# 第七章 洋香瓜

## 洋香瓜土壤管理與施肥推薦參考資訊

臺南區農業改良場　黃瑞彰

## 一、適宜栽植風土條件

### (一) 主要栽培作物介紹-品種及產地分佈

洋香瓜屬葫蘆科一年生蔓性草本，原產中東和非洲一帶，性喜溫暖多日照之氣候。洋香瓜為甜瓜之一種，屬西洋系甜瓜，瓜實較大。果實表面有網紋、斑紋或光滑，肉色有綠肉、橙紅肉、白肉等，肉質有軟肉及脆肉之不同。依據行政院農業委員會農業統計年報民國 105 年洋香瓜栽培面積為 2,815 公頃，平均之公頃產量為 12,955 公斤。主要產地在台南市（東山區、七股區、將軍區、白河區、後壁區、西港區及安南區）、雲林縣（崙背鄉、二崙鄉）、嘉義縣（義竹鄉、鹿草鄉）。洋香瓜大部分為兩性花與雄花同株，雌花（兩性花）主要發生於子蔓及孫蔓，果實由子房與花托發育而成，可食部位為中內果皮。開花授粉後 10 - 20 天，果實達生長最旺盛階段，網紋瓜品種則於此時開始產生裂紋。開花後 30 - 62 天稱為成熟期（依品種、季節而不同）。栽培種之果肉糖分含量為 11- 16 %，高者可達 19 %。

### (二) 產業介紹

市場交易價格變動極大，介於 22-34 元/公斤。開花授粉後依品種及氣候之不同，約 30- 60 天達到成熟期，成熟果實氣味芳香，肉質甜美，糖度一般介於 11-15 度左右，最高可達 20 度，果實一般以生食為主，亦可加工製成冰品或果汁類。

### (三) 氣候條件

洋香瓜喜愛溫暖多日照之環境，生育適溫為 25- 30℃。對低溫很敏感，地溫至少在 18℃以上，又以 20- 25℃較佳，土溫達 35℃根系發育仍佳，超過 40℃或低於 15℃，根系停止生長。夜間溫度 15- 20℃，日照充足，較乾燥之環境下，植株發育良好，果實品質最佳。果實成熟期以日夜溫差較大之季節最為適宜。根系淺，耐濕力較弱，不耐浸水，浸水超過 24 小時，根系將發生傷害。

洋香瓜主要產季在十一月下旬至翌年二月、四月下旬至六月上旬，其它月份則有零星產量。秋作宜在八月下旬或九月上旬開始播種，若太早播種，除常遇颱風暴雨災害外，因果實成熟期在十一月份以前，沒有明顯的日夜溫差出現，品質不佳；秋冬作為十月下旬至十一月上旬種植，春作為十二月至翌年一月種植，春作不宜太晚種植，以免收穫成熟季節遇上雨季，影響品質。

### (四) 土壤條件

洋香瓜根系淺，耐旱力較弱，土壤適應性雖廣，但以排水良好、土層深厚、土質鬆軟為佳。砂質土栽培，網紋形成良好，裂果少，外型美觀，但肉較薄，膨軟果較多；

黏質土栽培則相反，網紋形成較差，外觀容易污染，但肉較厚，肉質良好，膨軟果較少。因此，砂質土栽培要補充水分；黏質土要多施用有機質肥料，提高土壤排水及通氣性。土壤以中性偏酸為宜，pH 值約 6.0-6.6，洋香瓜忌連作，於水稻後作最佳，或與非瓜類作物進行輪作為宜。設施栽培之土壤常因栽培管理操作不當，使得土壤鹽基偏高或是線蟲密度增加，可選擇種植綠肥水稻來改善設施土壤。

## 二、土壤與葉片分析營養診斷

### (一) 養分需求

建立優質的棲地環境、營造最佳生長環境為生產優質農產品必備的要素，而依耕地狀況建立耕作模式，可降低土壤沖蝕程度與肥料流失。應於施肥作業前一個月採取代表性土壤做土壤性質分析，或至少已了解近半年內的土壤酸鹼度、土壤質地、土壤有機質含量及土壤排水等性質。依據土壤肥力分析，配合洋香瓜合理施肥標準作業流程 (SOP) 調整施肥量。

有鹽害（導電度大於 4 dS/m）之問題土壤，可利用多施用低鹽分有機質肥料以代替化學肥料，鹽害問題嚴重的土壤可利用洗鹽、栽種耐鹽性作物（如水稻、蕹菜、青蒜等）、或客土等方式擇一或綜合改良，使導電度低於 4 dS/m，若以地下水進行洗鹽需先檢測水質。另外，目前市售之複合肥料，由於配方固定，其肥料成分並不一定與作物吸收之養分比例一致，故易造成土壤養分累積，例如常見銨氮太多，即使土壤中有足夠的鉀離子及鈣離子，植株仍可能出現缺鉀或缺鈣的現象，此為拮抗作用所造成，此時再補施鉀肥或鈣肥，只會使土壤鹽分累積的程度更形惡化。

### (二) 營養障礙—過多或缺乏症狀

1. 缺氮

症狀：初期葉片呈淡黃色，葉形小，莖細。

原因：土壤中氮含量較低或施用大量碳氮比高之有機質時，初期常有氮缺乏現象（氮饑餓），而於土壤水分過多，根系吸收受損時亦會造成。

補救方法：

(1) 確認為缺乏症狀時，以硝酸態氮肥施用。

(2) 於網紋形成後發生，以稀釋液肥行葉面施肥。

(3) 若為施用醱酵不完全之有機質肥料所造成，則可添加有益微生物加速有機質分解。

(4) 注意氮肥之施用，在低溫下施用硝酸態肥料有效。

(5) 洋香瓜的氮肥吸收，在授粉後二星期呈一高峰（網紋洋香瓜在網紋發生期），然後，急速下降，在此之前施必要之肥料。

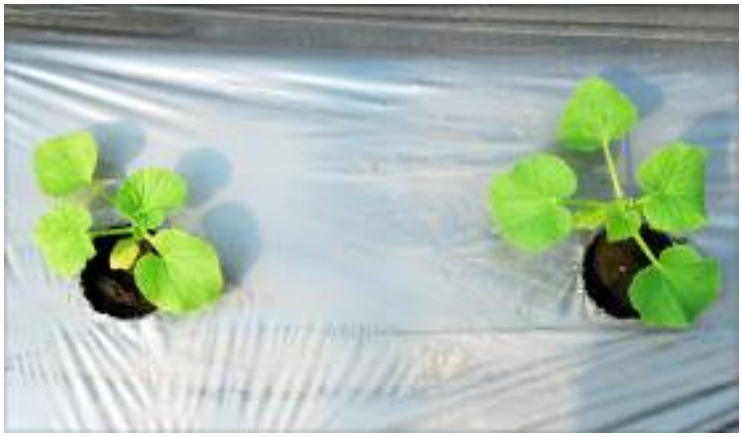


圖 1、缺氮瓜苗葉形小、莖細

2. 缺鉀

症狀：中位葉之葉緣略為黃化，逐漸葉緣黃化明顯，進一步之症狀，自葉緣向內部之葉脈間形成黃化，然後葉緣枯黃，其症狀自下位葉至中位葉皆出現。

原因：砂土等土壤中鉀含量較低時易發生，氮肥、鈣肥或鎂肥施用過多，鉀之吸收受阻也易引起缺鉀。

補救方法：

(1) 洋香瓜的鉀肥吸收，在授粉後二星期呈一高峰（網紋洋香瓜在網紋發生期），在此之前施必要之肥料。

(2) 粗質地，鉀肥宜少量多次施用。

(3) 葉面噴施硫酸鉀 1~1.2 g/L。

(4) 調整土壤酸鹼度。



圖 2、缺鉀中位葉之葉緣略為黃化

3. 缺磷

症狀：初期葉呈濃綠色，生育顯著停滯，葉片變硬並成歪曲的小葉，症狀嚴重時下位葉形成不規則的枯萎。

原因：強酸性土壤（pH 5.5 以下），強鹼性土壤（pH 8 以上）磷易被固定，比起其它要素的吸收，易受地溫所左右，於低溫時吸收顯著不良。

補救方法：

(1) 補充易吸收之液態磷肥（如磷酸一鉀、磷酸一銨），或加入溶磷菌。

(2) 調整土壤酸鹼度。

(3) 接種內生菌根菌。

(4) 注意定植期之溫度、灌水，以促進其成活及根之伸展。

4. 缺鎂

症狀：葉肉黃化，葉脈仍保持綠色，尤以下位葉更明顯，嚴重時則整片葉黃化。

原因：土壤太酸（pH 太低）或鈣及鉀過多時易造成植株缺鎂。

補救方法：

(1) 噴施 2 - 4 g/L 硫酸鎂數次。

(2) 施用氧化鎂每公頃 150 - 300 公斤。

(3) 調整土壤酸鹼度。

(4) 避免施用過量的鉀及鈣。



圖 3、缺鎂葉肉黃化，葉脈仍保持綠色

5. 缺鈣

症狀：中上葉之葉脈黃化，嚴重時整片黃化，葉之外側捲曲，有如傘狀。

原因：土壤太酸（pH 太低）或氮及鉀過多時，土壤水分不足或設施中通風不良均易造成植株缺鈣。

補救方法：

(1) 以 2 – 3 g/L 氯化鈣或 1.5 g/L 磷酸一鈣，每週二次葉面噴施。

(2) 適量補充土壤水分。

(3) 控制氮、鉀肥施用量。

(4) 調整土壤酸鹼度。

6. 缺鐵

症狀：生育略呈遲緩，上位葉呈現黃化。

原因：鹼性土壤最易發生。

補救方法：

(1) 噴施 1 - 2 g/L 硫酸亞鐵或 0.5 g/L EDTA 鉗合鐵溶液。
(2) 調整土壤酸鹼度。
(3) 增施有機質肥料。



圖 4、缺鐵植株上位葉黃化

7. 缺鋅

症狀：新梢葉片黃化變小，節間變短而密。
原因：磷肥施用過量或鹼性土壤較易發生。
補救方法：
(1) 施用硫酸鋅每公頃 20 - 40 公斤或 氧化鋅 30 - 50 公斤。
(2) 噴施 1 - 2 g/L 硫酸鋅溶液。
(3) 調整土壤酸鹼度。



圖 5、缺鋅植株節間變短而密

8. 缺硼

症狀：自子葉的外緣開始黃化，而本葉並不發生。也有子葉正常而心葉呈杯狀者，於生育中期生育延緩，上位葉之外側捲曲，且一部分葉緣變褐，果實也變木質化。

原因：粗質地土壤，pH 值過高，乾旱，氮、鉀肥施用過量。

補救方法：

(1) 施硼砂每公頃 5 - 10 公斤。

(2) 噴施 1- 2 g/L 硼酸溶液。

(3) 土壤避免過度乾燥。

(4) 調整土壤酸鹼度。

9. 缺硫

症狀：中、上位葉的葉色皆呈淡化，無生育異常現象。

原因：長時間不施硫酸根肥料時，較有發生缺硫的現象，尤其是設施栽培。

補救方法：施用副成分含有硫酸根的肥料。



圖 6、土壤鹼性缺乏微量元素

10. 營養生長旺盛

症狀：植株生長茂盛，開花結果數少，且結果位高。

原因：氮肥施用過量，造成營養生長旺盛。

補救方法：

(1) 減（停）施氮肥。

(2) 低溫時基肥施用應提早。

(3) 依栽培時期配合硝酸態氮肥施用。

(4) 酌量提高磷、鉀肥用量。



圖 7、肥分過多植株生長茂盛，開花結果數少

11. 高鹽類障礙

症狀：生育初期葉色呈濃綠，而栽植土壤表土有硬化及白色結皮 (如圖 8)，生育變為遲緩。

原因：施肥過量。

補救方法：

(1) 適當的施肥量，施肥宜少量多次。

(2) 增加灌水量。

(3) 於休閒期進行浸水洗鹽或種植綠肥 作物移除過多鹽分。



圖 8、施肥過量導致鹽分累積



圖 9、高鹽類使植株生育遲緩



圖 10、氮磷肥過高易造成水質優養化



圖 11、種植水稻綠肥改善土壤連作問題

### (三) 土壤與葉片採樣方法

1. 植體樣本的採集原則

植體內養分含量與其吸收量，不僅能顯示植物的營養狀態，且在正常狀態下能反映土壤中養分的有效性。

2. 日中之採樣

葉片中養分濃度在一天中不同時間的變化甚小，因此，在不同時間所採集的樣本的養分濃度差異並不顯著，但在清晨採樣除可將時間的影響降至最低的程度外，且有充裕的時間作後續的處理工作。Bowen (1978) 建議採樣最適宜的時間為日出後三小時之內。由於植物組織的水分含量在白天中乃隨時間而遞減的，此將影響養分的濃度，故採樣時間訂在清晨相同時間為最被推薦的。



圖 12、葉片採樣分析瞭解養分含量與其吸收量

### (四) 土壤與葉片營養診斷適宜範圍或參考值

表 1. 洋香瓜的植體採樣時期、採集部位及營養要素臨界值

| 種類 | 時期 | 採集部位 | 營養要素臨界值* | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 缺乏 | 適合 |
| 網紋香瓜 (Cantaloupe) | 生長初期 | 頂端下第六葉的葉柄 | 氮 | 8,000 | 12,000 |
| | | | 磷 | 2,000 | 4,000 |
| | | | 鉀 | 40 | 60 |
| | 結果初期 | 頂端下第六葉的葉柄 | 氮 | 5,000 | 9,000 |
| | | | 磷 | 1,500 | 2,500 |
| | | | 鉀 | 20 | 40 |
| | 果實成熟初期 | 頂端下第六葉的葉柄 | 氮 | 2,000 | 4,000 |
| | | | 磷 | 1,000 | 2,000 |
| | | | 鉀 | 20 | 40 |

*Unless otherwise noted, values are : N = $NO_3$-N mg/L ;
P = acetic acie-soluble $PO_4$-P, mg/L ; K = total K, g/kg ; and S = $SO_4$-S, mg/L.

## 三、土壤管理與施肥推薦

### (一) 依據土壤管理組圖提出土壤管理推薦

若有地區性問題土壤則可進行土壤改良，如強酸性土壤施用石灰資材矯正酸度、壓實土壤之犁底硬盤打破，均可提高肥料效率及生產力。

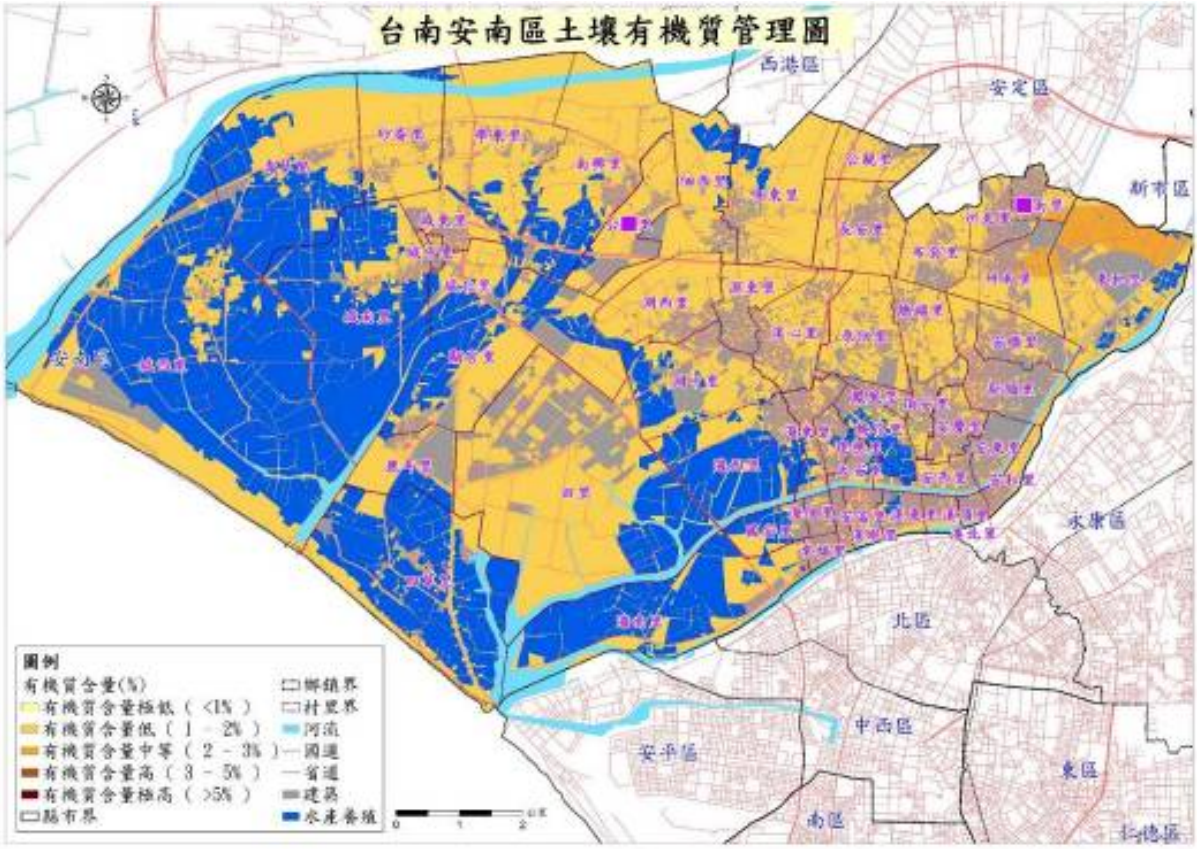



圖 13、有機質 10 - 20 g/kg
農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖

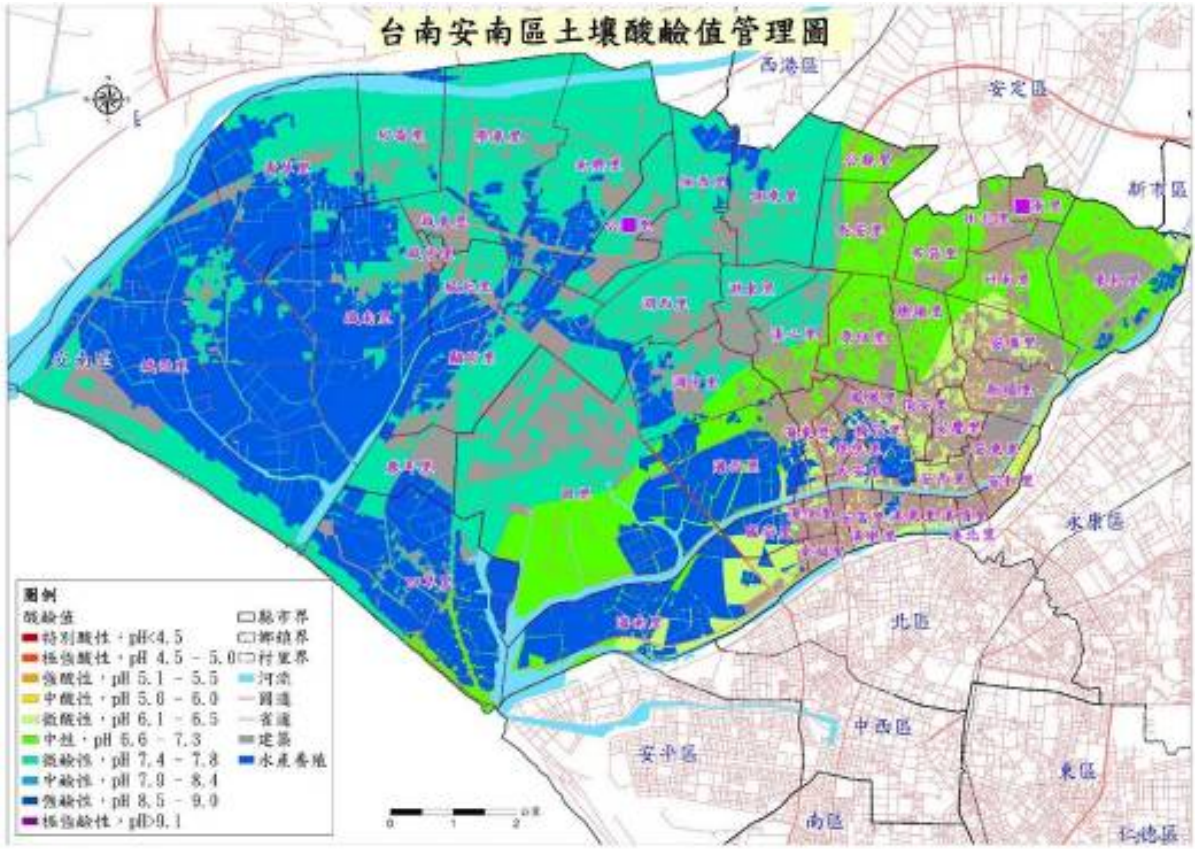



圖 14、土壤酸鹼值以微鹼性居多
農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖

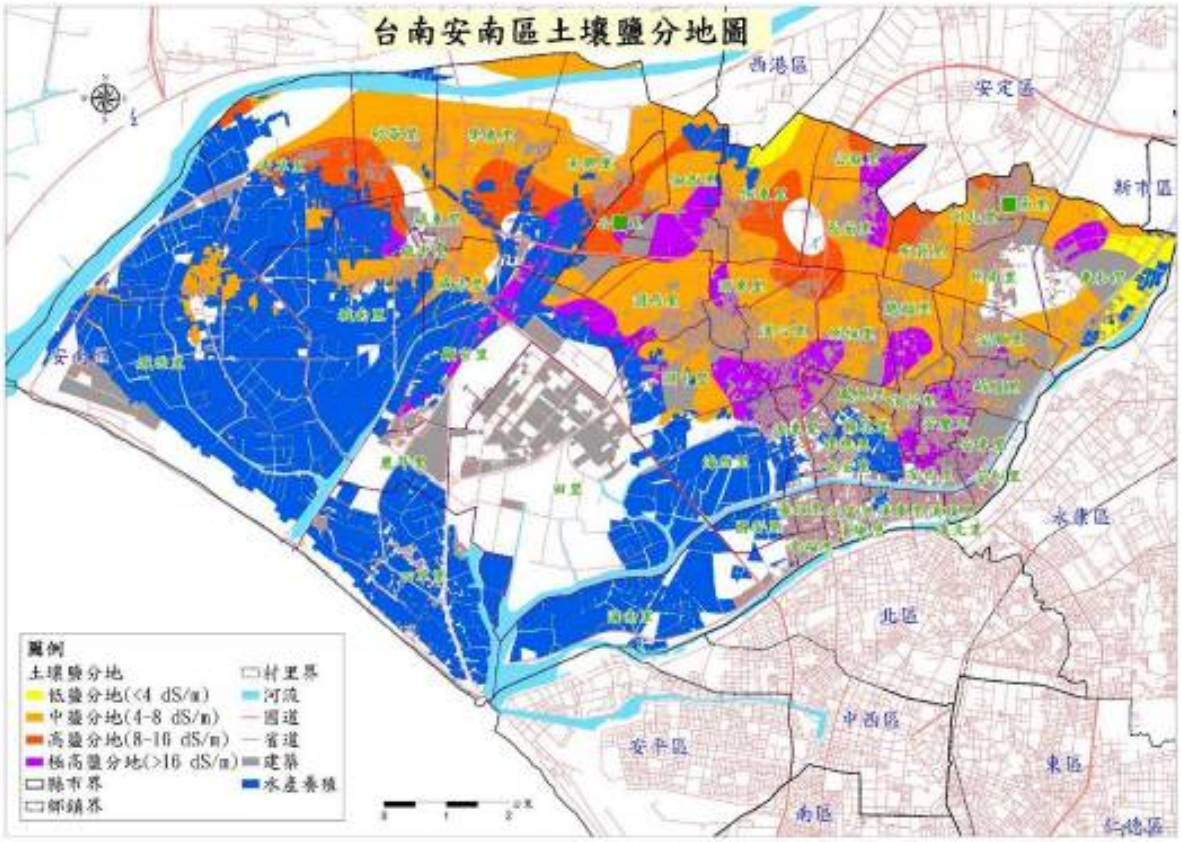



圖 15、土壤多數屬鹽分地
農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖

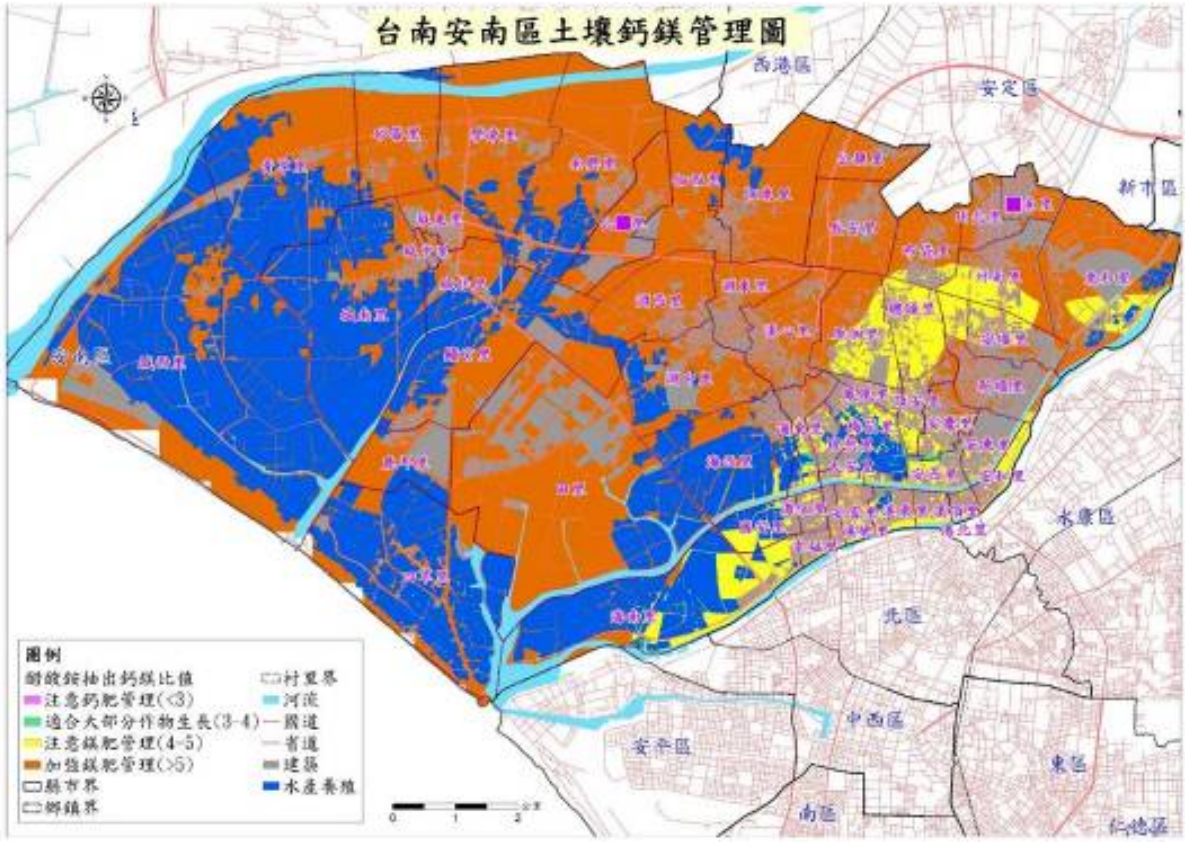
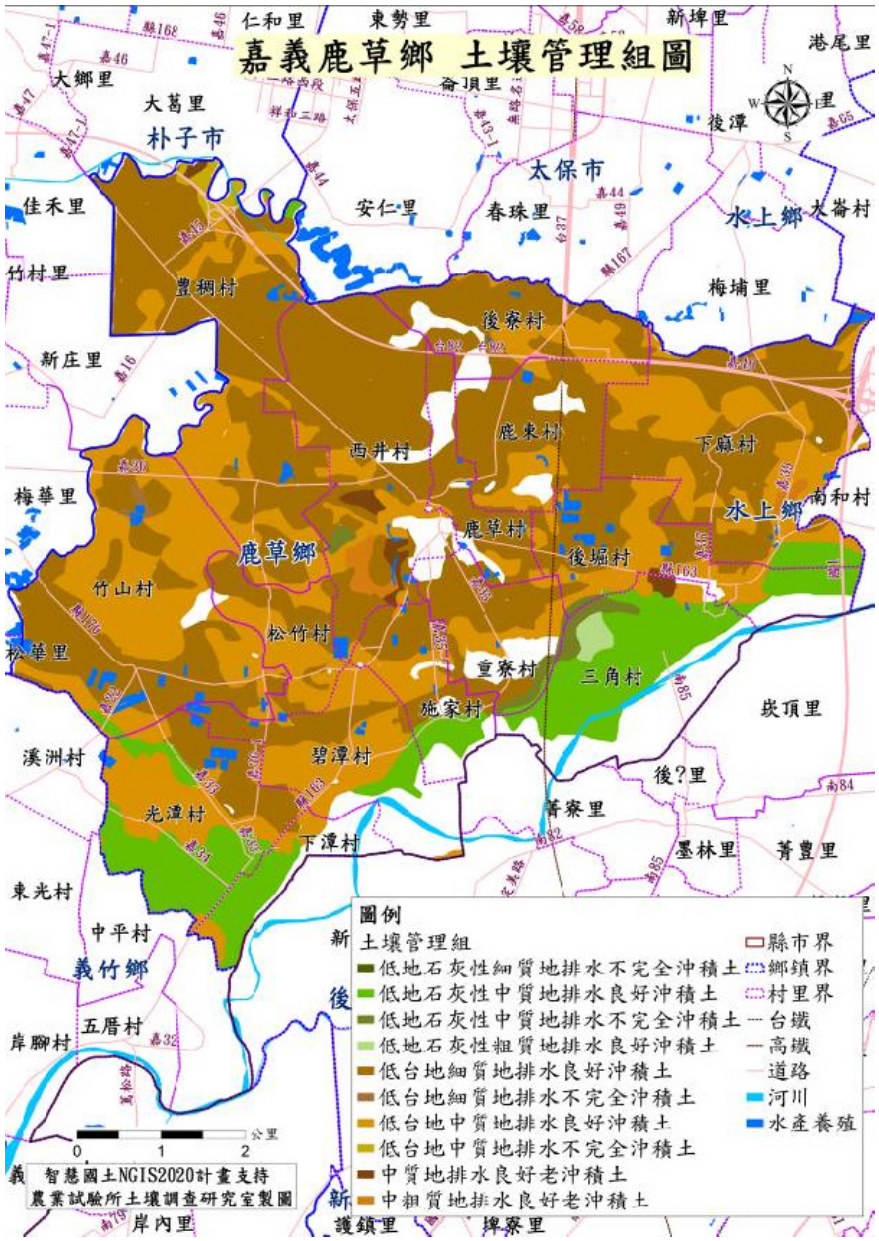
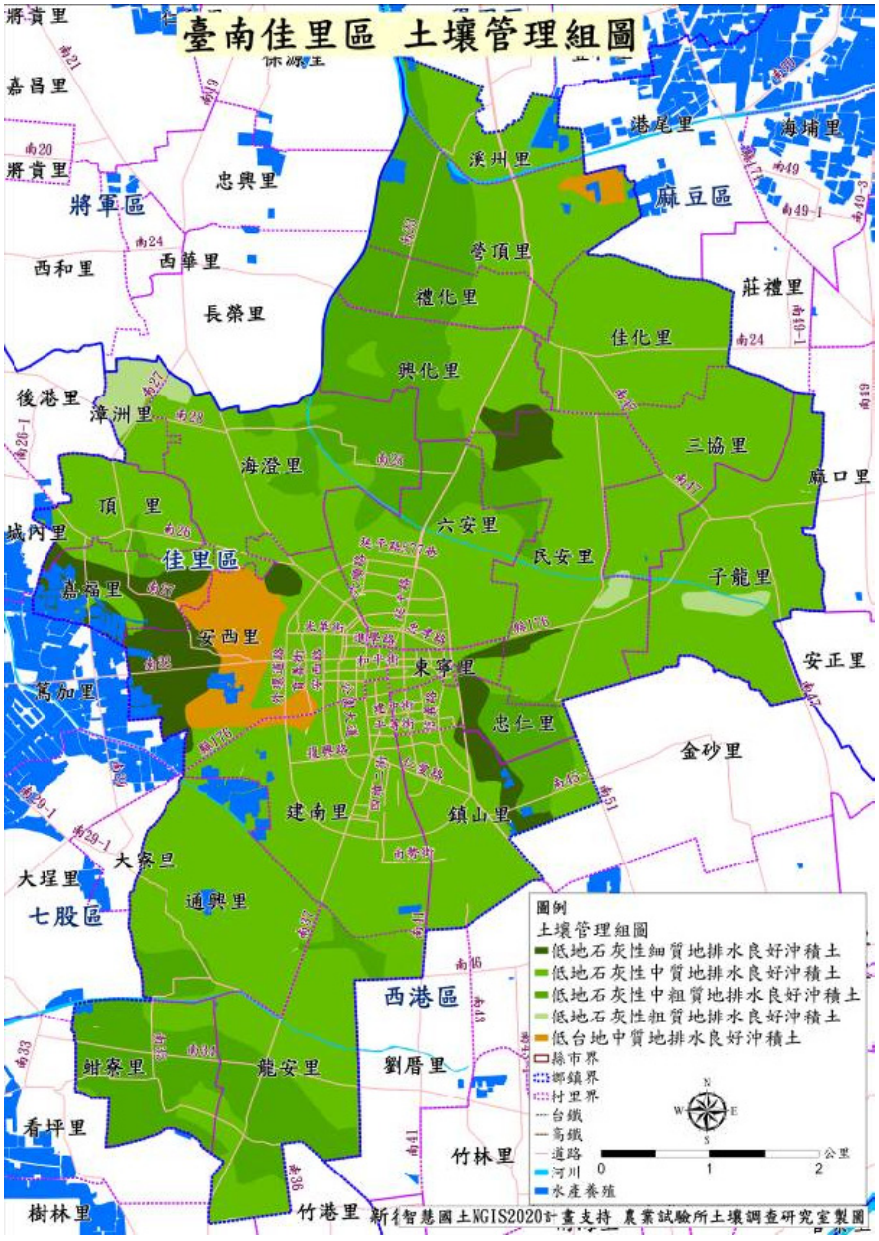



圖 16、土壤多數須加強鎂肥管理
農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖




農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖




農業試驗所農業化學組土壤調查研究室製圖

**(二) 土壤 pH 需求及改良**

適宜洋香瓜生長的土壤 pH 值為 6.0- 6.6，pH 值低於 5.5 者（強酸性土壤），可參考土壤中氧化鈣及氧化鎂含量，推荐施用一般石灰資材或苦土石灰 1- 2 公噸/公頃，以改善土壤酸化問題。石灰性土壤應參考土壤中氧化鉀、氧化鈣與氧化鎂含量，通常鈣鎂比 6 以下，鎂鉀比 2 以上為理想值，若土壤鈣及鉀含量過高，則增施鎂肥每分地 10 公斤。

**(三) 質地需求**

土壤適應性雖廣，但以排水良好、土層深厚及土質鬆軟為佳。

**(四) 土壤有機質含量**

臺灣因高溫多濕，若長期施用化學肥料，而未能適當補充有機質，將造成土壤有機質含量偏低、土壤團粒減少、通氣性及保水性變差、有益微生物的繁殖受限，故使作物對病蟲害的抵抗力減弱。高經濟價值作物常需使用有機質肥料以提高產品品質。由於有機質肥料種類多，包括木屑堆肥、樹皮堆肥、禽畜糞堆肥、豆粕類、及綠肥等，其肥效係依其所含有機質在土壤中經微生物分解礦化之釋出速率與養分量而異，故有機質肥料之施用應依其碳氮比預估礦化率及可釋出之養分量。連續使用有機質肥料時，除當作所施有機質肥料之可礦化量外，前期殘留有機質肥料量及土壤中有機質之可礦化量亦要列入考量，才能確實明瞭可由土壤有機質及施用有機質肥料供給之要素量。一般可將化學肥料和有機質肥料配合施用，且將有機質肥料可釋出之要素量扣抵化學肥料用量，才符合合理施肥之目標。為改善土壤性質，可選用有機質含量高，三要素養分含量低的腐熟堆肥，若有機質肥料成分較高時，化學肥料施用量應降低。定植 10 日前將有機質肥料與化學肥料全面撒施後翻耕，使肥料與土壤充分混合。



圖 18、施用有機質含量高，三要素養分含量低的腐熟堆肥

**(五) 水分灌溉管理、灌溉頻率及方式**

洋香瓜忌多濕，需水量依植株之發育階段、土壤性質及天候而定。較精確之供水模式為：營養生長期土壤水分 6.2- 9.8 kPa，開花期約為 31 kPa，果實發育前期約為 15.5

kPa，果實發育後期約為 39 kPa，成熟期則需 49 - 98 kPa；亦即初期生長保持適當土壤水分即可，不必多灌水，以促使植株根群能向下生長，使地上部發育健壯。開花期則減少灌水量，促進著果；座果後 7~20 天為果實肥大期，需水較多，應充分給水，之後漸漸減少水分供應，尤其在成熟期，保持適當乾燥但植株不至於萎凋之狀態下最為理想。但若為網紋瓜，網紋初現時水分則不宜太多，以免出現粗而不均之網紋，待網紋快完成再增加水分。

適當水分管理相當重要，不僅影響果實外觀，亦影響糖度，尤其高品質洋香瓜之生產對水分之控制要求更高。水分管理是否得宜，可由瓜蔓的生長判斷。太乾時瓜蔓生長受到抑制，雄花在生長點附近開花。結果蔓第二節還未伸出，第一節的雌花已開花。土壤太濕時，洋香瓜根部發育不良，瓜蔓變細。灌水時機於暖熱天宜在傍晚時進行，寒冷天候則應在上午進行。

設施栽培的最大特色，就是栽培者可以利用設施並透過環境管理技術，使環境更適於作物的生長需要，從而控制產量、品質與調節產期；利用水分的管理，控制植株及產品的生長快慢和品質。故以滴灌栽培要注意土壤水分狀態，目前常以 Pa 來表示土壤水分率，可插入土壤張力計瞭解土壤含水量。



圖 19、滴灌與土壤水分張力計設置可以更精準供應水分



圖 20、水分過多造成裂痕過大

**(五) 栽植密度、栽培曆及管理作業**

1. PE 塑膠布隧道棚栽培

秋作於植株定植前二週及春作植株定植前三週，將有機質肥料與化學肥料（按推估施肥量之 70 – 80 %）全面撒施後翻耕，使肥料與土壤充分混合後，進行整地、作畦，敷蓋銀黑色塑膠布。做畦採南北向為宜，作畦保持畦面寬 2 公尺，畦溝寬 0.4 公尺，畦高至少 30 公分以上為宜。

做畦完成後，搭設 PE 塑膠布隧道棚。隧道棚之搭設簡述如下：每 0.1 公頃需鐵條（長度 3.4 公尺，直徑 0.8 公分，兩端 30 公分處有掛鈎）400 支，大木樁約 20 支，透明 PE 塑膠布（寬 2.7 公尺，厚 0.075 公厘）400 公尺，以及數捆尼龍繩或棉繩。每距 1 公尺插入鐵條一支，使彎曲成圓拱形，底部與畦寬相同，蓋上 PE 塑膠布後，在其上再絆以細繩固定之。每畦之細繩或塑膠布拉緊後綁牢於兩端之大木樁上，如此即可完成 PE 塑膠布隧道棚。一切就緒，於定植日按株距鑿植穴。單蔓整枝者，於畦緣每距 36 - 40 公分鑿一穴，雙蔓整枝者，於畦緣每 55 - 60 公分鑿一穴。確實之株距則視品種生長勢之強弱及期作不同而定。



圖 21、PE 塑膠布隧道棚栽培

2. 簡易溫網室之土耕直立式栽培

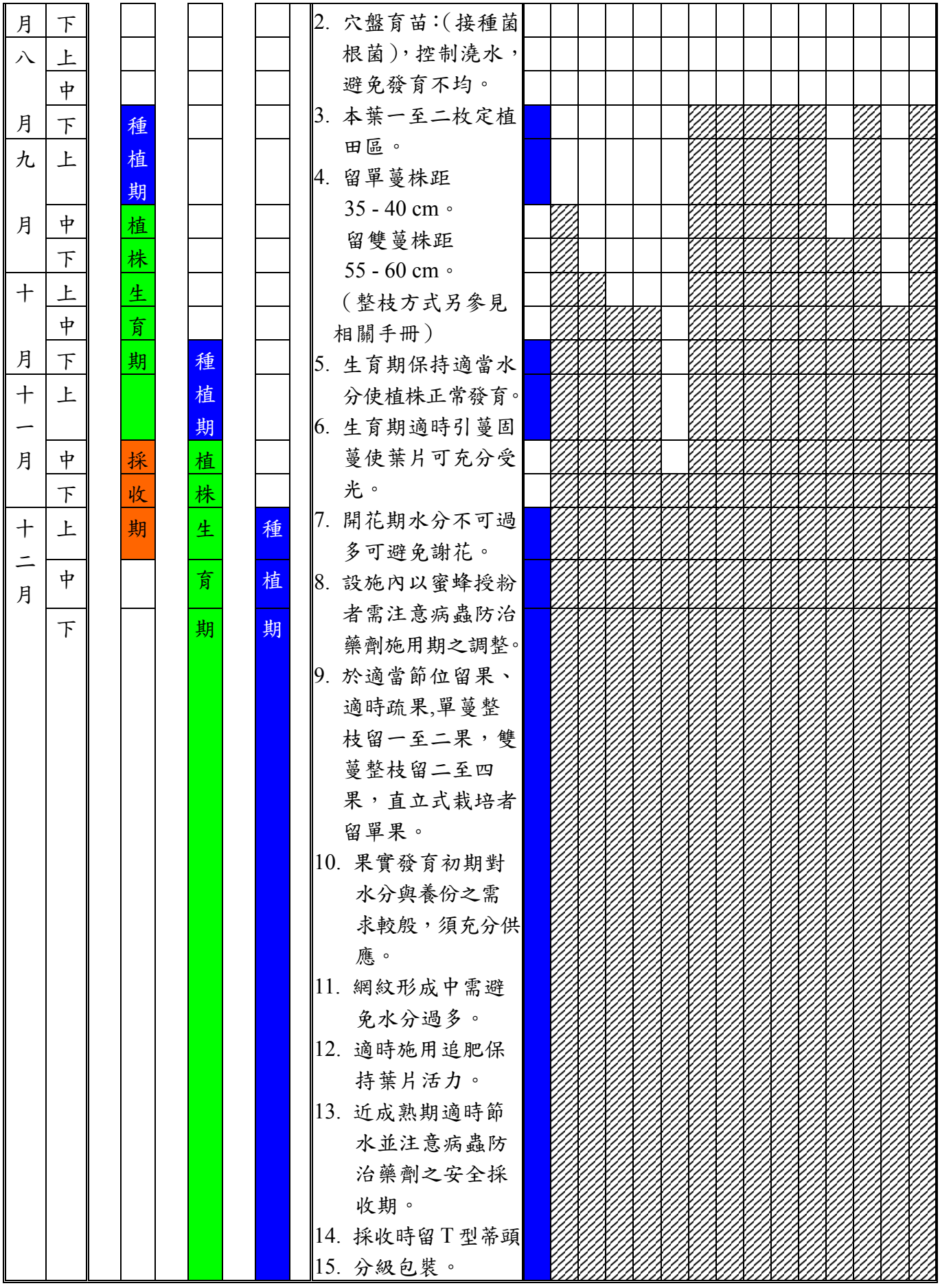
若以此種設施栽植洋香瓜，則畦距(含溝)約 180-200 公分，栽二行，行距 90-110 公分，株距 38 - 42 公分（單蔓），三角形種植。可採四方網目之攀爬網引蔓，或以插支架或吊繩方式固定蔓向上方生長。前者以掛鉤吊果，後者以懸細繩之方式吊果。



圖 22、簡易溫網室之土耕直立式栽培

3. 栽培管理作業曆

| 月別 | 旬別 | 栽培期作別 | | | | | | 主要栽培管理 | 重要病蟲害發生期 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 秋作 | | 秋冬作 | | 春作 | | 苗立枯病 | 病毒病 | 白粉病 | 露菌病 | 蔓枯病 | 黑點根腐病 | 根瘤線蟲 | 棉蚜 | 南黃薊馬 | 番茄斑潛蠅 | 銀葉粉蝨 | 瓜實蠅 | 夜蛾類 | 瓜螟 | 赤葉蟎 |
| 一月 | 上 | | | | | | | 藍色：播種或種植期<br>綠色：植株生育期<br>（含抽蔓、開花、著果）<br>橙色：成熟採收期 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 中 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 下 | | | | 採 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 二月 | 上 | | | | 收 | | | 一、秋作：<br>＊八月下旬至九月上旬播種 (勿過早)<br>＊九月至十月植株發育- 開花- 著果<br>＊十一月中旬至十二月上旬成熟期<br><br>二、秋冬作：<br>＊十月月下旬至十一月上旬種植<br>＊十一月至十二月植株發育-開花-著果<br>＊一月至二月成熟期<br><br>三、春作：<br>＊十二月至翌年一月種植（勿過遲）<br>＊一至三月植株發育- 開花- 著果<br>＊四月下旬至五月成熟期 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 中 | | | | 收期 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 月 | 下 | | | | | | 植 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 三月 | 上 | | | | | | 株 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 中 | | | | | | 生 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 月 | 下 | | | | | | 育 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 四月 | 上 | | | | | | 期 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 中 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 月 | 下 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 五月 | 上 | | | | | | 採 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 中 | | | | | | 收 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 月 | 下 | | | | | | 期 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 六月 | 上 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 中 | | | | | | | 栽培管理摘要:<br>1. 種子浸種消毒-清洗濾乾（-催芽）-播種- 育苗。 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 下 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 七 | 上 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 中 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |


月
下
八
上
中
月
下
種
植
期
九
上
月
中
植
下
株
十
上
生
中
育
月
下
期
種
十
上
植
一
期
月
中
採
下
收
十
上
期
生
種
二
中
育
植
月
下
期
期
2. 穴盤育苗:(接種菌根菌),控制澆水,避免發育不均。
3. 本葉一至二枚定植田區。
4. 留單蔓株距35 - 40 cm。留雙蔓株距55 - 60 cm。(整枝方式另參見相關手冊)
5. 生育期保持適當水分使植株正常發育。
6. 生育期適時引蔓固蔓使葉片可充分受光。
7. 開花期水分不可過多可避免謝花。
8. 設施內以蜜蜂授粉者需注意病蟲防治藥劑施用期之調整。
9. 於適當節位留果、適時疏果,單蔓整枝留一至二果,雙蔓整枝留二至四果,直立式栽培者留單果。
10. 果實發育初期對水分與養份之需求較殷,須充分供應。
11. 網紋形成中需避免水分過多。
12. 適時施用追肥保持葉片活力。
13. 近成熟期適時節水並注意病蟲防治藥劑之安全採收期。
14. 採收時留T型蒂頭
15. 分級包裝。

## 四、目標或預期產量肥料三要素施肥量推薦〈通用原則性的〉

### (一) 參考實例

洋香瓜施肥建議於每公頃施用堆肥 10 公噸情況，施肥量（公斤/公頃）：氮 110-150、磷酐 210- 250、氧化鉀 160- 200。換算成一般複合肥料，基肥每公頃約需 43 號複肥（N：$P_2O_5$：$K_2O$：MgO＝15-15-15-4）600 公斤與過磷酸鈣（18 % $P_2O_5$）400 公斤。追肥為即溶 6 號（N：$P_2O_5$：$K_2O$：MgO＝5-18-18-4），分別於幼、中果期稀釋 100- 200 倍土壤灌注一至二次，每次每公頃約 200 公斤，或以葉面液肥補充，稀釋 300-500 倍後噴灑。堆肥做基肥選用有機質含量高，三要素養分含量低的腐熟堆肥，配合雞糞或禽畜糞堆肥使用，若有機質肥料成分較高時，化學肥料施用量應降低。

1. 三要素推薦量 (公斤/公頃)

| 要素別 | 塑膠布畦面覆蓋栽培 | 塑膠布隧道型栽培 | 稻草覆蓋栽培 |
|---|---|---|---|
| 氮素 | 110~150 | 110~150 | 110~150 |
| 磷酐 | 210~250 | 210~250 | 210~250 |
| 氧化鉀 | 160~200 | 160~200 | 160~200 |

註：1. 化學肥料換算43號複合肥料施用量1,000 - 1,400公斤。
2. 每公頃施用10公噸堆肥，施用有機質肥料，化學肥料施用量可以酌減。
3. 使用微生物肥料可幫助養分吸收，化學肥料施用量可減少。

2. 施肥時期及分配率 (%)

| 肥料別 | 基肥 | 第一次追肥<br>（開花授粉後5~7天） | 第二次追肥<br>（開花授粉後21-28天） |
|---|---|---|---|
| 氮肥 | 20 | 40 | 40 |
| 磷肥 | 50 | 20 | 30 |
| 鉀肥 | 30 | 20 | 50 |

註：基肥於整地前施用，第一次追肥為疏果後，第二次追肥網紋形成完全時實施

3. 施肥方式
   (1) 為改善土壤性質，可選用有機質含量較高之腐熟堆肥，配合雞糞或禽畜糞堆肥使用。
   (2) 有機質肥料可與土壤改良劑石灰資材同時施用，可省工及避免土壤硬化，但化學氮肥需待石灰施用後一個月再施，不可與石灰同施，以免氮脫失。
4. 石灰之施用
   (1) 土壤 pH 小於 5.5 屬於酸性土壤，建議使用鹼性資材，並充分與土壤混合。
   (2) 石灰用量：砂質壤土施 1 噸/公頃/年，壤土或坋質壤土施約 1.5 噸/公頃/年，黏質壤土 2 噸/公頃/年。每年檢查土壤 pH 值，如已調整至 pH 6.0 以上，即停止使用。
5. 次量及微量要素之施用 (如診斷缺乏才有施用之需要)

### (二) 大量元素營養管理推薦

1. 若種植前，土壤檢測結果肥力過高，應酌減該項肥料用量，減肥建議量如下：土壤分析結果如磷、鉀在低的範圍依慣用量增施 1/4- 1/3，在高的範圍依慣用量減施 1/3-

1/4。(註：Bray-1 磷濃度 15 - 100 mg/kg，交換鉀濃度 30- 100 mg/kg，偏下限為低濃度，偏上限為高濃度。)

2. 土壤 EC 值會影響氮肥施用量：

(1) 測定之土壤 EC 值 (1:5) 大於 0.4 dS/m 時，不必施氮肥。

(2) 測定之土壤 EC 值 (1:5) 介於 0.4 至 0.3 dS/m 時，氮肥依慣用量減施 3/4。

(3) 測定之土壤 EC 值 (1:5) 介於 0.3 至 0.2 dS/m 時，氮肥依慣用量減施 1/4。

(4) 測定之土壤 EC 值 (1:5) 介於 0.2 至 0.1 dS/m 時，氮肥依慣用量施用。

(5) 測定之土壤 EC 值 (1:5) 小於 0.1 dS/m 時，則依氮肥合理推薦施用量施用。

洋香瓜果實品質與施肥管理有密切相關，尤以果實糖分於採收前二至三週呈直線累積，此時需適度提升鉀肥比例，以促進糖分累積，提昇果實品質，若於此時增加氮肥施用量則果實糖度較低，且易造成裂果。

### (三) 次量與微量要素營養管理推薦

作物吸收不同肥料養分量不一，最易造成養分失衡，例如常見銨態氮肥施太多，即使土壤中有足夠的鉀離子及鈣離子，仍可能出現缺鉀或缺鈣的現象，此現象稱為拮抗現象，此時再施入鉀肥或鈣肥只會使土壤鹽分累積的程度更形惡化，此一弊端，應依作物、土壤、氣候予以考量調整施肥。栽培期間需注意次量與微量要素缺乏，尤其是鎂、鋅、鐵等的缺乏，若診斷有營養缺乏現象則可行葉面施肥補救，可將營養要素稀釋 500 - 1,000 倍使用，每週一至二次直至症狀消失。

長期多量施用 pH 較高之有機質肥料或石灰資材，將顯著提升土壤酸鹼度，當施用銨態氮肥多時，易形成氨氣揮散損失，高濃度之氨氣會對植株直接造成傷害，且微量元素易缺乏，故在低溫時基肥應提早施用。又目前市售之有機質肥料之品質並不穩定，農友高量或長期施用時，也可能因施用不當導致土壤表面累積過量鹽分，而使作物生長不佳，應加以注意。

### (四) 新興施肥方法推薦 (土壤肥灌，與葉面施肥)

1. 微生物肥料使用

一般農民慣用大量的化學肥料，而磷肥大部分因被土壤固定結合或流失，不但不能為作物所吸收，亦可能污染地下水。洋香瓜為磷肥需求量高之作物，可利用內生菌根菌及溶磷菌等生物性肥料，幫助養分吸收，可促進幼苗與植株之生長，提高移植成活率，減少肥料用量，達到合理化施肥之目標。根據初步試驗顯示，內生菌根菌可強壯瓜株根系，提高根莖比，減輕黑點根腐病對洋香瓜產量及品質造成上優點，惟塑膠資材設施內土壤由於自然雨水被阻隔，導致部分未被作物吸收的肥料以可溶性鹽類累積在土中，且無法被淋洗。

自然界中存在有豐富之微生物資源，對農作物生產而言，常可利用此資源，如將有益微生物接種在種子或施用在幼苗、土壤上，可增加植物營養之供應、提高土壤中養分之有效性、增進根系之生長與養分之吸收、保護根系及增進抗逆境能力等，均可稱之為「微生物肥料」應用。

目前常被應用於香瓜栽培有溶磷菌及菌根菌，使用方法分別說明如下：

(1) 溶磷菌液劑灌注方法：每毫升之菌數約為 $4 \times 10^8$ cfu，稀釋 300 - 500 倍，澆灌於根系附近之土壤至澆濕為原則，使菌液儘量接觸到根系為佳。

(2) 菌根菌粉劑拌種之方法：以每穴約 1 公克之菌根菌孢子土 (每克約含 100 粒菌種) 撒施於介質，再與介質均勻攪拌，攪拌後之介質填入穴盤中，再進行播種育苗。



圖 23、溶磷菌液稀澆灌於根系附近



圖 24、菌根菌孢子土撒施於介質，介質填入穴盤中，再進行播種育苗

2. 滴灌給肥

傳統的灌溉方式往往需要消耗大量的水，但在水資源日漸匱乏的今日，農業用水勢將面臨限縮，因此，惟有提高水的有效利用率，才能降低用水量並持續進行農業生產。本示範以 PE 穿孔噴管，利用上覆 PE 布截落水滴，造成滴灌之效果。試驗結果，此種設計，其滴灌水分之分布均式且散布面亦幾可涵全畦面，有利於作物整個根系群對水分及養分之吸收。本系統之效果比傳統滴灌只能在主根小範圍施灌之情況為佳，而且不需要裝置昂貴且易堵塞之滴嘴，免除滴嘴維護之困擾。同時裝卸簡易，在不作覆蓋時亦可作為噴灌之用，適用之範圍廣。

(1) 管路灌溉設備規劃

為解決隧道式 PE 布敷蓋下栽培之施肥及灌溉困難，臺南場冀期能規劃一套液體肥料與灌溉水自動混合施灌之肥液灌溉系統 ( fertigation system )，同時改變傳統滴灌必須使用昂貴滴嘴的方式之缺點。試行利用價廉之國產 PE 穿孔管，再以上覆 PE 布截落水滴之原理，以達到滴灌之效果，大幅度降低管路灌溉的設施成本並對液體肥料之施用技術加以簡化。以期此一肥液灌溉系統能在低成本，高效率及操作簡易的原則下易於推廣應用。

**A**. 主管： 80 mm PVC 管，依行距及支管配置之需要插接 T 型接頭，以連接 PE 穿孔軟管。

**B**. 支管：為國產低壓 PE 穿孔軟管，孔組距 15 cm，孔徑 0.75 mm，PE 穿孔管之首端以特殊接頭連接於主管，並加裝一球型制水閥，以為啟閉之控制。PE 穿孔軟管配置於畦兩側，可以進行兩期作滴灌。

C. 液體肥料施用量及施用濃度 (倍數)

果實網紋形成期，每 0.1 公頃施用即溶 43 號 (15-15-15-4 (鎂) ) 7.8 公斤，即溶 6 號 (5-18-18-4 (鎂) ) 15.6 公斤，液肥以 125 倍之濃度施灌。利用本系統作肥液灌溉時，只須控制每次之施用量，濃度則如在 50 倍以上，均屬安全。本系統對液體肥料施用技術之簡化，亦將有助於液體肥料之應用推廣。本次示範每株洋香瓜約供應 4.2 公升水，每 0.1 公頃用水 8.4 噸。



圖 25、以 PE 穿孔噴管，利用上覆 PE 布截落水滴，造成滴灌之效果



圖 26、液體肥料施用



圖 27、灌注液肥