

## 딸기 斑葉病菌의 系統에 대한 品種間 抵抗성과 殺菌劑의 防除效果

金正基\*·曹鍾澤\*·裴泰雄\*  
韓熙世\*·河祥永\*·文炳周\*

### Varietal reactions of Strawberry to two isolates of *Mycosphaerella fragariae* and its chemical control

Kim C.G., C.T. Cho, T.U. Bai, H.S. Han, S.Y. Ha, B.J. Moon

#### Abstract

Varietal resistance of 48 strawberry varieties to two isolates of *Mycosphaerella fragariae* was investigated by inoculation experiments and its chemical control was also studied.

1. The susceptibility of varieties and pathogenicity of the isolates were significantly different.
2. In most instances isolate S<sub>3</sub> and the reactions of varieties to the isolates were different.
3. Among the varieties tested, Tioga, Donner, Marshall, Northwest, Red star, Senga sengana, Shasta, Torrey, Hokowase and Daehak No. 1 were found highly susceptible to isolate K<sub>2</sub>, and America, Dabreak, Takanae, Kurumae No. 103, Horida's wander, Benizuru, Hukuba and Himiko were found as highly resistant.
4. It was apparent that America, Morioka No. 17, Takanae, Kurumae No. 13, Horida's wander, Benizuru and Hukuba were resistant to isolate S<sub>3</sub> and Marshall, Tioga were very susceptible to it.
5. As for the susceptibility of varieties by old and new leaf to isolate K<sub>2</sub>, old leaves were evaluated as highly resistant.
6. Under the conditions of artificial infection Captan was the most effective in controlling for the leafspot, and followed by Zineb and Difolatan.

#### I. 緒 言

최근 딸기의 消費需要의 增大에 따라 그 栽培面積이 날로 擴大되어 2,100ha에 달하고 있다. 더욱이 施設을 利用한 하우스 促成, 半促成 및 抑制栽培 또는 터널 半促成栽培가 都市近郊에서 날로 增加하고 있다.

그러나 터널이나 하우스內的 氣象條件이 多濕하고 晝夜의 溫度隔差가 심하여 各種病害로 인한 피해가 심하고 斑葉病에 의한 피해도 增加하고 있는 실정이다.

딸기의 斑葉病(*Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lind.)은 최근까지 露地栽培에 있어서는 큰 문제가 될

만큼 위협적인 病은 아니었다. 그 원인은 대부분의 重要品種들이 本病에 대한 抵抗性品種으로서 선발 또는 육성되었기 때문이다.

Trelease(1885)<sup>15)</sup>, Earle(1885)<sup>4)</sup>, Scribner(1888)<sup>13)</sup>, 및 Garman (1890)<sup>6)</sup>등은 本病이 딸기 病害中 가장 위협적인 病이고 그 피해가 가장 격심한 病이라고 지적한 것을 보면 그 당시에는 대부분의 딸기 品種이 本病에 대하여 感受性이었던 것 같고 Plakidas(1964)<sup>12)</sup>에 의하면 미국에서 感受性인 品種 Klondike가 1942년까지 유일한 경제품종이었으나 高度의 抵抗性인 Klonmore가 1942~1957년에 育된 經濟品種이 되어 同期間中에는 약제 살포의 필요성이 배제되었다고 한다. 그러

\* 東亞大學校農科大學(College of Agriculture, Dong-A University, Busan)

나 1957년 이후 다시 多收性이나 感受性인 品種이 소개되면서 격심한 피해를 입게되어 약제살포에 의존해야 할 필요성이 있음을 인식하게 되면서 다시 本病의 중요성이 대두되었고 우리나라의 경우 최근 日本에서 育成한 促成用的 新優秀品種이 보급되면서 특히 施設栽培에서 本病에 의한 피해가 증가하고 있는 실정이다.

이상과 같이 딸기 品種은 계속적으로 변천하고 있으므로 本病에 대한 品種間 抵抗性的의 評價는 항상 요망되고 있다.

따라서 本試驗은 현재 우리나라에 널리 보급되고 있는 主要 品種과 이미 밝혀져 있는 感受性品種과 抵抗性品種을 供試, 풋트試驗과 圃場試驗을 2次に 걸쳐 人工接種에 의하여 本病原菌의 系統에 따른 抵抗性的의 정도를 究明코자 실시 하였다.

딸기의 斑葉病에 대한 品種間 抵抗성에 관하여는 Garman(1890)<sup>6)</sup>의 報告를 비롯하여 Spangelo와 Bolton(1953)<sup>14)</sup>, Plakidas(1948)<sup>11)</sup> Fulton(1959)<sup>5)</sup> Janick와 Williams(1959)<sup>7)</sup>등 몇 편의 報告를 볼 수 있다.

Garman<sup>6)</sup>은 感受性的의 差를 5段階로 區分하였고, Plakidas<sup>11)</sup>는 本菌이 地域에 따라 病原性에 차이가 있는 7個 系統을 分離, 人工接種에 의하여 感受性的의 程度를 株當 病斑數로서 5단계로 구분하였고 Spangelo와 Bolton<sup>14)</sup>은 感染度를 葉當 病斑數로서 6단계로 구분한 바 있으며 Janick와 Williams<sup>7)</sup>는 Spangelo<sup>14)</sup>의 방법에 따라 感受性的의 差를 구분하였고 Fulton<sup>5)</sup>은 感染度를 4段階로 구분한 바 있다.

이상의 品種間 抵抗성에 관한 報告들은 報告者에 따라 그 결과에 差가 심하다. 그 원인을 Janick<sup>7)</sup>등은 分類方法的의 差이거나 환경에 따른 差라고 해석하였고 Plakidas<sup>11)</sup>는 潜在的인 接種源의 差이거나 race의 差라고 하였다.

筆者<sup>1)</sup>도 우리나라에 分布하는 本菌을 形態的 病原性 및 生理的인 差가 있는 4 系統을 분리한 바 있다.

本病에 대한 藥劑防除에 관하여는 볼도 液이 가장 效果的이라는 報告<sup>6),9),10)</sup>를 비롯하여 Cyplex<sup>5)</sup>, Captan<sup>3)</sup>, Nabam, Zineb, Dyrene<sup>2)</sup>, 및 Topsin M<sup>8)</sup>등이 效果的이라는 몇 편의 報告를 볼 수 있다.

## II. 材料 및 方法

### 1. 菌株에 따른 딸기 品種間 抵抗性 試驗

#### 1) 供試 菌株

供試 菌株는 筆者가 1974년에 분리하여 繼代培養중인 菌株중에서 특징이 있는 K<sub>2</sub> 및 S<sub>3</sub> 菌株를 供試하였다.

### 2) 供試 品種

딸기의 供試 品種은 이미 報告<sup>5,6,7,11,14)</sup> 되어 있는 抵抗性品種인 Catskill, Empire, Shasta등과 感受性品種인 Marshall, Klondike, Blackmore, Red grow, Robinson, Armore등과 최근 우리나라에서 하우스 栽培에 많이 보급되고 있는 장려품종등 計 48品種을 供試하였다.

### 3) 處理方法

1977年 秋季에 실시한 풋트試驗에서는 5寸盆에 딸기 苗를 1株씩 栽植하고, 1978年 春季에 실시한 圃場試驗에서는 하우스 內에 株當間隔 25cm×30cm로 栽植하여 各本葉이 7~8枚가 되도록 기른후 5~6枚만 남기고 老葉을 除去한 후 接種에 使用하였다.

풋트試驗이나 圃場試驗은 다 같이 菌株別, 品種別로 4反覆의 分割區配置法으로 實施하였다.

病原菌의 接種은 供試菌株를 P.D.A 培地에 2週間 培養한 다음 殺菌水로 分生孢子 懸濁液을 만들고 현미경 100倍 視野에 30個 정도로 희석하여 tween 80을 添加한 후 소형의 분무기로 딸기 잎 裏面에 水滴이 흐르지 않을 정도로 분무接種하였다.

풋트試驗에서는 接種後 接種箱에 3日間 넣어 두었다가 유리溫室에 옮겨 두었고 하우스 圃場試驗에서는 圃場狀態에서 직접 分霧接種한 후 3日間 換氣窓을 닫아 하우스 내의 濕度 上昇을 꾀하였다. 本病에 대한 感染度의 測定은 接種後 20日째에 接種한 일만 채취하여 Fulton<sup>5)</sup>의 方法에 따라 葉當 病斑數로서 換算하고 풋트試驗과 圃場試驗의 結果를 平均하였다.

딸기 잎의 老幼에 따른 感受性的의 差異를 究明하기 위하여 接種後 20일 째에 接種葉을 老幼別로 區分하여 葉當病斑數를 測定하였다.

## 2. 藥劑 防除試驗

感受性 品種인 Marshall과 Hokowase를 供試하여 4 反覆의 풋트試驗으로 病原性이 높은 K<sub>2</sub>菌株를 上記 抵抗性試驗과 같은 方法으로 人工接種하였다. 供試藥劑는 Polyoxin(10% W.P), Captan(50% W.P) Difolatan(80% W.P), Polyram Combi(50% W.P)를 人工接種前後 1週日에 各各 2回 撒布하였다.

防除 效果는 抵抗性 試驗과 같은 方法으로 葉當病斑數로서 換算하였다.

## III. 結果 및 考察

### 1. 菌株에 따른 딸기 品種間 抵抗性

딸기의 斑葉病菌 2個 菌株 K<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>를 딸기 48個 品種에 人工接種한 후 20日째에 接種葉을 전부 채취하여

**Table 1.** Summary of the results of inoculation experiment with 2 isolates of *Mycosphaerella fragariae*.

Isolates Varieties	K <sub>2</sub>		S <sub>3</sub>		Varieties	K <sub>2</sub>		S <sub>3</sub>	
	No. of lesion <sup>b)</sup>	Disease Index <sup>1)</sup>	No. of lesion	Disease Index		No. of lesion	Disease Index	No. of lesion	Disease Index
America	0.4	○	0.2	○	Red gauntlet	12.6	-	1.7	+
Armore	9.7	‡	2.7	+	Red grow	19.0	‡	13.3	‡
Blackmore	15.3	‡	7.3	‡	Red star	35.2	‡	19.0	‡
Cambridge favorite	9.0	‡	4.5	+	Robinson	5.5	‡	2.3	+
Catskill	5.7	‡	1.4	+	Senga gigana	9.3	‡	6.8	‡
Cyclone	4.5	+	4.0	+	Senga sengana	20.0	‡	12.0	‡
Dabreak	0.9	○	7.0	‡	Shasta	25.1	‡	15.4	‡
Donner	22.4	‡	11.6	‡	The sun	4.6	+	6.3	‡
Empire	5.6	‡	6.5	‡	Tioga	50.7	‡	24.0	‡
Fairfax	6.5	‡	5.5	‡	Torrey	20.9	‡	13.4	‡
Gorella	14.5	‡	3.5	+	Morioka No.16	13.0	‡	7.0	‡
Futton	9.7	‡	8.8	‡	Morioka No. 17	4.8	+	0.2	○
Granadier	12.5	‡	11.7	‡	Takanae	0.8	○	0.1	○
Instate Z <sub>4</sub>	8.4	‡	8.1	‡	Aga	9.6	‡	12.9	‡
Juspa	16.4	‡	4.8	+	Kurumae No.103	0.2	○	0.3	○
Klondike	9.8	‡	3.5	+	Horidas Wander	0	○	0.1	○
Marshall	30.9	‡	20.5	‡	Harunoka	10.6	‡	7.9	‡
Merton princess	14.2	‡	10.9	‡	Benizuru	0	○	0.1	○
Missionary	4.1	+	5.3	‡	Hukuba	0.2	○	0.3	○
North west	20.5	‡	6.7	‡	Himiko	0.6	○	1.5	+
Ozark beauty	8.0	‡	3.1	+	Hokowase	25.3	‡	7.6	‡
20 centry	7.1	‡	5.4	‡	Chioda	7.7	‡	6.7	‡
Ohoisi sikinary	1.9	+	9.6	‡	Keogyoku	13.2	-	3.7	+
Puget beauty	2.9	+	2.2	+	Daehak No.1	23.5	‡	2.1	+
mean						11.6		6.8	
LSD (0.01)						13.345		8.074	

a) Based on 4 replicates in two trials  
 b) degree of infection  
 ○=healthy, not more than a lesion per leaflet  
 +=slight, less than 5 spots per leaflet  
 ‡=moderate, less than 10 spots per leaflet  
 - =light heavy, less than 20 spots per leaflet  
 ‡‡=heavy, more than 20 spots per leaflet.

品種別, 菌株別의 感受性的의 差異를 葉當病斑數로서 換算하여 表 1에 정리하였다.

接種 後 9~12日 째부터 病徵이 나타나기 시작하여 20日 째에 病斑數가 많은 品種은 일 전체가 褐變하기 시작하여 病變의 進展이 露地에서의 結果보다 하우스 내에서 1주일 정도 빨랐다. 그 原因은 Plakidas<sup>11)</sup>가 말한 바와 같이 空中濕度가 낮은 곳에서는 비록 感染이 되더라도 病斑의 形成이 되지 않는다는 報告로 미루어 하우스 내의 多濕과의 관계 또는 日照不足에서

오는 딸기 苗자체의 軟弱에서 온 것으로 해석된다.

表 1과 같이 感受性的의 差異는 딸기 品種間이나 菌株間에 높은 有意性을 나타내었으며 K<sub>2</sub> 菌株가 S<sub>3</sub> 菌株에 비하여 대부분의 品種에 대하여 病原性이 높았다

K<sub>2</sub> 菌株에 대하여 高度의 感受性인 品種은 Tioga, Donner, Marshall, Northwest, Red star, Senga sengana, Shasta, Torrey, Hokowase 및 Daehak No. 1 등이고 中度의 感受性인 品種은 Blackmore, Gorella, Grenadier, Juspa, Merton Princess, Red gauntlet, Red

grow, Morioka No. 16, Harunoka, keogyoku 등이 있다. K<sub>2</sub> 菌株에 대하여 高度의 抵抗力인 品種은 America, Dabreak, Takanage, Kurumae No. 103, Horida's wander, Benizuru, Hukuba 및 Himiko 등이고 中度抵抗力을 나타내는 것은 Cyclone, Missionary, Ohoisi Sikinary, Puget beauty, The sun 및 Morioka No.17 등이었다.

S<sub>3</sub> 菌株에 대하여 高度의 感受性인 品種은 Marshall, Tioga 등이고 高度의 抵抗力을 나타내는 品種은 America, Morioka No. 17, Takanage, Kurumae No. 103, Horida's wander, Benizuru, Hukuba 등이었다.

本 試驗의 結果를 Fulton, Janick등<sup>7)</sup>, Spangelo등<sup>14)</sup> 및 Plakidas<sup>11)</sup> 등의 報告와 비교하면 Marshall, Red grow 등의 品種의 反應은 一致하나 一致하지 않는 品種도 많다. Fulton<sup>5)</sup>, Janick등<sup>7)</sup>은 Catskill, Fairfax는 抵抗力이라 하였으나 本 試驗에서 K<sub>2</sub>에 대해서는 中間性, S<sub>3</sub>에 대해서는 中間性 또는 中度抵抗力을 나타내었고 Klondike에 대해서는 Fulton<sup>5)</sup>은 抵抗力, Plakidas<sup>11)</sup>는 感受性이라는 相反된 結果를 報告하였으나 本 試驗에서는 K<sub>2</sub> 菌株에는 中間性, S<sub>3</sub> 菌株에는 中度抵抗力을 나타내었으며 그 밖에도 品種에 따라 약간의 差異를 볼수 있었다.

이상과 같이 報告者에 따라 부분적으로 差가 있는 原因은 Janick등<sup>7)</sup>이 말한 分類方法의 差 또는 해에 따른 환경의 差도 생각할 수 있겠으나 Plakidas<sup>7)</sup>의 해석과<sup>14)</sup>같이 潛在的인 接種源의 差 또는 病原菌 自體의 系統의 差에서 온 것으로 해석된다.

그리고 本 試驗에서도 포트試驗과 圃場試驗間에는 약간의 差를 인정할 수 있었는데 그 原因은 포트에 재식한 딸기묘의 生育狀況과 관계가 있을 것으로 해석된다.

菌株間에 있어서 K<sub>2</sub> 菌株에 대해서는 高度 또는 中度 感受性인 Hokowase, Daehak No. 1, Northwest, Gonella, Juspa, Red qauntlet, Keogyoku 등은 S<sub>3</sub>에 대해서는 中度抵抗力 또는 中間性을 나타내었으며, 반면 S<sub>3</sub> 菌株에 대해서는 中度感受性 또는 中間性인 Aga, Dabreak, Thesun, 등은 K<sub>2</sub>에 대해서는 中間性, 高度 또는 中度抵抗力을 나타내어 品種에 따라 菌株의 反應이 差가 있었다.

Plakidas<sup>11)</sup>도 本 病原菌이 形態적으로 거의 같으나 病原性에 差가 있는 7個菌株의 接種試驗에서 Clermont와 같은 品種은 5個菌株에는 抵抗力, 2個 菌株에는 심한 感受性을 나타내었으며 U.S.D.A seedling No. 1942는 全 菌株에 대하여 높은 抵抗力을 보여 品種에 따라 各 菌株에 대한 反應이 심한 차가 있었다고 하였는데 本 試驗의 結果에서도 K<sub>2</sub> 菌株과 S<sub>3</sub>에 비하여 대부분의 品種에 대하여 病原性이 높았으나 Dabreak, The sun,

**Table 2.** Varietal Resistance of strawberry by old and new leaflets to isolate K<sub>2</sub> of *Mycosphaerella fragariae*

Varieties(a)	No. of lesion per leaflet (b)	
	old	new
America	0.08	6.33
Blackmore	3.85	21.30
Donner	5.95	28.85
Granadier	5.18	20.28
Marshall	12.65	41.60
Northwest	7.43	26.25
Red grow	5.20	25.55
Red star	7.05	38.30
Shasta	6.98	29.08
Tioga	10.98	48.73
Benizuru	0.05	4.08
Hokowase	6.15	27.18
Daehak No.1	4.60	20.18
Average	5.86	25.29

LSD

$$a_2 - a_1(0.01) = 15.47$$

$$b_2 - b_1(0.01) = 8.892$$

\* the data based on 4 replicates.

Aga와 같은 品種은 相反되는 結果를 보여 各 菌株에 대한 品種의 反應이 差가 있음을 인정할 수 있었다.

Plakidas<sup>11)</sup>는 딸기 品種에 따라서는 人工接種과 自然接種의 結果에 큰 差가 있음을 발견한 바 있고 Janick<sup>7)</sup>등도 本 病에 대한 感受性의 差異를 명확하게 區分한다는 것은 不可能하다고 하였고 本 試驗에 있어서도 포트試驗과 圃場試驗間에는 상당한 差를 보였다. 따라서 人工接種의 結果만으로 感受性 또는 抵抗力으로 明確하게 階級으로 區分한다는 것은 어려운 일이라고 생각된다.

딸기 잎의 老幼에 따른 感受性의 差異는 表 2와 같이 老葉일수록 抵抗力을 나타내었다.

Fulton<sup>5)</sup>도 어린잎이 극단적인 感受性이라고 지적하고 本 病이 低溫과 多濕에서 激發하는데 그 原因은 低溫이 어린잎의 成熟을 지연시키기 때문이라고 하였다.

딸기 잎이 成熟함에 따라 抵抗力이 增加해가는 原因은 品種間 抵抗力 機作과 함께 究明되어야 할 問題라고 생각된다.

## 2. 藥劑 防除 效果

供試藥劑 5種을 本 病에 대하여 感受性인 2個 品種에 處理한 結果는 表 3과 같다.

表 3과 같이 供試藥劑間에는 有意差를 認定할 수 없

**Table 3.** Fungicidal effects on the control of strawberry leaf spot with artificial inoculation.

Fungicides	dilution	No. of lesion per leaflet <sup>a)</sup>	
		Marshall	Hokowase
Check		23.2	21.2
Zineb	800×	1.8	2.0
Captan	800×	1.6	1.3
Polyram combi	800×	3.9	3.2
Polyoxin	1000×	4.2	4.5
Difolatan	1000×	2.3	2.7
LSD (0.01)		9.003	13.389

a) The data based on 4 replicates.

었다. 그러나 藥害와의 관계를 고려한다면 供試藥劑中에서는 Captan 800 倍區가 가장 效果의이었고 그 다음이 Zineb 800倍區와 Difolatan 1000倍區였다. Dale 과 Fulton<sup>3)</sup>은 Captan을 정기적으로 撒布하면 本病의 發病을 관찰할 수가 없다고 하였으나 本試驗에서는 防除效果가 가장 좋은 Captan 處理區가 葉當 平均 病斑數가 1.5程度로서 病斑이 많이 形成된 편이다. 그 原因은 人工接種에 의한 試驗이었음으로 自然接種에 비하여 分生孢子의 接種數가 많았던에서 온 것으로 해석된다.

藥劑에 의한 藥害는 하우스 내의 溫度가 晝間에는 30°C 정도로 상승하였기 때문에 藥害가 많을 것으로 예상하였으나 Captan, Polyoxin 處理區에서는 藥害를 볼 수 있었고 Zineb, Difolatan, Polyram combi 處理區에서 어린잎과 잎 주변에 약간의 褐變現象을 볼 수 있었다.

현재 하우스 促成 또는 準促成栽培에 장려되고 있는 品種 Hokowase, Harunoka, Keogyoku등이 本病에 대하여 感受性を 보이고 있으므로 특히 多濕한 하우스 내에서의 딸기 栽培에는 갯빛곰팡이病의 防除를 위하여 Captan, Zineb, Difolatan 등을 정기적으로 撒布해야겠고 하우스내의 濕度低下에 주력해야 하겠다.

#### IV. 摘 要

딸기 48個 品種에 대하여 斑葉病菌 2個 菌株 K<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>를 點試驗과 하우스 내의 圃場試驗으로 人工接種에 의하여 品種別, 菌株別의 抵抗性を 檢討하고 藥劑防除效果에 관한 試驗을 實施하였다.

1. 딸기 品種間이나 菌株間의 感受性的 差異는 높은 有意性を 나타내었다.

2. K<sub>2</sub> 菌株가 S<sub>3</sub> 菌株에 비하여 대부분의 品種에 대하여 病原性이 높았으며 菌株에 따라 品種에 대한 反

應에 差가 심하였다.

3. K<sub>2</sub> 菌株에 대하여 가장 感受性인 品種은 Tioga, Donner, Marshall, Northwest, Red star, Senga sengana, Shasta, Torrey, Hokowase, Daehak No. 1 등이고 가장 抵抗性인 品種은 America, Dabreak, Takanae, Kurumae No. 103, Horida's wander, Benizuru, Hukuba, Himiko 등이었다.

4. S<sub>3</sub> 菌株에 대하여 가장 感受性인 品種은 Marshall, Tioga 등이고 가장 抵抗性인 品種은 America, Morioka No. 17, Takanae, Kurumae No. 13, Horida's wander, Benizuru, Hukuba 등이었다.

5. 딸기 잎의 老幼에 따른 K<sub>2</sub> 菌株에 대한 感受性은 老葉일수록 抵抗性이었다.

6. 供試藥劑中 가장 效果的인 防除藥劑는 Captan, Zineb, Difolatan 등이었다.

#### 參 考 文 獻

1. 曹鍾澤, 1974. 우리나라에 分布하는 딸기 斑葉病菌의 系統分類, 東亞論叢 11 : 309~323
2. Cox, R.S., and J.P. Winfree, 1957. Observations on the effect of fungicides on grey mold and leaf spot and on the chemical composition of strawberry plant tissues. Pl. Dis. Repr. 41 : 755~759.
3. Dale, J.L., and J.P. Fulton. 1957. Severe loss from strawberry leaf spot in Arkansas in 1967. Pl. Dis. Repr. 41 : 681~682
4. Earle, F.S. 1885. Fungoid diseases of the strawberry. Amer. Hort. Soc. Trans. 3 : 47~54.
5. Fulton, R.H. 1957~1958. Studies on strawberry leaf spot in Michigan. Michigan A.E.S. Quart. Bull. 40 : 581~588.
6. Garman, H. 1890. Some strawberry pest, the

- strawberry leaf-blight fungus. Ky, Agr. Expt. Sta. Bull. 31 : 1~13.
7. Janick, Jules, and E. B. Williams. 1959. Resistance of strawberry varieties and selections to leafspot and scorch. Pl. Dis. Reprtr. 43 : 413~415
  8. 文炳周, 1974. 딸기 斑葉病에 대한 新殺菌劑의 效果. 東亞大學校 大學院 碩士學位論文 1~33.
  9. Plakidas, A.G. 1931. Control of strawberry leaf blights in Louisiana. La. Bul. 225.
  10. Plakidas, A.G. 1938. The mode of action of bordeaux on *Mycosphaerella fragariae*. Phytopathology. 28 : 307~329.
  11. Plakidas, A.G. 1948. Strains of *Mycosphaerella fragariae* Phytopathology. 38 : 988~992.
  12. Plakidas, A.G. 1964. Strawberries disease control. Louisiana state University press : 3~27
  13. Scribner, F.L. 1888. Strawberry leaf blight. *Sphaerella fragariae* Sacc. Rept. Sect. Veget. Path. 1887 : 334~341.
  14. Spangelo, L., and A.T. Bolton. 1953. Suggested infection scales for roguing strawberry seedlings susceptible to *Mycosphaerella fragariae* and *Diplocarpon earliana*. phytopathology. 43 : 345~347
  15. Trelease, Wm. 1885. The spot disease of strawberry leaves (*Ramularia tulasnei* Sacc). Wisc Agr. Expt Sta. Ann. Rept., 1884.2 : 47~58.