

## 第十二章 有機質肥料於果樹栽培上之應用

黃維廷 張愛華 王鐘和 江志峰 簡宣裕 張明暉

行政院農業委員會農業試驗所農業化學組

有機質肥料與無機質化學肥料之優缺點比較，施用前者通常可減少過量施肥之風險，改善土壤構造，增益耕犁便利性與砂質土之保水保肥力為其重要優點。然有機質肥料須經土壤中微生物分解成無機且水溶性狀態方可為作物利用，故其多為緩效性，有時無法及時供應特定生育時期作物之需求，又非商品之禽畜糞堆肥所含之肥料要素成分及含量不穩定或標示不明為其缺點。果樹為多年生深根性之作物，其生長與果實生產係多年果園土壤管理之綜合表現，而有機肥之施用為栽培操作上重要之一環，果樹施用有機肥料有三項主要之功能，即協助廢棄物之消化與處理，促進果實生產，以及改良與護育果園土壤。

### 一、幫助農產廢棄物之消化與處理

台灣地區每年產出數量龐大可觀之農業有機廢棄物，估計有豬糞 431 萬公噸，雞糞 404 萬公噸，牛糞 166 萬公噸，稻草 260 萬公噸，穀殼 40 萬公噸，果菜廢棄物 70 萬公噸，蔗葉 210 萬公噸，蔗渣 417 萬公噸，廢棄太空包 5 萬公噸，花生殼 6 萬噸，魚渣 25 萬噸，進口油粕類 24 萬噸<sup>(1)(2)</sup>，如估算可製成堆肥(含水率約 30%)593 萬噸<sup>(3)</sup>。又每年飼養之牛豬、雞排泄物所含三要素量<sup>(4)</sup>分別為農委會民國 83 年統計台灣地區化肥三要素總量之 58%，233%，110%，除氮素外，禽畜糞尿所含要素量除氮外已可取代化學肥料<sup>(3)</sup>。這些廢棄物如果不回歸土壤使所含植物養分循環利用而任意棄置，不僅造成環境之負荷，亦且浪費資源。

## 二、果園施用有機肥料促進果實生產之效果

許多農業試驗場所執行的長期試驗顯示果園施用有機肥確可促進果樹之增產與品質糖度之提昇，台中農改場執行三年(1988-1991)之葡萄有機肥田間試驗，產量顯示(每公頃施 15 噸)稻草堆肥區(6399kg/ha)較化肥區(5978kg/ha)增多 7%，糖度以前者(16.7°Brix)較後者(15.9°Brix)高出 0.8°Brix<sup>(5)</sup>。1988 至 1993 年農試所於苗栗卓蘭椴柑園之有機肥試驗之結果，化肥區之果實產量較花生粕區(每採施用 10kg)及洋菇稻草堆肥區(每株施用 30 公斤)減產 13%<sup>(6)</sup>。據台東場 1990 至 1991 年晚崙西亞甜橙之試驗，深施 5 公斤有機肥之植株產量比不施者增產 13%，糖度提高 1.1°Brix<sup>(7)</sup>。高雄農改場執行荔枝肥料試驗的報告，指出施用雞糞較施化肥之果實糖度提高 1.3°Brix，而豬糞堆肥顯著增加每果重與收量<sup>(8)</sup>。芒果施用發酵豬糞堆肥(40 公斤/株/年)之產量 5.44 公斤/株較施用化肥區之產量 4.05 公斤/株增產 34%<sup>(9)</sup>，而每株施用 10 公斤台肥 1 號有機肥植株之果實糖度最高 17.5°Brix(化肥區者 14.3°Brix)。花蓮農改場文旦肥培試驗指出深施(30-60 公分)台肥 1 號有機肥顯著較化肥施用增產且確可提高文旦柚之蔗糖含量<sup>(10)</sup>。

## 三、長期施用有機肥以改善與維護果園土壤條件(土壤理化性質)

有機肥料施入土壤中，經微生物礦化(mineralization)分解釋出作物所需養分後，最後產生不易分解之黑色穩定的腐殖質，為土壤有機質之主要構成。具比重小，表面積大，陽離子交換能力高等特性，可促進土壤團粒構造生成，改善土壤排水、通氣性，增加土壤保水保肥能力及對酸鹼值與鹽分之緩衝能力，避免土壤硬化與不利耕作。農業試驗單位執行果園長期施用有機肥料試驗，對於土壤 pH、土壤有機質與肥力(有效性磷鉀鈣鎂等養分)及團粒構造之增加均提出有利的證據，例如芒果施用發酵豬糞堆肥土壤 pH 由原來 5.9 提升至 7.4，而無論施用豬糞堆肥或雞糞或台肥 1 號有機肥之試區之土壤均較化肥區之土壤有機質、有效性鈣與鎂顯著增加<sup>(9)</sup>，文旦柚果園之土壤分析結果顯示，

深層(30-60公分)施用台肥1號有機肥，與化肥區相較，皆可提高0-60公分土壤之pH值，有機質含量及有效性磷、鉀含量<sup>(10)</sup>。

#### 四、果園施用有機肥料之原則與方法

果園施用有機肥料主要有兩種目標，一為改善與調整果園土壤條件與理化性質，另一則為供應作物生育時期所需養分。欲達成不同的施肥目的常選擇不同的有機肥料與施用方法，因此需對有機肥料之種類與性質有適當的認識與了解。

##### (一) 認識有機肥料之種類與性質

市售與農友常用之有機肥料大致可粗分為動物質有機肥、植物質有機肥、蒿桿類有機肥及商品堆肥，其詳細種類及三要素成分與碳氮比如表一至四所列示。碳氮比影響礦化(mineralization)分解成作物可利用養分之速率，碳氮比愈高者，肥分低且礦化分解速率慢，但富含木質素(lignin)與纖維質，將來分解穩定後，長期可貢獻與維持土壤有機質含量，而改善與維持土壤通氣保水保肥等物理性質。碳氮比低者，肥分(三要素)較高，分解迅速，可即時滿足作物生育養分的需要。有機肥料三要素成分與碳氮比之礦化速率必須列入施肥量之估算，以酌扣化肥的施用，才不致施肥過量，或造成後期果實成熟期間土壤中氮素含量太高，抽梢旺盛與果實競爭養分的情形而影響果實品質，或下雨灌水大量吸收利用以致引起裂果現象。

一般而言，碳氮比高(30-60)之稻蒿類，木屑與樹皮堆肥類有機肥，一作(以稻稿為準)期間之礦化率，據測定約為10-30%<sup>(11)</sup>；如稻稿之氮、磷酐、氧化鉀含有率各為0.6、0.2及2.0%，則其每公噸施用量之當作要素釋出量將為氮、磷酐、氧化鉀各0.6、1.8、0.2、0.6及20公斤。豬糞堆肥、牛糞堆肥和稻草堆肥等碳氮比屬中低者(10-15)，其在一作期間之礦化率則中高(85-50%)；如豬糞堆肥之氮、磷酐、氧化鉀含有率各為3.0、2.5及2.2%，而其預估礦化率為80%，則其每公噸施用量之當作要素釋出量將達氮、磷酐、氧化鉀各24、20及18公斤。至於綠肥、豆粕、雞糞等碳氮比低者(8-10)在土壤中之礦化迅速，其

在一作期間之礦化率幾近 100%；如大豆粕之氮、磷酐、氧化鉀含有率各為 6.0、1.5 及 2.0%，其在一作期間之礦化率為 100%，則其每公噸施用量之當作要素釋出量將達氮、磷酐、氧化鉀各 60、15、20 公斤<sup>(11)</sup>，均宜自推薦之化肥施肥量中扣減。

表一、動物質肥料成分表（%）

肥料名稱	氮	磷酐	氧化鉀	氧化鈣	肥料名稱	氮	磷酐	氧化鉀	氧化鈣
鯨渣	10.0	4.5	1.0		蒸製骨粉	4.0	23.5	0	33.0
沙丁魚渣	9.0	5.0	0.8		皮革粉	12.0	3.4	0	-
鯖、青花魚渣	7.0	11.7	0.3		乾血(血粉)	13.0	2.0	1.0	-
雜魚雜碎渣	7.7	9.3	0.3		鯨肉渣	9.2	1.3	0	0.5
鱈魚渣	7.4	11.2	0.7		鯨骨粉	3.0	25.0	0	-
魷魚渣	2.8	1.0	0.2		骨灰	0	35.0	0	46.0
蟹殼粉	4.5	3.5	0.5	28.5	魚粉	4.8	4.3	0.2	0.5
蝦殼粉	4.6	1.9	0.8		羽毛粉	13.4	0.3	0.1	-
蚶殼粉	0.2	0.1	0.02	28.8	毛髮	13.0	7.5	0.1	-
雜魚小魚蝦	4.5	2.5	0.3						

(摘錄自吳正宗「有機農業驗證檢驗師研習班」講義)

表二、蒿桿類成分表（%）

名稱	碳氮比	氮	磷酐	氧化鉀	名稱	碳氮比	氮	磷酐	氧化鉀
稻桿	61	0.6	0.1	0.9	碗豆莖葉		1.0	0.4	1.0
稻殼	72	0.5	0.2	0.7	蠶豆莖葉	38	1.6	0.3	2.0
米糠	20	2.0	3.9	1.5	甘藷莖葉		1.1	0.5	1.3
小麥稈	75	0.6	0.2	0.6	玉米稈	51	0.5	0.4	1.7
高粱稈	73	0.7	0.3	1.9	油菜稈	62	0.6	0.3	1.1
大豆稈	30	1.5	0.5	0.6	茶渣	16	3.1	0.5	0.6
大豆莢		0.8	0.2	2.3	蔗渣	105	0.4	0.1	0.3
花生稈	28	1.7	0.4	1.3	菸葉渣	18	2.6	0.8	5.4
花生	22	1.7	0.8	1.0	菸莖	14	1.7	1.1	5.6

(摘錄自吳正宗「有機農業驗證檢驗師研習班」講義)

表三、植物質肥料成分表(%)

肥料名稱	氮	磷酐	氧化鉀	碳氮比	肥料名稱	氮	磷酐	氧化鉀	碳氮比
大豆粕	7.0	1.3	2.1	5	燒酒粕	5.0	1.0		
油菜籽粕	4.6	2.5	1.4	8	蔥麻籽粕	5.4	2.2	1.5	4.5
落花生粕	6.3	1.2	1.3	8	咖啡粕	2.0	0.5		
胡麻粕	5.0	2.0	1.9		澱粉粕	0.7	1.5		
向日葵粕	5.2	1.7	1.4		菸草粕	2.0	1.5	15.0	
米糠油粕	2.5	5.0	2.0	15	紡織棉粕	0.7	0.5		
醬油粕	3.0	0.8	0.5		海草粉	1.5	0.5	4.0	
芝麻粕	5.8	3.2	1.5	10	椰子粕	4.5	1.2	2.7	
棉籽粕	3.4	1.6	1.0		松樹木屑	0.1			730
					松樹皮	0.2			220

(摘錄自吳正宗「有機農業驗證檢驗師研習班」講義)

表四、商品堆肥之成分含量(%)

堆肥名稱	氮	磷酐	氧化鉀	碳氮比
香菇廢棄介質	1.35	1.06	0.44	27
金針菇廢棄介質	0.94-3.5	0.78-4.4	0.48-1.2	
豬糞堆肥	0.9-5.7(2.5)	0.7-9.4(2.9)	0.1-2.6(1.0)	9-48(15)
雞糞堆肥	0.4-5.7(2.1)	0.7-9.6(3.7)	0.3-6.6(2.1)	6-94(19)
牛糞堆肥	1.2-3.9(2.2)	0.8-5.1(2.3)	0.4-3.2(1.6)	
蔗渣堆肥	1.22	0.25	0.49	21

(摘錄自吳正宗「有機農業驗證檢驗師研習班」講義，括弧內為平均值)

## (二)改善果園土壤條件之有機肥施用原則與方法

果實採收後，農民習慣實施犒賞果實一年或一作辛苦生產之禮肥，以幫助恢復樹勢，花芽分化及休眼前照顧枝葉以維持光合作用累積翌年萌芽開花所需之樹體養分，通常施用速效性碳氮比低而含氮量高之豆粕類，或化學氮肥。禮肥與基肥不易區隔，常一併實施，即於

前作採收後整枝修剪前或冬季休眠期實施之基肥，除施用含氮量高之植物質粕類有機肥(配合部分化學氮肥)以達禮肥之目的外，更應著重果園土壤改良管理而施用秸稈類有機堆肥。碳氮比高之稿稈類有機堆肥與動植物殘體經土中微生物分解後，可貢獻與維持促進土壤疏鬆排水通氣保水保肥之土壤有機質與腐殖質含量。有機堆肥與石灰、過磷酸鈣及溶磷骨粉等混合施用，無論是供作果樹苗移植穴之生長介質或成樹基肥深施，均為良好之土壤改良資材，可塑造良好之根圈生長環境，誘引根系分佈向深度發展及增加根生長量。台灣地區高溫多雨，土壤有機質分解迅速，尤其坡地果園需要施用有機堆肥與草生栽培來維持土壤有機質含量。基肥實施宜以農機深耕(挖)溝穴，最下層可置放石灰或苦土，中層為有機堆肥及果園修剪下粉碎之枝條，最上層可置放粕類有機肥或部分化學肥料並覆土。一般果樹如梨、蘋果、葡萄根系分布較深可達 70-80 公分，而且 80%以上根集中於 40-60 公分左右之土層中，故基肥施肥溝穴宜深至 30 公分以上至 60 公分，施肥溝或穴(宜 5 穴以上)之選擇，視人工勞力與農機等狀況而定，樹冠下緣溝穴之位置，東西向或南北向可年年輪替更換。

### (三) 供應作物生育時期養分需要為目的之有機肥施用原則與方法

有機肥料之三要素比例不一定適合作物要素需求或特定之土壤肥力狀況，不當過量長期之施用有可能造成土壤中養分不均衡而影響果實收量與品質，因此必須了解所施用的有機肥料之三要素成分，碳氮比礦化分解速率，適當估算投入施肥量，而酌扣化肥之施用，使適合作物生長所需，表五為常見果樹之三要素推薦量<sup>(12)</sup>可供施肥參考。

一般而言，休眠後萌芽至開花前需消耗養分相當多，如休眠期或休眠前基肥與樹體貯存養分不夠，養分供應不及時就會使花期延後並降低著果率，因此萌芽開花前宜提早三週以上實施追肥，追肥可以選擇含氮量高碳氮比低之速效性粕類有機肥，配合化學磷鉀肥。至於花後果實發育期之幼果與中果期，則可於各生育期前二週施用有機追肥，但仍須配合化肥磷鉀肥施用，如能補充鎂肥更佳。施肥位置與方法，可於樹冠下緣，以環狀或溝狀或穴狀(4-6 穴)淺耕覆土施入，並配

合適當的灌溉或雨水。

表五、常見果樹之三要素推薦量 (公克 / 株 / 年)

	樹齡或產量	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	堆肥
柑桔	120 公斤/株	800-1200	350-500	600-850	
香蕉	50 公斤/株	110-165	55-80	220-330	10 公斤/株
鳳梨	主作	550-650	100-1200	300-600	20 公噸/公頃
	宿作	250-300	200-240	100-150	
荔枝	9 年生	300-360	100-150	270-360	20 公斤/株
番石榴	3 年生	100-150	1200-1800	100-150	10 公斤/株
蓮霧	8 年生	1200-1600	180-250	1200-1800	20-30 公斤/株
芒果	10 年生	250-350	130-150	400-500	
木瓜	1 年生	70-90	250-300	90-120	10 公噸/公頃
楊桃	6 年生	400-450	400-500	600-650	10 公斤/株
梨	10 年生	700-800	150-200	500-700	20 公斤/株
棗	3 年生	300-400	70-110	400-500	30 公斤/株
李	6 年生	100-150	200-300	100-150	20 公斤/株
梅	5 年生	400-500	220-260	300-500	
桃	10 年生	400-500	40-60	300-350	12 公斤/株
柿	7 年生	180-220	250-350	180-220	10 公斤/株
番荔枝	6 年生	450-650	100-150	450-500	10 公斤/株
葡萄 *	3 年生	120-160	250-350	120-160	20 公噸/公頃
枇杷	3 年生	500-600	100-150	400-500	10 公斤/株
百香果		250-300		600-800	

\* 公斤/公頃

## 五、果樹有機栽培之施肥管理

有機農業是一種完全不用或儘量少用化學肥料和化學農藥之生產

方式。為提高有機農作物栽培之可行性，其生產方式有賴於充分利用各種作物殘株、禽畜廢棄物、綠肥植物、油粕類、及農場內外其他各種未受污染之有機廢棄物，和富含養分之礦石類等製成堆肥，以改善土壤，同時供應作物所需養分。有害病蟲、動物及雜草則儘量鼓勵採行栽培防治、物理防治，生物防治及天然資材防治等，以避免傷害土壤、水資源及農業生態環境，以維持農業之永續生產並提供品質優良而安全健康之食品，也就是說，經營有機農場必須保持良好的環境條件，其空氣、土壤及水源必需無污染情形。

有機農產品依其所選用肥培材料及病蟲害防治資材嚴格程度之不同，分為純有機農產品和準有機農產品二大級。純有機農產品是指在栽培生產過程中完全未使用任何化學肥料、化學農藥或其他已經遭受化學物質污染之有機資材者。準有機農產品則在某特定時期內特別是栽培初期可以使用規定範圍內之少量化學肥料和化學農藥，但其產品仍不得有化學農藥之殘留。依照目前台灣有機農業推展情形而言，短期作水稻和蔬菜多數是採行純有機栽培，而多年生果樹則大部分採行準有機栽培。

果樹有機栽培條件與要求，於雜草控制方面為(1)以機械中耕除草或割草,不使用化學殺草劑。(2)採行草生栽培或敷蓋樹皮、鋸木屑、稻草、稻殼、花生殼等資材，控制雜草發生。於病蟲害防治方面為(1)開花結果後至採收前，採行物理防治(如套袋)、生物防治、天然資材防治等方法，不使用化學農藥。(2)採收後至開花結果前，依照植物保護手冊各該作物之防治方法處理。關於若干種果樹之有機栽培之施肥與土壤管理，謹摘錄台中區農改場農作物有機栽培技術專刊（謝慶芳，陳榮五）與高雄區農業專訊 23 期（洪阿田）供農友參考。

#### 1. 有機葡萄栽培之施肥與土壤管理

台中縣新社鄉土壤酸性較強，開始栽培時期必須每年施用鈣鎂資材逐步調升土壤之酸鹼度，彰化縣大村鄉屬於濁水溪下游粘板岩沖積中性粘質壤土及坩質粘壤土，土壤之鈣鎂含量高，可以生產糖度最高之葡萄，但必須特別注意果園之排水，另外有普遍缺錳現象，應注意補充錳肥以防止缺錳。



施肥：葡萄採收後隨即施下以蔗渣、稻殼、木屑、泥炭、豬牛羊糞、油粕類、米糠、磷礦粉、蚵殼粉等製成之有機肥做基肥並即灌水。使用量按氮素用量約 250~300 公斤/公頃計算，例如預定使用有機肥之氮素含量 2% 而氮素預定使用量為 250 公斤時，每公頃有機肥使用量應為  $250 \times 100 / 2 = 12,500$  公斤。除有機肥外可以另外施用適量磷礦粉、海鳥糞、蚵殼粉、海草粉等並灌施溶磷菌、有益微生物、腐植酸等。結果初期視生長情形酌施以豆乳、奶粉、海草粉、米糠、雞蛋、有益微生物、黑糖等製成之有機液肥，或直接灌施魚精、胺基酸、海草精、血粉等。中期灌施海草精並視土壤情形酌施鈣鎂資材。

草生管理：果園採行草生栽培，儘量將牛筋草、賜美草、土香、雞香藤、野牽牛等野性較強雜草清除，留下溫和性雜草如兩耳草、地毯草、鐵線草等，使土壤中蚯蚓及其他有益微生物及小動物自然繁殖，以促進土壤結構逐漸鬆軟，以利施肥及葡萄根部正常生長並吸收養分，雜草太高時酌量使用機械剪除，不使用任何殺草劑。

## 2. 有機梨栽培之施肥與土壤管理

本省果園栽培區域以山坡地為主，每年大約 3~5 次噴殺草劑除草或是割草，以致於地表裸露土壤遭到沖蝕。可利用栽培綠肥作物，如苕子等，來覆蓋果園地表，以增加土壤有機質，改善理化性。或採行草生栽培，不使用除草劑，梨樹對一些除草劑非常敏感，採行清耕也就是使用除草劑之梨園缺株都很嚴重，有機質肥料和一些土壤改良劑或營養劑只要施在草生上面就會慢慢為梨樹吸收，不必掩埋，梨樹的生長反而很強壯，結果也很好但施肥量應較清耕掩埋法多一些。許多梨園目前都採行天然草生法，必須花工定期割草多次，。如果能夠將原有之草生逐步徹底清除之後改種一種本地種矮性鐵線草，約經過半年至一年，鐵線草長滿之後，其他雜草就不會再發生，也不必再花工去割草。其消除土壤線蟲和病菌的效果是永久性而天然的，比一般化學藥劑短暫性的除蟲法好很多。

### 1. 採收後之施肥：

採收後首要工作是樹勢之恢復，應儘快施肥灌水，尤其應施用一些速效性氮肥和少量之磷鉀肥。一般可使用以油粕類製成之有機液肥或其他速效性氮肥如尿素或血粉等，使樹勢逐漸恢復，然後酌量噴射磷酸 - 鉀、磷酸 - 鈣、棚酸和天然細胞分裂劑等，以培養其花芽。落葉後儘快施下完整之有機肥和一些含磷、鉀、鈣、鎂等土壤改良資材做為基肥。有機肥可以選擇一些粗有機( C/N 高緩效性 ) 細有機( C/N 低速效性 ) 和土壤改良資材並至少於使用前二個月開始混合製造後充分使用才能獲得良好的生長。主要的粗有機有稻殼、稻草、蔗渣、木屑、樹葉、泥炭等; 細有機則有豬糞、牛糞、羊糞、油粕類(包括黃豆粕、花生粕、芝麻粕、菜子粕、棉子粕、蓖麻粕、米糠等);含磷較高資材如磷礦粉、海鳥糞、骨粉等也應充分使用才能獲得理想之開花結果; 土壤改良劑如白雲石粉、石灰石粉、蚶殼粉、稻穀炭、木炭屑、海草粉、蝦蟹殼粉、也宜酌量使用，才能獲得良好之品質。上述材料可依經濟成本，材料取得之難易，酌量選擇使用。

### 2. 幼果期之施肥：

幼果期土壤應保持適當水份並供應適量氮質有機肥或其他營養劑以促進果粒長大。最理想的方法是灌施油粕液肥。油粕液肥的製造，可於 100 公升清水中添加黃豆粉(或菜子粕等)6 公斤，米糠 6 公升，海草粉 2 公斤，動物性胺基酸 1 公升，蛋 6 粒，磷礦粉 1 公斤，黑糖或糖蜜 12 公斤，綜合性有益微生物 2 公升，充分混合，每日早晚攪拌一次，使其酸酵約 15-30 天後加水稀釋 50 倍另加腐植酸 1000 倍一起灌施根部。

### 3. 中果期之施肥：

中果期後逐漸進入高溫多濕季節，除應加強病蟲害防治外，仍應酌量供應氮素液肥或其他營養劑以幫助果粒繼續長大，但此時氮素應視生長情形酌量減少而將磷鉀酌量提高，所以製造油粕液肥時可將高氮之黃豆粉去除或減少，只用下列資材，即以清水 100 公升，米糠 12 公斤，磷礦粉或海鳥糞 3 公斤，海草粉 2 公斤，動物性胺基酸 1 公升，蛋 3 粒，黑糖或糖蜜 10 公斤，綜合性有益微生物 2 公升，充分混合，每日早晚攪拌一次，使其釀酵約 15-30 天後加水稀釋 50 倍另加腐植酸

鉀 1000 倍一起灌施根部，噴葉時米糠改用煉乳，製成後即可加水稀釋 100 倍直接噴射。

#### 4. 成果期之施肥：

成果期之管理應著重在糖度和品質之提升，應留意病蟲害，必要時噴射約 800-1000 倍波爾多液數次，可另加苦楝油 300-500 倍以提高其效果。如果經常下雨或灌水太多容易引起氮素過多而鈣素不夠現象，所以成果期除非土壤過份乾燥，應儘量避免大量灌水，另外應酌量使用少量鈣鎂資材如蚵殼灰、消石灰、苦土石灰等，一般使用量每分地每次約 20-30 公斤。如要使用有機液肥時，高氮質資材如豆粉、奶粉、魚精、胺基酸等均應全部去除，樹勢較差者尚可使用一生米糠，樹勢旺盛者米糠也不要使用，其有機液肥製造方式如下：清水 100 公升，米糠 6 公斤，磷礦粉或海鳥糞 3 公斤，海草粉 2 公斤，蛋類 3 粒，黑糖或糖蜜 10 公斤，綜合性有益微生物 2 公斤，充分混合，每日早晚攪拌一次，使其發酵約 15-30 天後加水稀釋 50 倍後與磷酸 - 鉀、磷酸 - 鈣和硫酸錳各 1000 倍、重磷酸鎂 2000 倍一起灌施根部；噴葉時先以尼龍網過濾後加水 100 倍，另加磷酸-鉀、磷酸-鈣和硫酸錳各 2000 倍，重磷酸鎂 3000 倍噴射；灌施液肥前可任意選擇苦土石灰、消石灰或蚵殼灰一種，每株先施下約 0.5 公斤後灌施。

#### 3. 有機番石榴栽培之施肥管理

番石榴每次摘心長出新芽後就會結果，一般果園除了大剪後稍微稍息一小段時間外，幾乎全年都在開花結果，一棵樹上幼果、中果、成果都有，施肥管理方法與一年開花結果一次或二次者有很大差別，如為促進幼果長大而經常使用大量氮肥就會使成果之糖度降低，如為提高成果之糖度大量使用磷鉀鈣鎂等營養劑而忽略了氮肥，果粒就不大，最好的方法是避免要求太大的果粒，而在適當節制氮肥之原則下充分供應磷鉀鈣鎂等營養劑。施肥方法可分為基肥和追肥：

基肥通常於 5-6 月間大剪後開始施下以蔗渣、稻穀、木屑等粗有機和豬糞、牛糞、羊糞、羽毛、油粕類(豆粕、花生粕、芝麻粕、菜子粕、蓖麻粕等)、米糠、磷礦粉、泥炭、綜合性有益微生物等製成之有機肥，另外充分使用磷礦粉、蚵殼粉、石灰石粉、白雲石粉或其他鈣鎂資材，

此時使用量可多一點。

追肥每 2-3 個月使用一次與上述同樣之有機肥，但使用量少一點，另外每半個月灌施中氮油粕肥一次，中氮油粕液肥製造法：準備 120 公升塑膠桶一只，加入黃豆粉 3 公斤，米糠 6 公斤，磷礦粉或海鳥糞 3 公斤，海草粉 2 公斤，動物性胺基酸 1 公升，蛋 3 粒，黑糖 10 公斤，綜合性有益微生物 2 公升，最後加清水至全部約 100 公升左右後充分混合，每日早晚攪拌一次，使其酸酵約 15-30 天後，取出原液加水稀釋 50 倍另加腐植酸 1000 倍或其他營養劑一起灌施根部，噴葉時黃豆粉改用豆乳，米糠改用煉乳，製成後就可加水稀釋 100 倍噴射葉面。如果樹上已經有中果或成果時，可每個月每分地施用約 30 公斤蚵殼灰或消石灰、苦土石灰或其他鈣鎂資材一次，這些材料最好於灌施液肥前施下或於雨後土壤潮濕時使用，效果較快。

#### 4. 有機蓮霧栽培之施肥管理

蓮霧收穫後經整枝修剪或強剪，所消耗之養分極多，必須迅速施與使其抽新梢展新葉之含氮、磷成分較高之有機質肥料，迅速恢復樹勢，在催花前 1-1.5 個月施下所有之磷肥與含有機質含量高之有機質肥料，每株每年為 80-120 公斤，磷肥以施磷礦粉或骨粉，如果打算於 8 月間催花，則基肥就須於 7 月初就施下。蓮霧於花芽萌出後需稍為修剪使其通風良好，陽光可直射於植株內部，隨著花芽粒之膨大，所須氮、鉀肥含量亦越多。須及早準備以豆粉、米糠或魚粉所製成已發酵之液肥來澆灌，澆灌之次數為 2-3 次，視葉片養分及果實之需要狀況而以加減。每株之澆灌量亦是隨著植株之大小與結果情形而不同，結果多者或植株大者澆灌量宜多，每株每次約澆 60-75 公升。

#### 5. 有機文旦柚栽培之施肥管理

全年不施化學肥料，11 月至 12 月開挖深溝施用腐熟有機堆肥每公頃 10-12 噸，約佔全年肥料量 70%，腐熟有機堆肥之製作材料與混合比例為：牛糞、豬糞、羊糞等 50-60%，米糠、菜仔粕、蓖麻粕等油粕類 5-15%，穀殼、泥炭、薰炭、木屑、磷礦粉、骨粉等 25-35%。另依土壤酸鹼值（8-9 月間檢測），偏酸性土壤（pH 低於 5）施用石灰與蚵殼粉每公頃 1000-2000 公斤調整土壤酸鹼值 pH 為 5.5-6.5。

中果期（4-5月）施用腐熟有機堆肥每公頃 2.5-3 噸作為追肥，約佔全年肥料量 30 %。

## 六、參考文獻

- 1.農林廳 1994 台灣農業年報。
- 2.王西華 1988 農業廢棄物在有機農業之利用 有機農業研討會專集 p217-227。
- 3.張淑賢 1995 有機資材利用之試驗研究現況與展望 有機質肥料合理施用技術研討會專刊 台灣省農業試驗所特刊第 50 號 p1-4。
- 4.嚴式清 1989 畜牧廢棄物在有機農業之利用 有機農業研討會專集 p229-242。
- 5.王錦堂，陳鴻堂，賴惠珍 1991 有機質肥料對葡萄產量及品質改進試驗 農林廳各試驗場所試驗評議會八十年度土壤肥料與試驗報告。
- 6.張淑賢，黃維廷，連深 1993 柑桔園土壤有機質管理試驗 農林廳各試驗場所試驗評議會八十二年度土壤肥料組試驗報告。
- 7.張茂盛，蘇德銓 1991 晚崙西亞甜橙肥培管理方法之改進 農林廳各試驗場所試驗評議會八十年度土壤肥料組試驗報告。
- 8.洪阿田 1994 有機肥料荔枝產量品質及土壤性質影響 農林廳各試驗場所試驗評議會八十三年度土壤肥料組試驗報告。
- 9.鄭榮賢 1993 有機質肥料對愛文檸檬果園土壤肥料、果樹營養及品質改進之效果試驗 農林廳各試驗場所試驗評議會八十二年度土壤肥料組試驗報告。
- 10.彭德昌，江國忠 1994 有機質肥料不同施肥法對文旦柚品質與產量之影響 農林廳各試驗場所試驗評議會八十二年度土壤肥料組試驗報告。
- 11.連深 1998 水稻之合理化施肥技術 合理化施肥推廣手冊(1) p8-13 行政院農委會台灣省政府農林廳出版。

- 12.黃山內 1998 果樹施肥合理化 合理化施肥推廣手冊(1) p14-19 行政院農委會台灣省政府農林廳出版。
- 13.謝慶芳, 陳榮五 1998 有機葡萄栽培 農作物有機栽培技術專刊 p79-83 行政院農委會台中區農業改良場編印。
- 14.謝慶芳 1998 有機梨栽培 農作物有機栽培技術專刊 p85-90 行政院農委會台中區農業改良場編印。
- 15.謝慶芳 1998 有機番石榴栽培 農作物有機栽培技術專刊 p97-100 行政院農委會台中區農業改良場編印。
- 16.洪阿田 1998 果樹有機栽培 高雄區農業專訊 23 期 行政院農委會高雄區農業改良場編印。
- 17.劉昭雄 1997 文旦柚有機栽培 農業推廣教育教材 行政院農委會台灣省政府農林廳編印。