



苗栗區農業專訊

ISSN:1561-2600

第90期



專題 **作物防減災措施**

行政院農業委員會苗栗區農業改良場發行
中華民國 109 年 7 月 出刊



紅棗之棗股抽生結果枝（棗吊），並完成花芽分化及開花。若紅棗結果期抽梢、開花為無效棗吊，耗費植體養分。

發行人 / 呂秀英

總編輯 / 劉建輝

審訂 / 賴瑞聲

編輯委員 / 施佳宏、黃勝泉、盧美君、張素貞
吳姿嫻、賴瑞聲、朱盛祺、劉建輝

執行編輯 / 吳魁偉

發行所 / 行政院農業委員會苗栗區農業改良場

地址 / 363201 苗栗縣公館鄉館南村261號

電話 / (037) 222111

網址 / <https://www.mdais.gov.tw>

本場單一窗口服務

電子郵件 / mdais@mdais.gov.tw

農業諮詢服務 / (037) 236583

傳真 / (037) 221277、220651

展售書局 / 國家書店 (02) 25180207

五南文化廣場 (04) 24378010

設計印刷 / 億典有限公司

電話 / (07) 3821710

GPN : 2008700208

ISSN : 1561-2600

行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌第1053號

中華民國郵政特准掛號第152號執照登記為雜誌交寄

中華民國87年3月更名創刊

工本費：新臺幣25元

目錄

1	水稻天然災害減災措施	林家玉
3	減緩大豆幼苗淹水危害之栽培措施	王志瑄
5	草生栽培技術減緩果園遭受天然災害之影響	任心怡
8	油茶因應氣候逆境之栽培管理策略	丁昭伶
10	紅棗栽培之氣候逆境風險與因應作法	賴瑞聲 杜元凱
14	柑橘類防減災管理技術 - 整枝修剪與復育	劉東憲 唐佳惠
20	高接梨因應氣候變遷逆境之栽培管理調整	張雅玲
22	苗栗地區農業氣象資源與預警應用	呂椿棠

水稻天然災害減災措施

作者：林家玉（助理研究員）

電話：(037) 222111 # 502

前言

水稻在臺灣一年可種植 2 個期作，田間栽培期間總計約 8 個月，且栽培面積可達 25 萬公頃，受天然災害造成損失情形往往較為頻繁，且近年來極端氣候發生情形增加，造成作物栽培之風險增加，對苗栗地區水稻而言又以 2 至 3 月及 10 至 11 月的低溫、5 至 8 月的颱風及豪雨對產量之影響最為顯著，天然災害對作物造成的傷害是難以避免的，但是透過災害來臨前的預防及災後的復耕復育措施可有效的減少收益的損失，以下即介紹水稻於天然災害發生之減災措施。

低溫寒害

常見發生低溫寒害的時期為第 1 期作秧苗期及第 2 期作幼穗分化至開花期，低溫寒害對水稻造成之傷害情形包括秧苗死亡、枝梗退化及穀粒不稔等，其防減災措施可分為品種選擇及田間栽培管理兩方面。

品種選擇方面苗栗縣栽培面積較大的臺南 11 號及臺中 192 號秧苗期及幼穗分化至抽穗期耐寒性皆為中感級，建議第 1 期作不要搶早，第 2 期作不要太晚插秧，減少遭遇寒害之機率，臺稉 14 號秧苗耐寒性為中抗級，對低溫耐受性較佳，但苗栗地區曾於第 2 期晚植遇低溫不抽穗的情形，故該品種在第 2 期作不宜太慢插秧。

田間栽培管理方面，第 1 期作育苗時可在育苗土中加入約一半經粉碎後的穀殼，當稻殼發酵時可以提高 2 至 3°C，有助於秧苗之發育。另外播種時須注意每個育苗箱的播種量建議在 250 公克以下，避免密度過高導致秧苗生育不良。秧苗綠化時遇到低溫寒流，容易造成葉尖黃化之發生，應將秧苗以塑膠布或不織布覆蓋，並灌水保溫，於寒流過後再排水並將塑膠布或不織布掀開（圖一）；水稻營養生長期臨界低溫約為 10°C，生育初期低溫寒流會造成葉片

黃化及植株生育延遲之情形，遭遇寒流時可於低溫或傍晚時間將田間水位提高達到保溫之作用，於白天或氣溫回暖後再進行排水，酌施氮肥以利植株恢復，並加強補植工作。營養生長期時，若遇數波寒流連續發生，可能導致植株生育延遲，需注意氮肥施用量不要過高，避免回溫後稻熱病等發生嚴重，並依據田間生育時期調整穗肥施用時間，以避免產量下降之情形；水稻生殖生長期中，幼穗形成期及幼穗分化期臨界低溫約為 15°C，花粉分化期臨界低溫約為 22°C，從幼穗形成期至抽穗開花期受到低溫寒流影響可能產生穀粒發育不良及稔實障礙，造成空穎及充實不良之情形（圖二），發生時應進行深水灌溉，減少低溫傷害情形。



圖一、秧苗期遇到低溫時，應將秧苗以塑膠布或不織布覆蓋，並灌水保溫。



圖二、抽穗開花期受到低溫寒流影響可能造成空穎及充實不良。

颱風豪雨

常見發生颱風豪雨災害的時期為第 1 期作幼穗分化至成熟期及第 2 期作秧苗期至分蘖盛期，颱風豪雨對水稻造成之傷害情形包括穀粒擦傷、倒伏、穗上發芽、淹水、不稔及後續病蟲害等，其防減災措施可分為品種選擇及田間栽培管理兩方面。

品種選擇方面，苗栗縣栽培面積較大的臺南 11 號、臺稈 14 號及臺中 192 號在倒伏抗性上表現良好，但仍需注意合理化施肥，避免株高過高，增加倒伏之風險；穗上發芽率方面，臺稈 14 號及臺中 192 號穗上發芽率均偏高，成熟期需注意天氣預報，並適時收穫。颱風豪雨後常有白葉枯病及飛蝨類之發生，除可利用推薦藥劑及非農藥資材進行防治外，白葉枯病部分，國立中興大學已有育成興大 9 號及興大 11 號等品種，對白葉枯病具有抗性，飛蝨類部分，臺南 11 號及臺中 192 號對飛蝨類具有抗性，可減少危害情形，但仍需注意地區改良場之警報，適時防治。



圖三、抽穗開花期及穀粒充實期遇到颱風可能造成穀粒褐化或充實不良。

田間栽培管理方面，水稻栽培期遇到颱風豪雨時，需加強灌排水溝之疏通，減少淤積情形。生育初期遇到颱風時，可將田間水位灌至葉尖高度，避免強風造成葉片及植株傷害，並於颱風豪雨後進行排水，待植株挺立後再行灌水，並酌施肥料（每分地施用硫酸銨 10 公斤，氯化鉀 5 公斤），若有造成缺株情形，需進行補植工作；營養生長期遇颱風時，可進行深水灌溉，減少植株晃動傷害，並於颱風後加強白葉枯病及蟲害發生之預防；抽穗開花期及穀粒充實期遇到颱風可能造成穀粒褐化，空穎或充實不良之情形（圖三）。颱風發生時，需加強

田間排水，避免因倒伏及田間積水造成穗上發芽，影響稻穀品質，並於颱風後注意病蟲害發生情形及防治工作（圖四及圖五）；穀粒成熟已達收穫標準之水稻應於颱風豪雨前盡量收割，減少倒伏及穗上發芽之機率。



圖四、颱風豪雨後需注意白葉枯病防治，避免病害導致產量及品質之損失。



圖五、颱風豪雨後需注意蟲害防治，避免蟲害導致產量及品質之損失。

結語

作物生長於田間必然會受氣候環境影響，而天然災害發生時之傷害也難以避免，但是透過品種選擇適地適種、控制總氮肥施用量的合理化施肥及災後適時預防之安全用藥等栽培管理技術可減少損失的比例，本場亦會盡力輔導農友於災害來臨前的預防及災後的復耕復育措施以減少農友收益的損失。此外政府為紓解農友遭受天然災害損失之困境，並強化農友復耕、復建能力，於民國 80 年訂定農業天然災害救助辦法，提供約 2 成生產成本的天然災害現金救助及低利貸款外，近年來亦積極推動「水稻區域收穫農作物保險商品」希望提供農友雙重保障機制，在此也提供農友參考。

減緩大豆幼苗淹水危害之栽培措施

作者：王志瑄（助理研究員） 電話：(037) 222111 # 505

前言

大豆 (*Glycine max*) 富含蛋白質及脂質，乃國人飲食中重要的蛋白質來源，並作為豆漿、豆腐及醬油等產品的主要原料，應用性非常廣泛。苗粟地區自 102 年開始推動國產雜糧的生產，大豆為重點政策目標之一，同時也為苗粟地區主力之雜糧作物。比起其他旱田作物，大豆發芽期屬於淹水（低氧環境）敏感作物，於淹水或低氧條件下發芽率低下（表一）。本場於先前研究顯示，苗粟地區大豆生產為達經濟產量，須於 8 月中旬前種植為佳，但此時期易遇強降雨。另苗粟地區大豆生產又多與水稻輪作，而水旱輪作田其排水系統多半不良。在各因素相加下，若無加強排水措施，常導致大豆田間出芽不穩定，嚴重時影響田間單位面積株數，並影響後續生產作業。另因氣候變遷影響，苗粟地區近 2 年秋作種植屢傳出大豆幼苗淹水損害，若透過相關栽培措施，仍可於一定範圍內減輕淹水危害。

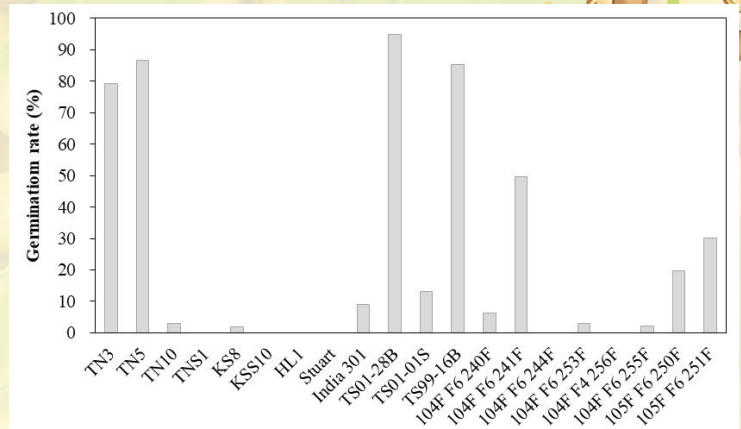
表一、不同氧氣濃度下不同作物發芽率之影響

作物	發芽率 (%)		(A-B)/A (%)
	氧氣濃度 (20%)A	氧氣濃度 (5%)B	
大豆	100	75	25
花生	95	47	51
小麥	100	90	10
碗豆	95	85	11
棉花	90	90	0
水稻	100	100	0
玉米	100	100	0
芝麻	100	100	0

だいず安定多收の革新技術（農文協）。

大豆品種

不同品種的大豆種子淹水耐性略有不同，圖一為不同品種發芽淹水耐受性差異，大豆品種淹水的耐受性範圍為 0 至 95% 間。品種間發芽淹水耐受性以臺南 5 號最佳，臺南 3 號次之，其他發芽期淹水耐受性優良品系尚有 TS01-28B 及 TS99-16B，皆為黑豆品種 / 系。而黃豆品種 / 系普遍表現不佳，發芽率皆低於 20%，甚至不



圖一、不同品種 / 系大豆淹水後發芽率之影響。

具萌發能力。由於不同品種間種皮構造與顏色不同，研究發現耐淹水基因之一的 Sft2 與種皮色素控制基因連鎖，因此大豆的種皮構造與色素累積在大豆種子淹水耐性皆可作為重要的表現型選種指標，在分子育種上則可透過 SFT 基因進行分子輔助育種以加速育成浸水耐受性之大豆品種。

栽培整地

為克服大豆田間因播種後降雨的土壤水分劇烈變化造成的出土率不佳問題，近年國內、外陸續開發相關田間耕作技術，如邊緣溝、明 / 暗渠設置、一次淺耕同時播種耕作法、小明渠淺耕同時播種耕作法、有芯部分耕作法與地下水水位制御系統 (FOEAS) 等藉由促進排水、速耕與土壤水分控制降低淹水造成的影響。

邊緣溝、明 / 暗渠設置

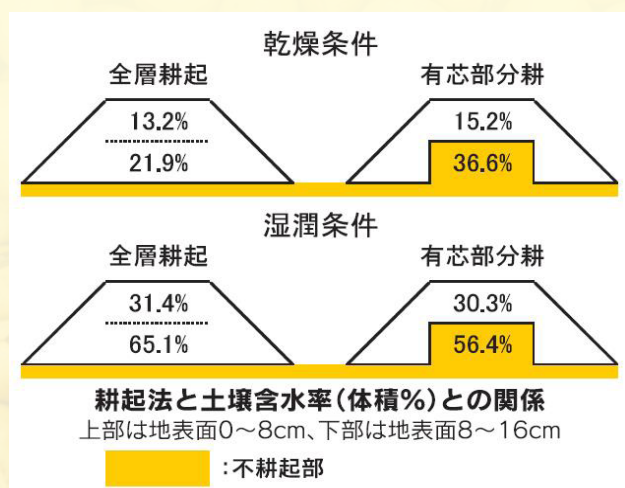
邊緣溝、明 / 暗渠設置是改善作物淹水 / 濕害最基礎的方式，主要是提高表面排水以加速土體表面水分排除，以減少於大豆根部土壤水分滯留。在一定的降雨下，可以加速雨後土表水排除，但假如於遇強降雨或田區對外的排水設施不足，將使排水效果大打折扣。另，如田區土壤質地偏黏性，也會降低土體水分排除能力。而暗渠指於土中埋設天然或人造材質，以增加土壤排水能力，但埋設暗渠須專有設備，且埋設之材質不易移除，除長期計畫經營耕作田區，恐影響田間下期作深耕作業。



圖二、田區明渠設置。

有芯部分耕作法

日本近年為改善大豆生育濕害問題開發多種耕作改善方法，如一次淺耕同時播種耕作法、小明渠淺耕同時播種耕作法、有芯部分耕作法等。其中有芯部分耕作法主要操作為改變曳引機附掛之迴轉犁耕刀的排列設置，使部分土壤未有完整耕耘，產生上下層之不同土壤特性。於土表淺層上有細部耕作，使在濕潤條件下具快速排水能力，而土表深部粗放耕耘，使於乾燥條件下，保有深部土壤水分，使種子生長區域土壤水分變動幅度減少，且同時具有快速排水與保水能力。

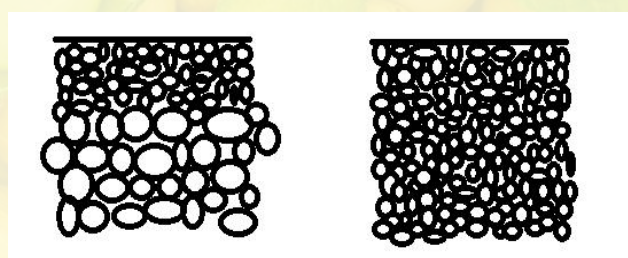


圖三、有芯部分耕作法土壤含水率變動情形。
 (日本農研機構，東北農業研究中心)

層化耕作法

為因應近年來苗栗地區之幼苗淹水危害，本場利用現有機械之不同耕刀轉速與深度控制，開發層化整地法以改善土壤淹水所導致之出土率降低情形。透過層化耕作法可加速土面

表層土壤水分排除，相較傳統整地法約可提早1至2天排水效果，達到減輕淹水危害影響。另調查層化耕作法與傳統整地法間田間單位面積出芽數的差異，發現於土質較黏重之上館地區改善效果較佳。上館地區使用層化整地法較傳統整地法可提升1.81倍之田間出芽數，而較砂質的苑港地區則無明顯差異，推測整地處理對不同土壤質地的影響有所差異。如同日本有芯部分耕作法，層化整地法是可以改變土壤固相與液相分布，可減少土壤水分含量變化，進而改善大豆生育並增加產量。



圖四、層化耕作法土壤截面示意圖。

表二、苑裡2地區不同整地處理下大豆-臺南5號田間出芽數與相對出芽比率調查

	上館地區	苑港地區
層化整地法	22.27 ± 2.78 (75.71%)*	16.36 ± 3.75 (60.00%)
傳統整地法	12.28 ± 2.36 (41.76%)	17.93 ± 3.64 (65.74%)

* Relative germination ratio means the number of sprouts in the injured field / the number of sprouts in the uninjured field.

結語

大豆具有豐富營養價值，且為苗栗地區重要雜糧作物之一。而大豆在苗期具有高淹水危害風險，而運用適當的品種與整地栽培方式期望可提高大豆的出土率與穩定性。台灣以往傳統產區以中南部地區為主，相較下苗栗地區於秋作種植期間日照時數較少、強勁東北季風及低溫等因素影響大豆產量，有待後續克服。本場積極研發層化整地法與大豆種子預措技術，以播種前種子處理配合層化整地及其他農機具輔助之整地處理與其他排水策略，可望改善苗栗地區秋作大豆出芽穩定性，提升苗栗地區大豆生產穩定性並強化生產栽培韌性，以確保農友收益。

草生栽培技術減緩果園遭受天然災害之影響

作者：任心怡（技佐） 電話：(037) 222111 # 501

前言

「草生栽培」意指選留自生性雜草或以人工種植覆蓋植物、綠肥作物，使果園保持草生狀態。一般農友對於草生栽培觀念中認為雜草易與果樹競爭土壤養、水分而被防除於果園中。近年來友善農法及永續經營理念推廣下，與草共生的觀念逐漸被農友所接受，果園雜草也從完全耕除進展至選擇性的草生栽培方式。如何應用草類發揮草生栽培功效，以降低果園天然災害損失為本文所探討內容。

果園草生栽培作用

果樹根系較深，配合草種適當的根群管理，可改善果園地力及土壤結構性（圖一），草生栽培在農業生產上重要性大致可歸納為下列因素：

一、改善土壤理化特性

裸地栽培（清耕）之果園，土表受雨水直接打擊後破壞土壤構造，易使土粒懸浮分散，微小土粒因而填塞孔隙，土壤表面形成薄而密實的膠結表皮，阻礙空氣及水分穿透，影響作物根系養分吸收能力及生長。草生栽培可覆蓋地表植物，防止土壤構造受雨滴破壞，草生栽培之根系，能有效鬆弛表土，促使黏重土壤疏鬆，根系有季節性消長產生孔隙，增加土壤通氣及透水性，改善土壤結構及理化特性，以利於果樹根系生長，加強果樹根系吸收水分及養分效率。

二、防止土壤沖蝕

使用除草劑或裸地栽培，豪雨或即時大雨容易造成土壤流失。果園內生長之覆蓋植物，可防止表土受雨水沖刷，雨水逕流緊貼地表之莖葉，使根部緊固土壤，提高土壤抗蝕能力。草類可防止土壤流失、減少逕流，選擇具主根系，地上走莖強健，節間短而密集如禾本科的百喜草，可有效降低表面逕流及水份流失。坡地果園選擇適當的草類覆蓋，可減少土壤流失。

三、減緩土壤溫度之變化

果園之草生植物可緩衝土壤日夜溫差或季節高溫，保持土壤溫度的相對穩定性，有利於維持果樹正常的生理活動。根據臺南區農業改良場於2010年調查結果顯示，果園種植大戟科匍匐根草類作為地被植物，較裸地栽培冬季表土增加3至4℃、夏季降低5至8℃，但對土壤深度10公分及20公分之溫度變化較不明顯，由此可見草生栽培可減緩冬季或夏季表土溫變動，調適果樹根圈環境的溫度。

四、提高根群養分利用率、促進產量及品質

果樹與草類所需的養分不盡相同，草的根系可截留流失之養分，吸收土壤中過多的有效性氮，減少果樹因氮肥過多造成的負面影響（如營養生長過旺、枝葉徒長，花芽分化不良等），草生栽培也可由營造土壤微生物良好棲息環境，使微生物或草根所分泌的有機酸，增加土壤中磷及其他微量元素的有效性，有助於養分之間平衡。草類死亡腐化後所含養分亦將釋出，再供果樹利用，同時將下層淋洗之養分重回土表，增加養分循環利用率。



圖一、左為西湖有機文旦柚果園草生栽培景象；右為同一果園草生栽培及間作南瓜。

果樹氣象災害之種類

果園天然災害包括豪雨、霪雨、低溫及旱災等，不同生育期間所發生的災害導致果樹受害程度不同，包括落花、落果、生長停滯及花芽分，受溫度限制等情形導致果園產量及品質下降。近年來全球暖化、氣候變遷及極端氣候等影響，果園面臨氣象災害難以避免，可藉由草生栽培的特性減低以下天然災害的損失。

一、降雨量造成之天然災害

旱災、豪雨及霪雨皆因降雨量變化造成的天然災害。旱災持續時間長，使得植物蒸散作用過旺，果樹缺水而導致葉片下垂、根系活力下降及器官發育受損阻等現象，發生時果樹開

花授粉受阻使得結果率及品質下降。在乾旱地區或嚴重缺水的旱季，草生栽培可增加土壤保水力，涵養土壤中的水分，調節植物蒸散作用及減少地面水分蒸發，延長灌溉時間達到耐旱功效。

豪雨會造成嚴重落果外，由於果園排水不良，根部浸泡於淹水處，根群嚴重受損，影響果樹水分及養分吸收運輸，造成生育受阻，如柑橘類果實便易發生乾果症。災後若無迅速進行復育工作，數日後尤其是在高溫下，對地上部損害更明顯。草生栽培可減輕豪雨直接沖刷果園造成的土壤流失，草根緊固土壤可減低豪雨期間土壤沖蝕，草類亦可調節體內機制使蒸散速率加快，減少果樹根部因長期浸水而腐爛。

表一、苗栗地區果園常見草種特性

(註：(外)為外來種)

草種清單	名稱	科別	繁殖器官	匍匐性	生長特性
1	短葉水蜈蚣	莎草科	種子、走莖	極佳、走莖釘於土中	耐陰濕、積水
2	早熟禾	禾本科	種子	直立約 6 至 30 公分	冷涼
3	細蠟子草	紫草科	種子	莖匍匐或斜的向上生長	適應性佳
4	菁芳草	石竹科	種子、走莖	莖纖細多分枝	耐陰濕
5	鵝兒腸	石竹科	種子	莖匍匐	冷涼
6	小葉灰藿	藜科	種子	直立約 10 至 50 公分	耐鹽
7	紫花霍香薊 (外)	菊科	種子	莖直立約 12 至 100 公分	適應性強 (耐旱瘠)
8	加拿大蓬 (外)	菊科	種子	莖直立約 30 至 60 公分	適應性強 (耐旱瘠)
9	鼠麴草	菊科	種子	莖直立約 15 至 40 公分	適應性強 (耐旱瘠)
10	豨薟	菊科	種子	莖直立約 60 至 120 公分	適應性強 (耐旱瘠)
11	假吐金菊 (外)	菊科	種子	短莖牢牢平鋪地面	適應性強 (耐旱瘠)
12	金腰箭白 (外)	菊科	種子	高約 30 至 50 公分	適應性強
13	馬蹄金	旋花科	種子、走莖	莖匍匐	耐陰濕
14	小葉碎米薺 (焊菜)	十字花科	種子	莖直立約 10 至 20 公分	日照
15	薺	十字花科	種子	莖直立約 10 至 30 公分	日照
16	飛揚草 (外)	大戟科	種子、走莖	莖斜上	耐旱瘠
17	小飛揚草	大戟科	種子、走莖	莖基部平鋪地面	耐旱瘠
18	煉莢豆	豆科	種子、走莖	莖斜上或平臥或展開	耐旱瘠、固氮
19	蠅翼草	豆科	種子、走莖	莖匍匐或蔓延	耐旱瘠、固氮
20	穗花木蘭	豆科	種子、走莖	莖匍匐或蔓延	耐旱瘠、固氮
21	酢漿草	酢漿草科	種子	莖匍匐或橫臥	耐旱瘠
22	火炭母草	蓼科	種子	莖直立或斜上	耐旱瘠
23	早苗蓼	蓼科	種子	莖直立約 15 至 30 公分	耐旱瘠

24	馬齒莧	馬齒莧科	種子、走莖	莖匍匐或蔓延	耐旱瘠
25	蛇莓	薔薇科	種子、走莖	莖匍匐或蔓延	適應性佳
26	通泉草	玄參科	種子	莖直立約 6 至 12 公分	耐旱瘠
27	光果龍葵	茄科	種子	莖直立約 20 至 60 公分	耐旱瘠
28	天胡荽	繖形科	種子、走莖	莖平臥匍匐地面、貼地	耐陰濕
29	雷公根	繖形科	種子、走莖	莖細長匍匐地面	耐陰濕
30	小萇菜	萇菜科	種子	莖直立約 6 至 10 公分	日照強

二、溫度變化造成之氣象災害

寒害主要發生冬季和開春初期，若溫度已低於生長溫度時，更影響花芽分化、開花、授粉等過程受阻。若果實發育期遭遇低溫，則會發生落果、生長停滯、果皮受傷，果實受寒害及品質變劣等。高溫導致土壤溫度升高而影響根系吸收功能，地上部則會出現葉片變黃、果實燒傷等現象。草生栽培可調適土壤溫度變化恆定溫度，增加微氣候濕度減緩溫度變化過大對果樹產生的傷害。

果園草生栽培特性及評估管理

果園常見草生栽培之草種，大多為原先的地被草種中自然留存的草類，較常見的有莎草科短葉水蜈蚣、禾本科的地毯草等，隨著季節變換會出現不同草種優勢，表一為目前所觀察苗栗地區果園常見草種歸納。

果園草生栽培須配合多項因素考量，包括果樹種類（根系深淺及吸收養分種類）、季節

變化及害蟲寄主等因子。果園原生草種可選留低矮匍匐性的天胡荽及小飛揚草等，防除高大蔓性或帶有刺的草類，利用選擇性除草管理方式，形成原生性複合地被植物的草生栽培果園（圖二）。管理上配合果樹生長期特性調整，果樹幼齡期，降低草類生長，避免與果樹競爭養分和水分；果樹栽培管理期於春、夏季修剪時，樹冠及枝條空隙增加、日照充足草類生長快速，果園修剪後應適度除草；雨季為降低土表裸露沖刷或旱季需保留土壤水分，可選留低矮匍匐草類並以割草的方式管理；冬季氣溫降低，草類生長緩慢，可放任自然生長，但某些草類為果樹病原的替代寄主，如馬齒莧、白花霍香薊及龍葵皆為根瘤線蟲的寄主，應先清除避免氣溫回升後，寄生草類的成為病蟲害滋生源威脅到果樹，反之選擇適當的草種可以吸引昆蟲的天敵如蜘蛛結網捕食害蟲，有助於營造良好的環境。



圖二、左為通霄鎮茂谷柑果園使用殺草劑防除雜草，落裂果嚴重；右為同果園中未使用到殺草劑的果樹生長良好、落裂果情況相對較少。（照片由本場作物環境課劉東憲助理研究員提供）

結論

果園草生栽培前應先了解草種特性後再進行保留或移除，調整果園草相分布，給予適當

管理，發揮草生栽培效益。良好的草生栽培能提供果園較良好的生態環境，有助於果樹健壯生長以抵抗天然災害所造成的環境逆境。

油茶因應氣候逆境之 栽培管理策略

作者：丁昭伶（助理研究員）
電話：(037) 222111 # 503

前言

油茶為山茶科 (Theaceae) 山茶屬 (Camellia) 之木本油料作物，臺灣早期將其列為山坡地水土保持造林樹種，管理較為粗放，近來為提高國內油品自給率而推廣種植。然而改以經濟量產栽培為目的時，需考量作物與外在環境因子之關係及精進栽培管理技術以提升品質及產量，其中溫度、雨量、日照等氣候因子為影響作物生育及產量的重要因素。然全球暖化與氣候變遷造成極端溫度及雨量頻度改變，常不利作物生育往往造成產業重大損失。面對氣候逆境之因應措施可藉由選植耐（抗）逆境品種、設施保護、適地適種之區域選擇、調整種植時間及選用適當栽培管理技術等策略著手，本文僅就以栽培管理技術避免或降低作物損失作以下簡述。

油茶生育環境

油茶一般適合生長在山坡地，排水良好的平地亦可種植。因油茶結果期需較充足的光照，故種植地點不宜選擇過度遮蔭的環境，但幼苗期於遮蔭環境生長較為快速，可在幼苗期為其適度遮蔭。油茶年平均生育適溫在 20°C 左右，短期耐受最低溫可達 -10°C，最高溫度約為 40°C，半致死溫度約 50°C。油茶幼苗期不耐乾旱亦忌排水不良，成樹則較耐旱，倘以造林為目的其水分管理可較粗放；但若以採果為目的，則水分需充足，特別於 8、9 月份果實油份充實期，應避免因乾旱導致果實油份減少。王等試驗指出，田間土壤含水量在 80% 至 90% 時最有利果實生長，但在高溫時期，若連續 1 週晴天土壤含水率即會低於 80%，2 週則會下降到 60% 以下，因此在連續高溫乾旱超過 1 週時，應增加人工灌溉。另油茶適宜種於 pH 值 5 至 6 的酸性土壤，屬深根系作物，耕種田區之地下水位應在地表 1 公尺以下，以免根系排水透氣不良造成植株生長受阻。

氣候變遷下之栽培管理

氣候變遷中以溫度及水份為重要致災因子，油茶之溫度傷害包含高溫造成的細胞膜傷害、高溫伴隨的高蒸散（發）率導致的水份喪失。油茶於秋末冬初盛花期時若遭受低溫、霜害且同時發生霪雨，易造成大量落花、落果而減產。冬春季時遇零下低溫則會導致芽葉及果實受到凍傷，出現生長點褐化徵狀、萌芽不良、幼果生長遲緩或落果現象。水份逆境包括了乾旱逆境及淹水逆境，淹水導致土壤中氧氣不足，根系生長受到抑制產生生理障礙，油茶苗期由於根系正開始發展易受乾旱逆境影響。當含介質容器苗充分澆水時總重減少至 70% 之前，即應開始補水否則易影響油茶苗成活率。油茶苗應於多雨的冬春季定植，油茶缺株多歸究於定植後缺水，因此苗期需充分灌溉。

為避免久旱不雨的早期和連日霪雨或豪雨造成油茶生長損害，利用栽培管理減少災損之方法簡述如下：

一、覆（敷）蓋或草生栽培：

可提高土壤含水量、提供土壤養分、改善土壤條件及免受雨水衝擊與逕流水的沖蝕，並且具有冬季保溫夏季降溫的作用，亦可減少雜草危害。試驗顯示利用稻桿、木屑敷蓋土面可提高土壤含水率（圖一）。而植百喜草、萬壽菊等植被可降低土壤溫度，左等學者亦指出敷蓋稻桿可顯著提高 0 至 20 cm 土層之土壤含水量，可減緩乾旱傷害，敷蓋物可選擇稻桿、腐熟稻殼、花生殼等。此外，覆蓋蜜源作物（圖二）可營造友善的生態環境可提供蜜粉源吸引蜜蜂等授粉昆蟲造訪，有利提高油茶之授粉和結果率。可供覆蓋利用的草種和綠肥作物種類繁多（圖三），如豆科植物、蠅翼草、百喜草、菊科植物等。



圖一、油茶幼苗期敷蓋栽培。



圖二、油茶園蜜粉源草生栽培。



圖三、油茶園草生栽培。

二、間作栽培：

新植油茶園通常需 3 至 5 年始有收成，利用混農林或間作栽培其他作物可增加土地利用且可提高空氣和土壤含水率，穩定土壤溫度，減緩高低溫度急遽變化造成之影響，營造有利油茶生育之微氣候。間作可選擇短期作物如蔬菜、豆科及玉米等，惟需注意避免與油茶發生光照競爭而影響其光合作用或產生不生育之因子，亦需留意是否具共同病蟲害之問題。

三、排水溝及高畦：

避免劇烈氣候如暴雨發生時造成的損害需能在短時間內將田區的水疏通及避免積水，除了選擇排水良好的區域外，亦可利用挖掘排水溝及築高畦種植改善，若為水田轉作田區，需於種植前先將犁底層（硬盤）打破，以利根系發展及避免日後排水不良造成植株生育障礙。

四、水份管理：

油茶大多種植於中低海拔，為防寒害，於寒流前進行土壤灌溉，利用水的高比熱以穩定土壤溫度及增加空氣濕度減緩溫度下降。反之，溫度過高時水份則能降低土壤溫度並可透過蒸散作用帶走部份熱能，降低植相內的環境溫度。油茶喜好通氣良好的土壤，淹水逆境極不利油茶生育，在連日霪雨帶來大量降水，土壤若不能及時排水，時間長達一天以上易造成根細胞呼吸作用受阻，導致落葉、落果及甚至萎凋，嚴重時會造成不可復原的傷害。因此需注意田間之排水，特別是在地下水位過高或黏質土壤，另山坡地為防豪雨造成之土壤沖蝕，可利用山邊溝、平臺階段及駁坎等水土保持工法提高安全。乾旱時可適度架設灌溉設備並避免整地及過度除草以保持土壤水份，缺乏水源地區則可設立蓄水池。油茶定植後缺水容易造成缺株，苗期與早期需注意水分管理，以滴灌方式可穩定提供水份避免土壤水份起伏過大（圖四），減低缺水對植株的傷害。



圖四、油茶滴灌栽培以控制水份。

結語

極端氣候是現今農業生產必需面對的課題，可因應調適的面向多元，水份管理在油茶栽培技術上扮演著重要角色，水除了直接參與植物體代謝、維持細胞膨壓、穩定植體溫度、支持植物體及擔任吸收及運輸功能外，亦具有調節環境氣候緩和溫度變化的作用。因此落實水份管理將有利降低環境逆境下的作物災損，如豪雨、連續霪雨能即時排水，早期提供作物生育所需之水份，極端高溫、低溫期利用水之高比熱減緩土壤及空氣溫度降低作物傷害，亦能降低病蟲害危害風險，為油茶栽培管理最重要之關鍵。

紅棗栽培之氣候逆境風險與因應作法

作者：賴瑞聲（副研究員兼課長） 電話：(037) 222111 # 500

作者：杜元凱（農業試驗所生物技術組生物安全研究室助理研究員） 電話：(04) 23317321

前言

國產紅棗 (*Ziziphus jujuba* Miller) 為鼠李科 (Rhamnaceae) 落葉性果樹，栽培種原來自中國大陸廣東省，歸屬於南棗系，栽培地區集中於苗栗縣公館鄉及銅鑼鄉，目前栽培面積達 60 公頃以上，國產紅棗的安全及香氣濃郁特色，是國人認同選購的主要原因。紅棗兼具鮮果食用及紅棗乾加工等利用方式，二種利用方式在品質要求略有不同，鮮果注重果皮薄、果肉水分多，糖酸比適當且香氣佳，而加工果對果皮厚度較無要求，成熟度愈高則紅棗乾更佳甜香濃郁。氣候條件及栽培管理都會導致原料果品的品質差異，近年來由於氣候變遷因素，暖冬、乾旱、連日霪雨或短時強降雨等逆境天氣發生頻率逐漸增加，農作物栽培生產的挑戰也越來越高，對於紅棗栽培條件也是如此，尤其冬季高溫及長時間乾旱更需留意，以下依據紅棗落葉果樹生育期及生理特性，對應近年來氣候逆境對產量或品質造成之減損風險，提出幾項栽培管理因應作法，期能減少紅棗栽培生產之損失。

紅棗作物生理與氣候逆境風險

苗栗縣栽培之紅棗雖源自中國廣東省，但仍屬於落葉果樹，依其物候生育期可概分為落葉休眠期（12 月至 3 月）、萌芽及開花期（4 月至 5 月）、幼果期至果實成熟期（5 月至 8 月）及營養回流期（8 月至 11 月），依其對應月份之光照、溫度、雨量、風速等天氣而生長發育，如有異常天氣則影響紅棗正常生長，其相互關係簡要說明如下：

一、落葉休眠期

冬季低溫及光週期變短後，造成紅棗冬季落葉，將持續 3 至 4 個月的休眠期間，需要適當的低溫滿足打破休眠的需求，進而轉為萌芽抽梢，這種打破休眠的需冷性以 $^{\circ}\text{C}$ 、小時表示，與低於基礎溫度之低溫程度，以及低溫持續時間有關，在暖冬的條件下，所需解除休眠而萌芽的時間越長；另一種情形是已經達到解除休眠所需低溫累積，但後續又遭受到低溫抑制萌芽（例如 3 月份低溫），也會使得萌芽時間延後。另一方面是休眠期間土壤水分的供應，在落葉休眠期間，植株水份需求低，似乎給人不用灌溉的錯覺，然而在解除休眠前後，植株必需吸收水分方能萌芽，土壤水分供應不足，則會使萌芽延後，棗吊（結果枝）短及開花數減少。對國產紅棗而言，低溫需求少，休眠期的適當供應水份，遠比冬季氣溫的影響更重要。

二、萌芽及開花期

在此時期由棗股抽生棗吊，並完成花芽分化及開花（圖一），如果長時間陰天或陰雨天，將造成日照不足，導致抽生棗吊數減少，生長慢而棗吊短，開花數也減少。國產紅棗雖然為單偽結果，有果核但無種仁（種子），開花之後由昆蟲及風力協助授粉有助於著果，果園微氣候需有足夠濕度維持雌蕊柱頭授粉能力及花藥開裂、花粉管伸長能力，如果此時期遭遇乾燥強風，將使著果率降低；如果持續長時間降雨，也會使得花粉無法附著、昆蟲活動減少，導致著果率降低。另一方面，開花會與莖葉生長同時競爭水份及營養，如果莖葉生長過於旺盛、開花數太多，也會造成落花增加，著果率降低。



圖一、棗股抽生結果枝（棗吊），並完成花芽分化及開花。

三、幼果期至果實成熟期

果實為紅棗產量收穫部位，果實生長會與莖葉生長同時競爭水份及營養，葉片光合作用之產物依植株生長勢決定分配給新梢或果實的比例，因此，在小果發育期間，無效的新梢太多會增加落果的風險。在果實發育初期，果皮果肉生長發育均衡，果肉內部為原果膠型態、不溶於水，且原果膠與纖維素緊密結合，果肉质質地木硬，吸水能力差，瞬間驟雨也不會有裂果情形；進入大果白熟期之後，由不溶水之原果膠逐漸與纖維素分離，轉化為水可溶之果膠型態，加上果實糖度快速累積，屬於皮薄肉嫩階段，逐漸表現紅棗鮮果之糖度及風味。在此時期如果乾溼交替太過明顯，一段時間乾旱使果皮生長慢，呈又薄又脆狀態，夏季瞬間驟雨將使土壤水分增加，果肉快速吸收水分而膨脹，但果皮生長速度慢，承受不住內部果肉膨脹壓力，就會發生裂果情形（圖二）。



圖二、紅棗成熟期遇驟雨容易有裂果情形。

四、營養回流期

此時期果實已完全採收，葉片之光合作用產物將累積於枝條及主幹，作為下一年度抽稍及開花的養分供應，能夠越晚落葉則累積回流的養分也越多，之後順利進入落葉休眠期。相反的，如果銹病或炭疽病嚴重，加上颱風或強風吹襲，將使棗吊及葉片脫落提早，將導致下一年度養分累積較少，不利紅棗植株永續生長；更嚴重的情形是，如果因強風或病害提早落葉，又離休眠期尚早，此時棗股會抽生新一波棗吊及開花，在此情況的棗吊，屬於無效益棗吊（圖三），通常無法順利著果產生經濟價值，徒然耗費植株的養分，更不利於下一年度紅棗生產。



圖三、結果期抽梢、開花為無效棗吊，耗費植株養分。

紅棗因應氣候逆境之管理作法

紅棗為多年生木本果樹，特別注重生育期與氣候條件相互搭配，藉由栽培管理使水分、養分的利用更有效率，建議以作好不同生育期之關鍵管理為主，將能提高植株生長勢，進而增加對氣候逆境的抗性或耐受性，再針對當下發生氣候逆境作即時管理因應為輔，以穩定紅棗永續生產（表一）。

一、落葉休眠期

（一）落實整枝修剪：

剪除病蟲害枝，並進行枝條結構修剪及引導，減少後續無效萌芽及養分競爭，可增加植冠透光利用，使通風良好減少病蟲害發生。

表一、國產紅棗生育期及氣候逆境風險

月份	生育期	氣候逆境風險	負面影響
12月至3月	落葉休眠期	冬季溫度高、土壤乾旱	棗吊萌發時間延後、棗吊短、花苞數量減少
4月至5月	新梢萌芽、開花期	日照不足、果園濕度不足、連日霪雨	棗吊短、開花數量少、開花後無法順利授粉著果
5月至8月	幼果期至果實成熟期	日照不足、長時間乾旱與短時強降雨、颱風、強陣風	果實成熟期延後、果實裂果、強風造成落葉、落果
8月至11月	營養回流期 (果實採收後)	颱風、高溫多濕	病蟲害加劇使棗樹提早落葉、強風或病蟲害使落葉提早，進而重新萌發無效新梢浪費養份

(二) 留意土壤水管理：

休眠期仍要保持土壤濕度，如遇到冬季長時間不下雨，務必要以灌溉補充土壤水分，尤其在1至2月期間保持土壤濕度，有助於在4月順利萌芽開花。

二、萌芽及開花期

(一) 抹芽及摘心：

冬季修剪後，春季仍可能在主枝、側枝及結果枝組萌發新的棗頭，如不需作延長枝及補充樹體結構之結果枝組，應即早從基部抹去，可避免養分浪費，增強樹勢，並減少年底疏枝工作。摘心則是剪除棗頭的頂芽，控制培養結果枝組的規模大小，如需新增大空間結果枝組，可在7至9個二次枝時摘心，如果需中小型結果枝組，則在4至6節時摘心，以促進下部枝條充實，節省下的養分也能提升開花著果率。

(二) 果園濕度維持：

空氣濕度80%以上則花粉管容易萌芽、有效性高，低於60%則明顯降低授粉，花期果園乾燥時或吹乾燥風時，可在早晚進行噴水補充果園濕度，建議於上午8:00前及下午6:00之後進行噴水，但需留意水壓避免沖壞花器。

(三) 葉面施用液肥：

紅棗花粉發育需要錳、鋅、硼等微量元素，可促進花粉萌發及花粉管伸長，可結合尿素及磷酸二氫鉀液肥施用，約5至7天1次，配合噴灌系統則能進行定時定量之噴水、液肥作業。

(四) 放置蜂箱：

花期引進蜜蜂有助提高著果率，也可收得紅棗蜜作為副產品，如果不巧遇到霪雨期間，釋放蜜蜂則有助於把握放晴時間，盡快完成授粉。

三、幼果期至果實成熟期

(一) 摘心作業：

5月中、下旬為中小果發育期，針對萌生夏梢摘心，有利著果穩定與果實肥大。

(二) 留意施用追肥種類及用量：

5月上旬可追施豆粕肥2至3公斤/株，有助於幼果發育。少施速效氮肥，過度施用氮肥則枝葉生長旺盛，反而容易導致落果。

(三) 保持土壤水分含量：

白熟期後注意土壤水管理，勿使乾濕變化過劇，並加強果園排水措施，以降低裂果。如遇連日陣雨，紅棗裂果宜在48小時內採收，並及時進行烘乾作業，以確保品質並減少產量損失。

(四) 施用鈣肥減少裂果：

果實發育期施用鈣肥有助於降低裂果，但也會增加果皮厚度，影響鮮果食用品質，對紅棗果乾則無明顯影響。

四、營養回流期

採果後(9月上旬)可追施禮肥，可施豆粕肥2至3公斤/株，有助樹勢回復；配合病蟲害管理葉面噴施有機液肥400至600倍，可避免葉片早落。如遇乾早期仍應適時灌水，以避免早期落葉。

紅棗果園整體環境規劃

為因應可能之氣候逆境風險，除了前述依紅棗生育期作好栽培管理之外，在果園建置規劃方面，可納入果園草生栽培、植株深根系誘導建立及防風棚架結合液肥及噴灌系統，有助

於果園生產環境更加完善，更能減輕氣候逆境的影響，擇要簡述如下：

一、果園草生栽培

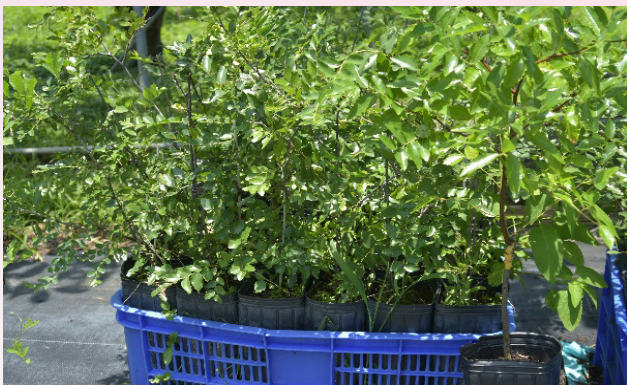
利用低矮、匍匐性草種進行果園草生栽培（圖四），例如類地毯草、蠅翼草及金腰箭舅等草種，或原生自留草種，除了可以增加土壤有機質，並可以穩定土壤溫度及濕度，對於休眠期的濕度維持，以及授粉期果園濕度維持將有很大幫助；維持土壤濕度避免乾濕交替過於明顯，也可以降低紅棗裂果比率。



圖四、紅棗果園草生栽培穩定土壤濕度減少裂果。

二、植株深根系誘導建立

國內紅棗栽培多採用根蘖苗種植，無主根系，根系屬於淺層分布，對於土壤表面之溫度、濕度變化較為敏感，遭遇強風侵害也較容易傾倒，因此，在施肥時建議多採用深層施肥，可誘導根系向下延伸，有助於增加整體對環境之耐受性。另一方面可發展紅棗嫁接苗體系，先以酸棗種子播種實生苗，再嫁接紅棗接穗（圖五），由於具有實生苗之主根系，可深入土壤深處，土壤深層之溫度、濕度變化較小，紅棗生產穩定度較佳。



圖五、以酸棗為砧木之紅棗嫁接苗。

三、防風棚架結合液肥及噴灌系統

紅棗根系淺，遇強風容易傾倒，設置防風棚架可作為亞主枝及結果枝組固定，降低強風吹襲之植株傷害以及果實產量減損，也有利於年度整枝引導，增加通風及光照（圖六）；棚架上也能設置液肥及噴灌系統，有助於提升管理效率，遇到授粉期空氣乾燥時，能及時增加果園濕度，提升授粉及著果率。



圖六、紅棗防風棚架結合灌溉系統。

結語

紅棗果樹生長發育與環境氣候息息相關，由於氣候變遷因素，逆境天氣發生頻率逐漸增高，增加紅棗生產不確定因素。農民朋友通常會直接觀察到開花數量及著果率改變，連動對產量減少的憂慮，以及果實發育期逆境所導致品質不佳情形，期望藉由農業資材或生長調節劑因應管理，卻可能資源投入效益低，反而增加消費者疑慮。仍建議作好不同生育期之關鍵管理，藉由整枝修剪，強化土壤水分及肥料管理，整體提高植株生長勢，進而增加對逆境的抗性或耐受性，再針對當下發生氣候逆境作即時管理因應，可以穩定紅棗永續生產。



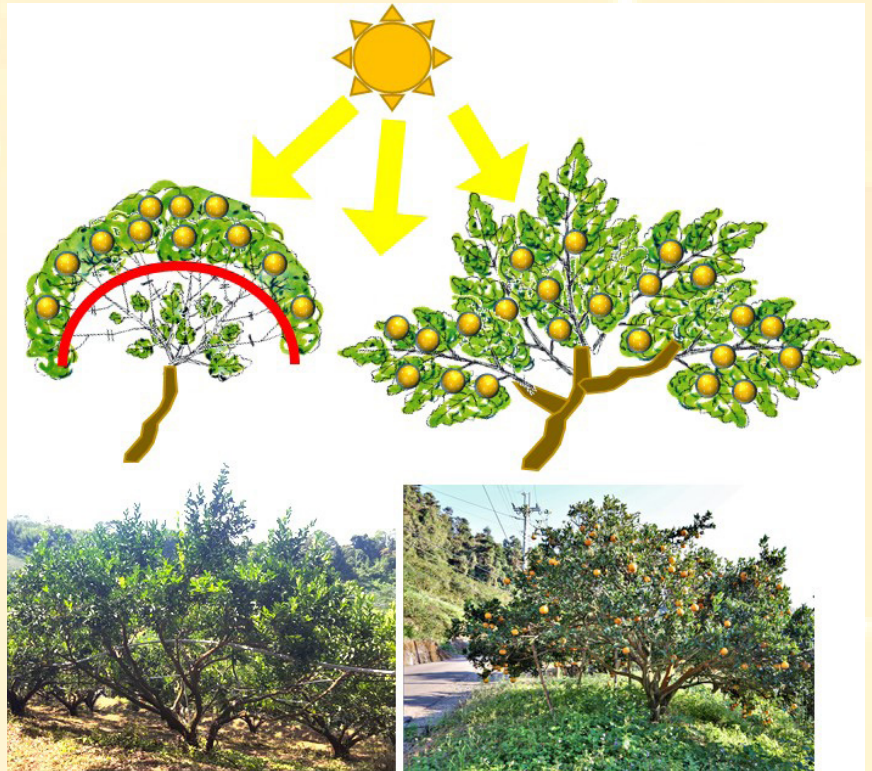
柑橘類防減災管理技術 - 整枝修剪與復育

作者：劉東憲（作物環境課 助理研究員） 電話：(037) 222111 # 604

作者：唐佳惠（農業試驗所嘉義分所園藝系 - 果樹（一）研究室 助理研究員） 電話：(05) 2753152

前言

苗栗柑橘多數果農年紀老邁，且管理果樹的經驗通常學習自親友或鄉鄰農友，不見得人人都有相對良好的整枝修剪技術；加上近年青農返鄉接手管理農地或甫退休從農者，也多數不具備相關技能，造成果園管理的疏漏。經筆者訪談，約有9成以上農友並未受過果樹栽培管理的相關訓練，大多數學習管道為農藥行或產銷班。近年網路資源也是大多是青農的學習管道，可惜的是少有農友探究網路上的整枝修剪技術是否合宜，常見片面見解的經驗分享，或只知其一不知其二，造成後續永久性損傷的副作用。因此筆者彙整近年來所蒐集觀察的管理方式，並推薦簡單的改善方法，期能供農友管理果園時之參考。



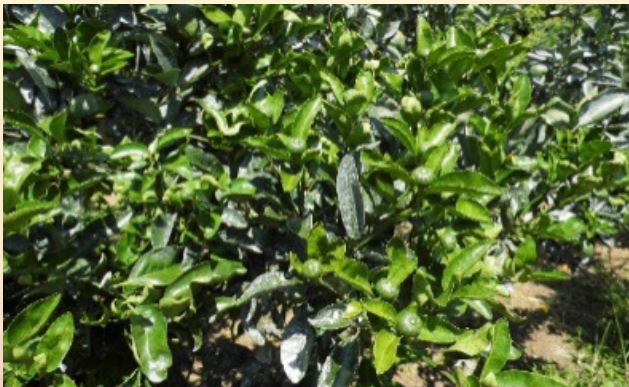
常見的柑橘樹型

一、自然開心型（圖一右）

經過適當留梢、定期修剪的樹型，可養成呈現正三角形的自然開心型，其為柑橘栽培管理上建議的樹型；而長年未進行修剪的柑橘果樹，則會慢慢形成圓頭型（圖一左），兩者在空間及光照的利用會逐漸不同。整體而言，自然開心型的

圖一、上方簡圖修改自柑橘整合管理一書「呂明雄名譽教授繪圖」，並同意修正引用，下方為不同柑橘農友栽培出的樹型。

樹體在通風、光照、結果量、果實品質、枝（葉）果比、日燒症的預防等，都遠遠優於圓頭型。近幾年在栽培管理上遭遇日燒問題或頂梢果品質不佳的農友，或許可考量從樹型改善來著手。



圖二、桶柑頂生果幼果期（左）遭受日曬，易在成熟（右）時呈現日燒。

二、自然圓頭型（圖一左）

形成此樹型之後，由於開花枝與營養枝集中於頂梢，主枝與亞主枝從屬不分，枝條多且亂，故結果多在表層，除結果量較少，小果期果頂部也容易遭受烈日（圖二左）而損傷，且多數自然圓頭型的桶柑易成為果皮厚、甜度低的不良果（圖二右）。

三、圓柱型

此類樹型主枝直接著生在主幹，主枝短又粗壯，幾乎所有的果實都是頂梢果，易受強光照射而受損（圖三上），梢高處的果實也不會自然垂下，果實著生處高不便採收。而採用自然開心型整枝者的果實較有自然遮蔭（圖三下），品質明顯較好。採用圓柱型整枝方式者，在幼樹時期的修剪相對較簡單易行，且較早進入結果期；但僅適於密植果園，且此類樹型通



圖三、桶柑採用圓柱型整枝（上），大部分果實會因為沒有遮蔭而曬傷，自然開心型（下）則有自然遮蔭可防護果實。

風性及透光性稍差，故病蟲害管理較不易，且有植株壽命短且成本較高的問題。以此方式整枝的果園，成齡後建議做適當間伐。

四、柑橘的樹型結構（圖四）

（一）主幹：

嫁接後樹幹本身。

（二）主枝：

從主幹分出來的枝條，一般以四面八方方向分出 2 至 4 主枝。

（三）亞主枝：

從主枝分出來的枝條，一般在向外擴展 2 至 3 亞主枝，與主幹、主枝都屬於結構枝。

（四）徒長枝：

一般會萌發新梢，尤其是春、夏梢，翌年能成為結果母枝，秋、冬兩季若氮肥過賸也會萌發新梢，但常常遇冷、乾旱停滯生長而萎縮。

（五）綠枝群：

會生長於主枝、亞主枝或更細的枝條上，主要枝葉著生及翌年成為結果枝開花結果的部分。

整枝修剪方式

一、整枝修剪適期

（一）冬季修剪：

整枝的目的是確定基本樹型，柑橘在冬後時有生長停滯的現象，此時樹身不再萌發新芽，適合進行整枝，若樹型維持甚佳，但因生長季中有過量生長、著生位置不當或受到病蟲為害的枝條，便需修剪，此二項作業均可於冬季修剪時進行。

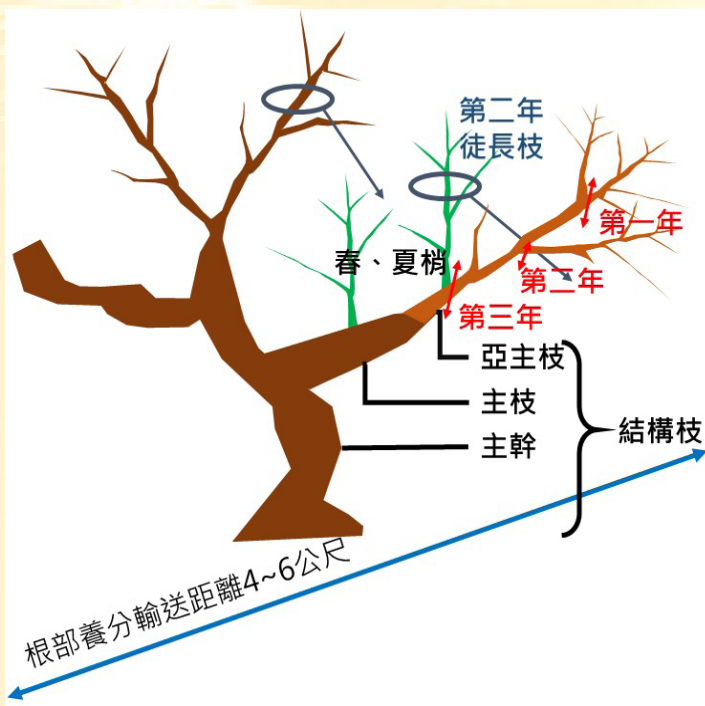
（二）夏季修剪：

在柑橘樹生長期進行的修剪，一般稱為夏季修剪，多用於調整及控制生長勢，避免養分分配不當，以疏果、剪除過剩徒長枝，並於約每 50 至 80 公分節位受光處留下強健春、夏梢，藉著頂芽優勢抑制之後徒長枝萌發，春、夏梢翌年成為新的結果母枝。

（三）更新方式（圖四）：

一般柚類（包括文旦）樹幅直徑不要超

過 6 公尺，柳橙、桶柑及椪柑不要超過 5 公尺，砂糖橘或帝王柑則可略微縮短，留枝過長易出現枝枯。為避免養分輸送距離過遠、不均，可進行短截，促進更新以萌生綠枝群保持枝條活力，並修去病枝以減少被葡萄座腔菌科 (Botryosphaeriaceae) 病原菌 (黑星病、黑點病、蒂腐病) 潛伏或輕微感染枝條。



圖四、柑橘樹的枝條更新需逐年進行，紅色字標示處為老化枝條回縮以新的徒長枝 (深綠色) 取代更新結果母枝，一般在 50 至 80 公分選留春、夏梢，可以抑制纖細的徒長枝萌發。

田間輔導時常見到農友在小樹時過度誘引或過早截短主幹，使樹型呈現平面開心型，如此一來，常會萌生大量徒長枝而擾亂樹型，更使得結果層變薄、隔年結果明顯，結構枝受損嚴重進而樹勢衰弱 (圖五)。

(四) 整枝後的傷口養護：

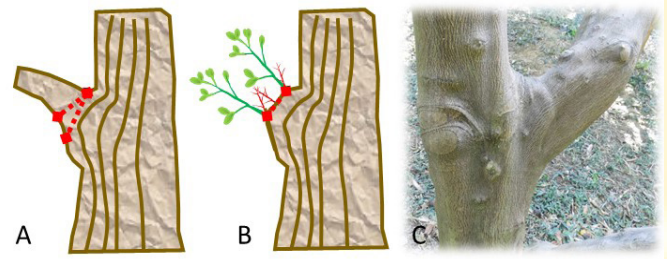
修剪時需考慮角度是否與維管束分布與樹型紋理相符，才能讓傷口順利癒合，如 (圖六) 紅虛線標示範圍。為了正確下刀，需先認識 2 個的位置：

1. 脊線

主幹與枝條間常可見到一圈窄狀構造，此



圖五、過度強剪的桶柑 (上) 與文旦 (下)。



圖六、(A) 圖為柑橘枝幹紋理與紅虛線標示適合截去範圍。(B) 篩選留下長出強健不定芽幫助傷口癒合。(C) 桶柑良好癒合傷口。

為環狀細胞擠壓而成的樹皮皺褶，即為脊線之位置，尤其在植體上兩枝條相鄰處，只要仔細看便頗容易辨識。

2. 領環

一般可在枝條下方見到因環狀細胞隆起，形成外觀呈領口狀的淺環狀突起，此處即為領環。

一般下刀時宜在脊線或領環外 1 公分處 (圖六 A)，並且切口需平整，但有些農友整枝修剪時，因沒有注意正確的下刀位置，故常有傷口久

久不癒的問題，為加速傷口之癒合，又會以殺菌劑混合白膠（樹脂）塗抹傷口，殊不知如此處理會阻礙癒傷細胞的呼吸與藥劑抑制組織生長副作用，反而不能癒合而造成無法回復性的傷害。當藥劑退去未癒合面容易被蛀蝕崩壞，反而是沒有塗膠處的修剪傷口順利癒合（圖七）。

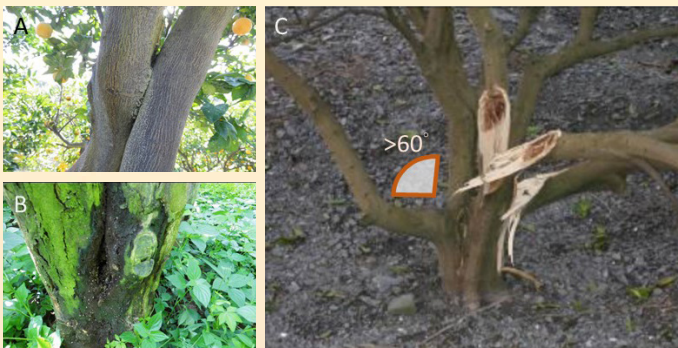


圖七、(A) 截幹傷口塗膠過厚阻礙癒傷組織生長，(B) 修剪錯誤與塗膠傷口沒有辦法癒合並逐漸腐朽，(C) 腐朽後被蟲蛀蝕腐壞，(D) 紅色圈選處為漏掉沒有塗膠反而癒合。

二、需加強管理的枝條種類

(一) 夾皮枝修剪（圖八）：

二枝條間因夾角太窄，修剪時若無正確切角及高度，就容易因樹液循環不佳而引起腐朽，



圖八、(A、B) 夾皮枝修剪不良，使夾皮發生無法癒合逐漸腐朽，(C) 容易被強風吹折露出褐變壞死處，因此留枝角度最好超過 60° 避免夾皮發生。（擷取自臺南區農業改良場果樹研究室的講稿照片並取得同意引用）

且易隨著枝幹長大加粗磨擦損壞更加嚴重，維管束失去養分輸送而呈現側邊枝枯反應，主枝相併的皺褶處更是天牛喜歡產卵的地方。在留主幹分枝的時候，應該加大分枝角度在 60 度以上，並將併合處已腐朽處清除。

(二) 逆行枝修剪（圖九）：

果樹選留枝條的時候，應避免枝幹逆向生長，否則在水、養分輸送過程中會有巨大的轉折，另外就是容易和其他正常的枝條交叉於生長過程中彼此磨擦而受傷。



圖九、交叉枝與逆行枝實例照片及示意圖。

(三) 交叉枝修剪（圖九）：

枝條著生方向宜分明，枝條交叉後生長期間易互相磨損，容易有傷口感染或因韌皮部受損，影響養分輸送；交叉枝也會增加樹冠枝葉密度，影響內部採光與通風，故需以是否有足夠光線、正常向外部擴展等面向，選留合適的枝條。

幾種增加風險與管理不便的整枝方式

增操作不便性，增加受災或病蟲感染風險之實例說明如下：

一、過度矮化或未適當截短的結果枝（圖十）

過度矮化而選留下垂枝的桶柑與未適當截短夏秋梢長枝者，於果實發育後期常需以竹竿支撐以避免果實垂落地面，在採收時要彎腰作



圖十、樹型過度矮化(上)及未適當短截(下)，結果枝需要竹竿支撐。

業，也增加雨水噴濺土面後，病原菌沾附於果實表面之感染風險，且長枝也不耐強風而易折損。

二、施肥比例錯誤導致枝繁葉茂結果不佳(圖十一)

很多農友沒有學習培養根群、改良土質與合理化施肥，易過量施用氮肥而使枝葉繁茂，不僅增加整枝修剪的難度，也不易正常開花著果，少數結成的果實也是粗皮大果，甚至乾米。

三、以皂素洗樹

走訪幾處果園，農友表示常以皂素(油劑)淋洗樹身樹葉，才會除滅到隱蔽的病原菌或小型害蟲如半翅目的粉蝨或介殼蟲類、蟎類。常有農友將樹幹上附著藻類及地衣的薄殼斑等，誤認為對枝條危害的赤衣病。事實上，國內在



圖十一、過量施氮肥樹勢枝葉繁茂(上)，著生很多桶柑都是粗皮大果(下)。

10月分以後即進入東北季風期，苗栗以北的柑橘產區易因此使果園較為陰濕而有利藻類及地衣的生長，尤其是管理不良而樹勢較弱，此時樹身防禦性降低時更常發生。被藻類及地衣附著的柑橘樹體，雖然對生育影響不大，但若發生多量時仍會阻礙呼吸及蒸散作用，使樹勢更加衰弱，甚至提早落葉。但高溫期使用皂素淋洗易有藥害發生，可見到枝條因積熱灼傷發黑並從日曬處開始壞死(圖十二)，皂素也會影響枝葉氣體交換的氣孔與皮孔反而更加衰弱樹勢，應當是找出樹勢衰弱的原因加以改善治療根本，而不是完全或過度依賴皂素。

四、整枝修剪後枝條堆放於果園(圖十三)

常見農民將鋸下或剪下之枝條隨意堆置在果園中，落果也未清離果園，這樣的果園田間

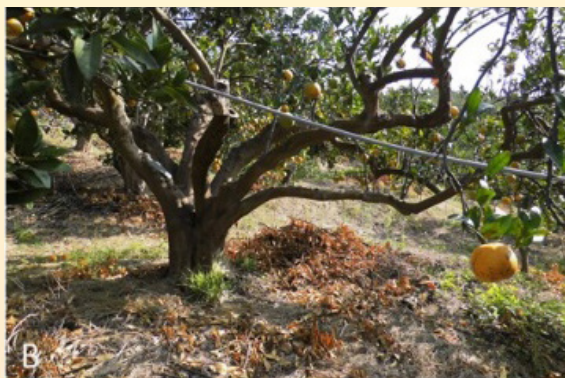
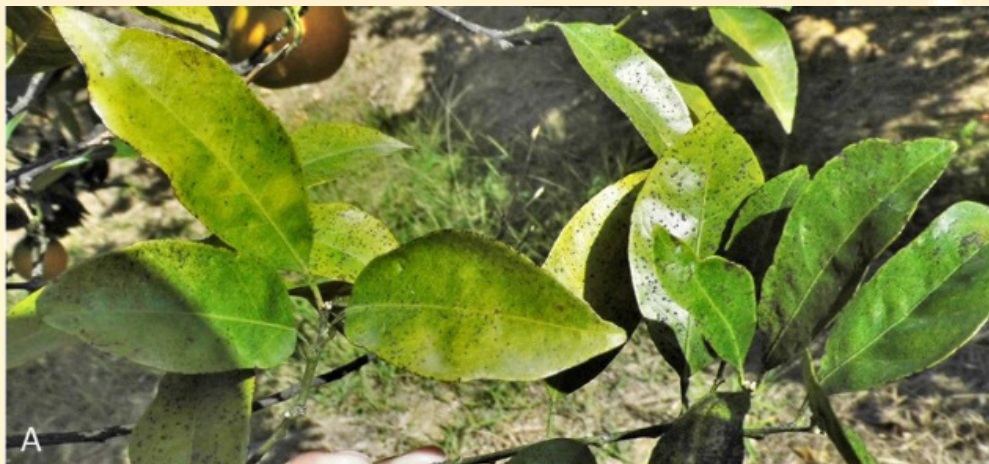


圖十二、常用皂素（油劑）後藥害損傷的文旦枝條。

衛生管理不佳易成為病蟲害的孳生源，如柑橘黑點病、黑星病，尤其黑點病於新葉展葉期即直接傳染開來，或剛結果實即直接暴露充滿孢子感染的環境，容易於雨季期間直接傳播於果表。

結語

2017 至 2019 年苗栗縣未有颱風侵襲，柑橘類連三年豐產，但是農民卻也年年通報災損、或不知向誰求助病蟲害管理的專業建議，顯示栽培管理可能存有實質問題，缺乏學習管道。因此筆者融會自身農學知識及相關文獻，輔以實例照片並繪圖，提供農民及相關產銷班參考，期能協助農友增進自身栽



培管理技術，把時間精力花費在營造良好的樹體結構及樹冠層次，健壯樹勢而能減少用藥及以合理化施肥方式，不僅替農民減少成本更增進生產品質。

圖十三、(A) 桶柑黑點病葉片感染與農民以修剪之後枝葉作為堆肥並置於樹冠下 (B)，致該區果實也受黑點病感染 (C)。

高接梨因應氣候變遷逆境之 栽培管理調整

作者：張雅玲（助理研究員）
電話：(037) 222111 # 506

前言

將生長於高海拔之高需冷性之梨芽點，透過嫁接方式結合於低海拔低需冷性之砧木上，所生產之梨稱為高接梨，可克服梨生理需冷性，是獨步世界的生產方式。高接梨穗主要嫁接時間由 12 月至隔年 1 月，果實於 6 至 7 月成熟即可採收，生長成熟期較高海拔產區提早 2 至 3 個月，具有調整果實產期之效益。

高接梨之嫁接、開花、授粉至著生小果在 12 月至隔年 2 月期間，近年來受到氣候不穩定的影響，開花至小果期間遭遇寒流，容易發生低溫寒害；冬季溫度偏高且降雨少，則會影響梨穗開花授粉。當果實進入成熟的期間則易容易遭逢夏季高溫乾旱、連續性降雨及颱風等逆境的發生，致使高接梨栽培風險提高，農民需要隨時調整栽培管理方式才能有效降低損害，而園區設施建立亦為因應氣候變遷逆境之重要手段。

梨穗嫁接時間與生長樣態對低溫逆境 耐受性

目前栽培上使用的梨穗品種相當多元化，

以新興梨及豐水梨為主，近年來臺灣甘露梨受到消費市場歡迎，栽培面積逐漸提升，可依據品種特性分批嫁接。12 月至隔年 1 月期間為梨嫁接之高峰期，為分散嫁接及採果之人力，部分農友提早至 11 月即嫁接秋水梨，以利提早採收搶市，但此時梨穗打破休眠的需冷性尚未完全滿足，且為砧木休眠期，砧木可提供梨穗之養分及水分有限，當環境不佳又無適當的田間管理之下，面臨的氣候風險相當高，往往需要重新嫁接其他品種，徒增人力及成本，因此嫁接適時適量才是上上之策。

根據本場試驗結果，梨穗不同生育期對於低溫耐受性不同（表一），105 年 1 月 24 日至 1 月 26 日霸王級寒流侵襲下，以尚未綻放的芽體忍受能力較強，成活率為 73%，主要因芽體苞片具有抵擋低溫侵襲之能力，一旦芽體萌動展開則不具有保護作用，尤其以萌發的花朵最容易產生危害現象，成活率為 38%。授粉完成之小果具有較高的耐寒能力，授粉不佳或果柄細小的果實則會脫落，部分果實表面會產生黑點，黑點會隨著果實成長而逐漸變淡，但由於黑斑處之細胞已損傷，該處果肉生長不正常，容易產生畸形果。

表一、105 年 1 月低溫對不同梨穗生育期之影響

試驗田區	嫁接時間	低溫發生時梨穗生長樣態*	梨穗成活率 (%)
卓蘭鎮食水坑	104 年 12 月 16 日	正值小果期	63
卓蘭鎮坪林	105 年 01 月 20 日	芽點尚未萌發	73
三灣鄉內灣	105 年 01 月 02 日	正值盛花期	38

* 寒流低溫發生於 105 年 01 月 24 日至 26 日。

物理性防災減少梨穗寒害

一、透明套袋或塑膠傘

嫁接後使用塑膠透明小袋或塑膠傘，可減少低溫時雨水附著芽點或花朵上產生之傷害，塑膠透明小袋亦具有阻隔冷空氣及保溫的效果。但近年來冬季氣候不穩定，日溫可達 20°C 以上，袋內梨穗因呼吸作用而產生水氣，使得袋內溼度提高，陽光照射下，梨穗容易因袋內高溫高濕而死亡。另外使用塑膠透明小袋可促進梨穗提早萌動綻放，開花時若無適時抽袋，將錯失雌蕊授粉時機，使用上需特別留意梨穗萌動狀態。

二、防風網

冬季除了低溫之外，東北季風吹襲對高接梨梨穗生育亦有不良之影響，尤其果園四周空曠，迎風面無遮蔽物時，當發生低溫或長時間降雨，冷冽季風容易造成開花結果不佳。防風網之設置可有效減少冷風吹襲所造成危害（圖一），具有保護花朵與果實之作用。建置時防風網時須考量設施與植株之間的距離，避免設施遮蔽光線而影響植株生育。



圖一、高接梨果園設置防風網有助於東北季風吹襲危害。

三、土壤及果園濕度管理

水分對高接梨開花結果相當重要，梨穗嫁接時砧木為休眠期，砧木樹體生理活動較為趨緩，開花期及結果初期所需水分及養分可由樹體貯藏物質短暫供應，配合冬季適當的降雨，可使梨穗開花結果正常。但近年來冬季溫度高且降雨少，造成果園之環境溼度低，對花朵受粉產生影響。當高溫且環境溼度低時，使用噴灌設備一天噴灌2次可增加環境溼度，提高開花率及著果率。架設自動噴灌設備將使水份管理更為便利，除可於冬季適時補充水份促進開花授粉，在夏季高溫乾旱時，也有助於夏季果實的生長，減少高溫及雨量不足所帶來的衝擊。

化學性防災梨穗寒害

化學性防災方式則包含營養劑及生長調節劑使用，這類藥劑具有保護、促進著果及生長之效果，其中油菜素內脂 (Brassinolide, BR)、茉莉酸 (Jasmonate, JA) 或水楊酸類 (Salicylate, SA) 具有防寒之效果，寒流侵襲前先行於嫁接部位噴施低濃度的植物生長調節劑，誘導植株產生抗寒能力，可減少低溫對梨穗之傷害，具有防禦性質。

夏季高溫災害因應作為

高接梨為高產值產業，農友會在果實發育期套袋保護，然而夏季日照之下袋內溫度可達

40°C以上，加快果實成熟速度，故成熟期時需加以注意，避免產生過熟及生理障礙（如梨蜜症）發生。使用生長調節劑可促進果實發育，勃激素 (gibberellic acid, GA) 及益收生長素 (ethephon) 之使用時機分別為小果以及大果採收前，具有促進細胞增大及提早成熟之功效。然而生長調節劑使用上往往呈現一體兩面，妥適使用可提高產量及收益，但若使用不當則可能全軍覆沒，如勃激素在冬季高溫條件下過量施用，會導致果實停止生長及落果，且施用生長調節劑之果實成熟速度快，夏季高溫下更容易促使果實老熟，尤其豐水梨熟度越高，梨蜜症發生機率隨之提高，農友在使用上需特別留意，適時適量施用才能達到正面效益。

草生栽培

草生栽培可降低土壤溫度劇烈變化，並具有涵養水分功能，可減少高溫日照及低溫侵襲所產生的傷害，可作為防災上重要方法（圖二）。草種的選擇上應視園區狀況而定，選擇四季生長、植株低矮且耐踐踏之草種，建議可以當地原有草種為主，確定其適合當地風土，避免每年重複種植及減少除草次數。園區草種養成期間，利用人工方式逐步去除牛筋草或香附子等生長強勢的草種，並容許數種草種共存，經年累月的相互消長，即可形成園區自然生態。



圖二、果園草生栽培及配置噴灌設備有助於降低天然災害之影響程度。

結語

105年霸王級寒流造成的農業損失，令人印象深刻，而108年冬季高溫乾旱，亦使得高接梨產業受損嚴重，顯示季節變化不若以往穩定，極端氣候的發生的機率增加，對於作物的影響亟須農民正視之。因此即時掌握氣象變化，提前預防災害所帶來的危害，調整栽培管理方式，靈活運用各種防災方法，才能降低氣象逆境帶來之衝擊。

苗栗地區農業氣象資源與預警應用

作者：呂榕棠（農業試驗所作物組 副研究員） 電話：(04) 23317127

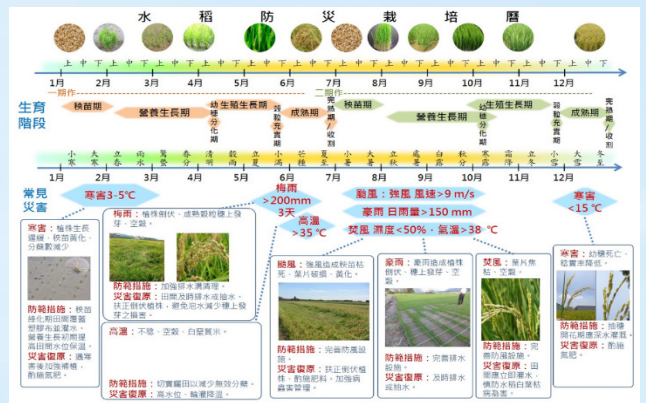
前言

作物的生長發育過程對氣候條件有嚴苛的要求與可適應的範圍，因此各種不利於農業生產的天氣現象，如乾旱、豪雨、冷害及風災等，皆稱之為農業氣象災害。農業生產過程中氣象災害的發生經常會導致作物顯著減產，另隨著全球氣候變遷之下，極端天氣事件發生將越發頻繁，台灣所處的地理位置無可避免遭受更多氣象災害，防災議題已成為政府重要施政項目。農業氣象災害經常是多重氣象因子組合而成，例如颱風害經常是高強度風力，與隨之而來的豪大雨累積而成，又冬季期間如遇鋒面來臨，加之綿綿陰雨，可能導致花器受粉不易、果實發育不良等問題，同時可能發生延遲的生理性傷害，間接影響農民收益。然，作物致災標準除了雨量、溫度等氣象因子需考量外，作物生理、生長及發育等生育期對於不同災害類型的敏感度亦不相同，藉由整合歷史氣象觀測資料、災害調查資料及作物各生育階段之生理損害臨界值，建構作物生理致災條件資料庫作為風險指標，搭配準確且即時的氣象預報，建立氣象災害預警通報、提供防範工作建議，以因應農業氣象災害對不同作物所造成之特定損害，協助農民進行災前預防工作。

氣象與作物的關係

作物的生長與發育受不同氣象因子影響極大，且不同生育期之影響氣象因子亦有所不同，當超過作物的耐受範圍將影響其生長發育，而造成氣象災害，因此氣象災害的預防對於作物既相對重要。苗栗縣境內地形複雜，重要經濟作物如水稻、草莓、杭菊、紅棗、高接梨、葡萄、桶柑、甜柿、芋頭、竹筍等分散在 18 個鄉鎮市，這些作物對於氣象因子的耐受性也不相同，如草莓生育適溫為 6 至 24℃，於冬季時對於低溫造成的災害可能要到 0℃，但在大湖地區則不易發生此種低溫災害。苗栗地區高接梨主要嫁接時間由 12 月至隔年 1 月，開花結果之適溫約 15℃ 以上，連續低溫侵襲下會造成授粉不佳或果柄細小的果實會脫落，影響產量甚巨。多數作物已有栽培作業曆可供種植過程管理的

參考，因此再將作物受氣象災害影響的因子、臨界致災條件、生育階段、防減災及復災技術整合於栽培曆，則農民在作物生長管理作業上，可依據當下氣象狀態進行調整與因應。例如苗栗地區第一期作水稻於 3 月上中旬插秧，此時有機會碰到低溫寒害，6 至 7 月成熟期可能遇到豪大雨或颱風，造成植株倒伏、穗上發芽情形，因此可利用水稻防災栽培曆（圖一）的災害時期，進行水稻插秧時間的調整，盡可能採用避災方式以減少防災的成本支出。



圖一、水稻防災栽培曆。

氣象資料取得與運用

我國之氣象觀測與預報訊息主要以交通部中央氣象局 (<https://www.cwb.gov.tw/V8/C/>) 為主要發布機關，將取得之氣象觀測資料進行分析、加值、文字化後再行發布，同時也透過各種管道提供外部單位或民間使用；「天氣風險管理開發股份有限公司」(<https://www.weatherrisk.com/>) 為民營公司，利用取得之氣象資料進行分析、詮釋，針對客戶需求提供客製化氣象風險評估與預報。農業委員會長期與中央氣象局合作下，由早期之農業氣象觀測網建置至近期的農林防災計畫合作，目前已於全國建立 130 個農業氣象觀測站，涵蓋大部分農業生產區域所需的氣象觀測，此等資料可作為氣象災害評估與農業生產研究之用，同時利用這些氣象資料建立農作物與氣象災害相關資訊系統，此有別於一般氣象預報以人與物為對象，而是針對農民、農民團體、改良場所等提供農作物生產管理之應用。以下簡介幾個有關氣象資料與訊息的應用資源，這些氣象資料皆

公開且部份針對作物或區域而客製化，其適用性相對較高而專精。

一、中央氣象局

(一) 鄉鎮預報：

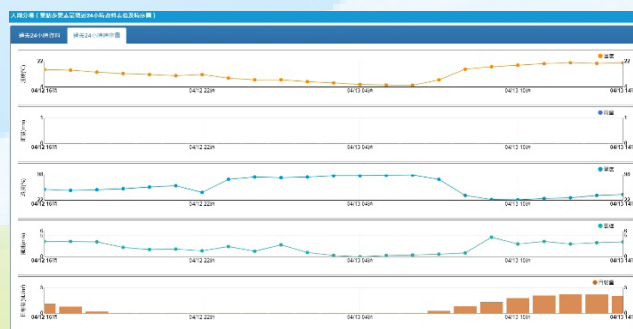
內容包括一周高低溫度預報，48 小時逐三小時預報（溫度、濕度、降雨機率、蒲福風級）之線圖，可了解所在鄉鎮未來數日的氣象預報狀態，做為田間工作安排的參考。

(二) 雷達回波：

利用雷達回波圖上不同顏色，提供判斷降水的強度及分布狀況，再依據動態顯示圖的移動趨勢判斷所在鄉鎮的降雨可能性。

二、農業氣象觀測網監測系統

中央氣象局整合農業氣象站觀測及預報資料，建置「農業氣象觀測網監測系統」網頁 (<https://agr.cwb.gov.tw/NAGR/>)，即時呈現多種測站來源觀測資料。並提供 57 個作物生產專區精緻預報，加強農事建議等整合性資訊功能。網頁分為 7 個功能頁籤，包含天氣警特報、防災即時監測、觀測時序圖、作物生產專區精緻預報、一週農業氣象、旬報、長期預報，期望作為農業從業人員防災、減災及日常作業，可直接參考應用之氣象訊息。苗栗縣設置新竹畜試所、苗栗農改場、大湖分場等 3 個農業測站，例如「觀測時序圖」頁籤，針對農業應用觀測項目包括溫度、雨量、相對濕度、風力、風級及日射量，可以選擇查詢過去 24 小時、3 天、5 天、7 天的觀測資料。提供測站過去觀測資料並繪製曲線圖，圖形化呈現較易閱讀，且可用下拉式選單，選擇觀看不同時間尺度之結果，如圖二。



圖二、苗栗區農業改良場大湖生物防治分場過去 24 小時時序圖。

三、農作物災害預警平台

「農作物災害預警平台」(<https://disaster.tari.gov.tw>) (以下簡稱本平台) 是彙集農林防災計畫參與之試驗改良場所與學校研究成果，由農業試驗所進行整合與建置。針對國內

大面積、地區性重要或特殊性作物，依據作物生育特性、易致災生育期及其臨界氣象條件，配合已累積之長期作物災損及氣象資料，並與中央氣象局即時氣象資料及災害預報作業結合，進行整合性作物及氣象資料庫建置，針對各鄉鎮及重要作物生產專區主要栽培農作物，進行「週」時間尺度之作物災害預警，以提供農民平時氣象資訊及早期災害預警用。本平台之功能頁籤包括作物災害預警、農業專區預警、氣象災害發生率、廿四節氣、台灣農業氣候型態、氣象資訊查詢、農試所觀測資料、防災計畫執行成果、單位換算等項目。以下列舉本平台 3 個功能做簡要說明。

(一) 作物災害預警：

以 109 年 4 月 10 日中央氣象局發布的低溫警訊，本平台於災害預警功能可以顯示苗栗縣 18 個鄉鎮市的預警燈號，以鄉鎮市境內作物栽種面積前 5 大的作物為目標，災害預警燈號分別以綠、黃、紅燈分別表示未達警戒標準、中度警戒標準、高度警戒標準。農民可依據燈號顏色再於作物資訊頁籤中查詢作物災害防範措施資料，做不同程度的災害防範措施，提前預防以減少損失發生。例如，圖三顯示公館鄉水稻將遭遇低溫災害的黃燈中度警戒，必須注意低溫來臨對於水稻可能遭受的災害並進行預防措施。



圖三、苗栗縣災害預警圖 - 公館鄉水稻低溫警示。

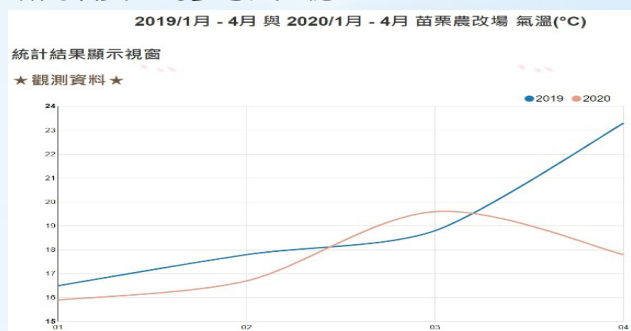
(二) 農業專區預警：

本平台目前已完成 57 個作物生產專區預警，苗栗縣有三灣高接梨與大湖草莓兩專區，此有別於作物災害預警頁籤功能是以鄉鎮為預報，本功能以作物栽種地區作為預報位置，預報內容較為貼近作物栽種地區，同樣以 3 種燈號作為警戒標準之訊息發布，也提供不同災害的防治建議供參考。

(三) 氣象資訊查詢：

氣象資訊查詢頁籤，功能包括即時資料查詢、歷史資料查詢、時段統計查詢、連續資料查詢、氣象分析評估、農業氣象旬報、農業氣

象預報、氣象分析評估等項，可依測站類型（局屬站、農業站、自動站）選擇所需縣市別，查詢各種氣象觀測資料與分析結果。例如以苗栗農改場測站進行氣象分析評估，查詢 2019 與 2020 年 1 至 4 月之日平均溫度變化，如圖四，比較兩個年度的溫度趨勢於 2 月中旬後有極大的差異，藉由觀測資料的收集與分析呈現，希望提供作物栽種者與研究人員作為田間管理與研究改良上的參考與因應。



圖四、2019 年與 2020 年 1 至 4 月氣溫分析評估。

(四) 農作物災害通報 APP：

氣象預報技術的進步已經替利害關係人爭取災害預防的時間，但是如何通報與接收方式則關係到此訊息能否被及時應用，因此建置「農作物災害通報」APP（圖五），透過主動推播的機制將訊息傳送給安裝此 APP 的農友或推廣人員，透過手機可於第一時間獲知與其相關的氣象災害訊息，爭取災害防範的作業時間。此 APP 濃縮「作物災害預警平台」的精華成果，主要的作物災害推播功能有「警特報、作物專區及參與式防災」等 3 項，農友可利用手機進行設定接收的內容，隨時掌握氣象觀測資料與未來一週現地預報資料，即時與方便進行作物生產管理規劃與災害預防處理，減少災害風險發生。當有災損性的氣象變化訊息發生，可以即時傳達接收，提早作好作物田間預防措施處置減少災損嚴重程度。特將此 3 個功能內容作簡要說明。

1. 警特報

接收中央氣象局發布之颱風、低溫、豪雨、強風等四類警特報，於手機頁面呈現最新警特報警示狀態。

2. 作物專區

針對現有 57 個作物生產專區，提供專區簡介、警示燈號、預報資訊與觀測資料，警示燈號內容為接收中央氣象局作物專區預報，結合作物在低溫、高溫、強風及降雨 4 種氣象的可能致災條件，以燈號顯示不同警戒標準。預報資訊內容為溫度（最高溫度、最低溫度）、相對溼度、風向、風級、12 小時降雨機率、天

氣狀況，提供一周預報的趨勢圖與天氣狀況說明，以利使用者針對天氣概況作出相對應管理或防範措施。觀測資料則取該專區最近之農業氣象測站的觀測資料，內容有溫度、風向風速、相對濕度、降水量等資料，作成趨勢圖顯示。如圖六為 109 年 4 月 12 日針對苗栗高接梨之低溫警示、溫度一周預報與一周觀測趨勢圖，透過主動推播讓該地區高接梨農民可以經由手機收到此訊息，及早進行低溫災害的防範作業，降低災害損失。



圖五、農作物災害通報 APP 與 QR code。



圖四、2019 年與 2020 年 1 至 4 月氣溫分析評估。

3. 參與式防災

目前已有 4 個產銷班或合作場社參與，中央氣象局並為其進行場址氣象預報與觀測資料提供，透過本 APP 提供氣象預報與觀測訊息，其顯示內容如同上述作物專區之預報資訊與觀測資料。

結語

農業氣象資料的推廣與應用除了需要適當的工具外，更需要透過具備作物與氣象專業知識的推廣或研究人員進行教育訓練，氣象預報有其不確定性因素，不同的氣象資料來源與分析結果，必須視作物的生長情形而妥善調整與運用。因此各區農業改良場研究人員必須責無旁貸自我學習，再藉由各種推廣與研習管道將此新知介紹給農民使用，成為農民平時的使用工具。面對全球氣候變遷與近來驟烈天氣變化的發生頻率提高，不管是露地或溫網室作物的栽培都面臨極大的挑戰，當災害發生機率達某程度時，農民即可依據手中的預警訊息進行相對應之災害來臨前的防範措施作業。作物生產的獲利除了產量與品質外，如何提早獲知近期天氣變化與可能的致災氣象，將其運用在田間工作排程規劃與強化防災措施準備，以期降低人力成本與災害損失，此才能提升作物生產的獲利空間，也有助於吸引年輕世代投入農業，維持國內的農業生命力。

本期重要紀事

日期	重要紀事
3月10日	苗栗縣青年農民聯誼會於本場辦理「109年度苗栗縣青年農民聯誼大會」及「網路行銷與社群網站研習」活動，本場宣導本會產銷履歷、改善農業季節性缺工2.0措施計畫、外籍移工暨印尼青農來臺試辦計畫及薏苡秋行軍蟲用藥種類時機與範圍等相關農業政策，計100人與會。
3月13、17及20日	假大湖鄉及苑裡鎮等地宣導秋行軍蟲防治3場次，合計80人次。
3月17日	與國立臺灣大學、桃園區農業改良場，假大湖試驗田區共同舉辦跨單位合作之草莓生產關鍵病害管理田間示範技術交流會，集結苗栗縣草莓青農到場參與及交流，農民獲益良多。
4月7日	假苗栗縣農會辦理「109年度產銷履歷及產地標章推廣講習」，與會人數約60人。
4月15日	配合農委會推動農產品初級加工政策，完成「苗栗區農產增值打樣中心」場域及加工設備建置，提供一年內免收費用之加工打樣服務。
4月17日	與臺中市農業局年於霧峰共同合辦「臺中市平腹小蜂示範教學觀摩會」，共有農民、臺中市各農會及多家媒體熱烈參與。
4月23及30日	配合農糧署及農委會企劃處擴大畜牧糞尿水資源化永續利用，分別於假青果合作社新竹分社舉辦三灣鄉果樹產銷班聯合班會，以及假苗栗縣環保局「杜絕露天·友善農耕」液態稻草分解菌推廣研討會宣導，2場次共105人參加；已累計3場次、175人次。
5月1日	防檢局杜文珍局長偕同陳宏伯組長及業務相關同仁蒞場參訪，由呂秀英場長率領業務主管及同仁熱情接待。
5月11日至6月20日	配合農委會對受嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19)影響農友之紓困措施，辦理「申請農民生活補貼實際耕作證明書」申辦作業，總計受理苗栗縣農友案件3,088件。
5月20日	假三灣鄉農會辦理「三灣耕新團田間訓練」，並宣導實耕農生活補貼及產銷履歷等政策，與會人數共35人。
5月21日	苗栗縣農會辦理「109年第一次苗栗縣各級農會推廣部門工作會議」，並宣導實耕農生活補貼、產銷履歷、本場農產增值打樣中心使用規定、印尼青農來臺實習計畫及農業季節性缺工等農業政策，計50人與會。
5月22日	假西湖鄉農會辦理西湖文旦柚土壤檢測-肥培管理講習。講習內容除肥料預購、秋行軍蟲通報等政策宣導外，重點宣導文旦柚土壤肥培管理及田區土壤採樣方法。
5月26日	假公館鄉農會農民活動中心舉辦紅棗病蟲害綜合防治管理及安全用藥講習會，邀請公館鄉產銷班農民參與，學習及分享紅棗病蟲害綜合管理，並針對東方果實蠅區域共同防治說明注意事項。
5月28日	假後龍鎮農會辦理「109年度幸福農村推動計畫輔導青年農民會議」，並宣導實耕農生活補貼、產銷履歷政策及本場農產增值打樣中心提供農友運用情形。
6月1至2日	辦理「初級蜂蜜品評師回訓班」，共有13名學員參加。本次訓練為進行學員穩定性測驗以篩選穩定性高之品評師，計選出5名優秀蜂蜜品評師推薦擔任各地方及全國國產龍眼蜂蜜評鑑之評審委員。



3月17日臺灣大學陳昭瑩教授率團隊指導草莓關鍵病害管理技術不忘防疫戴口罩。



配合農委會推動農產品初級加工政策，完成「苗栗區農產增值打樣中心」建置，自4月15日起開放試營運。



4月17日與臺中市農業局於霧峰共同合辦「臺中市平腹小蜂示範教學觀摩會」，共有農民、臺中市各農會及多家媒體熱烈參與。



5月1日防檢局杜文珍局長率該局陳宏伯組長及業務相關同仁蒞場參訪，由呂秀英場長率領業務主管及同仁熱情接待。



5月22日假西湖鄉農會「西湖文旦柚土壤檢測-肥培管理講習」現況。



5月26日假公館鄉農會農民活動中心舉辦紅棗病蟲害綜合防治管理及安全用藥講習會。