

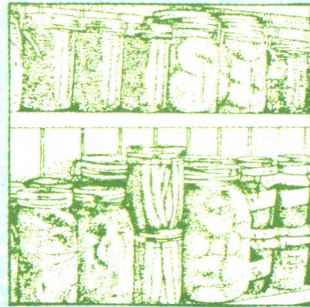
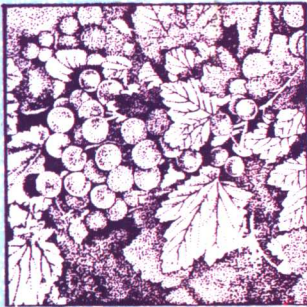
園藝科標準本

園藝原理

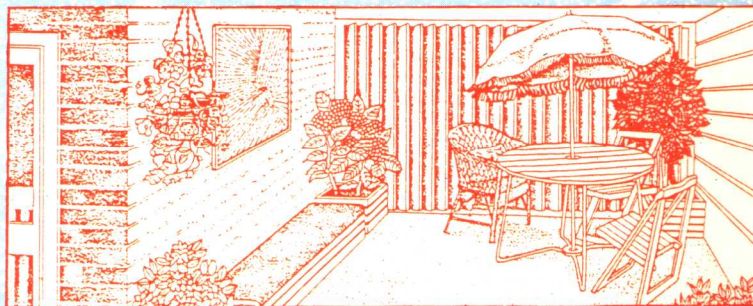
審稿：林樂建
修訂：黃敏展



編著：鄭克俊 劉維敏
熊泰坤 曾秀香
陳石如



台灣省政府教育廳 補助
台灣省立花蓮農校 彙整
地景企業股份有限公司 發行
中華民國七十七年八月 初版
中華民國八十二年八月 修訂



SB/8

園藝科標準本

園藝原理

R479.54/10



審稿：林樂建

修訂：黃敏展

編著：鄭克俊

劉維敏

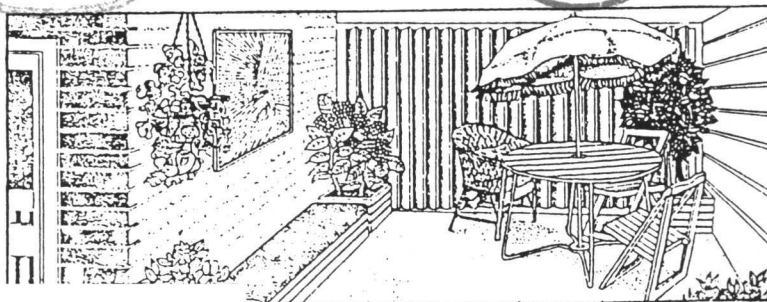
熊泰坤

陳石如

曾秀香



台灣省政府教育廳 補助
 台灣省立花蓮農校 彙整
 地景企業股份有限公司 發行
 中華民國七十七年八月 初版
 中華民國八十二年八月 修訂





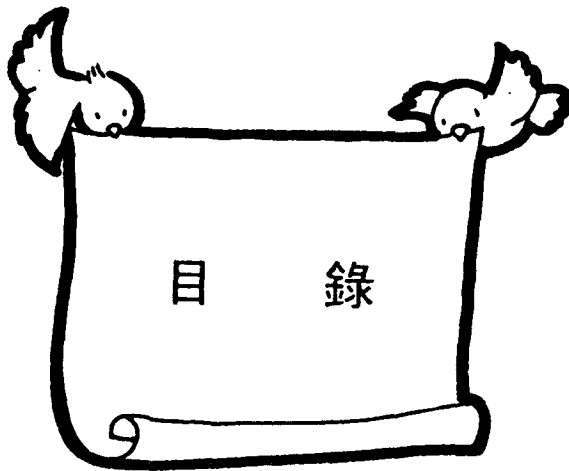
園藝原理

審稿 林樂健
修訂 黃敏展
編著 鄭克俊 劉維敏
熊泰坤 陳石如 曾秀香
彙整 劉維敏

發行人：蘇永昌
發行所：地景企業股份有限公司
LAMPER ENTERPRISES CO., LTD.
地址：台北市大安區 10663 臨江街 166 號 4 樓
4F 166 LINJIANG ST.,
TAIPEI 10663 TAIWAN
電話：(02) 732-2732
郵撥：12562624 地景企業股份有限公司
登記證：局版台業字第 4290 號
編輯：曲憶芳
電腦排版：伊甸專業電腦排版
地址：北市光復北路 60 巷 19 號之 6B1
印刷：聯和印製廠有限公司
地址：台北市寶興街 21 號
初版 中華民國七十七年八月 (1988, 8)
本版 中華民國八十四年八月 (1995, 8)

新台幣 220 元
ISBN 957-9580-87-1

版權所有・翻印必究



目 錄

	教學節數	頁 次
第一章 緒論.....	(3)	
第一節 園藝與園藝學.....		1
第二節 園藝之重要.....		2
第三節 園藝之特徵.....		4
第二章 園藝植物之分類.....	(9)	
第一節 果樹之分類.....		5
第二節 蔬菜之分類.....		6
第三節 觀賞植物之分類.....		7
第三章 植物生長及自然環境.....	(6)	
第一節 溫度.....		9
第二節 日光.....		11
第三節 水分.....		13
第四節 空氣.....		15
第五節 土壤.....		17
第四章 生理之作用.....	(9)	
第一節 光合作用及代謝作用.....		19
第二節 蒸散作用、滲透作用與吸收作用.....		22
第三節 休眠作用及春化作用.....		24
第五章 植物營養.....	(6)	
第一節 植物營養之重要.....		28
第二節 主要營養元素.....		29
第三節 次要及微量營養元素.....		30
第六章 園藝植物之繁殖.....	(12)	
第一節 有性繁殖.....		34
第二節 無性繁殖.....		37
第三節 組織培養.....		47

	教學節數	頁次
第七章 灌溉及排水	(6)	
第一節 灌溉之重要		49
第二節 灌溉之方式		50
第三節 排水之重要及方法		53
第四節 旱害及水害之防治		55
第八章 整枝及修剪	(9)	
第一節 整枝之意義及效益		57
第二節 整枝之型式		57
第三節 修剪之意義及目的		60
第四節 修剪之方法		61
第九章 植物之保護	(9)	
第一節 病蟲害防治之新措施		63
第二節 風害及凍害之防治		66
第三節 污染之防治		68
第十章 開花及結果	(6)	
第一節 影響花芽分化之因素		71
第二節 C / N 比率對結果之關係		73
第三節 防止落果之方法		74
第十一章 品種之改良	(6)	
第一節 引種及選種		78
第二節 育種(以雜交育種為例)		81
第三節 無子品種之育成		83
第四節 生物技術		85
第十二章 植物生長調節劑之應用	(9)	
第一節 植物生長調節劑之意義及作用		87
* 第二節 果樹栽培之應用		89
* 第三節 蔬菜栽培之應用		90
* 第四節 觀賞植物栽培之應用		91
* 第五節 防除雜草之應用		93
第十三章 特殊之栽培	(12)	
第一節 促成栽培		95
第二節 養液栽培		97
第三節 軟化栽培		105
第四節 網室栽培		106

	教學節數	頁次
第十四章	產品之評鑑..... (6)	
第一節	果實之評鑑.....	110
第二節	蔬菜之評鑑.....	113
第三節	觀賞植物之評鑑.....	117
習題	119
實習項目	123
實習一	園藝工具與使用方法.....	123
實習二	果樹、蔬菜、觀賞植物之識別.....	123
實習三	整地作畦.....	124
實習四	播種.....	124
實習五	觀察營養元素之功用.....	125
實習六	春化處理之應用.....	125
實習七	扦插繁殖.....	126
實習八	雜草之識別.....	127
實習九	中耕、除草、培土.....	128
實習十	灌溉及排水.....	128
* 實習十一	西瓜的灌水與排水.....	129
* 實習十二	菊花之整枝及修剪.....	129
* 實習十三	香蕉的防風及防風竹的認識.....	130
* 實習十四	促進枇杷花芽分化.....	131
* 實習十五	番石榴的摘心、疏花調節產期.....	131
實習十六	人工授粉.....	132
實習十七	發根劑之配製.....	133
實習十八	2、4-D 殺草劑之應用.....	133
實習十九	聖誕紅之促成栽培.....	134
* 實習二十	製作簡易式水耕栽培.....	134
實習二一	網室栽培.....	135
實習二二	果實、蔬菜、花木之鑑別.....	135
科學漫畫	溫室效應.....	136

第一節 園藝與園藝學

一、園藝的意義

園藝是農業的一部門。在農業中園藝是最集約的，也最有趣味性，並且是最高尚、最進步的事業。它不但可陶冶性情，也是一種獲利最豐的謀生技能之一，在未來的社會生活中，將成爲一門不可缺少的學科。

園藝一詞，包括「園」與「藝」二字，先將園字加以敘述：

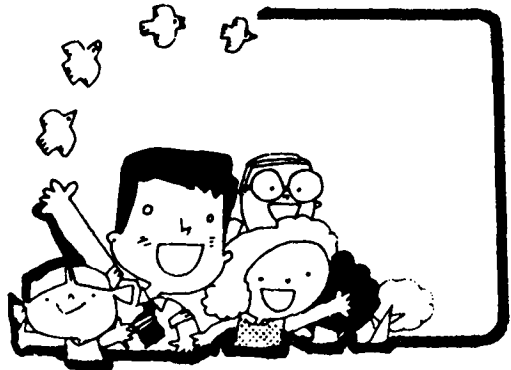
園字由口、袁二字所組成。口字是垣籬、界限、範圍的意思，而袁字在說文中記載：「袁，衣之貌也」，而動物中只有人穿衣，所以園是人設圍籬保護的耕作地區。倉頡解字記載：「種樹曰園，種菜曰圃」，而辭源中解釋「圃，園也」因此在園中不只種果樹，也種有蔬菜。而宋人葉適的遊小園不值，其詞句：「應嫌屐齒印蒼苔，十叩柴扉九不開，春色滿園關不住，一枝紅杏出牆來」，詩中的「春色滿園」，乃指花木滿園，非常明顯的，園中也種有花木。在英文中，園字相當於“Garden”，也就是說一塊種有花木、果樹或蔬菜的地方。

藝字，就是才能技術，並且有熟能生巧的意思，在農業來說即栽植培養的技術，藝字英文爲“Skill”，就是技術之意。

辭源中將園藝解釋爲栽植蔬果花木的技藝。因此，凡在有垣圍的土地上從事蔬果花木等栽培的技術稱爲園藝。而英文稱園藝爲“Horticulture”。

二、園藝學的意義

園藝學英文爲“Horticultural Science”就是研究園藝植物的栽培、分類、營養、生長、環境、保護、管理、引種、育種、繁殖、結果，以及園產品的採收、處理、分級、包裝、貯藏、運銷和加工製造，以及美化環境，佈置庭園的專門科學。



第二節 園藝之重要

園藝事業中的各種經營對象，都是人類日常生活中所不能缺少的，如蔬菜、水果，不但富有各種營養成分，而且還有許多醫療及美容的效果，是我們維持生活健康所必須的食物。花木能怡情養性，修養身心，供作精神的調劑，而造園事業更可以創造出優美的景觀和清新的生活空間，對國民的健康，以及發展觀光都有很大的功效，尤其是造園事業，與觀光事業有極大的關係，可藉此「無煙囪的工業」賺取大量的外匯，因此文化水準越是進步的國家，它的園藝事業也就越蓬勃發達，真是一點也不假。現在將園藝的重要性分別敘述如下：

一、果蔬能增進國民的健康

- (一)水果、蔬菜含有醣類、蛋白質和脂肪，供應人類所需要的熱能，並且彌補肉類食物所不能供給的營養，尤其是礦物質和維生素，對人類的保健有極大的效用。
- (二)人類血液中的酸鹼度必須平衡，米、麥、肉、蛋等都是酸性食物，人體內的血液若呈強酸性反應，很容易引起生理機能的障礙。而蔬菜、水果含有多量的無機鹽類，為鹼性食物，可平衡生理的酸性，保持身體的健康。
- (三)蔬菜、水果不但富有營養，並且含有大量的纖維，可促進食慾，幫助消化，減少疾病的發生，所以說蔬菜、水果是保健食物。

二、花卉可以陶冶性情

- (一)愛美是天性，五彩繽紛的花卉以及欣欣向榮，生氣蓬勃的枝葉，令人心情舒爽愉快。
- (二)居室內飾以鮮花，可以增加生氣，庭園中種植花木，可以化呆板為活潑，具有藝術的氣息，可以陶冶性情。
- (三)栽種和管理花木、蔬果，無形中可養成勤勞、節儉的習慣，並且培養出耐心、信心、細心、愛心等高尚的情操。

三、觀賞植物能美化環境

- (一)我們可以利用觀賞植物、佈置庭園，美化環境。
- (二)設立公園種植樹木花草，滿足現代人們在生活上的調劑。

四、園藝能輔助教育

- (一)栽種花木，能使國民身心健康，養成節儉勤勞的美德。



(二) 植物園、動物園和水族館均屬造園的設施，為活的教育，並且博物館、陳列館、紀念雕像等都有社教的價值。

(三) 公園是人們休憩聚會的好去處，能獲得新鮮的空氣，遠離嘈雜、喧鬧。現代都市中空間狹小，無法戶戶有庭園，只有在郊遊玩樂之間去認識一些花木的名稱、形態與習性，以增廣知識。

(四) 大自然為天然教室。

五、園藝為可開發的資源

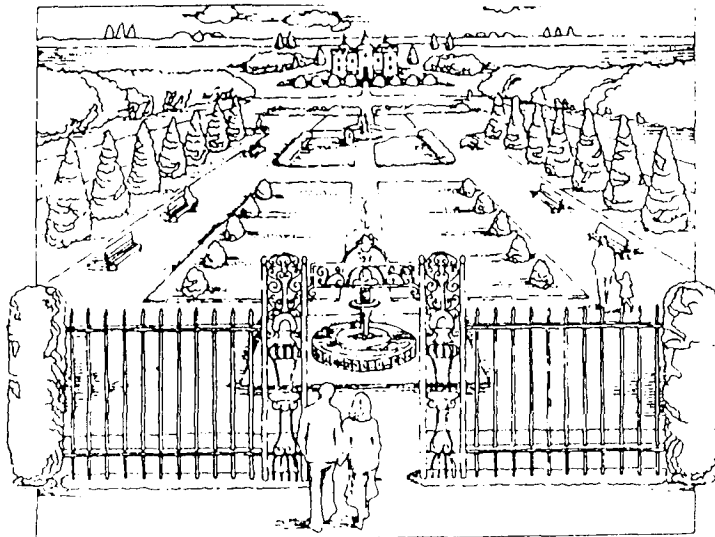
(一) 觀光農園

本省氣候溫和，蘊藏豐富的農業觀光資源，為配合國民生活水準之提高，以及旅遊觀光事業之發展，自民國七十二年開始規劃開闢觀光果園，開放提供民衆遊憩與採果，以提倡國民正當休閒活動，寓農業生產教育於觀光遊樂，並提高農民所得，促進農村經濟繁榮。至七十八年全省觀光農園約計超過1,000公頃。

今後為進一步輔導發展觀光農園，可逐次由點擴大為面，建立觀光農業帶。同時整體規劃大規模渡假農場，綜合觀光休閒農園區等，並與名勝風景區相互連成——觀光系列，以提升觀光農業經營型態，增進觀光農園多目標之利用。

(二) 園產品是國際貿易的資源，園藝產品可增加農民的收入，拓展外銷，賺取外匯，台灣的園產品外銷有香蕉、柑桔、鳳梨、木瓜、檸檬、西瓜、蘆筍、蘭花、薔薇、唐菖蒲及蔬菜等，而園產品加工使我國經濟繁榮，在國際市場佔重要的地位，如洋菇罐頭、蘆筍罐頭等。

(三) 觀光事業是無煙囪的工業，而園藝在觀光發展上佔重要的地位，我們可以將台灣園藝化，建設成為美麗的公園，保護珍禽異獸，吸引外國觀光客，以賺取外匯。



第三節 園藝之特徵

園藝的三大特徵：園藝具有科學、商業和藝術三大特徵。

一、園藝為科學

園藝必須和生物學、化學、物理學、數學、土壤學、遺傳學、生理學、營養學等發生密切的關係。利用植物生長素促進生根、發芽（打破休眠），提早結果、增加產量，利用放射性同位素育成新品種，都和科學有極密切的關係。

二、園藝為商業

園藝植物已發展為專門商業性的產品，如香蕉、鳳梨、柑桔、洋菇、蘆筍、鮮花以及園產品加工和冷凍更是商業化的園藝相關事業，更是高級的商業行為。並且可利用觀賞植物佈置庭園、美化環境，作為觀光遊覽風景區，亦屬商業行為。

三、園藝為藝術

蔬果花木，幽雅可愛，賞心悅目，而造園方面利用重複、漸次、比例、均衡調和、韻律和對比等造成各種不同趣味的景致，實在是一種綜合藝術的活用與表現。



園藝一般可分為果樹、蔬菜、觀賞植物、園產品處理與加工、和造園五大部門。若僅就園藝植物的分類大致可分為果樹、蔬菜和觀賞植物等三大類，今將園藝植物的分類分別記之如下：

第一節 果樹之分類

果樹的分類法，或依植物學上的原理，或依果樹的產地，或依果實的用途而分，都各有所據，但最普遍而且比較便利者為依照果實構造分類法。

一、仁果類

此類果實由花梗、花瓣和萼片等附著的部份和花托的一部分發育而成，而花是子房下位，供食用的部分為花托發育肥大者，所以又稱為假果。如蘋果、梨等。

二、準仁果類

此類都屬子房上位花，其果實均由子房發育而成。如柿、柑桔等。

三、核果類

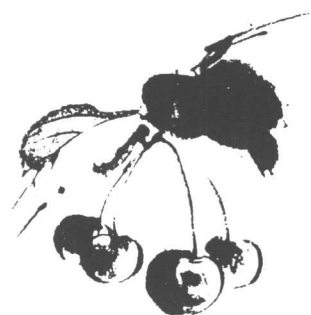
此類果實由子房壁發育而成，而食用部分是多肉的中果皮，內果皮却硬化成一般所稱的核。如桃、李、梅、杏、櫻桃、荔枝和龍眼等。

四、漿果類

此類的果小，種子亦小，一果由一子房所形成，子房壁肥大成熟後全部成多肉汁的果實。如葡萄、無花果、醋栗、香蕉、鳳梨等。

五、殼果類

此類果實又稱堅果類或乾果類。果實為子房壁硬化成為堅硬的殼，供食用部分為種子。如栗、核桃、澳洲胡桃、銀杏等。



第二節 蔬菜之分類

普通蔬菜分類法有五種：係根據一食用部位二生長季節三耐寒性強弱四植物學五栽培性質等，而最常用的分類法為依食用部位而分，茲簡述如下：

一、根菜類

- (一)直根類：胡蘿蔔、蘿蔔、蕪菁、牛蒡等。
- (二)塊根類：豆薯、山藥等。

二、莖菜類

- (一)球莖類：芋、慈菇、荸薺等。
- (二)塊莖類：馬鈴薯、菊芋等。
- (三)根莖類：薑、蓮藕等。
- (四)鱗莖類：洋蔥、大蒜等。
- (五)嫩莖類：石刁柏、竹筍、茭白筍等。

三、葉菜類

- (一)鮮食類：萵苣、芹菜等。
- (二)熟食類：白菜、芥菜、苜菜、菠菜、蕪菜等。
- (三)香辛類：芫荽、韭菜、蔥、茴香等。

四、花菜類

花椰菜、青花菜、金針花等。

五、果菜類

- (一)瓜果類：胡瓜、甜瓜、西瓜、南瓜、冬瓜、苦瓜、絲瓜等。
- (二)茄果類：茄子、番茄、番椒等。
- (三)莢果類：豌豆、菜豆、豇豆、毛豆、四季豆等。
- (四)穎果類：甜玉米。
- (五)蒴果類：黃秋葵。

六、菌類

木耳、洋菇、草菇、香菇等。

七、雜類

- (一)芽菜：綠豆芽、苜蓿芽、蘿蔔芽、黃豆芽、豌豆芽。
- (二)海帶(昆布)、紫菜、蕻菜。

(資料來源：黃涵、洪立編著 1990 台灣蔬菜彩色圖色)



第三節 觀賞植物之分類

由於觀賞植物的栽培歷史悠久，種類繁多，現今栽培的品種有數千種之多，分類的方法因依據不同，有依生長性狀而分，有依生長地區而分，也有依栽培用途而分，現依生長性狀分類，說明如下：

一、草本觀賞植物

即莖為草質，柔軟易折的植物。

(一) 一、二年生草花類

自播種、生長、開花、結種子，以至於枯萎，僅有一至二年的時間者；換言之具有生命期間不超過兩年者即是，如翠菊、百日草、三色堇、大波斯菊、虞美人、花菱草、石竹、鳳仙花、孔雀草、金盞菊等。

(二) 宿根草花類

不論植物的地上部分生育情形如何，其地下部分仍保有生命力能每年開花者，如菊花、非洲菊、秋海棠、天竺葵、松葉菊、鴨跖草、彩葉草等。

(三) 球根花類

係根、莖、葉等器官，爲了貯藏養分，以致肥大成球狀或塊狀，以備翌年發芽開花用，具有各種形態，常見的包括：

1. 鱗莖類

葉肥大呈鱗片狀，著生於縮短的莖盤上。如百合爲鱗狀鱗莖；其鱗片葉一瓣一瓣地重疊爲鱗片狀，無被膜包圍，又稱爲無皮鱗莖。而水仙、風信子、鬱金香等爲層狀鱗莖，其鱗片捲疊如層狀，有褐色外皮包圍，又稱之爲有皮鱗莖。

2. 球莖類

莖短縮成球狀，外面包被有皮膜，球莖上有節，並有明顯的芽眼。如唐菖蒲、小蒼蘭、番紅花等。

3. 塊莖類

莖短縮成塊狀，具有一個或數個芽眼者。如大岩桐、彩葉芋、球根秋海棠等。

4. 塊根類

根肥大呈塊狀，若以塊根爲繁殖體，必須帶不定芽的莖頸部，才能發芽成爲新個體。如大理花、芍藥等。

5. 根莖類

地下莖水平橫生如根狀有節和芽。如薑花、美人蕉、鳶尾等。

二木本觀賞植物

莖幹為木質而堅硬者，都為多年生植物。

(一) 灌木類

沒有明顯的主幹，而由地上莖部分生出許多枝條者，一般樹高較矮者。

如茶花、杜鵑、月橘、薔薇、茉莉等。

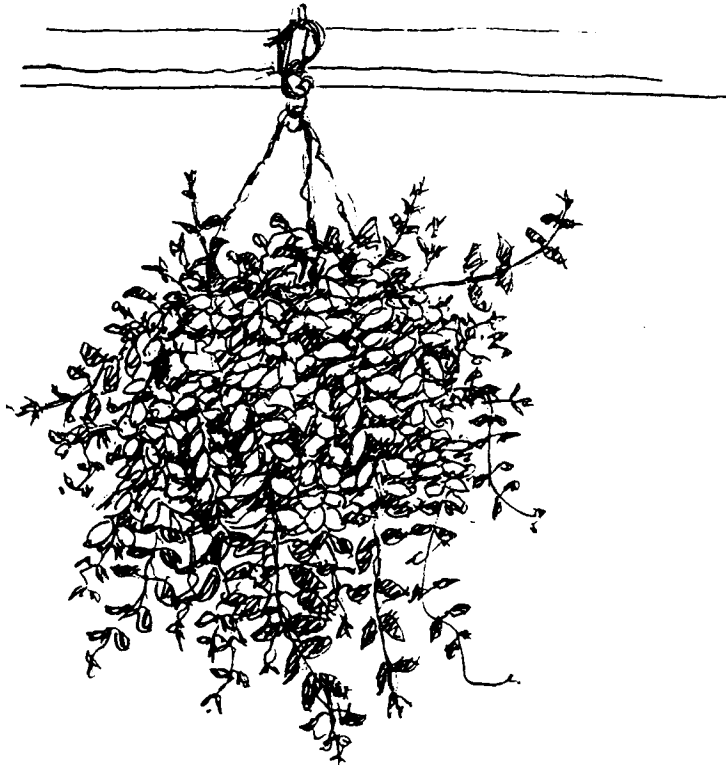
(二) 喬木類

有明顯的主幹，一般長得較高大。如梅花、桃花、櫻花、鳳凰木等。

三蔓性觀賞植物

有草本的，也有木本的。如珊瑚藤、黃金葛、蔓綠絨、常春藤、九重葛、蒜香藤、大鄧伯花、使君子、凌霄花、炮仗花等。

此外尚有觀葉植物、水生植物、仙人掌及多肉植物等。



第一節 溫度

溫度的高低對植物的生長有密切的關係，如同化、呼吸、吸收等主要生理作用，都顯著的受其影響。另外園藝植物的發芽、生長、開花、結果、成熟、葉面蒸發，以及果實中的脂肪、澱粉、醣類、蛋白質含量，都直接或間接地與其發生密切關係，尤其開花，對溫度更為敏感。

維持植物生命的溫度，有一定的界限。生長的溫度就在這一界限內。生長的溫度可分為最高、最適、最低等三種主要溫度範圍(如表 3-1)，最適的生長溫度，則因植物的種類、品種的不同而異，同時也因發芽、生長、成熟、生育時期，以及地上部、地下部等器官的不同而異，更依生理的條件和溫度持續的時間不同而異。

一、氣溫

地球上的熱量，主要是由太陽發射出來的。大地受到日光的照射，則為紅外線的熱線所溫暖，隨之傳導於空氣中，這就是氣溫。氣溫的高低對植物的分佈與生育期有密切的關係。因此熱帶和溫帶所自生的植物種類和生育狀況，都有顯著的差異。而在同一地區，也依冬夏季節的差異，所栽培的適宜植物也有差異。

(一) 氣溫的變化

氣溫的變化，受到光度和光質的影響很大。此外緯度、海拔、方位、季節和風雪的大小也影響氣溫的變化。

(二) 積算溫度

植物的生育中，從發芽起，到收穫為止，每日所需的溫度加起來的總和，稱為積算溫度，此種積算溫度可作為決定在何種地方能栽培何種作物的依據。

(三) 溫度與植物的生育

植物的各器官細胞活動，各需要一定範圍的溫度。例如熱帶、亞熱帶夏季溫度較高，則選擇高冷地利用較涼氣溫種植蔬菜，如台灣的梨山種植甘藍，品質良好。又如溫帶性果樹，如桃、梨、蘋果在更南地區栽培時，平地溫度過高，須選擇山地，利用高山低溫環境。如台灣在二千公尺左右山地才能栽植此類果樹。

二、地溫

植物生長時，不只受氣溫的影響，同時也受地溫的影響。一般在冬季低溫期間，植物生育遲鈍，主因地溫太低之故。園藝上，在冬季常利用各種人工加溫和保溫的方法，進行特殊的栽培方式。

地溫由於地球表面受到太陽的光熱而增高，所以日中之地溫高，夜間熱散發後，

地溫則低。因此地溫的變化，與太陽之熱、土壤的性質和周圍的狀況等有密切的關係。一年中，太陽的熱溫依季節而不同，當太陽熱能強之夏季，地溫高，在太陽熱能弱之冬季，地溫也低。

近年來科學家的研究發現，造成地球溫度普遍升高的一個重要因素，是人類燃燒煤炭、木柴、石油和天然氣，使二氧化碳、沼氣、氮化合物等溢入大氣中反應結果而造成過量的「溫室效應」；它不僅使臭氧層遭到破壞，也使大氣無法釋放熱量，而造成地球氣溫普遍上升。

地球氣溫上升，除了會帶來嚴重的洪水外，更重要的是它劇烈地影響到各地雨量、風雪等天氣型態的改變。

表 3 - 1 各種園藝作物的最適生長溫度

溫 種 度 類	13 ~ 18 °C	18 ~ 24 °C	24 ~ 30 °C
果 樹	蘋果、梨、李	桃、杏、葡萄、西 洋核桃、柿、無花 果、龍眼、咖啡、 柑桔類	香蕉、木瓜、鳳梨、 蓮霧
蔬 菜	蘆筍、菠菜、甘藍、 白菜、馬鈴薯	番茄、甜椒、茄、 青花菜、豆類、根 菜類	瓜果類
觀 賞 植 物	康乃馨、仙客來、美 女櫻、金魚草、八仙 花	非洲堇、杜鵑、秋 海棠、嘉德利亞蘭 、聖誕紅、梔子花 、翠菊	蝴蝶蘭、變葉木、廣 東萬年青、椒草、印 度橡膠樹



第二節 日光

日光為栽培園藝植物的最重要環境因子。植物利用日光進行光合作用、蒸散作用等生理現象。日光在三方面影響植物的形態和生長：即光度、光質和光週期。

一、光度

光度係指在平面上每單位面積所感受的光量，通常以人眼所感覺照明為準，其單位為呎燭光 (foot candle) 即離光源一英尺距離處所感到的光度，也可用日光發出的光量為表示單位即勒克斯 (Lux)。植物因種類，對日光的需要不同，需要少者稱為陰性植物，例如天南星科等觀葉植物和非洲堇。需要多者為陽性植物，例如蔬菜有瓜類、豆類和甘藍類，花卉中喜好強光者有牽牛花、向日葵、非洲菊。此外，在園藝上常見利用光度的措施如下：

- (一) 選擇光照充足處種花、佈置花壇、栽培果樹。如百日草、雞冠花、鳳梨等。
- (二) 室內種植植物時，常加光照以促進其生長。如非洲堇。
- (三) 利用蔭棚 (Lath House) 以減低光度種植陰性植物。如觀葉植物。
- (四) 利用培土或遮光法種植軟化蔬菜。如蘆筍、韭黃、芹菜等。
- (五) 利用鋪黑色膠布在畦上，抑制雜草生長。如草莓園。

二、光質

日光為由紫外線、紫色、靛色、藍色、綠色、黃色、橙色、紅色及紅外線等光波所構成。波長約在 $400 m\mu \sim 700 m\mu$ [Millimicrons ($1 m\mu$ 等於百萬分之一公厘)] 之間，其中波長 $400 m\mu \sim 720 m\mu$ 的光線，稱為可見光線。波長較此短的光線稱為紫外線，較此長的光線稱為紅外線。植物的生長發育，只有在全部光譜的光中，才最為適宜。光線中對光趨性有效部分為紫色、藍色等，若植物的葉、莖、芽單獨照以此類光，莖、葉、芽等即趨光的方向生長。紅光對光合作用最有效，但對光趨性無效。而黃、橙及紅光對於花芽分化有密切的關係。紅外線為供給植物溫熱的重要來源。紫外線對於植物也有影響，如高山植物常較矮小，節間短，色澤特殊，即因高海拔處紫外線較強，植物終年飽受紫外線照射所致。用人工加光促使植物生長時，常混合使用螢光燈和白熱燈，配合二類不同光質的色光，即植物燈，使植物接受近似日光之人工光線，更有利於植物的生長。