

벼 잎집무늬마름病菌의 菌絲生長 및 菌核形成에 미치는 窒素源의 效果

朴 涇 錫 · 鄭 鳳 九

忠北大學校 農科大學

Effect of Nitrogen Sources on Mycelial Growth and Sclerotial Formation of *Rhizoctonia solani* Causing Rice Sheath Blight

Kyung Seok Park and Bong Koo Chung

College of Agriculture, Chungbuk National University, Cheongju 310, Korea

要 約

벼 잎집무늬마름病菌(*Rhizoctonia solani* Kühn)의 生理的 特性을 調查하기 爲하여 忠北地域을 中心으로 採集 分離한 60餘 *Rhizoctonia* 菌中 菌絲生長 및 菌核形成에 特徵이 있는 3個 菌株를 選拔하여 그들의 培養의 特性, 病原性 및 菌核形成에 미치는 窒素源의 效果를 試驗하였다. 이들 分離菌株에서 PSA 培地上的 菌絲生長 및 菌核形成 等の 培養의 特性에 따라 選拔한 3個 分離菌株의 病原性은 菌株間에 달랐다. 窒素源으로서 Arginine, Alanine, Urea, Ammonium sulfate 및 Sodium nitrate 등은 菌絲生長 및 菌核形成에 효과적이었으나 Cystine, Methionine, Lysine, Histidine, Tryptophan 및 Tyrosine 등은 뚜렷한 效果가 없었다. Urea, Sodium nitrate, Arginine, Ammonium sulfate 및 Lysine 등은 窒素源의 濃度가 낮게 添加된 培地에서 菌絲生長이 良好하였으나 Proline, Histidine, Alanine 은 높은 濃度 水準에서 良好하였으며 菌核形成은 모든 供試 窒素源의 높은 濃度 水準에서 良好하였다. 菌絲生長 및 菌核形成에 良好한 窒素源인 Arginine, Alanine, Urea, Ammonium sulfate 는 病原性도 增加시켰다. Proline 添加 培地에서는 各 菌株 共히 큰 菌核이 形成되었으며 Tryptophan 을 含有한 培地에서 各 菌株 모두 生育이 低調하였고, 培地의 褐變化가 가장 甚하였다.

ABSTRACT

Effect of nitrogen sources on mycelial growth and sclerotial formation of *Rhizoctonia solani* causing rice sheath blight was studied by using sixty isolates from diseased samples of different localities in Chungbuk area. Based on the cultural characters, pathogenicity and sclerotial formation, three isolates of the fungus were selected. The virulence of the three isolates varied based on the percent of seeds germination, seedling blights and length and lesion number of lesions. As nitrogen sources, arginine, alanine, urea, ammonium sulfate and sodium nitrate were more effective for mycelial growth and sclerotial formation, than were cystine, methionine, lysine, histidine, tryptophan and thyrrosine. The mycelium of *R. solani* grew well in a lower concentration of urea, sodium nitrate, arginine, ammonium sulfate and lysine, but in a higher concentration of proline, histidine, and alanine. In all nitrogen sources tested, high concentration of nitrogen nutrients greatly stimulated sclerotial formation of the fungus. Arginine, urea, and ammonium sulfate increased virulence of the fungus.

All the isolates grown on the basic medium plus proline produced large sclerotia. Mycelial growth of the fungus was not well in the tryptophan-added medium, showing brown discoloration of medium.

Key words: *Rhizoctonia solani*, nitrogen source, cultural character.

緒 論

벼 잎집무늬마름병균(*Rhizoctonia solani* Kühn)은 *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk 의 不完全世代(3)로 그 寄主範圍가 32科 180餘種에 達하는 植物에 發病하는 多範性病菌으로서 作物에 莫大한 被害를 주고 있다(7). 우리나라에서는 1912年 全南地方에서 처음 本病이 記錄된 以來(11) 벼의 主要病의 하나로서 多收穫에 큰 制限要因이 되고 있으며 最近들어 多收穫을 爲한 耐肥性 品種育成과 早期 早植 및 密植栽培의 擴大로 本病은 해마다 增加하고 있다.

本病菌의 生長에 미치는 營養源에 關한 研究는 (1, 3, 13, 16) 지금까지 外國에서는 窒素源 및 炭素源 等에 對한 效果와 이에 따른 病原性에 關하여 遂行되었고 그밖에 最近에는 菌核形成에 關與하는 核酸代謝物質에 對한 研究(4)도 活潑히 遂行되고 있다.

本研究의 目的은 벼 잎집무늬마름病菌인 *R. solani*의 菌絲生長 및 菌核形成에 미치는 營養源에 關한 效果, 特히 窒素源의 效果를 究明하여 本病의 防除法樹立의 基礎資料로 活用코져 本研究를 着手하였다.

材料 및 方法

本試驗에 供試된 *R. solani* 菌株는 PSA培地 接種後 28℃의 定溫器에서 48時間 培養시킨 菌叢의 가장자리에서 直徑 6mm 크기의 菌絲片을 切取하여 接種源으로 한 다음, 그 菌絲片을 培養基의 中央에 接種하였다. 溫度試驗을 除外한 모든 培養試驗은 28℃로 하였으며 各試驗은 菌株別로 6反覆 혹은 9反覆으로 遂行했다. 또 이들 얻어진 成績을 統計分析하였다.

菌株分離 및 特性調査: 忠北, 淸州, 淸原과 槐山郡의 水稻圃場에서 浮上한 菌核을 採集하였고 이들 菌核을 表面消毒한 後 물차린培地 위에서, 28℃로 維持하면서 發芽시켜 얻어진 菌絲片을 PSA培地에

接種하여 60餘 菌株를 分離하였다. 分離된 菌株를 PSA培地에서 10日間 培養시키면서 3個 菌株를 選拔하여 R_1 , R_2 및 R_3 로 假稱하였다.

菌株의 病原性: 發芽率 및 立枯率 調査를 爲한 土壤接種은 벼짚培地로 行하였다. 벼짚培地는 1.5 cm로 자른 벼짚 15g과 물 50 ml를 250 ml 三角후라스크에 넣고 121℃에서 30分間 殺菌한 다음 各 菌株를 接種하여 7日間 培養시킨 것을 使用하였다. 또 本試驗을 爲해 準備된 殺菌 畚土壤을 플라스틱 育菌箱子(45×35×10 cm)에 넣고 7日間 培養시킨 벼짚培地를 250 ml 三角후라스크 하나씩 糞과 混合한 다음 12時間 經過後 晉州벼와 三剛벼를 箱子當 100粒씩 3反覆으로 播種하였다. 그 後 28℃의 接種箱에서 3日間 飽和濕度를 維持시킨 다음, 播種 1週後 菌株別로 發芽率을 調査하였다. 立枯率은 殺菌土壤에 供試品種인 晉州, 三剛벼를 20日間 育苗한 後, 各 菌株別로 7日間 培養시킨 벼짚培地를 育苗된 벼의 栽植列을 따라 箱子當 250 ml 三角후라스크 하나씩 接種하였다. 接種後 28℃의 接種箱에 3日間 高濕度를 維持시켜 1週後 調査하였다. 病斑數와 病斑長 調査를 爲한 成苗接種은 慣行대로 栽培된 最高分藥期 前後의 供試벼를 箱子當 各 品種別로 12株씩 옮겨심고 各 菌株別로 3反覆으로 接種하였다. 成苗接種은 PSA培地上에서 10日間 培養시킨 菌株의 菌核을 1株當 3個씩 各 잎집에 끼워서 接種하고 3日間 濕度를 높게 유지시킨 후 接種 1週後 病斑數와 病斑長을 調査하였다.

窒素源 效果: 供試 窒素源으로는 Arginine, Threonine, Glycine, Leucine, Valine, Proline, Methionine, Aspartic acid, Glutamic acid, Serine, Isoleucine, Phenylalanine, Tryptophan, Tyrosine, Lysine, Histidine, Urea, Sodium nitrate 및 Ammonium sulfate 等 19個 窒素源으로 이들의 純度는 모두 98~100%였다. 基本培地는 Sodium nitrate를 除去한 Czapek培地를 使用하였으며 各 窒素源은 基本培地(Sucrose: 30g, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$: 0.5g, KCl: 0.5g, KH_2PO_4 : 1.0g, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$: 0.01g, Agar: 20g, 증류수: 1,000 ml) 1,000 ml當

400 mg씩 各各 添加하였다. 基本培地和 窒素源을 各各 殺菌한 三角후라스크(250 ml)에 넣고 高壓殺菌한 後, 各 窒素源을 添加하고, pH를 6.2로 補正한 後 Petri 접시에 20 ml씩 分注하였다. 接種 및 調査方法은 前述한 方法과 같다. 이때 Sodium nitrate 添加 培地를 對照區로 삼았다.

窒素源에 따른 病原性 : Arginine, Alanine, Urea, Sodium nitrate, Histidine, Lysine 및 Proline 등을 供試하여 基本培地 1,000 ml當 各 窒素源 400 ml씩을 添加한 培地에서 자란 菌株를 成苗에 接種하여 病斑長과 病斑數를 調査하였다. 菌核이 形成되지 않는 培地에서 자란 菌株는 菌絲片으로 接種하였다.

窒素源의 濃度效果 : Arginine, Alanine, Urea, Proline, Ammonium sulfate, Histidine, Lysine 및 Sodium nitrate를 基本培地 1,000 ml當 各各 100, 200, 400 및 800 mg을 添加하여 R₁菌株를 使用, 培養의 特性을 調査하였다.

結 果

菌株의 培養의 特性 : 採集한 60餘 菌株는 培養의 特性에 따라 3個 菌株로 分類할 수 있었으며 그 特徵을 要約해 보면(그림 1), R₁ 菌株는 28℃ PSA 培地上에서 菌絲 進展度가 가장 빠르고 氣中菌絲 形成이 많을 뿐만 아니라 菌核形成이 3個 菌株中 가장 많았다. R₂ 菌株는 PSA 培地上에서 菌絲伸展度는 R₃ 菌株와 비슷하나 菌核形成은 培地의 中央表面을 中心으로 Sclerotial mat를 形成하는 傾向이며 培地의 褐變化가 가장 빨랐다. R₃ 菌株는 PSA 培地上에서 培養의 特性이 R₁ 菌株와 비슷하나 本 菌株는 氣中菌絲가 거의 없고 培地의 變色이 가장

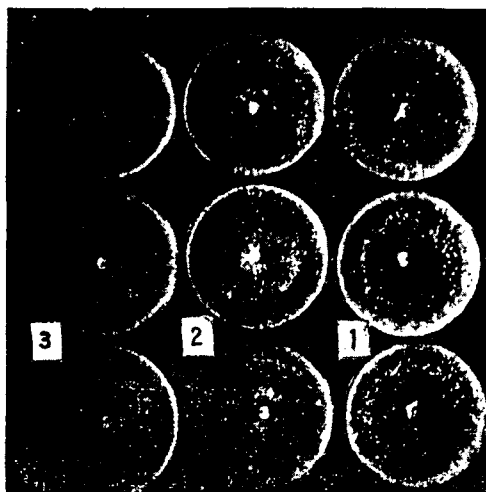


Fig. 1. Mycelial growth of three different isolates of *Rhizoctonia solani* on PSA when incubated at 28°C for 3 days.

늦었다.

菌株의 病原性 : 表 1에서와 같이 發芽率과 立枯率로 본 病原性은 供試 晉州벼보다 三剛벼에서 더 敏感하였다. 成苗에 接種한 菌株別 病斑數와 病斑長에 依한 病原性은 晉州, 三剛벼에서 R₂ > R₁ > R₃ 順이었으며, 病斑數가 增加되면 病斑長도 增加되었다. 全體의으로 發芽率은 R₃ > R₁ > R₂ 順이었고 立枯率과 病斑長 및 數는 R₂ > R₁ > R₃의 順으로 菌株의 病原性은 R₂ 菌株가 가장 強하였고 晉州벼보다 三剛벼가 病原性反應에 더욱 敏感한 傾向이었다.

窒素源 效果 : 19個 供試 窒素源의 效果를 菌絲伸展, 乾物重 및 菌核形成 등으로 調査한 結果 菌絲生長 및 菌核形成에는 Urea, Arginine, Alanine, Am-

Table 1. Pathogenicities of three isolates of *Rhizoctonia solani* when inoculated on two rice cultivars*

Isolate	Cultivar Jinju				Cultivar Samkang			
	% of germinated seeds	% of seedling blights	No. of diseased lesions	Length of diseased lesions	% of germinated seeds	% of seedling blights	No. of diseased lesions	Length of diseased lesions
R1	91	16	10.4	9.0±0.95 ^b	84	20	12.14	11.15±0.96
R2	89	17	10.3	10.0±2.03	80	28	15.36	13.92±1.03
R3	93	4	9.4	8.6±1.81	91	10	11.76	10.67±2.62

- * Sclerotia of three isolates were inoculated on rice culm from first leaf sheath to 3rd leaf sheath. The 12 rice plants were used as replication.
- ^b Mean ± standard error.

Table 2. Effect of nitrogen sources on mycelial growth of three isolates of *Rhizoctonia solani*^a

Nitrogen source	Mycelial linear growth(mm) ^b			Mycelial dry weight(mg) ^c		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Arginine	59±0.95	52±1.11	58±2.20	88±0.20	135±2.00	112±2.10
Alanine	59±0.91	53±1.42	49±1.02	97±4.70	131±4.20	98±3.30
Urea	58±1.62	52±1.70	56±2.74	97±1.42	98±4.27	103±2.24
Ammonium sulfate	61±1.84	55±3.84	54±2.19	88±3.56	101±4.22	98±1.70
Serine	42±1.47	33±0.13	36±0.48	64±3.31	53±1.78	55±4.55
Isoleucine	46±1.33	42±1.33	34±2.47	11±1.54	9±0.73	14±0.21
Glycine	26±0.60	19±0.86	19±1.41	26±1.22	33±1.72	24±1.52
Glutamic acid	53±0.93	46±1.23	48±0.75	52±0.20	32±0.28	33±0.30
Valine	36±2.65	41±3.84	44±2.17	32±1.62	38±0.96	27±1.20
Aspartic acid	43±3.10	36±3.13	32±1.62	36±0.18	26±0.19	31±0.14
Proline	50±1.77	45±0.84	47±0.61	54±1.21	52±5.65	43±2.37
Leucine	38±1.42	26±1.60	39±1.78	17±1.75	17±1.50	10±1.21
Tryptophan	27±1.35	18±1.20	33±2.23	12±1.75	9±1.70	14±0.20
Lysine	38±2.54	36±3.20	32±3.42	22±0.42	20±0.44	19±1.76
Cystine	7±0.50	8±0.26	4±0.22	12±1.50	15±0.81	14±1.30
Histidine	14±0.96	12±0.42	12±0.38	16±0.84	12±1.62	12±0.91
Methionine	38±1.42	33±2.55	35±1.40	21±0.15	17±0.21	20±0.31
Tyrosine	24±1.35	15±1.65	34±1.16	7±0.72	8±1.70	8±1.55
Sodium nitrate	52±1.25	50±0.77	45±3.02	80±1.21	82±2.44	72±0.92

- a. The 400mg of nitrogen sources was added in the Czapek medium.
- b. Average of nine replications and their standard errors, measured 24hrs after inoculation.
- c. Average of six replications and their standard errors, measured was obtained 10 days after inoculation.

Table 3. Effect of nitrogen sources on sclerotial development of three isolates of *Rhizoctonia solani*^a

Nitrogen source	No. of sclerotia/Plate		
	R1	R2	R3
Arginine	334 ±12.9 ^b	315 ±26.4	269 ±21.6
Alanine	60±3.24	14±1.36	76 ±6.82
Urea	236±16.6	401±14.2	203±20.2
Ammonium sulfate	74±3.63	105±4.80	91±3.40
Isoleucine	43±5.33	52±3.74	5±0.21
Serine	13±1.84	8±1.01	32±1.40
Glycine	27±1.56	2.3±0.2	13±1.24
Glutamic acid	12±0.96	2.6±0.2	30±1.42
Valine	28±1.40	2.8±0.66	29±0.79
Aspartic acid	5±0.19	0.3	17±1.96
Proline	2±0.2	1.75	3.49
Leucine	0.1	1.0	3.42
Tryptophan	0	0	0.80
Lysine	0	0	0
Cystine	0	0	0
Histidine	0	0	0
Methionine	0	0	0
Tyrosine	0	0	0
Sodium nitrate	114 ±15.3	434 ±15.3	88 ±5.2

- a. The 400mg of nitrogen source was added in 1000ml of the czapek medium.
- b. Average of nine replications and their standard error, measured 10 days after inoculation.

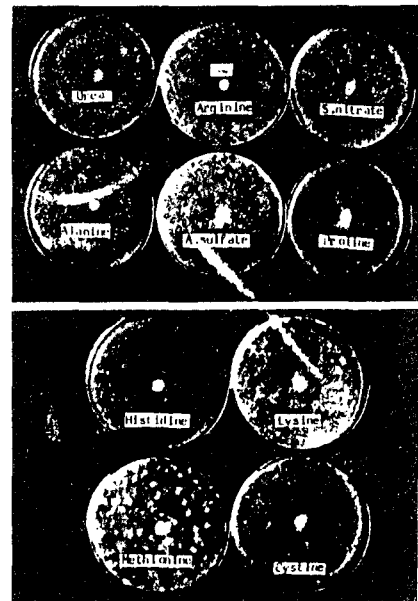


Fig. 2. Sclerotial formation of *Rhizoctonia solani* (isolate R1) on Czapek medium containing different nitrogen sources 10 days after inoculation.

monium sulfate 및 Sodium nitrate 가 Isoleucine, Serine, Glycine, Glutamic acid, Valine, Aspartic acid, Proline 및 Leucine 添加培地에서 보다 더 良好했으며 Lysine, Methionine, Tyrosine, Tryptophan, Cystine 및 Histidine 이 含有된 培地에서는 菌絲生長이 저조할 뿐만 아니라 菌核形成은 전혀 없었다(表 1, 2, 3 및 그림 2). 各 菌株別 菌絲伸張은 供試 窒素源培地에 따라 $R_1 > R_3 > R_2$ 의 順이었으나 Valine, Cystine 等の 窒素源培地에서는 本 傾向과 一致하지 않았다. Cystine이 添加된 培地에서 供試 菌株는 모두 生育이 가장 低調하였고, Tryptophan 培地에서 자란 菌株는 培地를 甚하게 褐變化시켰으며 그 變色 速度도 빨랐다. 表 2에서와 같이 菌株別 乾物重은 菌絲生長 및 菌核形成에 良好한 窒素源培地에서는 R_2 菌株의 乾物重이 가장 많았으나 그 外的 窒素源培地에서는 一定하지 않았다.

菌核形成은 그 크기別로 2mm 以上, 1.9-0.8mm, 0.7-0.3mm로 區分하여 調査하였는데 各 窒素源 供試 1.9-0.8mm 크기의 菌核이 가장 많이 形成되었으며 窒素源의 効果가 클수록 菌核形成도 많았으며 2mm 以上の 菌核도 增加하는 傾向이었다. Proline 培地에서는 最高 4.6mm 크기의 顯著히 큰 菌核을 形成시켰으며 Valine, Glycine도 다른 窒素源 培地와는 달리 比較的 큰 菌核을 形成시켰다. 대체로 各 菌株의 窒素源利用度와는 關係없이 菌核의 크기가 크면 菌核數는 적어지며 크기가 작으면 많아지는 傾向이었다(表 3 및 그림 2).

窒素源에 따른 病原性: 表 4에서와 같이 Arginine, Alanine, Urea 및 NaNO_3 등 菌絲生長 및 菌核形成에 良好한 窒素源은 病斑數 및 病斑長을 增加시켰으며 Histidine 과 Lysine 등 窒素源의 効果가

Table 4. Pathogenicities of *Rhizoctonia solani* (isolate R1) when inoculated by using different sources^a

Nitrogen source	No. of diseased lesion a		Length of diseased lesion (mm)	
	Jinju	Samkang	Jinju	Samking
Alanine	5±0.96 ^b	9±0.28	9±0.96	13±1.56
Arginine	5±0.68	9±1.42	13±1.60	15±1.43
Urea	6±0.97	6±1.40	12±1.30	11±1.92
Proline	4±0.86	7±0.92	11±0.39	11±0.86
Histidine	3±0.66	5±0.79	4±0.20	6±0.79
Lysine	4±0.58	7±1.60	12±1.69	13±1.60
Sodium nitrate	5±0.87	10±0.69	9±0.53	15±0.69

a. Three mycelial disks of the isolate were inoculated on a rice culm from first leaf sheath to 3rd leaf sheath, and 12 rice plants were used as replication.

b. Average of three replications and their standard error.

低調한 窒素源은 病原性을 대체로 減少시켰다. 그리고 菌核形成에 特徵이 있는 Proline 培地에서 자란 *R. solani*는 病斑形成이 特異할 것으로 期待하였으나 別다른 特徵은 없었다. 대체로 供試品種中 三剛벼에서 病斑形成이 더 뚜렷했고 病原性 反應도 더 敏感하였다.

窒素源의 濃度效果: 表 5에서와 같이 供試 8個 窒素源中 Arginine, Urea, Ammonium sulfate, Lysine 및 Sodium nitrate는 低濃度인 100mg에서 菌絲伸張이 良好하였으며 Alanine 과 Proline 은 800mg 添加培地에서 가장 良好하였고 Histidine은 400mg 添加培地에서 好適하였다. *R. solani*의 菌核形成은 濃도가 높을수록 增加하였고 Histidine과 Lysine 培地는 어느 濃度 範圍에서도 菌核形成은 전혀 없었다. 全體적으로 菌絲生長과 供試 窒素源의 種類

Table 5. Effect of nitrogen sources and their different concentration on mycelial development and sclerotial formation of *Rhizoctonia solani*

Nitrogen source	Mycelial growth (mm) ^a				No. of sclerotia ^b			
	100mg	200mg	400mg	800mg	100mg	200mg	400mg	800mg
Alanine	64±1.4	64±1.3	64±1.4	66±0.8	6±1.6	16±3.4	27±3.5	61±5.0
Arginine	64±0.8	63±0.7	62±0.4	61±0.4	34±5.3	82±10	318±36	214±15
Urea	61±0.6	59±0.5	58±0.3	51±0.6	177±21	214±15	267±18	516±19
Proline	63±0.8	62±1.9	67±0.9	68±0.8	4±0.9	1±0.3	3±0.7	19±3.7
Ammonium sulfate	63±0.5	62±1.8	55±1.3	54±1.4	14±1.5	57±0.7	74±7.6	20±1.0
Histidine	39±1.2	38±0.7	49±3.5	40±1.2	0	0	0	0
Lysine	57±4.7	48±4.1	45±2.4	40±2.3	0	0	0	0
Sodium nitrate	65±1.8	56±0.8	55±1.0	60±1.5	6±1.2	24±5.6	74±9.6	202±19

a. Mycelial linear growth on 24hrs after inoculation.

b. Means ± standard errors, measured 10 days after inoculation.

에 따라 一定한 傾向이 없었으나(表 2) 菌核形成은 대체로 高濃度の 窒素源 添加培地에서 好適했다. (表 5) 또한 窒素源 濃도에 따른 培地の 變色 및 菌核의 색깔變化는 微微하였다.

考 察

忠北 地域을 中心으로 採集分離한 *R. solani* 菌株는 PSA 培地上에서의 培養의 特性을 基礎로 그림 1에서와 같이 菌核이 잘 形成되는 것과 形成되지 않는 것 등에 따라 3個 菌株를 選拔하여 窒素源 効果를 알아보았다.

Allington 等(1, 10)의 *R. solani* 菌에 對한 窒素源 効果에 關한 報告는 多少의 差異는 있지만 대체로 窒素源은 *R. solani*의 生育과 菌核形成에 크게 關與한다는 報告와 같이 忠北產 菌株를 供試한 本試驗에서도 같은 傾向이었다. 窒素源中 Peptone과 Ammonium sulfate가 含有된 培地에서는 菌核形成이 잘 되지 않는다고 指摘하였으나(6) 本試驗에서는 오히려 Ammonium sulfate를 含有한 培地에서 자란 菌株는 모두 菌絲生長 및 菌核形成이 良好하였고 또한 이들 菌株의 病原性도 增大되는 傾向이었다. Santos는(13) 窒素源이 *R. solani* 菌의 菌核의 크기와 數에 關聯된 뿐만 아니라, 特히 Proline을 含有한 培地에서는 다른 供試 窒素源培地에서 보다 顯著히 큰 菌核이 形成됨을 報告하였는데 本試驗에서도 같은 傾向이었다. 그리고 Santos는 指摘하지 않았으나 本試驗에서 供試한 Tryptophan 添加培地에서는 各 菌株 모두 培地の 褐變化가 甚한 것으로 보아 Tryptophan은 本 菌의 色素 形成에 關與된 것이 아닌가 推測된다.

窒素源의 種類에 따라 培養한 菌株의 病原性은 成苗에서의 病斑數와 病斑長 만으로 判定하였으나 一部 窒素源 即, Lysine 等은 相異한 結果를 보여 幼苗에서의 病原性反應도 아울러 調査해야 할 것으로 生覺된다. 窒素源의 濃度差異가 成苗의 菌核形成과 病原性에 미치는 關係는 Weinhold (12, 14, 16) 等은 窒素源의 濃도에 比例하는 傾向이라고 指摘한 바와 같이 本 供試 菌株뿐 아니라 *Fusarium*, *Sclerotium* sp. 等에서도 窒素源의 效果가 비슷한 傾向이었다. 다시 말하면 窒素源의 濃도가 높을수록 菌核形成 및 病原性은 增加되는 傾向이었으나 本試驗에서는 濃도에 따른 菌絲生長 및 菌核形成에만 局限하여 調査하였고 濃도에 따른 病原性檢定은 一部만 遂行하

였으나 本 菌의 菌絲生長과 菌核形成에 미치는 效果가 큰 것으로 보아 病原性도 增加되리라 推測된다. 窒素源의 施用效果로서 몇가지 窒素源의 施用에 따른 菌絲生長 및 菌核形成과 病原性의 差가 생길 것으로 推測되므로 이에 對한 研究도 遂行되어야 할 것이다. 그리고 1970年代 들어와 本 病의 發生增加傾向의 한 原因으로서 耐肥性이고 多收性인 水稻 品種의 育成, 普及으로 窒素肥料의 施肥量이 增加하였을 뿐만 아니라, 從來 使用되어 오던 硫安肥料 대신 尿素肥料의 増施로 稻體의 抵抗性이 낮아짐과 동시에 本 病原菌의 生長에 더 好適한 條件이 助成되었던 것으로 推測된다. 그밖에 *R. solani*에 對한 Vitamin, 植物生長調節劑로서의 2,4-D와 지베렐린 등의 效果도 여러 나라에서 報告되고 있어 이들 物質에 對한 研究도 앞으로 追求하여야 할 것이다(2, 7, 8, 9).

本試驗으로 *R. solani*의 菌核形成 等の 特徵에 따라 選拔한 3個 菌株는 病原性에 差異가 있음을 알 수 있었고, 19個 窒素源의 種類와 濃도에 따른 *R. solani*의 菌絲生長 및 菌核形成度의 調査와 病原性에 미치는 窒素源의 效果가 究明되었다. 따라서 이 結果는 本 病의 防除法 樹立의 基礎資料로 活用할 수 있을 것으로 생각됨과 아울러 病菌의 菌核形成時 菌絲內에서의 物質代謝에 關한 研究도 活潑히 進行되고 있다(4).

參 考 文 獻

1. ALLINGTON, W. B. (1935). Sclerotial formation in *Rhizoctonia solani* as affected by nutritional and other factors. *Phytopathology* 26: 831-844.
2. AUBE, C. & SAISTON, W. E. (1965). Distribution and prevalence of *Verticillium* species producing substances with gibberellin-like biological properties. *Can. J. Bot.* 43:335-1342.
3. DOMSCH, K. H. & GAMS, W. (1980). *Compendium of soil fungi*. Vol. 1:765-771 Academic press.
4. HASCHIBA, T. (1982). 1 本紋枯病菌 菌核의 形態形成. *Bull. Hokuriku Natl. Agric. Exp. Stn.* 24:29.
5. HEMMI, T. & YOKOGI, K. (1927). Studies on *Sclerotium* diseases of the rice plant. 1. *Agricul-*

- ture Hort., Tokyo.* 2:955-1094.
6. INOUE, Y. & UCHINO, K. (1963). Studies on sheath blight of rice plant caused by *Pellicularia sasakii*(Shirai) S. Ito. I. Ecology of damage and chemical control. *Subsidized Expt. in Yamakuchi Prefecture (Plant disease and insect pests)*. No. 4:136(In Japanese).
 7. KOZAKA, T. (1965). Ecology of *Pellicularia* sheath blight of rice plant and its chemical control. *Ann. Phytopathol. Soc. Japan* 31 (Commen. Issue): 179-185.
 8. KURODANI, K., YOGOKI, & YAMAMOTO, M. (1959). On the effect of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid on the mycelial growth of *Hypocnus sasakii* Shirai. *Foschn Geb. Pfl-Krankh., Tokyo* 6:132-135. (In Japanese, English summary)
 9. 金基濤. (1974). Vitamin 과 核酸이 *Sclerotium rolfsii* 의 菌絲生長 및 菌核形成에 미치는 影響. *韓植保誌* 10 (4) : 187-192.
 10. MATSUMOTO, T. (1921). Studies on the physiology of the fungi XII. Physiological specialization in *Rhizoctonia solani* Kühn. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 8:1-62.
 11. 朴鍾聲. (1979). 水稻의 病(잎집무늬 마름병) 韓國植物保護誌研究論考 : 1-13.
 12. RANNEY, C. D. (1962). Effect of nitrogen source and rate on the development of *Verticillium* wilt of cotton. *Phytopathology* 52:38-41.
 13. SANTOS, L. C. (1970). Studies on the morphology, physiology and pathogenicity of *Corticium sasakii* (Shirai) Matumoto with special reference on the effects of nitrogen and carbon sources. *M. S. thesis, Univ. Philipp. Coll. Agric.*
 14. SIM, A. S. (1960). Effect of culture substrate on the virulence of single basidiospore isolates of *Pellicularia filamentosa*. *Phytopathology* 50:282-286.
 15. 劉勝憲. (1980). 韓國에서의 벼잎집무늬 마름病(紋枯病)의 發生과 防除現況과 問題點. *韓植保誌* 20 (1) : 59-66.
 16. WEINHOLD, A. R., BOWMANN, T. & DODMAN, R. L. (1969). Virulence of *Rhizoctonia solani* as affected by nutrition of the pathogen. *Phytopathology* 59:1601-1605.