

잎담배 세균성마름병(立枯病)의 防除體系에 關한 研究

第1報 抵抗性品種, 耕種的 및 土壤燻蒸劑處理가 잎담배 세균성 마름병 防除效果에 미치는 影響

李鍾斗 · 韓喆洙 · 柳益相 · 姜瑞奎

Study on Control System of Bacterial Wilt in Flue-cured Tobacco

1. Control Effect of Bacterial Wilt in Tobacco Line NC82 by the Cultural Practice and Fumigation

Jong Doo Lee*, Chul Su Han*, Ik Sang Yu** and Seo Kyu Kang*

ABSTRACT

This experiment was carried out to investigate control efficacy by cultural practice and fumigation of bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum* in resistant tobacco line NC82 at the Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Eumseong Experiment Station in 1982 and 1983.

The bacterial wilt of tobacco occurred severely from mid-July to last August in applicable temperature and soil humidity for increasing bacteria. Disease severity appeared low and slowly at fumigation and resistant variety treatment.

Incidence of bacterial wilt in tobacco line NC82 was 44.7~55.8% being compared with susceptible variety, NC2326 and 95~99% when resistant variety, NC82 was cultivated with soil fumigation treatment. Control efficacy of cultural practices appeared low with 0.8~20% and was not different from resistant variety and fumigation treatment.

Control system against bacterial wilt in flue-cured tobacco was accomplished by control efficacy over 95% when resistant variety(NC82) was cultured after treatment of cultural practices (Tilling after harvest and before transplanting, stalk and root destruction, early transplanting early removal of the mulching film) and soil fumigation(Cylon).

*韓國人蔘煙草研究所 陰城試驗場
(Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Eunseong Experiment Station, Eumseong, Korea)

**韓國人蔘煙草研究所全州試驗場
(Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Jeonju Experiment Station, Jeonju, Korea)

인담배의 세균성마름병(立枯病)은 世界各地의 溫帶, 熱帶담배產地에 發生되며 우리나라도 1910년에 이미 남해 栽培產地의 主要病으로 기록되어 있고²⁰⁾ 특히 乍栽培가 오래된 中部黃色種產地에 많이 發生되어 大한 被害를 주고 있는 病이다.

本 病은 6月 中, 下旬 부터 發生하여 翌담배 收穫期 高溫多濕條件에서 급격히 蔓延되는 病으로서 主로 壤中の 病原細菌(*Pseudomonas solanacearum*)이 뿌로 侵入하며 摘心後 摘心部位로 侵入하여 被害를 주 경우도 있으나 대체로 土壤傳染에 의해서 큰 被害 준다.

세균성마름병 防除를 위해서 最近 美國에서는 抵抗 品種의 育成, 普及에 注力하고 있으며^{3,11)} Tanaka¹⁸⁾ 抵抗性品種栽培, 土壤燻蒸消毒, 耕種의 處理를 通한 綜合的 防除體系를 試圖하였고 Abo-El-Dahab 와 El-orani¹⁹⁾, Zehr¹⁹⁾는 非病原性 세균성마름병菌이나 他物을 侵害하는 strain을 利用하여 生物學的으로 本을 防除하고자 하였다.

本 試驗에서는 세균성마름병의 綜合的인 防除體系確을 위한 基礎資料로서 抵抗性品種, 土壤燻蒸消毒, 種의 處理等 防除方法別 防除效果를 分析하여 人담배 培에 活用함에 있어 相當한 效果가 있을 것으로 생각되어 그 結果를 여기에 報告한다.

本 試驗은 1982年과 1983年 2年間에 걸쳐 韓國人蔘煙草研究所 陰城試驗場의 세균성마름병 常習發生圃地 1,000m²를 選定하여 다음과 같이 處理하였다.

供試品種으로서는 세균성마름병 抵抗性品種인 NC82와 對比品種으로 黃色種產地主品種인 NC2326을 供試 하였다.

耕種의 防除方法으로는 秋耕과 春耕을 移植前에 實施하고 收穫後의 殘幹根을 除去한 後 早期移植(4月10日) 栽培하여 移植後 40日에 Polyethylen 被覆物을 除去하는 方法으로 實施하였다.

藥劑에 의한 方法은 土壤燻蒸劑인 Cylon을 土壤灌 注器를 使用하여 地下 20cm 깊이에 사망 40cm 간격으로 10a 當 40l 灌注하였으며 土壤燻蒸劑 處理後 15日間 Polyethylen 被覆하여 藥劑效果를 높인後 除去하고 土壤을 耕耘한 7日後에 담배를 區當 150株씩 移植하였다 試驗區配置는 2³ 要因試驗으로 配置하였으며 栽培法은 黃色種改良묘칭 및 一般묘칭 標準栽培法에 準하여 實施하였다.

發病株率은 (發病株數/調査株數)×100, 發病率은 {Σ(發病指數×株數) / 調査株數×最高發病指數}×100으로 調査하였고 發病程度別 指數基準은 0; 健全株狀態 1; 下位葉 2~3枚 萎凋 및 黃變 시작한 것, 2; 줄기 基部에 褐變 및 下位葉 萎凋, 黃變된 것, 3; 全葉의 2/3程

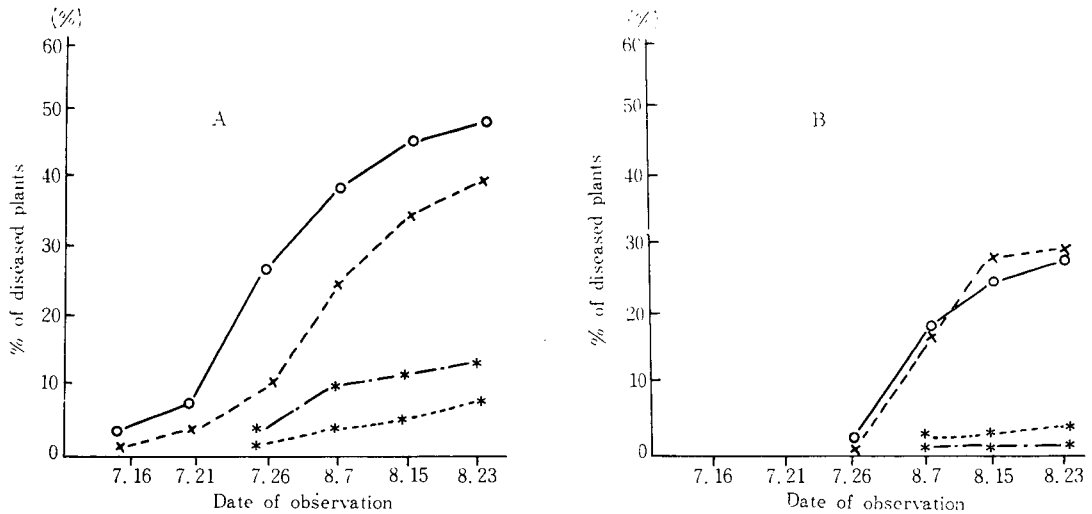


Fig. 1. Severity of bacterial wilt in tobacco line NC2326 (A) and NC82 (B) in the cultivation practices plus fumigation (*...*), fumigation (*-**-*), cultivation practices (x--x), and control (o---o) plots.

도가 萎凋 및 黃變되고 줄기 1/3程度 褐變된 것, 4; 全葉의 萎凋 및 黃褐變되고 줄기 2/3以上 褐變된 것으로 區分하였고 防除率은(無處理區發病率-處理區發病率/無處理區發病率)×100으로 계산하였다.

結果 및 考察

防除方法에 따른 세균성마름병發生程度: 세균성마름병發生에 가장 크게 影響을 미치는 要因은 適當한 溫度와 適合한 土壤水分이라고 알려져 있는데 1982年度 氣象條件은 극심한 旱魃로 因하여 세균성마름병이 全體의으로 發生되지 않아서 本 試驗에서는 7月 5일부터 19일까지 人爲的으로 灌水하여 發生을 誘發시킨 結果 그림 1에서 보는 바와 같이 NC2326 品種에서는 7月 16일부터 發生되기 시작하였으며 NC82 品種은 NC2326 品種보다 10日 程度 늦게 發生되기 시작하였을 뿐만 아니라 모든 處理區의 發病率이 NC2326 보다 현저히 낮아서 NC82는 세균성마름병에 抵抗性이 높은 品種으로 재확인 되었다.

病發生時期는 7月 26일부터 8月 15日사이가 가장 심하였는데 이는 高溫條件과 人爲的灌水로 因한 土壤中 水分含量이 病原菌의 增殖에 適合하여 病發生量이 많은 것으로 보여진다.

土壤燻蒸劑인 Cylone 處理區에서는 無處理區에 比하여 세균성마름병 發生이 적고 서서히 이루어졌는데 이와 같은 原因은 土壤燻蒸劑處理로 因하여 土壤中的 病原菌 密度가 크게 低下되어 病發生이 抑制된 것으로

생각된다.

1983年度 氣象條件은 收穫期인 6月 下旬 및 7月 上旬에 많은 降雨量과 高溫條件下에서 發生狀態를 調査한 結果 그림 2와 같다.

品種間 病發生 狀態를 보면 感受性品種인 NC2326보다 抵抗性品種인 NC82가 病發生이 적고 進展이 느린 傾向을 보여 주었으며 土壤燻蒸劑處理에서는 病原菌의 密度 低下로 因하여 病發生時期도 늦고 發生量도 상당히 떨어지는 結果를 보여 주었다.

耕種的防除에 의해서는 無處理에 比하여 發病時期에는 큰 差異가 없었지만 病發生이 進展됨에 따라 累年 効果에 의하여 큰 差異를 보여 주었다.

防除手段別 세균성마름병 防除效果: 1982年度 發病最盛期인 8月 中旬의 處理別 세균성마름병 發病率을 보면, 感受性品種인 NC2326의 無處理栽培에서 44.7%로 나타난데 비하여 抵抗性品種인 NC82의 無處理栽培의 경우에는 24.7%로 抵抗性品種만의 防除效果가 44.7%나 되었다. 또한 Cylon 으로 土壤燻蒸하고 NC82를 栽培한 경우에는 1.8% 發病率을 보여 95.9% 防除效果를 나타내었다.

耕種的處理에 의해서는 感受性品種인 NC2326을 栽培할 경우에만 19.5%의 防除效果를 나타내었으며 抵抗性品種이나 土壤燻蒸劑와 함께 사용할 경우에는 그 상응효과가 거의 認定되지 않았다. 그러나 1年次 試驗成績만으로는 耕種的處理效果를 판단하기 어려워 1983年 다시 試驗한 結果 세균성마름병 發生最盛期인 7月 下旬頃의 發病率을 보면 感受性品種인 NC2326의 無處

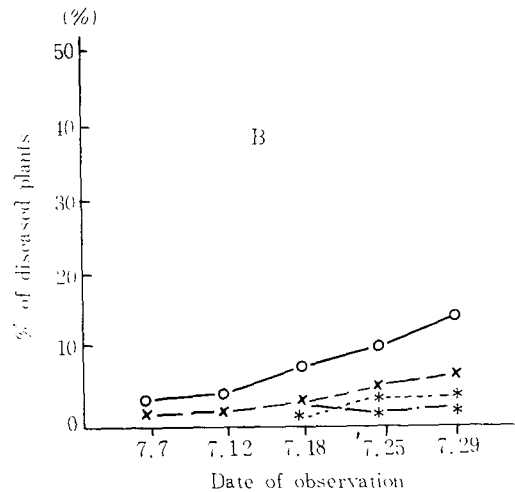
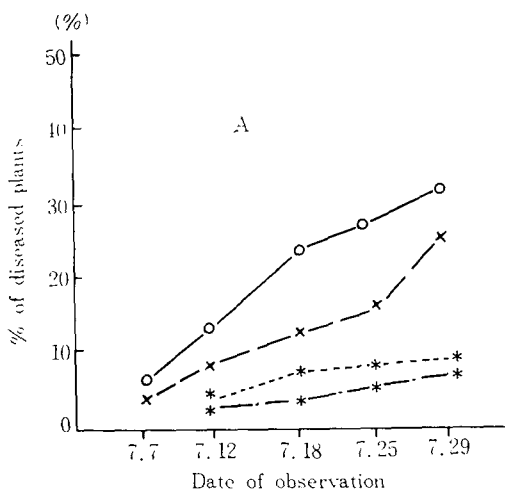


Fig. 2. Severity of bacterial wilt in tobacco line NC2326(A) and NC82 (B) in the cultivation practices plus fumigation(*.....*), fumigation(*—*), cultivation practices(×—×), and control (○—○) plots (1983).

Table 1. Effects of cultural practice, fumigation for control of bacterial wilt in two tobacco lines, NC 2326 and NC82

Tobacco line	Treatment	Disease severity (%)		Control effect (%)	
		1982	1983	1982	1983
NC2326	Control	44.7	31.0	0	0
	Cultural practice	36.0	25.2	19.5	18.7
	Soil fumigation	11.0	8.3	73.6	73.2
	Cul. prac.+Soil fum.*	7.3	7.2	83.7	76.8
NC82	Control	24.7	13.7	44.7	55.8
	Cultural practice	24.3	7.5	45.5	75.8
	Soil fumigation	0.8	0.3	98.1	99.0
	Cul. prac.+Soil fum.*	1.8	0.3	95.9	99.0

* Cul. prac.+Soil fum.; Cultural practice+Soil fumigation

재배에서 31.0%인데 비하여 저항성品種인 NC82品
無處理栽培의 경우에는 13.7%로 55.8%의 防除効
를 보였다.

또한 Cylon으로 土壤燻蒸하고 NC82를 栽培한 경우
는 0.3%의 發病率을 보여 99.0%의 防除効果를 나
타냈다. 耕種的處理에 의해서는 感受性品種인 NC
2326을 栽培할 경우에 단 18.7%의 防除効果를 나타냈
던 抵抗性品種이나 土壤燻蒸劑를 함께 使用할 경우
는 그 상승효과가 거의 認定되지 않았고 累年効果도
크지 분 수 없었다.

防除手段別 單要素으로 分 때 가장 効果있는 防除處
는 土壤燻蒸劑(Cylon)를 10a 當 40l 處理 할 때이고
속으로 抵抗性品種(NC82)을 利用한 防除, 耕種的防
除에 의한 順으로 나타났다.

기상과 같이 2年間에 걸쳐 試驗한 結果 以下에 示

성마름병의 綜合的인 防除體系確立은 耕種的處理(秋春
耕, 殘幹根除去, 早期移植, 移植後 40日에 被覆物除
去)와 土壤燻蒸劑(Cylon)을 10a當 40l 土壤灌注處理後
抵抗性品種(NC82)을 栽培할 때 95% 以上の 防除効果
를 거둘수 있지만 土壤燻蒸劑는 經濟性이 맞지 않아서
抵抗性品種과 耕種的防除方法을 병합 處理하는 것이
産地栽培 利用에 가장 바람직 할 것으로 考察된다.

防除方法에 따른 收量, 品質 및 代金: 收量은 NC23
26 品種에 土壤燻蒸劑를 處理하였을 때 無處理에 比하
여 20% 程度 增收効果를 보았으나 抵抗性品種인 NC82
의 경우에는 土壤燻蒸劑處理에 따른 增收効果가 나타
나지 않았다.

土壤燻蒸劑處理에 의한 作物의 生育促進이나 收量增
加現象에 對해서는 많은 研究者에 의해 報告되었는데
이에 對한 몇가지 假說을 綜合하여보면 土壤燻蒸劑의

Table 2. Effects on yield, quality by value and price of two tobacco lines from plots of cultural practice, soil fumigation

Tobacco line	Treatment	Yield		Value		Price	
		kg/10a	index	won/kg	index	won/10a	index
NC2326	Control	249	100.0	1795	100.0	446955	100.0
	Cultural practice	269	108.0	1757	97.8	472633	105.7
	Soil fumigation	295	118.5	2047	114.0	603865	135.1
	Cul. prac.+Soil fum.	299	120.1	1923	107.1	574977	128.6
NC82	Control	221	88.7	1691	94.2	373711	83.6
	Cultural practice	229	91.9	1642	91.4	376018	84.1
	Soil fumigation	214	85.9	1812	100.9	387768	86.7
	Cul. prac.+Soil fum.	223	89.5	1843	102.6	410989	91.9

* Cul. prac.+Soil fum.; Cultural practice+soil fumigation

作物에 對한 直接的인 刺戟⁹⁾, 燻蒸劑에 의한 土壤微生物相의 變化^{4, 12, 13, 16)} 土壤內 植物營養分의 增加, 土壤의 無機化合物組成의 變化, 土壤內 有用 有機化合物의 生成 또는 毒物質의 破壞^{6, 15)} 등을 들 수 있으며 Martine¹⁴⁾ 등은 이와같은 增收效果를 additional growth response 라고 하였다.

品質 및 代金を 보면 土壤燻蒸劑處理區에서 一般的으로 높은 傾向을 보여 주었으며 品質이 向上된 原因은 세균성마름병에 의한 被害가 적어서 良質인 담배를 많이 生産할 수 있었던 것으로 생각된다.

代金は 收量 및 品質이 良好한 土壤燻蒸劑處理區에서 높지만 經濟性이 問題가 되므로 이에 代替할 수 있는 값싼 藥劑의 開發이 時急하다고 하였다.

摘 要

1982~1983年 사이에 韓國人蔘煙草研究所 陰城試驗場의 세균성마름병 常習發病圃地에서 이病의 防除體系 確立을 위해 試驗한 結果

1. 세균성마름병은 細菌增殖에 適合한 溫度와 土壤濕度가 주어진 7月下旬~8月下旬에 가장 큰 被害를 나타냈으며 土壤燻蒸劑處理區 및 抵抗性品種栽培區에서는 病發生이 적고 느리게 나타났다.

2. 세균성마름병의 防除效果는 感受性品種인 NC2326에 比하여 抵抗性品種인 NC82의 無處理栽培의 경우 44.7%~55.8%의 防除效果를 보았으며 土壤燻蒸劑處理에 抵抗性品種인 NC82을 栽培할 경우 95~99%의 防除效果를 보았다.

耕種의 處理에서는 無處理栽培에 比하여 0.8~20%로 낮게 나타났으며 抵抗性品種이나 土壤燻蒸劑를 함께 使用할 경우 그 상승효과는 거의 認定되지 않았다.

3. 세균성마름병의 綜合的인 防除體系確立은 耕種의 處理(春秋耕, 殘幹根除去, 早期移植, 被覆物除去)에 土壤燻蒸劑(Cylon)를 10a當 40l 土壤灌注한 후 抵抗性品種(NC82)을 栽培할 때 95% 以上の 防除效果를 거둘 수 있었다.

引用 文 獻

1. Abo-El-Dahab, M.K., and M.A. El-Goorani. 1969. Antagonism among strains of *Pseudomonas solanacearum*, *Phytopathology* 59 : 1005-1007.
2. Aldrich, D.G., and J.P. Martin. 1952. Effect of fumigation on some chemical properties of soils. *Soil Sci.*, 73 : 149~159.
3. Collins, W.K., and F. Peedin. 1981. Agronomic

production practices. *Tobacco Information*: 11-11.

4. Dalton, F.H., and C. Hurwitz. 1948. Effect of volatile disinfectants on survival of microflora in soil. *Soil Sci.*, 66 : 233-238.
5. French, E.R. and L. Sequeira. 1970. Strains of *Pseudomonas solanacearum* from Central and South America: A comparative study. *Phytopathology*, 60 : 506-512.
6. Greig-Smith. 1911. Bacteriotoxin and agricide in soil. *Centbl. Bact.* (II) 30 : 552.
7. Hayward, A.C. 1964. Characteristics of *Pseudomonas solanacearum*. *J. Appl. Bact.*, 27 : 261-277.
8. 金政和, 李永根, 朴銀景, 1980. 煙草品種 育成: 統別 主要病害 抵抗性檢定. 韓國煙草研究所 報告書(耕作分野, 環覽編): 231-243.
9. Koch, A. 1889. Uber Die Ursachen der Rebenmudigkeit mit besonderer Berücksichtigung der Schwefelkohlenstoffe. *Arb. Deut. Landw. Gesell.* Bd., 40 : 7-44.
10. Lucas, G.B. 1975. Diseases of Tobacco. 3rd ed. p.365-382. *Biological Consulting Associates Raleigh, U.S.A.*
11. Pugh, C.R. 1980. Tobacco situation, Price Outlook and Cost Prospects. *Tobacco Information* 11-12.
12. Martin, J.P. 1948. Effect of fumigation, fertilization and various other soil treatment on growth of orange seedlings in old citrus soil. *Soil Sci* 66 : 273~288.
13. Martin, J.P. 1950. Effect of fumigation and other soil treatments in the green house on the fungus population of old citrus soil. *Soil Sci* 69 : 107-122.
14. Martin, J.P., Aldrich, D.G. Murphy, W.S. and G.R. Bradford. 1952. Effect of soil fumigation on growth and chemical composition of citrus plants. *Soil Sci.*, 73 : 137-151.
15. Pickering, S.U. 1908. Action of heat and antiseptics. *J. Agr. Sci.*, 3 : 32-54.
16. Smith, N.R. 1939. The partial sterilization of soil by chloropicrin. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc* 3 : 188.
17. Waksman, S.A., and R.L. Starkey. 1932. Partial sterilization of soil, *Microbiological activities and*

- fertility. Soil Sci., 10 : 137-157.
18. Tanaka, Y. 1982. Intergrated control of bacterial wilt on tobacco. Coresta Information Bulletin, Symposium 1982, p.72-74. CORESTA, Winston-Salem, U.S.A.
19. Zehr, E.I. 1971. Pathogenesis as influenced by the interaction of two virulent strains of *Pseudomonas solanacearum* in inoculated tobacco plants. Phytopathology, 61 : 987-989.
20. 韓國煙草調查書. 1910. 度支部 臨時財源調查局 p. 11-29.