

## 대추나무 미친病에 關한 研究(第 3 報)

## 接木 傳 染

金 鍾 鎮

(春川農科大學)

Witches Broom of Jujube Tree, *Zizyphus jujube* Mill. Var. *inermis* Rehd. (Part. 3)

## Transmission by Graftings

Kim, Chong Jin.

(Chun Chon Agricultural Colledge)

## Abstract

Over a period of 1962~64, a transmission-experiment of witchess' broom of jujube tree by stem-grafting was conducted.

When stem-grafting of sound scions upon diseased roots or diseased scions upon sound roots were carried out, disease transmission of high rate was witnessed; 99% in the former and, in the latter, 62% of the stocks which saw union by callussing and had new shoots. Even when the diseased scions by stem-grafting or the diseased buds by budding upon sound stock died away, the transmission rate was 21% in stem-grafting and 14% in budding which seems to show that, when tissues of diseased plants and stocks are kept contacted over a certain period, the disease transmission occurs. And when the recovered scions taken from once diseased tree were grafted upon diseased roots, the transmission rate was 100 % and therefore it is presumed that the immunity could not be acquired even under the assumption of complete recovery from the disease.

In stem-grafting of the diseased scions upon sound roots, 98% of the scions which were stored in the cellar, overwintered and grafted in spring was diseased, whereas the disease rate of the scions which were cut and grafted in spring was only 33%. It was particularly noteworthy that 90% of the scions in the former case and only 3% in the latter case were diseased as of June 18th approximately 2 months after the actual grafting and then the latter advanced to 33% with the passage of time. It appears that the pathogen in branches and shoots of the diseased trees standing outdoors become inactivated or diminished during winter.

Through its symptom, pathological change in tissue, and easy transmission of the disease via stem-grafting, it seems certain that the pathogen of the witches broom disease in jujube tree is a virus.

## 緒 論

대추나무 미친病은 아마 韓國特有의 疾病으로 생각되며 (日本에도 發生한다고 하나 不明)(1959),

從來는 局部的으로 一部地域에 限하여 微微하게 發生하든 것이 1950年 頃부터 急激히 猖獗하여 全國到處에 蔓延되고, 尙今 激增一路에 있으며 그被害가 莫甚하여 대추나무 栽植에 一大威脅을 주고 있

\* The term shoot cluster disease of Chinese date tree' (Hong & Kim, 1960) is to be changed into 'witches' broom of jujube tree' henceforth.

다.

本病에 關한 研究는 最近의 일이며(1960a, 1960b, 1958), 단지 그 病徵과 細胞組織學的 病變等으로 미루어 그 病原이 virus 일 것이라고 推測하였으며 또는 罹病等의 amino 酸의 定性試驗等의 報告가 있을 뿐이다. 著者는 本病의 病原이 virus 임을 立證하는 한 手段으로서, 接木傳染 試驗을 1962年 부터 64年까지 3個年에 걸쳐 實施한바, 接木에 依한 傳染性 疾病임을 確認할 수 있는 몇가지 새로운 知見을 얻었기에 그 成績을 報告하는 바이다.

本研究를 遂行함에 있어서 여러 面으로 敎示하여 주신 福士貞吉 博士에게 謝意를 表하는 바이다.

## 材料 및 方法

接木傳染 試驗에는 切接法과 芽接法을 適用했다.

**切接傳染試驗**: 切接法에서는 罹病根에 健全穂木을 또는 健全根에 罹病穂木을 接합으로서, 前者에서는 接穂에 後者에서는 砧木에 發病狀態를 調査하였다. 砧木과 接穂의 採取 및 處理狀況은 第1表

第1表 切接用砧木・接穂의 採取 및 處理狀況

試驗年度	區 分	採 取 地	採 取 日	採取母株	採取後處理	接 本 日
1963	砧木(病根)	春城郡新東面・東面, 春川市	年 月 日	本 重 症 16	露地에 假植	年 月 日
	接穂 (健)	春川市(春川農大)	1963. 4. 22	健全 20	cellar에 貯藏	1993. 4. 24
	接穂 (恢) <sup>a</sup>	春川市	// 3. 7	恢復 2	cellar에 貯藏	// 4. 24
1964	砧木(病根)	春城郡新北面	年 月 日	本 重 症 11	露地에 假植	年 月 日
	砧木(健根)	春川市(春川農大)	1964. 4. 5	健全 45	露地에 假植	1964. 4. 21
	接穂 (健)	春川市(春川農大)	// 3. 24	健全 15	cellar에 貯藏	// 4. 18
	接穂(病, 越冬前) <sup>b</sup>	春城郡新北面	// 3. 6	重 症 11	cellar에 貯藏	// 4. 21
	接穂(病, 越冬後) <sup>c</sup>	春城郡新北面	1963. 11. 26	重 症 11	cellar에 貯藏	// 4. 18
			1994. 3. 14	重 症 11	cellar에 貯藏	// 4. 18

<sup>a</sup>罹病樹가 恢復되어 健全樹와 다를 없이 보이는 株에서 採取한 穂木

<sup>b</sup>越冬前(11月 25日)에 重症樹에서 採取한 病穂木

<sup>c</sup>越冬後(3月 14日)에 重症樹에서 採取한 病穂木

와 같다.

砧木(病根)은 重症樹에서 地表 가까이 벌은 根을 取하였으며, 接穂(病枝條)는 前記 病砧木을 取한 同一株에서 採取하되 病徵이 뚜렷한 것을 擇하였다. 1964年度 試驗에서의 接穂(病枝條) 採取는 두차례에 걸쳐 하였으며, 1次는 1963年 11月 25日에 그리고 2次는 越冬後인 1964年 3月 14日에 採取하였다. 1次採取 接穂는 採取當日 cellar에 貯藏하였다가 翌春 試驗에 供하였다. 그리고 砧木(健根)은 春川農科大學 試驗圃에서 多年間 健全하게 育成한 健全樹에서 取하였으며, 接穂(健枝條)亦是 前記 健全砧木을 取한 株에서 採取하였고, 이들 健全根과 枝條를 取한 母株는 爾後 1~2年 觀察한바 健全함을 確認할 수 있었다. 그리고 接穂(恢)는 一旦 罹病되었든 것이 外觀上 完全히 恢復되어 健全樹와 다를 없이 보이는 株에서 取하였다.

砧木用根은 길이 20~30cm, 直徑 1~2cm 程度の 것을 擇하였으며 切接部는 vinyl로 여러겹 감아 매어 乾燥를 막았고, 定植은 約 45°로 幹植코 接穂上端部가 1~2cm 파묻히게 覆土하였으며, 其後 接

穂나 砧木에서 發條하기 시작하면 適宜 覆土한 것을 파헤치고 vinyl을 풀어 주었다. 試驗場所는 春川農大 網室이며 定植前에 formalin으로 土壤消毒을 하였고, 發條하면서 부터 試驗 完了時까지 3~4回 防蟲劑를 撒布하였다. 試驗期間은 1963年과 64年의 2個年이며, 試驗結果 調査는 6月 부터 9月까지 2~4回에 걸쳐 觀察한 것을 綜合 檢討하였다. 本病의 感染 判定은 纖細穂小한 枝葉의 叢生과 葉의 淡綠・黃綠化에 依하였다.

**芽接傳染試驗**: 芽接法에 있어서는 健全樹에 罹病樹의 芽條를 接합으로서 砧木에의 發病狀態를 調査하였다. 砧木의 育成과 接芽의 採取狀況은 第2表와 같다.

砧木(健)은 野외의 健全樹에 生한 2年生 suckers를 取하여 大學 試驗圃에서 健全하게 育成한 5年生 樹이고, 接芽(病)는 野외의 重症樹에서 取하였으며 採取 當日 試驗에 供하였다. 接實施는 1962年 9月 5日과 9月 9日의 2回에 걸쳐 하였으며 砧木의 莖下部에 하였다. 方法은 常法에 依하였으며 1砧木에 1~2芽를 接하였고 接芽의 上下部를 벗길므로 감아

第2表 芽接用砧木の育成과 接芽採取狀況

試驗年度	區 分	採 取 地	採 取 日	採 取 母 株	芽 接 日
1962	接 芽(病) 砧 木(健)*	春城郡東面: 新東面	年 月 日 1962. 9. 5	重症 4 本 健全 11 本	月 日 本 9. 5 (12)
			" 9. 9		
		春城郡: 華川郡・洪川郡一圓	1959. 4,		9. 9 (9)

\* 砧木(健)은 健全樹의 sucker를 取하여 大學試驗圃에서 育成한 5年生健全樹임.

매고 乾燥와 雨水의 侵入을 막기 爲하여 lanolin을 발랐다. 벗짚은 翌春에 除去하였다. 場所는 大學試驗圃이며, 試驗期間中 供試株에 80~100 mesh 寒冷紗를 씌우고 또 4回 防虫劑를 撒布하였다. 試驗結

果 調査는 1962年 9月 부터 63年 10月 까지이다.

## 實驗結果

切接傳染試驗: 試驗結果는 第3表와 같다. 病砧

第3表 切接傳染試驗結果

年 度	接 木 組 合	接木數	活着數	活着穗木	活着 砧 木		不 活 着 砧 木	
				發 病 數	發條數	發病數	發條數	發病數
1963	病砧(根)+健穗	60	43	42	10	10	8	8
	病砧(根)+健穗(恢) <sup>a</sup>	60	30	30	11	11	14	14
1964	病砧(根)+健穗	60	53	33	33	33	2	2
	健砧(根)+病穗(越冬前) <sup>b</sup>	95	90	88	40	29	5	1
	健砧(根)+病穗(越冬後) <sup>c</sup>	81	66	22	25	11	14	3
	健砧(根)+健穗	25	20	0	4	0	5	0

年 度	砧 木 用 根*	根 數	發 條 數	發 病 數	健 全 數
1963	病 根	34	30	30	0
1964	病 根	20	20	20	0
	健 根	20	19	0	19

<sup>a, b, c</sup> 第1表를 参照 할것.

\* 對照를 爲하여 砧木用根을 接하지 않고 根만을 定植한 것임.

根에 健穗를 接한 것에서는 活着數 96本中 95本이 發病됨으로서 99%의 高度의 傳染率을 보였으며, 또 病砧(根)+健穗(恢)에 있어서도 活着數 30本中 30本(100%)이 感染되었으며 亦是 높은 傳染性을 나타냈고, 한편 不活着砧木에 있어서도 19本中 4本の 發病을 보였다. 病砧(根)+健穗에 있어서는 大部分이 發條後 早晚 枯死하였으며, 健砧(根)+病穗에 있어서도 發條한 病穗가 當年에 相當數 枯死하였다.

健根에 病穗를 接한것에 있어서 病穗의 發病狀況을 보며 病穗를 越冬前인 11月 25日 採取하여 cellar에 貯藏하였다가 翌春에 供試한 것은 活着數 90本中 88本(98%)이 發病한데 反하여, 病穗를 越冬後인 3月 14日에 採取하여 接한 것은 活着數 66本中

거우 22本(33%)이 發病하였을 뿐이다. 이런 結果는 6月 부터 9月 까지의 數回에 걸쳐 調査한 것을 綜合한 것이며, 다시 이것을 調査期別로 第1次調査(6月 18日과 20日) 結果 만을 越冬前에 採取한 病穗에 있어서는 活着을 認定할 수 있는 88本中 79本(90%)이 發病되었으며 나머지 9本은 發條가 微弱하여健病의 判別이 不可한 것이었다. 그런데 越冬後에 採取한 病穗에서는 活着數 66本中 단지 2本(3%)만이 發病하였고, 나머지 64本中 健病이 不確實한것 4本을 除外한 60本은 健全한것과 다름없이 보였으며, 이들은 其後 時日이 經過됨에 따라 漸次 病狀을 이루는 것이 나타남으로서 上記한 22本에 達하게 된 것이다.

病根은 供試한 것 또는 根만을 심은 것을 莫論하

고發條한 것은 모두 病狀을 나타냈으며, 또 健砧(根)+健穗에 있어서發條한 것은 砧木 穗木 共に 健全하였고, 健根 그대로 심은 것도 모두 健全하였다.

**芽接傳染試驗:**試驗結果는 第4表와 같다. 供試本 21에서 活着한 것은 1本도 없으며, 接芽는 이미 接

第4表 芽接傳染試驗結果

年度	接木組合	接木數	活着數	砧木發條數	砧木發病數
1962	健砧+病芽	21本	0本	21本	3本*

\* 1963년에 發病함.

實施 當年에 全部 枯死하였다. 翌年 觀察에 依하면 砧木 21本中 3本이 發病하였는데, 이는 對照의 100餘本이 모두 健全한 것으로 보아 接芽로 부터 感染發病됨이 確實하다.

### 考察 및 結論

病根에 健穗를 또는 健根에 病穗를 切接함으로서, 健穗에 또는 健根에 容易하게 感染되었으며, 더우기 病根에 健穗를 接한 것에서는 99%의 高度의 傳染率을 보였다. 如斯히 接木傳染이 容易함은 一般 樹木 virus에 있어서 하나의 特徵으로 되어있다.

一旦 罹病되었다가 恢復된 株에서 採取한 穗木을 病根에 接한 것에 있어서도 他 健全樹木에서와 마찬가지로 感染 發病되는 것으로 보아, 그 恢復樹가 完全恢復된 것인지 또는 外觀上 恢復된 것 같이 보이지만 急性에서 慢性狀態로 變換한 不過하며 virus가 潛在狀態에 있는 것인지는 一段의 檢討를 要하는 問題이라고 생각 된다. 그러나 完全 恢復되었더라도 後天性免疫이 이루어지지 않은 것 만은 이번 試驗을 통하여 말 할 수 있다.

一般的으로 virus 病의 接木傳染은 罹病된 接穗나 接芽의 組織이 砧木과 癒着하여야 만 感染되는 것인데, 本病에 있어서는 切接이나 芽接試驗을 통하여 罹病된 接穗나 接芽가 枯死한 경우에도 健全砧木에 感染이 일어났다. 即 切接에서는 不活着 砧木 19本中 4本(21%)이, 그리고 芽接에서는 21本中 3本(4%)의 感染發病을 보았다. 그런데 이같은 현

象은 Yamada 等에 依하여 發表된 Satsuma orange의 Satsuma dwarf에서 볼 수 있으며, 또 sandal의 spike disease(1930), 복숭아의 peach mosaic(1944) 및 柑橘의 psorosis(1942, 1945, 1947)에 있어서 罹病植物의 樹皮 또는 葉片의 一部를 健全樹에 挿入함으로서 感染이 일어나는 것과도 같은 現象이라 하겠다. 그리고 Kunkel(1938)에 依한 복숭아의 各種 virus 病의 芽接傳染試驗에 있어서, 感染이 可能한 病芽와 砧木組織과의 接着 最短期間이 peach mosaic에서는 2~3日, peach yellows와 peach rosette에서는 8~14日인 것도 위의 여러 경우와 마찬가지로 現象이라 하겠다. 따라서 一定期間 罹病植物의 組織과 砧木組織이 接着 만 하면 活着 亞드래도 感染이 일어나는 것으로 생각된다.

病穗木을 採取한 同一株의 根이 例外없이 發病되는 것으로 보아, 健根에 病穗를 接한 것에 있어서 接穗는 全部發病하여야 함에도 不拘하고, 越冬前(11月 25日)에 採取하여 貯藏하였은 病穗木은 98% 病狀을 나타냈는데, 越冬後(3月 14日) 採取한 病穗木에서는 33%의 發病을 보였다. 뿐만 아니라 接木後 第1次調査(6月 18日과 20日)에서는 前者가 90%인데 反하여 後者 即 越冬後 採取한 것에서는 겨우 3%가 病狀을 이루었을 뿐이던 것이 其後 時日이 經過함에 따라 漸次 發病數가 增加하여 33%에 이르게된 것이다. 如斯히 越冬後에 採取한 病穗木에 있어서 接木後 初期에 發病數가 적은 것이 漸次 增加하는 것과 發病하여야 할 穗木의 1/3이 病狀을 나타내고 남이지 2/3가 恢復되었음은 무엇을意味하느냐, 매우 興味있는 問題라 하겠다. 이와 類似한 現象은 最近 Tahama(1961, 1994)에 依하여 桑樹萎縮病에서 報告된바 있으며, 어마 罹病樹의 枝條에 있는 virus는 野外에서, 冬期에 消失 또는 減少되지 않나 생각되며 앞으로 多角度로 研究할 問題인 것이다.

如斯히 매추나무 미친病은 一般樹木 virus에 있어서와 같이 接木傳染이 容易하다는 것 그리고 病徵이나 細胞組織의 變化(1960, 1960)가 흔히 virus 罹病植物에서와 같은 特徵을 나타내는 것 등으로 미루어 本病의 病原이 virus임에 틀림없다고 본다.

### 摘 要

1962年 부터 64년까지 매추나무 미친病을 接木傳染試驗을 하였다.



病根에 健全穂木을 또는 健全根에 病穂木을 切接함으로서, 前者에서는 99% 그리고 後者에서는 活着 發條한 砧木 個體의 62%가 感染됨으로서 高度의 傳染率을 보였다. 健全砧木에 切接한 病穂木이나 芽接한 病芽가 枯死하였음에도 不拘하고, 傳染率이 切接에서는 21% 그리고 芽接에서는 14%였는데, 이는 一定期間 罹病植物의 組織과 砧木組織이 接着하면 感染되는 것으로 생각 된다. 罹病되었다가 恢復된 株의 枝條를 病根에 切接한 경우에도 100% 感染되었으며, 따라서 完全 恢復되었더라도 後天性免疫은 이루어지지 않았다고 보겠다.

健全根에 病穂木을 切接함에 있어서, 病穂木을 越冬前에 採取 貯藏하고 翌春 供試한 것은 接穂의 發病率이 98%인데 反하여, 越冬後에 採取한 病穂木에 있어서는 33%의 發病率을 보였다. 더욱이 接實施 約 2個月後인 6월 18日頃 調査에 依하면, 越冬前에 採取한 接穂는 이미 90%가 發病하였는데, 越冬後에 採取한 것은 겨우 3%가 發病하였을 뿐이든 것이, 其後에 33%에 達하게 된 것이다. 이같은 것은 매우 特異한 現象이라 하겠으며, 아마 罹病樹의 枝條에 있는 virus는 野外에서 冬期에 消失 或은 減少되는 것으로 생각 된다.

대추나무 미친病은 그 病徵: 細胞組織의 變化 그리고 接木傳染이 容易하다는 것 등으로 미루어, 그 病原이 virus 임이 確實視된다.



Fig. 1. Infection through stem-grafting (Photographed on Aug. 23, 1964)

A. Diseased scion (cut on March 14) grafted on healthy root. Note the characteristic symptom on the stock.

B. Controlled graft (healthy scion grafted in healthy root).

### References

1. Cochran, G.W., and J.L. Rue. 1944. Some host-tissue relationships of the peach mosaic virus. *Phytopathology* **34**: 934.
2. Hong, S.W., and C.J. Kim. 1960. A study of virus disease on Chinese date tree. I. On the external and the internal morphological characteristics of disease infected plants. *Kor. Jour. Bot.* **3** (1): 32-38.
3. Hong, S.W. 1960. *ibid.* II. On the anatomical effects of the shoot cluster disease on the vascular structure of the infected plants. *Kor. Jour. Bot.* **3**(2): 29-34.
4. Hong, S.W., and Y.C. Hah. 1961. A comparative investigation of free amino acids in healthy and virus diseased Chinese date tree. *Kor. Jour. Bot.* **4**(1): 9-12.
5. Kunkel, L.O. 1938. Contact periods in graft transmission of peach viruses. *Phytopathology*

- 28: 491—497
6. Rhoads, A.S. 1942. The successful transmission of psorosis of citrus trees in Florida by bark grafting. *Phytopathology* **32**: 410—413.
  7. Sreenivasaya, M. 1930. *Jour. Indian Inst. Sci.* **13**: 113—117.
  8. Tahama, Y. 1961. Studies on the dwarf disease of mulberry tree. Transmission by grafting. *Ann. Phytopathol. Soc. Japan* **26**: 165—169.
  9. ———. 1961. *ibid.* IX. Recovery from disease due to low temperature in winter and mechanism of the appearance of disease symptom. *Ann. Phytopathol. Soc. Japan* **29**: 137—141.
  10. 上原敬二. 1959. 樹木大圖説. 有明書房. p. 1067.
  11. Wallace, J.M. 1945. Technique for hastening foliage symptoms of psorosis of citrus. *Phytopathology* **37**: 149—152.
  12. ———. 1947. The use of leaf tissue in graft-transmission of psorosis virus. *Phytopathology* **37**: 149—152.
  13. Yamada, S., and K. Sawamura. 1952. Studies on the dwarf disease of Satsuma orange, *Citrus unshiu* Marcovitch. (preliminary report). Tokai-kinki Agr. Expt. Sta. Hort. Div. Bull. **1**: 61—71.
  14. 尹國炳. 1958. 林業經營叢書 第10號. 中央林業試驗場. p. 185—194.