

# 挿木再育苗의 育成에 關한 研究

金 文 浹

서울대학교農科大學

## Studies on the method of bring to perfectly from defective cutting Sapling

M.H. Kim

College of Agri. Seoul National Univ.

### Summary

This experiment is conducted for method of bring to perfectly from defective cutting sapling as a production method of sapling which is to substitute for conventional grafting.

1. In green wood cutting root comes out after 15 days of cutting with nearly straight development of root system; after 40 days of cutting, roots with total length of 1119 mms 43 roots, and 5.4 grs a root in total weight obtained.

2. Survival percentage of green wood cutting ranges between 56% and 90%, average 73% of that and it varies with natural characteristics of varieties. The results show variety of Gaeryang-Suban and Iljiroe with 80% as a best ones in contrast with the variety of Shippyung.

3. The varieties of Gaeryang-Suban, Iljiroe, Suwon-Sang No. 4, Rosang makes of much more roots than Yongchonchuwoo and Shippyung do.

4. Root ability made good number of roots commercially, when cutting is conducted soaking in 0.01% NAA solution or 0.02% NAA solution for 2 or 3 seconds as a chemical promoter.

5. Economical measures for increase of scion adapted

1) 2 scions from a green wood 50 cm long should be taken and basal part of scion at its middle portion should be cut right under the node.

2) Scions below 50cm long may be used. Small scions or growthceased shoots have also considerable

able root ability enough to be used.

3) Thus far, up 100,000 scions might be produced in 10 a.

6. We can find number of root increased, when cutting the opposite side in obliquity manner at 45°.

7. When 110,000 saplings in 10 a. for the production of bring to perfectly from defective cutting sapling planted, quality of stocks does not go to bad condition without any obstacles in practical use.

8. Although the times of grafting delayed until middle of July, quality of sapling goes just a little down. Grafting may be conducted from early June to middle of July separately in several times, and the green wood of pruned mulberry in spring is available for a scion after end of June.

9. 10 grs weight of defective cutting sapling makes 95% of complete sapling, otherwise 5 or 10 grs in weight of one becomes 80% of complete sapling with its quality as similar as grafted one.

10. When the sapling planted, its branches should be cut, leaving 3 or 4 buds at the bottom of new branches.

11. In view of economical stand point, production cost of bring to perfectly from defective cutting sapling obtains 52% of grafting cost.

### I. 緒 言

現在 우리나라의 桑苗는 全部接木法에 依해서 이것을 生産하고 있는데 이 接木法은 實生苗의 生産과 接木苗의 育成이라는 두 過程을 거쳐야 하며 이 두 過程은 모

두 複雜하고 또 氣象環境의 영향을 받는 일이 많아서 그 生産이 매우 不安定한 狀態에 있을 뿐만 아니라 生産費도 많이 드는 缺點이 있어 이것을 簡易하고도 經濟的이며 또 安定性이 있는 다른 새로운 桑苗의 生産法으로 代替할 것이 要望되고 있는 것이다.

本來 苗木의 가장 簡易한 生産法으로서는 插木法을 들 수가 있기 때문에 桑樹에 있어서도 이의 實用化를 위해서 많은 研究가 進行이 되어 왔으며 특히 近來 新梢插木에 對한 研究는 急進的으로 進行이 되어 現在 實用化의 段階에 까지 到達하고 있는 것이다.

桑樹의 新梢插木(綠枝插木 greenwood cutting)을 最初로 試圖한 사람은 橫田<sup>(20)</sup>인데 그는 結縛法 또는 軟白法에 依해서 그 發根을 促進시켰으나 그 活着이 그리 좋지 못하였고 그後 加藤<sup>(18)</sup>, 太田等<sup>(24)</sup>도 新梢에 依한 插木을 試圖하여 太田等은 上部에 2엽을 남기고 下部는 根基를 남긴 節間에서 잘라서 赤土(心土)에 插木한 것이 活着이 좋았다고 하였다. 그러나 新梢插木에 對해서는 本多等<sup>(2)~(15)</sup>의 業績이 가장 顯著하여 이것을 實用化할 수 있는 段階까지 이르러 하였으나 이제 그의 業績의 개요를 들면 脫萵後 35~45日 지나 30~40cm 길이로 자란 新梢를 채취하여 그 基部 15cm를 잘라서 그 上端에 2엽을 남기고 插穗로 調製한 다음 이것을  $\alpha$ -Naphthalene acetic acid 10 PPM 溶液에 蔗糖 1.5~2.0%를 添加한 것에 24時間 浸漬하였다가 清水에 씻어서 插木을 하는 것이다.

NAA 溶液에 浸漬하는 것은 勿論 發根을 促進시키는 것이 目的인데 이와 같이 桑樹插木의 發根促進을 위해서 最初로 植物 hormone를 利用한 것은 岡部<sup>(21) (23)</sup>, 加藤<sup>(18)</sup> 등인데 그中 岡部는 Heteroauxin phenyl acid, 잠분에서 抽出한 phytohormone 등에 浸漬를 處理한 結果 相當한 效果를 보았다고 하였지만 本多等은 桑樹에 있어서는 NAA가 가장 效果의이라고 하였다.

이와 같이 하여 處理한 桑수는 苗圃에 插木을 한 後 葉의 萎凋를 막기 위하여 Polyethylene film으로 터널을 만들고 다시 강한 日照를 막기 위하여 그 위에 거적을 덮는데 이때 皮복 内部의 溫度는 25°~30°C가 가장 適當하며 照度는 2,000lux 以上이 되도록 해야 한다고 하였다.

그리고 苗圃의 土性은 壤土가 가장 좋고 土壤水分은 最大容水量 25~40%가 가장 適當하다고 하였으며 이렇게 插木處理한 苗木은 插木後 25日 前後에 根量이 最大에 達하므로 插木後 40日 가량 되어서 皮복을 除去하면 된다고 하였고 이렇게 하여 生産된 苗木은 充分히 實用的 가치가 있어 새로운 桑苗의 生産法으로 登場하게 된 것이다.

그리고 小石原<sup>(20)</sup>는 插穗의 蒸散을 막기 위하여 OED

乳劑와 같은 蒸散抑制劑를 使用하여 效果를 보았다고 하였으며 岡部<sup>(23)</sup>는 發根促進劑處理와 皮복을 省略하기 爲하여 葉을 清水에 浸漬함으로써 높은 發根率을 보았다고 하였으나 實用化하기는 어려운 것 같다. 此外에도 淺井等<sup>(11)</sup>, 井上<sup>(16)</sup>, 石井等<sup>(17)</sup>, 加藤<sup>(18)</sup>, 渡邊<sup>(25)</sup> 등의 여러 사람들에 依하여 新梢插木에 對한 研究가 實施되어 거의 같은 結果를 얻게 되었다.

이와 같이 新梢插木은 現在 實用化의 段階에 이르러 그 生産體系가 거의 確立이 되고 있기는 하지만 우리나라에서는 아직 그 苗質이 좋지 못하여 그대로 實用化하기에는 아직 問題點이 많이 남아 있는 것이다. 따라서 앞으로 이 插木法을 接木法과 代替하기 爲하여는 그 묘질을 向上시킬 수 있는 方途를 講究하지 않으면 아니될 것이다. 插木苗의 苗質을 向上시키는 方法으로서 是 插木當年에 우량한 苗木이 될 수 있도록 研究할 必要가 있지만 于先考慮할 수 있는 것은 이 插木苗를 原苗로 하여 다시 1年間 苗圃에서 再育成을 하여 長大한 苗木을 만드는 方法이다. 그러나 이와 같은 方法은 苗木의 生産에 2年을 要하게 되는 것이므로 그 生産費가 增大할 것이 豫測되므로 이렇게 하기 爲해서는 먼저 插穗와 原苗를 單位面積에서 大量生産하여 이것을 合理的으로 再育苗를 育成하는 方法을 講究하지 않으면 아니될 것이다. 그래서 著者는 이 方法을 插木再育法이라고 命名하고 그 合理的인 生産方法을 研究하여 새로운 桑苗의 生産技術體系를 確立하고서 삼득苗의 生産과 再育苗의 養成의 두 項目으로 나누어서 이것을 研究한 바 이제 그 結果를 얻었으므로 여기에 報告하고자 하는 것이다.

끝으로 本研究를 施行하는데 있어서 研究費를 支援해 주신 서울大學校 學術財團과 이 研究에 助力해준 서울大學校 大學院 蠶絲學科 金浩樂君에게 感謝의 뜻을 表하는 바이다.

## II. 插木苗의 生産에 關한 研究

新梢插木에 依해서 生産된 苗木은 一般的으로 그 苗質이 좋지 못하여 그대로는 實用的인 價値가 없다. 그래서 이것을 實用化하기 爲한 한가지 方法으로 이 插木苗를 原苗로 하여 다시 苗圃에서 1年間 再育成 함으로서 苗質이 좋은 再育苗를 生産하는 方法을 考慮할 수 있는 것인데 이렇게 하기 爲해서는 먼저 單位面積의 母穗園에서 되도록 多數의 插穗를 採取하여 이것을 經濟적으로 利用할 수 있는 方法을 講究하지 않으면 아니될 것이다. 이러한 意味에서 著者는 먼저 新梢插木의 發根經過와 桑品種別 活着比率, 發根促進劑의 處理方法과 發根과의 關係를 調査하고 나아가서 新梢의 部位, 插穗의 細太, 插穗下端의 切斷方法 등이 發根에 미치는 影響을

究明하기 위하여 이 實驗을 行하였다.

1. 試驗方法 및 材料

- 1) 試驗場所 서울大學校農科大學 試驗苗圃
- 2) 供試品種 改良鼠返(但 品種比較는 所定品種)
- 3) 插木方法
  - (1) 插穗의 採取 插穗採取用母樹는 春期發芽前에 各 枝條마다 그 條長의 1/3을 中間採하여 두었다가 發芽한 後 上部의 新梢가 50cm 가량 자랐을 때에 採取하였다.
  - (2) 插木時日 6月 13日
  - (3) 插穗의 調製 插穗는 別途로 指示된 것 外에는 上端에 2葉을 붙이고 15cm 길이로 調製하였다.
  - (4) 發根促進劑處理  $\alpha$ -Naphthalene acetic acid (N

AA) 10 PPM 溶液에 蔗糖 2%를 添加하고 여기에 插穗의 基部가 5cm 程度 들어가도록 하여 24時間 浸漬한 다음 清水에 씻어서 插木하였다.

(但, 發根促進劑處理試驗은 所定의 方法에 따랐다)

- (5) 插木法 巾 60cm의 苗床에 40cm×9cm의 間隔으로 2列을 插穗의 基部가 5cm 程度 들어가도록 插木하였다.
- (6) 被覆 먼저 두께 0.03mm의 polyethylene film를 畝間 式으로 被覆한 다음 그위에 거직으로 다시 被覆하였다.
- (7) 灌水 插木當時에 苗圃에 充分히 灌水하고 그 後에는 灌水하지 않았다.

4) 試驗區

No. of treatment	1	2	3	4	5	6	7
Item of experiment	1	2	3	4	5	6	7
1. Relation between variety of mulbeny and root ability	Shipyung	Yongchon-chnwoo	Kaeryan-suban	Iljirae	Suwonsang No. 4	Rosang	
2. Relation between the treat method of chemical promoter and root ability	Control (NAA 10 pp m + Sucrose 2%)	NAA 0.1% 2~3 sec. Soaking	NAA 0.2% "	NAA 0.4% "	NAA 0.01% "	NAA 0.02% "	NAA 0.04% "
3. Relation between portion of shoot and root ability	Basal part of 10cm length cut out from 50cm length shoot	Midle portion of 15cm length cut out from 50cm length shoot					
4. Relation between size of scion and root ability	Big(8g over)	Medieum (6~7.9g)	Small (5g below)	growth-ceased shoot			
5. Relation between cutting method of edge of scion and root ability	obliquely cut at 45° from below node	obliquely cut of 60° from below node	obliugely cut at 45° and cut off behind part	obliquely cut at 45° both side of edge	obliquely cut at just over node		

各區 10 本씩 5 區制

- 5) 調查方法 插木後의 發根經過調査는 插木 15日後 부터 40日後까지 5日마다 그 發根量을 調査하였고 그 外는 全部 插木 40日後에 採掘하여 그 發根量을 調査하였다.

2. 試驗結果 및 考察

1) 插木苗의 發根經過

插木을 한後의 發根經過를 보면 다음과 같다 (表 1, Fig. 1, Fig. 2)

Table 1. Progress of root out in green wood cutting.

Days after cutting	No. of root	Total weight of root	Total length of root	Mean length of root.	Max. length of root
15 day	Protuberance of root	— g	— mm	— mm	10 mm
20	23	1.3	365	14	56
25	27	2.3	384	16	67
30	37	3.2	633	17	69
35	37	3.9	1,038	24	105
40	43	5.4	1,119	30	157

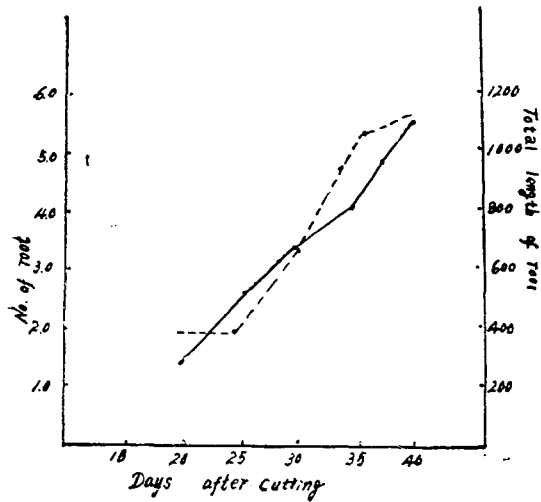


Fig. 1. Progress of root out in greewood cutting

上表에 依하면 挿木 15日 後에는 벌써 發根突起가 生기고 어떤 것은 10mm 가량 發根한 것도 있었다. 그後 日數가 經過하는데 따라서 發根數, 總根重, 總根長, 平均根長, 最長根長 이 모두 急激하게 增加하고 特히 總根重과 總根長은 거의 直線的으로 增加하고 있다 (Fig. 1)

2) 挿木苗의 活着比率

新梢挿木의 活着比率을 1962년부터 每年 같은 方法으로 挿木한 것에 對하여 調査한 成績을 들어보면 다음과 같다.

表 2를 보면 新梢木의 活着比率은 歲에 따라서 相當히 變動이 있지만 大體로 56~96%의 範圍內에 있으며 그 平均은 73% 程度로 比較的 그 活着比率이 높은 것을 알 수가 있다. 그리고 또 現在 우리나라에서 栽培되고 있는 主要品種別로 그 活着比率을 調査한 것을 보면 다음과 같다 (表3)

Table 2. Survival percentage of greewood cutting

year	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	mean
% of survival	90.1	81.3	76.0	62.2	56.0	72.5	74.2	69.0	72.6

Table 3. Survival percentage between mulberry tree variety

Variety	Shipyung	Gaeryangsuban	Iljiroe	Yongchon chuwoo	Suwon sang No.4	Rcsang
%	60.0	81.0	80.0	63.0	69.0	72.0

上表를 보면 品種間에 있어서 差異가 있어 改良鼠返과 一之瀨가 80% 以上으로 가장 좋고 魯桑이 그 다음이며 水原桑 4號, 龍川秋雨의 順序로 市平이 가장 못하다.

3) 桑品種과 發根과의 關係

現在 우리나라에서 栽培되고 있는 뽕나무의 品種에 따라서 그 發根에 어떠한 程度의 差가 있는지를 알기 위하여 調査한 結果를 들어보면 다음과 같다(表4, Fig.3)

Table 4. Relation between variety of mulberry and root ability.

Variety	Item	No. of root	Total weight of root	Total length of root	Mean length of root	Max. length of root
1. Shipyong		13	1.8 g	232 mm	18 mm	42 mm
2. Yongchon-chuwoo		14	2.7	426	29	79
3. Koeryang-suban		25	4.3	704	20	105
4. Iljiroe		20	6.2	504	24	57
5. Suwon Sang No.4		19	6.3	789	43	91
6. Rosang		25	3.7	863	34	79

上表를 보면 改良鼠返, 一之瀨, 水原桑 4號, 魯桑은 品種間에 있어서 若干의 差는 있지만 大體로 다같이 發根量이 많고 市平과 龍川秋雨는 이들 品種과 比較하여 그 發根量이 相當히 떨어지며 市平은 特히 못한 것 같다.

4) 發根促進劑의 處理方法과 發根과의 關係

挿木에 對한 發根促進劑의 處理方法이 挿木苗의 發根에 미치는 影響을 調査한 結果를 들면 다음과 같다. (表 5, Fig.4)

Table 5. Relation between the treat method of chemical promoter and root ability

Treatment	Item	No. of root	Total weight of root	Total length of root	Mean length of root	Max. length of root
1. NAA 10 PPM+sucrose 2% 24 hrs soaking		31	4.0g	83.8mm	27 mm	120 mm
2. NAA 0.1% 2~3 sec. soaking		23	4.1	809	35	154
3. NAA 0.2% 2~3 sec. soaking		25	3.7	819	32	138
4. NAA 0.4% 2~3 sec. soaking		32	3.7	868	27	132
5. NAA 0.01% 2~3 sec. soaking		20	3.6	672	34	138
6. NAA 0.02% 2~3 sec. soaking		35	3.8	757	42	125
7. NAA 0.04% 2~3 sec. soaking		17	3.5	578	35	130

上表에 依해서 發根促進劑가 插木苗의 發根에 미치는 영향을 比較하여 보면 NAA 0.04% 2~3 秒浸漬區를 除外한 各區間에 있어서는 二 處理方法 如何에 따라서 그 發根量에 別로 큰 差가 없이 大體가 良好하다 但만 NAA 0.04% 2~3 秒浸漬한 것 單은 이들 各區에 比較해서 그 發根量이 若干 떨어져지는 하지만 實用的으로 볼때에는 그리 不良하지 않은것 같다. 本來 插穗의 發根을 促進시키기 위한 發根促進劑의 處理方法으로서 NAA 10 PPM 溶液에 1.5~2.0%의 蔗糖을 添加한 것에 24 時間 浸漬하는 것이 普通이지만 이러한 處理方法은 많은 藥液量이 必要하다는 것과 24 時間 浸漬하여 두어야 한다는 등의 不便한 點이 없지 아니한 것인데 이제 이것을 藥液의 濃度を 높여서 短時間의 處理를 할 수 있는 效果的인 方法이

있다면 매우 便利하며 또 經濟的이 될 것이다. 이러한 見地에서 上記의 結果를 考察하여 본다면 藥液의 濃도가 比較的 낮은 短時間處理를 할 수 있는 NAA 0.01~0.02%에 2~3 秒 浸漬하는 方法이 가장 實用的이며 效果的인 方法이라고 할수 있을 것 같다. 그리고 이렇게 處理한 插穗는 清水에 씻지 아니하고 그대로 插木을 하여야 하는 것이다.

5) 新梢의 部位와 發根과의 關係

1 本の 新梢에서 2 本の 插穗를 採取하기 위하여 新梢가 50cm 程度 자랐을 때에 이것을 摘採하고 그 基部에서 10cm 길이로 插穗를 調製한 다음 그 上部에서 다시 15cm 길이로 插穗를 調製하여 插木한 後 그 發根狀態를 調査한 結果를 보면 다음과 같다.(表 6. Fig.5)

Table 6. Relation between portion of shoot and root ability

Treatment	Item	No. of root	Total root weight	Total root length	Mean length of root	Max. length of root
1. Basal part		33	4.2 g	942 mm	30 mm	76 mm
2. Middle portion		26	4.5	1,103	42	81

上表를 보면 發根數는 基部가 若干 많지만 總根重과 總根長은 도리어 中間部가 若干 많으니 이것은 50cm 程度로 긴 插穗에서 2 本の 插穗를 採取할 때에 있어서 그 中間部分도 充分히 插穗로서의 利用價値가 있다는 것을 말해주는 것이며 插穗를 經濟적으로 利

用하는데 있어서 重要的 意味를 지니는 것이다.

6) 插穗의 細太와 發根과의 關係

插穗의 細太 및 枝條의 下部에 着生하고 있는 生長停止芽(出開芽)의 發根狀態를 調査하여 본 結果를 보면 다음과 같다 (表 7, Fig.6)

Table 7. Relation between size of scion and root ability

Treatment	Item	No. of root	Total weight of root	Total length of root	Mean length of root	Max. length of root
1. Big (8g over)		20	4.2 g	775 mm	28 mm	65 mm
2. Medium (6~7g)		27	4.8	759	29	82
3. Small (5g below)		19	3.0	378	20	96
4. Growthcaseed shoot		21	2.3	559	26	110

上表를 보면 發根數에 있어서는 큰 差가 없지만 總根重은 中位 以上の 것이 무겁고 插穗나 生長停止芽

는 매우 가벼우며 總根長에 있어서는 이와 같이 中位 以上の 것이 길고 가는 것이나 生長停止芽는 짧다.

그러나 이러한 가는 挿穂나 生長停止芽도 相當이 發根하고 있는 것을 볼때에 이러한 것들은 中位 以上の 짧은 것 보다는 못하지만 挿穂로서의 利用價値는 充分히 있다는 것을 말해주는 것이며 挿穂의 經濟的利用이라는 면에서 價値가 있다고 할수 있을 것이다.

### 7) 挿穂下端의 切斷方法과 發根과의 係關

挿本苗의 發根量을 增加시키기 위하여 挿穂의 下端을 여러가지 方法으로 切斷하였을 경우의 挿本苗의 發根狀態를 調査한 結果를 보면 다음과 같다 (表 8, Fig. 7)

Table 8. Relation between cutting method of edge of scion and root ability

Treatment	Item	No. of root	Total weight of root	Total length of root	Mean length of root	Max. length of root
1. Obliquely cut at 45° from below node		25	4.3 g	704 mm	20 mm	105 mm
2. Obliquely cut at 60° from below node		33	3.0	738	23	107
3. obliquely cut at 45° and cutt off back part		29	4.3	894	31	126
4. Obliquely cut at 45° both side of edge		35	3.2	1,037	30	99
5. Obliquely cut at just over node		22	2.9	653	30	109

挿穂의 下端은 一般的으로 節直下에서 45°로 斜斷하는 것이 普通인데 發根量을 增加시키기 위하여 그 切斷方法을 여러가지로 다르게 한 結果를 보면 上表에서 보는 바와 같이 60°로 斜斷한 것과 斜기形으로 切斷한 것이 그 切斷面積이 넓어서 發根數가 많고 그 總根長도 比較的 길지만 總根重이 가볍혀지고 있으니 이것은 그 뿌리가 가는 것을 말해주는 것이며 45°로 斜斷하고 그 뒷 면을 削除한 것은 發根數와 總根長은 若干 增加하는 傾向이 있지만 總根重은 45° 斜斷한 것과 거의 같다. 그리고 節直上에서 斜斷한 것은 挿穂下端이 節에서 멀어져서 癒傷組織의 形成과 나아가서는 發根量이 節直下에서 切斷하는 다른 區들에 比하여 相當히 떨어지는 것 같다. 이러한 點들을 綜合해 볼때에 挿穂下端의 切斷方法으로서 45°로 斜斷하고 그 뒷 면을 削除하는 것이 發根量이 若干 增加하여 有利한 것 같고 60° 斜斷하는 것이나 斜기形으로 切斷하는 것은 發根數와 總根長은 增加하지만 뿌리가 가늘어서 苗質이 좋지 못하고 節直上에서 切斷하는 것은 다른 方法에 比하여 發根이 좋지 못하다.

### Ⅲ. 挿木再育苗의 育成에 關한 研究

苗質이 좋지 못한 挿木苗를 原苗로 하여 再育苗를 養成하기 爲하여서는 그 前提條件으로서 單位面積에서 되도록 多數의 挿木苗를 生産할 수가 있어야 하며 또 그 生産原價가 現在의 桑苗의 全部를 차지하고 있는 接木苗에 比하여 低廉해야 할 것이다. 그런 意味에서 單位面積에서의 挿木苗의 生産可能數와 挿木時期의 限界를

調査하고 이러한 挿木苗의 再育原苗로서의 利用價値와 再育苗의 養成方法 및 그 經濟性을 調査하기로 한 것이다.

#### 1. 試驗方法 및 材料

- 1) 試驗場所 서울大學校農科大學試驗苗圃
- 2) 供試品種 改良鼠返
- 3) 挿木方法 下記事項을 除外하고는 試驗 I 과 같이 하였다.

(1) 被覆의 除去: 挿木 40日後에 polyethylene film 을 除去하고 그 10日後에 거적을 除去하였다.

(2) 挿木時期와 發根과의 關係試驗의 挿穂는 春伐桑樹에서 되도록 비슷한 것을 採取하고 7月 30日 挿木區의 挿穂는 夏伐桑樹에서 採取하였다.

(3) 苗圃의 管理 慣行法에 準하였다.

#### 4) 再育苗의 育成法

- (1) 供試原苗 1968年 挿木한 挿木苗
- (2) 原苗의 植栽時間 原苗는 春期에 採掘하여 1969年 4月 5日에 植栽하였다.

(3) 植栽距離 60cm×9cm (10a 當 18,500 本)

(4) 植栽方法 植構中央에 곧게 세워서 심고 苗條에 2~3 芽를 남기고 切斷하였다(但 苗條의 切斷方法에 關한 試驗은 所定의 方法)

(5) 苗圃管理 一般接木苗圃에 準하여 管理하였다.

(6) 苗木의 採掘 秋期落葉後에 採掘하여 調査하였다.

#### 5) 試驗區

(1) 挿木原苗의 生産에 關하여 다음과 같이 試驗區를 設置 하였다.

No. of treatment	1	2	3	4	5	6
Item of experiment						
1. Relation among the No. of cutting, survival and quality of sapling	22,000 per 10a (40×10cm 3 Row)	33,000 per 10a (20×10cm 3 Row)	66,000 per 10a (20×5cm 3 Row)	88,000 per 10a (15×5cm 4 Row)	110,000 per 10a (10×5cm 5 Row)	
2. Relation among the time of cutting, survival and quality of sapling	10 June	20 June	30 June	10 July	20 July	30 July

各區 20本 3反覆 但 挿木數에 關한 試驗의 供試本數는 다음과 같다.

No. of treatment	1	2	3	4	5
No. of cutting	50	100	150	200	250

(2) 再育苗의 養成에 關하여 다음과 같은 試驗區數를 設置하였다.

No. of treatment	1	2	3
Item of experiment			
1. Relation among the size of defective sapling, survival and quality.	Big (length 30~40cm weight 15~20g)	Medium (length 20~30cm weight 10~15g)	Small (length 8~20cm weight 5~10g)
2. Relation among the part of cutting of defective sapling, survival and quality	Cutting at new branch with 3~4 buds at base	Cutting at old branch of basal part	

各區 100本 3反覆

#### 6) 調査方法

- (1) 挿木苗 및 再育苗에 對한 調査 秋期落葉後에 採掘하여 그 活着比率과 苗質을 調査하였다.
- (2) 生産費調査 挿木再育苗의 生産費를 調査하여 接木苗의 그것과 比較하였다.

#### 2. 試驗結果 및 考察

##### A. 再育原苗로서의 挿木苗의 生産

##### 1) 挿木數와 活着 및 苗質과의 關係

單位面積에 對한 挿木數의 多少가 挿木苗의 活着과 苗質에 미치는 영향을 調査한 結果를 들면 다음과 같다 (表 9)

Table 9. Relation among the No. of cutting, survival and quality

Item	Percentage of Survival	Length of branch	Dia. of branch	Weight of per 1 sapling	Weight of root (per 1)
Treatment					
1. 22,000 per 10a	69%	33.4cm	3.4 mm	12.5g	3.5g
2. 33,000 per 10a	73	31.8	2.9	11.6	3.1
3. 66,000 per 10a	64	34.3	3.0	12.1	3.4
4. 88,000 per 10a	61	30.8	2.6	8.3	2.1
5. 110,000 per 10a	64	32.4	3.2	10.5	2.6

10a 當의 挿木數가 增加하더라도 活着比率에는 別로 差가 없는 것 같고 다만 10a 當 挿木數가 88,000本 以上이 되면 苗重이나 根重이 若干 적어져서 그 苗質은 떨어지는 것 같지만 統計上의 有意差는 없는 것으로 보아 10a 當 110,000本 程度까지는 挿木을 하여도 實用的으로 別支障이 없을 것 같으므로 再育原苗로서의 挿木

苗는 10a 當 100,000本 程度의 挿木을 基準으로 하는 것이 經濟的으로 보아 妥當할 것이라고 生覺된다.

##### 2) 挿木時期와 活着 및 苗質과의 關係

挿木時期가 苗木의 活着과 苗質에 미치는 영향을 調査한 結果를 들면 다음과 같다 (表 10)

Table 10. Relation among time of cutting, survival and quality

Item Treatment	Percentage of survival	Length of branch	Dia. of branch	Weight of sapling	Weight of root
1. 10 June	63%	298cm	3.4mm	15.7g	4.7g
2. 20 June	62	16.4	2.3	11.8	2.3
3. 30 June	78	20.5	2.3	8.8	1.1
4. 10 July	85	14.4	2.2	6.5	1.4
5. 20 July	93	16.7	2.4	7.3	1.6
6. 30 July	65	9.1	1.7	4.4	0.8

單位面積에서의 插穗의 大量生産과 挿木勞力의 分配 및 春伐한 낙추베기 뽕나무에서 簇生한 新梢의 插穗로서의 利用이라는 面에서 挿木時期에 따르는 挿木成績을 보면 活着比率에 있어서는 有意差는 없지단 7月 20日까지는 挿木時期가 늦어지는데 따라서 多량히 높아지는 傾向이 있다. 그러나 苗質은 이의 反對로 그 時期가 늦어지는데 따라서 不良하여지며 特히 苗重에 있어서는 0.01% 水準에 있어서 有意差가 있어 挿木時期가 늦을 수록 적어져서 7月 30日 挿木한 것은 매우 貧弱하여 實

用的으로 거의 利用價値가 없을 程度이며 이 時期에는 活着比率도 다시 떨어져 가는 傾向에 있다. 따라서 再育原苗로서의 挿木時期의 限界는 7月中旬까지라고 할 수 있을 것 같다.

B. 再育苗의 養成

1) 原苗의 大小와 活着 및 苗質과의 關係

原苗의 大小가 再育苗의 活着과 苗質에 미치는 影響을 接木苗와 比較調査한 結果를 들면 다음과 같다 (表 11, Fig.8, Fig)

Table 11. Relation among the size of defective sapling, survival and quality

Item Treatment	Survival percentage	Percentage of perfect sapling	Length of branch	Dia. of branch
1. Big sapling	100%	98%	130 cm	12.6 mm
2. Medium sapling	97	95	123	10.5
3. Small sapling	95	80	122	10.3
4. Grafted sapling	70	59	125	11.1

原苗의 大小에 따라서 活着比率에는 別差가 없는 것 같지만 成苗比率에는 若干 差가 있어 小苗(重量 5~10g)가 떨어지는 것 같다. 그러나 小苗의 경우에도 그 成苗比率은 80%이므로 實用的으로는 充分히 利用價値가 있다고 할 수 있을 것이다. 苗質에 있어서는 大苗가 若干 좋은 傾向에 있는 것 같고 中苗나 小苗는 別差가 없는 것 같다.

等하게 높고 그 苗質은 兩者間에 있어서 別로 差가 없는 것으로 보아 挿木苗를 原苗로 하는 再育苗는 接木苗에 比하여 有利한 桑苗의 生産方法이 될수 있다는 것을 말해주는 것이다.

2) 苗條의 切斷部位와 活着 및 苗質과의 關係

原苗의 苗條의 切斷部位가 再育苗의 活着과 苗質에 어떠한 影響을 미치는가를 調査한 結果를 들면 다음과 같다 (表 12)

그리고 再育苗와 接木苗를 比較하여 볼때에 그 活着比率과 成苗比率은 直接 比較할 수 없지단 再育苗가 越

Table 12. Relation among the cutting part of defective sapling, survival and quality.

Item Treatment	Survival	Percentage of perfect sapling	Length of branch	Dia. of branch	Weight of sapling	Weight of root
1. Cutting, at new branch with 3~4 buds	95%	91%	80.6cm	8.8 mm	1,100g	700g
2. Cutting at old branch of basal part	67	66	96.4	9.6	1,000	750



原苗를 植栽한 後 그 苗條를 切斷할 때에 插穗에서 發芽하여 伸張한 新條를 그 基部에 3~4 芽남기고 切斷하는 것이 舊條 即插穗의 部分에서 切斷하는 것 보다 活着比率이 越等하게 높고 따라서 成苗比率도 높은데 이것은 舊條의 部分의 冬芽는 前年度에는 休眠狀態에 있었거나 또는 發芽한 新條의 基部에 있는 副芽가 發芽하게 되는 까닭이라고 生覺된다. 本來 插穗는 15cm 程度의 길이인 것을 5cm 程度 插木을 하게 되어 插木苗는 舊條의 部分이 相當히 길어서 再育原苗를 植栽할 때에 相當히 길이 植栽하지 않으면 舊條의 部分이 地上에 相

當한 部分露出하게 되므로 植栽後 苗條를 切斷할 때에 問題가 될 수 있는 것인데 이 試驗의 結果를 보면 若干 깊이 심고 新條의 部分을 切斷하도록 하는 것이 適當할 것 같다. 그리고 이 兩區間에 있어서 苗質에는 別로 差가 없는 것 같다.

### 3) 生産費 比較

現在 우리나라에서 全的으로 生産하고 있는 接木苗와 插木再育苗의 生産費를 比較하여 보면 다음과 같다 (表 13)

Table 13. Comparison of cost between grafting and cutting sapling (per 10a, won)

Item	Land-readjustment	Cost of grafting	Cost of cutting sapling	Maintenance of nursery	Material	Total	Side income	Net cost	No. of perfect sapline	Cost per 1	Index
Grafting sapling	1,410	31,440	—	11,800	6,262	50,912	3,000	47,912	10,600	4.52	100
Cutting sapling	1,410	—	20,160	11,800	4,262	37,632	1,350	36,282	15,300	2.37	52

備考 : (1) 接木苗의 成苗比率 59% (2) 插木數 10a 當 100,000 本 (3) 插木苗의 活着比率 70%  
(4) 再育苗의 成苗比率 85% (5) 이 生産費에는 借地料, 金利, 公課金, 利潤은 包含되지 않았음

接木苗는 그 台木으로서의 實生苗의 生産과 接木苗의 生産에 2年을 要하고 插木再育苗도 그 原苗로서의 插木苗의 生産과 再育苗의 養成에 接木苗와 같이 2年을 要하지만 이제 그 生産費를 比較하여 보면 插木再育苗가 越等하게 적게 들어서 接木苗의 52%에 不遇하니 이 方法은 매우 經濟的인 桑苗의 生産方法이라고 할 수 있을 것이다. 이제 이와 같이 插木再育苗의 生産費가 接木苗의 그것보다 節減이 되는 가장 큰 要因은 接木苗에 있어서 接本賃金의 支出이 큰 것과 接木苗의 成苗比率이 낮은 데 있는 것이다. 即 生産費中 接木費와 插木苗生産費를 除外한 各項目에 있어서는 兩者間에 別差가 없고 다만 이 두 費目만 差가 있는 것이다. 그런데 接木費中에서 가장 큰 比重을 차지하고 있는 것은 台木의 生産費와 接木施術費로서 이中 台木費는 13,300 원으로서 再育原苗인 插木苗費보다 安價하지만 接木施術費가 14,800 원으로 그 支出이 커서 그 生産費를 크게 하고 있고 그 다음으로는 成苗比率에 越等한 差가 있어서 結局苗木 1 本の 生産單價는 插木再育苗가 크게 安價하게 되는 것이다.

## IV. 總 括

現行의 接木法은 그 生産過程이 復雜할 뿐만 아니라 環境條件의 影響을 많이 받아서 一般的으로 그 成苗比率이 낮아 生産費가 비싸고, 또 桑苗生産自體도 安定되지 못하고 있다. 그래서 接木法에 代替할 수 있는 簡易하고도 經濟的인 새로운 桑苗의 生産方法으로서 新梢插木을 利用한 插木再育苗의 生産技術體系를 確立하기 위

하여 插穗의 經濟的인 利用과 單位面積에서의 原苗의 大量生産과 合理的인 再育法 및 그 經濟성과 이들과 關係가 있는 몇가지 事項에 대하여 研究하여 보았다.

이제 먼저 插木再育法의 基礎가 되는 新梢插木의 發根經過를 보면 插木 15日後에는 벌써 發根 突起가 생겨서 發根하기 시작하고 그 後로는 거의 直線的으로 發根量이 增加하여 插木 40日後에는 發根數 43本 總根重 5.4g, 總根長 1,119mm에 達하게 된다. 그리고 新梢插木의 活着比率은 때에 따라서 相當히 變動하지만 大體로 56~90%의 範圍內에 있고 그 平均은 73% 程度이며 品種에 따라서도 差異가 있어서 改良鼠返과 一之類가 80% 程度로 가장 좋고 魯桑이 그 다음이며 水原桑 4號 龍川秋雨의 順序로 市平이 가장 못하였다. 또 品種間에 있어서는 이와같이 活着比率에 差가 있을 뿐만 아니라 그 發根量에도 差가 있어 活着比率의 경우와 비슷하게 改良鼠返, 一之瀨, 水原桑 4號, 魯桑은 거의 같은 程度로 많으며 龍川秋雨와 市平은 發根量이 적고 市平은 特別히 못한 것 같다.

다음으로 發根促進劑는 從來 NAA 10 PPM에 蔗糖 2%를 添加한 溶液에 24 時間浸漬하였다가 清水에 씻어서 插木을 하였으나 이렇게 하면 많은 溶液이 所要될 뿐만 아니라 時間的으로도 不便한 點이 많았는데 이것을 그 濃度を 높게하여 NAA 0.01~0.02% 溶液에 2~3 秒 浸漬을 한 다음 그대트 插木을 하면 發根量도 從來法에 比하여 그리 떨어지지 않을 뿐만 아니라 그 處理가 簡便하고 NAA의 所要量이 적어져서 經濟的으로도 有利하다. 그리고 插穗는 從來에는 30~40cm 가량 자란

新梢에서 15cm 길이로 1本씩만 採取하였는데 이렇게 하면 一定한 面積의 母穗園에서의 插穗의 採取量이 적어서 大量生産方式에 맞지 않으므로 이것을 新梢가 50cm 가량 자랐을 때에 第1回採取를 하여 1本の 新梢에서 2本の 插穗를 採取하고 그後 1週日 가량 지나서 나머지 新梢를 全部 採取하여 50cm 以上の 것에서는 2本の 插穗를, 또 그 以下の 것에서는 1本씩의 插穗를 採取하도록 하면 10a 當 100,000 本以上の 插穗를 採取할 수 있게 되어 經濟적으로 매우 有利하게 되는 것이다. 이때에 50cm 길이의 新梢에서 2本の 插穗를 採取할 경우에 있어서 中間部에서 採取한 插穗의 基部는 반드시 節直下에서 切斷하도록 하여야 하며 이렇게 하면 그 發根量도 基部의 것에 比하여 떨어지지 않는다. 또 插穗로서는 굵은 梗이 發根量이 많기는 하지만 가는 插穗나 枝條의 下端에 있는 生長停止芽까지도 相當히 發根하고 있어서 利用價値가 充分히 있으므로 이러한 것들도 모두 採取 利用할 수가 있어서 插穗의 採取量이 많아지는 것이다. 그리고 插穗의 下端은 節直下에서 45°로 斜斷한 다음 그 뒷面을 削除하면 그 發根量을 增加시킬 수가 있다. 이렇게 하여 採取한 插穗를 插木하여 再育原苗로 育成하기 위해서는 原苗로 利用할 수 있을 정도로 發根만하면 될 것이므로 이것을 10a 當 110,000 本 程度로 密하게 插木을 하는데 이렇게 插木을 하여도 10a 當 22,000 本을 插木한 경우에 比하여 插木苗의 活着比率은 別로 差가 없고 다만 그 苗質이 若干 떨어지지만 實用的으로는 別支障이 없을 程度이다. 그리고 또 單位面積에서의 插穗採取量을 增加시키는 한편 插木作業의 勞力分配를 調整하기 위하여 插木時期의 限界를 調査한 結果는 7月中旬까지만 插木을 한다면 그 時期가 늦어지는데 따라서 苗質은 若干 떨어지지만 實用的으로는 充分히 利用價値가 있으므로 6月上旬부터 7月中旬까지 사이에 數回에 걸쳐서 插木을 하도록 하면 될 것이고 6月下旬以後에는 春伐한 後 자란 新梢를 숙아서 插穗로 利用하도록 하면 有利한 것이다.

이와같이 하여 生産한 插木苗를 春期에 採掘하여 原苗로 하고 接木苗의 育成法에 準하여 苗圃에서 다시 1年間 再育成을 하면 그 重量이 10g 以上인 原苗이면 95% 以上, 5~10g의 작은 原苗인 경우에도 80% 以上の 成苗比率이 되며 또 그 苗質도 接木苗에 比하여 못하지 않다. 그리고 原苗를 植栽할 때에는 그 苗條는 舊條의 部分에서 切斷하지 말고 반드시 新條의 部分에서 그 基部에 3~4芽를 남기고 切斷하도록 할 것이다.

이제 이 插木再育苗과 接木苗의 生産費를 比較하여 보면 插木再育苗의 生産費는 接木苗의 52%로 매우 經濟的인데 이것은 插木再育苗에서는 接木苗에 있어서 큰

支出費目이 되어있는 接木術費의 支出이 없고 또 그 成苗比率이 接木苗에 比해 매우 높는데 起因하고 있다.

要컨데 插木再育苗의 生産法은 單位面積에서의 插穗의 大量採取와 大量 插木으로 多數의 原苗를 生産하여 이것을 再育成하므로서 苗質이 좋은 苗木을 安價로 生産하고 저하는 새로운 桑苗의 生産技術體系이며 具體적으로는 10a의 母穗園에서 11,000 本 以上の 插穗를 採取하고 10a 當 100,000 本을 6月上旬부터 7月中旬까지 사이에 2~3회에 나누어서 插木하여 活着比率 70% 程度로 70,000 本の 原苗를 生産하고 이것을 다시 1年間 苗圃에서 再育成하므로서 成苗比率 80% 以上の 優良한 再育苗를 生産코저 하는 方法이며 이것은 接木苗가 10a 當 70,000~80,000 本の 實生苗를 生産하고 이것을 臺木으로 하여 接木을 하므로서 成苗比率 60% 未滿의 接木苗를 生産하는 것과 比較하여 보면 그 生産過程이 2年을 要한다는 것과 10a 當 插木原苗와 實生苗의 生産數가 거의 같다는 點等은 같지만 그 生産費에 있어서는 插木再育苗는 接木苗의 約 1/2에 該當하는 52% 程度에 不過하니 이 插木再育法은 簡易하고도 經濟的인 새로운 桑苗의 生産方法이라고 할 수 있을 것이다.

## V. 摘 要

接木法에 代替할 수 있는 새로운 桑苗의 生産方法으로서 插木再育苗의 育成法에 대하여 研究하였다.

1. 新梢를 插木하면 15日後부터 發根하기 시작하여 거의 直線의으로 發根量이 增加하며 插木 40日後에는 發根數 43本, 總根重 5.4g, 總根長 11.19mm에 達한다.
2. 新梢插木의 活着比率은 56~90%의 範圍內에 있고 그 平均은 73% 程度이며 品種別로 보면 改良鼠返, 一之瀬가 80% 程度로 가장 좋고 市平이 가장 못하다.
3. 品種間에 있어서의 發根量은 改良鼠返, 一之瀬, 水原桑 4號, 魯桑은 거의 같은 程度로 많고 龍川秋雨와 市平은 적다.
4. 發根促進劑는 NAA 0.01~0.02%에 2~3秒 浸漬하여 그대로 插木하는 것이 發根量도 못하지 않고 또 經濟的이다.
5. 插穗의 採取量 增加와 經濟的인 利用을 위해서는
  - 1) 50cm 程度의 新梢를 採取하여 2本씩의 插穗를 採取하고 中間部の 插穗의 基部는 반드시 節直下에서 切斷하도록 할 것이다
  - 2) 50cm 未滿의 것도 全部 採取하여 利用한다. 가는 插穗나 生長停止芽도 發根量은 若干못하나 相當히 發根하므로 利用價値가 있다.
  - 3) 이렇게 하면 10a 當 100,000 本 以上の 插穗를 採取할 수 있다.

6. 挿穂의 下端은 節直下에서 45°로 斜斷한 다음 그 뒷 면을 削除하면 그 發根量을 增加시킬 수가 있다.
7. 再育苗을 育成하기 위한 挿木原苗는 10a 當 100,000 本을 挿木하여도 苗質은 若干 떨어지지만 實用的으로 是 原苗로 利用하는데 別支障이 없을 程度이다.
8. 挿木時期는 7月 中旬까지는 그 時期가 늦어지는데 따라서 苗質은 若干 떨어지지만 充分히 利用價値가 있으므로 6月上旬부터 7月中旬까지 사이에 數回에 걸쳐서 挿木할 수 있으며 6月下旬以後에는 春伐桑樹의 新梢를 挿穂로 利用한다.
9. 再育苗은 原苗의 重量이 10g 以上인 것은 그 成苗比率이 95% 以上이 되고 5~10g의 작은 原苗는 80% 以上の 成苗比率이 되며 그 苗質도 接木苗과 비슷하다.
10. 原苗를 植栽할 때에는 그 苗條는 新條의 基部에 3~4 芽 남기고 切斷하도록 한다.
11. 挿木再育苗의 生産費는 接木苗의 52%이다.

## VI. 參 考 文 獻

- (1) 淺井康男, 進藤義邦(1960) 桑の新梢露地挿木試驗 愛知蠶試概要(34年): 6—9.
- (2) 本多恒雄, 岡部融, 松島幹夫(1955) 桑の新梢挿木に 關する 2, 3의 實驗 日蠶關東講要(7): 5—16.
- (3) — 大山勝夫, 渡邊成穂(1956) 桑の新梢挿木に 關する 實驗 日蠶關東講要(8): 12.
- (4) — (1957) 桑の新梢挿木法に 關する研究 蠶絲研究(20): 55—60.
- (5) — 近藤通弘(1957) 桑の新梢露地挿法 日蠶關東講 要(9): 10.
- (6) — (1958) 桑の新梢挿木法に 關する研究 日蠶雜 Vol. 27 (3): 140.
- (7) — 直井利雄(1958) 桑の新梢挿木於ける 挿穂採取 時期について 日蠶關東講要(10): 67.
- (8) — (1959) 桑挿木法의 研究 纖維學報 Vol. 3(2): 8—16.
- (9) — 村上毅(1960) 桑の新梢挿木に 於ける 發根促 進劑濃度について 日蠶關東講要(12): 39.
- (10) — 坪井溪, 村上毅(1961) 桑の新梢挿木に 於け るトンネル除去時期について 日蠶臨時講要(36): 2.
- (11) — (1969) 接木取木の生理 蠶絲科學と技術 Vol. 8 (2): 68—71.
- (12) — (1969) 挿穂의 條件と發根との 關係 蠶絲科 學と技術 Vol. 8 (3): 58—61.
- (13) — (1969) 挿穂의 發根促進 蠶絲科學と技術 Vol. 8 (4): 68—71.
- (14) — (1969) 挿木發根と環境要素(1) 蠶絲科學と技 術 Vol. 8 (5): 68—71.
- (15) — (1969) 挿木發根と環境要素(2) 蠶絲科學と技 術 Vol. 8 (6): 40—43.
- (16) 井上善次郎(1961) 桑の新梢挿木の技術的問題點 蠶 界報 Vol. 70 (829): 12—15.
- (17) 石井勇二, 吉野治男(1961) 桑の新梢挿木に關する 試驗 東京蠶試年報(9) 35—39.
- (18) 加藤吉藏(1941) 桑樹挿木繁殖と 生長ホルモンの利 用(I) 農業及園藝 Vol. 16(8): 1404—1405.
- (19) 後藤清衛(1961) 新梢露地挿木法について 日蠶東北 講要(15): 8—19.
- (20) 小石原明男(1962) 桑の新梢挿木の活着に及ぼす蒸 散抑制劑の效果について 蠶界報 Vol. 71(832): 28—31.
- (21) 岡部康之(1938) 生長ホルモン類似物質による 桑樹 挿木の再生 日蠶雜 Vol. 9 (3): 290—291.
- (22) — (1940) 蠶糞より抽出せる生長ホルモンによる 桑樹挿木の再生 日蠶雜 Vol. 11 (3): 201—202.
- (23) 岡部融(1961) 葉部浸漬によるクワの新梢挿木 日蠶 雜 Vol. 30 (5): 392—394.
- (24) 太田安澄, 篠原守(1951) 桑の新梢挿木について(豫 報) 日蠶雜 Vol. 20 (4): 279—280.
- (25) 渡邊元治(1961) 桑の新梢露地挿木方法の實際 蠶界 報 Vol. 70 (821): 28—31.
- (26) 横田米藏(1936) 新しい桑の育成法について 蠶新報 Vol. 44 (513)



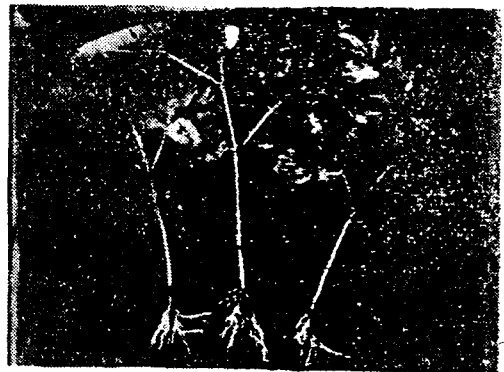
2-1 15 day after cutting



2-2 20 day after cutting



2-3 25 day after cutting



2-4 30 day after cutting



2-5 35 day after cutting



2-6 40 day after cutting

Fig. 2. Progres of root out in greenwood cutting



Fig. 3. Relation between mulberry varieties and root ability

1. Shipyung 2. Yonchon-chuwoo 3. Kaeryang-suban
4. Iljiroe 5. Suwon sang No. 4 6. Rosang

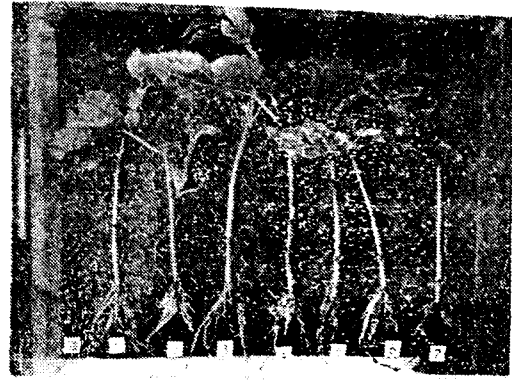


Fig. 4. Relation between the treat method of chemical promoter and root ability

1. Control(NAA10PPM+Sucrose 2.0% 24hrs soaking)
2. NAA 0.1% 2~3sec. soaking
3. NAA 0.2% 2~3sec. soaking
4. NAA 0.4% 2~3sec. soaking
5. NAA 0.01% 2~3sec. soaking
6. NAA 0.02% 2~3sec. soaking
7. NAA 0.04% 2~3sec. soaking



Fig. 5. Relation between portion of shoot and root ability

1. Basal part 2. middle portion



Fig. 6. Relation between size of scion and root ability

1. Big 2. Medium 3. Small
4. Growthceased shoot



Fig. 7. Relation between cutting method of edge of scion and root ability

1. Obliquely cut at 45° from below node
2. Obliquely cut at 60° from below node
3. Obliquely cut at 45° and cut off back part
4. Obliquely cut at 45° both side of edge
5. Obliquely cut at a just over node



Fig. 8. Defective sapling for bring to perfectly

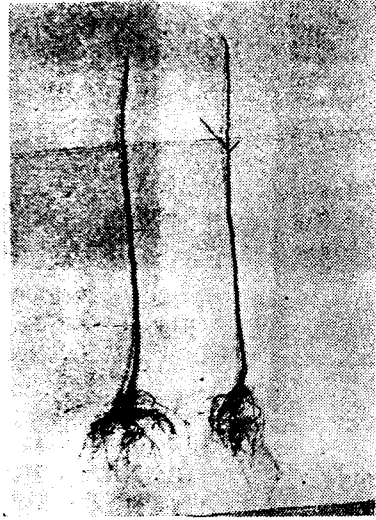


Fig. 9. Sapling

Left : grafted sapling

Right : perfect sapling by defective cutting sapling