

Water Potential이 *Pythium*屬 菌의 菌絲 伸長과 Sporangia 形成에 미치는 效果

成 載 模
農村振興廳 農業技術研究所

Effect of Water Potential on Mycelial Growth and Sporangial Formation by *Pythium* spp.

Jae-Mo Sung

Institute of Agricultural Sciences, ORD, Suweon 170, Korea

Abstract: The mycelial growth of *Pythium graminicola*, *P. ultimum*, *P. rostratum* was best at -3 osmotic potential. *P. monospermum* was best grown at -8 bars osmotic potential. Mycelial growth by *Pythium* spp. was prevented at -42 bars for *P. graminicola*, *P. ultimum* and *P. monospermum*. Sporangial formation by *P. graminicola* and *P. ultimum* was influenced by water potential in much the same way as mycelial growth: -3 bars was maximum and -42 bars or below was minimal. *Pythium* spp. tested was grown faster on PDA than other media including oat meal agar. *P. ultimum* was best grown on any media among *Pythium* spp. tested.

Keywords: *Pythium* sp., *P. graminicola*, *P. ultimum*, *P. rostratum*, *P. monospermum*, Water potential, Sporangial formation, Mycelial growth.

菌絲伸長에 대한 최적 최소 water potential의 要求度는 여러가지 植物病原菌에 의하여 잘 研究되어 왔지만(Adebayo and Harris, 1971; Cook and Papendick, 1972; Bruehl and Cunfer, 1971; Manandhar and Bruehl, 1973; Sung, 1980; Wearing, 1976) 植物病原菌의 菌絲伸長以外的 Propagule에 對하여서는 研究가 별로 되지 않았다. *Phytophthora*菌은 菌絲伸長은 -5 에서 -10 bars가 最適이고(Sommers *et al.*, 1970) 遊走子囊形成은 -4 bars에서 일어나며(Duniway, 1975) 土壤病原菌의 대표적인 病原菌인 *Fusarium roseum*의 孢子形成과 子囊殼形成에 미치는 Water potential의 效果에 對하여 報告하였다(Sung, 1981).

*Pythium*屬菌은 水稻栽培에서는 이제까지 問題가 되지 않았지만 箱子育苗가 增加되면서 播種한 種子가 색어 發芽되지 않든지 發芽한 모가 이 病原菌에 의하여 모마름病과 生育不良을 일으켜 요사이 問題되는 病原菌중의 하나이다(Ohata, 1981). *Pythium*屬菌에 依한

病害는 還境에 따라 이 病原菌에 依한 被害가 다르나 그 중에서 가장 密接한 關係를 가진 물에 대한 研究는 自由水에 가까운 -3 bars에서 菌絲伸長이 좋다는 報告가 있고(Lipps, 1978) 그 外의 Propagule에 對한 研究는 거의 되지 않은 實情이다.

Water potential과 이 屬菌들에 對한 菌絲伸長과 sporangia形成과의 關係를 알기 위하여 育苗床과 本畝에서 *Pythium*에 罹病된 벼에서 分離同定하여(Sung, 1983) water potential과 各培地에 對한 菌絲伸長과 sporangia形成에 對한 試驗을 통하여 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

벼 苗마름病에 걸린 罹病株를 채집하여 分離同定한 *Pythium graminicola* 등 6개의 菌株을 PDA에 22°C 에서 一週日동안 자란 菌株를 使用하였다. 모든 實驗

은 KCl을 가지고 water potential을 調節한 PDA나 water agar를 가지고 試驗을 遂行하였다. 주어진 osmotic potential을 定하기 위하여 KCl의 要求量을 후라스크내에 1 liter의 培地에서 녹인 다음 20分 동안 121°C로 殺菌하였다. KCl濃度는 -52 bars까지 5단계로 osmotic potential로 定하고 살균한 후 굳지 않은 배지를 20ml씩 petri dish에 부었다. KCl을 넣지 않은 감자의 한천배지는 -3 bars이었다.

分離同定된 *Pythium*屬菌을 PDA에 자라게 한 다음 3mm직경을 가진 cork borer를 使用하여 一週日間 자란 各菌의 가장자리를 떼어서 KCl로 조절된 ㅍ래와 기본 배지를 넣은 ㅍ래의 한 가운데에 놓았다. 各 培地別 *Pythium*屬菌에 對한 菌絲자람을 알기 위하여 배지종류별 조성표에 依하여 만든다음 이식하였다. 試驗은

3反覆으로 하였으며 이식된 ㅍ래는 polyethylene vinyl 에 넣어 습기를 유지하였으며 菌絲伸長은 3日後, sporangia形成은 14日 後에 調査하였다.

結 果

Water Potential이 *Pythium*屬菌의 菌絲 伸長에 미치는 影響

*Pythium graminicola*의 菌絲자람에 water potential의 效果를 Fig. 1, (A)에서 보면 25°C와 30°C에서는 自由水에 가까운 -3 bars 程度에서 菌絲자람이 좋았으나 20°C에서는 -8 bars에서 菌絲伸長이 잘되었다. 溫度에 關係없이 이 屬菌은 -42 bars에서는 菌絲伸長이 저지되었다. *Pythium rostratum*은 -3 bars에서 菌

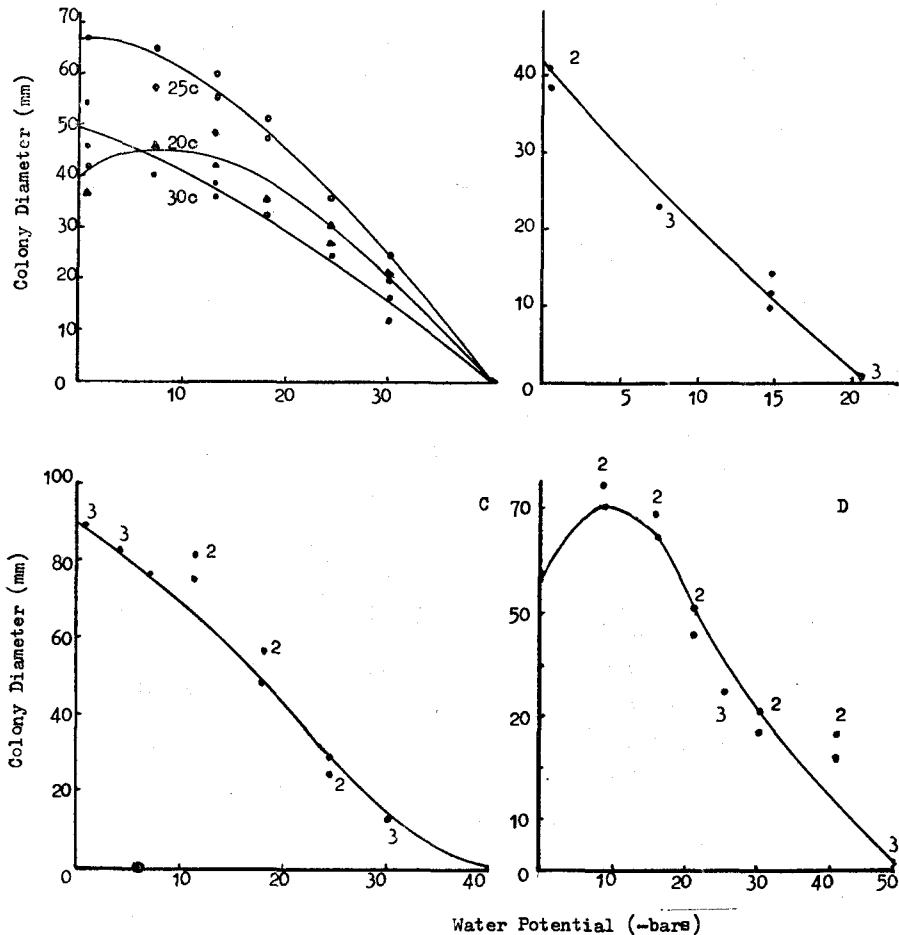


Fig. 1. Mycelial growth by *Pythium graminicola* (A), *P. rostratum* (B), *P. ultimum* (C), and *P. monospermum* (D) on PDA adjusted water potential with KCl.

Sung: Water Potential Effect on Mycelial Growth and Sporangial Formation of *Pythium* spp.

菌絲伸長이 좋았고 -22 bars에서는 菌絲伸長이 저지되었다(Fig. 1. B). *Pythium ultimum* 등 -3 bars에서 균사신장이 좋았고 water potential이 떨어짐에 따라 菌絲伸長도 저지되다가 -40 bars에서는 菌絲가 자라지 못하였다(Fig. 1. C). *P. monospermum*의 菌絲伸長은 water potential이 떨어져서 -8 bars에 있을 때 가장 좋았고 -8 bars에서 water potential이 떨어짐과 동시에 菌絲伸長이 漸次 저지되다가 -52 bars에서 완전히 저지되었다(Fig. 1. D).

Water Potential이 *Pythium*의 Sporangia 形成에 미치는 影響

*Pythium graminicola*와 *P. ultimum*의 Sporangia 形成과 water potential과의 關係를 Fig. 2에서 보면 *P. graminicola*는 lobate를 *P. ultimum*은 conidia를 water potential -1.4 bars에서 가장 많이 形成하여 water potential이 KCl 첨가로 漸次 떨어져서 -32bars에 到達하면 sporangial 形成이 점차 적어져 完全히 形成되지 않았다.

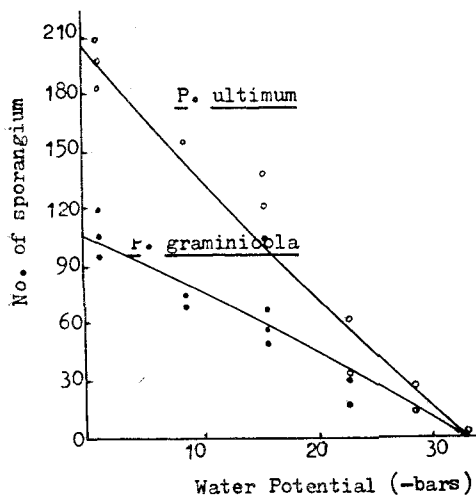


Fig. 2. Sporangial production by *Pythium ultimum* and *P. graminicola* on water agar adjusted water potential with KCl.

*Pythium*의 菌絲伸長과 培地와의 關係

PDA를 포함한 4개의 培地를 利用하여 *P. ultimum* 등 6개의 菌에 對한 菌絲伸長과의 關係를 Table I에서 보면 *P. ultimum*이 시험한 모든배지에서 다른 속보다 菌絲伸長이 좋았고 그 다음이 *P. graminicola*이었으며 *P. pyrilobum*은 菌絲伸長이 좋지 않았다. 배지별로 보면 PDA에서 각 *Pythium* species에 대하여 균사신장이 좋았고 그 다음이 water agar, oat meal, corn meal순이었다.

Table I. Effect of different media on mycelial growth by *Pythium* species at 20°C.

<i>Pythium</i> species	Kinds of media			
	PDA	Oat	Corn	Water
<i>P. ultimum</i>	85.0a*	79.3a	67.6a	74.0a
<i>P. graminicola</i>	75.3b	73.6b	36.6b	65.3b
<i>Pythium</i> sp.	70.0c	69.0b	33.0c	58.0c
<i>P. monospermum</i>	59.3d	46.3c	42.0b	50.0d
<i>P. rostratum</i> .	37.3e	31.3d	18.0d	27.6e
<i>P. pyrilobum</i>	28.6e	30.6d	20.3d	29.6e

* Values followed by the same letter do not differ significantly according to Duncan's multiple range test, p=0.05.

考 察

벼에서 分離된 *Pythium* spp. 가운데 菌絲伸長은 自由水에 가까운 -3 bars에서 *P. graminicola*, *P. rostratum*과 *P. ultimum*은 가장 좋았으며 water potential이 떨어지면 균사신장도 저지되어 -40 bars에서는 균사신장이 완전히 저지되었다. Sporangium 形成을 보면 *P. graminicola*나 *P. ultimum*은 -1.4 bars에서 잘 形成되었으며 -30 bars에서는 sporangium이 形成되지 않았다.

Pythium spp.가 -1.4 bars에서 菌絲伸長이 좋았고 -40 bars에서 저지되었다는 結果나 snow mold을 일으키는 *Pythium* spp.도 -1.4 bar에서 -6 bars 사이의 water potential에서 가장 잘 자란다는 結果와 一致하였다(Lipps, 1978).

위와 같은 試驗結果로 벼에서 分離된 *Pythium graminicola* 등 4個菌株는 均사자람과 유주자낭 形成이 water potential이 높은 상자육모상태에서 이 병이 문제가 되는 것과 一致한다고 볼 수 있다. 또한 이 菌은 自然狀態의 땅속 어디에나 存在하는 病原菌으로써 (Middleton, 1943) 寄生範圍가 넓어 (Watanabe, 1981) 다른 作物을 栽培하고 난뒤 그 土壤을 床土로 使用하고 建畝관리를 잘못할 때 병을 유발된다고 생각되어진다.

Pythium 속균 중 가장 病原성이 강한 *P. graminicola*는 25C에 菌絲伸長이 잘 되므로 箱子育苗의 綠化期溫度와 약간 높은 온도이므로 箱子育苗에서 온도의 차나 乾濕의 차가 심하면 벼 幼苗가 軟弱하게 자라지만 이 病原菌은 旺盛하여 쉽게 감염되어 상자육묘에서 生育

을 抑制시키거나 혹은 病原菌의 密度에 따라 군데군데 罹病되어 벼가 자라지 못하므로 특히 箱子育苗에서 물 관리를 잘하고 溫度의 차가 없이 하므로 이 病原菌에 依한 被害를 줄일수 있다고 생각되어지며 병원균에 依한 water potential에 대하여서는 箱子育苗와 圃場에서 作物이 자랄때 發病과의 關係를 究明하기 위하여 좀더 研究가 되어야 하리라 본다.

References

- Adebayo, A. A., and Harris, R. F. (1971): Fungal growth responses to osmotic as compared to matric water potential. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 35:456.
- Bruehl, G.W., and Cunfer, B. (1971): Physiologic and enviromental factors that affect the severity of snow mold of wheat. *Phytopathology* 61:792.
- Cook, R.J., and Papendick, R.I. (1972): Influence of water potential of soils and plants on root disease. *Ann. Rev. Phytopathol.* 10:349.
- Duniway, J.M. (1975): Limiting influence of low potential on formation of sporangia by *Phytophthora drechsleri* in soil. *Phytopathology* 65:1089.
- Lipps, P.E., and Bruehl, G.W. (1978): Snow rot of winter wheat in Washington. *Phytopathology* 68: 1120.
- Manandhar, C.B., and Bruehl, G.W. (1973): In vitro interactions of *Fusarium* and *Verticillium* with fungi with water, pH, and temperature. *Phytopathology* 63:413.
- Middleton, J.T. (1943): The taxonomy, host range and geographic distribution of the genus *Pythium*. *Mem. Torrey Bot. Club.* 20:1.
- Ohata, (1981): Rice diseases in mechanized transplanting in Japan. Seminar on pest management of rice in East Asia. Jointly sponsored by ASPAC/FFTC and ORD 11:1.
- Ohata, K., Umehara, Y. and Ibaraki, T. (1978): *Diseases and their control in rice nursery boxes.* Takeda Chemical Co. pp.81.
- Sommers, L.E., Harris, R. F. Dalton, F. N. and Gardner, W.R. (1970): Water potential relations of three root-infecting *Phytophthora* species. *Phytopathology* 60:932.
- Sung, J.M., Jin, K.S. and Lee, S.C. (1982): Identification and pathogenicity of soilborne pathogens associated with rice seedling. *Rts. Rept. ORD 24* (SPMU): 40.
- Sung, J.M., Jin, K.S., Lee, S.C. and Park, J.S. (1983): Identification and pathogenicity of *Pythium* spp. to incide seedling damping off of rice. *Kor. J. Mycol* 11:27.
- Sung, J.M., and Cook, R.J. (1981): Effect of water potential on reproduction and spore germination of *Fusarium roseum* 'Graminearum', 'Culmorum', and 'Avenaceum'. *Phytopathology* 71:499.
- Sung, J.M., Heo, N.Y. and Kim, S.K. (1981): Effect of water potential on mycelial on mycelial growth, reproduction, and spore germination by *Cylindrocladium crotalariae*. *Kor. J. Pl. Prot.* 20:37.
- Watanabe, T. (1981): Distribution and population of *Pythium* species in the Northern and Southern Parts. of Japan. *Ann. Phytopath. Soc. Japan* 47: 449.
- Wearing, A.H. (1976): Studies on the saprophytic behavior of *Fusarium roseum* 'Graminearum'. *Ph.D. Thesis.* Univ. of Sydney. Australia.

〈Received August 10, 1983〉