

# 梨樹樹體營養需求

黃裕銘、吳添益

中興大學土壤環境科學系、苗栗區農業改良場

## 摘 要

梨為落葉果樹之一種，其植物養分需求、分佈及養分回流和一般穀類、蔬菜及常綠果樹不同，不同落葉果樹間差異亦大，其肥培管理有其特性需求。本省所栽培梨之種類也多，而且有相當比率之梨以高接生產，其成本相當高，因此要有穩定高品質梨之生產需要了解梨之營養需求才能擬定適合之肥培管理。栽培梨不僅需要培養當期之果實，尚需要培養其主幹及根與葉。一般皆了解落葉果樹在抽芽、抽花所需要之主要有機及無機養分皆來自其根、主幹及支幹，然而高接梨接穗時期，其根未完全活化，因此其養分之供應更形重要。植物養分之移動及再移動性可能左右其高接梨之成敗，因此有必要探討各種養分之差異性，並擬定合理有效之管理方法。

**關鍵字：**砂梨、養分需求、養分分佈

## 前 言

梨之品系有中國梨和西洋梨(*Pyrus Communis* L. var *sative* De.)，中國梨又分秋子梨(*P. ussuriensis* Maxim. var. *culta* Kikuchi)、華北梨(*P. ussuriensis* Maxim. var. *sinensis* Kikuchi)(吳, 1991)。台灣主要是砂梨系統，學名 *Pyrus pyrifolia* Nakai，其最早由大陸經由香港傳入台灣，種植於苗栗及新竹的橫山，即今日在中低海拔地區種植之低需冷性之橫山梨。目前台灣種植的梨大多由中國大陸引入後種植，一部份由日本引入，以種植砂梨為主，如一般常見之橫山梨、新興梨、幸水梨、豐水梨、廿世紀梨等均屬砂梨。另有果實較小，用來製作為糖葫蘆，則以棠梨或烏

梨果實居多，其主要作為砂梨的砧木(阮和陳, 2001)。

梨和其他作物相同，做經濟生產時須考慮經濟效益，同時兼顧環境品質才能達到永續經營。因此經營梨園時其所施肥料不僅需要了解品種的特性，如其對溫度、光照及土壤性質的需求，也要了解其養分需求、品種的生理變化，地區的氣候條件也不可忽略，然後才能擬定出一合理的施肥方法。任何一種推薦施肥法，包括本文所推薦施肥法其原則性是可靠而不變的，然而每年產量及產值要達到最高，則有賴各農場經營者依既有的知識，依每年的氣候而做適當調整，才能獲得最合理的施肥法。

### 一、梨樹一般特性

梨樹對水分需求高、黏質土壤質地需求低及中等、良好土壤構造需求高、鈣需求中等、對土壤酸性條件需求低、耐浸水性中等、耐害性低、耐粘質土壤質地中等、耐酸性低、耐鹽性低(McRae and Burnham, 1981, 引自 London, 1984), 西洋梨耐硼性低(Richard, 1954, 引自 London, 1984)。Hacket 和 Carolane(1982)提出西洋梨對土壤質地適應性大；最適土壤 pH 介於 5.5~7.0，低於 5.5 則嚴重影響產量；有效土層深度不能淺。

苗栗地區也是重要高接梨生產區，由苗栗區農業改良場最近幾年土壤分析資料可見土壤 pH 屬於適當範圍者少於 20%，甚至低於 10%，可見其肥培管理有待加強(表 1)。

表 1. 苗栗區農業改良場梨園土壤酸鹼值分布情形

酸鹼值 範圍	89 年		90 年		91 年		92 年	
	表土	底土	表土	底土	表土	底土	表土	底土
>6.5	5.1	7.7	0	0	0	0	0	0
5.6 6.4	12.8	5.1	6.3	4.8	10.1	8.7	16.1	8.2
5.1 5.5	10.2	10.2	3.2	3.2	8.2	2.2	12.9	12.9
4.5 5.0	12.8	17.9	23.8	25.8	16.4	26.1	18.3	16.5
<4.5	58.9	58.9	66.7	66.2	65.3	63.0	52.7	62.4

註：1. 檢測數 89 年、90 年、91 年、92 年別為 39、63、49、93 筆，表內數字為百分比。

2. 中性以上>6.5，中偏酸性 5.6 6.4，強酸性 5.1 5.5，極強酸性 4.5 5.0，特別酸性<4.5。

## 二、梨樹養分需求及分布

### (一)梨養分吸收及肥料用量

砂梨果實經成分分析發現，每百公克中含水分 88.7 公克，粗蛋白質 0.4 公克(氮 64 毫克，李及賴, 1992)，灰分 0.4 公克，鈉 12 毫克，鉀 110 毫克，鈣 3 毫克，磷 11 毫克，鎂 5 毫克，鐵 0.2 毫克，鋅 0.2 毫克(阮、陳, 2001)。西洋梨對大量養分需求等級 2~8 級中，氮 5、磷 5、鉀 3、鈣 3 及鎂 3；微量元素 1~5 級中需求為 2 級(Hacket and Carolane, 1982)。

### (二)梨葉片養分含量適當範圍

台灣省農林廳(1996)及農委會農業試驗所(黃, 1998)經調查梨葉片養分狀況及梨產量，推薦適當葉片養分範圍氮 2.0~2.6%、磷 0.12~0.14%、鉀 1.2~2.0%、鈣 2.3~3.00%、鎂 0.25~0.50%、硼 21~150 ppm、銅 10~20 ppm、鐵 35~45 ppm、錳 30~200 ppm 及鋅 20~90 ppm。調查資料發現氮 2.05~3.35%、磷 0.15~0.37%、鐵 71~388 ppm、錳 29~422 ppm，有偏高趨勢；鉀 0.72~1.92%、鈣 0.57~2.16%、鎂 0.21~0.45%及銅 4~20 ppm 稍偏低；鋅 16~122 ppm 尚可，而硼 16~40 ppm 則較偏低(表 2)。表 2 資料引用印度砂梨之標準及 Failla 所提西洋梨之葉片標準。印度砂梨葉片營養診斷其氮磷鉀鋅及鐵缺乏者分別有 20、10、30、10 及 5%(Kamboj *et al.*, 1995)。Sandhu 等人(1994)研究印度之砂梨，發現缺鋅果園葉面或土壤施用硫酸鋅，不僅改進梨生長及產量，也提高對鐵錳銅之吸收。

表 2. 梨葉片養分適當範圍台灣地區調查範圍

養分	國內	國內外推薦梨葉片養分適宜範圍		
	調查範圍 <sup>1</sup>	黃 <sup>1</sup>	印度 <sup>2</sup>	Failla <sup>3</sup>
N	2.05~3.35	2.0~2.6	1.8~2.6	2.30~2.70
P	0.15~0.37	0.12~0.14	0.12~0.25	0.14~0.20
K	0.72~1.92	1.2~2.0	1.0~2.0	1.20~2.00
Ca	0.57~2.16	2.3~2.00	1.0~3.7	1.50~2.20
Mg	0.21~0.45	0.25~0.50	0.26~0.90	0.30~0.50
B	16~40	21~150	20~60	20~40
Cu	4~20	10~20	6~20	9~20
Fe	71~388	35~45	61~100	60~200
Mn	29~422	30~200	21~170	60~120
Zn	16~122	20~90	21~100	20~50
S				0.17~0.26

註：<sup>1</sup>黃，1998；<sup>2</sup>Kamboj 等人(1995)；<sup>3</sup>Failla, (2004)。

### (三)台灣地區高接梨葉片養分狀況

由苗栗區農業改良場調查苗栗地區高接梨葉片養分狀況(表 3 及表 4)可知部分養分較缺乏，尤其銅、鎂、鈣及鉀較嚴重，此可能和土壤偏酸有關(表 1)。

表 3. 高接梨葉片營養分析診斷情形(92 年採收前)

程度	N	P	K	Ca	Mg	B	Cu	Fe	Mn	Zn
高	40.6	29.4	0	5.4	0	0	4	0	44.0	12.4
中	59.4	70.6	88.7	59.6	68.5	100	14.0	100	53.8	87.6
低	0	0	11.3	35.0	31.5	0	86.0	0	2.2	0

註：檢測數 97 筆，表內數字為百分比。

表 4. 高接梨葉片分析營養診斷情形(91 年採收前)

程度	N	P	K	Ca	Mg	B	Cu	Fe	Mn	Zn
高	67.3	28.6	0	26.5	0	0	4	4.1	73.7	6.1
中	32.7	71.4	93.9	51.0	71.4	100	28.6	95.9	26.3	93.9
低	0	0	6.1	22.5	28.6	0	67.3	0	0	0

註：檢測數 49 筆，表內數字為百分比。

#### (四)梨養分在植體中分布

由表 5 資料顯示西洋梨梨樹每年吸收之養分以氧化鈣最多、氧化鉀次之，然後是氮、氧化鎂及磷酐。不過養分隨果實移除者則以氧化鉀最高，磷酐次之，然後為氧化鎂及氮，而氧化鈣最低(表 6)。

表 5. 年產量 25 公噸/公頃之梨樹所吸收養分在植體中分布(Failla, 2004)

果樹部位 \ 養分成分	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	CaO
果實中	14.0	3.9	39.8	5.0	8.0
樹體中	7.0	2.1	3.5	1.0	62.0
落葉中	35.0	6.0	25.0	12.4	100.0
修剪枝條	10.0	2.1	4.4	1.0	34.0
總吸收量	66.0	14.1	72.7	19.4	204.0

註：單位為 Kg/ha

表 6. 年產量 25 公噸/公頃之梨樹所吸收養分移除與回歸土壤比率(Failla, 2004)

養分分配 \ 養分成分 (%)	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	CaO
由果實移除比率	21.2	27.7	54.7	25.8	3.9
回歸土壤比率	68.2	57.4	40.4	69.1	65.7

### 三、養分不平衡和生理病之關係：

Choi 等(1986)研究韓國砂梨發現硼毒害會使葉片黃化、落葉、枝條由尾端枯死及果實裂果(引自 Park and Choi, 2005)。果實中鈣含量提高，可以提高果實堅實度及較低果實呼吸速率及乙烯產生(Vaz and

Richardson, 1985)。有些西洋梨之生理病和養分不平衡有關，以下分述說明。

(一)Alfalfa greening：Raese(1979 年)發現此種病狀，西洋梨其氮磷鉀含量比正常者高，而鈣濃度比正常者低。

(二)Black end：一般認為和水分在樹體和果實中之平衡有關，Woodbridge(1971 年)和 Rase(1985 年)指出低鈣高硼的西洋梨較有此種症狀，Yamamoto 和 Watanabe(1982)發現有此症狀的西洋梨在盛花後 40~50 天，其蒂窪處(calyx end)細胞大小、鈣含量及鈣鉀比皆比正常樹低。

(三)Boron-deficiency cracking：許多學者發現西洋梨之裂果和缺硼有關(Kienholz, 1942; Mendoza and Teliz-Oritz, 1984)。

(四)Cork Spot：許多學者認為梨之木栓化和水分平衡(kienholz, 1942)、低相對濕度、低產量及大果(Rase, 1988b)、低鈣(Rase, 1982)及高鉀及鎂(Rase, 1988b)有關。

(五)Yuzuhada (hardened fruit)：砂梨及西洋梨此症狀常和土壤 pH 及果實鈣濃度有關(Kawamata, 1982)，Hayashi (1979 年)(引自 Raese, 1989)認為和高鉀有關。

#### 四、肥料需要量計算

植物之所以需要施肥，是土壤及環境中所供應植物達預期產量下不足部分，其肥料用量需要作計算，舉例如下：

$$\text{肥料量} = (\text{養分需要量} - \text{土壤自然肥力及殘留肥料}) \div \text{肥效}(\%)$$

設一土壤於春天施肥土壤硝酸態氮濃度表土(0~15 公分)50mg/kg，底土(15~60 公分)30mg/kg，則此土壤中所含硝酸態氮已經達 340 公斤/公頃，這樣的有效性氮含量已經超過一季果樹的氮養分需要量(假設 150 公斤/公頃)，因此不僅不必再施肥，而且在果實成熟期前要灌水將多餘硝酸態氮淋洗掉，否則果實甜度及著色會不良。假如其土壤硝酸態氮含量

表土(0~15 公分)10mg/kg，底土(15~60 公分)5mg/kg，則此土壤中所含硝酸態氮只有 60 公斤/公頃，這樣的有效性氮含量不足一季葡萄的氮養分需要量，因此需要施氮肥。設施果園之氮肥肥效較高可以達 80%，則此種狀況下其氮肥施用量為  $(150-60) \div 80\% = 112.5$  公斤/公頃，假如這果園無設施且土壤淋洗嚴重其氮肥有效性只有 50%，則氮肥施肥量需要 225 公斤/公頃。其他肥料亦以相似方法計算其需肥量。

#### 五、一般果農施肥錯誤之觀念

以苗栗地區調查農戶肥料施用紀錄(表 7)討論施肥策略之缺失：

表 7. 苗栗地區農民使用肥料紀錄

施用日期	肥料名稱	三要素含量(%)		
		氮	磷酐	氧化鉀
2 月 16 日	硝酸鉀	13.0		46.0
	發酵液肥			
3 月 07 日	硝酸鉍鈣	26.0		鈣 21.0
3 月 17 日	磷鉀肥		12.0	10.0
3 月 29 日	磷鈣肥		46.0	鈣 24.0
	發酵液肥			
4 月 16 日	硝酸鉀	13.0		46.0
	發酵液肥			
5 月 3 日	優 10 肥	10.0	10.0	10.0
5 月 20 日	磷酸一鉀		52.0	34.0
	發酵液肥			

1. 氮肥偏用硝酸鉀及硝酸鉍鈣，此兩種肥料前者只有硝酸態氮，後者氮亦一半為硝酸態氮，硝酸態氮肥料雖然容易促進作物吸收，可是遇雨容易淋失且單價較貴。況且本肥料紀錄中未見使用硫酸鉍及過磷酸鈣，因此此果園若長期使用此施肥策略，則容易發生缺硫現象，造成品質下降。

2. 磷肥偏用磷酸一鈣及磷酸一鉀，此兩種肥料含高濃度磷及鉀肥，但是未如過磷酸鈣之施用同時加入鈣、硫及微量元素。
3. 發酵肥，有些農民喜歡製作有機液肥，然而不懂得計算及控制其成分濃度，往往造成養分不平衡問題。

#### 六、梨樹平衡施肥法(成長果樹)

國內少做徹底研究，因此許多結果大都引自國外(最多日本資料)及大陸資料，然而台灣生產梨從平地到高山都有，本省氣候和其他國家產地氣候差異性大，而平地到山地之氣候亦有所不同，因此很難依不同地區給予單一施肥曆。本報告以已成長梨為例，提出梨樹生長階段中之用肥量及用肥方法。讀者需依各自梨品種的特性及栽種地區的風土做調整。如梨山地區之雨量分布相當不均，因此當一場大雨(雨量超過 100mm)時，則需補充 1/3 當期的建議肥料量。若草生栽培果園，其施肥量亦需增加推薦量的 20%。噴施肥料則不必因草生栽培而增加用量。肥沃地則可降低 20%的建議用量。

範例一(採用自配肥料)：

##### (一)基肥：

於接穗前一至二個月間施用基肥，主要是有機肥及磷肥，全年用量有機肥，腐熟堆肥 10~30 公斤/株，磷酐 300 公克/株，氮肥 300 克/株，氧化鉀 150 克/株，硼酸 3 克/株，苦土石灰 3 公斤/株，化學肥料和有機肥同施，苦土石灰另外施。不必接穗園於萌芽前二個月施用基肥。基肥最好要開溝後施入肥料，深度最好在 20~50 公分深，如此在此深度的梨樹根生長最旺盛，肥料利用率亦最好，樹勢自然比較健康，肥料流失最少，對環境的衝擊最少。

##### (二)追肥：

分接穗期、花苞期、幼果肥大期成熟期和採後期。

##### (三)接穗期：

高接穗後用  $N : P_2O_5 : K_2O = 100 : 20 : 200$  ppm 液肥及綜合微量液肥噴施整顆樹枝條，促進癒合。不必接穗園於欲萌芽前三週用此種液肥每星期噴一次，連噴 2 至 3 次。

#### (四)花苞期：

花芽抽出且看到花苞時用  $N : P_2O_5 : K_2O = 200 : 50 : 100$  ppm 液肥及微量液肥，噴施整顆樹枝條，促進花苞強壯。

#### (五)幼果肥大期：

每株施  $N : P_2O_5 : K_2O = 350 : 20 : 100$  克/株，此時肥料全部撒施到土壤；或平分成 3~5 次，稀釋 1000 倍葉面噴施。

#### (六)果實成熟期：

每株施  $N : P_2O_5 : K_2O : MgO = 50 : 100 : 150 : 10$  克/株，此時肥料全部撒施到土壤；或分成 2 至 3 次溶解後葉面噴施。並噴施綜合微量元素。

#### (七)採收期：

採後期土壤施用  $N : P_2O_5 : K_2O = 150 : 30 : 100$  克/株化學肥料。或分成 2 至 3 次溶解後葉面噴施。並噴施綜合微量元素。

以上是針對高產量高品質生產目的的高度管理果園推薦用肥，實際肥料用量依氣候、土壤及生產目標而做調整。微量元素以硫酸鎂：硫酸亞鐵：硫酸錳：硫酸銅：硫酸鋅：硼酸：鉬酸依重量比為 10：10：7：3：5：5：0.1 混合後，每次施用量約每公頃 2~3 公斤，依葉片量而定，原則為稀釋 400 倍至 1000 倍之溶液噴施植株。

#### 範例二(採用商用肥料)：

##### (一)基肥：

於接穗前一至二個月間施用基肥，主要是有機肥及磷肥，全年用量有機肥，腐熟堆肥 10~30 公斤/株，磷鈣 80 公斤/公頃，氮肥 60 公斤/公頃，氧化鉀 60 公斤/公頃(三要素肥料也可以用  $N : P_2O_5 : K_2O : MgO$

約 10 : 10 : 10 : 3 之複合肥料 500~600 公斤/公頃), 硼酸 500~1000 公克/公頃, 苦土石灰 500~800 公斤/公頃, 化學肥料和有機肥同施, 苦土石灰另外施。不必接穗園於萌芽前二個月施用基肥。基肥最好要開溝後施入肥料, 深度最好在 20~50 公分深, 如此在此深度的梨樹根生長最旺盛, 肥料利用率亦最好, 樹勢自然比較健康, 肥料流失最少, 對環境的衝擊最少。

追肥 1 : 於發芽前後 5 天內, 施  $N : P_2O_5 : K_2O : MgO = 10 : 4 : 7$  肥料 400~600 公斤/公頃。最好淺混入土壤。

追肥 2 : 開花後 1 個月左右,  $N : P_2O_5 : K_2O : MgO = 10 : 4 : 7$  肥料 300~500 公斤/公頃。最好淺混入土壤。

追肥 3 : 開花後 2 個月左右, 施  $N : P_2O_5 : K_2O : MgO = 10 : 4 : 7$  肥料 300~500 公斤/公頃。最好淺混入土壤。

追肥 4 : 於採收前一個半到一個月, 施  $N : P_2O_5 : K_2O : MgO = 11 : 10 : 9 : 3$  肥料 200~300 公斤/公頃。最好淺混入土壤。

## (二)葉面肥 :

分接穗期、花苞期、幼果肥大期、成熟期和採後期。

## (三)接穗期 :

高接穗後用  $N : P_2O_5 : K_2O : MgO = 16 : 8 : 16 : 3$  易溶肥料稀釋 1000 倍及綜合微量要素液肥噴施整顆樹枝條, 促進癒合。不必接穗園於欲萌芽前三週用此種液肥每星期噴一次, 連噴 2 至 3 次。

## (四)花苞期 :

花芽抽出且看到花苞時, 用  $N : P_2O_5 : K_2O : MgO = 16 : 8 : 16 : 3$  易溶肥料稀釋 1000 倍及綜合微量要素液肥, 噴施整顆樹枝條, 促進花苞強壯。

## (五)幼果肥大期 :

用  $N : P_2O_5 : K_2O : MgO = 16 : 8 : 16 : 3$  易溶肥料稀釋 500~1000

倍及綜合微量要素液肥，噴施整顆樹枝條，直到果實大小滿意為止。

(六)果實成熟期：

當果粒已經足夠大或採收前 1 個月，開始用高磷鉀肥  $N:P_2O_5:K_2O:MgO=3.5:23:21:3.5$  稀釋 500~1000 倍，每 3~5 天噴 1 次，連繫 3~5 次。同樣稀釋倍數加入綜合微量元素效果更好。(MgO:Fe:Mn:Cu:Zn:B=5.0:3.0:1.0:1.5:2.0:2.1)

(七)採收後：

用  $N:P_2O_5:K_2O:MgO=16:8:16:3$  易溶肥料稀釋 500~1000 倍及綜合微量要素液肥噴施整顆樹枝條，促進樹體恢復。

(八)落葉期：

高接梨要處理使落葉前一個月或自然落葉前一個月，開始用高磷鉀肥  $N:P_2O_5:K_2O:MgO=3.5:23:21:3.5$  稀釋 500~1000 倍，噴 2~3 次，促進養分回流及芽苞飽滿。同樣稀釋倍數加入綜合微量元素。

以上是針對高產量高品質生產目的的高度管理果園推薦用肥，實際肥料用量依氣候、土壤及生產目標而做調整。微量元素以硫酸鎂：硫酸亞鐵：硫酸錳：硫酸銅：硫酸鋅：硼酸：鉬酸依重量比為 10:10:7:3:5:5:0.1 混合後，每次施用量約每公頃 2~3 公斤，依葉片量而定，原則為稀釋 400 倍至 1000 倍之溶液噴施植株。

## 討 論

張近同問：鈣肥施用要領為何？

黃裕銘答：鈣的補充法有二，一為調整 pH 值時，使用石灰或苦土石灰，即可提供鈣，另一為生長旺盛期或果實肥大期，以氯化鈣 500ppm 溶液噴施果實，施用濃度高時次數需減少。

## 參考文獻

- 吳耕民 1991 中國溫帶落葉果樹栽培 浙江科學技術出版社 p.139。
- 李秀、賴滋漢 1992 食品分析與檢驗 精華出版社 p.175。
- 阮素芬、陳右人 2005 梨之養生保健功能 [http :  
http://www.tydais.gov.tw/fruit/f4\\_02.htm](http://www.tydais.gov.tw/fruit/f4_02.htm)www.tydais.gov.tw/fruit/f4\_02.htm。
- 黃維庭 1998 梨園之土壤與葉片分析營養診斷 降低季接梨生產成本  
技術服務團印 50-54。
- 農委會農業試驗所 2005 土壤及葉片營養診斷服務  
<http://www.tndais.gov.tw/Soil/service.htm>
- Choi, J. S., J. C. Lee, S. B. Kim, and J. Y. Moon. 1986. Studies on cause of shoot dieback in pear trees (*Pyrus serotina* Rehder). Jour. Kor. Soc. Hort. Sci. 27 : 149-156.
- Failla, O. 2004. <http://www.fertilizer.org/ifa/publicat/htm/pubman/fruit.pdf>.
- Gilmour, C. M., F. E. Broadbent, and S. M. Beck. 1977. Recycling of carbon and nitrogen through land disposal of various wastes. In : Stelly M. (coordinating editor) Soils for management of organic wastes and waste waters. P.172-194.
- Hackett, C. and J. Carolane. 1982 Edible horticulture crops. A compendium of information on fruit, vegetable, spice and nut species. Part 1. 140.pp.
- Kardos, L. T., C. E. Scarsbrook, and V. V. Volk. 1977. Recycling elements in wastes through soil-plant systems. In : Stelly M.(coordinating editor) Soils for management of organic wastes and waste waters. P.300-324.
- Kawamata, S. 1982. A physiological disorder of fruit of Japanese pear. In : T. van der Zwet and N.F. Childers (eds). The pear. Horticultural publications, Florida. P.444-450.
- Kienholz, J. R. 1942. Boron deficiency in pear tree. Phytopathology. 32 :

1082-1086.

- Landon, J. R. 1984. Booker tropical soil manual. Booker Agriculture International Limited. Bath. P.150-283.
- McRae S. G. and C. P. Burnham. 1981. Land evaluation. Clarendon Press, Oxford. 229pp.
- Mendoza, H. A. and O. D. Teliz. 1984. Identification and evaluation of phytopathological problems in pear *Pyrus communis* of the ocoxaltepec public lands ocoxituco Morelos Mexico. *Agrociencia*56 : 9-18.
- Mengel, K. and E. A. Kirkby. 2001. Principles of plant nutrition. Kluwer Academic Publishers. 5<sup>th</sup>. P.389-392.
- Neilsen, G. H., D. Neilsen, and F. Peryea. 1999. Response of soil and irrigated fruit trees to fertilization or broadcast application of nitrogen, phosphorus, and potassium. *Hortechology*9 : 393-401.
- Park, H. S. and J. S. Choi. 2001. General aspects of fruit trees respect to minor nutrients in Korea. <http://www.agnet.org/library/article/eb487b.html>
- Raese, J. T. 1979. Nutrition and alfalfa greening of 'Anjou' pear. *Proc. Wah. State Hort. Assoc.* 75 : 189-191.
- Raese, J. T. 1982. Disorders of Anjou pears related to mineral content. In : Scaife A. (ed.) *Plant nutrition*. Vol. 2. Commonwealth Agricultural Bureaux, Avon Litho Ltd. U. K. P.510-514.
- Raese, J. T. 1988. Calcium sprays and fertilizers found effective against Anjou pear disorders. *Goodfruit Grower*39 : 35-39.
- Raese, J. T. 1989. Physiological disorders and maladies of pear fruit. *Horticultural Reviews*11 : 357-411.
- Richard, L. A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. *US Dept Agric Handbook 60*. USDA, Washinton DC.

- Sandhu, A. S, K. Singh, S. S. Mann, and G. P. S. Grewall. 1994. Influence of source of zinc on growth and nutrient status of sand pear (*Pyrus pyrifolia* (Burm) Nakai). Acta Horti. 367 : 323-328.
- Vaz, R. L. and D. G. Richardson. 1985. Effect of calcium on respiration rate, ethylene production and occurrence of cork spot in d'Anjou pears (*Pyrus communis* L.). Acta Hort. 157 : 227-236.
- Yamamoto, T. and S. Watanabe. 1982. Initial time of development of hard end disorder in cultivar Bartlett pear. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 51 : 142-151.

# The Nutrient Requirements of Pear Tree

Yuh Ming Huang<sup>1</sup> Tian Yih Wu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>. Department of soil environmental sciences, National Chung Hsing University

<sup>2</sup>. Miaoli District Agriculture Research and Extension Station, Council of Agriculture.

## Abstract

Pear, especially the *Pyrus pyrifolia* Nakai, is the most important economical deciduous fruit tree in Taiwan. The nutrient requirement is different for different crops, cereals, vegetables, and evergreen fruit trees. The growing type of pear grown in high mountain area is different to which grown on low latitude area. Pear bud is grafted each spring for the later area. This becomes the main cultivation system of pear in central part of Taiwan. The management of nutrient for grafted pear included the mineral nutrients and organic nutrient, especially the supplying of carbohydrates at grafting period, because the root is still at dormant situation at this period. There is a large part of nutrient deposited in leaves, twigs and trunks, therefore, for a mature orchard, the recycling of the leaf, twig, and trimming trunk is very important for nutrient management and the source of soil organic matter.

**Key words** : sand pear, nutrient requirements, nutrient distribution