

農業推廣手冊 65

寄接梨栽培管理

陳右人 鍾仁賜

洪挺軒 柯俊成

國立臺灣大學生物資源暨農學院

農業推廣委員會

印行

行政院農業委員會

補助

中華民國 98 年 12 月出版

目 錄

1. 梨樹栽培簡介 ····· 1
2. 梨之土壤與肥料管理 ····· 19
3. 台灣重要水梨病害之介紹 ····· 29
4. 梨樹主要害蟲及防治 ····· 38
5. 附錄 ····· 45

梨樹栽培簡介

陳右人¹、阮素芬²

¹ 國立臺灣大學園藝學系副教授

² 中國文化大學園藝暨生物技術學系助理教授

一、梨樹的分類與分佈

為梨屬梨亞屬植物，全世界約 30 餘種，大多數在亞洲，重要栽培種包括西洋梨(*Pyrus communis*)，砂梨(*Pyrus pirtifolia* (*Pyrus seretina*))，秋子梨(*Pyrus ussuriensis*)，白梨(*Pyrus Bretschneideri*)，另有砧木用的種如杜梨(*Pyrus betulaefolia*)，豆梨(*Pyrus calleryana*)等。台灣生產的梨，雖然可分為低海拔梨與高海拔梨兩類，但主要品種都是砂梨；在砧木部分，低海拔梨樹的砧木常用烏梨(*P. lindleyi*, *P. serotipna* or *pyrifolia*)，而高山地區常用豆梨(*Pyrus calleryana*)為砧木。事實上，台灣有一個原生種，稱為台灣野梨(*P. koehnei*)。

二、生產概況

台灣的梨樹可分為平地梨及高山梨兩類，平地梨集中在台中和苗栗兩縣，少量分布在新竹、宜蘭、台東和南投地區；高山梨則集中在台中縣。台中縣和苗栗縣佔全台梨種植面積 90% 以上。高山梨的生產牽涉到山坡地利用及生產成本的問題，目前逐年減少。平地梨主要使用橫山梨，生產方式分為

三大類：第一類是用平地的橫山梨高接溫帶梨的接穗，以生產寄接梨（高接梨）。第二類俗稱倒頭梨的冬花夏果型梨，這是利用萌芽促進物，促使梨樹在秋末冬初萌芽，開花並結實，然後在夏初採收果實。第三類是春花秋果型的正期梨，即橫山梨在低海拔地區的正常果實生產模式。

此外，近年來農業試驗所、種苗繁殖場與台中區農業改良場，陸續育成幾個休眠性較低的低溫需求梨，包括台中一號、台中二號、台中三號、台農一號、台農二號等，提供低海拔地區梨生產更多樣的選擇。

上述幾種梨的生產過程大致如下：

1. 溫帶梨：

中早生種，如豐水、新興、福壽等，在9至10月採收，晚生種如雪梨在12月至1月間採收。由於果實內容物含量較高，較低海拔梨耐貯，高品質者常成為舊曆年熱門的水果。

2. 橫山正期梨：

9至10月採收，但內容物低，高酸，石細胞多，肉質粗，不耐貯，果實之價格偏低，果農收益不佳，故近年來生產面積逐年下降。

3. 橫山倒頭梨

通常在10月，以萌芽促進物質，例如氰化鈣或氰胺溶液或加尿素之石灰硫磺合劑噴施全株，一方面強制落葉，一方面促進萌芽，使原本應在次年春天萌發之花芽萌出，並開花結果。果實會在次年仲夏以前成熟，成為全台最早生產之梨，價格較正期梨佳。但是由於橫山梨品質欠佳，加上倒

頭梨使梨樹生育變差，經濟效益有限。

4. 寄接梨（高接梨）：

民國 58 年張榕生農友在東勢地區發展出來的梨生產方式。以具有花芽分化的溫帶梨枝條嫁接在橫山梨之徒長枝上，令其開花與結實，成功的在低海拔地區，生產出溫帶梨。整個生產過程，大致如圖 1。

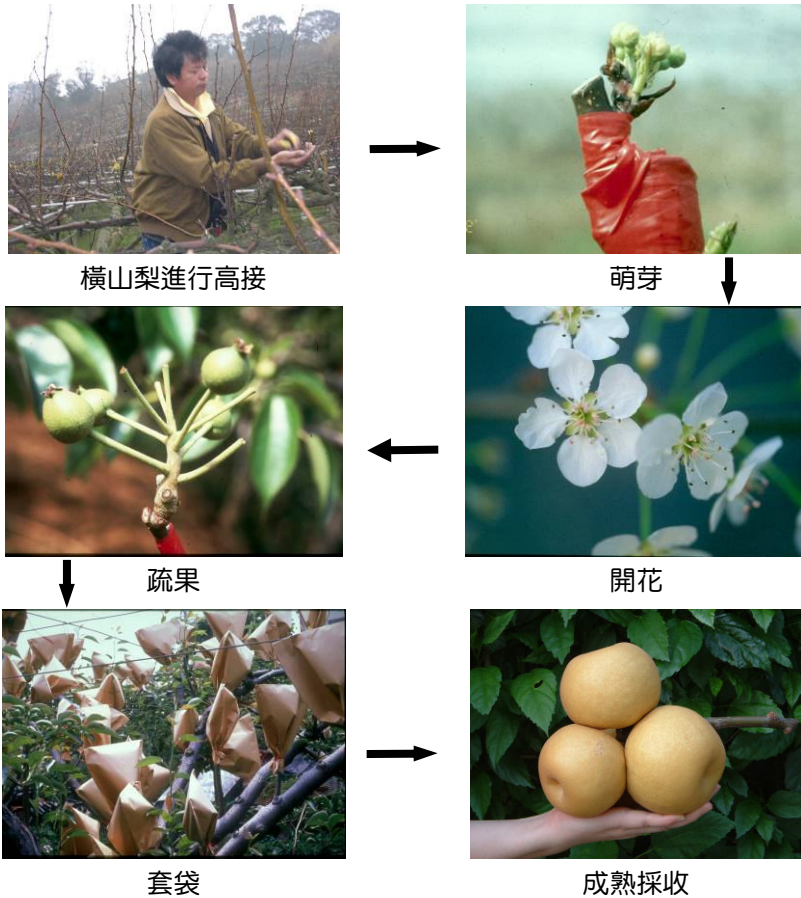


圖 1. 寄接梨（高接梨）之生產過程

這個生產模式，徹底改變低海拔地區梨樹之生產管理方法。一般梨樹在生長過程中，會產生一定數量的徒長枝，正常之生長下必須除去至少 80%，但在寄接梨生產體系下，必須保留徒長枝。其次，花穗嫁接後，砧木樹體必須處在萌芽狀態，加上梨樹結果時，必須要有授粉樹提供花粉，因此，必須要砧木與接穗同時處於休眠解除之狀態。亦即砧木、接穗、授粉樹均處於休眠解除狀態，且授粉樹之花期必須與高接之花穗開花時間相同，否則必須人工授粉。人工授粉使用烏梨或橫山梨的花粉，但可用石松子孢子來增量，一般而言，烏梨花粉或橫山梨花粉：石松子孢子在 3：1 至 5：1 之間。

寄接梨生產主要成本約每公頃投資 20-30 萬之間，包括每公頃需接穗 100-120 公斤，每公斤 1,000-1,500 元，每公斤約 300-350 個接穗，嫁接工 1,500 元/600 穗/天，套袋 1,500 元/600 穗/天。生產上的問題在於必須較慣行生產的方式下增加徒長枝數量，使養分的分配及營養的標準改變。農民普遍施用過量氮肥，來增加徒長枝數量，導致樹體養分蓄積不足，因此必須檢討氮肥的施用。此外接穗品種受休眠、砧木、天候的影響，開花期、雨、霧、授粉樹、授粉媒介、人工授粉均應檢討。

由於寄接梨生產時，必須耗費人力高接，加上梨穗與其他資材之支出，使其成為生產成本最高之果樹。同時，寄接梨高接後，花穗之發育、開花、著果均受早春低溫與降雨之影響，使其成為高風險之生產模式。再者，目前約有 4 成之

梨花穗自日本進口，由於梨花穗價格相當高，每年均查獲相當大量之走私梨穗，造成極大之防檢疫壓力。

解決之道在於：a.高接效率的改進：包含梨樹之矮化，建立新的種植與整枝模式、研發嫁接機等；b.接穗品質的改進：尤其是改進台灣高海拔梨園生產之梨穗品質；c.發展生產效率更高的砧木與中間砧；d.授粉改進；e.營養：發展適宜嫁接梨生產之營養管理模式；f.防災：依據長期之氣象資料，尋找更適合之生產時期。

三、梨樹生長與發育

梨為典型的落葉果樹，具有休眠性，植株在氣溫降低後，即日長變短後，即由葉片產生抑制物質抑制其生長，同時葉片產生離層而落葉，芽體生長減緩而漸進入休眠，須待冬季低溫之滿足其低溫需求後始續進行生長。低溫需求量依梨種類及品種而有不同。

梨樹在夏季時進行花芽分化，尤其在高溫期，只要高溫持續，則花芽分化不斷進行。台灣地區花芽分化與發育期可達到 10 月；芽年齡過了一定時間不再分化。花芽分化的部位大致上在短果枝與中長果枝均會發生；其中短果枝之花芽為生產果實專用，中長果枝上之花芽，可供生產嫁接梨生產之用。

影響花芽分化的因子包括：

1. 溫度：高溫（應在 25°C 以上）。
2. 營養生長：花芽分化階段若營養生長過旺，則花芽分化

差。

- 植物營養：均衡的營養，適量或略低的氮肥施用量，有利於花芽分化與發育。

四、影響嫁接梨著果之因素

(一) 接穗品質-花芽分化及休眠

梨樹高接後，田間可見到接穗萌芽後為營養芽或花數較少之情形，此係接穗品質不良所致。由於，梨樹於高接前已完成花芽分化，接穗受花芽分化時期之氣候及接穗之管理良好與否影響甚大。目前台灣接穗來源包括日本進口及國內自行採穗，試驗指出國產之接穗與進口接穗萌芽與開花之品質相近（表 1 與表 2）；台大園藝系近來之研究顯示，12 月至 1 月上旬採收之梨穗，開花與著果表現，大致與日本進口者差異不明顯（廖 1997，2009；蔡與陳，2009）。在進口部分委託有經驗及信用的進口單位十分重要，國內之採穗園在管理上亦可藉由管理以提高接穗品質，陳等（1997）與陳（2009）認為 7、8 月誘引可促進豐水梨腋花芽之形成，配合除果及

表 1. 國產優質梨穗 97 年於東勢地區嫁接後之表現

| | 國 產 | | | | | 進 口 | | | | |
|-------|----------|---------|-----------|------------|-----------|----------|---------|-----------|------------|-----------|
| | 嫁接成活率(%) | 花朵數(枝) | 著果數(粒) | 果重(g) | 糖度(°Brix) | 嫁接成活率(%) | 花朵數(枝) | 著果數(粒) | 果重(g) | 糖度(°Brix) |
| 劉氏果園 | 77.50 | 5.1±1.9 | 3.20±1.19 | 284.0±27.9 | 9.5±0.3 | 61.11 | 5.6±1.9 | 2.85±1.00 | 271.9±31.6 | 9.5±0.9 |
| 江氏果園 | 91.55 | 4.9±1.6 | 3.73±1.12 | 406.7±30.8 | 11.2±0.6 | 67.74 | 6.9±2.7 | 5.18±1.52 | 394.1±31.8 | 11.6±0.6 |
| 劉李氏果園 | 78.95 | 4.8±1.9 | 3.38±0.89 | 472.8±34.2 | 10.6±0.2 | 72.73 | 6.4±2.1 | 2.45±0.91 | 413.5±58.7 | 10.3±0.4 |
| 余氏果園 | 63.49 | 4.5±2.1 | 4.21±1.97 | 425.3±37.9 | 11.0±1.1 | 65.38 | 5.9±2.3 | 4.43±1.70 | 415.9±51.7 | 11.4±0.6 |
| 平均 | 77.87 | 4.8±1.9 | 3.63±1.29 | 397.2±32.7 | 10.6±0.6 | 66.74 | 6.2±2.2 | 3.72±1.28 | 373.9±43.5 | 10.7±0.6 |

表 2. 九十八年國產與日本進口新興梨穗寄接後於東勢地區之表現

| 來源 | 國產 | 日本 |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| 採穗/進口日期 | 2008.12.23 | |
| 寄接日期 | 2009.1.8 | 2009.1.8 |
| 開花數(朵/穗) ^a | 5.83±1.122 ^c | 5.74±1.30 ^d |
| 座果數(顆/穗) ^b | 4.94±1.195 ^e | 5.16±1.227 ^f |

a.調查日期：2009.2.10，b.調查日期：2009.2.25，c.調查數量：105 穗，d.調查數量：126 穗，e.調查數量：175 穗，f.調查數量：135 穗，調查地點：台中東勢，資料來源：台中區農業改良場。

營養管理可獲得品質佳之接穗。而在接穗休眠之部分，接穗冷藏時間及冷藏溫度十分重要。筆者等之研究結果顯示，國產梨穗在 11 月以前採收者則必須冷藏 4 週以上。12 月起，每晚 2 週，冷藏時間縮短約 1 週；1 月底以後採收之梨穗，最好能冷藏 1 週。必要時，國產梨穗可配合溫湯處理，以使接穗滿足其低溫需求。高接時砧樹橫山梨若未完全脫離休眠，亦將影響接穗之生育，因此接穗與砧木的生長需同步，林等 (1996) 指出橫山梨枝條比重及澱粉含量在萌芽前有一高峯值，然後呈現下降的趨勢；以枝條比重及碘液呈色之時序變化為指標，可預測橫山梨萌芽期。

(二) 授粉源與授粉媒介

梨樹具自交不親和性，其自交不親和屬配子型自交不親和(Gametophytic self-incompatibility)，其自交不親和性表現的程度與柱頭 S-RNase 濃度有關，主要為抑制花粉管的生長，豐水梨在異花授粉後，6 小時花粉發芽後開始花粉管伸長，72 小時可到達胚珠，而自交者花粉管仍停留在柱頭內

2mm 處。完全自交不親和的品種可藉由授粉其他品種花粉以提高著果率，而不同品種之花粉親對著果率亦有影響。由表 3 結果顯示，目前高接最多的品種如幸水、豐水及新興，以橫山梨花粉授粉均能有相當良好的著果率，主要的掌握關鍵乃在於高接後接穗品種與橫山梨花期需重疊，方能有較佳的著果，若採用雙品種混合花粉可提高著果率與產量。由於梨樹需異花授粉，授粉媒介影響其著果率，梨樹之授粉媒介主要為蜜蜂，蜜蜂之授粉與管理技術十分重要，藉著人工授粉亦可提高著果率。

表 3. 不同花粉親來源對高接梨著果率之影響

| 雜交組合 | | 授粉著果率 (%) | 雜交組合 | | 授粉著果率 (%) |
|------|-----|-----------|------|-----|-----------|
| 幸水 | 豐水 | 60 | 新世紀 | 豐水 | 70 |
| | 橫山梨 | 90 | | 橫山梨 | 60 |
| | 幸水 | 40 | | 幸水 | 30 |
| | 新世紀 | 40 | | 新世紀 | 40 |
| | 新興 | 50 | | 新興 | 40 |
| 豐水 | 豐水 | 30 | 新興 | 豐水 | 40 |
| | 橫山梨 | 90 | | 橫山梨 | 100 |
| | 幸水 | 90 | | 幸水 | 100 |
| | 新世紀 | 40 | | 新世紀 | 90 |
| | 新興 | 80 | | 新興 | 70 |

(歐與呂, 1995)

(三) 氣候

梨樹開花期間之氣候影響著果率，其中主要因素為溫度及雨水，溫度影響花粉之發芽率及花粉管生長。東方梨花粉發芽適宜溫度為 25-27°C，花粉管伸長在 27.5-30°C 最佳，低

於 15°C 及高於 35°C 則發芽及花粉管伸長量降低；新世紀梨花粉在 20-28°C 下 3 小時之發芽率可達 20-30%，低於 16°C 或高於 32°C 其花粉發芽率降低。在雨水部分，下雨對柱頭接受能力、授粉昆蟲活動力、花粉發芽率均有影響，而過高或過低的相對溼度亦影響發芽率。

由於臺灣主要產區，在 1 月中旬以後，低溫頻度與降雨機率均上升，因此生產時應適度避開此時期（阮與陳，

表 4. 土壤保溫處理對高接梨園土壤平均溫度的影響

| 處理 | 塑膠布敷蓋 +灌溉水加溫 | | | 對照 | | |
|----------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 平均溫 (°C) | 最高溫 (°C) | 最低溫 (°C) | 平均溫 (°C) | 最高溫 (°C) | 最低溫 (°C) |
| 土表 | 19.40 | 36.13 | 9.42 | 18.43 | 33.59 | 7.83 |
| 地下 10 公分 | 20.82 | 25.95 | 15.62 | 19.28 | 26.34 | 13.70 |
| 地下 20 公分 | 20.80 | 24.79 | 16.00 | 19.23 | 24.79 | 15.23 |
| 地下 30 公分 | 20.72 | 24.01 | 16.00 | 19.03 | 24.01 | 16.00 |

（徐等，2003）

表 5. 土壤保溫處理對高接梨開花與結實之影響

| 處理 | 每穗平均花數 | | 結實率 1 (小果 數/花數×100 %) | | 結實率 2 (著果 穗數/總穗數 ×100%) | | 著果穗平均果數 (小果數/著果穗 數) | | 總平均果數 (小果數/總穗 數) | |
|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|------------------------|--------------------|
| | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 | 2001 | 2002 |
| | 土壤加溫 | 5.01 ^a | 6.17 ^a | 26.3 ^b | 14.6 ^b | 78.5 ^a | | 1.62 ^c | 2.72 ^a | 1.28 ^b |
| 塑膠布敷蓋+ 灌溉水加溫 | 5.03 ^a | 6.30 ^a | 42.0 ^a | 31.6 ^{ab} | 90.0 ^a | | 2.28 ^{ab} | 2.80 ^a | 2.06 ^a | 2.00 ^a |
| 塑膠布敷蓋 | 4.82 ^a | 5.64 ^a | 29.7 ^{ab} | 33.0 ^a | 67.1 ^a | | 1.70 ^{bc} | 2.78 ^a | 1.56 ^{ab} | 1.79 ^{ab} |
| 對照 | 4.77 ^a | 5.49 ^a | 22.7 ^b | 26.2 ^{ab} | 68.3 ^a | | 2.30 ^a | 2.57 ^a | 1.16 ^b | 1.46 ^b |

*數字後方英文字母相同者，表示未達 5% 鄧肯氏多變域分析水準（徐等，2003）

2005)。不過，適度利用透明塑膠布敷蓋與提高灌溉水溫來提高土壤溫度(表4)，可有效改善生產(表5)(徐等，2003)。

五、梨樹栽培與管理

(一) 土壤管理

1. 土壤、植體取樣與分析

梨園應每年進行一次土壤與植體取樣與分析，以了解土壤及植體之養分狀況，作為施肥之依據，同時進一步控制樹勢，以生產品牌果品。

a. 土壤取樣：

在樹冠下，避開施肥溝行採土，宜採表土(0-15公分)及底土(15-30公分)各1，每分地採取10點，平均分布具代表性為原則，混合成一土樣約500公克，進行土壤之養分分析。

b. 葉片採樣：

平地於3至4月，山地於4至5月，採取短果枝新成熟葉，每一樣本50-100枚葉片，採樣時循U字型行走果園。

2. 土壤酸鹼度調整

依據土壤分析結果進行酸鹼度調整，果園在土壤pH值低於5.0即應進行土壤改良，以苦土石灰1份加石灰石粉3份之農用石灰混合後施用，每公頃每年不超過2,000公斤，分數次施用，以免造成土壤pH值驟然變化。

3. 有機質

以完全腐熟、高碳氮比之有機質作為堆肥，如碳氮比 20-30 的牛糞堆肥，碳氮比 60 以上的樹皮堆肥等均可使用，以改善土壤質地。

4. 肥培管理

梨樹是較耐濕的果樹，對土壤質地與肥瘠要求很寬鬆，但土壤酸鹼值應在 6 以上。由於梨樹果實普遍需要較大量的鈣，因此必須注意土壤中鈣的含量。一般而言，梨樹的肥料需求量不高，氮素之需要量，在歐洲應在 100 公斤/公頃以下，日本則約在 150 公斤/公頃之程度，以台灣的氣候狀況，至多不應超過 200 公斤/公頃，甚至於應更低。

在無其他指標下，宜依作物施肥手冊之標準施用（表 6），施肥之季節與分配率如表 7。

表 6. 梨樹堆肥（公斤/株/年）及三要素（克/株/年）之建議施用量

| 樹 齡 | 堆肥 | 氮素 | 磷酐 | 氧化鉀 |
|----------|----|------|-----|-----|
| 1-3 年生 | 5 | 110 | 60 | 60 |
| 4-6 年生 | 10 | 220 | 110 | 160 |
| 7-9 年生 | 15 | 470 | 230 | 350 |
| 10-12 年生 | 20 | 750 | 440 | 600 |
| 13-15 年生 | 30 | 830 | 500 | 640 |
| 16-18 年生 | 35 | 920 | 560 | 710 |
| 19-21 年生 | 40 | 990 | 620 | 760 |
| 22-24 年生 | 50 | 1080 | 670 | 820 |
| 25 年以上 | 60 | 1080 | 670 | 820 |

註：

1. 化學肥料可任選複合肥料或單質肥料，如使用單質肥料時，三要素用量應換算為肥料成品質量。
2. 為期共同維護水質，水庫集水區附近果園以避免施用雞糞為宜。
3. 有機質肥料可選數種分年輪流使用，或選 2-3 種一齊施用，惟應特別注意者，宜避免選用含有過量重金屬的有機肥。
4. 白雲石粉之施用：土壤 pH 值在 6.0 以下時，應依 pH 值之高低逐年配合基肥施用白雲石粉，以改良土壤酸性，例如 15 年生果樹每株可施用白雲石粉 5 公斤，惟應特別注意者不可施用過量，否則易致微量元素可溶性減低，造成果樹微量元素缺乏症狀。

表 7. 梨樹施肥時期及分配率(%)

| 肥料別 | 基肥 (落葉後冬季休眠期內) | 追肥 (1次疏果前後施用) | 追肥 果實肥大期(2至4次) | 禮肥 (採收後1次) |
|-----|-------------------|------------------|-------------------|---------------|
| 堆肥 | 100 | | | |
| 氮肥 | 60 | 10 | 20 | 10 |
| 磷肥 | 100 | | | |
| 鉀肥 | 60 | 10 | 20 | 10 |

(二) 病蟲害防治

主要病害有黑星病、赤星病、輪紋病、葉緣焦枯病、黑斑病、白粉病、梨衰弱病、白紋羽病、褐根病，主要之蟲害則有介殼蟲類、蚜蟲類、薊馬、梨綠蚜、梨瘤蚜、梨木蝨、葉蟬等，發生時期如表 8。各種病害及蟲害之適當防治時期及方法可參照農業藥物毒物試驗所植物保護手冊。同時亦需依照規定以生產吉園圃之果品。每年定期清園、加強整枝修剪作業，以增加通風及日照、除去各種病蟲源，同時於冬季施用法令許可之保護性藥劑如石灰硫磺合劑及波爾多液等以減輕病蟲害防治之壓力。

表 8. 梨樹病蟲害主要發生時期

| 管 理 項 目 | 月 份 | | | | | | | | | | | | |
|------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 |
| 黑星病 | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | ■ | ■ | ■ | | |
| 赤星病 | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 輪紋病 | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| 葉緣焦枯病 | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| 黑斑病 | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| 白粉病 | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| 梨衰弱病 | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| 白紋羽病 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 褐根病 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 介殼蟲 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 薊馬 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 梨綠蚜 | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 梨瘤蚜 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 葉蟬 | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

(三) 清園

果樹的落葉、枯枝、修剪下來的植體或留在樹上的各種捆紮材料都可能成為病蟲害發生的來源。為了杜絕病蟲來源，這些物質必須適度的加以清除，此即稱為清園。清園是杜絕果園內病蟲源的重要措施。每年清園的果園，病蟲害發生的機會自會減少。以梨樹為例，梨之梨瘤蚜原本躲在梨樹皮裂隙內越冬，數量並不大，但台灣高接梨風行初期，便大量在高接梨殘樁的塑膠布內及固定枝條之布帶內越冬，使早春梨瘤蚜發生機率大增，曾經成為梨的重要蟲害。除去如龍柏等可做為中間寄主之植物，以減少赤星病為害。而梨樹很

多病害（請參考梨樹病害管理）的病源，也會存活在梨的植株與梨園內，因此適度清除樹上及修剪下來之枯、病枝葉，將之焚燒或使之迅速腐爛，均可有效地杜絕病源，減少病害的發生。

果園的清園工作，通常可分為冬季清園、夏季清園及不定期清園 3 種。當然也有針對特定病蟲害加以清園。冬季及夏季清園多配合修剪進行，夏季清園及不定期清園尚需處理落果。3 種清園所得之植物殘體，在落葉果樹常採用之粉碎掩埋或就地翻犁入地下，如植體帶有病原菌，則多採集中銷毀。

果樹冬季清園前後，可以噴灑石灰硫磺合劑或波爾多液，以預防病害或清除殘存之病源。

石灰硫磺合劑在 19 世紀即用來防治葡萄的白粉病，它的殺菌效果雖不如波爾多液，但對白粉病有優良的防治效果，也可用來防治蘋果和梨的黑星病，桃的縮葉病等，且兼有防治紅蜘蛛、銹壁蝨及介殼蟲等功效。因此，常用在落葉果樹作為冬季清園之藥劑。目前石灰硫磺合劑有工業法製造之商品，其比重約在 31-35°Brix 左右，也可自行配製。其製法為 5 公斤的硫磺先溶在約 24-25 公升水中，以烈火加熱至沸點，再加入 2.5 公斤生石灰，繼續煮沸約 1 小時，令溶液顏色由黃色轉為赤褐色透明液，其間儘量維持水量為 20 公升，在達到比重 28-29°Brix 時，即製備完成。石灰硫磺較易產生藥害，因此在高溫強日照下，濃度必須降低。在冬季除病原、紅蜘蛛、介殼蟲時，可稀釋 7-10 倍後噴施。

波爾多(Bordeaux)係法國著名葡萄產區。波爾多液是法國植物學者 Millardet 發明，並用在當地葡萄露菌病之防治而得名。此種藥劑係利用硫酸銅之殺菌效果，而以石灰混合成為水不溶性的銅劑，來避免產生藥害；混合後之藥劑噴灑在植體上形成一層薄膜，阻止病菌孢子之萌芽，但殺菌效果差，是極佳的長效性預防劑。波爾多液依硫酸銅及石灰用量之不同，可分為表 9 所列數種，主要是因濃度、殺菌力與持久性有關。濃度愈高使用在愈成熟之組織或季節；銅含量比例愈高，殺菌力愈強；石灰愈高則愈持久。配製波爾多液時，須準備木桶 2 個，一桶裝 80-90% 的水，溶解硫酸銅，另一則以剩餘之水在微溫下溶解生石灰。等到兩桶溶液之溫度相同時，將硫酸銅液徐徐倒入石灰中，並予攪拌，完成後即可使用。在多雨地區多採用過石灰波爾多液（4-8 式或 3-6 式）。一方面使其持久性提高，一方面避免藥害。

表 9. 各種波爾多液之硫酸銅與石灰之使用量。

| 名 稱 | 硫酸銅(公克) | 石灰(公克) | 水(公升) |
|--------------|---------|--------|-------|
| 8-8 式波爾多液 | 8 | 8 | 1 |
| 7-7 式波爾多液 | 7 | 7 | 1 |
| 6-6 式波爾多液 | 6 | 6 | 1 |
| 5-5 式波爾多液 | 5 | 5 | 1 |
| 4-4 式波爾多液 | 4 | 4 | 1 |
| 3-3 式波爾多液 | 3 | 3 | 1 |
| 6-3 式波爾多液 | 6 | 3 | 1 |
| 4-8 式過石灰波爾多液 | 4 | 8 | 1 |
| 3-6 式過石灰波爾多液 | 3 | 6 | 1 |

以上兩種藥劑是低毒性農藥，普遍用在果園中。當二者輪換施用時，如先使用波爾多液，則石灰硫磺合劑至少必須遲 15-30 日，甚至於 2 個月以上才可使用（視兩者之濃度而定），以免前者產生硫化銅造成藥害；但順序相反時，超過 1 週即可，因石灰硫磺合劑易在空氣中起變化而消失。

六、梨園草生栽培與管理

台灣果樹生產區域涵蓋平地、坡地及高山地區，由於果樹屬多年生作物，其管理作業除施肥、灌溉、病蟲害防治及整枝修剪等作業外，最主要為果園的雜草管理以及水土保持。早期農民多以殺草劑進行果園雜草管理，使用殺草劑效果雖然快速省工，但卻加速土質劣變，影響果實的品質，使用不當而殘留的殺草劑，也會隨著雨水污染地表及地下水資源，危害人體健康及生態環境，因此，近年來果園多採草生栽培，同時，草生栽培也較符合水土保持之要求。

【草生之管理】

1. 種植初期應注意灌溉：移植及分株法之草初期宜注意水分之供給，避免乾旱枯死。果園土壤如為保水力差的砂土，宜採多次灌水，若為保水力強的黏質壤土，則可減少灌溉次數。
2. 補植：以扦插繁殖之草種，如發現較大面積缺株時，需再行補植，補植時，可自園中較密之處挖草補植，或從已種植而且長得茂盛之園中挖草補植。以播種繁殖者，則須重新翻土與播種；不過播種之種子量應加倍。
3. 去除雜草：種植初期，隨著土壤與季節長出許多不同雜草，如牛筋草、野萵、及其他闊葉草等，必須耐心清除，

當覆蓋草類覆蓋完整後，其他雜草即不易長出。另外，種植時適度增加草種子用量，或提高扦插密度，均可以提早完全覆蓋，降低雜草競爭，減少除草負擔，但也提高草種或種植支出。

4. 刈割：割草是果園草生栽培不可缺少之工作，在雨季及生長季期間，草之生長旺盛，為維持果園之操作，應在草長 30 公分以上時，即行刈割工作，割下之草則覆蓋於樹冠下，若在柑桔園則應離樹幹 30 公分處再行覆蓋，如此可避免樹幹基部受星天牛危害。在雨季即將結束前或乾季剛開始時，應加強刈割，以免過度耗費土壤水分。
5. 施肥：為避免草類與主作物競爭，初期必須增施肥料，尤其是氮肥，以提供果樹與草類之正常生長所需。一般而言，植草果園在植草後六年內，都會與果樹競爭氮肥，所以必須加施 20-30% 草類生長所需之氮肥，其他肥料之競爭則不明顯。經 6 年後，氮肥競爭效應就不明顯，即不需加施氮肥。
6. 更新：當覆蓋草之族群無法壓制雜草，或草之生長不良，或刈割量不理想時，即需將之更新。更新之作法與新植相同，但可選用不同的草種。

果園草生化是現代果園之趨勢，除可改善土壤與果園環境，防除雜草之外，更具水土保持之價值。不過果園植草後需注意草生管理，同時兼顧果樹生產與草類生長。從某種角度上看，果園之覆蓋草類，應該被當做果園中之間作作物看待，才能獲得較理想的果園管理。

參考文獻

- 林信山、林嘉興、張林仁。1995。以生化及組織化學方法預測橫山梨之萌芽期。台中場研究彙報 51：59-68。
- 阮素芬、陳右人。2005。促進高接梨著果技術之探討。梨栽培管理技術研討會專集。台中場與園藝學會編印。p.223-241。
- 阮素芬、陳右人。2009。梨園的草生栽培與敷蓋。優質梨穗生產技術手冊。農糧署梨技術服務團印行。p.58-64。
- 徐雯貞、羅建福、林書妍、阮素芬、方煒、張祖亮、陳右人。2003。早春土壤加溫對寄接梨開花結果之影響。科學農業 51(5,6)：136-139。
- 陳中、黃朝窗、邱仁文、黃朝卿。1997。豐水梨腋花芽促生栽培技術改進研究。提昇果樹產業競爭力研討會專集(二)。p.187-196。
- 陳中。2009。梨山新興梨果穗二元栽培的改進建議。優質梨穗生產技術手冊。農糧署梨技術服務團印行。p.5-12。
- 廖萬正。1997。梨山地區與日本地區豐水梨接穗品質比較試驗。提昇果樹產業競爭力研討會專集(三)。p.267-271。
- 廖萬正。2009。省產梨穗與進口梨穗嫁接後之生長表現。優質梨穗生產技術手冊。農糧署梨技術服務團印行。p.13-15。
- 廖萬正。2009。梨栽培管理(萌芽至套袋)。優質梨穗生產技術手冊。農糧署梨技術服務團印行。p.16-17。
- 蔡世宗、陳右人。2009。梨山地區梨穗季節性表現與其營養管理。優質梨穗生產技術手冊。農糧署梨技術服務團印行。p.21-26。
- 歐錫坤、呂秀英。1995。花粉立即效應對寄接梨果實品質之影響。中國園藝 41：279-287。

梨之土壤與肥料管理

鍾仁賜

國立臺灣大學農業化學系教授

一、前言

土壤是植物賴以為生的自然體，故人類依靠土壤而生存。人類文明出現之一條件為有好的土壤，因為必須有充足的食物，人類才有時間去作生產以外的事情。就某一程度而言，好的土壤決定於人類及其利用的方式。除了種植作物之外，土壤對人類尚有許多用途。土壤之形成需要很長的時間，在臺灣之氣候條件下，通常1公分厚之土壤化育所需之時間為400-600年，因此，土壤是值得一個國家花任何代價去保護的自然資源。

肥料與作物殘體在作物生產上的價值被發現之後，人類才能永續的利用土地。肥料的功用之一為在提供作物生長所需的養分，在今日的食物生產上的貢獻，與農藥及品種平分秋色。

健康的作物、動物與人的基礎是健康的土壤，產生健康土壤的起點是打破土壤只是作物生長介質的觀念。Sir Albert Howard (1948) 把土壤肥力消退稱為生病。Eve Balfour 在其所著《活的土壤》中提到培養土壤，以土壤餵食植物。因此，施肥不應只對作物，也應考慮土壤生物與環境生態的需要。即維持健康、具生物活力的土壤環境以供植物生長。

梨(*Pyrus serotina* Rehd. cv. Hengshan)為多年生落葉果樹，對水分之需求高、鈣需求中等、耐浸水性中等、耐旱性低、最適土壤之 pH 5.2-6.1。以土層深厚、有機質含量高、透氣性佳、排水良好之土壤為宜。

二、土壤管理

土壤性質影響養分之有效性及根之養分吸收，因此，影響生長與果實之品質。好的土壤管理是成功的農業生產之基礎。施肥之時間不對、施肥過多或過少均是浪費資源，甚至有不良效應。

(一) 土壤 pH 值：土壤 pH 值是影響土壤中有效養分量之重要因子，也影響微生物活性及其他性質。最適一般作物生長之土壤 pH 值為 5.5-6.5。在土壤 pH 值 5.0 以下，會有鋁與錳毒害的問題。低的土壤 pH 值尚有鈣、鎂、磷與鉬缺乏的問題。施石灰石或白雲石粉是常用之校正土壤酸性的方法。施用過多的硫酸銨或尿素有引起加速土壤酸化之問題。若是土壤 pH 值高於 7.5，則有微量元素如鐵、錳、銅與鋅缺乏之問題，可以用葉面施肥校正之。

(二) 選擇施用之石灰材料：沒有鎂缺乏之虞時，石灰石（碳酸鈣）與矽酸爐渣是常用之選擇，若也缺鎂，則用白雲石。其他的中和物質有蚶殼粉。石灰材料越細，中和反應越快。一般而言，小於 60 網目(mesh) (0.15 mm)被認為較適當。

- (三) 石灰材料之施用：石灰材料至少要混合到 15-30 cm 之深度，因為其移動性小。每棵樹應施用 5-7 公斤。或者在粉質壤土或壤土每公頃施用 1.5 公噸，黏質壤土則每公頃施用 2 公噸。石灰材料與堆肥混合後施用，有助於保持土壤之通氣性。此時不要同時施用化學肥料，尤其是尿素或銨態氮肥。應該在石灰施用後 1 個月再施用。應定期監測土壤 pH 值，以決定是否要施用石灰。石灰施用過量，因會造成微量元素缺乏，因此，當土壤 pH 值達到 6.0 以上時，應停止施用石灰。
- (四) 維持土壤有機物：土壤有機物是動、植物殘體經微生物作用後的產物，黑色且相當穩定，不易更進一步分解。土壤有機物對果園之永續利用重要。因為其與土壤團粒之形成與穩定有關，也增加土壤之陽離子交換容量、增加土壤保水與保持養分之能力，也是養分之貯存庫。臺灣梨園之土壤有機物約有一半介於 21-40 g/kg。增加土壤有機物之最有效方法是施用堆肥。要使果園土壤有機物增加 10 g/kg，約須施用 20 公噸堆肥。但是每年施入之堆肥，大部份均於當年被分解，因此，需要連續施用，以累積穩定之有機物於土壤中。以草生或植物殘體覆蓋也可有效增加土壤有機物。覆蓋之草會產生大量可立刻被利用之有機物，修剪枝條所產生之枝葉也提供有機物之來源。施用氮含量高的堆肥而未減少化學氮肥用量會導致氮肥過多，即造成過度之營養生長。新鮮的禽畜糞不應直接施用，其在土壤中醱酵會傷害根。果園管理也

可以考慮綠肥，主要是豆科植物，如多年生花生、埃及三葉草與紫雲英。覆蓋也可以減少土壤流失之機會，尤其是坡地。若是果園種植覆蓋草，前幾年之氮肥施用量應增加 20-30%，以利草之生長。

(五) 改善土壤肥力：應該利用土壤分析監測土壤肥力，監測之養分包括有效磷與交換性鉀（應在 200-250 mg/kg）、交換性鎂（均應大於 350-700 mg/kg）及鈣（1,000-2,000 mg/kg）。

三、肥料管理（合理化施肥）

為什麼要合理化施肥？古時的人教人用肥要小心，故用“糞藥”兩字，也就是“用糞如用藥”，而此處的糞也就是肥料。肥料管理應避免鹽累積：高濃度之可溶性鹽抑制植物生長，是由於毒害效應與影響水之吸收。梨之耐鹽性低，但由於臺灣雨量多，可溶性鹽易被洗出，因此，通常不會有鹽害之問題。肥料多施無用，施肥應遵守下列原則：

(一) 最少養分律

在實際之栽培上，不可能所有的要素同時限制作物的生長。在一所予之條件下，其中最少量者限制作物的生長。所以，施肥之原則之一是缺甚麼？施甚麼？若有可能，應以土壤與葉片分析監測果樹之營養狀態與決定肥料需要量。太多肥料可能傷害果樹：施用過多肥料可能減產且降低品質。

(二) 報酬遞減律

養分用量增加到某一程度後，增收的比例會減少，甚至養分用量增加產量不再增加甚至減少，因此，施肥適量才有最大收益。

(三) 作物的特性

不同的作物對不同土壤或養分之需求量不同，如梨對酸之耐性低，對硼之耐性亦低。

(四) 作物之營養期

在作物生長期中，不同階段的養分需求不同。梨樹萌芽、花芽分化、開花、著果及幼果發育所需之養分，係利用前一年貯存於樹體及根內之養分迴流。因此，樹體內之養分蓄積量直接影響次年之萌芽、開花、著果生長與果實產量。

表一、三要素推薦量（公克/株/年，堆肥為公斤/株/年）

| 樹齡 | 堆肥 | 氮 | 磷酐 | 氧化鉀 | 台肥 5 號複肥 |
|----------|----|-------|-----|-----|----------|
| 1-3 年生 | 5 | 110 | 60 | 60 | 0.6 |
| 4-6 年生 | 10 | 220 | 110 | 160 | 1.3 |
| 7-9 年生 | 15 | 470 | 230 | 350 | 2.9 |
| 10-12 年生 | 20 | 750 | 440 | 600 | 5.0 |
| 13-15 年生 | 30 | 830 | 500 | 640 | 5.6 |
| 16-18 年生 | 35 | 920 | 560 | 710 | 6.2 |
| 19-21 年生 | 40 | 990 | 620 | 760 | 6.8 |
| 22-24 年生 | 50 | 1,080 | 670 | 820 | 7.3 |
| 25 年以上 | 60 | 1,080 | 670 | 820 | 7.3 |

註：1.化學肥料可任選複合肥料或單質肥料，如使用單質肥料時，三要

素用量應換算為肥料成品質量。

- 2.有機質肥料（堆肥）可選數種分年輪流使用，或選 2-3 種一齊施用，惟應特別注意者，宜避免選用含有過量重金屬者。

表二、施肥時期及分配率(%)

| 肥料別 | 基肥 (落葉後冬季休眠期內) | 追肥 (疏果時 1 次) | 追肥 果實肥大期 (2 至 4 次) | 禮肥 (採收後 1 次) |
|-----|-------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|
| 堆肥 | 100 | -- | -- | -- |
| 氮肥 | 60 | 10 | 20 | 10 |
| 磷肥 | 100 | -- | -- | -- |
| 鉀肥 | 60 | 10 | 20 | 10 |

梨之肥料施用量因樹齡、結果數、土壤肥力與果樹之營養狀態而異。表一與表二為福壽山農場所建議之施肥量及施肥分配。一般施肥分三個時期：

1. 基肥：接穗前 1 至 2 個月施用（10 至 11 月）。基肥之氮施用太多，可能促進營養生長、延遲落葉與減低抗寒能力。全部有機質肥料、全年所需化學氮與鉀肥量之 60% 及全年所需之磷肥當基肥施入。開溝施入土表 30 公分以下。若要改善土壤酸性，石灰於施基肥前 1 個月施用。其量則由土壤分析而定。一般是將石灰物質撒於溝或洞之底部，在其上撒施一層堆肥，然後覆土。每年可用不同之施肥法，如環狀條施：在樹冠外圍挖 30 公分深、20 公分寬之溝；條狀施肥：適合 10 年以上之植株，在樹之兩側挖平行之溝，30 公分深、20 公分寬；穴施：在樹冠外圍挖 4 至 5 個洞，其直徑需 15-20 公分，至少 30 公分

深。

2. 追肥：分 2 至 4 次施用。於疏果時進行第一次追施氮與鉀肥(10%)，果實肥大期分 1 至 2 次第二次追施氮與鉀肥(20%)。除非下雨，施肥之後數天要灌溉。須有足量的水溶解肥料且帶動至下層土壤中。此時枝葉與根的生長停止，果實開始肥大，當果實發育遲緩時，果實細胞開始貯存糖類，進入成熟的狀態，於此同時，枝葉也很充實。因此，此期必須限制氮肥的施用與吸收，以控制新梢的發生，但是須保持枝葉的健康，以將葉片製造的養分合理地分配供應果實肥大與成熟。

3. 禮肥：果實採收後，撒施全年所需氮與鉀肥量之 10%，淺耕覆土。果實採收後，枝、根中，便要蓄積次年供給萌芽、開花、枝葉初期生育所需的養分。

葉片適量之養分濃度：氮 20-26 g/kg、磷 1.2-1.4 g/kg、鉀 12-20 g/kg、鈣 23-30 g/kg、鎂 2.5-5.0 g/kg、硼 21-150 mg/kg、銅 10-20 mg/kg、鐵 35-45 mg/kg、錳 30-200 mg/kg、鋅 20-90 mg/kg。

高產量的梨樹隨果實由土壤移去相當量的養分，故開花期、著果期與莖葉生長期之無機養分需求量最高。每生產 1 公斤水梨所需的氮為 2.29 公克、磷為 0.47 公克、鉀為 1.83 公克、鈣為 1.75 公克、鎂為 0.49 公克、錳為 20 毫克、鐵為 130 毫克、銅為 10 毫克、鋅為 20 毫克、硼為 10 毫克。

(五) 土壤特性

種種土壤特性如質地、坡度、排水性均影響養分的有效性，進而影響施肥。

(六) 氣候條件

日照、溫度及雨量均影響作物之生長，因而影響其對養分的需求。

四、目前梨園養分一般情況

由於水梨之價格與一般水果比，算是較高者，因此，一般梨園在肥料施用上也較多，故肥力有偏高之現象，尤其是磷與鉀。因此，應該儘量施用單質肥料。

五、多施肥料造成資源浪費

適當的使用肥料，不但減少對環境之衝擊，也是對資源之節約。化石能源、磷與鉀之貯存量均有限：如磷礦石是稀有的原料，世界的磷礦石貯藏量可能為500億公噸，按照目前每年消耗1億公噸的速率，約可使用500年；若考慮人口的增加，則使用的年限會更短。地球上之可用於鉀肥生產之較高品質鉀礦存量豐富，以氧化鉀為計算基準約有120億公噸；若包括需要花費較高方可利用之鉀礦則有1,320億公噸。以1974年的用量計算，約可使用364年，若以1974年之用量為基準，每年增加5%，則可使用107年。

六、多施肥料對環境造成負面的影響

(一) 土壤

1. pH：肥料以不同的方式影響土壤性質。基本上，施肥改變土壤使作物增產。有許多肥料使土壤酸化，此則認為對土壤有害。對緩衝力小的土壤，酸化是嚴重的問題，因此，需要處理以防養分動態與微生物發生變化。
2. 土壤構造：許多肥料改善土壤構造，有些則否，尤其是含大量鈉或部分含鉀者，產酸肥料長期使用也對土壤構造不利。
3. 毒性物質的累積：大量無限制的使用某一肥料可能導致毒性物質的累積，主要為重金屬。

(二) 土壤生物

無機肥料對土壤生物的影響是多方面的，有時候，有特別不良的效應。無疑的，土壤生物也受土壤酸化、土壤構造改變與毒性物質的累積的影響，此可能導源於不正確之肥料施用。通常在施用多量肥料的土壤，蚯蚓與微生物之數目少於中度施肥者。化學與有機質肥料顯著的影響土壤生物的量與組成，而生物活性與土壤肥力則有密切之關係，適當的施用化學肥料亦能增加土壤生物之活性。

(三) 水

施入土壤中的肥料可能經由不同之式進入地下水與地面水等不同之水域中是最該被重視的問題。養分的流失，不但與施肥量有關，也受其他許多與養分移動性有關之因子所影響。因施肥而造成之不良影響為地下水

硝酸態氮的增加，影響飲用水的品質；地面水磷的增加則造成優養化。

(四) 大氣

土壤中之氮，在還原條件下會有脫氮作用產生氧化亞氮及氮氣，氧化亞氮是所謂的溫室氣體，造成地球溫度上升的因素之一。

七、結語

果實收穫之後，最好做土壤與植物體分析。按照推薦的施肥量與施肥方式進行施肥管理，同時定期取樣土壤做土壤肥力診斷，得知土壤目前的肥力狀態，以做為施肥的參考。有機質肥料的配合施用則可以大幅改善土壤的物理、化學與生物性質而有利於作物的生長。

土壤酸鹼度應每年測定一次。土壤中之有效養分決定於土壤之 pH 值，樹體生長與果實產量也受土壤有機物及各種養分（磷、鉀、鈣、鎂）含量之影響。葉片分析被認為是真正植物營養狀態之指標，葉片分析常與產量間有很好之相關。

採樣要嚴格遵守規定。平地梨樹於 3-4 月間、山地梨樹 4-5 月間，採短果枝新成熟葉。土壤通常採樹冠外圍。每個果園採兩組（表土與底土）土壤，每組 8-12 個樣品。然後，分別混合表土與底土，置後取約 600 公克置於袋中。

台灣重要水梨病害之介紹

洪挺軒

國立臺灣大學植物病理與微生物學系副教授

1. 梨赤星病 Rust

病原：*Gymnosporangium harae*anum

病徵：此病是由 *Gymnosporangium* 所引起的銹病，危害葉部。最明顯的特徵是初春季節在梨葉背面產生毛絨狀的春孢子腔；葉部正面形成黃紅色病斑，當病斑轉成橙紅色時，同時向葉背凹陷產生毛絨狀的春孢子腔（如下圖）。



發病生態：初春時在龍柏上形成褐色錐狀物，乃是冬孢子堆，冬孢子堆產生內生擔孢子，隨風雨感染梨而不感染龍柏；受感染的梨葉背面產生毛絨狀的春孢子腔，接著春孢子腔破裂露出春孢子，春孢子不危害

梨而感染龍柏，完成雙寄主生活史。

防治方法：

- a. 梨園周圍不要種龍柏，若梨園周圍 3 公里無龍柏，此病幾乎可以避免。
- b. 梨園周圍龍柏在發病（形成冬孢子堆）初期，施以藥劑防治：76%富爾邦可濕性粉劑 200 倍稀釋，3 天一次，連續 3 次。
- c. 梨樹新葉萌發期，施以預防性的藥劑防治：76%富爾邦可濕性粉劑 500 倍稀釋，10 天一次，連續 4 次。
- d. 已發病的梨樹，在發病初期，施以藥劑防治：12%芬瑞莫可濕性粉劑 5,000 倍稀釋，10 天一次，連續 4 次。

2. 梨黑星病 Scab

病原：*Venturia pirina*

病徵：危害葉、葉柄、幼果等。春季時葉脈上產生黑色絨毛狀物，為本病病菌的分生孢子堆，亦可產生邊緣不清楚的不規則病斑。受感染果實後期在被害處產生瘡痂狀病徵，甚至畸形果（如下圖），失去商業價值。

發病生態：本病病原菌較不適高溫，秋後至春季 3 月為好發病季節，高海拔則四季皆會發生。大多數品種果實及葉片皆會受害，唯橫山梨果皮粗厚較不易感

染。被害枝條是越冬之主要場所，分生孢子春天時靠水媒與風媒作為初次感染源。



防治方法：

- a. 冬季時清除枯枝，發病時剪除受害枝條。
- b. 藥劑防治：病徵一經顯現需立即任選下列之一種藥劑施藥，如：11.6%四克利水基乳劑（3,000 倍稀釋）；15%易胺座可濕性粉劑（3,000 倍稀釋）；12%芬瑞莫可濕性粉劑（5,000 倍稀釋）等。每隔 10 天施藥一次，共 4 次。

3. 梨黑斑病 Black spot

病原：*Alternaria kikuchiana*

病徵：危害葉、新梢及果實。葉片上由小黑點擴大呈輪紋斑，具黃暈，葉皺呈不規則形。枝條由黑色圓斑擴大呈黑褐色橢圓形，與健康部相界處會裂開。果實病斑呈黑圓，幼果感染時易由此處裂開，成熟果被

害時不致裂開，病斑深褐色，促進成熟易轉黃，收穫期被感染時全面生小黑點（如下圖）。



發病生態：本病菌為高溫菌，病害發生於低海拔處，氣溫 24~28℃為發病適溫。品種中以二十世紀梨與新世紀梨較感病，其他品種較抗病。病斑上著生的墨綠色分生孢子可借空氣流動而傳播。

防治方法：

- a. 藥劑防治：1. 23.7%依普同水懸劑 1,000 倍稀釋，發病初期開始噴藥，以後每隔 7 至 10 天噴藥一次，連續 5 次。2. 50%保粒快得寧可濕性粉劑 1,000 倍稀釋，發病初期開始噴藥，以後每隔 7 至 10 天噴藥一次，連續 5 次。3. 50%依普同可濕性粉劑 1,000 倍稀釋，發病初期每隔 10 天施藥一次，共 5~6 次。
- b. 剪除病枝。

4. 梨輪紋病 Ring rot, Canker

病原：*Botryosphaeria dothidea*

病徵：本病危害果實、葉片及枝幹。果實長大後易被害，初呈黑色斑點擴大呈輪紋狀大斑，肉質軟化，切片時易看到本菌之粗糙菌絲。葉片上亦呈現黑褐色輪紋，枝幹上則呈粗皮狀。最明顯之病徵為果實腐爛。最初在果實表面一處出現褐色圓形斑點，病斑漸次擴大，轉呈深褐色，並有同心輪紋，有時半個果實腐爛而落地。在成熟收穫前，常遍地落果。



發病生態：病害發生一般自 7 月開始，至 9 月達至高峰。傷口或昆蟲危害之處經常是病菌入侵處。高溫多濕有利於病菌產生分生孢子，作為感染源。

防治方法：

- a. 剪除被害枝條燒燬之，清除落果。
- b. 預防性藥劑防治：11.76% 芬瑞莫乳劑（4,000 倍稀釋）、23% 亞托敏水懸劑（3,000 倍稀釋）或 40% 腐絕可濕性粉劑（1,200 倍稀釋）於落花後或幼果形成前（約 2 月底～3 月初）開始噴藥，每 10 天一次。
- c. 發病初期藥劑防治：39.5% 扶吉胺水懸劑（2,000 倍

稀釋)於發病初期開始施藥，每 10 天一次，共 6~8 次。

5. 梨褐根病 Pear brown root rot

病原：*Phellinus noxius*

病徵：罹病植株生長衰弱，葉片稀疏，慢者約 2~3 年後逐漸枯死，快者 2~3 月後即告死亡。死亡後葉片及果實仍留樹上，數月均不脫落，植株受害根部表面有褐色菌絲易粘著土粒，剖開時有褐色紋路鑲嵌其間。

發病生態：此病為根部病害，主要藉由根部與根部接觸傳播，病菌喜歡 24~33°C 較高溫的環境。

防治方法：

- a. 掘除病株，清除土中的病根。
- b. 在健康樹與病樹間挖溝深約 1 公尺，並以強力塑膠布阻隔後回填土壤，以阻止病根與健康根的接觸傳染。溝間可埋入醱酵完全之有機肥，以增進土壤中微生物的活性。
- c. 發病較輕微的植株，可施以藥劑防治來灌注土壤，雖然目前無推薦藥劑，但可參考農委會林業試驗所建議的藥劑如 5% 三泰芬可濕性粉劑(500 倍稀釋)或 80% 快得寧可濕性粉劑(500 倍稀釋)。

6. 梨衰弱病 Pear decline

病原： Phytoplasma (PDTW phytoplasma & PDTWII phytoplasma)

PDTW phytoplasma 在全世界植物菌質體分群中屬於 16SrX group；PDTWII phytoplasma 則被歸類在 16SrII group。亦有暫定的病原學名：*Candidatus Phytoplasma pyri*。

病徵：1994 年首次在台灣確認發生，目前仍侷限在台中縣東勢鎮與和平鄉交界，海拔 800~1,150 公尺，約 120 公頃之梨園。病徵分急性與慢性衰弱兩種。急性衰弱者全株葉片呈脫水狀且變紅，快者經 3~4 個月，慢者第二年死亡，常發生在 10 年生以上大株。慢性衰弱者，多自單一枝條發生，逐漸移行到其他枝條，最後全株葉片變紅、捲曲，此時果實發育受阻，而失去商品價值。



發病生態：此病是由 *Phytoplasma* 引起的篩管侷限的系統性病害，主要藉由帶菌接穗與媒介木蝨來傳播，台灣田間目前證實黔梨木蝨(*Cacopsylla qianli*)及中國梨木蝨(*Cacopsylla chinensis*)為此病之媒介昆蟲。

防治方法：

- a. 採用健康接穗，實施梨穗認證制度。
- b. 注射四環黴素(tetracycline)。
- c. 砍伐病株。
- d. 梨木蝨蟲害防治：9.6%益達胺溶液（1,500 倍稀釋）、25%芬布淨可濕性粉劑（1,500 倍稀釋）、18.3%芬殺蟎水懸劑（3,000 倍稀釋）等可擇一使用。

7. 梨葉緣焦枯病 Pear leaf scorch

病原：*Xylella fastidiosa*

病徵：葉緣及葉尖產生褐化焦枯現象，病勢由下位葉往上位葉發展，罹病葉片提早落葉，果實的生長會受阻變小，受害嚴重者的枝條甚至全株衰退死亡。

發病生態：此病是由木質菌引起的木質部侷限的系統性細菌病害，主要藉由帶菌接穗傳播，推測田間應有媒介昆蟲，唯各類半翅目昆蟲目前仍在鑑定與確認其媒介特性。此病在台灣低海拔地區（海拔 1,200 公尺以下）的梨園較易發生，品種中以橫山梨、鳥梨與蜜雪梨為感病品種，高海拔如梨山地區則不發

生。

防治方法：

- a. 採用健康接穗，實施梨穗認證制度。
- b. 砍伐病株。
- c. 清除田間雜草，減少病菌與媒介昆蟲的中間寄主。
- d. 注射四環黴素減輕病徵。

梨樹主要害蟲及防治

柯俊成

國立臺灣大學昆蟲學系教授

高山或平地之梨樹主要害蟲以蚜蟲類、介殼蟲類、木蟲以及蟎類最為常見，梨木蟲類首見於民國 91 年 8~9 月間於台中縣發現，民國 92 年在台中縣和平、東勢、新社及苗栗縣卓蘭地區等重要寄接梨產區嚴重為害，使梨產業受到影響。目前已經蔓延至北部地區，增加許多防治成本。以下列出梨樹主要蟲害防治曆提供主要害蟲管理之參考。

| 防治時期 | 防治對象 | 防治方法 | | | |
|-----------------|--------|----------------|---------|--------|---|
| | | 農藥 | | 防治 | 非農藥防治 |
| | | 使用防治資材 | 稀釋倍數(倍) | 安全採收天數 | |
| 休眠期 | 梨圓介殼蟲 | 40.64% 加保扶水懸劑 | 1,000 | 未定 | |
| | | 40.8% 陶斯松乳劑 | 2,000 | 未定 | |
| | 梨齒盾介殼蟲 | 20% 布芬三亞蟎乳劑 | 750 | 21 | 具強眼刺激性及皮膚刺激性；對水生物具毒性，勿使用於「飲用水水源水質保護區」及「飲用水取水口一定距離內之地區」。 |
| | | | | | |
| | 梨瘤蚜 | 50% 加護滅必蟲可濕性粉劑 | 1,000 | 9 | 對蜜蜂具劇毒性，對眼中度刺激，對皮膚中度刺激性。 加展著劑 Totalwett 或 Citowett 效果更佳。 |
| | | 48.34% 丁基加保扶乳劑 | 1,200 | 15 | |
| 80% 可濕性硫黃水分散性粒劑 | | 400 | 未定 | | |

| 防治時期 | 防治對象 | 防治方法 | | | | 非農藥防治 |
|-----------|-------|---------------|-----------------|--------|-------------------------|-------|
| | | 農藥 | | 防治 | | |
| | | 使用防治資材 | 稀釋倍數(倍) | 安全採收天數 | 注意事項 | |
| 生育期 | 梨蚜蟲類 | 25%賽速安水溶性粒劑 | 7,500 | 9 | 具呼吸中等毒性。對鳥類中等毒，對蜜蜂中到輕毒。 | |
| | | 20%亞滅培水溶性粉劑 | 4,000 | 6 | | |
| | | 40%丁基加保扶可濕性粉劑 | 1,200 | 9 | | |
| | | 2.5%賽洛寧微乳劑 | 2,000 | 6 | | |
| | | 2.46%賽洛寧膠囊懸著液 | 2,000 | 6 | | |
| | | 2.8%賽洛寧乳劑 | 2,000 | 6 | | |
| | | 40.64%加保扶水懸劑 | 1,200 | 未定 | | |
| | | 40.8%陶斯松乳劑 | 2,000 | 未定 | | |
| | | 25%毆殺松乳劑 | 750 | 9 | | |
| | | 30%裕必松可濕性粉劑 | 1,000 | 15 | | |
| | | 50%陶滅蟲可濕性粉劑 | 1,000 | 9 | | |
| 9.6%益達胺溶液 | 3,000 | 6 | 對蜜蜂毒性強，對水生物具毒性。 | | | |

寄接梨栽培管理

| 防治時期 | 防治對象 | 防治方法 | | | | |
|------|-------|----------------|---------|--------|---|-------|
| | | 農藥 | | 防治 | | 非農藥防治 |
| | | 使用防治資材 | 稀釋倍數(倍) | 安全採收天數 | 注意事項 | |
| 生育期 | 梨瘤蚜 | 50%加護滅必蟲可濕性粉劑 | 1,000 | 9 | 對蜜蜂具劇毒性，對眼中度刺激，對皮膚中度刺激性。 加展著劑 Totalwett 或 Citowett 效果更佳。 | |
| | | 48.34%丁基加保扶乳劑 | 1,200 | 15 | | |
| | | 80%可濕性硫磺水分散性粒劑 | 400 | 未定 | | |
| | 梨圓介殼蟲 | 40.64%加保扶水懸劑 | 1,000 | 未定 | | |
| | | 40.8%陶斯松乳劑 | 2,000 | 未定 | | |
| | 中國梨木蝨 | 20%達特南水溶性粒劑 | 2,000 | 10 | 具中等呼吸急毒性，對蜜蜂劇毒。 | |
| | | 99%礦物油乳劑 | 300 | 未定 | 剩餘藥劑請勿重覆噴施，以免藥量過高，而發生藥害。 | |
| | | 9.6%益達胺溶液 | 1,500 | 9 | 對蜜蜂毒性高，對水生物具毒性。 | |
| | | 18.3%芬殺蟎水懸劑 | 3,000 | 9 | 具中度皮膚刺激性，輕至中度眼刺激性。 對蜜蜂中等毒性。 對水生物劇毒。 | |
| | | 25%布芬淨可濕性粉劑 | 1,500 | 9 | 具皮膚過敏性。 對水生物具毒性。 | |
| | 二點葉蟎 | 15%亞醜蟎水懸劑 | 1,500 | 6 | 對水生物具毒性，勿使用於「飲用水水源水質保護區」及「飲用水取水口一定距離內之地區」。 | |

| 防治時期 | 防治對象 | 防治方法 | | | | 非農藥防治 |
|------|------|-------------|---------|--------|--|-------|
| | | 農藥 | | 防治 | | |
| | | 使用防治資材 | 稀釋倍數(倍) | 安全採收天數 | 注意事項 | |
| 生育期 | 二點葉蟎 | 10%克凡派水懸劑 | 2,000 | 15 | 具中度口服、皮膚及呼吸急毒性，對鳥類、蜜蜂毒性高；對水生物劇毒，勿使用於「飲用水水源水質保護區」及「飲用水取水口一定距離內之地區」。 | |
| | | 5%合芬寧膠囊懸著液 | 1,000 | 15 | 對水生物具毒性，勿使用於「飲用水水源水質保護區」及「飲用水取水口一定距離內之地區」。 對蜜蜂劇毒，避免使用於蜂區及蜜源植物開花期。 | |
| | | 1%密滅汀乳劑 | 1,500 | 6 | | |
| | | 50%汰芬隆可濕性粉劑 | 2,500 | 10 | 對蜜蜂毒性高，對水生物劇毒，禁用於水域、大面積施藥或空中施藥。 | |
| | | 18.3%芬殺蟎水懸劑 | 3,000 | 9 | 對皮膚具中度刺激性，對眼具輕至中度刺激性，對蜜蜂中等毒性。對水生生物劇毒。 | |
| | | 20%畢達本可濕性粉劑 | 2,000 | 6 | 對蜜蜂毒性高，開花期不得使用。 | |
| | | 10%合賽多可濕性粉劑 | 3,000 | 15 | 本藥劑藥效長，可維持40天以上。 因二點葉蟎易產生抗藥性，本藥劑應與其他藥劑輪流使用。 | |

嫁接梨栽培管理

| 防治時期 | 防治對象 | 防治方法 | | | | |
|-------------|--------|-------------|---|--------|--|---|
| | | 農藥 | | 防治 | | 非農藥防治 |
| | | 使用防治資材 | 稀釋倍數(倍) | 安全採收天數 | 注意事項 | |
| 生育期 | 二點葉蟬 | 2.8%畢芬寧乳劑 | 1,500 | 12 | | |
| | | 50%芬佈賜可濕性粉劑 | 1,500 | 10 | | |
| | | 20%三亞蟎乳劑 | 1,000 | 25 | | |
| | | 10%芬普寧乳劑 | 1,500 | 21 | | |
| | 梨齒盾介殼蟲 | 20%布芬三亞蟎乳劑 | 750 | 21 | 具強眼刺激性及皮膚中度刺激性；對水生物具毒性，勿使用於「飲用水水源水質保護區」及「飲用水取水口一定距離內之地區」。 | |
| | 東方果實蠅 | 25%馬拉松可濕性粉劑 | 100 | | 使用時加蛋白質水解物。自果實成熟前二個月或果實蠅密度急劇增加時，作局部施佈毒餌，每七天施藥一次。 局部噴施於果園周圍，施用時不得直接噴施於植株上。 | 懸掛沾有「含毒甲基丁香油」誘殺器，誘殺雄性果實蠅。 誘殺板誘殺果實蠅。 清園時清除被害果，殺滅果內之幼蟲或蛹。 |
| 80%三氣松可溶性粉劑 | | 600 | 使用時加蛋白質水解物一公升。 防治果實蠅係作局部噴施於果園周圍，施用時不得直接噴施於植株上。 | | | |

| 防治時期 | 防治對象 | 防治方法 | | | | |
|------|-------|-------------|---------|--------|---|---|
| | | 農藥 | | 防治 | | 非農藥防治 |
| | | 使用防治資材 | 稀釋倍數(倍) | 安全採收天數 | 注意事項 | |
| 生育期 | 東方果實蠅 | 40%撲滅松可濕性粉劑 | 150 | | 使用時加蛋白質水解物一公升。 防治果實蠅係作局部噴施於果園周圍，施用時不得直接噴施於植株上。 | 懸掛沾有「含毒甲基丁香油」誘殺器，誘殺雄性果實蠅。 誘殺板誘殺果實蠅。 清園時清除被害果，殺滅果內之幼蟲或蛹。 |
| | | 50%芬殺松乳劑 | 200 | | 使用時加蛋白質水解物一公升。 防治果實蠅係作局部噴施於果園周圍，施用時不得直接噴施於植株上。 | |

備註 1：本表依植物保護手冊 96 年元月 19 日網路版訂定，防治藥劑之增刪請參照主管機關之公告或參閱農藥資訊網(<http://pesticide.baphiq.gov.tw/>)或植物保護手冊網路版(<http://www.tactri.gov.tw/>)。

2：每次施藥時，請勿同時混用多種藥劑，避免藥害及農藥殘留發生。

3：推薦用藥及安全採收期僅適用國內，果品外銷防治用藥須符合輸入國檢疫規範。

參考文獻：

行政院農業委員會台中區農業改良場編撰。2007 年。梨良好農業規範(TGAP)。

徐信次、黃和炎。2000 年。寄接梨之栽培管理。台南區農業改良場技術專刊 89-8 (No.106)。

植物保護手冊網路版(<http://www.tactri.gov.tw/>)。

農藥資訊網(<http://pesticide.baphiq.gov.tw/>)。



圖一、中國梨木蝨夏型成蟲。(楊曼妙 攝)



圖二、中國梨木蝨冬型成蟲。(楊曼妙 攝)



圖三、中國梨木蝨若蟲。(楊曼妙 攝)

附錄：歷年來臺大農業推廣委員會出版農業推廣手冊目錄

| 出版年月 | 輯別 | 題 目 | 執 筆 者 |
|--------|----|---------------|-------------|
| 71年10月 | 1 | 紫蘇 | 園藝系 蔡平里 |
| 71年10月 | 2 | 鄉村居民發展社區 | 農推系 蔡宏進 |
| 71年10月 | 3 | 矮牽牛 | 園藝系 李 晔 |
| 71年11月 | 4 | 擴大農場經營規模 | 農推系 蔡宏進 |
| 71年11月 | 5 | 農民對農會合併措施之反應 | 農推系 廖正宏、陳昭郎 |
| 71年11月 | 6 | 農會總幹事領導才能之研究 | 農推系 徐永燦 |
| 72年8月 | 7 | 市場導向經濟與農業推廣 | 農經系 李順成 |
| 72年8月 | 8 | 綠竹筍的栽培 | 森林系 郭幸榮 |
| 72年8月 | 9 | 茭筍 | 園藝系 黃 涵 |
| 72年8月 | 10 | 蔥蟲害與防治 | 植病系 許洞慶 |
| 72年8月 | 11 | 農業推廣實務的新方向 | 農推系 蔡宏進 |
| 72年8月 | 12 | 非洲鳳仙花 | 園藝系 李 晔 |
| 72年8月 | 13 | 草莓栽培法 | 園藝系 鄭正勇 |
| 72年8月 | 14 | 柿之旅 | 園藝系 蔡平里 |
| 73年2月 | 15 | 台灣柑橘事業 | 園藝系 林 樸 |
| 73年2月 | 16 | 山羊與綿羊的飼養管理 | 獸醫系 黃敦仁 |
| 73年2月 | 17 | 肉雞飼養管理與疾病防治 | 獸醫系 黃敦仁 |
| 73年5月 | 18 | 豬隻病蟲害防治 | 獸醫系 吳義興 |
| 73年5月 | 19 | 淺談臺灣主要柑桔病害 | 植病系 莊再揚 |
| 73年5月 | 20 | 農藥之安全經濟有效的使用 | 農化系 王一雄 |
| 73年5月 | 21 | 農業推廣與農民參與 | 農推系 陳昭郎 |
| 73年8月 | 22 | 百香果栽培法 | 園藝系 鄭正勇 |
| 73年8月 | 23 | 農民基層組織輔導原理與方法 | 農推系 蔡宏進 |
| 73年8月 | 24 | 鵓鴣、雉雞之飼養與保健 | 獸醫系 黃敦仁 |
| 73年8月 | 25 | 彩葉草 | 園藝系 李 晔 |
| 74年5月 | 26 | 乳牛的飼養管理 | 畜牧系 宋永義 |
| 74年5月 | 27 | 農產品運銷 | 農經系 許文富 |
| 74年5月 | 28 | 成功的農場經營靠管理 | 農經系 江榮吉 |
| 75年6月 | 29 | 臺灣香蕉主要病害 | 植病系 莊再揚 |
| 75年6月 | 30 | 花卉害蟲與防治 | 植病系 許洞慶 |
| 75年6月 | 31 | 獼猴桃 | 園藝系 蔡平里 |
| 79年8月 | 32 | 畜產廢棄物處理利用 | 農化系 楊盛行 |
| 79年8月 | 33 | 農家垃圾處理 | 農推系 高淑貴 |
| 82年6月 | 34 | 果菜運銷 | 農經系 蕭清仁 |

寄接梨栽培管理

| 出版年月 | 輯別 | 題 目 | 執 筆 者 |
|--------|----|----------------------|-------------|
| 82年6月 | 35 | 蔬果農藥殘留與安全評估 | 農化系 王一雄 |
| 83年7月 | 36 | 西印度櫻桃之栽培 | 園藝系 林 樸 |
| 83年11月 | 37 | 蔬菜採收處理 | 園藝系 蔡平里 |
| 84年12月 | 38 | 蔬菜害蟲 | 植病系 彭武康 |
| 84年12月 | 39 | 蔬菜與水果的品質與品質維護 | 園藝系 劉富文 |
| 85年6月 | 40 | 家禽病毒性疾病防治 | 獸醫系 王金和 |
| 85年6月 | 41 | 香辛類蔬菜推廣試論 | 園藝系 蔡平里 |
| 86年6月 | 42 | 環境污染公害之鑑定與診斷 | 植病系 孫岩章 |
| 86年6月 | 43 | 農業產銷班的經營管理 | 農經系 江榮吉 |
| 87年4月 | 44 | 克弗爾與健康 | 畜產系 林慶文 |
| 87年5月 | 45 | 農業害蟲食痕診斷 | 植病系 彭武康 |
| 87年5月 | 46 | 蔬菜及花卉病害 | 植病系 吳文希 |
| 88年5月 | 47 | 溫室的故事 | 農機系 馮丁樹 |
| 88年5月 | 48 | 穴盤育苗自動化 | 農機系 陳世銘 |
| 89年11月 | 49 | 休閒農業 | 農推系 陳昭郎 |
| 89年11月 | 50 | 稻米加工與貯藏 | 生機系 盧福明 |
| 89年11月 | 51 | 植物營養缺乏症之診斷 | 農化系 鍾仁賜 |
| 91年11月 | 52 | 有機栽培 | 園藝系 鄭正勇 |
| 91年12月 | 53 | 電腦網路應用基礎訓練 | 農推系 岳修平 |
| 92年12月 | 54 | 香草植物之栽培管理 | 園藝系 張祖亮、張育森 |
| 92年12月 | 55 | 生物農藥概論 | 植微系 陳昭瑩 |
| 93年8月 | 56 | 漁村家政推廣行腳 | 農推系 高淑貴 |
| 93年10月 | 57 | 鄉村社區行動組織工作手冊 | 農推系 闕河嘉 |
| 94年11月 | 58 | 植物與保健 | 園藝系 許 輔 |
| 94年11月 | 59 | 家禽流行性感冒 | 獸醫系 蔡向榮 |
| 94年11月 | 60 | 台灣地區外來入侵昆蟲 | 昆蟲系 柯俊成、陳陽發 |
| 95年11月 | 61 | 果瓜實蠅及果樹害蟲之生態與防治 | 昆蟲系 石正人 |
| 95年11月 | 62 | 土壤的健康管理 | 農化系 何聖寶 |
| 96年10月 | 63 | 無毒農業 | 植微系 孫岩章 |
| 97年10月 | 64 | 植物蟲害診斷諮詢 QA 問答集~消費者篇 | 昆蟲系 柯俊成 |