

設施小果番茄栽培管理

台南區農業改良場

劉依昌

聯絡電話06-5912901轉541
ecliu@mail.tndais.gov.tw



行政院農業委員會台南區農業改良場

Tainan District Agricultural Research & Extension Station, COA

大綱

- ◆ 前言
- ◆ 番茄生長因子
 - 光
 - 溫度
 - 二氧化碳
 - 濕度
- ◆ 番茄現代化作物管理

前言

- ◆ 番茄的別名：西紅柿、臭柿仔及柑仔蜜
- ◆ 英文名稱：Tomato
- ◆ 學名：*Lycopersicon esculentum* Mill
- ◆ 原產地：南美的秘魯、厄瓜多、玻利維亞等國的高原地帶
- ◆ 用途廣泛適合鮮食、烹飪及加工等

番茄起源：秘魯安第斯山脈(Andes)山區

日照強、氣候乾燥、日夜溫差大、土壤排水良好

平均氣溫：
24.5/9.5°C

雨量稀少：年平均雨量不足250毫米。



台灣常見番茄種類



牛番茄



黑柿番茄



加工番茄



小果番茄

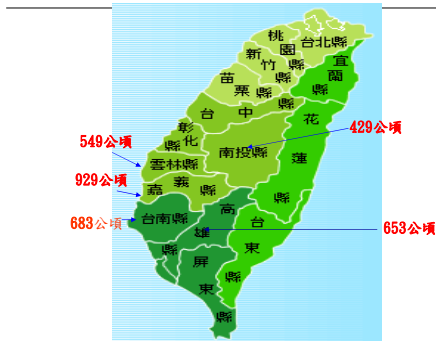


串收番茄

2012年台灣番茄生產

- ◆ 加工番茄全年種植面積141.8公頃，生產5千多公噸，多分布於台南市(73)、台東縣(58)，多為契作生產模式。
- ◆ 食用番茄全年約4,359公頃，以嘉義縣、台南市、高雄市等地栽培較多。
- ◆ 食用番茄包括大果番茄及小果番茄，其中大果番茄歸屬為蔬菜，農產品交易行情站 (<http://amis.afa.gov.tw/>) 將定為番茄(FJ)。
- ◆ 小果番茄被農產品交易行情站定位為水果，分為玉女(74)；聖女(72；長圓、大紅)、嬌女(73；桃型、粉紅)、一般(71；橢圓、紅色)、其他(70；黃色)。

2012年食用番茄主要產區栽培面積(4,359公頃)



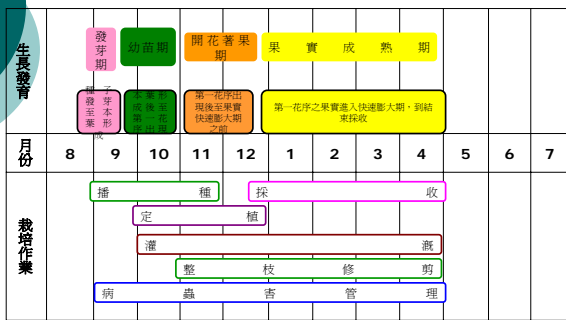
行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

台灣番茄栽培有採設施及露天



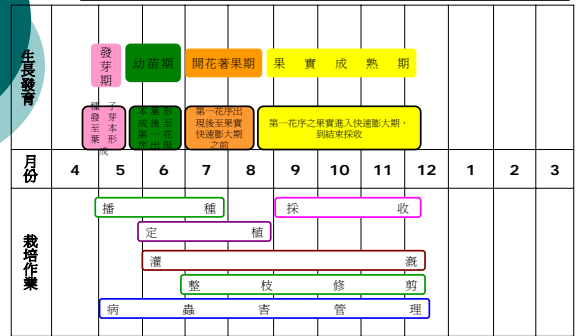
行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

雲嘉南地區番茄生長發育期與栽培作業流程—秋作



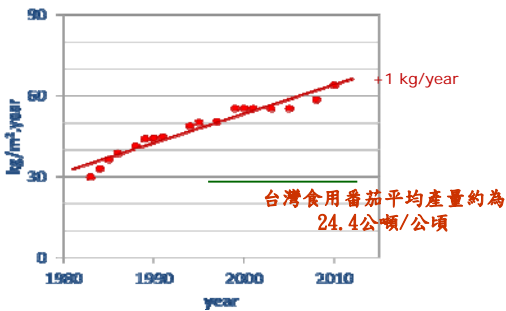
行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

雲嘉南地區番茄生長發育期與栽培作業流程—夏作



行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

荷蘭VS台灣溫室栽培番茄產量



行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

荷蘭溫室過去25年產量增加原因

- ◆較長的栽培期(51週)
- ◆更多光線
 - * 改善溫室光線穿透
 - * 人工光源
- ◆添加二氧化碳
- ◆介質栽培(更適合的根域環境)
- ◆作物栽培管理技術改進(如:較高的葉面積指數)
- ◆病蟲害管理技術改進
- ◆較高產量的品種



行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

大綱

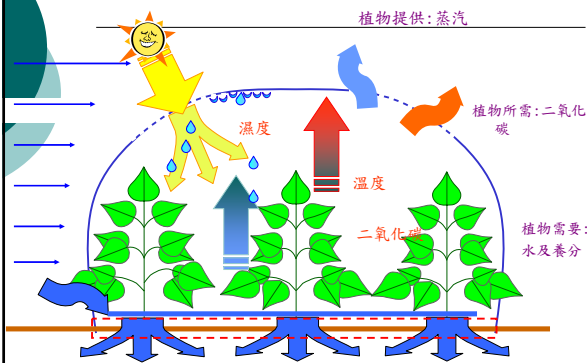
- ◆ 前言
- ◆ 番茄生長因子
 - 光
 - 溫度
 - 二氧化碳
 - 濕度
- ◆ 番茄現代化作物管理

環境生長因子的重要性

- ◆ 為了要有最好的品質與產量，所有的生長因子必須同時在最適合的條件下
- ◆ 常見環境生長因子有：光，溫度，二氧化碳，濕度，水分

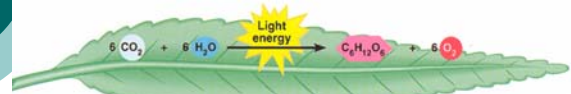


植物需要：光



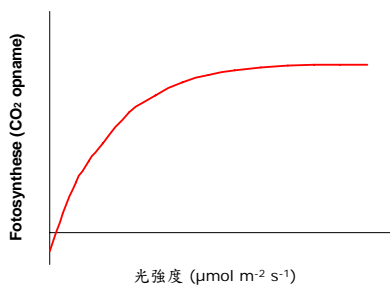
光的重要性

- ◆ 減少1%光線就會減少1%產量



植物吸收二氧化碳及水產生醣類：光合作用
“光”提供能量進行光合作用

光合作用(二氧化碳吸收)與光



主要蔬菜光補償點和光飽和點

種類	光補償點 (lux)	光飽和點 (lux)	種類	光補償點 (lux)	光飽和點 (lux)
番茄	1,500	70,000	胡瓜	5,000	55,000
茄子	2,000	40,000	洋香瓜	400	55,000
番椒	1,500	30,000	西瓜	4,000	80,000
甘藍	2,000	40,000	白菜	1,500	40,000

散射光的好處

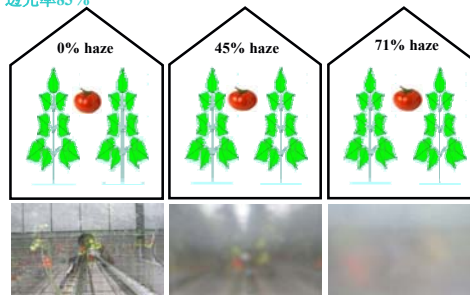
- ◆ 光線更均勻分布(水平的, 沒有陰影)
- ◆ 光線能夠滲透到植株間
- ◆ 不易達到光飽和
- ◆ 溫和的微氣候



行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

散射玻璃: 番茄試驗

透光率83%



行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

0%霧化

71%霧化



LI Tao

行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

人工光源

理由

- ◆ 市場定位
周年生產或提早產期
提高品質
- ◆ 較高的產量
- ◆ 植物生長調控
- ◆ 需要較多勞工

在荷蘭約有40%番茄栽培使用人工光源



行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

給光方式 - LED光源架設於植株間, 能增加光線吸收

植株間



植株上方



行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

溫度控制的重要性

溫度如何影響的植物生長?

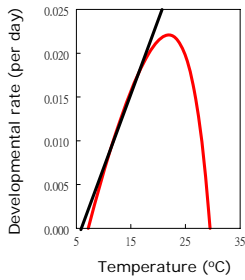
- ◆ 許多酵素反應
- ◆ 發育過程
側芽的形成, 開花
- ◆ 光合作用
- ◆ 呼吸作用
- ◆ 著果
- ◆ 果實大小

與其他氣候因子的相關性



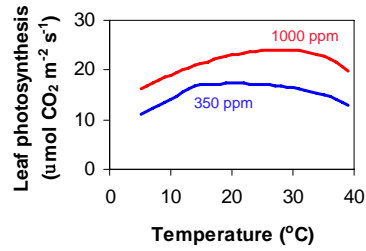
行政院農業委員會台南區農業改良場

溫度的影響



- ◆ 溫度:對酵素作用過程的影響
- ◆ 最佳反應溫度
- ◆ 在適當溫度條件下,呈現線性增加

溫度的影響—與其他氣候因子的相關性



- ◆ 較高的二氧化碳濃度:在合適溫度也會提高光合作用速率

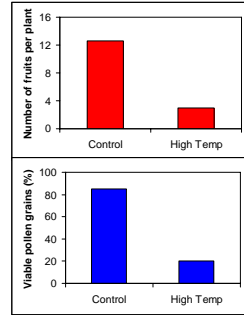
果菜生育適溫條件(日本高橋資料)

種類	日溫	夜溫	地溫
番茄	25~20	13~8	18~15
茄子	28~23	18~13	20~18
番椒	30~25	20~15	20~18
洋香瓜	30~25	23~18	20~18
胡瓜	28~23	15~10	20~18
西瓜	28~23	18~13	20~18
草莓	23~18	10~5	18~15

高溫逆境

- ◆ 著果不良
- ◆ 轉色不佳
- ◆ 生育不佳

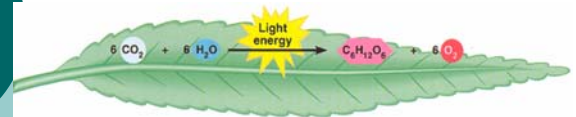
對照組: 28/22°C D/N; 高溫組: 32/26°C



低溫逆境—會影響著果(如造成空心果,畸形果)

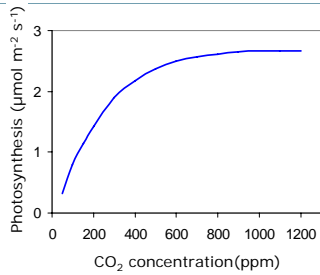


二氧化碳的重要性



- ◆ 影響作物生長及產量
- ◆ 提高光合作用率15-30% (二氧化碳濃度由380增加到1000ppm)
- ◆ 著果率增加

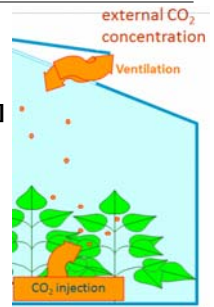
光合作用速率與二氧化碳濃度



每增加100ppm二氧化碳對產量的影響

$$\frac{1500 \times 1000}{[\text{CO}_2] \times [\text{CO}_2]}$$

- ◆ 350 to 450 ppm: 增加12%
- ◆ 600 to 700 ppm: 增加4%
- ◆ 1000 to 1100 ppm: 增加1.5%
- ◆ 350 to 250 ppm: 減少19% !!



Nederhoff, 1994

溫室微氣候: 高溫

高溫=土壤水分張力小於2kPa(<1.5 g/m³)或在25 °C濕度大於94%

- ◆ 葉片鈣含量減少→葉片小→光截取量減少→光合作用減少
- ◆ 授粉減少(沒有熊蜂)
- ◆ 容易發生病害(灰黴病)
- ◆ 容易發生不正常果(裂果)



溫室內微氣候: 低濕

低濕=土壤水分張力大於1kPa(>7.5 g/m³)或在25 °C濕度小於70%

- ◆ 植株水分逆境
- ◆ 氣孔關閉
- ◆ 細胞伸長減少→小且厚的葉片
- ◆ 光合作用率降低
- ◆ 果實水分含量減少
- ◆ 灰腐病



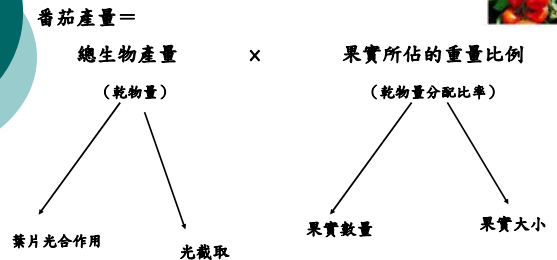
Tainan District

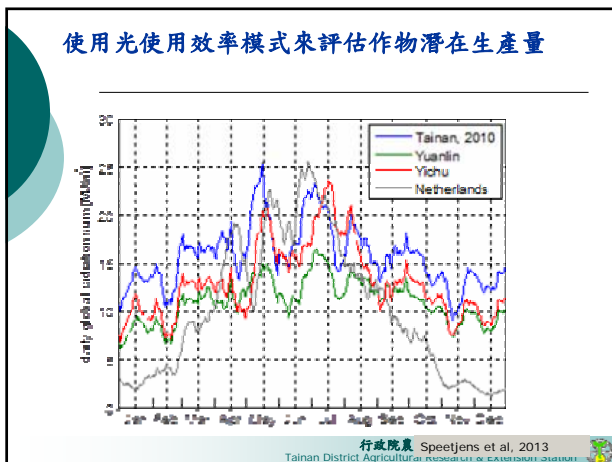
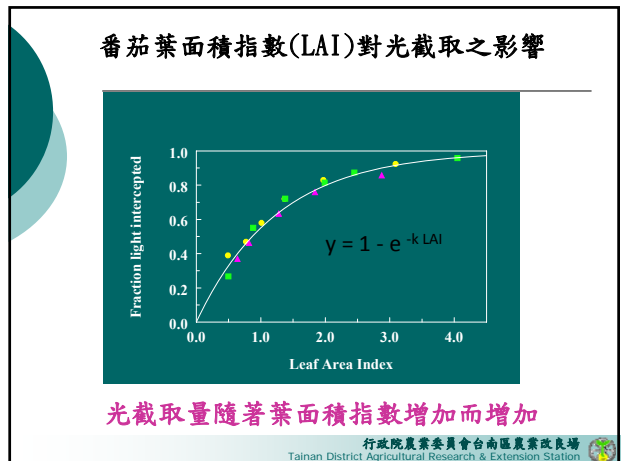
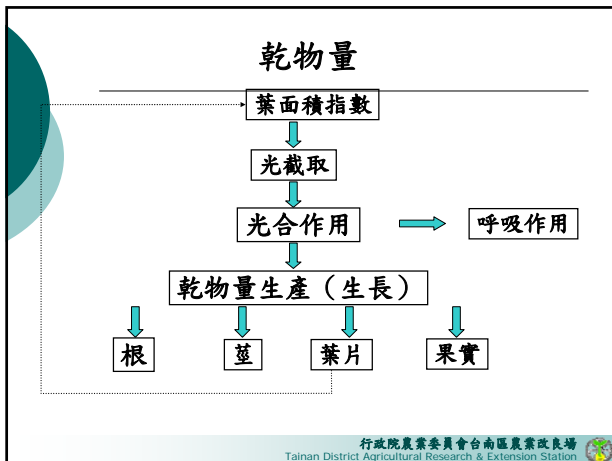
大綱

- ◆ 前言
- ◆ 番茄生長因子
- ◆ 番茄現代化作物管理

- 整枝
- 除去側芽
- 增加授粉
- 疏果
- 除老葉
- 使用嫁接苗

番茄產量組成





台灣地區計算溫室番茄潛在生產量(1)

- ◆ 冬季生產期150天(總體輻射量 $12 \text{ MJ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$)
- ◆ 假定光使用效率(LUE) $3 \text{ g 乾物量 MJ}^{-1} \text{ PAR}$
- ◆ 假定溫室光線透射率 70%
- ◆ 假定番茄LAI = 3

光截取量 $1 - e^{-0.7 \times 3} = 0.88$
(光強度 $\approx 50\%$ 之總體輻射量)




預期生質產量：
 $150 * 12 * 0.5 * 0.7 * 0.88 * 3 = 1.6 \text{ kg 乾物量}$

行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

台灣地區計算溫室番茄潛在生產量(2)

- ◆ 假定果實生質分配比率為 65 %
- ◆ 假定果實乾物質含量 6%

因此，製造1.6 kg 乾物質：
 $1.6 * 0.65 / 0.06 = 18 \text{ kg 鮮果/ m}^2$
(生長期150 天)



行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

現代化作物管理

相關栽培措施：

- ◆ 整枝
- ◆ 除去側芽
- ◆ 增加授粉
- ◆ 疏果
- ◆ 除老葉
- ◆ 使用嫁接苗



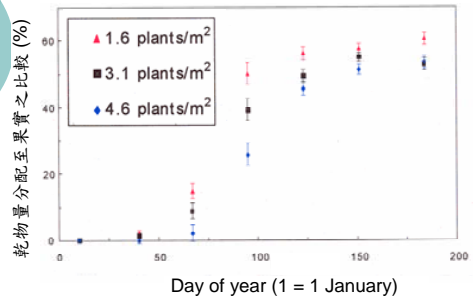
行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

栽培密度

- 較高的栽培密度：
 - 較高的產量
 - 較小的果實
 - 較高的成本
- 栽培密度與光線：
 - 栽培密度越高光量越低



栽培密度較大有較好的著果



放寬行距配合適度摘葉，
可增加下位葉採光

現代化作物管理—整枝

- ◆ 較高產量
- ◆ 較高的品質
- ◆ 採收容易



台灣設施小番茄整枝方式

- 雙行植；株距0.3~0.5m，行距1.8m
- 直向誘引；斜向誘引(使用根砧，2~4幹整枝)
- 每平方公尺栽培2.0~2.2株



直向誘引



斜向誘引

現代化作物管理

除側芽

- ◆ 增加果實大小
- ◆ 改善通風採光
- ◆ 避免過多的側芽消耗植株養分



行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

促進著果

- ◆ 番茄常因下述原因流花流果

- 花器構造缺陷
- 無授粉、授精
- 胚珠退化
- 土壤水份缺乏
- 溫度過高、過低
- 光照不足



行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

增加授粉率

- ◆ 熊蜂
- ◆ 電子蜜蜂
- 提高著果率
- 正常的果型
- 較大的果實



授粉

- ◆ 電子振動器：每周至少使用三次，幫助花粉釋出
- ◆ 熊蜂：每公頃約5-8巢
- ◆ 蜂巢須離地1.5m，放置黏板避免螞蟻
- ◆ 蜂巢須遮陽(放在植株或遮蔽物下)



行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

時期：夏作5-9月

藥物：番茄生長素 (4-CPA) 稀釋
100倍 (夏作) 及50倍 (春秋
作)、多結果朗 (番茄美素)
施用倍數1000倍

方法：於下午將藥劑噴於有2-3朵
小花盛開之花序

行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station



於下午將藥劑噴於有2-3朵
小花盛開之花序



夏季台南12號適當噴灑藥
物，以促進著果

行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station



左為番茄生長素

成份未明之藥物

行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

著果劑過量



新葉捲曲縮小

果實變形

行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

Modern crop management

疏果

- ◆ 增加果實大小
- ◆ 減少沒有商品價值的果實
- ◆ 在植株上成熟

- 牛番茄: 每串約4-5果
- 串收番茄: 每串5-7果
- 小果番茄則不需疏果



行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

未疏果者

疏果者(4-6果)



行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

除老葉

- ◆ 除去植株下方的葉片
- ◆ 保留完全展開葉15-18片
- ◆ 避免病害發生
- ◆ 採收容易
- ◆ 促進果實成熟




行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

健康種苗

- ◆ 品種純正
- ◆ 無感染病蟲害
- ◆ 適當苗齡
- ◆ 嫁接苗




行政院農業委員會台南區農業改良場
Tainan District Agricultural Research & Extension Station

番茄嫁接苗

優點：

- 1.耐淹水
- 2.抗青枯病、萎凋病、線蟲等土傳病媒
- 3.耐鹽鹼性
- 4.果實糖度增加

缺點：

- 1.苗貴（4.5元/株）
- 2.易發生尻腐病
- 3.果重略微減少
- 4.生長勢較弱

嫁接番茄的管理

- 1.灌溉及施肥頻率需增加
- 2.避免接穗接觸土面
- 3.土壤水分變化勿太大（保持土壤濕潤）
- 4.第1-3果串易發生尻腐病，可噴施氯化鈣



避免接穗接觸土面



簡報結束
請多指正