

高接梨嫁接適期之研究

盧柏松

臺東區農業改良場

摘 要

高接梨因受接穗及砧木為兩不同品種梨樹之影響，其休眠深度及生育期並不一致，但可以利用嫁接時期調節生長，因此本試驗分別調查橫山梨之休眠萌芽生理週期，並利用不同嫁接時期來探討高接梨較適宜之嫁接時期。橫山梨之生理調查結果發現，橫山梨芽體自 9 月起萌芽率降低，開始進入休眠期，12 月為深休眠期，1 月以後部份芽體開始覺醒。當芽體進入休眠期時，枝條水分及全可溶性糖含量隨休眠加深而快速降低，在 1 月以後隨芽體逐漸萌發而逐漸增加；相對地，澱粉含量在夏季至秋季間則隨生長季節之推移而逐漸增加，而在 10 月下旬芽體進入深休眼前達最高峰，之後逐漸降低。另外枝條中氮素含量則在芽體進入深休眼前達最低，之後在深休眠期逐漸增加。

而嫁接時期試驗之結果顯示，提早嫁接對提早產期有一點效果，但愈早嫁接，所需之生育日數愈長，以 1 月中旬嫁接所需時間最短，約 150 天；自然環境下低溫及降雨均會降低著果率，而利用人工授粉則有明顯提高著果率之趨勢。果實品質方面，有愈早嫁接果實品質愈差的情形，新世紀梨在 11 月上、中旬嫁接平均單果重約 87~130 公克，均不具商品價值；以 12 月下旬嫁接果實品質較佳，大果率較高，平均單果重達 320 公克；不同時期嫁接處理之果實糖度均在 10.5~11°Brix，可滴定酸含量約為 0.25~0.32%，各處理間並無明顯差異。

因此顯示臺東地區新世紀高接梨最適當之嫁接時期應在 12 月下旬至 1 月中旬間。

關鍵字：高接梨、橫山梨、嫁接時期、新世紀梨

前 言

臺灣梨的栽培已有一百多年，但因台灣地處亞熱帶，中低海拔地區，冬季低溫期甚短或無低溫，故較不適宜栽培低溫需求量高之品種(Erez and Lavi, 1985)。臺灣早期中低海拔地區，梨樹多以栽培橫山梨為主，但因橫山梨果實質地較粗，果肉石細胞多，品質較差，故售價不高，果農栽培意願不高，直到民國 64~66 年間東勢鎮張榕生農友在橫山梨徒長枝上高接新世紀梨穗當授粉枝，意外發現結果良好，才慢慢將高接梨作業模式建立起來(林, 1986; 林等, 1979)，使低海拔地區得以生產高品質的溫帶梨，而此種栽培模式也逐漸由中部地區推廣至全國各地。

然而在國人「物以稀為貴」的消費習慣下，較早上市的水果價格較高，在這種消費導向下，果農為提高收益，紛紛利用提早嫁接、接穗溫湯處理、化學藥劑及施用生長調節劑等各種方法來提早採收(林等, 1996; 蔡, 1994)，期能獲得較高的利潤，其中又以提早嫁接之使用最為普遍。

中部地區之高接適期，一般以梅花開花期為準，以日期及田間經驗推算認為一月中旬是高接最適合的時間(林, 1986; 林等, 1979)，但果農為提早採收，嫁接時期遂有提早到 11 月下旬者，並配合利用一些植物生長調節劑或化學物質處理，期望橫山梨提早萌芽恢復生長，但因嫁接後，開花期及果實發育初期氣溫仍低，樹勢生長仍緩慢，因此著果率及果實發育常會受影響，故提早嫁接對果實生育之影響及經濟效益仍有待探討，本試驗乃分別調查橫山梨之生理週期活性及枝條內養分變化情形，並探討於不同時期嫁接新世紀對其產期、產量及果實品質之影響，供做為果農經營管理之參考。

材料與方法

試驗一、嫁接時期之探討

(一)試驗地點：台東縣卑南鄉頂岩灣

(二)果園：8年生橫山梨，根砧為烏梨，海拔約200公尺。

(三)嫁接品種：新世紀。

(四)試驗方法：

1.嫁接時期：

1993~1994年：11月1日、11月15日、12月1日、12月15日等4個時期；1995~1997年：12月1日、12月15日、12月30日及1月15日等4個時期嫁接。

2.新世紀梨之花苞於10月中旬及11月上旬至梨山松茂地區採取(海拔約1200~1500公尺)。採穗後將接穗冷藏於5°C冷凍庫中。10月中旬所取花穗於11月上、中旬嫁接，11月上旬所採之接穗於12月上、中旬嫁接。

(五)試驗調查：

盛花期以平均每穗3朵小花以上開放為準。果實採收期以種子顏色變黑或果肉內可溶性固形物含量在10°Brix以上時為採收適期。果實品質分析，分別調查果實之重量、果長、果寬、可溶性固形物及可滴定酸之含量。

試驗二、橫山梨休眠生理調查

(一)調查材料：當年5月份萌發之徒長枝

(二)取樣時間：1996年8月6日起至1997年3月21日止，每月6日至21日各取樣調查一次。

(三)取樣標準：剪取亞主枝上之徒長枝，直徑約0.6~0.8cm，長度約30cm。

(四)扦插作業：行單芽扦插試驗，每次扦插100個芽，插床以河沙、珍珠石與蛭石(比率1:1:1)混合，扦插完成後將插床移入25±2°C、相對濕度80±4%之生長箱中，進行萌芽調查，調查28天內之萌芽情形。

(五)分析項目：枝條內水分、碳水化合物及氮素等含量變化。

結果與討論

一、開花期、成活率、著果率之調查

橫山梨在 10 月間開始落葉，進入休眠期，但因台灣低海拔地區在秋、冬季節氣溫偏高且雨水多，因此在 11、12 月間，橫山梨徒長枝上仍有部份新梢生長，並未完全進入休眠。不同時期嫁接之成活率及開花率如表 1，各嫁接時期之嫁接成活率均達 90%以上，開花率則以 12 月 15 日以後嫁接之開花率最高達 95%，11 月 1 日嫁接時之開花率最低只有 71%。由以上結果顯示，橫山梨在冬季休眠期樹液仍在緩慢流動，當氣溫高時其生長活力強，氣溫低時生長活力較低，因此各時期嫁接成功率都很高。花芽開放除必須打破芽體休眠外，花芽在開放前還需滿足其熱需求(heat requirement)才可以開花(Erez, 1987)。因此嫁接後至開花期間如氣溫高，則從嫁接至開花所需日數較短，如遇寒流低溫則切口癒合較慢，自嫁接至開花所需時間較久。11 月 1 日及 11 月 15 日嫁接之花芽率較低，可能係因梨山松茂地區在 10 月份新世紀梨花芽分化雖已大部份完成，但仍有部份未分化完全(其時樹上葉片大部份仍未脫落)，故造成花芽率較低，故採穗期仍以 11 月份當葉片已完全脫落，花芽分化較完全時才取穗為最佳。

表 1. 不同嫁接時期之嫁接成活率及花芽率之比較(1994~1997)

Table 1. Comparison of the rate of survival and flower bud on different grafted stages

	嫁接日期					
	11/1	11/15	12/1	12/15	12/30	1/15
成活率(%)	94±2	93±2	94±3	95±1	93±2	95±1
開花率(%)	71±5	87±6	92±4	90±3	98±1	98±1

台灣地區冬季雖無明顯低溫，但在 12~3 月間易受大陸冷氣團南下之影響而產生一波波的寒流，其間常夾帶潮濕之水氣，造成降雨，高接

梨在正常狀況下嫁接 25~35 天即可開花，故其開花期多在 12~2 月間，所以高接梨開花期常遇到寒流，造成授粉不良，著果率偏低(永澤, 1974；杉浦, 1991)。在 1994 年 12 月上、中旬開花期因遇低溫、下雨，其中尤以下雨對授粉著果之影響較大，造成 11 月 1 日及 11 月 15 日嫁接之高接梨著果率偏低，僅 7%及 5%，而在此時以橫山梨之花粉進行人工授粉則可以有效將著果率提升至 30%以上，而在正常氣候下，人工授粉之著果率更高達 70%以上，如表 2。所以為避免氣候不穩定造成著果不良，人工授粉是一有效提高著果率之方法。

表 2. 盛花期氣象因子對新世紀梨著果率之影響(1994)

Table 2. Effect of different climate factors on fruit setting of “Shinseiki” pear on full bloom stages

	嫁接日期			
	11/1	11/15	12/1	12/15
盛花期	1~10Dec. ^Z	10~20Dec.	20~30Dec.	10~20Jan.
平均溫度(°C)	22.2	20.8	19.5	16.7
降雨量(mm)	37.0	52.5	37.0	0
降雨天數	9	9	3	0
自然授粉著果率(%)	7	5	31	43
人工授粉著果率(%)	45	32	70	70

^Z: Top grafting “Shinseiki” pear flowers were pollinated by “Hen-Shan” pear pollens.

二、對產期之影響

李、桃、梨等落葉果樹在亞熱帶地區或台灣低海拔地區栽培，冬季並無凍害問題，因此利用化學藥劑或其他物理方法如修剪、除葉等方式，使其提早萌芽開花，可達到提早產期之效果(林, 1986；廖, 1994；丁, 1994)。而本試驗提早高接梨的嫁接時間，與提早開花之效果相似，因花苞之休眠性已利用人工低溫加以解除，故亦有提早產期之功效。

如表 3 所示，提早嫁接產期可提早一些，但愈早嫁接，從嫁接至採

收所需之生育日數愈長；以 11 月 1 日嫁接所需之生育日數最長約 177 天，1 月 15 日所需之生育日數最短為 150 天。產期則以 11 月 1 日嫁接最早採收，約在 4 月下旬，12 月 30 日及 1 月 15 日嫁接產期最晚，約在 6 月上旬。因 11 至 12 月初嫁接後，開花著果期約在 12 至 1 月間，此時氣溫仍低，橫山梨生長緩慢，果實發育之積算溫度累積較慢，故生育日數較長；較晚嫁接較慢開花，此時氣溫較高，橫山梨生長較快且果實發育所需之積算溫度累積較快，所需之生育日數較短(Erez and Lavee, 1974；Lin *et al.*, 1993)。所以提早嫁接只能有限度的提早產期。

表 3. 不同嫁接時期對產期之影響(1994~1997)

Table 3. Effect of different grafting stages on harvest of “Shinseiki” pear

嫁接日期	採收期	嫁接至採收日數
11/1	4/23	177±3
11/15	5/4	170±2
12/1	5/23	167±2
12/15	5/28	159±2
12/30	6/6	157±0
1/15	6/10	150±0

z : Days of fruit development is the days from grafted to harvest.

三、對果實品質及產量之影響

梨、李、桃、蘋果等利用人工催芽技術或逃避休眠方式，雖可提早產期，但因冬季氣溫及日照強度、時數仍較春、夏季低，因此樹液流動及生長活力偏低，使果實在細胞分裂期及肥大期無法充分獲得所需之養分及水分，所以果實較小，產量較低(林, 1986；丁, 1994；永澤, 1974；杉浦, 1991)，高接梨亦有相同結果。如表 4、5 之結果顯示，各處理果實之果形指數(果長/果寬)在 1~1.1 間；11 月 1 日嫁接之果實果長僅 5.1 公分，果寬 5.6 公分，果實很小，平均單果重僅 87 公克；11 月 15 日嫁接之果實，平均單果重亦僅 130 公克，此二時期嫁接生產之果實太小，不

具商品價值；而以 12 月 30 日嫁接之果實果長可達 7 公分，果寬 7.6 公分，果實最大，平均單果重達 320 公克，單株產量亦最高為 47.7 公斤；各處理果實之糖度均在 10.5~11°Brix 之間，可滴定酸含量為 0.26~0.32% 間，各處理對果實之糖、酸度影響並無明顯之差異。而太早嫁接果實無法肥大，小果率偏高，主要原因是高接梨果實之養分、水分供給完全依靠橫山梨供給，提早嫁接接穗之休眠性已打破，而橫山梨雖以氰胺處理來打破休眠，但 11、12 月間氣溫仍低，橫山梨萌芽後，活力差，無法持續其養分及水分之供給，因此影響到果實的發育。Erez and Lavee(1974) 及 Nee(1986)也都臆測氰胺打破休眠，並沒有什麼特別的動因，並暗示任何處理在施用次致死量(subdeath dosages)下，可以克服休眠。此藉由受傷後之修補性再生長誘使植物體內的水分、養分活化，並大量累積在作用點上而引起萌芽；但此種修補性的再生長若無芽體內接受自然低溫以誘導生成內生生長促進物質，則只能有短暫的萌動，至於後續的枝條生長，必須在幾乎滿足低溫需求量時，才能達成(Nee and Frchigami, 1992)。

表 4. 不同嫁接時期對果實品質之影響(1994~1995)

Table 4. Effect of different grafting stages on “Shinseiki” pear fruit quality

嫁接日期	果長 (cm)	果寬 (cm)	平均果重 (g/粒)	全可溶性固形物含量 (°Brix)	有機酸含量 (%)
11/1	5.1±2.2	5.6±2.0	87±30	11.0±0.6	0.25±0.6
11/15	5.8±2.3	6.4±2.1	130±43	10.5±0.4	0.26±0.8
12/1	6.8±2.1	6.8±1.5	207±70	10.5±0.4	0.32±0.4
12/15	6.9±2.1	7.2±1.8	240±85	10.5±0.4	0.26±0.8

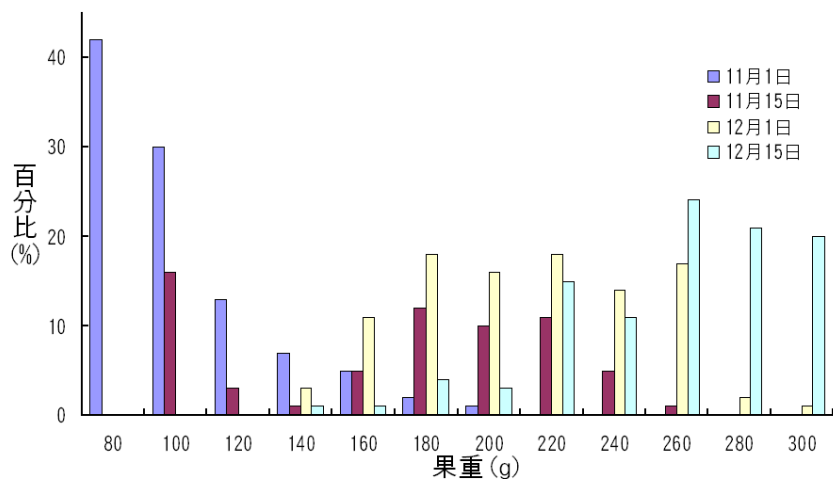


圖 1. 高接梨不同時期嫁接其果實重量分佈情形(1994~1995)

Fig1. The fruit weight of top-grafted pear in different grafting stages (1994~1995)

表 5. 不同嫁接時期對果實品質之影響(1996~1997)

Table 5. Effect of different grafting stages on “Shinseiki” pear fruit quality (1996~1997)

嫁接日期	果長 (cm)	果寬 (cm)	平均果重 (g/fruit)	單株產量 (kg/tree)	全可溶性固形物含量 (°Brix)	有機酸含量 (%)
11/1	6.8±2.1	6.8±2.5	210±90	31.0±3.4	10.0±0.4	0.32±0.08
11/15	6.9±3.0	7.2±3.2	245±92	36.0±5.2	10.5±0.3	0.26±0.11
12/1	7.0±2.0	7.6±1.9	320±85	47.7±6.5	10.5±0.4	0.32±0.10
12/15	6.9±2.1	7.5±2.0	318±79	47.5±7.5	10.5±0.4	0.33±0.12

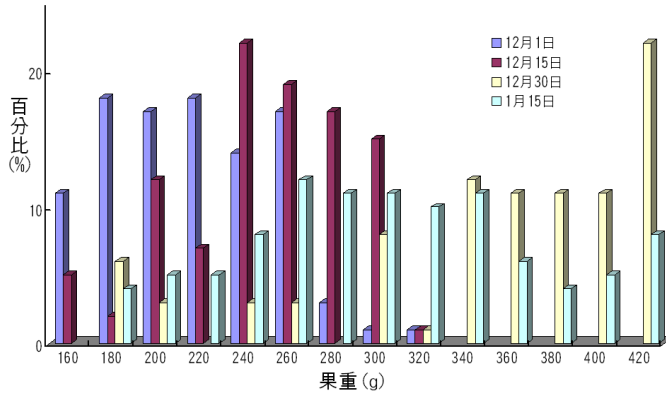


圖 2. 高接梨不同時期嫁接其果實重量分佈(1996~1997)

Fig2. The fruit weight of top-grafted pear in different grafting stages (1996~1997)

四、橫山梨休眠生理調查

(一)芽體休眠深度之變化

以當年生枝在 25℃下扦插 28 日之萌芽率作為芽體休眠深度之判斷，調查結果如圖 3 所示，在 8 月份芽體仍有 80%以上之萌芽率，而在 9 月下旬以後萌芽率低於 50%，在 11 月下旬後萌芽率更低於 20%，12 月下旬僅 3%，之後芽體開始覺醒，2 月以後萌芽率快速增高，3 月上旬以後之萌芽率已超過 50%。

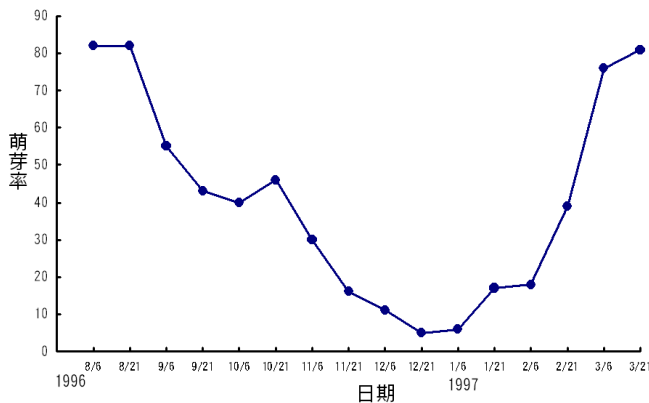


圖 3. 橫山梨芽體萌芽率之變化

Fig3. Fluctuation of bud break rate in “Hengshan” pear from August to March next year

(二)枝條水分含量之變化

將枝條烘乾後測定其水分含量，結果如圖 4 所示，枝條水分含量在 10 月下旬開始隨休眠程度之漸深而降低，在 12 月下旬至 1 月上旬達最低之 50%，其後隨休眠之覺醒而逐漸增加，在 3 月上旬達 58% 左右。

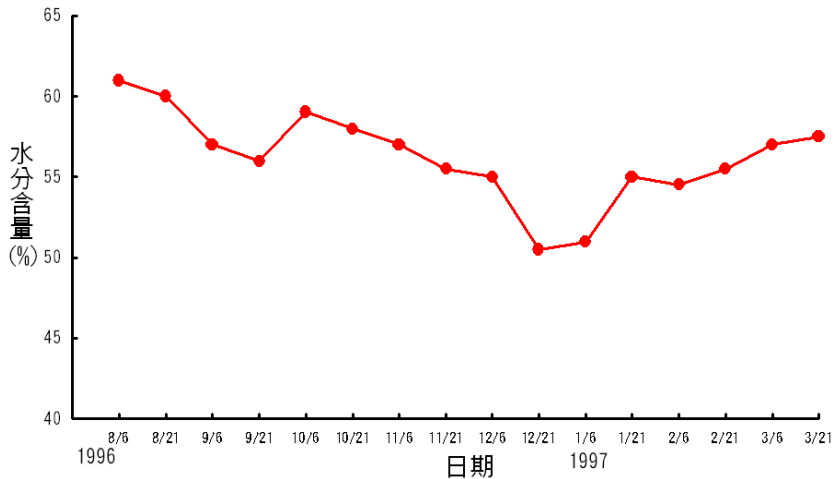


圖 4. 橫山梨枝條水分含量之變化

Fig4. Fluctuation of water content in “Hengshan” pear from August to March next year

(三)枝條碳水化合物含量之變化

橫山梨枝條內碳水化合物含量隨季節而有很大變化，其結果如圖 5 所示，枝條內澱粉含量在 10 月下旬至 11 月上旬最高，約 30%，之後雖有增減，但整體趨勢仍呈逐漸降低，3 月以後降低至 16%。枝條內全可溶性糖含量在 10 月下旬含量仍高，約有 12%，之後隨休眠加深而急速降低，在 12 月上旬之含量僅 3%，之後隨休眠覺醒而逐漸增加，3 月以後達 10% 以上。

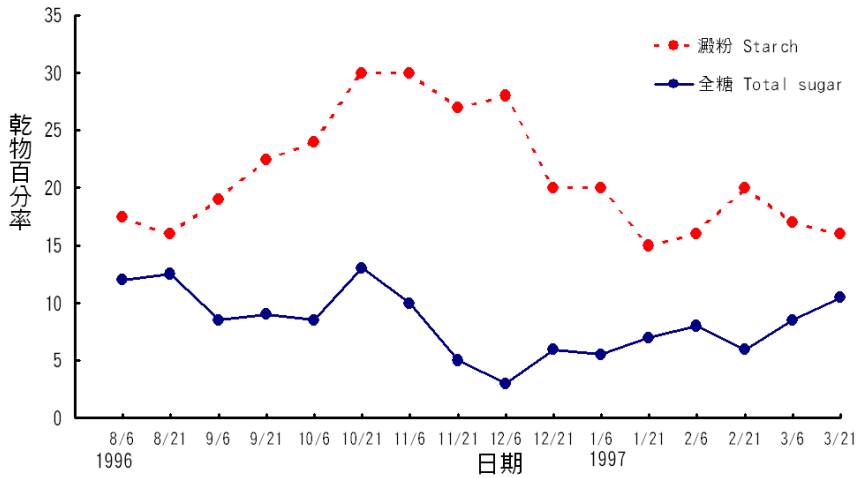


圖 5. 橫山梨枝條碳水化合物含量之變化

Fig5. Fluctuation of total soluble sugar and starch content in “Hengshan” pear from August to March next year

(四)枝條內氮素含量之變化

枝條內氮素含量分析之結果如圖 6 所示，枝條內全氮含量在 8 月下旬以後減少，在 10 月下旬呈現最低之 4.7%，12 月上旬突增，之後隨休眠覺醒而逐漸增加，維持在 6.7% 左右。蛋白態氮及非蛋白態氮含量變化與全氮相似，蛋白態氮含量在 11 月下旬最低，約 3.1%，12 月上旬之後增加維持在 3.8%~4.2% 之間；非蛋白態氮含量在 10 月下旬最低，僅 1.4%，之後逐漸增加，2 月下旬以後維持在 2.6% 以上。

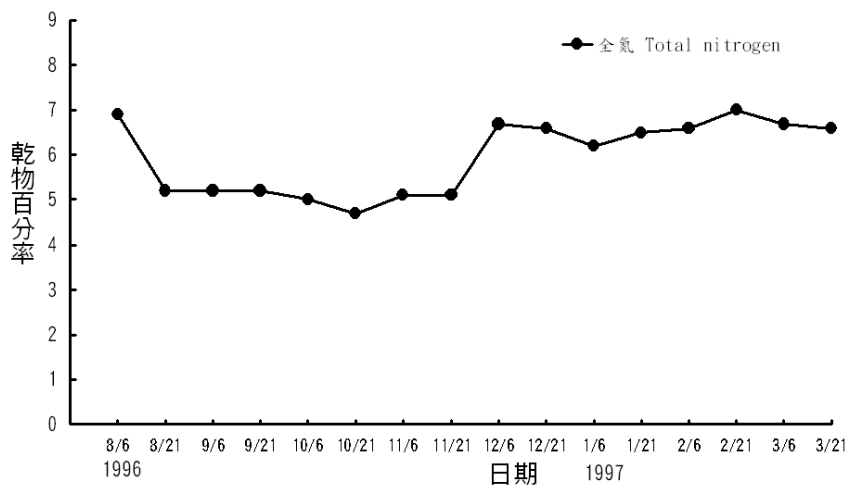


圖 6. 橫山梨氮素含量之變化

Fig6. Fluctuation of nitrogen content in “Hengshan” pear from August to March next year

故可說橫山梨之生理其芽體自 9 月起萌芽率降低，開始進入休眠期，12 月為深休眠期，1 月以後部份芽體開始覺醒。當芽體進入休眠期時，枝條水分及全可溶性糖含量隨休眠加深而快速降低，在 1 月以後隨芽體逐漸萌發而逐漸增加；相對地，澱粉含量在夏季至秋季間則隨生長季節之推移而逐漸增加，而在 10 月下旬芽體進入深休眠前達最高峰，之後逐漸降低。另外枝條中氮素含量則在芽體進入深休眠前達最低，之後在深休眠期逐漸增加。

結 語

高接梨的栽培，由於中間砧及接穗均有休眠性，而接穗利用人工低溫、溫湯處理等方式易於打破休眠，但中間砧橫山梨除休眠性外，其冬季活力低常被忽略，造成果實發育與養分供給無法配合，導致產量及果實品質偏低。因此要提早產期且獲得高品質果實，應配合橫山梨冬季生理週期使接穗與砧木的生育得以配合，而根據橫山梨之生理調查其深休眠期在 12 月，1 月以後開始萌芽，所以為配合橫山梨之生理，嫁接時期

不宜過早，應在 12 月下旬以後，才能達到最好的結果。

參考文獻

- 林信山、林嘉興、張林仁 1996 以生化及組織化學方法預測橫山梨之萌芽期 台中區農業改良場研究彙報 51：59-68。
- 林嘉興 1986 橫山梨與高接梨栽培管理技術 台中區農業改良場特刊第 4 號 p.52。
- 林嘉興、林信山、張榕生、傅阿炳 1979 橫山梨高接溫帶梨試驗研究初步報告 台灣農業 15：29-39。
- 廖萬正 1994 台灣低海拔地區生產東方梨之研究 台灣經濟果樹栽培技術研討會專輯 p.161-166。
- 蔡阿安 1994 溫湯處理對寄接梨之效應 台灣經濟果樹栽培技術研討會專輯Ⅱ p.139-146。
- 丁 一 1994 李產期調節及品種更新改良試驗 台灣經濟果樹栽培技術研討會專輯Ⅱ p.161-168。
- 永澤勝雄 1974 營養生長與生殖生長 果樹の早期增收と早期出荷第 2 章 誠文堂新光社出版 p.59-63。
- 杉浦明 1991 果實發育 果樹園藝ドブツ第 5 章 東京株式會社養賢堂發行 p.38-43。
- Andersen, J. L., G. L. Ashcroft, E. A. Richardson, J. F. Alfaro, R. E. Griffin, R. Hanson and J. Keller. 1975. Effect of evaporative cooling on temperature and development of apple buds. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 100：229-231.
- Edwards, G. R. 1987. Producing temperate zone fruit at low latitudes：Avoiding rest and chilling requirement. Hort-Science 22：1236-1246.
- Erez, A. 1987. Use of rest avoidance technique in peaches in Israel. Acta Hort. 199：137-144.
- Erez, A. 1987. Chemical control of bud-break. HortScience 22 (6)：

1340-1243.

Erez, A. and B. Lavi. 1985. Breaking bud rest of several deciduous fruit tree species in the kenyan highlands. *Acta Hort.* 158 : 239-248.

Erez, A. and S. Lavee. 1974. Recent advances in breaking the dormancy of deciduous fruit set. 19th International Horticultural Congress Warszawa, 11-18 September.

Lin, H. S., W. J. Liaw and C. H. Lin. 1990. Production of oriental pear at low latitudes. *Acta Hort.* (279) : 75-82.

Lin, H. S., L. R. Chang, J. H. Lin and W. J. Liaw. 1993. The application of cyanamide on termination of dormancy in grapevine bud. (II) Field test. *Natl. Sci. Counc. Monthly, R.O.C.* 7(4) : 237-242.

Nee, C. C. and L. H. Frchigami. 1992. Overcoming rest at different growth stages with hydrogen cyanamide. *Scientia Horticulturae.* 50 : 107-113.

Shulman, Y., G. Nir, L. Fanberstein and S. Lavee. 1983. The effect of cyanamide on the release from dormancy of grapevine buds. *Sci. Hort.* 19 : 97-104.

Research of Optimum Grafting Stages on Top-Grafted Pear

Po-Song Lu

Taitung District Agricultural Research and Extension Station

Abstract

The growth of top-grafted pear is affected by both scion and stock because they are in different dormancy and growth stages, which can use grafting stage to control their growing speed, so selected grafting stage is more important. “Hengshan” pear was ascertained that the buds go into dormancy in September and has remained the deep dormancy until December. The degree of dormancy diminished from January. The water and total soluble sugar content of shoots decreased rapidly during deep dormancy period and thereafter increased again at bud-break time. The starch content increased from summer to autumn, and reached the maximum level in early dormancy (late October), then dropped significantly when bud-break. Nitrogen concentrations of shoots decreased during the period of early dormancy and increased in the deep dormancy period. In this experiment, grafting earlier can harvest a few times, because of longer growing time. The growing time shortest when grafting on 15 January, about 150 days. Had a longest growth days on 1 November grafted, about 177 days. Survival of different graft stages were above 90% and the rate of flower bud was higher than grafting after 15 December (pruned scions on 10 November). Fruit setting decreased with low temperature and rains and increased significantly by hand pollination.

Fruit quality was decreased when advanced the grafting time of this

experiment. Fruits can not be marketed that average single fruit weight only 87 or 130 grams when grafted on 1 November and 15 November. Single fruit weight was about 320 grams that fruit size is the biggest when grafted on 30 December and 15 January. The yield per tree is the most, about 47.7 kg, that grafted on 30 December. Total soluble sugars content of all fruits are 10.5 to 11° Brix; tartaric acid are 0.26 to 0.32%. There was no different significantly in this experiment.

The results show that “Shinseiki” top-grafting pear produce in Taitung, and the optimum grafting stage is during 30 December to 15 January.

Key word : top-grafting pear, “Heng-Shan” pear, grafting stage, “Shinseiki” pear