第六章　棗

棗肥培管理推薦資訊

高雄區農業改良場　林永鴻

一、適宜栽植風土條件

(一) 氣候條件

棗 (*Ziziphus mauritiana* Lam.)為鼠李科棗屬植物，原稱印度棗，俗稱棗子、蜜棗。其果實質優味美且含豐富的蛋白質、醣類、磷、鈣、鐵、鉀、胡蘿蔔素及維生素 A、B、C 等，並含充足水份及高量纖維與豐富多酚類。台灣目前棗栽種面積為 2,048 公頃，年產量為 38,205 公噸，高屏地區為台灣棗的主要產區，約佔總栽植面積的 75%，台南市約佔 16%，其他地區則佔 9%。近年來嘉義、雲林等縣市栽植面積則有逐年增加趨勢，至於南投、彰化、台東等地也有零星的栽植面積。棗生產成本以工資費用為最高 (51.3%)，其次為肥料費用 (14.4 %)、農藥費用 (11.5 %)、材料費用 (7.6%)及其他費用 (15.3 %)。

棗適應性廣，能耐熱亦耐較低之氣溫，唯不喜陰濕及忌霜害，種植時期以三至四月定植最佳，行株距以 6 × 6 公尺，即每公頃 240-270 株較佳。新植園密度可以較密，至第三年再間伐至最適距離。

一般棗開花期約在八月底至九月初，其產期則在十二月至翌年三月間，單一果園之收穫期可長達二個月。因此，欲生產安全、健康、優質果品，採收前及採收期間之栽培管理、土壤管理、病蟲害管理為重要的課題。

(二) 土壤條件

棗對土壤的選擇不嚴，自粗質地至細質地、強酸性至強鹼性，排水良好至排水不良地區均可以種植，然而，以 pH 5.5-6.5、排水良好之砂質壤土最適宜。另外，有機質不但可長期供應養分，也可改善土壤理化性質，因此，棗栽種地應維持較高有機質含量。土壤有機質不足之果園，應施用有機質肥料以提高土壤有機質含量。

棗雖耐旱，但忌浸水，土壤過度乾燥不利於開花著果及後期的產量表現，而長期浸水則會影響植株生育，故雨季排水系統應良好，果實生育期應經常保持濕潤有利於品質之提升；開花期則忌雨及颱風，但空氣中相對濕度高有利於果實之肥大及含汁率高；採收時期亦忌大量灌水；而驟雨驟乾，或忽乾忽濕之灌溉方式，很容易導致嚴重落果、裂果及肉質鬆軟。

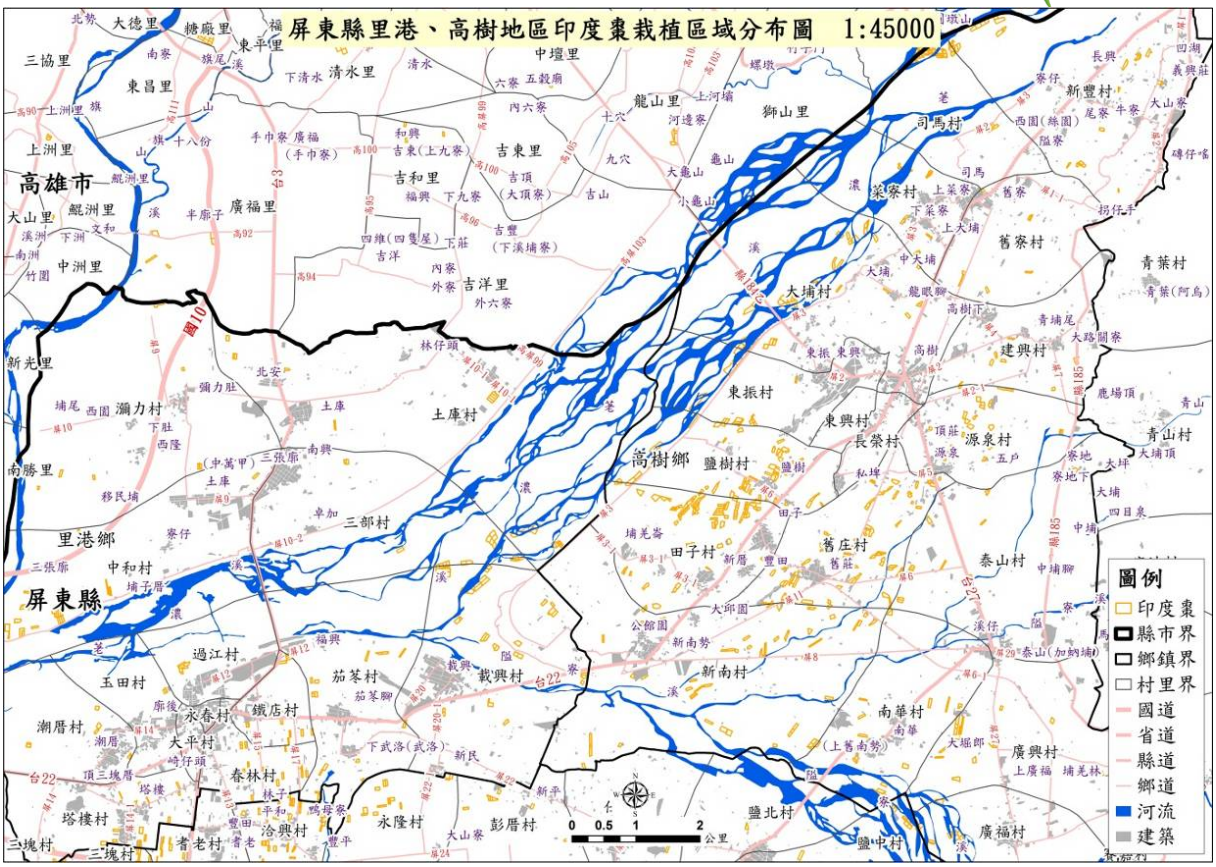
圖 1-圖 5 為高屏地區主要棗栽種地區分布圖。這些栽植區域，涵蓋酸性 (如燕巢、大社、鹽埔、高樹等) 與鹼性土壤 (里港、九如等)、土層深厚 (岡山、燕巢等)與淺層土壤 (鹽埔、高樹等)、排水良好及排水不良者。可見棗對土壤的適應性較廣，然而需注意不同土壤性質的管理方式不盡相同。過度酸化的土壤，在其酸化過程中某些營養

要素如鈣、鎂及硼易流失，而強鹼性土壤中一些微量要素易被土壤固定，因此，影響這些營養要素為棗吸收到的機會。故在棗對土壤性質適應性廣的情況下，仍應注意不同土壤的管理方式，方能生產出高品質的果實。



農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖

圖 1. 屏東縣九如、鹽埔地區棗栽植區域分布圖



農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖

圖 2. 屏東縣里港、高樹地區棗栽植區域分布圖

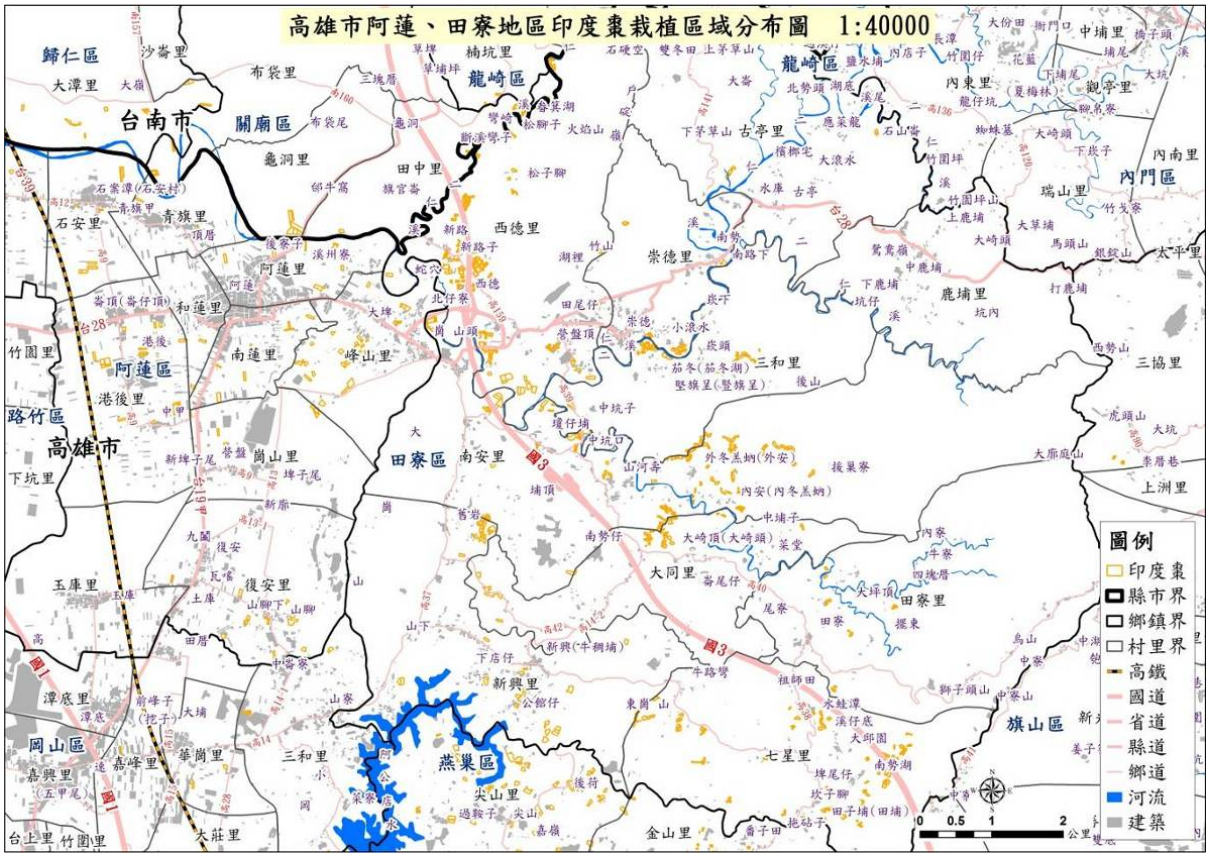
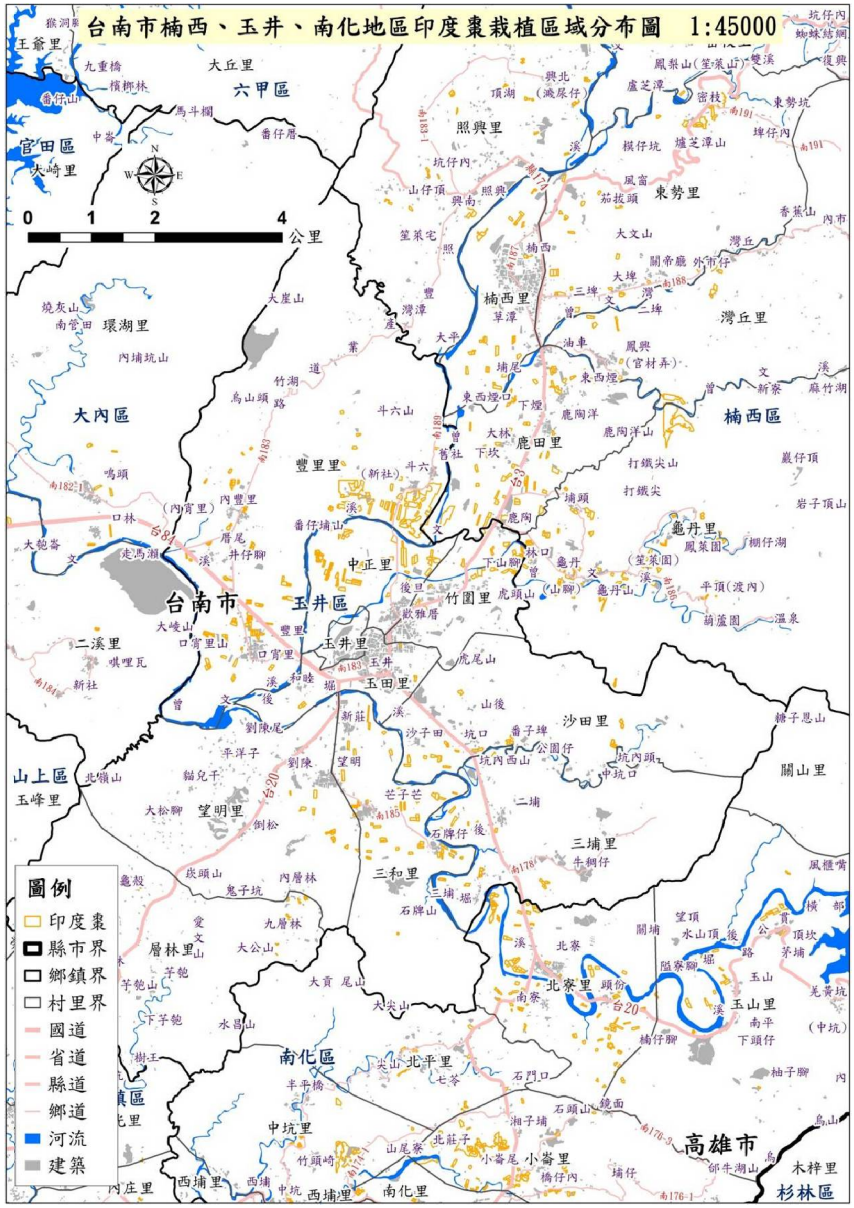


圖 3. 高雄市阿蓮、田寮棗栽植區域分布圖



農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖

圖 5. 台南市楠西、玉井及南化棗栽植區域分布圖



農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖

圖 4. 高雄市燕巢、大社棗栽植區域分布圖

二、主要栽培品種及產地分布與產業介紹

棗實生苗幼年期很短，播種後當年或第二年即可結果，因此，歷年來品種更替速度很快。1991 年以後，是棗育種璀璨輝煌的黃金 20 年，高朗 1 號、蜜棗及其芽條變異品種陸續被農友選出，政府機關也開始進行育種工作，先後育成台農 1 號、4 號、9 號；高雄 2 號、3 號、5 號、6 號、7 號、8 號、10 號、11 號等品種。高屏地區為台灣棗的主要產區，其他逐年增加面積的栽種地區分布於台南、嘉義、雲林等縣市，而目前南投、彰化、台東等地也有零星栽種。

近年來之消費者，除了重視果實品質外，健康安全的生產亦漸被重視。棗可利用健康管理模式生產安全、健康、優質的果實，除了正確的肥培及病蟲害管理之外，在田間管理上，應選擇適合的栽培地點及品種，並於果實成長期，配合正確的疏果方式，便可生產優質安全的果實，提高農民收益。

三、棗園土壤理化性質調查

土壤調查結果顯示，高雄市燕巢、大社等地區栽種棗之土壤大多數屬排水良好，中性至酸性之砂質壤土居多，有機質含量低。土系的歸類多屬座駕系土壤，座駕系土壤為位於低至中等高之台地之非石灰性砂頁岩沖積土，排水性佳，剖面質地為坋質壤土。土壤性質說明及注意事項如下：1.排水良好之中性至強酸性砂質壤土，適合棗生長，但應注意鈣、鎂及硼的補充，2.土壤有機質不足，有機質對於土壤保護及長期養分供應具正面功效，有機質含量過低應多施用有機質肥料。

屏東縣鹽埔鄉及高樹等地區栽種棗之土壤性質屬於黏板岩老沖積土，大多數屬於酸性土壤，質地以砂質壤土居多，農地有機質含量充足，排水完全，土系的歸類屬於下水埔系。下水埔系土壤係為黏板岩質砂礫沉積而成之排水優良石礫土，屬於淺層土壤，其特徵為表土以下全層為石礫層或大石頭層。因本系先發現於彰化縣之下水埔，故仍沿用此名，本系表土質地甚複雜，但以坋質壤土為主要土型。

栽植棗的土壤常有缺鎂及缺硼現象，其改善方式如下，1. 缺鎂時，每 0.1 公頃可施用苦土石灰 40- 60 公斤，於開溝施用有機質肥料時同時施用，另外，可於開花至結果期間，以硫酸鎂 800 倍噴施葉面。並應注意鉀肥勿施用過量以免造成拮抗作用。2. 缺硼時，可於基肥期 (4-5 月)，每 0.1 公頃施用硼砂 0.5- 1.0 公斤，另外，於開花至幼果期，每隔二週葉面噴施 500 倍硼酸水溶液。

四、棗園土壤及葉片營養診斷採樣方法

(一) 土壤採樣方法

土壤採樣方法參考通則土壤採樣章篇。

棗園土壤分析最常測定的項目有土壤酸鹼度 (pH 值)、電導度 (EC 值)、有機質含量、質地、有效性磷、鉀、鈣、鎂以及微量要素。土壤酸鹼度可以預測多種要素的有效性，例如土壤酸性太強時，磷的有效性低；土壤鹼性太強時，許多微量要素如 (鐵、鋅、硼等) 將無法供應植物利用。一般棗園土壤酸鹼度落在 5.5-6.5 之間較好；電導度大小表示土壤溶液中可溶性鹽類的多寡，電導度越高，越不利於棗吸收水分及養分，

並可能產生鹽害，棗園土壤電導度（1：5）測值需在 0.6 dS/m 以下；有機質含量可反應土壤中養分長期的供應能力及保肥力，棗園區土壤之有機質含量最好維持在 20 g/kg 以上。

雖然土壤分析可做為施肥的參考，但完全由土壤分析結果，判斷棗的營養狀況仍有其缺點。一般而言，土壤肥力適宜時，植株生育應良好，但有時土壤養分要素含量充足，植株生育卻不良，此時有可能是土壤性質、根系吸收、拮抗作用、水分管理、病蟲害及氣候等問題而影響植體養分吸收，因此，除了土壤分析外，若能同時配合葉片分析診斷，則更能瞭解樹體真正的營養狀況，並尋求最佳營養補充方式。

表 1、適合棗園之土壤基本理化性質

酸鹼度 (1:1)	電導度	有機質	Bray-1 磷	交換性鉀	交換性鈣	交換性鎂	交換性鐵	交換性錳	交換性銅	交換性鋅
	dS/m	g/kg	mg/kg							
5.5-7.5	0.2-0.6	> 20	50-150	80-200	1000-3000	80-250	50-300	30-140	10-20	10-25

註：有效性磷=Bray No.1; 有效性鉀、鈣及鎂使用雙酸法(0.1 N 鹽酸+0.1 N 硫酸抽出)；鐵、錳、銅及鋅使用 0.1 N 鹽酸抽出。

(二) 葉片採樣方法

葉片營養診斷也是合理施肥的重要參考依據，然而，供營養診斷之葉片需有相當的代表性，因此，需特別注意植株之選擇、採樣時期、採樣部位等。

葉片養分狀況是施肥、土壤性質及氣候、水分等影響之綜合表現。無論土壤性質及氣候、水分等因素的影響如何，生長良好之棗，其葉片應有適當之養分濃度，因為葉片養分含量不足即會影響其生育。雖然有諸多因子影響棗體內的養分含量，但若能經葉片診斷結果，再探究土壤、氣候、水分等因素，找出限制因子。若探討原因後僅是土壤的問題，則需進行施肥的調整或改善土壤環境，以利植株恢復生機。農民可於九至十月，逢機採取棗樹自枝梢前端算起第4-5或第7-8片葉片約20 - 30片，合成一個分析樣本，儘速送至實驗室。

表 2、棗葉片營養元素濃度標準

氮	磷	鉀	鈣	鎂	錳	鐵	銅	鋅
g/kg					mg/kg			
19-35	1.5-3.0	11-20	16-25	2.0-6.0	50-250	50-250	10-25	20-50

五、棗施肥原則概述

均衡的養分供應與棗生產有密切的關係，因此，為配合印度棗週年生產，必須瞭解各時期各種養分的需求，並予以補充，才不致造成施肥成本提高又達不到預期目標。以下說明幾種棗生產時幾項重要的要素及施肥原則，供施肥時參考：

(一) 幾種重要營養元素對棗生長的影響

1. 氮：棗之氮主要的供應來源為土壤中的有機質及施用的氮肥，作物一般吸收土壤中的銨態氮及硝酸態氮後於體內轉化成胺基酸，接著與碳水化合物結合成蛋白質，以促進營養生長 (新梢及葉的形成)。然而，於開花前氮的吸收應降低，並增加磷、鉀肥的吸收以利進入生殖生長期；於開花完成自幼果期進入中果期階段則應補充氮肥，以利果實之填充，自中果期至成熟期則應減少氮的供應，此時如果發現葉片仍為濃綠，則表示氮仍足以供應果實肥大，因此，不必再施用氮肥，以免果實發育過快易導致裂果之現象；另一方面，碳水化合物也才足以累積至果實中，以提高果實的糖度。因此，果實發育後期減少氮肥供應以增加糖的累積及增加果實色澤是重要的。農民倘若施用過量的氮肥也可能使樹冠周圍土壤酸化，使磷肥易與鐵及錳結合成為無效性，微量要素硼及鉬之有效性降低，也導致作物對這些要素利用率的降低。
2. 磷：磷為構成核酸、核蛋白、磷脂質的主要成分，糖解作用、光合磷酸化作用及光合作用中能量之轉移均需足夠的磷做為能量。一般磷肥多做為基肥施用。強酸性土壤中磷肥易被固定，加上磷肥本身的移動性很小，因此，如何使磷的有效性高便益形重要。可提昇土壤酸鹼度至 5.5- 6.5，以及於營養生長期保持土壤濕潤，並將磷肥施入土壤根群生長之深度，均可提高棗對磷肥的利用率。
3. 鉀：鉀之生理機能為調節及維持細胞內物質代謝，適量施用鉀肥可改善棗果甜度，但過量的施用鉀肥反而會促進蛋白質合成及還原糖減少，使果實糖度降低。在果實生育後期可適量施用鉀肥，以利糖的累積。
4. 鈣：鈣在植物體中以果膠質酸鈣存在，為構成植物細胞中膠層的成分之一，鈣能增進細胞組織之強度，植體缺鈣時易導致一些生理障礙的產生。鈣在植體內可與有機酸產生沉澱，因此，使得植物免於因有機酸累積產生之毒害，作物若重施氮肥而不注意鈣的補充，很容易因體內有機酸達毒害濃度使得作物產生病變。高、屏地區棗栽植的土壤很多屬於強酸性，鈣普遍偏低，因此，應施用含鈣資材以補充鈣質，一方面可減低對於氮素的過度吸收，並可增進細胞組織的強度，使果實海綿質減少並增加果實脆度及糖度。一般含鈣資材有石灰、矽酸爐渣、鈣鎂肥等。酸性土壤應施用石灰，約為 150 - 200 公斤/0.1 公頃，可於採收完畢至開花前這段時間全面撒施並混合拌入土壤中。
5. 鎂：鎂為構成葉綠素的成分，鎂會影響光合作用，影響碳水化合物之形成量。由於鎂與鉀之間有拮抗作用，因此，一些對鎂需求高的作物如印度棗、柑橘類等若鉀肥施用過高，可能造成鎂的吸收不足而產生缺乏症狀。由於鎂在植體內移動性快，所以缺乏症狀多發生於老葉，症狀為葉脈仍維持綠色而葉肉會逐漸轉黃，當印度棗葉片缺鎂時可以葉面噴施 2 g/L 硫酸鎂水溶液，平常施肥則以地面施用 2 公斤硫酸鎂/株/年即可，倘若伴有鈣之缺乏時，則施用 150- 200 公斤/0.1 公頃之苦土石灰。

(二)目標或預期產量肥料三要素施肥量推薦

表 3 為多年田間調查與試驗的結果，所定之一般土壤肥力條件下的施肥推薦量。

1. 棗三要素推薦量（克/株/年）

印度棗施肥之化學肥料三要素推薦量與分配率如表 3：

表 3、印度棗施肥之化學肥料三要素推薦量與各生育期之肥料分配率

肥料別	氮肥			磷肥			鉀肥		
	分配%	氮	硫銨	分配%	磷酐	過磷酸鈣	分配%	氧化鉀	氯化鉀
基肥期（4-6 月）	30	165	786	50	200	1111	30	300	500
盛花期	45	248	1181	50	200	1111	50	500	833
結果期	25	137	652	--	--	--	20	200	333
合計	100	550	2619	100	400	2222	100	1000	1666

2. 施肥方法

(1) 基肥期：開溝後先施入全量有機質肥料，再施下磷肥後覆土，以改善土壤理化性及減少磷肥固定提高肥效；基肥期氮和鉀二種化肥和苦土石灰（強酸性土壤者施用），於樹冠下撒施後淺耕與土混合，供早期棗之養分吸收，及鈣、鎂早期吸收與貯存。此期若能同時施用粕類（如篦麻粕 40 公斤/ 0.1 公頃）與化學肥料拌合淺耕混土則有延後施用追肥之效。

(2) 盛花期和結果期之追肥亦採撒施，施在樹冠下後淺耕與土混合。

3. 棗施肥注意事項

(1) 化學肥料三要素推薦量需配合於基肥期施用腐熟堆肥 800-1000 公斤/ 0.1 公頃，惟需注意排水不良之棗園要減量，而排水良好者如石礫地則可酌加。盛花期和結果期之肥料量宜視土壤質地分次施用，粗質地者如砂礫土或砂壤土等宜分 3 次施用，中至細質地如壤、黏土則分二次施用。表一所列化學肥料三要素推薦量就其比例目前尚無適當或專屬之市售複合肥料可推薦。

(2) 圖 1 顯示，上排為棗缺乏營養要素的葉片，下排則為正常葉片，上排往右為成熟葉片。一旦黃化時，大量要素缺乏的機率增加；往左則微量要素缺乏的機率增加，因此，可做為田間目識診斷之參考。

(3) 一般棗缺大量元素時棗常有缺鎂和缺硼問題 (圖 8 及圖 9)，通常土壤有效性鎂低於 150 mg/kg^{-}，或當葉片鎂含量低於 2.5 g/kg，棗有缺鎂之虞。此時酸性土每 0.1 公頃施用 40-60 kg 苦土石灰（MgO 含 20%），而石灰質土壤或近中性土壤則可施用硫酸鎂 20-30 kg，或於開花至結果期間，約每隔二週以氧化鎂 800-1,000 倍噴施葉面補充改善，但缺鎂有時非因土壤鎂含量低，而是因氮、磷、鉀及鈣等施用不當引起要素間失衡或拮抗所致，此時補充鎂肥則非唯一改善方法，如調整其它要素之施用亦可改善；其次對缺硼問題，可將硼砂 0.5-1.0 公斤/ 0.1 公頃加入基肥期之三要素肥料一起施用，或開花至幼果期間每隔二週葉面噴施 500 倍硼。

(4) 生育初期（5-8 月）、盛期（8-11 月）及末期（12-1 月）地上部枝、葉及果在各期間有明顯變化，除施用推薦量肥料外，請及時配合土壤測定與葉片營養診斷結果（9 月底-10 月初），以適時調整肥料施用，由於每年 10 月後日照減少時，

另建議按月以鉀肥噴施葉片，提高其光合效率。

(5) 土壤有機質含量低者（＜20 g/kg），為提高化肥肥效及減少淋失，每次施用追肥前可配合灌溉，每 0.1 公頃施灌 0.5 公升之 21%腐植酸。

(6) 為避免缺硼，於基肥時，將硼砂 0.5-1.0 公斤/ 0.1 公頃和該期化肥混合施用，或於開花至幼果期間，以水溶性硼稀釋 500 倍，每隔二週噴施一次，每株 2-3 公升。



圖 6. 上排為棗營養缺乏葉片，下排為正常葉片



圖 7. 缺鎂致棗成熟葉片葉脈綠、葉肉黃化



圖 8. 缺鐵致棗新葉黃化



圖 9. 缺硼致棗果發育不良

4. 棗不同時期施肥注意要領

於春季母株抽芽時（約 3-5 月），施用之肥料以含氮量高之肥料 (如 1 號複肥或 43 號複肥) 為主，以培育健壯之新梢及葉片。於夏季抽梢旺盛期（約 6-8 月），溫度漸高，日照長且強烈，有機質分解快，應注意補充有機質及足夠的氮肥，以利光合產物的蓄積；另外，須配合適當磷、鉀肥，避免氮肥過多影響著果。大雨或颱風後，需待樹勢恢復後才可施肥。於秋開花及幼果期（約 9-11 月），植株著果、果實漸大，日照短、氣溫低、降雨少，注意氮肥及鉀肥的均衡施用，並注意灌溉以利肥分之吸收。於冬季果實成熟期（約 12 月~次年 2 月），果實漸漸成熟，日照短、氣溫低、雨水少；為求高品質，應儘量避免採收前灌溉及避免過度施用氮肥，以免降低果實糖度或產生生理病害。

於結果期為提升果實品質，可簡易製作有機液肥使用以提高果實品質，有機液肥製作方式如下: (1) 幼果至中果期:高氮液肥，魚精 300 倍加入糖蜜 200 倍，每週使用一次，約五次，每棵每次約 10-15 升/棵/次。(2) 中果期至成熟期:高鉀液肥，海草粉 300 倍加入糖蜜 200 倍，每週使用一次，約五次，每棵每次約 10-15 升/棵/

次。高氮及高鉀液肥之製作應至少於使用前二週浸泡，必要時可加入有益微生物進行發酵，每日攪拌 1-2 次，每次 3-5 分鐘。

5. 棗生育各時期之營養管理


•前期果實採收完


•營養生長期


•開花期


•幼果期


•中果期


•果實成熟期

(1) 強酸性砂質壤土棗園（pH 5.5以下）

A. 採收結束後 (4月-5月)： 1號複肥 (20-50-10)，1包/ 0.1公頃。此時可進行土壤分析，以瞭解土壤性質。為因應接踵而至的枝梢及葉片形成 (營養生長期)，需使用到大量的氮，因此，施肥應重視氮肥的供應。

B. 8月中旬至9月初：有機質肥料1包/棵、台肥39號複肥 1包/ 0.1公頃。硼砂2-3公斤/0.1公頃。檢視土壤分析結果，土壤中若缺鈣時，可施用鈣肥 (如硝酸鈣、蚵殼粉等) 20公斤/0.1公頃，同時缺鈣及鎂時則施用鎂鈣肥或苦土石灰20公斤/0.1公頃。此時期棗將進日入開花期 (生殖生長期)，因此，應注重磷肥的供應。

C. 9月中旬施用43號複肥 1包/0.1公頃，之後每10-14天以預先配製好的三要素平均有機液肥 (400升) 加入7-8公斤即溶1號複合肥料，使用時稀釋50倍，此量每次可使用6 × 0.1公頃。此時期棗甫進入開花期及幼果形成期，因此，應注意三要素均衡的供應。

D. 多數果實進入中果期 (硬籽) 後，每10~14天以預先配製好的三要素平均有機液肥 (400升) 加入7-8公斤即溶6號複合肥料，使用時稀釋50倍，此量每次可使用6 × 0.1公頃。此時期應重視鉀肥的供應以因應果實糖分的形成。

(2) 微酸至中性砂質壤土棗園（pH 5.5~7.0）

A. 採收結束後 (4月-5月) : 1號複肥 (20-50-10) 1包/0.1公頃。此時可進行土壤分析，以瞭解土壤性質。為因應接踵而至的枝梢及葉片形成 (營養生長期)，需使用到大量的氮肥，因此施肥應重視氮肥的供應。

B. 8月中旬~9月初:有機質肥料1包/棵、台肥4號複肥 (11-5.5-22) 1包/0.1公頃。

此時若抽梢仍旺盛，可加入氯化鉀 0.5包/ 0.1公頃。檢視土壤分析結果，土壤中若缺鈣時，可施用鈣肥 (如硝酸鈣、蚵殼粉等) 20公斤/ 0.1公頃，同時缺鈣及鎂時則施用鎂鈣肥或苦土石灰20公斤/ 0.1公頃。此時期棗將進日入開花期 (生殖生長期)，因此，應注重磷肥的供應。

C. 9月中旬以後，每10-14天施用， 5號含有機質之複合肥料1包/0.1公頃。此時期棗甫進入開花期及幼果形成期，因此，應注意三要素均衡的供應。

D. 多數果實進入中果期 (硬籽) 後，以6 號即溶複合肥料 (5-18-18-4) 20公斤、硫酸鉀 (含K_2O 50%) 15公斤，溶於600升水中，使用時稀釋50倍進行土壤灌注，此量每次約可使用4 × 0.1公頃。此時期應重視鉀肥的供應以因應果實糖分的形成。

六、參考實例-利用營養診斷進行棗合理化施肥

所謂合理化施肥，主要的做法在於瞭解果園土壤性質，並據以推薦施用適當的肥料種類及合理的施用量，至於土壤性質，則可透過土壤速測方式而得。

(1) 於屏東縣里港鄉棗園利用土壤速測結果推薦施肥與慣行施肥進行比較，示範區土壤性質如表 4 所示。示範成果摘要如下，合理化施肥區較慣行區 1 號複肥少施 1.5 包/ 0.1 公頃，5 號複肥少施 1.5 包/ 0.1 公頃，43 號複肥則少施 1.5 包/ 0.1 公頃。合理化施肥區每 0.1 公頃肥料成本 13,105 元,慣行區每 0.1 公頃肥料成本 14,545 元，因此合理化施肥區可節省 1,440 元/ 0.1 公頃之肥料成本 (表 5)。目前成熟果數量尚少，因此，僅目前僅以少量果實調查結果呈現，兩區果實之果長、果寬差異不大，但合理化施肥區果重較慣行施肥區重約 35 公克，果實糖度亦較慣行施肥區高約 0.4 °Brix。

表 4. 棗合理化施肥試驗區試驗前土壤性質 (屏東縣里港鄉)

檢測項目	質地	酸鹼度 (1:1)	有機質	Bray-1 磷	交換性鉀	交換性鈣	交換性鎂	交換性鐵	交換性錳	交換性銅	交換性鋅
			g/kg	mg/kg							
土壤	砂質壤土	5.8	18.8	68	105	1078	85	287	66	13	12
參考值	-	5.5-6.5	20-40	11-50	30-100	570-1140	50-100	50-300	20-140	12-20	11-25

表 5. 合理化施肥與慣行施肥成本比較 (屏東縣里港鄉)

肥料	合理施肥區 (公斤/分地)	農民慣行區 (公斤/分地)	降低肥料成本 (元/分地)*
有機質肥料	3000	3000	0
1 號複合肥料	60(435)	120(870)	-435
5 號複合肥料	40(300)	100(750)	-450
43 號複合肥料	40(370)	100(925)	-555
合計 (元)	**13105**	**14545**	**-1440**

*肥料金額以試驗當年價格計算。台肥 1 號複合肥料 290 元/包，台肥 5 號複合肥料 300 元/包，台肥 43 號複合肥料 370 元/包，粉狀有機質肥料 100 元/包。

(2) 於屏東縣高樹棗園利用土壤速測結果推薦施肥與慣行施肥進行比較，示範區土壤性質如表 6。示範成果摘要如下，試驗前施用苦土石灰 100 公斤/0.1 公頃全園撒施後淺耕入土，改良酸性土壤與補充鈣及鎂。合理化施肥區較慣行區 1 號複肥少施 1.3 包/0.1 公頃，5 號複肥少施 1.3 包/0.1 公頃，43 號複肥則少施 1.3 包/0.1 公頃。合理化施肥區每分地肥料成本 10,105 元,慣行區每 0.1 公頃肥料成本 11,305 元，因此，合理化施肥區可節省 1,200 元/分地之肥料成本 (表 7)。本區經果實調查結果顯示，合理化施肥區與慣行區果實之果長、果寬及果重差異不大，但果實糖度於合理化施肥區則較慣行施肥區高約 0.3 ^{o}Brix。

表 6. 棗合理化施肥試驗區試驗前土壤性質 (屏東縣高樹鄉)

檢測項目	質地	酸鹼度 (1:1)	有機質	Bray-1 磷	交換性鉀	交換性鈣	交換性鎂	交換性鐵	交換性錳	交換性銅	交換性鋅
			g/kg		mg/kg						
表土	砂質壤土	6.1	20.1	78	143	1589	80	401	46	12	13
底土	砂質壤土	6.2	18.8	50	59	740	32	312	33	10	11
參考值	-	5.5-6.5	2.0-40	11-50	30-100	570-1140	50-100	50-300	20-140	12-20	11-25

表 7. 合理化施肥與農民慣行施肥成本比較 (屏東縣高樹鄉)

肥料	合理施肥區 (公斤/分地)	農民慣行區 (公斤/分地)	降低肥料成本 (元/分地)*
有機質肥料	2250	2250	0
1 號複合肥料	60	110	-363
5 號複合肥料	40	90	-375
43 號複合肥料	40	90	-463
合計 (元)	10105	11305	-1200

*肥料金額以試驗當年價格計算。1 號複合肥料 290 元/包，5 號複合肥料 300 元/包，43 號複合肥料 370 元/包，粉狀有機質肥料 100 元/包。