

*Fusarium*屬의 染色體에 관한 研究(I)

閔 丙 禮

祥明女子大學 生物學科

Chromosomal Studies on the Genus *Fusarium*(I)

Byung-Re Min

Department of Biology, Sang Myung Women's University, Seoul 110, Korea

Abstract: Chromosome numbers were studied for three species of the genus *Fusarium* from observation of vegetative nuclear division in hyphae with aid of Giemsa-HCl techniques. It was confirmed that observation on the nuclear division could best be made at the growing hyphal tip and near the cells. The general shape of chromosome was dot-like form. The results confirmed that the chromosome number in $n=8$ in *F. solani* and *F. moniliforme*, and $n=6$ in *F. cocophilum*.

Keywords: *Fusarium solani*, *Fusarium moniliforme*, *Fusarium cocophilum*, Fungal chromosome.

*Fusarium*屬은 1809年 Link에 의하여 학계에 보고되었으며, 그후 Wollenweber와 Reinking(1935), Booth(1971a)등에 의하여 체계적인 분류를 하였으며, 최근에는 Gerlach와 Nirenberg(1982)등이 이들을 분류, 상세하게 설명하고 있다.

*Fusarium*屬은 極地方의 永久凍結帶에서부터 Sahara 사막의 모래에 이르기까지 광범위하게 分布되어 있으며, 植物의 위축병을 비롯하여 많은 動植物의 질병을 일으키는 원인이 되고 있어 병리학자들에 의해 많은 연구대상이 되어왔다. 그러나 細胞學的인 연구는 매우 미비한 편이다. (Howson et al., 1963)

Olive(1953)에 의하여 균류도 다른 진핵생물과 同一한 細胞分裂을 한다고 보고되었으나, 염색체의 크기가 매우 작은점 등의 여러 가지 어려운점(Haskins, 1976; Heath, 1978) 때문에 많은 연구가 이루어 지지 않고 있으며, 本人이 조사한 바로는 約 500여 종의 균류염색체가 보고되어 있을 뿐이다. (Min, 1981).

本人은 그중에서도 몇 종류의 염색체박에 알려져 있지 않으며, 현재 한속에 속한 균류가 100 종 이상인 *Fusarium*속 중에서 3種을 구하여 그들의 細胞分裂을 관찰하고 염색체수를 확실히 인수 있었기 때문에 이에 보고하는 바이다.

材料 및 方法

실험 재료는 東國大學校의 李敏雄 박사님으로부터 분양받은 *Fusarium*屬 中에서 *F. solani*, *F. moniliforme*, *F. cocophilum*의 3種에 對하여, 菌絲內에서의 核分裂을 관찰하고 염색체 수를 세었다.

培養은 PDA(Potato Dextrose Agar, Booth 1971)培地에서 $25^{\circ}\sim 26^{\circ}\text{C}$ 를 유지하면서 배양하였다. 실험 재료는 접종후 2~3日된 재료의 균사를 택하여 관찰하였다.

染色은 Giemsa staining sol.(Merck)을 사용하여 앞서 발표한 方法(Min, 1982)을 그대로 利用하였다.

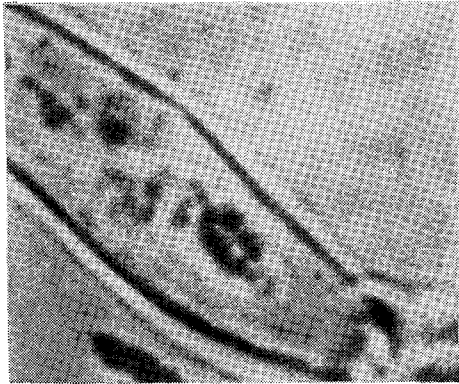
현미경 검경은 Nikon Biophot Light-microscopy를 사용하였고 매회 oil immersion을 이용하여 1,500 배의 배율로 관찰하였다.

매 種마다 100 個 이상의 核分裂을 관찰하여 염색체 수를 확인하였고, 사진촬영을 하였다.

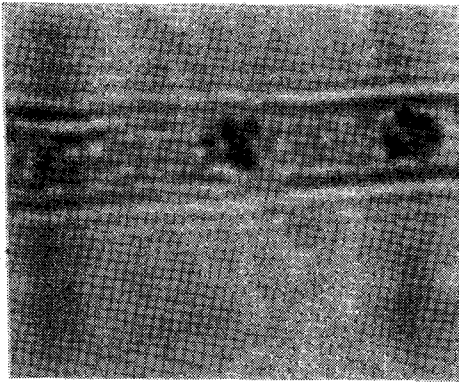
結果 및 考察

*Fusarium*屬의 核分裂觀察은 주로 生長하고 있는 菌絲內에서 하였고, 관찰된 핵분열상에서 염색체수를 세

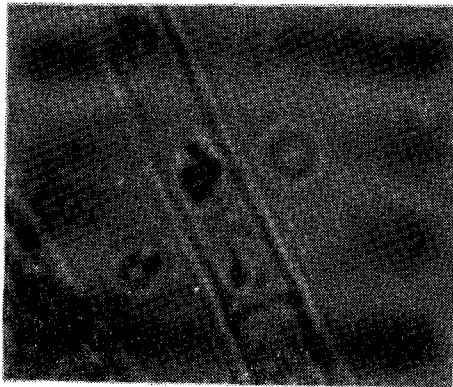
Plate 1. The chromosome of *Fusarium*.



F. solani



F. moniliforme



F. cocophilum



어 보았다. *Fusarium*속의 염색체의 형태는 一般적으로 dot형태로 다른 균류의 염색체와 비슷하며 (Min, 1982) 크기가 매우 작아 염색체수를 확인하는데 어려움이 있었다.

본인이 조사한 3種의 염색체수는 Table I 과 같다. 자낭균의 경우에 염색체의 수는 자낭內에서 일어나는 감수분열에서 쉽게 수를 셀수 있으나, *Fusarium*속의 perfect stages에서는 細胞學的인 研究가 거의 되어 있지 않으며, 이는 염색체의 크기가 매우 작기 때문이라고 설명한 Howson (Howson 등, 1963)의 說明과 같이 *Fusarium*屬의 染色體에 對한 研究는 種의 수에 비하여 매우 드물다. 또한 研究된 同一種에서도 학자들간에 염색체의 수에 對하여 약간씩의 差 적인 차이를 보이고 있다.

本人이 실험하였던 *F. solani*의 경우는, *Fusarium*속 중에서 가장 많은수의 학자들에 의하여 細胞分裂이 관찰되었던 種으로, 본인은 반수체의 수를 8개로 확인하였으나 (Plate I) 다른 학자들에 의하여 발표된 結果와

Table I. The chromosome number of *Fusarium* species based on the modal count above 80% frequency.

Species	Chromosome number
<i>Fusarium solani</i>	8
<i>F. moniliforme</i>	8
<i>F. cocophilum</i>	6

Table II. Differences in the chromosome number of *F. solani* based on published papers.

Chromosome number(n)	References
4	Batikyan, S.G.(1968)
5	Howson, W.T., et al.(1963) El-Ani, A.S.(1959)
6	Hirsh, H.E.(1949)
8	Punithalingan, S.G.(1975)

Table III. Differences in the chromosome number of *F. moniliforme* based on published papers.

Chromosome number	References
4	Howson, W.T. et al.(1963)
7	Punithalingan, S.G.(1975) Booth, C.(1977)

비교하면 Table II와 같다.

同一種에 對하여도 染色體의 수는 4~8개 까지 크게 차이가 나고 있으며 본인의 結果는 Punithalingan (1975)의 結果와 一致하고 있다.

*F. moniliforme*에 對한 염색체수의 관찰에 대한 보고는 3명의 학자에 의하여 되어있으며, 그 結果는 Table III에 비교하였다.

本人의 實驗結果에 따르면, 이상의 Table III의 경우와 달리 n=8개를 확인할 수 있었다 (Plate I).

*F. cocophilum*의 경우는 다른 학자들에 의한 보고가 없어 비교할 수가 없었으나 본인이 실험관찰한 바로는 n=6개임을 확인할 수가 있었다 (Plate I).

*Fusarium*屬의 곰팡이 염색체 수를 전체적으로 볼때 본인이 실험한 3種과 더불어, 몇몇 학자들에 의하여 보고된 結果를 보아 모두 n=4~8개 사이인 것으로 나타나고 있으며, 이는 본인이 조사한 The chromosome number of fungi (I) (Min, 1981)에서 볼수 있듯이 다른 균류의 염색체 수와 비슷한 수를 보여주고 있다. 또한 Olive(1953)도 균류의 염색체수는 10개 이하가 가장 많다고 보고하고 있다.

同一種에 對한 염색체수의 차이에 대한 것으로는, 한 種의 곰팡이 內에서 polyploidy와 aneuploidy가 一般의 인 것으로 보고되어 있으며 (Wilson, 1952; Rogers, 1968d), 하나의 種이 한개의 염색체수 이상을 가질 수도 있다는 (El-Ani, 1959)보고 등으로 미루어 보아, *Fusarium*속에 속하는 種들도, 同一한 種이라 하더라도 염색체의 수에 차이가 있을 수 있는 것으로 사료된다.

특히 *Fusarium*속의 核分裂이 일어나는 시간은 매우 짧아서, *F. oxysporum*의 경우 2~3分 (Koenig 등, 1962)에서 5分 (Aist, 1972)동안에 전기에서 말기까지 일어나는 것으로 보고되어 있을 정도로 매우 짧은 시간內에 핵분열이 일어나고 있으며, 염색체의 크기도 매우 작기 때문에 (Howson 등, 1963) 염색체를 연구함에 많은 어려움이 있으나 앞으로 좀더 많은 種에 대한 연구가 이루어지면 이 속에 대한 精確한 기본 염색체 수와 中間의 관계도 밝혀질 것으로 기대된다.

摘 要

*Fusarium*屬에 속하는 3種인 *F. solani*, *F. moniliforme*, *F. cocophilum*을 실험재료로 하여 그들의 菌絲 內에서 일어나는 核分裂을 관찰하고, 그들의 染色體數를 확인하였다.

*Fusarium*屬의 核分裂은 生長하고 있는 끝부분(hyp-

hal tip)에서 좀더 관찰이 잘 되었고 染色體의 形態는 대체로 點(dot)모양이었으며, 확인한 染色體의 數는 *F. solani*는 $n=8$, *F. moniforme*는 8, *F. cocophilum*은 $n=6$ 개였다.

文 獻

- Aist J.R. (1969): The mitotic apparatus in fungi: *Ceratocystis fagacearum* and *Fusarium oxysporum*. *J. Cell Biol.* 40:120-135.
- Aist J.R. and Williams, P.H. (1972): Ultrastructure and time course of mitosis in the fungus *Fusarium oxysporum*. *J. Cell. Biol.* 55:368-389.
- Batikyan, S.G. (1968): Some specific cytological features of *Fusarium* fungi and an evaluation of their significance for taxonomy. *Biol. Zh. Armen.* 21:45-52.
- Booth, C. 1971a. The genus *Fusarium*. *Common. Mycol. Inst. Kew.* 237pp.
- Booth, C. (1977): *Fusarium* laboratory guide to the identification of the major species. *Common. Mycol. Inst. Kew.* p. 58.
- El-Ani, A.S. (1959): Chromosome numbers in the Hypocreales I. Nuclear division in the ascus *Nectria-peziza*. *Amer. J. Bot.* 46:412-417.
- Gerlach, W. and Nirenberg, H. (1982): The Genus *Fusarium*—a Pictorial Atlas. Paul Parey, Berlin.
- Haskins, E.F. (1976): High voltage electron microscopical analysis of chromosomal number in the slime mold *Echinostelium minutum* de Bary, *Chromosome (Berl.)* 56:95-100.
- Heath, I.B. (1978): Mitosis in the fungi in *Nuclear Division in the Fungi*, NY. Academic press.
- Hirsh, H.E. (1949): The cytogenetics of sex in *Hypomyces solani* f. *cucurbitae*. *Amer. J. Bot.* 36:113-121.
- Howson, W.T. McGinnis, R.G. and Gordon, W.L. (1963): Cytological studies on the perfect stages of some species of *Fusarium*. *Can. J. Genet. Cytol.* 5: 60-64.
- Koenig, R. and Howard, F.L. (1962): Nuclear division and septum formation in hyphal tips of *Fusarium oxysporum*. *Amer. J. Bot.* 49:666.
- Min, B.R. and Choi, Y.K. (1981): The chromosome number of fungi (1). *Kor. J. Microbiol.* 19:78-100.
- Min, B.R., Lee, T.J. and Choi, Y.K. (1982): Chromosomal studies on the genus of *Rhizopus* I. Chromosomal studies on 7 species of the genus *Rhizopus*. *Kor. J. Microbiol.* 20:134-146.
- Olive, L.S. (1953): The structure and behavior of fungus nuclei. *The Bot. Rev.* 439-578.
- Punithalingam, E. (1975): Cytology of some *Fusarium* species. *Nova Hedwigia* 26:275-304.
- Roger, J.D. (1968d): *Xylaria curta*: Cytology of the ascus. *Can. J. Bot.* 46:1337-1340.
- Wilson, C.M. (1952): Meiosis in *Allomyces*. *Bull. Torrey. Bot. Club.* 79:139-160.
- Wollenweber, H.W. and Reinking, O.A. (1935a): Die *Fusarium*, ihre Beschreibung, Schädwirkung und Bekämpfung. Paul Parey, Berlin, 335p.

<Received October 8, 1986;

Accepted October 30, 1986>