	8.80±0.48	0.30±0.04
12片	222.8±53.2	8.08±1.14	7.38±0.53	1.81±0.13	8.79±0.63	0.32±0.07
16片	299.0±183.3	9.07±2.27	8.02±1.45	2.20±0.45	8.08±0.30	0.29±0.04
20片	181.7±22.7	7.18±0.66	7.00±0.25	1.58±0.27	8.48±0.94	0.33±0.04
社頭		96/11/7 採				
葉片數	果重(g)	果長(cm)	果寬(cm)	果肉厚(cm)	糖度(Brix%)	酸度(%)
4片	195.1±40.8	8.12±0.71	6.90±0.56	1.43±0.31	11.27±1.55	0.44±0.07
8片	~	~	~	~	~	~
12片	141.4±0.00	7.19±0.00	6.07±0.00	1.40±0.00	10.00±0.00	0.43±0.00
16片	271.7±26.1	8.53±0.33	7.90±0.32	1.70±0.26	10.43±1.62	0.38±0.05
20片	~	~	~	~	~	~

96年度在溪州鄉珍珠拔果園，於番石榴秋果著果套袋後進行適當葉果比試驗處理，結果顯示，97年初冬季之3月份果粒以前端枝梢剪留12-16片葉片之果重較佳，但冬果之糖度低為一缺點(表3)。97年秋季數

次颱風吹襲，致使番石榴果實發育受影響，果粒偏小而且品質不均一，但秋末11月份採果分析結果顯示果粒生育情形為葉片數愈多則果重愈大，糖度則可能因受颱風影響而無各處理組間差異。

表3 珍珠拔不同葉果比(套袋後果粒前端剪留葉片數)之果實品質比較(96~97年溪州試區)

採樣日期	葉片數	果重(g)	糖度(Brix%)
97/03/03	4片	282.5±40.2	7.65±0.65
	12片	394.1±88.0	7.18±0.90
	16片	352.9±57.5	7.98±.090
採樣日期	葉片數	果重(g)	糖度(Brix%)
97/11/29	<6片	208.8±38	9.6±0.30
	8~10片	252.7±66	9.5±0.58
	12~14片	216.1±62	9.6±0.73
	16~18片	228.0±70	9.9±1.18
	20~30片	302.4±106	10.0±1.02
	>30片	316.6±60	9.8±0.53

98年7月底在溪州鄉珍珠拔果園，於番石榴秋果著果套袋後進行適當葉果比試驗處理，果粒前端枝條摘剪為4片、8片、12片、16片葉等，但受8月初88莫拉克颱風吹襲，造成半數落果並嚴重影響果實生長。於10月底採果分析顯示番石榴果實發育受影響，果粒偏小而且品質不均一，當年秋果果粒均未達以往之果重及大小，且果實外觀亦

不佳，果汁糖度稍低。

99年試驗植株之枝梢摘心後萌發之新梢，則選留1梢，本年秋季凡那比颱風陣風吹襲對樹勢影響不大，但植株生育稍受影響，加強肥培管理後果實發育正常，12月底採果分析結果(表4)，以12-16片之果粒重較大，在品質方面(糖度等)各處理組間之差異則不顯著。

表4 珍珠拔不同葉果比(套袋後果粒前端剪留葉片數)之果實品質比較(99/12社頭採)

葉片數	果重(g)	果長(cm)	果寬(cm)	果肉厚(cm)	糖度(Brix%)	酸度(%)
4片	218.8±62.5	7.68±0.72	7.50±0.75	1.71±0.25	10.11±0.72	0.55±0.03
8片	207.2±47.6	7.41±0.95	7.34±0.42	1.80±0.25	10.18±0.70	0.61±0.07
12片	261.6±55.9	8.22±0.65	7.96±0.62	2.00±0.26	10.55±0.39	0.58±0.05
16片	247.1±58.4	8.13±0.89	7.73±0.65	1.93±0.24	10.87±0.71	0.62±0.07

結語

綜合前述試驗結果顯示，番石榴以不同程度留果摘心處理後，果粒重有隨留葉量增加而較大之趨勢，果粒生育情形為葉片數愈多則果重愈大，以前端枝梢剪留12~16片葉片之果重較佳，但冬果之糖度低為一缺點。因套袋後不同程度摘心會導致番石榴萌發不同生長勢之新梢以製造養分供應果實所需，加上生育期間的肥培調整，以致生長後期之果實品質趨於一致，因此田間操作上值得進一步探討及改善。

番石榴之栽培，整枝修剪為重要課題，對果實產量及品質影響甚鉅。若未塑造適當的樹型，枝條分布雜亂且樹勢不均，生產之果實之量及質不易控制及提昇。因此應在先期養成強健之樹型，以穩定生產力，再配合不同耕作處理，以提昇番石榴果實品質。在減少番石榴夏果之生產量方面，首要的是在春季修剪萌芽後以疏芽及著果後以疏果來控

制留果量，並達到提高夏果品質之目標。因為留果量少，則新梢與果實競爭養分的情形不會很強烈，果實的發育及品質就可兼顧，只要生產穩定的高品質果品，也不怕夏季的各類水果盛產的競爭壓力。

除了以減少夏果留果量來控制與枝條的養分競爭外，也可經由抑制新梢生長勢來降低養分的消耗。但一般而言，熱帶果樹的番石榴的枝條伸長較不易控制，因此，在肥培上應注意氮素不要過量，可採少量多次之方式，適時補充即可。氮肥過量時，除了造成枝葉徒長外，番石榴果粒也會快速增大，但肉質口感較差、果肉薄而果心大、糖度也不見得會提高。因此，番石榴春季修剪前後，在施肥時適度地比以往減量，再配合果園操作之改善，如適度的疏果、枝條修剪及摘心、病蟲害管理等，生產高品質的番石榴夏果，甚至秋果、冬果都是一蹴可及的目標。

修正農業發展條例 落實農舍與農業經營不可分離

資料來源／農委會

為遏止非農民炒作農地、農舍亂象，行政院院會9月3日通過農業發展條例(以下稱農發條例)第18條之1修正草案，明定農舍移轉之承受人應為直接從事農業生產之農民，後續將送立法院審議，期落實農舍提供農民從事農業經營使用的精神。

農委會表示，為導正農舍與農地違規使用及商品化亂象，104年起會同內政部推動修正農業用地興建農舍辦法，明確規範農舍申請人相關認定條件，並修正農發條例增訂第18條之1，明定農舍移轉承受人應為農民，避免非從事農業生產人士取得農舍及其坐落農地，造成農地、農舍炒作亂象。

農委會說明，農發條例第18條之1修正草案增訂農舍移轉承受人資格，包含須年滿20歲或未滿20歲已結婚者、實際從事農業生產1年以上、無自用農舍等條件。並考量繼承係因被繼承人死亡、配偶或二親等內直系血親間財產贈與為實務上習見之情形，以及法院拍賣農民農舍與其農業用地為清償債務急迫與必要性等，增訂但書，定明此三類情形免受前述農民資格限制，但屬配偶或二親等內直系血親間財產贈與及法院拍賣農舍承受人，仍應以無自用農舍者為限。另本次修法亦明定，農民承受農舍應先取得農舍所在地直轄市、縣(市)政府核定，始得辦理所有權移轉登記。

農委會強調，本次農發條例修法，增訂農舍承受人應具農民資格，搭配農舍興建辦法修訂，明定農舍興建人應為農民，可解決非農民炒作農地、農舍及農地違規使用情形，但對實際從事農業的農民權益完全沒有影響！目前條例修正案已經行政院院會通過，將送立法院審議，冀望各界與立法院支持。

番石榴土壤肥力檢測與肥培管理

一、前言

番石榴果園土壤特性與管理技術，是番石榴植株養分吸收、生長發育與果實品質優劣的關鍵。近年來由於檢測儀器發展，使土壤應用先進儀器進行土壤肥力診斷技術更加成熟，因此已有部分果農在實施番石榴施肥前，會先進行土壤肥力檢測與診斷，以便依據果園土壤診斷後之土壤特性、選擇肥料種類與比率、配合氣候條件、依番石榴各生長發育時期調節施肥，達到適地、適時、適量、適法等合理化施肥目標。

二、土壤肥力診斷

表1 番石榴檢驗項目參考範圍

編號	酸鹼質	電導度	有機質	磷	鉀	鈣	鎂	鈉	銅	錳	鋅	鐵
		dS/m	%	----- mg/Kg -----								
土壤檢驗 項目參考值	5.5-7.5	<0.33	3-5	30- 200	50- 300	571- 1150	48- 100	<100	1-20	--	1.6-50	--

(一)土壤肥力檢測

番石榴土壤診斷最重要的步驟就是如何採取具有代表性的土壤樣本，由土壤樣品檢測結果，才能作正確施肥推薦用量。番石榴果園進行土壤肥力檢測，可了解果園土壤肥力狀況、預估可以提供多少有效養分給番石榴吸收及利用，正確土壤肥力檢測樣品採集時間，是在番石榴每年整枝修剪前後(施肥前30天，或新種植果園於整地種植前與施肥前採樣)。番石榴在排水良好之果園土壤，根系生長可達40cm以下深之土層，所以番

依本場多年番石榴肥培管理研究資料顯示，暫定番石榴土壤肥力檢測結果診斷，適宜番石榴生長之土壤酸鹼值(PH)為5.5-7.5，以土：水=1：5(重量：體積)導電度(EC)應小於0.33dS/m，有機質(OM)大於3%，土壤以白雷氏第一(Bray NO 1)法抽出後檢測磷的有效濃度30-200mg/Kg為適宜濃度，土壤以中性醋酸銨(1M NH₄OAc)抽出後檢測有效鉀、鈣、鎂濃度分別是50-300、571-1150、48-100mg/Kg為適宜濃度，土壤以0.1M鹽酸抽出後分析銅及鋅的有效濃度，分別為1-20及1.6-50mg/Kg為適宜濃度(表1)。

榴果園土壤採樣，可分表土樣品0-20cm深之土層土壤及底土樣品20-40cm深之土層土壤2種(圖2)。進行樣品採集時，若土壤表面有雜草、枯枝落葉或青苔生長之果園，需先行刮除約1-2cm後再行採樣，取土位置則為兩株間之樹冠邊緣處，若遇到土壤採樣處正好是番石榴穴施或條施施入肥料之處時，則應移開約5-10cm處再行採樣，可依圖1所示進行採樣。採樣位置不可在田埂邊緣，堆肥堆積處或農舍、畜舍等附近位置採取。若採用穴施肥料之作物，應避免直接採到所施之肥料。

番石榴栽培管理



圖1 番石榴果園土壤採樣位置為樹冠下，應避免直接採到所施之肥料(條施或穴施肥處旁5-10cm)為佳

土壤採樣之小樣本數目，山坡地果園依地形、坡度溝渠區分採取。平地果園以每

表2 樣本依農田面積大小，採取小樣本的個數

農田面積(每分或0.1公頃)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
小樣本個數	5	8	11	13	15	16	17	18	19	20

(二)植體營養檢測

根據中興大學林慧玲教授試驗，番石榴利用養液栽培方法，誘發番石榴個別要素缺乏症狀之研究結果，缺氮植株葉片均勻黃化，葉色較淡，葉面積減小，生長受抑制；缺磷成熟葉葉緣出現紫紅色素，漸向脈間擴展，後期整個葉片呈紫紅色，生長量減少；缺鉀中段葉片脈間出現棕褐色壞疽斑點，此與酪胺酸(tyrosinase)因缺鉀而活性增加有關，同時腐肉胺(putresine)累積，而使葉肉組織產生斑點狀之壞疽；缺鈣上位葉由葉緣開始發生焦枯，新葉扭曲變形，焦枯日益嚴重，新芽壞死，並引起頂梢大量落葉；鎂為葉綠體a及b之輔助元素，缺鎂時葉綠體合成首先受到影響，並由葉脈間開始黃化，主脈附近組織仍維持綠色，嚴重缺乏時，

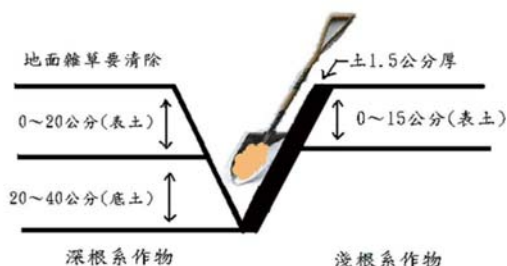


圖2 深根性作物(如果樹等)土壤採樣深度，以0-20cm為表土，20-40cm為底土

分(0.1公頃)地或採樣單位，採取小樣本至少5-10點(圖1、表2)。

脈間細胞有壞死現象，而出現棕色壞疽，黃化症狀通常發生在植株下位之老葉；缺鐵新葉均勻黃化，下位葉仍維持正常綠色，植株生長勢未受明顯影響，末期新葉由黃化轉為白化；缺硼初期病徵為頂梢葉片出現不規則壞疽，上位葉黃化，中度缺乏時，頂端芽體壞死，致使生長停頓，末期頂梢發生枯萎現象；缺銅時近頂芽之新葉褐化扭曲，但頂梢之組織並未停止生長或壞死。

番石榴對無機養分反應敏感，在植株未出現營養缺乏徵狀時，就可進行葉片營養診斷。建議每年7-8月間採取當年成熟之結果枝或未結果枝上，葉齡5-6個月葉片，每一果園約採30-50片進行分析，果園循著U字形行走(圖3)，選定左右兩邊可代表性的果

樹各一棵，在樹冠四方枝條上，逢機採取成熟葉片。如圖3標示果樹及方位，中彰投地區經本場多年來試驗與調查結果，已初步建立番石榴成熟葉片適宜之要素濃度，成熟葉片礦物元素參考範圍如表3。

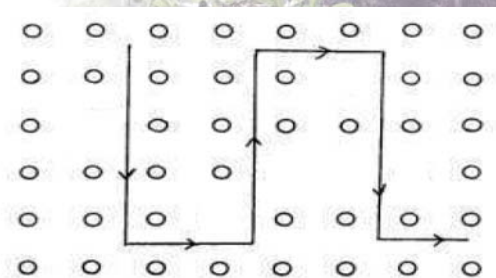


圖3 園區以U字型方式逢機採取葉片混合

表3 番石榴成熟葉片礦物元素參考範圍

元素	氮	磷	鉀	鈣	鎂	銅	錳	鋅	鐵
	-----%-----					-----mg/kg-----			
濃度	1.4-1.6	0.13-0.21	0.85-0.99	1.38-2.21	0.24-0.43	8-13	69-213	15-17	53-87

三、番石榴肥培管理

臺灣種植之番石榴全年均可開花結果，因產期調節簡單，結果期甚長果實產量高，對養分需求大，果農為維持良好的生長勢，增加番石榴產量，就會隨時進行番石榴不結果枝摘心作業，期待番石榴當年已成熟側枝上抽出的新梢能開花結果，形成一株番石榴同時有可以採收的成熟果實、幼果、剛完成授粉的小果與正在開花(圖4)並存，研究顯示，隨著果實採收將養分移走，每生產100kg番石榴鮮果所帶走的養分為：氮1.83kg、磷0.39kg、鉀1.62kg、鈣0.90kg、鎂0.22kg、鈉0.24kg。因此，施肥量應視番石榴實際生長狀況，考量果實採收量等作因應與調整。

番石榴果園的土壤管理，若能實施草生栽培方式(圖5)或種植綠肥(圖6)，則果園土壤水分穩定，較不易發生土壤過於乾燥而引起鈣、硼缺乏，是果園良好之土壤管理方式。若再配合於修剪前30天採集果園土壤樣品，送交轄區農業改良場檢測土壤肥力，依

據檢測結果與建議方法進行合理施肥管理。

土壤pH過高易引起微量元素缺乏，反之土壤pH過低土壤酸化嚴重者易引起缺鈣、鎂，若土壤pH低於5.0時，該果園可考慮施石灰資材，石灰石粉、苦土石灰(鎂鈣肥)或蚵殼粉之酸性中和能力相近(表4)，可互相取代與輪流使用。唯施用後須與土壤充分混合，才有改良土壤過酸之效果。並依土壤肥力診斷結果與株齡，每株施用0.5-1.5kg逐年施用以降低土壤繼續酸化。石灰資材不可與銨態氮肥同時施用，以避免形成氨氣揮發損失，建議果園於施基肥前30天施用石灰資材。



圖4 番石榴可採收之果實與下期果之幼果同在植株上

番石榴栽培管理

表4 常用石灰資材之品質

資材名稱	主要化學成分	鹼度 ¹	酸性中和能力 ²
石灰石粉	CaCO ₃	56	100
苦土石灰	CaMg(CO ₃) ₂	53-59	90-105
蚵殼粉	CaCO ₃	51	92

1 鹼度 = %CaO + %MgO × 1.39

2 以石灰石粉之鹼度為100時，各種資材之鹼度相對值

番石榴施用有機質肥料可有效提升果實品質。在此建議番石榴基肥於4-6月極強修剪後開施肥溝(圖7)施用，每年每株施堆肥10-25kg並覆土(圖8)。

依據番石榴栽培模式，配合各生育階段對營養的需求施用肥料，每株每年極強修剪後施用堆肥或有機質肥料10-25kg與43號有機質複合肥料(N-P₂O₅-K₂O-MgO-OM : 15-15-15-4-45) 0.5-1.5kg為基肥，開花前施5號有機質複合肥料(N-P₂O₅-K₂O-OM : 16-8-

12-50) 0.3-1.0kg，幼果期施特4號有機質複合肥料(N-P₂O₅-K₂O-S-CaO-OM : 11-5.5-22-6-8-40) 0.3-1.0kg，採收後與下一期果之幼果期則依番石榴生長狀況與留果量多少，選擇上述適當之複合肥料0.3-1.5kg(表8)或參考作物施肥手冊選用單質肥料自行調配施用(5、6、7)、避免長期施用氮磷鉀比例固定之複合肥料造成土壤養分不平衡與過量累積。



圖5 果園實施草生栽培有助於穩定土壤水分含量



圖6 果園種植綠肥也是一種草生栽培



圖7 番石榴果園先開施肥溝以便施用基肥



圖8 番石榴果園施用堆肥與化學肥料當基肥後以中耕機覆土



表5 番石榴三要素推薦施用量每分地種植100株計算(公斤/分地)

一年二產季	氮素	磷酐	氧化鉀	堆肥
樹齡1-2年推薦施用量	6	6	6	
樹齡3-4年推薦施用量	12	12	12	2000
樹齡5-6年推薦施用量	20	12	20	3000
樹齡7-8年推薦施用量	25	14	25	3000
樹齡9-10年推薦施用量	30	18	30	3000
樹齡10年以上推薦施用量	40	20	40	3000

表6 番石榴施用時期及分配率(%)

肥料別	開花前	幼果期	採收後
氮肥	40%	20%	40%
磷肥	40%	40%	20%
鉀肥	30%	40%	30%
堆肥	100%		

表7 番石榴單質肥料用量以樹齡5-6年生1個產季(0.1公頃種植100株為例)

肥料別	開花前	幼果期	採收後
硫酸銨	38kg	19kg	38kg
過磷酸鈣	27kg	27kg	13kg
氯化鉀	10kg	13kg	10kg
堆肥	3000kg		

番石榴各時期之氮(N):磷酐(P_2O_5)氧化鉀(K_2O)適宜之比例，基肥為(1.0:1.0:1.0)或(1.0:1.5:1.0)，追肥開花前為(2.0:1.0:1.5)或(1.0:1.5:2.0)，追肥幼果期為(2.0:1.0:4.0)或(1.0:1.0:1.0)，上述比例若無適宜之複合肥料時則應以單位肥料調配，選擇施用複合肥料時每株合理之施用量如表8所示，除考慮果樹株齡與留果數量多寡外，依據果園土壤肥力診斷結果，果園土壤肥力大於參考值之土壤，番石榴每年極強修剪後施用堆肥10-25kg，配合化學肥料(N: P_2O_5 : K_2O 比

例1:1:1)施用0.3-0.8kg為基肥，施肥前先以中耕機做成施肥溝(圖7)，再將堆肥與基肥之化學肥料施入後，用中耕機覆土(圖8)，若依據果園土壤肥力診斷結果，肥力檢測值在參考值範圍內之土壤，番石榴每年極強修剪後施用堆肥10-25kg，配合化學肥料(N: P_2O_5 : K_2O 比例1:1:1)施用0.3-1.5kg為基肥。番石榴於開花前化學肥料(N: P_2O_5 : K_2O 比例2.0:1.0:1.5)施用為追肥。幼果期之化學肥料(N: P_2O_5 : K_2O 比例2:1:4)施用為追肥。

番石榴栽培管理

表8 番石榴複合肥料種類與用量

生育階段	肥料種類	施肥方法	施用量 (公斤/株)
● 施基肥前30天	石灰石粉(須依土壤肥力診斷結果施用量並於開施肥溝前施用)	撒施後耕犁	0.5-1.5
● 極強修剪後	堆肥或有機質肥料	溝施並覆土	10-25
	(15-15-15-4-45)有機質複合肥料	溝施並覆土	0.3-1.5
● 開花前	(16-8-12-50)有機質複合肥料	表面撒施	0.3-1.0
● 幼果期	施高鉀(11-5.5-22-6-8-40)有機質複合肥料	表面撒施	0.3-1.0
● 採收後與下期果之幼果期	依植株生育狀況與留果量多少選擇(16-8-12-50) (12-18-12-40) (15-15-15-4-45)有機質複合肥料一種或單質肥料自行調配，依季節每15-30天施用	表面撒施	0.3-1.0

四、增強番石榴抗風特性之葉面施肥管理

中部地區番石榴常採週年生產模式，清明節前後進行枝梢強剪，以促進新梢更新達高產栽培模式。農民為促使開花及維持高產栽培，常過量施用化學肥料導致土壤酸化，據此而導致土壤鉀及鈣含量不足。另據研究指出植株強度與植體鉀及鈣含量有相關，當植物體吸收足夠鉀及鈣肥，可提高其抗風能力，為此葉面噴施含鉀鈣養液可作為番石榴養分補充，並可提高番石榴樹體抗風能力。

颱風常於7-9月侵襲臺灣，為此農友可於颱風來臨前之4月及6月份，進行葉面養液噴施，每週噴施1次，連續噴施3週，總共噴施6次。可進行葉面噴施混合養液為1,000倍稀釋之硝酸鉀及700倍稀釋之硫酸鈣、500倍稀釋之硫酸鈣或125-200倍稀釋之磷酸一鉀，有助於增加葉片鉀及鈣含量，且可顯著增厚葉片，以減少颱風對葉片傷害(表9)。颱風常導致番石榴葉片破裂、焦枯並使葉片

與幼果摩擦而導致下一期果實因表皮擦傷而減損經濟價值，另幼果於颱風後遇烈日易造成嚴重落果，導致下一期至兩期果實減產，為此常需待新梢抽成後，養成另一批次之果實，以回復生產，而颱風前葉面噴施鉀及鈣肥，有助於減少葉片破損，可維持較多葉片光合產物供當期果實生長，並維持當期果實品質，另蓄積較多養分可幫助新梢抽成，加速下一期果實生成，有助於提升番石榴風災前抵抗風害能力並加速災後復育之潛力。風災後建議農友先排除田間淹水狀態，修剪斷枝、疏除斷裂枝條果實、整理田區並進行病蟲害防治，待樹勢恢復後方才進行施肥，一般於風災1週後視情況進行少量多次施肥，以免過量施用肥料導致根系再次損傷，而影響災後復育，另可於葉面噴施養液，如200-500倍稀釋之尿素，800-1,000倍稀釋之硝酸鉀等，並視當時樹勢、著果及損害程度作葉面施肥種類及用量調整，如風災後葉片損傷不嚴重，可配製噴施鉀含量較高之養

液(如800-1,000倍稀釋之硫酸鉀、氯化鉀或硝酸鉀等)，或可選擇市售肥料如噴施400-500倍稀釋之台肥即溶5號或6號以提升當期果品質，若葉片損傷較嚴重可選擇搭配噴施氮含量較高之液肥(如200-500倍稀釋之尿素

或250-300倍稀釋之硫酸銨或硝酸銨)，或400-500倍稀釋之台肥即溶1號以加速葉片更新。颱風前後進行番石榴葉面施肥可作為養分補充並可減少風災後葉片受損率，可應用為防災管理之一環。

表9 番石榴葉面噴施養液後之葉片性狀調查

處理	葉長 (mm)	葉寬 (mm)	葉厚 (mm)	葉片比葉重 (mg/cm ²)	葉片 破損率(%)*
自來水	102.8 ^{c***}	51.2 ^b	0.35 ^c	13.64 ^b	11.10 ^a
10 mM硝酸鉀+10 mM硫酸鈣+10 mM磷酸一鉀	105.0 ^{bc}	52.6 ^{ab}	0.40 ^{ab}	13.84 ^{ab}	10.13 ^{ab}
10 mM硝酸鉀+ 10 mM硫酸鈣	103.9 ^{bc}	51.6 ^{ab}	0.41 ^{ab}	14.05 ^{ab}	6.77 ^{bc}
10 mM硝酸鉀+10 mM磷酸一鉀	105.5 ^{abc}	53.7 ^{ab}	0.42 ^a	14.30 ^a	9.77 ^{ab}
10 mM硫酸鈣+10 mM磷酸一鉀	104.0 ^{bc}	51.8 ^{ab}	0.41 ^{ab}	13.59 ^b	7.37 ^{abc}
60 mM硝酸鉀	106.7 ^{abc}	52.9 ^{ab}	0.41 ^{ab}	13.95 ^{ab}	10.82 ^a
15 mM硫酸鈣	109.6 ^{ab}	53.9 ^a	0.39 ^b	14.40 ^a	6.54 ^{bc}
60 mM磷酸一鉀	111.5 ^a	53.9 ^a	0.41 ^{ab}	14.37 ^a	5.60 ^c

*麥德姆颱風後葉片破損率

結語

番石榴良好之土壤肥管理，建議果園採行草生栽培或栽培綠肥，並於每年施用基肥前採樣進行土壤肥力檢測與診斷，適時矯正土壤酸鹼值，直接提高土壤養分有效性。依據土壤磷與鉀含量選擇適當之肥料種類與施用量當基肥，再考慮番石榴樹齡、生長勢與果實留果數量多寡，調整幼果期與採收後與下期果之幼果期選擇適當之肥料種類與施用量，避免施肥不當引起土壤酸化，造成營養缺乏之障礙，或過量施用影響果實品質。

木黴菌製劑在番石榴栽培管理上之應用

中部地區的番石榴果農因多採全年採收之栽培方式，造成同一棵樹「多代同堂」—從花苞、開花、小果、中果、乃至適採期之果實同時著生之情形，無法針對特定對象進行肥培管理及病蟲害防治，在提昇果實品質上是一大難題。而近年來番石榴栽培更因為氣候變異及農友施用的肥料，導致番石榴植株生長不良、果實產量減少及品質口感不佳，尤其以施用米糠、豆粕類資材及使用黃豆紅糖為原料醱酵的液肥影響最大。農友長期施用下易使樹勢衰弱，嚴重者更使整區番石榴廢耕重種，影響農友收益甚鉅。

本場利用所篩選的木黴菌結合營養物質如牛奶、海草粉、蝦蟹殼粉及糖蜜所醱酵的微生物液肥，含有豐富磷肥、鎂肥、鈣肥、氨基酸及微量元素等，對作物根系發育有極大助益，可幫助養份吸收利用，促進作物生長，提昇品質與產量。此微生物液肥藉由澆灌與葉噴方式應用在番石榴植株上可調養樹勢，改善番石榴植株開根問題，可促進花芽分化，促進著果率，降低落果問題，提高果實糖度、口感、香氣及特殊風味等，同時亦

可降低冬季寒害引起葉片黃化之問題。因此施用木黴菌液菌肥可提昇番石榴植株抗逆境(如低溫、豪雨及乾旱)能力，並可改善番石榴植株生長不良、果實品質不佳的缺點。

功能性微生物製劑之製作

利用本場所篩選的木黴菌結合營養物質醱酵所開發出來的微生物液肥製作方法簡便，農友只要掌握下述製作要點即可做出品質效果優良的液肥。

材料種類

- 1.材料種類：乳清蛋白，海草粉，糖蜜，有益微生物(木黴菌)，蝦蟹殼粉，清水(以自來水最佳)。
- 2.使用器材：濾袋1個，可加蓋塑膠水桶20公升1個。
- 3.場地選擇：與住戶稍有段距離之工作房或可遮陽之樹下為宜，室內亦可，面積大小以足以放置1個20公升塑膠桶及工作空間為主，另外考量水源充足、清洗整理及日後取用方便等。

功能性微生物製劑參考配方

(以20公升塑膠桶為例)

配方成份	A.木黴菌液肥	B.木黴菌-甲殼素液肥
乳清蛋白(脫脂奶粉)	1公斤	1公斤
海草粉	0.5公斤	0.5公斤
蝦殼粉(甲殼素)		150毫升
木黴菌*	20公克	20公克
糖蜜	2公斤	2公斤
自水來	20公升	20公升

*可用活麗送2號50g,或金新隆TCT111液劑1公升替代

調配製作方法

A. 木黴菌液肥

- 1.將乳清蛋白1公斤、海草粉0.5公斤及木黴菌20公克置入濾袋中。
- 2.將濾袋置入塑膠桶中。
- 3.加入糖蜜2公斤。
- 4.加水使成8分滿後攪拌使糖蜜溶解均勻。
- 5.之後將之靜置並加布覆蓋桶口。
- 6.每日早上打開攪拌1分鐘，連續14天。14天後，不用再攪拌，加蓋靜置2天即可。
- 7.前後經16天處理後，液體部分即為有機液肥，可直接取用。
- 8.本配方成品養份以磷、鉀、鈣、鎂及微量元素為高，施用方法為稀釋100-200倍於植物地基部澆灌或200-300倍於植物葉面噴灑，3-5天一次，可於植物生長全期及開花結果期施用。

B. 木黴菌－甲殼素液肥

- 1.將乳清蛋白1公斤、海草粉0.5公斤、蝦殼粉150毫升及木黴菌20公克置入濾袋中。
- 2.將濾袋置入塑膠桶中。
- 3.加入糖蜜2公斤。
- 4.加水使成8分滿後攪拌使糖蜜溶解均勻。
- 5.之後將之靜置並加布覆蓋桶口。
- 6.每日早上打開攪拌1分鐘，連續14天。14天後，不用再攪拌，加蓋靜置2天即可。
- 7.前後經16天處理後，液體部分即為有機液肥，可直接取用。
- 8.本配方成品養份以甲殼素、磷、鉀、鈣、鎂及微量元素為高，施用方法為稀釋100-

200倍於植物地基部澆灌或200-300倍於植物葉面噴灑，3-5天一次，可於植物生長全期及開花結果期施用。

有機液肥之使用：

使用原則：

- 1.地面追肥：使用時加水稀釋100-200倍，每星期使用1-2次，灌注地點以接近根系最多之樹冠範圍較佳，使用量約使地面形成潮濕狀態，讓液肥養分能被作物根系迅速吸收。亦可配合淹灌時將液肥置於進水處施用，每分地施用液肥 20公升。液肥固液分離後，濾袋內的乳清粉－海草粉渣含有高量的木黴菌，可取出稀釋50倍施用於生長勢衰弱之番石榴植株基部，可改善生長不良情形。
- 2.葉面追肥：使用時加水稀釋200-300倍，每星期可使用1-3次。以噴霧器噴灑，使用量約使葉面形成潮濕狀態，讓液肥養分能被作物迅速吸收，使用前先澆水使地面形成潮濕狀態，吸收效果更加。

田間使用效益

本場自102年7月起為改善番石榴栽培及改善果實品質問題，遂於社頭鄉劉炳源農友之番石榴果園以木黴菌－甲殼素製劑進行試驗。試驗開始採根灌方式處理，第一次施用木黴菌－甲殼素製劑採200倍稀釋液處理，相隔4週後再施用相同稀釋倍數處理，其後依植株生長狀況可調整100至500倍稀釋液處理，地下部與地上部可同步進行調整，如此顧好根本，就能生產出良好品質的

番石榴栽培管理

功能性微生物製劑之製作



1. 準備材料



2. 將材料置入濾袋中



4. 加入糖蜜2公斤



3. 將濾袋置入塑膠桶中



5. 加水使成8分滿後攪拌使糖蜜溶解均勻



6. 之後將之靜置並加布覆蓋桶口



8. 前後經14~20天處理後，液體部分即為有機液肥，可直接取用



7. 每日早上打開攪拌1分鐘，連續14天。14天後，不用再攪拌，仍繼續加蓋靜置3天

番石榴果實。此外，番石榴為亞熱帶-熱帶果樹，對低溫敏感，本試驗處理區自102年12月起有多次低溫寒流來襲，影響所及，臨近許多農友之番石榴葉片出現紅褐色寒害徵狀，但處理區之果園幾乎沒有寒害徵狀葉片出現，顯示本製劑可提昇番石榴抗寒能力。

今年初以來久旱未雨，影響根系發育。而近日因雨季與颱風來襲會造成番石榴樹勢受損，影響生長與產量。而葉片葉緣乾枯或雨後新梢形成，皆會消耗番石榴樹體內所蓄積的養份，在5月連續降雨後，雨水帶動農友之前所施用的肥料大量釋出，尤以氮及鉀肥為主，會造成落花落果情形，此時因土壤含水量高根系無法吸收養份，應即刻以木黴

菌液肥稀釋100倍進行葉面噴灑，連續降雨時則於降雨間歇時進行處理，雨停止後則2-3天進行葉噴一次，如已屆採收期則1-2天葉噴一次，此時暫停土壤補肥動作，由葉面處理含甲殼素之木黴菌液肥100倍即可。下雨過後應禁止補充一切含鉀肥之化學肥料，以免造成葉緣乾枯及落花落果情況加劇。而修剪樹勢時，修剪前一週施用木黴菌-甲殼素製劑100倍可涵養樹勢，增加植體養分及傷口癒合速度。修剪後每週施用木黴菌-甲殼素製劑100倍1-2次，可快速癒合傷口、促進植物生長與開花結果外，並可減少枝枯病之為害。本製劑長期使用對中部地區的番石榴產業將有極大之助益。



▲ 低溫寒流來襲處理木黴菌甲殼素製劑植株生育良好葉片翠綠



▲ 低溫寒流來襲導致番石榴葉片出現紅褐色寒害徵狀

番石榴病蟲害發生及管理

一、病害

1. 炭疽病(*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.)

為害狀：病原菌可在枝條上越冬，翌年3月下旬，再由菌絲形成分生孢子，藉風雨飛濺至新梢、嫩葉或幼果上潛伏期7-20天，通常病斑上菌絲在15°C以上即可形成分生孢子，而以20-27°C最為適宜。本病在未成熟果實未直接出現病徵，當果實成熟後組織呈現軟化、病斑逐漸蔓延及擴大。初期病斑圓形略凹陷，約2~5公厘，色暗或淡褐色，果肉偶爾會出現粉紅色的粘液呈輪環狀。本病不僅

為害果實，亦會感染新梢嫩芽造成萎凋。

管理方法：

- (1) 請參考網路版植物保護手冊推薦用藥防治。
- (2) 果園應注意田間衛生管理，修剪罹病枝或徒長枝，保持良好通風。並於修剪後，噴灑保護性藥劑，除防止炭疽病外，尚可預防其他病菌為害，同時將病葉或病枝自園中清除燒毀，以減少本病產生有性世代的機會。
- (3) 避免氮肥過量施用，應多施磷鉀肥，以增加抗病力。



▲ 感染炭疽病的外部病徵



▲ 感染炭疽病的內部病徵

2. 瘡痂病(*Pestalotiopsis psidii* (Pat.) Mordue、*Pestalotia psidii*、*P. disseminatum* (Thuem.) Stey.)

為害狀：分生孢子於15-35°C之間可發芽，以30-35°C為最適宜，菌絲生長溫度以15-25°C。果實受害徵狀可分環斑型與單斑型。

環斑型出現於果實近果端之橫徑寬處，呈環繞帶狀黑褐色病徵似『皮蛇』，果皮組織壞疽，當果實成熟，內部果肉組織褐腐，並在果實表面形成黑色分生孢子盤。單斑型病徵為圓形突起粗糙有裂紋，如瘡痂狀，大小約2-4公厘，病斑表面粗糙，有裂紋，其上有

病原菌之孢子盤，病斑邊緣與健部果肉間形成溝狀裂痕，偶爾會與健康表皮組織分離，但病斑並不脫落，病斑多時，往往融合呈大片瘡痂斑。空氣中相對濕度提高，更利於本菌的釋放及侵入，形成二次感染源。

管理方法：

(1) 請參考網路版植物保護手冊推薦用藥防

治。

(2) 果園應注意田間衛生管理，修剪病枝或徒長枝，以利於開花整齊及植株通風，並於修剪後，病葉或病枝應自園中清除，肥料方面應亦避免氮肥施用過量。



▲ 感染瘡痂病的外部病徵



▲ 感染瘡痂病的內部病徵

3. 黑星病 (*Phyllosticta psidiicola* (Petra) Vander Aa)

為害狀：15-28℃皆可發病，於高溫多濕環境下發生嚴重，本病亦可在枯枝及落果上殘存越冬，形成感染源。被害果初始呈現褐色小斑點，並有稍向內凹陷的病徵，斑點會隨感染時間長而擴大到數公分的直徑，病斑亦會相互連接而呈不整形。本病害的病斑初期色澤為褐色，但後來會出現同心輪紋的黑點病斑，病斑的邊緣與健全果肉組織易產生一離層，而此一病斑會剝離而脫離病果，形成向

內凹陷的窟窿。受害果內部產生深藍至墨藍的病斑，而病斑外圍則有一褐色或淺灰色木栓化邊緣，似『貼膏藥』徵狀，此為本病害在田間的簡易方式。

管理方法：

- (1) 請參考網路版植物保護手冊推薦用藥防治。
- (2) 撿拾病果及枯枝落葉燒毀或集中埋入土中，減少感染源。
- (3) 提早套袋，可降低受本病害感染。



▲ 黑星病為害果實外部情形



▲ 黑星病為害珍珠拔內部情形

二、蟲害

1. 柑橘粉介殼蟲(*Planococcus citri* Risso, 1813)

為害狀：周年皆可發生，年可發生8-9代，完成一世代，約需26-55日。雌成蟲、若蟲皆群集於枝條、葉背及嫩芽上刺吸為害，並分泌蜜露誘致煤病，影響光合作用，嚴重時植株枯萎，造成產生損失。雌成蟲產卵前先固



▲ 橘粉介殼蟲

2. 小黃薊馬(*Scirtothrips dorsalis* Hood)

為害狀：終年發生，年可發生22世代以上，以番石榴枝葉強剪後，春芽萌發期至開花期為害最為嚴重。番石榴營養生長期，成、若

定蟲體，後分泌白色棉狀蠟質卵囊，並將卵產於其中，若蟲孵化後鑽出，在寄主上選擇適當的處所。

管理方法：

- (1) 請參考網路版植物保護手冊推薦用藥。
- (2) 套袋口與果梗間需緊密，慎防蟲體進入，此外，對於媒介的螞蟻應需防治。



▲ 橘粉介殼蟲為害狀

蟲皆棲息於嫩葉主脈兩側吸食，至開花結果期，遷移至幼果為害。被害果初期形成白色或灰色網膜狀，此時幼果葉綠素含量高，不易顯現病徵，但隨果實增大及成熟，葉綠素

含量漸減，果皮表面網狀紋出現，嚴重時粗糙龜裂，影響商品價值。

管理方法：

(1) 請參考網路版植物保護手冊推薦用藥防



▲ 小黃薊馬成蟲

治。

(2) 應於新梢萌發期提早預防，才能達到防治效果。



▲ 小黃薊馬為害狀

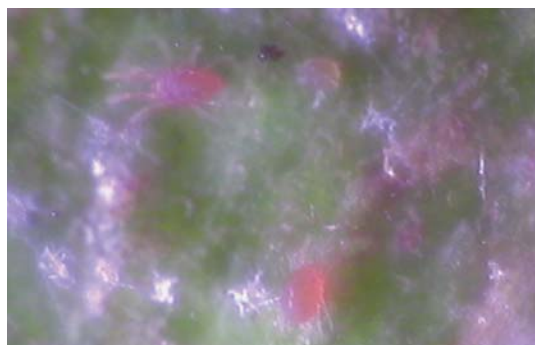
3. 荔枝葉蟻 (*Oligonychus litichii* Lo et Ho, 1989)

為害狀：主要以6-7月及11月至翌年2月間為害，發生於高溫乾旱期，多雨季節較少發生，成、若蟻大多群聚於葉背為害，少有葉面停駐，應注意老葉或遮蔽處的5公分內，另可為害葉、嫩枝及果實，以口針刺破細胞吸取汁液。葉之下表皮受害嚴重時，呈現灰白色斑點，葉片逐漸向上彎曲，影響光合作

用，最後導致生育受阻及落葉。

管理方法：

- (1) 請參考網路版植物保護手冊推薦用藥防治。
- (2) 配合整枝修剪，剪除被害枝葉，保持園區通風，減少受害。
- (3) 乾旱期可噴灑水，降低蟲口密度，減少受害率。



▲ 荔枝葉蟻幼蟻



▲ 荔枝葉蟻成蟻

二、番石榴病蟲害推薦用藥

請參考「農藥資訊服務網」網址為<http://pesticide.baphiq.gov.tw>

番石榴採後處理及果實營養成分

番石榴為桃金娘科重要的經濟常綠果樹，在臺灣從栽種到結果所需時間短，配合修剪技術可調節開花結果期，目前大多以全年採果之方式栽培，使單位面積產量高，必須強化採收後處理及保鮮技術，利用短期貯藏技術調節市場供應量，以解決國內市場飽和現象。番石榴果實甘甜多汁、營養成分高、富含多種人體所需營養成分及抗氧化物質，是很好的天然營養補充來源，在養生保健觀念越來越受重視的今天，是非常值得推廣到國內外的健康水果。本文概述番石榴之採收後處理技術與果實之營養成分。

一、採收後處理

番石榴果實採收後處理為田間栽培管理之延伸，目的為降低損耗、延長貯藏壽命、提升貯運品質等。一般採收後之貯藏採用低溫處理，可有效降低果實採收後的生理變化，然番石榴屬熱帶果樹，並不耐寒，在低溫5-7°C下易引起寒害。因此，為確保番石榴果實短期貯藏之品質，需要適當的採後處理方法，以降低貯運期間果實品質的劣變，並減緩番石榴寒害症狀，延長櫥架壽命，達到分散內銷市場供貨期及拓展外銷貯運之目的。

(一)採收

適當的採收成熟度在果實採收後處理是很重要的一環，可減少產品損失、維持品

質、降低損耗及調節產品耐貯運性等。採收成熟度過熟或成熟度不足會影響貯藏或櫥架壽命；供應國內市場時，從採收到消費者供應端所需的時間較短，可採收9分熟或完熟之番石榴果實，使消費者可購買到外觀翠綠、質地爽口、高脆度、高甜度的番石榴。若需短期貯藏或外銷，則採收7-9分熟之果實，以減緩貯藏期間果實之老化與劣變。

番石榴以清晨氣溫冷涼時採收最佳，應避免高溫採收累積田間熱及呼吸熱，造成呼吸及蒸散作用增加，導致品質劣變加速。採收之果實連同套袋裝於容器內，並儘速運送至包裝場進行後續處理，並應注意包裝場需遮陰、通風，避免果實直接受到陽光的曝曬。番石榴果實表皮薄，易受機械傷害，採收、運輸、分級、包裝、上下貨等過程均應小心輕放，避免果實碰撞及壓傷，影響果實外觀。

(二)預冷(precooling)

採收後為了迅速移除田間熱，會利用各種降溫方式讓番石榴冷卻，在數分鐘到24小時內達到所需的低溫，稱之為預冷，可降低番石榴呼吸率，延長櫥架壽命及提高貯藏品質。其處理溫度視番石榴種類而異，只要不造成寒害或凍害之程度，快速冷卻一般對番石榴利多於弊。預冷方式有：水冷、碎冰預冷、壓差預冷(又稱強制風冷)、室冷及真空預冷等，碎冰及真空預冷果實易在預冷過程



中受損，故一般番石榴以壓差預冷能使其果心溫度下降最快，水冷次之，室冷最慢。

(三)貯運技術

番石榴果實依後熟特性可分為更年型及非更年型，不同類型的果實其後熟行為及成分變化有明顯差異，因此使用的貯運技術也有所不同。番石榴果實後熟特性屬更年型的有 '梨仔拔'、'白拔'、'中山月拔' 等，而目前大面積栽種之經濟栽培種如 '珍珠拔'、'世紀拔'、'帝王拔'、'泰國拔'及'水晶拔' 則屬非更年型果實。

1.更年型品種

番石榴更年型果實在成熟後期，乙烯產生率及呼吸率明顯增加，採收後果皮顏色多由綠轉黃、果肉明顯軟化。因此，更年型番石榴採收後果實品質劣變快

速，如 '梨仔拔' 於常溫下櫥架壽命僅3~5天，貯運損耗大，惟利用1-甲基環丙烯(1-Methylcyclopropene, 1-MCP) 處理可有效延長貯運壽命。

更年型番石榴適合的貯藏溫度以10°C較佳，約有14天之貯藏壽命；而在5°C以下之溫度貯藏7日以上，則會有發生寒害之可能。以PE袋包裝可減輕寒害徵狀。更年型番石榴的寒害症狀有：果實無法正常後熟，果實的軟化及黃化不正常，果皮褐化、果肉內維管束褐化及果心呈水浸狀等。

2.非更年型品種

番石榴非更年型果實成熟後期的乙烯產生率及呼吸率沒有明顯的變化，且採收後果皮顏色並沒有明顯改變，從採收到老化幾乎都為綠色。'珍珠拔' 及 '帝王拔' 最適合的貯藏溫度範圍為1-5°C，貯藏20-27天仍具



▲ 包裝場所應有遮陰並保持清潔、通風

有商品價值；‘水晶拔’貯藏於5-10°C下約有14-21天的貯藏壽命；而‘世紀拔’較不耐低溫，於1°C及5°C下貯藏14日回溫後易發生寒害症狀。低溫貯藏後適合的貯運溫度為5-10°C並以PE袋包裝，保持在低溫櫥架下販售，可維持較佳的品質。

不同季節之番石榴果實品質也有差異，會影響貯藏壽命。夏季果實因生育期間高溫，從套袋至採收僅需經6-8週，採收後容易軟化且對貯藏之低溫較為敏感；冬季果實糖度及維生素C含量較高，低溫貯藏品質佳，且較不易發生寒害。番石榴果實貯藏後寒害徵狀主要發生於回溫後，因此櫥架管理良好，維持低溫，可減緩寒害徵狀的發展。非更年型番石榴寒害的主要症狀，有果皮褐化、果肉維管束褐化及果心水浸狀等。

二、營養成分

番石榴果實中富含多種人體所需的營養成分，提供維生素、礦物質及膳食纖維等。衛生福利部建議國人每日必須攝食5份蔬果，而番石榴在臺灣為週年生產，國人一年四季都可食用到新鮮的番石榴，是很好的蔬果選擇。番石榴除了含豐富維生素C外，亦含多種營養成分。

以目前栽培面積最大的‘珍珠拔’為例，每百克鮮果含有氮元素710毫克，是胺基酸與蛋白質的主要成分之一；礦物營養元素有磷40毫克、鈣30毫克、鎂40毫克，能幫助血液製造，強化骨骼及牙齒，促進肌肉收縮機能；電解質鉀1190毫克，可維持細胞質液平衡，幫助正常生理機能進行；微量元素

鐵1.05毫克、錳0.42毫克、鋅0.78毫克、銅0.35毫克，能防止貧血，消除疲勞。而每百克‘珍珠拔’鮮果之抗氧化能力方面，維生素C含量高達217.4毫克、總酚類化合物有1369.95毫克，亞鐵離子還原能力(FRAP)之抗氧化力分析為875.53 μ mole。

‘珍珠拔’的營養成分含量與進口的蘋果和奇異果相比，發現‘珍珠拔’含有較高的抗氧化能力，其維生素C含量是等重蘋果的31.7倍、奇異果的4.8倍；總酚類化合物含量是等重蘋果的6倍、奇異果的2.8倍；亞鐵離子還原能力之抗氧化力是等重蘋果的9.2倍、奇異果的4.7倍。食用等重量的‘珍珠拔’可得到高於蘋果及奇異果的抗氧化能力，清除體內過多的自由基，維持人體健康。在營養元素方面，‘珍珠拔’的錳和鋅含量皆較等重的蘋果和奇異果高，而蘋果中的氮、磷、鉀、鎂和鐵含量皆低於‘珍珠拔’。

三、結語

番石榴為臺灣重要的熱帶經濟果樹，採收後搭配預冷或盡速於遮陰並通風良好之集貨場分級包裝，在1-5°C下，進行短期1-2週貯藏，可避免產期過度集中，供過於求，導致價格下降；未來期望藉由低溫貯藏分散國內市場供給，拓展外銷市場，提高農民的收益。番石榴甘甜多汁的果實具有高抗氧化能力，且富含多種人體所需的營養成分，在養生保健觀念越來越受重視的今天，是非常值得於國內外推廣的健康水果。



表1 蘋果、奇異果和 '珍珠拔' 營養成分表

項目	單位	蘋果	奇異果	'珍珠拔'
氮(N)	mg/100g	130	1110	710
磷(P)	mg/100g	20	100	40
鉀(K)	mg/100g	520	870	1190
鈣(Ca)	mg/100g	20	130	30
鎂(Mg)	mg/100g	10	70	40
鐵(Fe)	mg/100g	0.375	0.915	1.05
錳(Mn)	mg/100g	0.03	0.1	0.42
鋅(Zn)	mg/100g	0.13	0.51	0.78
銅(Cu)	mg/100g	0.18	0.3	0.35
維生素C(Vit. C)	mg/100g	6.86	44.94	217.36
亞鐵離子還原能力(FRAP)	μ mole/100g	94.70	187.65	875.53
總酚類化合物(TPC)	mg/100g	228.30	492.17	1369.95

*資料來源：國立中興大學園藝學系植物營養分析實驗室

表2 蘋果、奇異果和 '珍珠拔' 市場零售價格表

品項	平均價(元/公斤)
進口富士蘋果	72.0
進口奇異果	91.1
國產 '珍珠拔'	24.4

*資料來源：行政院農業委員會農產品交易行情網站，近3年平均價(103-101年行情比較統計數據)



▲ 進行外銷之番石榴需逐果檢查，無腐爛、風疤或蟲疤，並更換塑膠袋



▲ 番石榴於低溫(1°C)貯運21天後再於室溫3天，果心出現水浸狀寒害徵狀