

뽕나무 萎縮病에 關한 研究

(接木傳染 및 昆蟲傳染)

張 炳 皓 · 金 鍾 鎭

(江 原 大 學)

Studies on the Dwarf Disease of the Mulberry Tree

(Transmission by Grafting and Insects)

B. H. Chang, C. J. Kim

Kangwon National University

Summary

A series of experiments were conducted from 1968 to 1970 to find the transmission effects of the dwarf disease of mulberry tree in connection with inlay grafting and insect vector with the following conclusions:

1. The inlay-grafting of sound scions on diseased roots showed a 30 per cent transmission rate among the successful grafts. The inlay-grafting of diseased scions on sound roots showed a 14 per cent transmission rate among the successful grafts in the case of scions cut and stored before wintering but no transmission effect in the case of scions prepared after wintering. There were some stocks, among the unsuccessful grafts of diseased scions upon sound roots, that sprouted out new buds, no transmission effects were found in them.

2. Leafhoppers (*Hishimonus disciguttus* Walker) collected from areas with no dwarf disease infection were grouped into three plots and let to feed on mulberry tree severely infected by dwarf disease for 7 days, 14 days and 21 days respectively. After these preliminary treatment, the leafhoppers were recollected to be fed on the sound seedling divided into three plots for 10 days, 15 days and 20 days respectively to find the transmission effects. The results are that the 7 day plot showed no transmission effect whereas the 14 day plot showed a 22 per cent disease rate and the 21 day plot 61 per cent rate indicating that the longer the feeding period is the higher the transmission rate.

I. 緒 言

뽕나무萎縮病은 從來 日本特有의 病으로 生覺되어 왔으나 最近 中共 廣東省⁽¹⁾에서도 뽕나무萎縮病의 發生이 報告되었다고 하며 우리나라에서도 到處에 發生되어 蠶業增産에 一大威脅을 주고 있다.

著者は 우리나라에 發生되고 있는 뽕나무萎縮病이 日本에서 發生되고 있는 것과 같은 傳染性인 病인가를 究

明코져 本試驗을 施行하였던바 接木 및 마름무늬매미충에 依하여 傳染되는 病임을 立證하는 몇가지 結果를 얻었기 그 成績을 報告하는 바이다.

II. 研 究 史

뽕나무萎縮病에 對하여 1887年頃까지는 그 病原에 關하여 檢討한 結果 切斷部腐蝕說, 地中停滯水起因說,

黴菌寄生說, 養分多過說, 樹液漏出說이 나와 結論을 내리지 못하였다⁽¹⁾

1897年 桑樹萎縮病調查會가 設置된 後 7年間 組織의 10로 調查研究가 實施되었는데 그 結論을 要約하면 本病은 傳染性的 病害가 아니라 過度한 伐採 摘葉에 依하여 뿌나무가 榮養不足이 되어 일어나는 生理的 障礙라 하였다.⁽¹⁾

그 後 籙方 (1931)⁽¹⁰⁾는 本病이 枝條를 伐採하지 않고 喬木과 實生苗 接木苗에서도 發生한다는데 疑心을 갖고 病徵이 virus 病에 類似한 點으로 보아 蟲媒傳染試驗을 한 結果 其中 마름무늬메미충만이 傳染을 媒介함을 發見하였다.

秋谷(1931)⁽¹¹⁾는 本病이 据接 및 切接에 依하여 傳染한다고 報告하였는데 이들은 萎縮病이 傳染性으로 virus에 依한 것이라고 示唆하였다.

河合(1939)⁽¹²⁾는 萎縮病桑葉의 表皮細胞 및 葉肉組織의 細胞에 X體의 存在를 發見하고 病原이 virus임을 確認하였다고 報告하였다.

田濱(1967)^{(2) (3) (6) (7) (8) (9)}는 本病이 汁液이나 組織種으로는 傳染하지 않으며 種子나 土壤에 依해서도 傳染하지 않는다고 하였다. 그러나 뿌나무健全臺木에 萎縮病穗木을 切接하고 또 罹病臺木에 健全穗木을 据接한 結果 春期 切接은 傳染하지 않으며 接木한 罹病穗木도 回復하였으나 据接에서는 高率의 傳染을 이룩

다. 또한 마름무늬메미충을 採集하여 重症萎縮病株에 20日間以上 吸汁시켜 또는 病株에 産卵孵化 生育시킨 成蟲을 無病菌에 放飼接種한 結果 10—100%의 個體가 本病을 傳染하였다고 하였다. 萎縮病의 罹病枝條를 9~11月 사이에 採集하여 9~12月에 挿木한 것은 100% 發病하였으나 同一條件의 枝條를 貯藏하여 翌年 1月 以後 挿木한 것은 發病이 減少되었으며 이것을 2~5月 挿木한 것은 거이 全部回復되었다. 또 1~2月에 採集하여 2~4月에 挿木한 것은 거이 回復하였으며 5月 새로 發病한 枝條를 挿木한 것은 100%發病되었다고 報告하였다.

土居(1967)⁽¹⁶⁾는 뿌나무萎縮病의 罹病新梢의 莖葉을 電子顯微鏡에 依하여 觀察하였던 바 既知의 植物 virus 粒子和 같은 것은 볼 수 없었으며 節管, 脈에 따라서는 節部柔細胞內에 大小(80~250m μ) 多數의 球, 不齊橢圓形의 mycoplasma와 PLT와 같은 粒子가 보였다고 報告하였다.

III. 材料 및 方法

試驗 1. 接木傳染

接木傳染試驗은 切接法을 使用하였는데 健全根에 罹病穗木을 또는 罹病根에 健全穗木을 接木하므로써 活着後에 發病狀態를 調査하였다. 接木에 使用된 臺木과 接穗의 採取 및 處理狀況은 Table 1.과 같다.

Table 1. The collection and treatment of stocks and scions.

Period of experiment	Kind of stocks and scions	Location of collecting	Date of collection	Stock collected	Treatment following collection	Grafting date
1968~1970	stock(sound root)	Sinmae Ri Sumyon Chun sung kun	April 1, 1969	sound seedling	transplanted in open ground	April 8, 1969
	stock(diseased root)	Sanchon RiBukmyon Chun sung kun	April 5, 1969	12 severely diseased stocks	transplanted in open ground	
	diseased scion (before wintering)	Sanchon RiBuknyon Chun sung kun	Nov. 10, 1968	10 severely diseased stocks	stored in cellar	
	diseased scion (after wintering)	Sanchon RiBukmyon Chun sung kun	April 5, 1969	17 severely diseased stocks	transplanted in open ground	
	sound scion	mulberry field of Kangwon National university	April 5, 1969	10 sound stocks	transplanted in open ground.	

臺木(罹病根)은 重症樹에서 地表附近의 어린뿌리를 採取하였으며 接穗(病枝條)는 前記 罹病臺木을 採取한 同一株에서 採取하되 病徵이 뚜렷한 것을 擇하였다.

接穗(病枝條)採取는 2회에 걸쳐 하였는데 1次는 1968年 11月 10日에 2次는 越冬後인 1969年 4月 5日에 採取하였다. 1次採取接穗는 採取當日 Cellar에 貯藏하였다가 翌春 試驗에 供하였다.

接穗(健全枝條)는 接木當日 江原大學桑園에서 採取하

였다.

接木은 1969年 4月 8日 切接法으로 하였으며 接木部位를 vinyl로 감아 乾燥를 防止케하고 4月 9日에 定植하였으며 活着한 後에 vinyl를 除去하였다.

試驗期間은 1968年 11月부터 1970年 7月까지이며 試驗結果調査는 數회에 걸쳐 肉眼으로 觀察하여 綜合하였다.

本病의 感染判定은 節間短縮에 따른 枝條의 萎縮 및

叢生, 葉의 微狀으로는 裂葉이 圓葉으로 變化되고 葉의 萎少 葉의 黃化 葉片의 支脈間黃化 葉片의 凸狀彎曲等에 依하였다.

試驗 2. 마름무늬매미충에 의한 傳染試驗

接種試驗에 供用한 마름무늬매미충(*Hishmonus disciquittus* WALKER)은 뽕나무萎縮病의 無病地帶인 春川市牛頭洞(江原蠶種場)에서 捕蟲網을 使用하여 成蟲을 採集한 것이다. 採集한 마름무늬매미충은 採集當日 萎縮病多發地인 春城郡新北面山泉里(東邦製絲直營 뽕나무마을)의 萎縮病重症株上에 直徑 20cm, 높이 35cm의 寒冷絲飼育箱을 만들어 씩우고 그속에 放飼吸汁 시켰다. 그리고 一部는 對照區로 吸汁시키지 않고 直接 接種시켰다.

吸汁期間은 7日 14日, 21日間式 1週間隔으로 하였으며 接種期間은 上記 세가지 吸汁期間別로 10日, 15日, 20日로 하였다. 接種蟲數는 各 15마리로 하였다. 接種苗는 沖繩桑의 實生苗 一年生을 使用하였으며 이 種子는 日本熊本縣蠶業試驗場 田濱康夫博士로부터 分讓받은 것이다. 接種試驗에 使用한 實生苗는 江原大學溫室內에서 播種床에 播種하여 本葉 5~6枚時에 5寸盆에 定植하여 硝子室內에서 試驗하였다. 試驗期間中 硝子室內의 溫度는 20~28°C 였다.

IV. 實驗 結果

試驗 1. 接本傳染試驗

接木傳染試驗 結果는 Table 2 와 같다.

Table 2. The result of stem-grafting transmission experiment.

Period of Experiment	Stock	Scion			Number of grafting	Number of succesful cases	Number of infection among the succesful grafts
		whether or not diseased	Varieties	Stocks taken			
1968~1969	diseased root	sound scion	Kaeryangsuban	sound branch in non-infected area	30	15	4
	"	"	Iljirae	"	30	18	5
	"	"	Suwonsang No.4	"	30	24	8
	"	"	Sipyung	"	30	23	7
	Sound root	diseased scion	Kaeryangsuban (before wintering)	Cut from the severely diseased stock in the dwarf disease stricken area	60	52	8
	"	"	Suwonsang No. 4 (before wintering)	"	17	14	4
	"	"	Variety unknown (before wintering)	"	40	35	2
	"	"	Kaeryangsuban (after wintering)	"	80	72	0
	"	"	Variety unknown (after wintering)	"	30	28	0
	sound root	sound scion	Kaeryangsuban	sound branch in the dwarf disease stricken area	40	36	0
	"	"	Iljirae	"	10	8	0
	"	"	Suwonsang No. 4	"	10	10	0
"	"	Sipyung	"	10	8	0	

病根臺木에 健穗를 接한 것에서는 活着株數 80株中 24株가 發病됨으로서 30%의 傳染率을 보였으며 健全根臺木에 病穗를 越冬前 11月 10日에 採取하여 Cellar에 貯藏하였다가 翌春 接한 것은 活着株數 101株中 14株가 發病하여 14%의 傳染率을 나타냈다.

그러나 健全根에 病穗를 越冬後 4月 5日에 採取하여 接한 것은 活着株數 100株中에서 單 1株도 發病되지 않았다.

또한 對照區인 健全根에 健全穗(各品種別)를 接한 것에서는 活着株數 62株中에서 全혀 發病되지 않았다.

이 結果는 6월부터 10월까지 數회에 걸쳐 發病與否를 觀察하였으며 翌年에도 繼續 發病狀態를 觀察하려 하였던 바 前年에 發病되었던 個體는 大部分 冬期에 病弱하여 枯死하였으며 發病되지 않았던 것만 發芽되었다.

試驗 2. 마름무늬매미충에 의한 傳染試驗

마름무늬매미충에 의한 傳染試驗 結果는 Table 3. 과 같다.

Table 3. The result of transmission experiment lozenge-marked leafhopper

whether or not diseased	Location of vector collecting	Description of feeding			Date of inoculation	Number of vectors	Inoculating period	Number of stocks inoculated	Number of infected stocks	Infection rate (%)
		Varieties	Location	Feeding period(date)						
Non diseased area	Woo du dong Chuncheon	Kaeryang suban	Sanchon Ri Bukmyon Chunsung kun	7	June 27, 1970	15	10	6	0	0
		"	"	7	"	15	15	6	0	0
		"	"	7	"	15	20	6	0	0
		"	"	14	July 4, 1970	15	10	6	1	16
		"	"	14	"	15	15	6	1	16
		"	"	14	"	15	20	6	2	33
		"	"	21	July 11, 1970	15	10	6	2	33
		"	"	21	"	15	15	6	4	66
Non diseased area	Woo du dong Chuncheon					15	20	6	0	0

Table 3에서 보는 바와 같이 採集한 마름무늬매미충의 成蟲 15마리씩을 採集當日부터 7日間 吸汁시켜 10日, 15日, 20日間式 接種시킨 區에서는 全히 發病되지 않았다.

그러나 吸汁期間 14일에 10日間接種區와 15日間接種區에는 各各 接種株數 6株中에서 1株式 發病되어 16%의 傳染率을 나타냈으며 20日間 接種區에서는 接種株數 6株中 2株가 發病되어 33%의 傳染率을 나타냈다.

그리고 吸汁期間 21일에 10日間接種區는 6株中 2株가 發病되어 33%의 傳染率을 나타냈고 15日間接種區에서는 6株中 4株가 發病되어 66%의 傳染率을 나타냈으며 20日間接種區에서는 6株中 5株가 發病되어 83%의 傳染率을 나타냈다.

V. 考察 및 結論

1. 뽕나무萎縮病이 接木에 依하여 傳染된다고 하는 것은 明確한 事實이나 秋谷(1931)⁽¹¹⁾는 切接에 依하여 106株中 53株(50%), 呼接에 依하여 21株中 16株(76%), 据接에 依하여 38株中 21株(55%) 傳染하였다고 報告하였으나 田浜(1957~1960)⁽⁶⁾은 切接에 依한 傳染은 認定되지 않고 据接에 依한 傳染率은 90%였다고 報告했다.

그러나 著者는 切接試驗에서 病根+健全穗에 25% 健

全根+病穗(越冬前: 11月 10日 採取)에 12% 傳染되었으나 健全根+病穗(越冬後: 4月 5日 採取)에서는 全히 傳染되지 않았는데 이와같은 現象은 田浜의 試驗에서도 切接試驗에도 越冬後에 接穗를 採取하였기 때문에 發病되지 않은 것으로 生覺되며 아마도 罹病樹의 枝條에 있는 病原體가 露地에서 冬期에 低溫과 休眠의 相互作用으로 消失 或은 減少되지 않았나 生覺된다. 이와같은 現象은 金鍾鎮(1965)⁽¹⁸⁾에 依하여 대추나무미친병에서도 報告된 바 있으며 앞으로 多角的으로 究研할 問題인 것으로 生覺된다.

2. 田浜(1967)⁽⁶⁾는 萎縮病多發地에서 採集한 마름무늬매미충을 萎縮病株上에서 20日間 以上 飼育한 것 과 病株上에서 孵化한 것 그리고 採集直後 接種한 것 어느 것이나 程度의 差는 있으나 萎縮病을 傳染시켰으며 1株에 10마리 加害接種試驗에서 5時間接種시켜 10%, 12時間接種시켜 60% 傳染되었다고 하며 酒井(1935)⁽¹⁶⁾는 pot에 桑苗 4株를 심고 여기에 마름무늬매미충을 多數 一時에 放飼하여 集團의으로 加害한 結果 最低 1日 加害시켜 33%의 傳染率을 나타냈다고 報告했다. 上記兩氏는 吸汁時間과 接種時間이 길고 또 接種蟲數가 많을수록 感染率이 높았다고 볼 수 있다.

그런데 著者의 試驗에서는 마름무늬매미충을 無病地帶에서 採集하였기 때문에 保毒되어있지 않으므로 吸汁期間이 짧은 7日區에서는 接種時間이 길고 짧은을

莫論하고 전혀 發病되지 않았으며 吸汁期間 14日區에서는 比較的 낮은 傳染率을 보였으며 吸汁期間 21日區에서는 接種期間의 多少에 比例하여 10日接種에 33%, 15日接種에 66%, 20日接種에 83%의 傳染率을 나타냈다. 그러므로 本試驗은 上記兩氏의 試驗과 大體로 一致하였다고 볼 수 있다.

VI. 摘 要

1968년부터 1970년까지 뽕나무萎縮病에 關하여 接木傳染 및 昆蟲媒介傳染試驗을 한바 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 病根에 健全穗木을 切接하므로써 活着株數中 30%의 傳染率을 나타냈다. 健全根에 病穗木을 切接함에 있어서는 病穗木을 越冬前에 採取 貯藏하였다가 翌春 供試한 것은 活着株數中 14%가 傳染되었는데 反하여 越冬後에 採取한 病穗木에 있어서는 全히 發病되지 않았다. 健全穗木에 病穗木을 切接하여 不活着된 것 中 莖芽가 發條한 것은 全히 發病되지 않았다.

2. 뽕나무萎縮病의 無病地帶에서 採集한 마름무늬메미충을 重症萎縮病株에서 7日, 14日, 21日間式 各各 吸汁시킨 成蟲을 無病實生苗에 放飼接種한 結果 7日區는 傳染되지 않았으며 14日區는 22%, 21日區는 61% 傳染率을 나타냈다. 吸汁時間과 接種時間은 各各 傳染率이 높았다.

參 考 文 獻

1. 石家達爾(1965): 크로의萎縮病, 日植病報 31, 139—144.
2. 田浜康夫(1968), 桑樹萎縮病에 關する 究研, 熊本蠶業試驗場報告 40, 12—136.
3. 田浜康夫(1961): (第1報) 接木傳染, 日植病報 26(4), 165—169.
4. 田浜康夫(1961) (第2報) 挿木時期と病徵發現, 日植病報 26 (5), 211—214.
5. 田浜康夫(1962): (第3報) 病徵と病徵記載方法, 日蠶雜 31 (2), 122—127.
6. 田浜康夫(1963): (第4報) 히시몬요코바이에 依る 傳染. 日植病報 28 (1), 49—52.
7. 田浜康夫(1963): (第7報) 病徵と溫度との關係, 日植病報 28(4), 195—197.
8. 田浜康夫(1964): (第10報) 히시몬요코바이에 依る 傳染. 日植病報 29 (4), 185—188.
9. 田浜康夫 (1964): 히시몬요코바이에 依る 傳染(XI) 日蠶雜 33 (3), 167—170.
10. 鑄方未彦·松本鹿藏(1931): 桑樹萎縮病의 病原について, 蠶絲學校 13, 58.
11. 秋谷寬藏(1931): 桑의 萎縮病原에 關する 考察. 日蠶雜 2, 199—200.
12. 河合一郎(1939): 桑樹萎縮病罹病植病의 病葉中에 認めらるる體에 就いて, 日植病報 9, 16—21.
13. 酒井 績(1935): 桑樹萎縮病의 傳染에 關する 一知見. 蠶絲界報 515, 39—52.
14. 酒井 績(1937): 히시몬요코바이의 媒介에 依る 桑樹萎縮病의 傳染について 長野蠶試報 39, 1—14.
15. 酒井 績(1935): 桑樹萎縮病의 傳染에 關する 一知見, 蠶絲界報, 39—52.
16. 土居養二·寺中理明·與良 清·明日山秀文(1967): 크로萎縮病ジャガイモてんぐ巢病 Aster yellows 感染 베타유니아 ならびにキリてんぐ巢病의 罹病莖葉節部に見出された Mycoplasma 様(めるいけ PLT 様)微生物について
17. 日高 醇外 3名(1960) 植物ウイルス病, 379—381.
18. 金鍾鎭(1965): 대추나무미친病에 關한 究研(Ⅲ) (接木傳染) 韓國微生物學會誌 Vol. 3, No. 1. 1—6
19. 金鍾鎭(1964) 아카시아나무모자이크病에 關한 究研(病徵 및 接木傳染) 植物保護學會誌 Vol. 3, 1—5
20. 金鍾鎭(1966) 아카시아나무모자이크病에 關한 究研(Ⅲ) (媒介昆蟲) 韓國微生物學會誌 Vol. 4, No.2. 19—21.



Fig. 1. Symptoms of dwarf disease of mulberry tree (Severely infected tree)



Fig. 2. Symptoms of dwarf disease of mulberry tree (withes broom)



Fig. 3. A. Healthy control tree B. The diseased grafting obtained and growing, symptoms developed

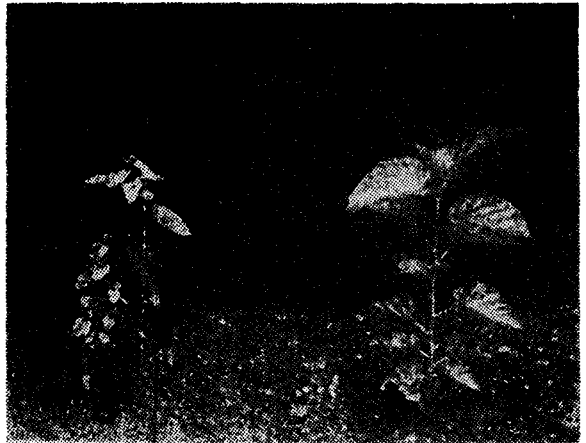


Fig. 4. A. Healthy control tree B. The diseased grafting obtained and growing, symptoms developed

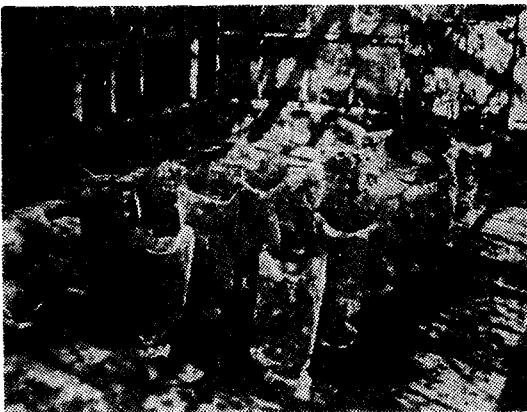


Fig. 5. Insect-transmission experiment in a greenhouse

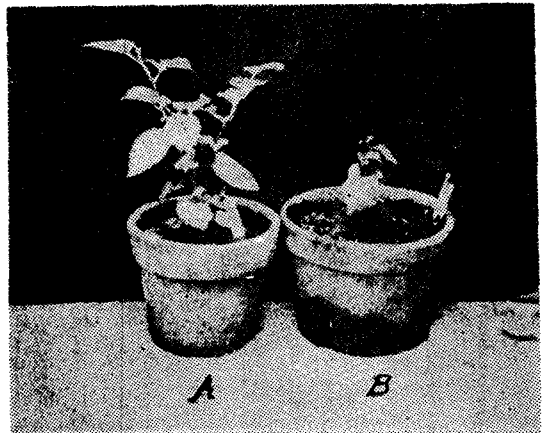


Fig. 6. A. Healthy Okinaw seedling B. Diseased seedling of Okinaw transmitted by leafhopper