

Oxytetracycline 의 樹幹注入에 依한 대추나무 비짜루病 防除*

羅 瑢俊** William M. Brown, Jr.,*** 文 東植****

Control of Witches'-broom Disease of Jujube with Oxytetracycline Injection*

La, Yong-Joon,** William M. Brown, Jr.,*** and Moon, Dong-Sik****

ABSTRACT

A witches'-broom disease of jujube (*Zizyphus jujuba*) with which mycoplasma-like bodies are associated is wide spread in South Korea. Jujube trees with witches'-broom symptoms were selected from 15-20 year old planting and treated with solution of oxytetracycline hydrochloride(Terramycin). Treatments were 1) one injection on April; 2) one postharvest injection on October; 3) two injections (April and July); 4) three injections (April, June and August) and 5) an untreated control. Each injection consisted of 500 ml of 1,000 p.p.m. solution of oxytetracycline HCl transfused into affected trees from plastic reservoir through plastic tubes connected to 3 small holes drilled in the basal part of the tree trunks. Complete remission of witches'-broom symptoms was accomplished within one growing season by one spring (April) injection. One postharvest (Oct.) injection also prevented the symptoms in the following growing season. Two and three injection treatments prevented the symptoms for at least two growing seasons and restored previously severely diseased trees to normal or near normal conditions. Remission of symptoms was found only above the injection site while current season witches'-brooms developed from areas below the injection site and from untreated main scaffolds. The results of this experiment demonstrates that transfusion treatment with oxytetracycline HCl is feasible for the practical control of witches'-broom of jujube.

緒 論

대추나무 (*Zizyphus jujuba* Mill. var. *inermis* Rehd.) 의 비짜루病(一名 도깨비집病, 미친病, 天狗巢病)은 마이코플라스마에 起因하는 (4), 全身感染性病으로서 우리나라에서는 1950년경부터 全國各地에서 激發하여 큰 被害를 준 것으로 報告되어 있다(2).

비짜루병은 대추나무의 가장 致命的인 病으로서 일단 發病하면 2~3年內에 나무가 죽게되며 防除가 不可能 했기 때문에 病든 나무는 그대로 放置하거나 또는 별 책소각하는 수 밖에 없었고, 그 결과 全國의 여러 대추나무 主産地가 荒廢化된 것은 잘 알려진 사실이다.

대추나무는 우리나라의 중요한 有實樹種으로서 오래 전부터 많은 栽培農家의 重要한 所得源이 되어왔다.

* 文敎部 學術研究助成費에 依한 研究임 Research supported by grants from the Ministry of Education, the Republic of Korea.

** 서울大學校 農科大學 College of Agriculture, Seoul National University, Suweon, Korea 170.

*** Formerly with UNDP/FAO, Office of Rural Development, Suweon, Korea 170.

****全北林業試驗場 Jeollabukdo Forest Research Institute, Jeonju, Korea 520.

그러나 비짜루病的 계속적인 蔓延으로 每年 數많은 대추나무가 죽어가고 있어 農家所得에 큰 損失을 招來하고 있을뿐 아니라 앞으로의 대추나무 栽培마저 크게 위협하고 있어 이에 對한 効果의인 防除對策이 切實히 요청되고 있다.

대추나무의 비짜루病은 그 病徵이 全身性이고, 實驗的으로 接木에 依한 傳染이 잘 되는 症 등으로 미루어 한동안 바이러스에 起因하는 病으로 짐작되어 왔으나 (1,2), 최근에 이病의 病原體는 바이러스가 아니고 마이코플라스마라는 것이 밝혀진바 있다(4). 따라서 마이코플라스마性病의 防除에 効果的이라고 알려진 抗生物質에 依한 대추나무 비짜루病의 直接的인 防除可能性을 檢討할 必要가 생기게 되었다.

本研究는 지금까지 植物의 마이코플라스마性病에 가장 効果的인 抗生物質로 알려진 옥시테트라사이클린 (oxytetracycline hydrochloride)을 대추나무에 樹幹注入하여 비짜루病의 치료효과를 究明할 目的으로 實施했다.

本研究를 위해 補助해준 文敎部當局과 研究遂行에 積極的으로 協助해주신 金正夏 全北林業試驗場長, 李東鉉 한국 화이자 株式會社 副社長, 그리고 金洪斗 研究士에게 깊은 感謝를 드린다.

材料 및 方法

1. 供試대추나무

全北 完州郡 九耳面 亢佳里 一帶의 대추나무 비짜루病 集團發生地內에서 비짜루病에 甚하게 걸려있는 15~20年生(胸高直徑 20 cm 內外)의 대추나무를 골라서 樹幹注入에 供試하였다.

2. 供試藥劑

樹幹注入에 使用한 oxytetracycline HCl(Terramycin, 有效成分 99% 以上)은 한국 화이자株式會社로부터 分讓받았으며, 同藥劑의 1,000 p.p.m. 水溶液을 時期別로 1株當 500 ml 씩 注入하여 비짜루病의 防除效果를 檢討하였다.

3. 樹幹注入方法

樹幹注入은 Nylund 와 Moller (3)가 使用한 方法을 多少改變해서 使用했다. 그림 1에서 보는 바와같이 병든 대추나무 줄기에 드릴로 直徑 約 1.5 cm, 길이 2.5~3.0 cm 의 注入孔을 水平으로 鑿고, 注射針을 꽂은 고무마개로 반쯤 막은 다음 나무에 매달아 놓은 플라스틱 藥筒으로부터 藥液이 注射針을 通하여 樹幹內에 注入되도록 하였다.

樹幹注入時, 藥液이 나무 全體에 擴散되도록 줄기 둘레에 3方向으로 3個의 구멍을 鑿고, 이들 3個의 注

入孔을 通해 同時에 藥液을 注入시켰다. 이때 第1注 入孔은 地上 20 cm 部位에 그리고 第2 및 第3 注 入孔은 各各 15 cm 윗쪽에 位置하도록 하였다. (그림 1)

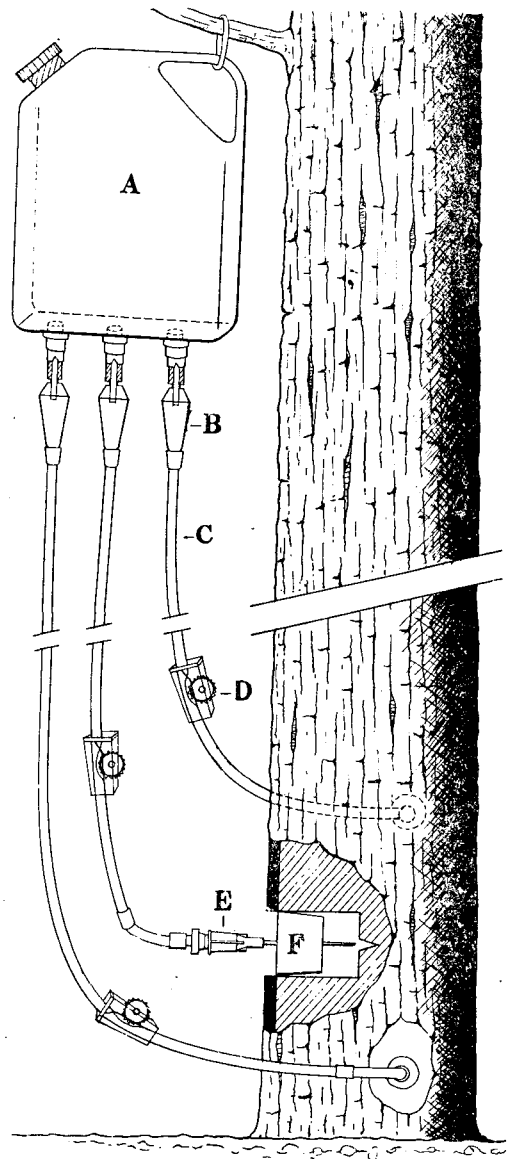


Fig. 1. Diagram describing the trunk injection meth.

- A : container
- B : drip meter
- C : plastic hose
- D : clamp
- E : needle
- F : rubber stopper

結果 및 考察

oxytetracycline HCl 을 樹幹注入하고 같은해 9月末에 비짜루病的 防除效果를 調査한 結果는 表 1과 같다.

表 1을 보면 oxytetracycline HCl 을 各各 1回, 2回 및 3回 樹幹注入한 대추나무 全個體에서 전혀 비짜루病徵이 나타나지 않은데 反해 無處理區에서는 모두 極甚한 비짜루病徵이 나타났다.

oxytetracycline HCl 을 樹幹注入한 나무에서는 비짜루病徵의 發現이 完全히 抑制되었을뿐만 아니라, 前年度의 病든 가지에서 正常葉크기의 健全한 새잎이 자라나면서 꽃이 피고 열매가 열렸다. 그러나 無處理區의 病든 나무에서는 줄기와 가지의 곳곳에서 2次枝와 3次枝가 形成되고 여기에 畸型的으로 矮化된 잎이 密生할 뿐, 꽃이 피지않아 열매가 열리지 않았다(그림 2).

以上の 結果로 보아 樹幹注入當年에 있어서는 注入回數에 關係없이 1回(4月) 注入만으로도 비짜루病이 完全히 치유됨을 알 수 있다.

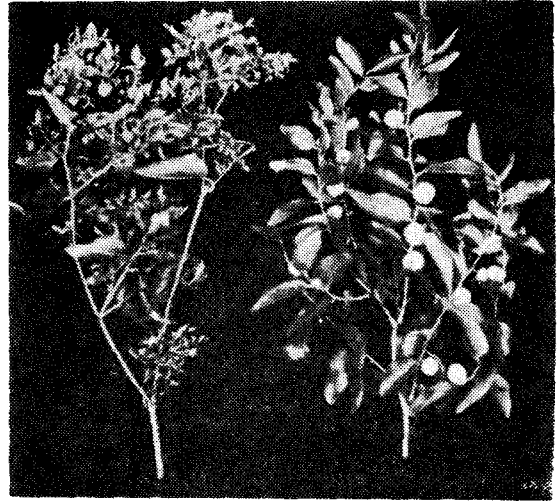


Fig. 2. Effect of oxytetracycline HCl injection on the development of witches'-broom symptoms in diseased jujube. Left: untreated tree Right: treated tree.

Table 1. Effect of oxytetracycline-HCl injection on the development of witches'-broom symptoms in diseased jujube during the current growing season.

No. and time of injection*	No. trees injected	No. trees showing symptoms	Remarks
1 (April)	6	0	Complete remission of symptoms
2 (April and July)	6	0	" "
3 (April, June and Aug.)	6	0	" "
Control (Untreated)	6	6	Severe symptom development

* Each injection consisted of 500 ml of a 1,000 p.p.m. solution of oxytetracycline-HCl.

한편 oxytetracycline 에 의한 病徵의 抑制效果는 樹幹注入部位의 윗쪽에서만 나타났다, 그 以下部分에서는 病徵이 抑制되지 않았다. 따라서 나무줄기의 밑부분에 藥液을 注入하지 않고, 윗쪽에 있는 側枝에 注入하였을 경우는 그 줄기에서만 病徵이 抑制되고, 다른 줄기에서는 病徵이 抑制되지 않았다. 이런 점으로부터 oxytetracycline HCl 은 注入口로부터 上部로만 移行하고 下部로는 移行하지 않는 것을 알 수 있다.

oxytetracycline HCl 의 樹幹注入에 依한 病徵抑制效果가 얼마동안 持續되는가를 알아보기 위해 藥劑注入한 나무들을 이듬해 8월까지 두고 調査한 結果는 表 2와 같다.

表 2를 보면 樹幹注入 2年次에 가서는 1回注入區의 6株中 4株에 部分的으로 病徵이 나타나기 始作했으나 2回 以上 注入한 나무에서는 2年次까지도 전혀 病徵이 나타나지 않았으며 10월에 1回 注入한 나무에서도 이듬해 8월까지 病徵이 抑制되었다. 따라서 現在까지 나

타난 結果로는 1,000 p.p.m. 의 oxytetracycline HCl 을 株當 500 ml 以上 年 1~2回 樹幹注入함으로써 적어도 2年間은 대추나무 비짜루病徵의 再發이 抑制됨을 알 수 있으며, 계속해서 이들 樹幹注入한 나무에서 oxytetracycline HCl 에 의한 病徵抑制效果의 持續期間을 追求中에 있다.

本試驗에서 500 ml의 藥液을 대추나무에 注入하는데는 個體에 따라, 또 注入時期에 따라 약간의 差異는 있었으나, 대개 2~3일이 所要되었다. 따라서 樹幹注入 所要時間을 좀 短縮할 目的으로 高濃度, 少量注入을 試圖해 보았다. 즉, 대추나무 4株에 對하여 5,000 p.p.m. 의 oxytetracycline HCl 을 株當 30 ml 씩 樹幹注入하고 病徵抑制效果를 調査하였다. 그 結果 30 ml 의 藥量이 注入되는에는 不過 3~4 時間 밖에 所要되지 않았지만, 전혀 病徵抑制效果를 볼 수 없었다. 한편, 5,000 p.p.m. 의 高濃度에서도 藥害는 觀察되지 않았다.

위의 結果로 미루어 보아 高濃度, 少量注入方法은

Table 2. Effect of oxytetracycline-HCl injection on the development of witches'-brooms in diseased jujube after one year.

No. and time of injection*	No. trees injected	No. trees showing symptoms	Remarks
1 (April)	6	4	Trace of new symptoms in lower part of trees
2 (April and July)	6	0	Complete remission of symptoms
3 (April, June and Aug.)	6	0	" "
1 (Oct., postharvest)	6	0	" "
Control (Untreated)	6	6	More severe than previous year

* Each injection consisted of 500 ml of a 1,000 p.p.m. solution of oxytetracycline-HCl.

本病의 防除에 効果的이 못되며, 비짜루病이 全身感染性病임을 감안할때 藥液이 樹體內全身에 高루 浸透, 移行되도록 充分한 藥量을 注入하는 것이 비짜루病을 効果的으로 防除하는데 매우 重要하다고 생각된다.

대추나무 비짜루病 防除에 必要한 oxytetracycline (1,000 p.p.m.)의 注入量은 나무의 徑級에 따라 달라지겠지만 대체로 徑級 20 cm 内外의 나무라면 株當 500~1,000 ml 정도를 4月中~下旬이나 또는 前年度의 10月上旬頃에 1回 注入함으로써 1~2年間に 걸친 充分한 防除效果를 期待할 수 있다고 본다.

oxytetracycline HCl 에 依한 病徵抑制效果는 樹幹注入部位 윗쪽의 藥液이 浸透移行한 部分에서만 나타나므로 藥液이 나무 全體에 擴散되도록 하기 위해서는 줄기의 地際部나 根頭 또는 뿌리部分에 注入하는 것이 効果的이라고 생각된다. 한편 oxytetracycline HCl 의 使用濃度에 있어서는 1,000 p.p.m. 에서 充分한 防除效果를 보았으므로, 이 보다 낮은 濃度에서 防除效果를 試驗해볼 必要가 있다.

以上的 試驗結果로 oxytetracycline HCl 의 樹幹注入에 依해 대추나무 비짜루病의 防除가 可能하다는 것이 立證되었으며, 또한 oxytetracycline 에 依해 비짜루病徵이 抑制된다는 것은 本病의 病原이 마이코플라스마 (mycoplasma) 일 것이라는 事實을 더 한층 뒷받침해 주고 있다.

本試驗結果를 土臺로 앞으로 全國의 대추나무 栽培農家가 비짜루病 防除에 使用할 수 있는 보다 便利한 樹幹注入方法과 注入器具의 開發을 繼續推進中에 있다.

摘要

oxytetracycline HCl 의 대추나무 비짜루病 防除效果를 究明할 目的으로 病든 대추나무(15~20年生, 胸高直徑 20 cm 内外)에 oxytetracycline HCl 의 1,000 p.p.m. 水溶液을 1회에 500 ml 씩 時期別로 各各 1回(4月),

2回(4月, 7月), 3回(4月, 6月, 8月) 그리고 대추 收穫後 1回區(10月)로 나누어 樹幹에 注入하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 樹幹注入當년에 있어서는 時期別 注入回數에 關係없이 1回 以上の 樹幹注入으로 비짜루病徵이 完全히 抑制되고, 正常葉이 자라나면서 開花結實하였다.

2. 2回以上 注入한 나무와 10월에 1回注入한 나무에서는 이듬해 가을까지도 病徵抑制效果가 持續되었으나 4월에 1回 注入한 나무에서는 이듬해에 部分的으로 輕微한 病徵이 나타나기 始作했다.

3. oxytetracycline HCl 에 依한 病徵抑制效果는 樹幹注入部位의 윗쪽에서만 나타났으며, 그 以下部位와 藥液이 注入되지 않은 側枝에서는 病徵이 抑制되지 않았다.

4. oxytetracycline HCl 의 5,000 p.p.m. 水溶液을 株當 30 ml 씩 注入하였을 때는 全히 病徵이 抑制되지 않았다.

引用文獻

1. 金鍾鎭 1965. 대추나무 미친病에 關한 研究. 第3報. 接木傳染. 한국미생물학회지 3(1) : 1~6.
2. Kim, C.J., 1968. Witches'-broom of jujube tree (*Zizyphus jujuba* Mill. var. *inermis* Rehd.) Research Bull. Choonchun Agricultural College. No. 2. 47-53.
3. Nylund, G. and W.J. Moller, 1973. Control of pear decline with a tetracycline. Plant Disease Reporter 57 : 634-637.
4. Yi, C.K. and Y. J. La, 1973. Mycoplasma-like bodies found in the phloem elements of jujube infected with witches'-broom disease. Research Reports of the Forest Research Institute of Korea. No. 20 : 111-114.