

玉荷包荔枝合理化施肥實例

文圖 | 林永鴻 高雄區農業改良場

荔枝是高屏地區重要熱帶果樹之一，尤其產期早、子實小、肉質多、甜度高之玉荷包受到廣大消費者之青睞。高雄場經過試驗，在適當時期，適量與適法教導農民正確之施肥技術，可替農民省下不少經費。

近期因化學肥料價格高漲，農委會指示各區農業改良場組成「合理化施肥輔導小組」，辦理合理化施肥宣導講習，免費協助農民辦理土壤肥力檢測與作物需肥診斷服務，使農民有效使用化學肥料，減少用量降低成本。基於國內農民普遍使用化學肥料超量約 30%，高雄區農業改良場大力宣導轄區內重要作物之合理化施肥，以避免農民過度施用化學肥料所造成的土壤酸化、肥效降低以及成本提高情形，玉荷包荔枝由於有果肉細緻、糖分高、焦核，生長勢強等諸多優點，於高屏地區栽種面積逐年增加。土壤為供應植物養分最大的來源，土壤理化性質與施肥有很大的相



化學肥料價格高漲，農民應力行合理化施肥以節省施肥成本，圖為高雄區農業改良場宣導作物合理化施肥情形

關性，倘田間施肥管理不當易影響到荔枝的生產，因此玉荷包荔枝實施合理化施肥不但可降低施肥成本，對提升玉荷包荔枝生產品質與產量亦有所助益，以下乃舉高雄區農業改良場轄區內玉荷包荔枝經土壤速測進行合理化施肥之實例。

一. 利用土壤速測及營養診斷推薦玉荷包荔枝合理施肥量

土壤速測及營養診斷是合理化施肥的參考依據，以屏東縣恆春鎮某位農友之玉荷包荔枝園為例，土壤速測之理化性質如表 1 所示，酸鹼度 (pH) 為 5.3，有機質含量為 0.69%，有效性磷 11 mg/kg，有效性鉀 50 mg/kg，

表 1. 玉荷包荔枝園土壤理化性質

檢測項目	酸鹼度 (1:1)	有機質 (%)	有效性磷 (mg/kg)	有效性鉀 (mg/kg)	有效性鈣 (mg/kg)	有效性鎂 (mg/kg)
表土	5.3	0.69	11	50	66	32
參考值	5.5 - 6.5	2 - 4	11 - 50	30 - 100	570 - 1140	50 - 100

檢測項目	鐵 (mg/kg)	錳 (mg/kg)	銅 (mg/kg)	鋅 (mg/kg)	電導度 (1:5) (mmhos/cm)
表土	21	23	5.3	10	0.27
參考值	50 - 300	20 - 140	12 - 20	11 - 25	0.26 - 0.60



上圖為農民慣行區，下圖為合理化施肥區，兩區果長、果寬、果重及產量之差異不大，但合理化施肥區果實糖度可高約 1°Brix，且合理化施肥區較農民慣行施肥區化學肥料施用量較低

表 2. 玉荷包荔枝合理化施肥區及農民慣行區化學肥料施用量

試 區	肥料用量* (公斤/分地)			肥料成本 (元/分地)
	硫酸銨	過磷酸鈣	氯化鉀	
合理化施肥區	100	155	47	1,772
農民慣行區	330	118	62	3,002
減施包數	減施 6 包	多施 1 包	減施 0.4 包	節省 1,230 元

※以硫酸銨市價 215 元/包，過磷酸鈣 185 元/包，氯化鉀 440 元/包計算。

※化學肥料每包 40 公斤。

有效性鈣 66 毫克/公斤，有效性鎂 32 毫克/公斤，鐵 21 毫克/公斤，錳 23 毫克/公斤，銅 5.3 毫克/公斤，鋅 10 毫克/公斤，電導度 0.27 mmhos/cm。經說明如下，有機質含量 0.69%，土壤有效性磷太低，有效性鉀充足，有效性鈣及鎂不足，微量元素鐵、銅及鋅不足。經土壤速測結果肥料施用量之推薦如下，因土壤酸度過高，應施用 100 公斤/分地之苦土石灰；有機質含量太低（應大於 2%），應施用腐熟堆肥 800 公斤/分地；而三要素肥料推薦量如下，以自配化學肥料施用時硫酸銨施用 100 公斤（約 2.5 包）/年/分地，過磷酸鈣 155 公斤（約 4 包）/年/分地；氯化鉀 47 公斤（約 1.2 包）/年/分地，7 月施用硫酸銨總量的 50%，過磷酸鈣 50%，氯化鉀 40%，淺耕施用後

覆土，再以落葉敷蓋；次年 1 月施用硫酸銨總量的 20%，過磷酸鈣 50%，氯化鉀 40%。淺耕施用後覆土，再以落葉敷蓋；3 月施用硫酸銨總量的 30%，氯化鉀 10%，淺耕施用後覆土，再以落葉敷蓋；4 月施用氯化鉀總量的 10%，淺耕施用後覆土，再以落葉敷蓋。若以複合肥料施用時，則可於 7 月施用台肥 1 號 1.3 包/分地，隔年 1 月施用台肥 39 號（或 43 號）2 包/分地，3 月施用台肥 43 號 0.8 包/分地，4 月施用台肥 43 號 0.5 包/分地，淺耕施用後覆土，再以落葉敷蓋。

二. 合理化施肥可節省玉荷包荔枝施肥成本

表 2 為針對土壤速測推薦施肥之合理化施肥區及農民慣行施肥區之化學肥料施用量比較，經施肥推薦，化學肥料硫酸銨、過磷酸鈣及氯化鉀施用量分別為 100、155 及 47 公斤/分地，而農民慣行區則分別為 330、118 及 62 公斤/分地，顯示農民化學肥料有過量施用情形，換算合理化施肥節省之成本，約可節省化學肥料成本 1,230 元/分地。經品質調查結果，果長、果寬、單果重及產量差異不大，合理化施肥區果實糖度則較農民慣行施肥區高約 1°Brix，以上結果反映了農民施用過多的化學肥料不但對果實品質及產量的提升效果不彰，反而使得肥料成本提高，因此實施合理化施

肥對肥料成本的降低確有其功效。

三. 結論

土壤速測雖可做為玉荷包荔枝施肥的參考，但完全由土壤分析結果，來判斷玉荷包荔枝的營養狀況仍有些許盲點，因此除了土壤分析外，若能同時配合葉片分析診斷，便能確切地瞭解樹體的營養狀況而進行更精準的施肥，一般葉片採樣時期大致可於花穗抽出期逢機採取花穗下方成熟葉片約 25 片送驗。農民倘使對土壤、植體的採樣及分析有任何疑問，可逕洽農業改良場土壤肥料研究室。

高雄農改場土壤肥料研究室專線：
08-738-9076



花椰菜合理化施肥

文圖 | 郭孚耀 台中區農業改良場

想要種好花椰菜，就要根據花椰菜的需肥特性，確實掌握施肥的基本準則，平衡施用各種肥料，否則造成肥害將無法補救。

台灣地理位置處於熱帶、亞熱帶，高溫多雨是為典型的氣候型態。高溫使有機質分解迅速因此一般土壤中有機質含量偏低，在有機質缺乏的情況下，土壤保肥力及水分涵養能力也隨之降低。而在多雨的情況下，土壤中鹽類離子將因雨水之淋洗作用而流失。因氣候溫和、水分充裕，因此作物生長快速，作物複種指數高。地狹人稠可耕地不足，在經濟發展的前提下，台灣農業發展成高度精耕的生產模式，為求高經濟效益，土地利用頻

繁，致使多數農地出現土壤連作障礙問題，尤其以短期葉菜類為甚。連作障礙主要出現之狀況為，土壤傳播性病害及鹽基累積之問題。土壤鹽化，多數是因施肥不當或過度施用化學肥料所造成，有待從改善施肥方法及合理化施肥著手。

花椰菜原產地中海地區性喜冷涼乾燥的氣候，台灣在 1900 年左右引進栽培，後經育種改進育成早、中、晚生各種品種，因此台灣周年均有栽培。最適花椰菜栽培之土壤以 pH 6 - 7 的肥沃砂質壤土到黏質壤土為宜。土壤酸鹼度會影響土壤中無機鹽類肥料之有效性，一般在偏酸 pH 5.5 以下時，氮、磷、鉀、鈣、鎂、硫等成分之有效性降低。pH 4.5 以下時，植物對錳、硼、銅、鋅等微量元素之吸

收受到抑制，造成營養缺乏之生理障礙。因此，監測土壤 pH 值是相當重要的工作。多數農民未知此一原理，以為是施肥量不足，而追加肥料量，過度施肥之結果，反造成土壤惡性循環劣敗酸化，更使土壤鹽化。土壤 pH 5.5 以下時，每公頃可施石灰石粉或苦土石灰（白雲石粉）1 - 3 公噸來調整 pH 值。如果造成鹽化，則必須全園水洗 2 - 3 次，就很麻煩了。

花椰菜之施肥管理，除應注意土壤 pH 值外，施肥量更應配合品種之早、中、晚生特性調整施肥量及施肥次數。同時也需注意，連作栽培時應著減施肥量。一般合理的肥料推薦用量、施肥時期及分配率（%）如表 1 至表 3 所示。

花椰菜施肥方法如下：

一. 全量堆肥及基肥於整地前，全面撒施後耕入土中，再作畦。

二. 第一次追肥在定植後 5 - 7 天，採穴施於植株旁並覆土。

三. 第二次以後為每隔 10 - 12 天施肥 1 次，於行間開淺溝條施並覆土。

四. 最後一次追肥應在開始著蕾時施用。

五. 氮肥、鉀肥溶解性高易流失，氮化後會形成氨氣或氮氣揮發到空氣中，因此施肥後應給予覆土，以保持肥效。

六. 充分的有機質含量，可增進土壤中腐植質，使土壤能具有較大之緩衝能力，促進保肥、保水之能力。豐

台中區農業改良場：04-852-3101

表 1. 三要素推薦量 (公斤／公頃)。每公頃施用堆肥 1 - 2 公噸。

品種	硫酸銨	過磷酸鈣	氯化鉀
極早生種 (定植後 40 天左右採收者)	800	400	200
早生種 (定植後 60 天左右採收者)	1,000	500	250
中生種及晚生種 (定植後 70 天以上採收者)	1,200	600	300

表 2. 極早生種及早生種施肥時期及分配率 (%)

肥料別	基肥	第一次追肥	第二次追肥	第三次追肥
硫酸銨	40	15	25	20
過磷酸鈣	100	-	-	-
氯化鉀	50	-	50	-
堆肥	100	-	-	-

表 3. 中生種及晚生種施肥時期及分配率 (%)

肥料別	基肥	第一次追肥	第二次追肥	第三次追肥	第四次追肥
硫酸銨	30	10	15	25	20
過磷酸鈣	100	-	-	-	-
氯化鉀	50	-	50	-	-
堆肥	100	-	-	-	-

鳳梨釋迦果園合理化施肥

文圖 | 張繼中 台東區農業改良場

鳳梨釋迦為需肥性較高的作物，栽種時可以依據施肥推薦量來施肥，然後再進一步利用土壤和葉片營養診斷分析來了解果園或農地的土壤肥力及作物營養，使肥料的使用更有效率並降低肥料用量。

鳳梨釋迦適宜的土壤為砂質壤土，壤土或構造及排水良好之黏質壤土，即使土層中含有部分石礫，亦不影響其生長，其土壤酸鹼值最適範圍在 pH 5.8 - 6.5 之間，目前肥培管理仍以施用化學肥料為主；由於目前化學肥料的價格呈現上漲的趨勢，肥料價格可能沒有調降的空間，

圖 1. 氮過多容易引起鳳梨釋迦枝梢生長時葉片下垂的現象。(圖片由蘇德銓博士提供)



雖然政府也提出相關措施來降低化學肥料價格上漲對農友所造成的負擔，但是根本的解決方法是適當且適量的使用肥料，畢竟肥料也不是取之不盡用之不竭的資源，並且如果不合理的施用肥料，除了增加生產成本且

有可能引發鳳梨釋迦營養不平衡現象而發生枝梢生長時葉片下垂(圖 1)，致使果實產量及品質降低。而土壤地力的劣化及生態環境的污染更是阻礙農業永續發展；因





圖 2. 氮素施用過多導致鳳梨釋迦果蒂脫落之落果現象。(圖片由蘇德銓博士提供)

此除了依照作物之肥料推薦量施肥之外，良好的鳳梨釋迦果園土壤及肥培管理方法，就是利用科學的土壤及植體的營養診斷分析及其他相關配合措施來調整現有的肥培管理方法，而達合理化施肥之目的。本文將介紹鳳梨釋迦果園合理化施肥。

一. 鳳梨釋迦果園合理化施肥

果樹的營養情況對於樹體的營養生長及最後的產量及品質是非常重要的，例如氮肥施用過多，則可能會導致果蒂脫落之落果現象發生(圖 2)，因此鳳梨釋迦的施肥管理最好依據現在所推薦的氮、磷、鉀三要素含量進行施肥工作，表一為鳳梨釋迦氮、磷、鉀三要素推薦量、肥料換算量及施肥分

配率，在尚未清楚鳳梨釋迦果園的土壤肥力及果樹營養的情況下，可以參考表一來進行施肥工作，然後進一步利用土壤和葉片營養診斷分析了解鳳梨釋迦果園的土壤肥力及果樹的營養，以靈活調整果園的施肥方法及施肥量，如此便不會發生不合理

地施用肥料及肥料成本增加的情況，真正落實合理化施肥；而土壤和葉片營養診斷分析就是採取土壤及葉片的樣品進行科學儀器的分析，提供土壤及植體營養情況，下面就分別介紹土壤及葉片樣品之採取方式。

(一) 葉片採樣

每年 12 月是採集葉片樣品的最佳時期。非結果枝之頂端算起第 3 或第 4 葉片為採樣部位(圖 3)。每株



圖 3. 採樣部位為非結果枝，頂端算起第 3 或第 4 葉片

東、南、西、北方各採取一片,依據果園的大小,採集 50 - 100 片葉片混合為一樣品,全園採樣行進路線如圖 4。應在果園施肥前及施用農藥或營養液之前採樣,且避免採取生長異常植株之葉片,如此可避免採樣所造成的誤差。樣品立刻裝入塑膠袋內,袋上用油性簽字筆寫明產銷班別、姓名、地段地號、品種及採樣期,當日立即送到改良場調理。若因故無法送達亦應置於冰箱冷藏,次日再送改良場。

(二) 土壤採樣

進行葉片採樣時,可同時進行土壤樣品之採取。土壤採樣位置在樹冠外圍下方,先將土表上雜草清除,然後使用土鑽、鋤頭或圓鋤等工具,於表土 0 - 20 公分及 20 - 40 公分 2 個不同深度分別採土,分裝於兩個水桶內。果園依據面積大小,在中前左右後各處(如面積太大可分成若干區塊,每個區塊大小約 0.1 - 0.2 公頃,分別在各區塊之中前左右後各處採土),分別採 8 - 12 點,依採樣深度分別裝入 2 個水桶內

表 1. 鳳梨釋迦氮、磷、鉀三要素推薦量、肥料換算量及施肥分配率

鳳梨釋迦三要素推薦量 (公克／株／年) ¹					
樹齡 (年)	氮 素		磷 酐	氧化鉀	
1 - 2	200		100	150	
2 - 3	400 - 600		200	250 - 500	
4 年以上	800 - 1000		400 - 500	500 - 800	
鳳梨釋迦三要素推薦量換算成單質肥料量 (公克／株／年) ²					
樹齡 (年)	硝酸銨鈣	硫酸銨	尿素	過磷酸鈣	氯化鉀
1 - 2	500 - 750	476 - 714	217 - 326	556	250
2 - 3	2,000 - 3,000	1,905 - 2,857	870 - 1304	1,111	417 - 833
4 年以上	4,000 - 5,000	3,810 - 4,762	1,739 - 2,174	2,222 - 2,778	833 - 1,333
鳳梨釋迦果園施肥時期及分配率 ^{3, 4}					
施肥時期			分配率 (%)		
			氮肥	磷肥	鉀肥
春肥 3 月下旬 - 4 月底			20	100	20
夏肥 7 月 - 10 月			70	0	40
秋冬肥 10 月底 - 12 月底			10	0	40
附註：					
1. 砂質或石礫質壤土果園氮肥量增加 20 - 30%。					
2. 酸鹼值在 6.0 以下可施用硝酸銨鈣，6.0 以上可施用硫酸銨。					
3. 夏肥可分為 2 - 4 次施用，依土壤質地而定。					
4. 砂質土或石礫質壤土果園，氮肥及鉀肥應少量多次施肥。					
5. 上述為三要素推薦量，請配合土壤及植體營養診斷修正施肥量。					

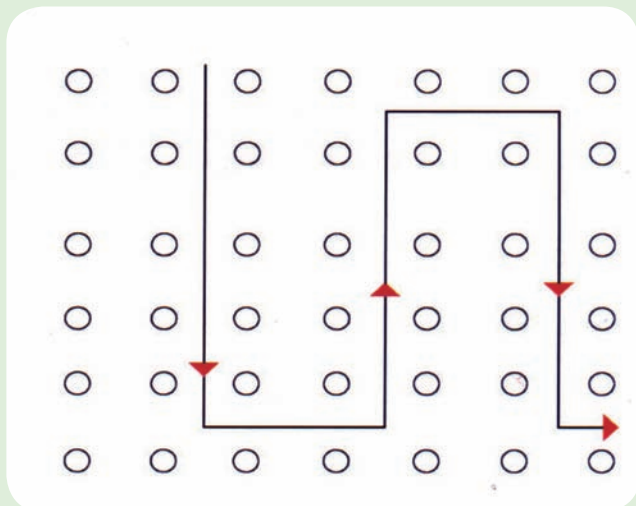


圖 4. 葉片採樣進行路線圖，圓圈代表番荔枝之植株

(0 - 20 公分裝 1 桶混合、20 - 40 公分裝 1 桶混合)。水桶內之土壤要均勻混合，每一個不同深度之樣品於混合均勻後，取 600 克（約 1 台斤，或 2 個拳頭大）分別裝入標有深度、產銷班別、姓名、地段地號及採樣期的塑膠袋內與葉片樣品一同送改良場檢測分析。土壤樣品依農友的方便性，可於採樣當天送達或寄送各區改良場，但最重要的是不要在施肥後立即進行土壤採樣，以免造成樣品檢測的誤差。

三. 結語

鳳梨釋迦為需肥性較高的作物，所以更要落實合理化施肥，如果尚未清楚果園的土壤肥力及作物營養的情況下，可以依據其施

肥推薦量來施肥，然後進一步利用土壤和葉片營養診斷分析來了解果園或農地的土壤肥力及作物營養，如此才能準確的調整施肥量，並且可進一步配合相關措施，如施肥方法的改善、有機質肥料的使用等，使肥料的使用更有效率並降低肥料用量；總之，只要果園有施肥的動作，就要做到合理化施肥，如果不合理地施用肥料，不但不能維持土壤永續地力，並且會影響作物生長，降低果實品質及產量，進而影響收益。

在現今肥料價格持續上漲的時代，施用過多的肥料，不但會增加生產成本且過多的肥料會造成環境生態的污染，而合理地施用肥料，除了能維護土壤地力及維持作物的產量及品質，也能使農業達到永續經營的目標。【豐】

台東區農業改良場：089-325-110

