

오이類 덩굴 쪼김병(蔓割病)防除에 관한 研究

(1) 오이類 덩굴쪼김병균(蔓割病菌)의 寄生性에 關한 調査

李 斗 節¹

Studies on the Control of Fusarium Wilt of the Cucurbitaceous Plants

(1) Investigation on the Pathogenicity of Fusarium Isolates from the Wilted Cucurbitaceous Plants

Du Hyung Lee¹

Summary

These studies aimed to investigating the pathogenicity of *Fusarium* isolates from the wilted cucurbitaceous plants and the pathogenicity of 24 isolates to cucumber, oriental cantaloup, oriental pickling melon, sponge gourd, muskmelon and watermelon were as follows.

1) The isolates from wilted watermelon and melon severely and one of the isolates was slightly pathogenic on oriental pickling melon or oriental cantaloup.

2) The isolates from wilted cucumber were four types, some of the isolates were severely pathogenic on cucumber and infected oriental cantaloup, oriental pickling melon and melon. Some of the isolates were not pathogenic or slightly pathogenic on cucumber, but these were severely pathogenic on oriental pickling melon. One of the isolates was severely pathogenic on oriental cantaloup, oriental pickling melon and melon, but no pathogenic on cucumber and one of the isolates was also severely pathogenic on oriental cantaloup, oriental pickling melon and melon and moderately pathogenic on water

melon.

3) The isolates from wilted oriental cantaloup were four types, some of the isolates infected oriental cantaloup, oriental pickling melon and melon severely and some of the isolates were pathogenic on oriental cantaloup, oriental pickling melon, melon and watermelon. One of the isolates was slightly pathogenic on oriental pickling melon and melon but one of the isolates was highly pathogenic on melon and infected watermelon slightly.

4) Wilt *Fusarium* of the cucurbitaceous plants could divide into the group of wilt *Fusarium* of watermelon, cucumber and muskmelon according to the pathogenicity, but it will have to rearrange to one form species from several form species of wilt *Fusarium* of the cucurbitaceous plants and ought to divide to races according to pathogenicity on severely fixed differential varieties which selected from the cucurbitaceous plants, because of the degree of pathogenicity and host range are not surely fixed between isolates of wilt *Fusarium* of the cucurbitaceous plants tested.

1. 緒 論

오이類 덩굴쪼김병(蔓割病)의被害는 大端히 甚하며 어느것이든 *Fusarium* 屬菌에 依한 導管病(1)으로서 土壤傳染性的의 防除 困難한 重要病害이다. 오이類 덩굴쪼김病的 發生은 Smith (1894)가 수박에 對하여 처음으

로 미국에서 報告한 後, 世界 各地에서 發生이 報告되었으며, 우리나라에서도 相當히 오래 전부터 發生되었을 것으로 생각되나 朴鍾聲(13)에 依해서 報告된 것이 처음이라고 생각된다.

오이類 덩굴쪼김病菌은 形態적으로 類似하여 同一種

¹. 서울 農業 大學

Seoul Municipal College Of Agriculture

이라고 생각되었으나 Wollenweber와 Reinking(1935)은 수박 덩굴조각병균을 獨立된 種이라 하지않고 變種인 *Fusarium bulbigenum* Cka. et Mass. var. *niveum* Wr. 라고 하였다. 한편 Snyder와 Hansen(15, 16)은 Wollenweber와 Reinking의 分類에 있어서의 Section *Elegans*의 種을 統合하여 菌의 寄生性에 따라 form으로 分類할 것을 提唱함에 따라 그들은 수박 덩굴조각병균을 *Fusarium oxysporum* f. *niveum* Snyder et Hansen, 멜론 덩굴조각병균을 *Fusarium oxysporum* f. *melonis* Snyder et Hansen 이라 했고 Owen(12)은 오이 덩굴조각병균을 *Fusarium oxysporum* Snyder. at Hans. f. *cucumerium* Owen이라 했으며 河合와鈴木等(7)은 수세미오이 덩굴조각병균을 *Fusarium oxysporum* (Schlecht) Snyder et Hansen f. *luffae* n.f.이라 區分지어 命名했다. 그러나 오이類 덩굴조각병균의 寄生性에 關해서는 研究者의 結果가 반드시 同一하지 않고 相當히 複雜하므로 疑問點이 적지 않다. 따라서 本試驗은 우리나라에 分布하는 오이類 덩굴조각병균을 蒐集하여 各 오이類에 對한 寄生性을 調査하는 同時에 오이類 덩굴조각병균의 form에 對하여 再檢討할 必要가 있다고 생각되므로 이에 對한 結果를 報告하는 바이다. 本試驗은 農村振興廳 試驗研究補助에 依하여 實施한 研究의 一部로, 이 試驗을 하도록 뒷받침 해주신 農村振興廳 當局에 感謝를 드리는 바이다.

Ⅱ. 材料 및 方法

2個年에 걸쳐 供試된 오이類 덩굴조각병균의 總菌株數는 24菌株이며 그중 12菌株가 1967年度 試驗에, 22菌株가 1968年度 試驗에 各 供試되었다. 採集地는 서울近郊 4個地域, 金海, 昌寧, 醴泉, 順天 등 8個地域이고 分離寄主는 5種이다. (別表)

供試菌株는 組織片으로부터 分離하고 稀釋法(9)으로 單孢子分離한 다음 Potato Dextrose Agar에 培養한 것을 使用하였다.

病原菌接種方法에 있어서 1967년에는 Potato Dextrose Agar에다 14日間 培養한 後 Olympus顯微鏡 70倍 視野下에서 孢子 100個가 되도록 孢子浮遊液을 만들어 徑9cm의 Petri Plate에다 滅菌細砂를 깔고, 各處理區當 20ml씩 接種하였다. 1968년에는 徑 10cm 花盆에다 高壓殺菌(121°C에서 2時間)된, 모래가 50% 混合된 床土를 넣고 밀, 보리培地(2)에다 14日間 培養한 病原菌을 各處理區當 20gr씩 混合接種하여 넣었다.

供試判別作物 및 品種으로서는 오이 *Cucumis sativus* L. (品種: 黑炭珠節成, 中央種苗產), 참외 *Cucumis melo* L. var. *Makuwa* Makino (品種: 銀泉참외, 中

Source of *Fusarium* isolates tested

Isolate No.	The fungus isolated from	Locality	Date of isolation
C-1	Cucumber	Seoul	1966/6/24
C-11	〃	〃	1967/6/28
C-12	〃	Kwang-ju	1967/7/10
C-13	〃	〃	1967/7/13
C-14	〃	Sosa	1967/7/17
C-111	〃	Kimhae	1968/6/13
C-112	〃	〃	〃
C-113	〃	〃	〃
C-115	〃	〃	〃
C-116	〃	Suncheon	1968/7/24
C-117	〃	〃	〃
C-119	〃	Seoul	1968/6/8
OC-11	Oriental Cantaloup	Kwang-ju	1967/7/10
OC-12	〃	〃	1967/7/13
OC-13	〃	Sosa	1967/7/17
OC-111	〃	Changyung	1968/6/12
OC-112	〃	Suncheon	1968/7/24
OC-113	〃	〃	〃
OC-114	〃	Yaechun	〃
W-11	Watermelon	Kwang-ju	1967/7/10
W-12	〃	〃	1967/7/13
W-111	〃	Kimhae	1968/6/14
M-1	Melon	Seoul	1965/7/5
SP-1	Sponge gourd	〃	1967/6/10

央種苗產), 김치참외 *Cucumis conomon* Thumb. (品種: 桂大白瓜, 中央種苗產), 멜론 *Cucumis melo* L. (品種: 新大和三號, 中央種苗產), 수세미오이 *Luffa cylindrica* Roem(品種: 在來種)等 6個 作物을 使用하였으며 미리 0.1% 昇液液에다 15分間 消毒된 種子를 區當 10個씩 播種 하였으며 3區制로 하였다.

調査는 病原菌 接種後 莖部에 明確한 病變이 나타나고 萎凋現象을 이르기까지 回復될 수 없을 때 發病率로 하였으며 病菌接種 20日 後까지 調査하였다. 調査의 正確을 期하기 爲하여 個體別로 顯微鏡檢査, 溫室利用, 再分離檢査等을 併用하였다.

Ⅲ. 實驗結果

1. 1967年度 試驗

判別作物에 對한 오이類 덩굴조각병균의 病原性을 第

1表中에서 보면 오이分離菌 5菌株 중에서 C-14號菌을 除
 外한 다른 4種은 모두 오이에 對해서만 病原性을 나타

내에 反하여 C-14號菌은 오이에 對해서는 弱하였고 참
 의, 멜론에 對하여서는 强하였으며 김치참외와 수세미

Table 1. Pathogenicity of *Fusarium* isolates from the wilted cucurbitaceous plants to the seedlings of differential hosts in 1967.

Isolates		Percentage of infection on					
		Cucumber	Oriental cantaloup	Oriental pickling melon	Musk-melon	Sponge gourd	Water-melon
No.	Isolated from						
C-1	Cucumber	77	0	0	0	0	0
C-11	◇	80	0	0	0	0	0
C-12	◇	60	0	0	0	0	0
C-13	◇	97	0	0	0	0	0
C-14	◇	20	60	10	30	10	0
OC-11	Oriental cantaloup	14	47	43	40	0	0
OC-12	◇	10	60	47	57	0	0
OC-13	◇	0	70	73	73	0	0
W-11	Watermelon	0	0	0	0	0	0
W-12	◇	0	17	0	0	0	73
M-1	Muskmelon	0	0	0	0	0	0
SP-1	Sponge gourd	0	0	0	0	0	0

오이에 對해서도 弱하였다.

참외分離菌 셋 중에서 두 菌株은 참외, 김치참외, 멜
 론에 對한 病原性이 있고 오이에는 적었는데 OC-13號
 菌은 오이에 對해서는 전혀 反應이 없었다.

수박分離菌은 두 菌株中에서 하나만이 수박에 對하여
 强하게 病原性을 나타내고 참외에는 弱하였으며, 나머
 지는 전혀 病原性이 認定되지 않았다. 멜론分離菌은
 1965년에 分離한 菌株로서 病原性을 喪失했음인지 아
 무 反應이 없었고 수세미오이 分離菌도 種子에서 分離
 한 까닭인지 아무 反應이 없었다.

2. 1968年度試驗

2年次 試驗에 있어서의 오이類 덩굴조깅病菌의 病原
 性을 第2表中에서 보면 오이分離菌 12菌株中 8菌株가 오
 이에 對해서 强하게 病原性을 나타냈으며 참외, 김치
 참외, 멜론에 對해서도 强한 病原性을 나타내었고 C-
 119號菌은 수박을 侵蝕하였다. 한편, 오이에 對해서는
 病原性이 없는 菌株가 모두 김치참외에 對해서만은 病
 原性을 갖고 있었을뿐만 아니라 C-14號菌은 참외 및
 멜론에 對해서도 强한 病原性을 갖고 있었다. 참외
 分離菌은 7個의 供試菌中 5個菌株가 참외, 김치참외, 멜
 론에 對하여 病原性을 나타내었고 1個菌株은 김치참외
 와 멜론을 1個菌株는 멜론에만 發病하였으며 特히 OC-
 13號菌 3個菌株가 수박에 對하여 弱한 病原性을 나타

내었다. OC-112號 및 OC-114號菌 등 수박分離菌 셋 中
 에서 2個 菌株가 수박에 對한 病原性이 있고 멜론 및 김
 치참외를 侵蝕하는 것이 있었다. 그리고 한 菌株는 어느
 判別植物에도 전혀 反應이 없었다.

IV. 考察 및 結論

오이類 덩굴조깅病菌의 分類에 對해서는 Wollen-
 weber와 Reinking(1935), Snyder와 Hansen(15, 16) 等
 에 依한 것이 있으나 Snyder와 Hansen의 分類體系에
 依하면 *Fusarium oxysporum*에 屬하는 菌으로서 그 寄
 生範圍가 大端히 넓으므로 菌의 寄生性에 따라 form으
 로 나누게 되는데 오이類 덩굴조깅病菌에 있어서도 分
 離寄生別 病原菌의 寄生性이 報告者에 따라 반드시
 같지 않고 相當히 다르다(第3表).

수박 덩굴조깅病菌의 病原性에 對해서는 Smith(14)
 Taubehaus(22), 福士와 田中(3), 村田와 大原(11),
 Leach와 Currence(8), Hoffmaster(4), 그리고 田中(20)
 等は 本病原菌은 수박만을 侵蝕하나 다른 오이類에 對
 해서는 病原性이 없다고 報告 했으며 McKeen(10)과
 Owen(12) 그리고 河合와 鈴木等(7)은 수박 外에 멜론
 을 追加하였고 常谷(5, 6)는 오이를 寄主로서 追加 報告
 한바 있다.

Table 2. Pathogenicity of Fusarium isolates from the wilted cucurbitaceous plants to the seedlings of differential host in 1968

Isolates		Percentage of infection on					
No.	Isolated from	Cucumbr	Oriental cantaloup	Oriental pickling melon	Musk-melon	Sponge gourd	Water melon
C-1	Cucumber	90.0	52.9	85.7	28.6	0	0
C-11	〃	66.7	50.0	69.6	27.6	0	0
C-12	〃	60.0	17.7	52.3	13.3	0	0
C-13	〃	16.7	0	37.0	0	0	0
C-14	〃	0	100.0	82.6	100.0	0	0
C-111	〃	100.0	95.0	94.7	80.0	0	0
C-112	〃	100.0	100.0	75.0	76.9	0	0
C-113	〃	100.0	80.0	77.8	61.5	0	0
C-115	〃	0	0	88.5	0	0	0
C-116	〃	93.3	75.0	91.3	72.4	0	0
C-117	〃	0	0	3.5	0	0	0
C-119	〃	100.0	81.8	77.8	70.0	0	22.7
OC-11	Oriental cantaloup	0	5.9	33.3	7.7	0	0
OC-12	〃	0	57.1	22.7	42.3	0	0
OC-13	〃	0	25.0	11.1	70.4	0	3.6
OC-111	〃	0	81.8	100.0	100.0	0	0
OC-112	〃	0	20.0	47.4	41.7	0	7.1
OC-113	〃	0	0	18.8	3.6	0	0
Oc-114	〃	0	0	0	81.5	0	3.6
W-11	Watermelon	0	0	0	0	0	0
W-12	〃	0	0	0	28.0	0	30.0
W-111	〃	0	0	4.2	32.1	0	80.0

오이 덩굴조깅病菌의 病原性에 對해서는 常谷(5)는 수박 및 오이에 對하여 感染한다고 報告하였으며 이어 田中(21)는 참외를, Owen(12)은 멜론을, 各 各 感染한다고 追加 報告하였다.

멜론 덩굴조깅病菌의 病原性에 對해서는 Leach와 Currence(8), Hoffmaster(4) 그리고 田中(20) 등은 멜론에 對해서만 病原性이 있다고 報告했으며 田中(21)는 참외, 김치참외를, McKeen(10)은 수박을, Owen(12)은 오이를 各 各 感染한다고 報告하였다. 또 田中(21), 河合와 鈴木等(7)은 참외에서 分離한 菌은 참외, 멜론, 김치참외에 對하여 病原性이 있음을 確認하였다. 김치참외 分離菌에 對해서는, 田中(21), 河合와 鈴木等(7)은 김치참외, 참외 및 멜론을 感染한다고 했고 常谷(6)은 수박에 對해서도 病原性이 있다고 報告한바 있다.

수세미오이 分離菌에 對해서는 田中(19,21)는 수세미 오이에만 病原性이 있다고 報告하였으며 河合와 鈴木(7) 그리고 鈴木(18)는 멜론과 참외에 對해서도 病原性이 있다고 報告하였다. 筆者가 分離한 오이類 덩굴조깅病菌의 病原性에 對한 結果를 綜合 檢討하여 보면 수박 分離菌은 1967년에는 수박과 참외에 對하여, 1968년에는 수박, 멜론 및 김치참외에 對하여 各 各 病原性을 나타냈는데 이것은 지금까지 여러사람들에 依해서 報告된 結果와 반드시 一致하는것은 아니지만 分離菌에 따라서는 수박外에 멜론, 참외, 김치참외등으로 寄生範圍가 넓어 질 뿐만 아니라 病原性의 差異가 있음을 못하는 것이 다.

오이 分離菌은 1967년에는 오이에 對해서만 病原性을 나타낸것과 오이에 對해서는 弱하게 病原性을 나타낸 데 反하여 참외, 멜론을 强하게 侵害하였고 수세미오

Table 3. Previously reported host range of Fusarium wilt in the cucurbitaceous plants

The fungus isolated from	Host range reported	Investigators
Watermelon	Watermelon	Smith(1894), Taubenhau(1920), Fukushi p Tanaka(1925), Murata & Ohara(1936), Leach & Currence(1938), Hoffmaster(1940), Tanaka(1942),
	Cucumbr	Jotani(1938, 1952)
	Melon	McKeen(1951), Owen(1956)Kawai, Suzuki & Kawai(1958)
	Oriental cantaloup	
	Oriental pickling melon	Lee(1967)
Cucumber	Cucumbr& Watermelon	Lee(1968) Jotani(1938)
	Oriental cantaloup	Tanaka(1951)
	Melon	Owen(1956)
	Oriental pickling melon	
Oriental Cantaloup	& Sponge gourd	Lee(1967)
	Oriental canteloup, Melon & Oriental pickling melon	Tanaka(1951), kawai, Suzski & Kawai(1958), Lee(1967) Lee(1968)
	Watermelon	

이에 대해서도 弱한 寄生性を 나타낸 것이 있었다. 即 1967년에는 오이分離菌을 病原性에 따라 2 group으로 나눌 수가 있다. 1968년에는 오이, 참외, 김치참외, 멜론에 대해서 病原性이 강한것, 오이에 대해서는 病原性이 없거나 아주 弱하게 나타난 反面, 김치참외에 대해서 强하게 病原性이 나타난 것이 있었으며 참외, 김치참외 및 멜론에 대해서만 强한 病原性을 나타내는 것과 수박에 대해서도 弱하게 病原性을 나타낸 것이 있어서 大体로 1968년에는 病原性에 따라서 4 group으로 나눌 수 있다. 1次년에 供試 하였던 菌株를 2年次 供試한 結果, 一致된 病原性을 나타내지 않았는데 이것은 保存中の 變異, 試驗方法的 變更, 또는 試驗中の 環境變化等의 所致 때문이라 생각된다. 따라서 2個年の 調査結果를 綜合하여 보면 오이分離菌은 病原性에 따라서 4 group으로 나누어 진다고 믿어지나, 이것은 前述한 여러 研究者들의 結果와 반드시 一致하는 것이 아니며 特히 오이分離菌 中 수세미오이나 수박에 대하여 病原性을 가진 菌株가 나타났던 것은 亦是 分離菌에 따르는 病原性的 差異 때문에 생긴것이라 생각된다.

참외分離菌은 1967년에는 오이, 참외, 김치참외 및 멜론을 侵襲하는것 外에 참외, 김치참외 및 멜론에 대해서만 病原性을 나타낸 2 group으로 나눌 수 있고 1968년에는 참외, 김치참외 및 멜론은 勿論 수박에 대해서도 病原性을 나타낸 것과 참외, 김치참외 및 멜론만을 侵襲하는 것이 있었고 김치참외와 멜론에 대해서

만 弱한 病原性을 나타내는 것과 멜론과 수박에만 病原性을 나타내는것 등 4 group으로 나눌 수 있는데 亦是 2個年の 同一供試菌株의 結果가 一致되지는 않았으며 特히 참외分離菌中에는 수박이나 오이에 대해서도 病原性이 있는 것이 있었다.

以上の 結果에서 보면 各分離菌의 寄主範圍 및 病原性 等으로 보아 수박分離菌은 Snyder와 Hansen(15, 16)에 의한 Fusarium oxysporum f. niveum, 오이分離菌은 Owen(12)에 의한 Fusarium oxysporum f. cucumerinum, 참외分離菌은 河合와 鈴木等(7)의 方法에 따라 Snyder와 Hansen에 의한 Fusarium oxysporum f. melonis 等이라 할 수 있겠으나 筆者의 試驗結果에서는 特히 오이分離菌中에는 지금까지 報告된 寄主に 對하여 김치참외와 수세미오이를 追加 하였고, 수박分離菌中에는 참외와 김치참외를 追加 하였고 참외分離菌中에는 수박을 追加하였다. 또한 오이類 判別品種에 對한 各分離菌의 病原性은 같은 系統內에서도 相當한 差異가 나타나 있다(Fig. 1). 이와같은 事實은 Hoffmaster(4), 河合와 鈴木(7), Leach와 Currence(8), McKeen(10), Owen(12), 鈴木(17) 및 芳岡(23)等에 의해서도 報告된 바 있다. 따라서 여러 地域에서 많은 菌株를 蒐集하여 系統에 따르는 判別植物에 對한 反應에 依하여 寄主範圍를 定함은 勿論 菌系間的 寄主範圍 等에 따라 近緣關係나 病原性이 強한 菌系의 存在 등을 調査할 必要가 있다고 생각된다. 오이類 群集 조경

病菌은 寄生範圍가 넓고, 또 病原性이 강한 菌系가 存在한다는 報告(23)도 있으므로 form에 對해서는 再檢討할 必要가 있으며 몇가지 form을 하나의 form으로 整理하고 몇가지 오이類에서 選拔된 品種을 differential variety로 하여 이에 對한 病原性으로 부터 race를 分類하는 것이 좋겠다고 생각된다.



Fig. 1. Cucumber seedlings showing wilted symptom caused by different isolates of wilt *Fusarium* of cucumber in pathogenicity tests.

A: C-117, B: C-14, C: C-13,
D: C-11, E: C-12, F: C-115,
G: C-1, H: C-116, I: C-119,
J: C-113, K: C-112, L: C-111

V. 摘 要

本試驗은 오이類 덩굴조김病菌의 病原性을 調査하기 爲하여 實施 하였으며 供試菌 24菌株을 오이, 참외, 김치참외, 멜론, 수박 및 수세미오이에 接種한 結果는 다음과 같다.

1. 수박分離菌은 수박과 멜론에 對하여 강한 病原性을 나타냈고 그 중에는 김치참외의 혹은 참외에 對해서도 病原性을 나타낸 것이 있었다.

2. 오이分離菌은 病原性에 따라 네가지 型으로 나눌 수 있는데 오이에 對해서 強하게 病原性을 나타내면서 참외, 김치참외 및 멜론을 感染하는 것이 있었으며, 오이에 對해서 病原性이 없거나 아주 弱하게 나타난 것이 김치참외에 對해서는 強한 病原性을 나타낸 것이 있었다. 또 참외, 김치참외 및 멜론에 對해서만 強한 病原性을 나타내고 오이에 對해서는 全無 病原性이 없는 것과 오이, 참외, 김치참외, 멜론에 對해서는 強한 病原性을 나타내는 한편 수박에 對해서도 中間程度의 病原性을 나타내는 것이 있었다.

3. 참외分離菌은 病原性에 따라 네가지 型으로 나눌

수 있는데 참외, 김치참외 및 멜론을 強하게 侵襲하는 것과 참외, 김치참외, 멜론은 勿論 수박에 對해서도 病原性이 있는 것이 있었다. 또 김치참외 및 멜론에 對해서 病原性이 弱하게 나타난 것과 멜론에 對해서는 強하게 病原性을 나타내고 수박을 弱하게 侵襲하는 것이 있었다.

4. 오이類 덩굴조김病菌은 病原性에 따라 수박덩굴조김病菌, 오이덩굴조김病菌 및 멜론덩굴조김病菌으로 大別할 수 있었으나 供試된 오이類 덩굴조김病菌間의 病原性이나 寄生範圍가 반드시 一定하지 않기 때문에 몇 개의 form species를 한 개의 form species로 再整理하고 오이類에서 選拔된 몇가지 判別品種에 對한 病原性에 따라 race로 나누어야 할 것이다.

引用 文 獻

1. Armstrong, G. M. and J. K. Armstrong. (1968) : Formae speciales and races of *Fusarium oxysporum* causing a tracheomycosis in the syndrome of disease. *phytopath.* 58 : 1242-1246.
2. 鄭厚燮, 尹炳一(1960) : 오이 *Fusarium*시들病에 對한 몇가지 品種間의 抵抗力試驗. *農生物* Vol. 4 : 5~7
3. 福土貞吉, 田中彰一(1925) : 西瓜萎凋病に就て, 病虫誌. 12(4) : 189~194.
4. Hoffmaster, D. E. (1940) : A comparison of pathogenic races of *Fusarium bulbigenum* var. *niveum*. *phytopath.* 30 : 10 - 11.
5. 常谷幸雄(1938) : 瓜類의 萎凋病에 就て(1)(2). 病虫誌 25(3):37-40 25(4):40-45.
6. 常谷幸雄(1952) : 瓜類의 萎凋病에 就て. 農業828:18-22.
7. 河合一郎, 鈴木春夫, 川井慶二(1958) : 瓜類萎凋病菌의 寄生性とその系統. 靜岡縣農試研究報告, 第3號, 49~68.
8. each. J. G. and T. M. Currence (1938) : *Fusarium* wilt of muskmelon in Minnesota Univ. Minn. Agr. Expt. Sta. Tech. Bull. 129.
9. 松尾卓見(1964) : 病原菌의 分離와 同定 瓜類 *Fusarium* 菌 土壤病害의 手引(1) : 57-67.
10. McKeen, C. D. (1951) : Investigation of *Fusarium* wilt muskmelons and watermelon in Southern Ontario. *Sci. Agr. (Ottawa)* 31:413-423.
11. 村田壽太郎, 大原清(1936) : 西瓜萎凋病에 關する 研究成績. 奈良農試臨時報告 6 : 1~162.
12. Owen, J. H. (1956) : Cucumber wilt. caused by *Fusarium oxysporum* f. *cucumerinum*. f. *Phytopath.* 46 : 153-157.
13. Park, J. S. (1958) : Fungus diseases of plants

in Korea(1) : 65.

14. Smith, E. F. (1894) : The watermelon disease of the South. Proc. Amer. Assoc. Adv. Science 43 : 289-290.

15. Snyder, W. C. and H. N. Hansan. (1940) : The species concept in Fusarium. Amer. Jour. Bot. 27 : 64-67.

16. ——— and ——— (1948) : Classification and identification in Fusarium, Phytopath. 38:23-24.

17. 鈴木春夫 (1964) : メロン蔓割病菌の品種に對する病原性, 日植病叢, 29(2) : 62~63 講要.

18. 鈴木春夫 (1965) : メロン蔓割病抵抗性品種と病原

菌の系統. 靜岡縣農試研報第11號 : 65~72.

19. 田中彰一 (1938) : 糸瓜の蔓割病に就に, 日植病報 8(1) : 64~66.

20. ——— (1942) : マスクメロンの蔓割病, 病虫誌, 29(6) : 261~266.

21. ——— (1951) : 蔬菜病害防除論, p. 328.

22. Taubenhau, J. J. (1920) : Wilts of the watermelon and related crops, Texas Agr. Expt. Sta. Bull. 260.

23. 芳岡昭夫 (1962) : 瓜類の蔓割病菌の一系統について(第1報), 關西病虫研報 4 : 57-58.