

梨

林嘉興

台中區農業改良場

一、前言

台灣位於亞熱帶，栽培落葉果樹因冬季低溫量不足，容易引起生育障礙，且在地理環境上處於大陸冷高壓與太平洋低氣壓交會地帶，氣流不穩定引起變化多端的氣候，容易發生異常氣候所造成之天然災害的損失。落葉果樹受到天然災害的種類，有暖冬、寒害、霜害、風害（寒流、季節風、颱風）、雨害（梅雨、長雨、豪雨、淹水）、寡日照、乾旱、焚風等。此等天然災害對梨樹直接或間接造成不同程度之損害，梨樹受害嚴重時數年無法回復樹勢，造成嚴重的損失。因此，經營梨園需要事先了解各種災害對生產上的影響程度，在災害發生前做好預防措施，以減少損害。以下僅就有關資料彙整供栽培寄接梨樹之果農參考。

二、天然災害別

(一)暖冬

1.災害發生之條件、機制及症狀

(1)梨樹之休眠與暖冬

芽體生理休眠→自發休眠→樹體環境休眠→他發休眠

(2)日本梨之生理休眠

可分為導入期 → 最深期 → 覺醒期
 (9月下旬) (10月中旬) (11月~1月下旬)

(3)環境休眠之溫度：7.2℃或10℃以下經過1300~1500小時。

(4)休眠期與樹體養分

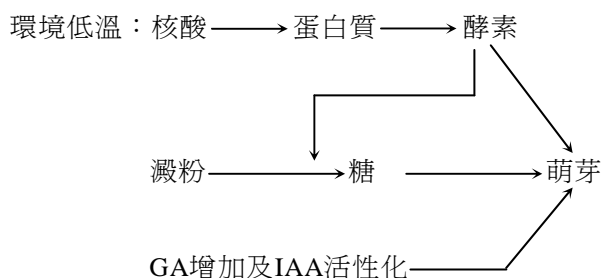
自發休眠期：枝條碳水化合物在休眠最深期澱粉最高，糖類減少。

他發休眠期：萌芽前澱粉轉換為糖，與最深期相反。

(5) 梨樹之休眠機制與荷爾蒙

自發休眠：芽：GA減少、ABA增加，抑制IAA

葉：乙烯及ABA增加，落葉



(6) 梨樹自進入休眠到萌芽期，外觀上靜止，然而樹體內部機制活躍，但遇到暖冬低溫量不足，樹體機制之活性低，養分無法正常運移，致開花、萌芽及著果率低。

2. 暖冬之預防措施

- (1) 果實採收後施用禮肥及疏剪徒長枝，促進葉片光照量均勻，以充實枝條。
- (2) 防止秋季提早落葉，以促進秋根生長及增加樹體貯藏養分，對氣候變化產生鈍感，而增強耐候性。
- (3) 暖冬時不充實枝條易受氣候影響，萌芽不整齊，於嫁接前應改良土壤物理性及灌施含微生物肥料，以促進根部生長。
- (4) 噴施氰滿素或氰氨基化鈣以促進萌芽整齊。
- (5) 暖冬不充實枝條容易引起枝條乾枯、胴枯病等，於被害部或切口處應塗佈保護劑。

(二) 寒害（寒雨、寒流波之溫低）

1. 災害發生之症狀、條件及機制

- (1) 寄接梨嫁接是在12月中旬至1月上旬之低溫初期，開花期則在1月下旬至2月上旬之最低溫期，是最不適生長之時期，梨樹若管理不善或貯藏養分不足時，開花、萌芽、著果率低。
- (2) 花苞萌動期遇到寒流或寒雨，若高接枝或樹體貯藏養分不足時萌動後不生長。
- (3) 開花期遇到低溫或寒雨後花瓣、花藥無法正常展開，開裂，致受精，著果不良。

- (4)幼果期受寒害後，果梗變紅色（老化）、果粒不發育，嚴重時發生裂果。
- (5)萌芽數少、葉片小、樹體養分無法正常運移，寒害果到成熟期果粒小。

2.災前之預防措施

- (1)適期嫁接：易受寒風地帶之梨園，嫁接期應延後到1月下旬~2月間。
- (2)防止秋季落葉，增加樹體積儲養分，增強耐寒力。
- (3)嫁接前應灌水及改善根圈生長環境，促進樹冠萌芽整齊。
- (4)嫁接後噴施氰滿素或氰氨基化鈣之浸出液，促進萌芽。

3.災後之復育措施

- (1)萌芽展葉期至開花期遇到寒流，噴施胺基酸、糖類及延長開花期之藥劑，待氣溫上升後進行人工授粉。
- (2)開花到著果期若遇到寒雨，以人工授粉後套上塑膠袋，防止柱頭上之花粉被雨水沖失，並可提高溫度，以提高著果率。

(三)霜害

1.災害發生之症狀、條件及機制

- (1)花苞伸長期：花梗無法伸展，花朵不展開，花苞枯死。
- (2)花器發育至開花期：花器不發育，開花不結果，雄蕊及雌蕊枯死。
- (3)幼果期：著果後果梗黃化，種子壞死，而落果或裂果。

2.災前之預防措施

(1)慎防產生滯霜或霜道區

冷氣流經常從山谷或凹槽狀地形通過，該處稱為霜道。山坡若有突起小丘阻擋流下的冷氣，慢慢匯集大量冷氣停滯，謂之滯霜。位於凹滯霜處之梨園，應於果園上方種植防風林轉移冷氣流方向，在山谷凹地易霜滯之處開闢冷氣流出口，使冷氣流出園外，可減輕霜害。

(2)除草清園增加夜間土壤散熱

梨園雜草過於茂盛，土壤蓄熱量減少，夜間放熱量少，易發生霜害，應於開花前剪短雜草或清耕，以增加土壤蓄熱量，可降低霜害的程度。

(3)噴水防霜法

寒流期間易發生寒流霜害之果園，應裝設噴水設備，在預測寒流有結霜之可能時，應行噴水。下霜之前噴水，水結冰時每公克約可產生80卡路里的潛熱，樹表面開始受

凍時不斷補充水分，繼續發生潛熱，可維持樹體溫度在0°C左右免於凍害。但入夜須有足夠水源，全園噴施到翌晨，若中斷噴水，結霜會更嚴重。

(4)風扇防霜法

夜間冷氣向下降，越接近地面之溫度越低，樹冠下空氣流動量低，受霜害較嚴重。但在有風的天氣，上層的暖氣層與下層冷流混合後，不致於達到降霜溫度。利用此原理設置風扇，將高處暖氣層之空氣吹向地面，使空氣產生對流作用，可提高地面溫度2°C左右，可達到防霜效果。但裝設風扇高度未達暖氣層或有風的天氣時，無法達到防霜效果。

(5)加熱防霜法

重油燃燒器

燃燒器的種類很多，有荔枝管火燄型（Lychee Frame）、熱壺管型（Pot Stack）、回復管裝置熱壺型（Return Stack）等型式，奶粉罐及小機油罐等亦可當燃燒器。在氣溫下降到臨界降霜點前開始點火，以免溫度下降後不易提升到防寒的溫度。低凹易滯霜處及霜道前端要增加燃燒器點數，使圈內暖空氣均勻及增加保溫的效果。

鋸木屑、木炭或稻殼燃燒法

在夜間溫度急速下降，預測會降霜夜間前，以5~10公斤桶裝木屑置於園內各處，待溫度下降到0°C之前開始點火，但火力不能過強或接近樹幹附近，以免損傷枝幹。

燃燒點數之配置

放置點數依燃燒器種類及燃料之不同而異，如以奶粉罐做為燃器時，每10公畝約需70~80個燃燒點，在園外冷氣流入處及園內分散放置，以保持園內溫度。

(四)季節風

1.災害發生之症狀、條件及機制

台灣西部平原入秋以後，近沿海地帶吹襲強勁的東北季風，梨樹被吹襲之枝條傷口容易感病，或引起提早落葉，影響樹體養分積蓄及耐寒力，使嫁接成活率低。開花期遇到強風吹襲時，花粉及柱頭乾燥，花粉發芽率低，受精不良，且風速過強時媒介昆蟲少，著果率低。

2. 災前之預防措施

- (1) 種植防風林，或設置防風網，擋風密度約70~80%。
- (2) 季節風吹襲被害枝之傷口容易發生輪紋病、胴枯病等，應加強防治。
- (3) 冬季修剪時應剪除被害枝、枯枝、感病枝，並在傷口及剪口塗佈保護劑。
- (4) 開花期東北季風稍強時不利於媒介昆蟲活動，必須以人工授粉提高著果率。

3. 災後之復育措施

開花至幼果期吹襲東北季風時，園內土壤若過於乾燥或空氣濕度不足時，花粉發芽率低，無法受精著果；幼果期濕度不足時，將影響樹體內水養分運移而引起生理落果。可在梨園迎風面設置噴水或噴霧設施，在早上開花前或中午前後濕度最低期間噴水，提高梨園內之濕度，可提高著果率及減少生理落果。

(五) 乾熱風〔焚風（火燒風）、熱風、溫乾風、乾風（南風）〕

1. 災害發生之症狀、條件及機制

乾熱風（火燒風）可分為廣域性或局部性，是一種山腹之溫濕空氣向上升時受山嶺的阻礙，被迫往山頂上升之水汽冷卻凝結成雲雨，降在迎風面之山坡上，越過山嶺往下降之空氣逐漸成為乾燥空氣，再因下降氣流之斷續壓縮作用，使氣流溫度上升，這種高溫乾燥的氣流下降形成之風，稱之為焚風（火燒風）。寄接梨被吹襲後，葉片軟化或呈脫水現象，花瓣無法展開、柱頭乾枯、授粉不良、開花不著果。幼果期果梗老化或黃化、果粒不生長，葉片軟、葉形小。

2. 災前之預防措施

焚風發生時之徵兆：溫度激增、濕度急降、風向轉變、風速增強等是焚風來襲前的特徵，在東部發生頻度高。西部地區以早春之溫乾風、乾風兩種較多，在果實生長後期至秋季發生熱乾風，但寄接梨開花期至梅雨期之前亦會出現熱乾風，應注意防範以免造成損害。

其它預防措施，參考季節風之措施。

(六) 颱風

1. 災害發生之症狀、條件及機制

- (1) 樹體倒伏、裂枝、枝折、落葉、擦傷、落果及生理障礙。

(2)果樹為長期性的作物，颱風吹襲直接損害外，擾亂生育、樹勢衰退，須經數年才能恢復正常。

2.災前之預防措施

(1)永久對策

開園時須考慮地形、方位。

設置防風林：防風林以破風之樹種為主（如竹子），沿海樹種以耐鹽樹。平地種植防風林間距約為破風程度之70~80%，有效防風林高度為6~8倍，每年需修剪以保持高度與密度。

(2)果園事前預防措施

颱風前注意氣象報告之路徑、風速之情報，事先做好防風、防雨措施。

防風林、防風網捕強。

果樹棚架、支柱補強。

檢修排水溝及其他排水設施。

排水不良園種植前應填土，並防園外水流入。

坡地採草生栽培，減少土壤沖刷。

(3)果樹防止倒伏、裂枝及落果

新樹立支柱、固定，防止倒伏。

枝條誘引固定於棚架上。

3.災後之復育措施

(1)果園復育措施

果園被砂土埋沒或根部露出土面，應及早清除沙土或填補沖失土壤。

積水園應儘早清理排水溝，將園內水排除。

(2)倒伏、裂枝、落葉之措施

倒伏、裂枝無法回復時應新種植。

倒伏樹依狀況，輕微時可扶正，但須注意避免再傷害根部，若倒伏嚴重時不能扶正。

裂枝傷口塗保護劑後，以繩子或布條固定。

枝幹附近風折枝以鋸子剪平後，以保護劑塗佈傷口。

落葉嚴重樹之大枝直接日曬後易發生日燒或胴枯病，除防止早期落葉之措施外，可

在樹幹塗佈石灰乳類、或覆蓋紙類，以防止直接日曬。

落葉嚴重時，更新套袋或覆蓋寒冷紗，以防止果實直接日曬。

(3)限制結果量與維持適當葉面積

枝葉吹損或淹水較長時，應將果實全部摘除，並施肥以促進新梢生長。

枝葉吹損或淹水損害根部後，植株衰弱，必須疏果調節結果量。

枝葉吹損之枝梢應適當修剪，以促進新梢生長，防止樹勢衰弱。

(4)肥培管理

土壤流失，致根部露出的被害樹填土後，施用少量速效性追肥，以回復樹勢。

被砂土淹埋園應盡早清除覆蓋土，並施以促進土壤團粒作用之改良劑，增加土壤空氣，以提早恢復樹勢。

葉面噴施0.1~0.5%尿素或速效性氮肥、胺基酸類等營養劑，但噴施營養劑必須在濃度範圍內，以免發生肥傷。

(5)病蟲害防治：依不同生長階段及病蟲害發生種類進行防治。

(七)雨害（長雨、寡日照）

1.災害發生之症狀、條件及機制

(1)梅雨期長期陰雨、日照不足、土壤含水量高、空氣量低，根吸收水、養分機能低，致樹勢變弱。

(2)幼果期果實發育不良或發生生理障礙，畸形果發生率高。

(3)日照不足新梢軟弱，病蟲害發生頻率高，必須增加防治次數。

(4)生育枝停止生長期延後，果實成熟期晚。

(5)果實外觀形狀、色澤（銹斑、柚皮果）及食味差，計畫生產困難。

2.預防及復育措施

(1)土壤過濕措施

粘質土或土壤較硬之園，長雨後含水量高，根部容易發生褐根病、白紋羽病等病害而腐爛，在冬季可用條狀深耕法，以減少雨期之滯水為害根部。

基肥以有機資材為主，可促進土壤團粒構造，使水分能向地下滲透，並可增加通氣量。

在短期內改善土壤物理性，可灌施裸粒母（PeneTruf）加腐植酸，可加速土壤團粒化

及土壤底層排水作用。

平地易積水地區或山坡邊緣雨後常會滲水之處，埋設暗管，可徹底解決排水問題。

梅雨期過後轉為炎熱乾燥氣候，土壤水分急速乾燥，應加強土壤水分管理。

根部通氣不足容易引起早期落葉，應加強土壤理化性及生物性的管理。

長雨後施用過量化學肥料容易傷害根部或發生葉燒現象，施用追肥時應以少量多施為原則。

(2)確保葉片光照量

改善果園周緣環境，如防風林過於密閉或雜林防礙日照時，應行修剪。

疏剪密植園枝條或生育過盛之徒長枝，以促進短果枝之日照量。

梨樹在長期陰雨期間，日照不足，枝梢容易徒長，生育枝停心晚，應增加磷、鈣、鉀等肥料，以促進枝條成熟及果實肥大。

(3)病蟲害防治

梨樹在長期陰雨期容易發生病蟲害，其中以黑星病、輪紋病、黑斑病、胴枯病；赤衣病等較嚴重，防治藥劑請參考植物保護手冊。

長期陰雨新梢軟弱，應注意防治藥劑濃度，以免發生藥害。

中午高溫時噴施病蟲害防治藥劑，容易發生藥害，應於朝夕氣溫較低時施藥。

以單劑噴施，儘量避免混合多種藥劑。

長期陰雨樹勢衰弱，容易發生褐根病、白紋羽病等根部病害，應經常注意檢測根部，並加強果園土壤管理。

(八)豪雨或積水

1.災害發生之症狀、條件及機制

在短期間降雨量高，坡地果園土壤易被沖刷而流失，根部裸露土面，或沙土流入園內，根部堆積深厚的沙土層，或在平地果園易積水，土壤通氣不足，影響根部吸收水、養分，導致樹勢衰弱或發生生理障礙。

2.災前之預防措施

(1)坡地事先做好山邊溝及其他排水設施，以防園地崩壞。

(2)草生栽培必須經常注意植被草之管理，防止果園沖刷。

3.災後之復育措施

(1)土壤流失、根部露出時，應及早客土，以免中斷水、養份供應，導致樹勢衰弱。

(2)沙土埋沒之園，在雨後儘早清理，並施用土壤改良劑，促進新根生長。

(3)平坦易積水園，應清理排水設施或埋設暗管，雨後儘速排水。

(4)排水不良園，雨後葉片容易黃化，應加強土壤管理，並防止提早落葉。

(九)旱害

1.災害發生之症狀、條件及機制

(1)梅雨期（5~6月）後天氣急速轉為炎熱晴天，土壤從潮濕急速轉為乾燥，土壤礦物成分及肥料分解遲緩，影響養分吸收之平衡而發生生理障礙。

(2)嫁接梨在果實肥大期至成熟期，果實及新梢生長量大，土壤水分不足時會影響果實生長，肉質變硬，採收期產量低，品質差。

(3)十月以後進入乾旱期，根部在缺水逆境狀態下，梨樹易提早落葉，致樹體貯藏養分不足，影響嫁接成活率及幼果生長。

2.災前之預防措施

(1)梨樹耐水性較差，耕土淺、結果量過多之園，梅雨後土壤急速乾燥，在土壤水分急激變化後，將影響果實生長，應於土壤乾燥之前灌水。

(2)水源不足地區，在樹冠下根群分佈密度高之處，掘穴或打洞灌水，提高根際附近水分，可減少灌水量及增加水分利用率。

3.災後之復育措施

(1)抑制土壤及樹體之水分蒸散

草生栽培園遇到乾旱時應行刈草，以減少雜草與樹體競爭吸水。並將雜草覆蓋在果園內，減少土壤水分蒸散。

利用果園附近雜草或稻草敷蓋地面，或覆蓋塑膠布防止土壤水分蒸散。

利用淺耕以阻斷土壤水分向地表直接蒸散。

結果過多樹應提早疏果，調整結果量，增加葉果比，以促進果實肥大與品質。

疏剪徒長枝以減少樹冠內枝條競爭水分。

土壤水分不足時，樹體及枝幹含水量低，直接日曬處易發生日燒，可誘引新梢或包裹被覆物，以防日燒。

(2) 肥培管理

土壤乾燥期施肥易致肥傷，且施追肥時之肥效遲緩，可用液體肥料稀釋灌施，以促進肥效及減少肥害，並可補充水分。

樹勢弱之樹，根之吸收水、養分能力差，應減少每次追肥量，以少量多次施用為原則。

果實採收後遇到長期乾旱會引起早期落葉，在土壤含水量高時，提早施禮肥，並噴施葉面肥料及含細胞分裂素之營養劑，以提高葉色濃度及延緩葉片老化。

(3) 病蟲害防治

遇到長期乾旱之年，梨樹對病蟲害抵抗力較弱，璫類、梨瘤蚜、介殼蟲、蚜蟲、白粉病、黑星病、黑斑病、褐斑病等發生率較正常梨樹多，必需加強防治。（請參考植物保護手冊）

梨樹遇到長期乾旱引起早期落葉，樹勢衰弱後容易發生胴枯病、白紋羽病等，生育期注意枝條防止日曬，切口塗佈保護劑，並加強土壤（根圈）管理。

旱害樹貯藏養分不足，耐寒力低，並容易發生枯枝。在冬季應將枯枝及病枝剪除，加強粗枝末端的縮短修剪，增加短果枝葉群的分佈，以儘速回復樹勢。並延緩嫁接時期。

(十) 雹害

1. 災害發生之症狀、條件及機制

本省靠山地區或高海拔梨園，在3月下旬至5月間，少數地區受到雹害，其為害狀況因生長期而不同，下雹時直接打到新梢、葉片及果實，造成枝折、落葉或落果等。除樹體直接受害外，還影響當年花芽分化及擾亂樹勢，嚴重時須經2~3年調整才能回復原來樹勢。

2. 災後之復育措施

(1) 雹害後，枝、葉及果實傷口多，容易感染病原菌，應於短時間內防治病蟲害。（請參考植物保護手冊）

- (2)噴施葉面肥料時可混合含細胞分裂素之營養劑，使電害傷口儘速癒合。
- (3)依枝葉損害程度進行疏果，以回復樹勢及促進果實生長。
- (4)電害嚴重時落葉多，樹勢容易衰退，應補施少量追肥或噴施葉面肥料，但慎防新梢二次再生長。
- (5)套袋破損時應更換套袋。

三、參考文獻

1. 申雍 1994 東勢地區葡萄園霜害發生機制及預防措施之研擬 中日農業氣象應用研討會論文專輯p.209-220。
2. 林嘉興 1996 寄接梨之生產流程 降低寄接梨生產成本推廣手冊p.27-34。
3. 林嘉興 1996 寄接梨果實生育期之管理 降低寄接梨生產成本推廣手冊p.35-41。
4. 林嘉興 1996 寄接梨果實收穫後之梨園管理 降低寄接梨生產成本推廣手冊p.58-63。
5. 林嘉興 1996 梨樹之防寒防霜與防焚風措施 降低寄接梨生產成本推廣手冊p.85-89。
6. 林嘉興 1993 梨之產業問題與栽培管理之因應措施 台中區農業改良場青年農民訓練講義。
7. 林嘉興 張林仁 林信山 1990 梨樹之營養動態 果樹營養與果園管理研討會專集(台中區農業改良場特刊第20號) p.233-244。
8. 林嘉興 廖萬正 張林仁 1995 梨樹秋季管理與高接梨之開花著果 台中區農業專訊第12期 p.9-13。
9. 林嘉興 張林仁 廖萬正 1995 梨樹開花期之生理與著果探討 台中區農業專訊第12期 p.18-25。
10. 林嘉興 廖萬正 林信山 張林仁 1991 梨栽培之回顧與展望 台灣果樹之生產及研究發展研討會專刊(台灣省農業試驗所特刊第35號) p.379-396。
11. 林信山 林嘉興 1995 利用頂端優勢舒解台灣平地溫帶梨之高溫逆境 台中區農業改良場研究彙報 48:55-68。
12. 林信山 林嘉興 張林仁 1988 植物生長調節劑在梨栽培上之應用 植物生長調節劑在園藝

- 作物之應用研討會專集（台中區農業改良場特刊第12號）p.225-237。
13. 蔡宜峰 1996 梨樹之營養與水分管理 附低寄接梨生產成本推廣手冊 p.43-49。
 14. 廖萬正 1996 梨芽體休眠生理、開花與結實 附低寄接梨生產成本推廣手冊 p.13-19。
 15. 廖萬正 張林仁 林嘉興 1995 利用二次催芽栽培在本省低海拔地區栽培東方梨 台中區農業專訊 第12期 p.14-17。
 16. 農作物災害技術對策手冊 1993 作物別災害技術對策-5果樹 農作物災害技術對策手冊 p.157-230。
 17. 日本總務廳行政監察局編 1994 農業災害補償制度 現狀 課題。
 18. 一畝田濟 1983 早期落葉 農業技術大系(III) 農山漁村文化協會 p.技79-82。
 19. 卜藏健治 1986 風害 農業技術大系(8)適地 環境 農山漁村文化協會 p.135~140。
 20. 小中原實 1986 寒害、寒風害 農業技術大系(8)適地 環境 農山漁村文化協會 p.119~128。
 21. 工藤和典 1986 霜害 農業技術大系(8)適地 環境 農山漁村文化協會 p.107~118。
 22. 川俣惠利 1979 日本 果實 硬化障害 關 研究(第2報) 鉢植土壤 石灰施用 乾溫處理 肌果發生 及 影響 日本園藝學會雜誌48(2):137-146。
 23. 山本昭平 浦一郎 1983 症狀果 細胞壁多糖類、構成單糖類及 細胞壁分解酵素活性 變化 日本園藝學會雜誌52(3):250-255。
 24. 山本隆儀 渡部俊三 阿部豐 1981 樹 水收支 日本園藝學會雜誌 50(3):297-305。
 25. 中川行夫 1996 氣象的適地判定法 農業技術大系(8)適地 環境 農山漁村文化協會p.147~151。
 26. 中村祐一 1984 人工受粉 鳥取縣果實農業協同組合連合會 鳥取市 p.1-170。
 27. 內野浩二 弘間洋 1990 栽培 “幸水” 器官別乾物重構成、貯

- 藏養分 花芽著生 特徵 日本園藝學會雜誌 59(3):503-508。
28. 田村文男 田邊賢二 池田隆政 1993 “二十世紀” 芽 休眠 深 ABA 關係 日本園藝學會雜誌 62(1):75-82。
29. 田村文男 田邊賢二 伴野潔 池田隆政 1993 “二十世紀” 芽 休眠打破 及 高溫處理 影響 日本園藝學會雜誌 62(1):41-48。
30. 田邊賢二 林真二 林山信美 1982 日本梨 肌病發生程度 品種間差異別 果肉中 無機成分 關係 日本園藝學會雜誌 50(4):432-435。
31. 田村文男 田邊賢二 伴野潔 1992 低溫處理 “二十世紀” 芽 休眠 深 ”、呼吸 內生生長調節物質 及 影響 日本園藝學會雜誌 60(4):763-770。
32. 平田尙美 1983 形態、生理、機能 農業技術大系果樹編(III) p.基21-61。
33. 寺地信好 1990 二十世紀梨 作 方 伯耆果樹栽培研究會 倉吉市 p.1-159。
34. 米山寬一 1978 生育診斷 栽培 p.65-240 農山漁村文化協會 東京。
35. 近藤悟 水野昇 1989 早期落果 內生生長調節物質 消長 關係， MCPB、GA3+GA4及 BA 散佈 早期落果 及 影響 日本園藝學會雜誌 58(1):9-16。
36. 李彰厚 杉浦明 苦名孝 1982 湛水處理 台木 生長 體內 生理的變化 及 影響 日本園藝學會雜誌 51(3):270-277。
37. 伴野潔 林真二 田邊賢二 1986 花芽 分化、發達 關 形態學的及 組織學的研究(英文) 日本園藝學會雜誌 55(3):258-265。
38. 金子友昭 1983 裂果對策 農業技術大系 果樹編(III) p.技83-86。
39. 青木秋廣 1983 害對策 農業技術大系 果樹編(III) p.技42-46。
40. 新居直祐 1993 科 果樹類 師管 細胞壁 內部生長(英文) 日本園藝學會雜誌 62(1):55-62。
41. 豬俣雄司 村瀨昭治 長柄稔 篠川俣雄 鈴木邦彥 1993 “豐水” 症 發生條件 解明 關 研究 日本園藝學會雜誌 62(1):257-266。
42. 福田博之 1984 果實 各種褐變障害 發生 症狀及 散佈 關係 日本園藝學會雜誌 53(3):298-302。
43. 間苧谷徹 1986 干、濕害 農業技術大系 果樹編(8)適地 環境 p.141-146。

44. 廣田隆一郎 1990 作業便利帳 農山漁村文化協會 東京 pp.138。
45. 廣田隆一郎 1983 落果 落果防止 農業技術大系 果樹編(III) p.技87-101。