

光線與作物生長

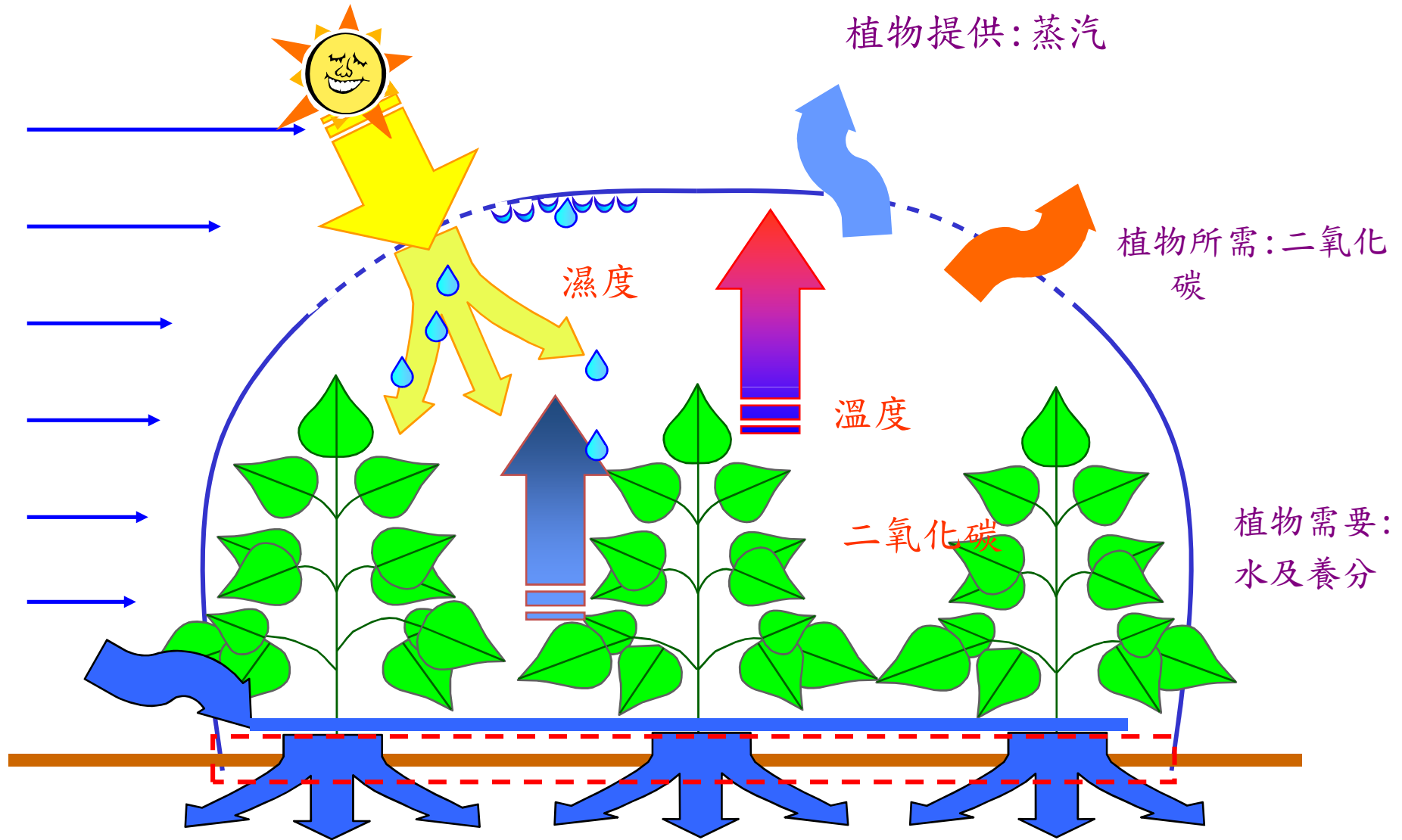
- 光的能量可被綠色植物的葉綠素所吸收，用於光合作用將水分和二氧化碳轉變為養分。
- 利用控制光周期或光強度來催化不同生長的效果。
- 蔬菜如韭菜、蘆筍、山芹菜、豆芽菜等，則利用遮光來軟化纖維，以符合人類食用需求。

輻射能

- 太陽輻射的吸收：溫度越高輻射速率越快，且輻射的短波(高頻率)比例亦越多
- 熱的轉移：有輻射、傳導、對流和反射
- 植物與溫度之關係：植物的生長最高及最低溫度通常在40~97F(約5~37°C)
- 植物與光之關係：光期和暗期的週期(光週期)有關
- 光質與光量：植物所需的放射能完全限於可見光譜中(紫藍綠黃橙紅光)以紅光影響光合作用最大。光量(光強度)，呎蠟光
- 光和光合作用：光強度上需要不同，分為陰性及陽性植物

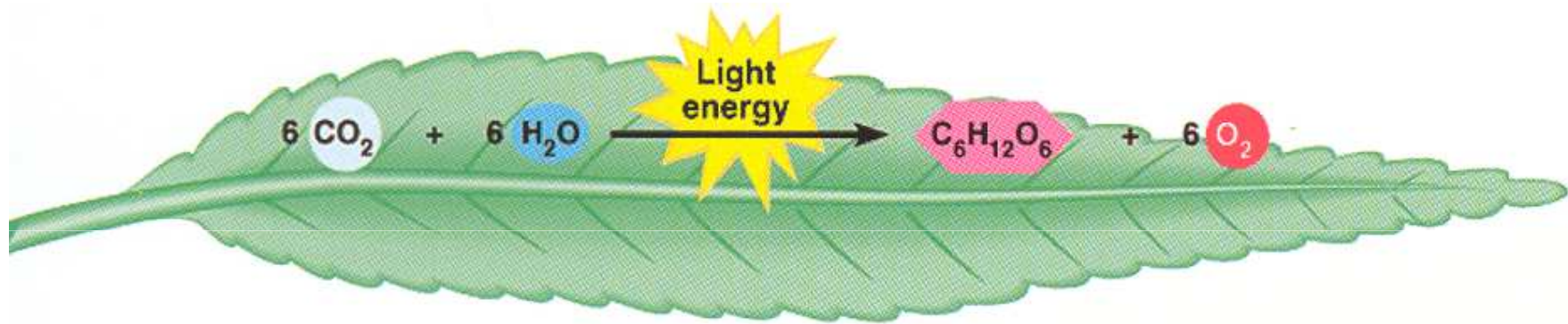
- **光強度**是指光線的強弱，通常單位為呎燭光 (footcandle，簡稱 fc) 或 lux (1 fc=10.8 lux)，科學上以 $\mu\text{mol/s/m}^2$ 為單位。
- **光週**是指每天日長 (daylength) 和黑夜長短的變化對植物生育的影響而言。
- **光質**是指光線中不同波長的光波之分佈情形。

植物需要:光



光的重要性

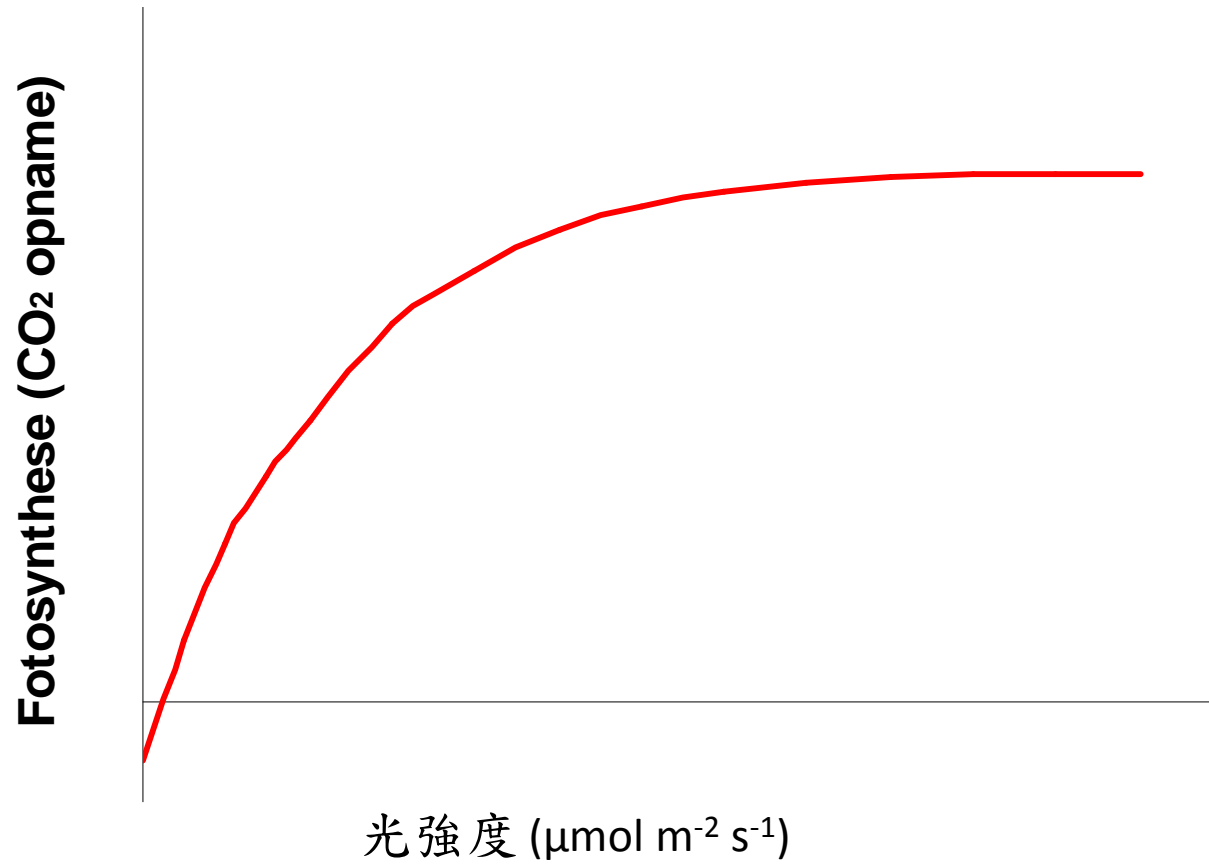
- 減少1%光線就會減少1%產量



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

光合作用與光



By Dr. Ep Heuvelink

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

番茄對光需求

- 番茄適宜情況下光合作用補償點為**49~54 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$** （**4000lux**）；飽和點為**1396~1485 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$** （**7~7.5萬lux**）。
- 一般情況下光照強度（ $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ ）

	戶外	75%遮蔭網	網室
晴天	1300	400	896
陰天	641	147	322

如何提高設施內光度

- 散射光

在陰天或是多雲的日子，陽光經過折射以不同方向到達地面，這是散射光。

比較直射光與散射光，植物吸收的光合作用能率光源（PAR）可以增加20-25%。

- 人工補光

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

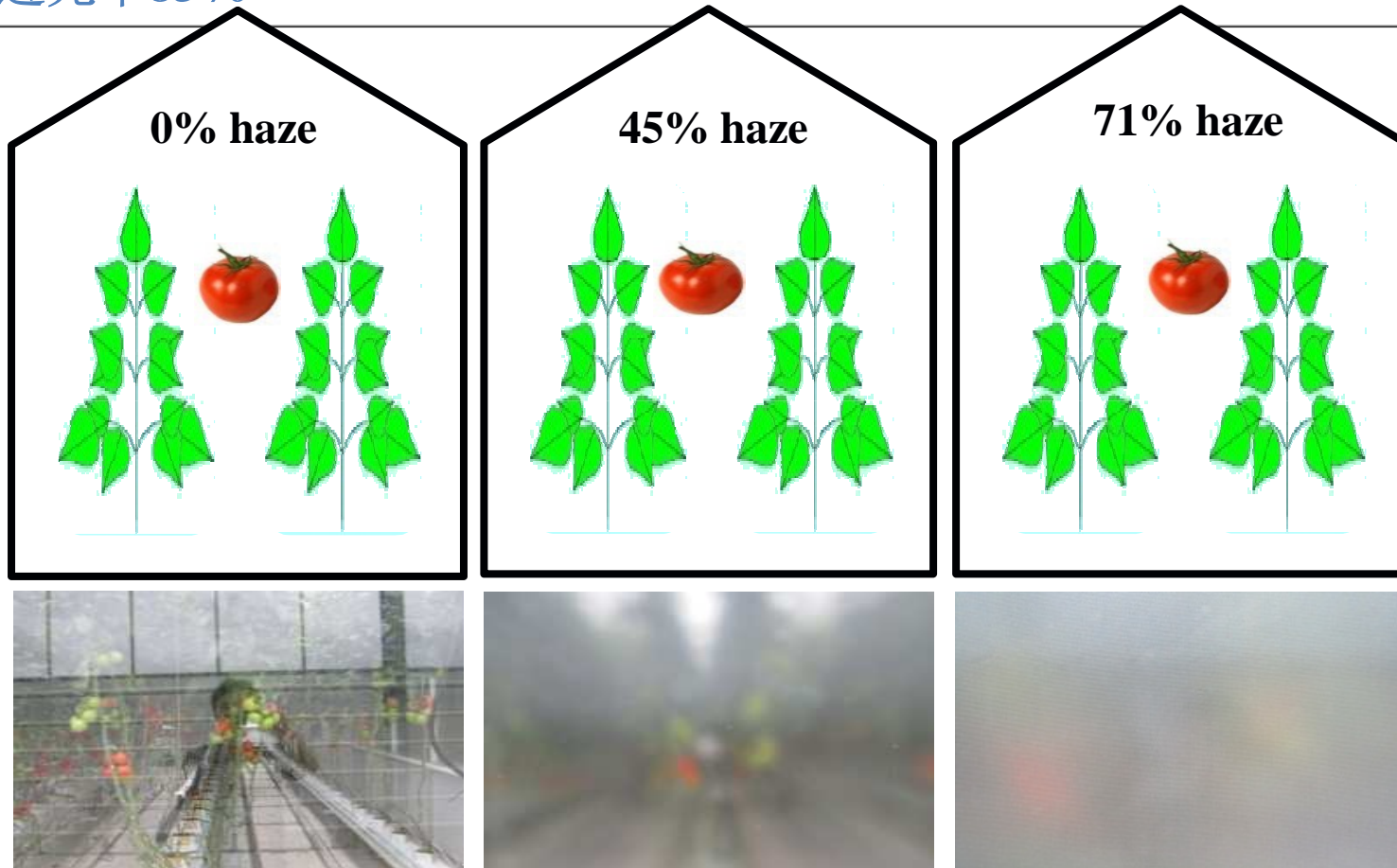


增加溫室的散射光源方法

- 採用白色散射的遮蔭網或節能布，用以分散直射光。
- 玻璃上施用白堊等物質，可改變散射光比例，並避免在陽光下溫室內部加溫太快。
- 溫室屋頂改用散射性披覆材料（散射玻璃）也是一個方法，但是在低光的季節容易造成光量不足。

散射玻璃：番茄試驗

透光率83%



0%霧化



71%霧化



Li Tao

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

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



環境異常—日照過多



圖三十、日燒果 (Sunscald)



- 症狀：
果實肩部或側面受陽光直射，表變白凹陷，受傷範圍視陽光照射部位，大小不一。
- 發生原因：
夏季高溫，果實暴露，受陽光直射，使果壁細胞組織壞死。

環境異常—弱光



- ◆ 症狀：
葉片柔軟、向內捲曲、下垂，葉色淡綠。
- ◆ 發生原因：
環境光量不足。