



**CANKER DISEASE CAUSING BY FUSARIUM PROLIFERATUM
ON DENDROBIUM ANOSMUM IN THAI NGUYEN, VIETNAM**

Tran Thi Thanh Tam^{1*}, Tran Xuan Hinh²

¹Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry-TNUS, Viet Nam

²Vietnamese Academy of Forest Sciences

Email address: tranthithanhtam@tuaf.edu.vn

DOI: 10.51453/2354-1431/2022/790

Article info

Received: 10/06/2022

Revised: 15/07/2022

Accepted: 01/08/2022

Keywords:

Canker disease,
Dendrobium anosmum,
Fusarium proliferatum,
Orchid

Abstract:

Orchid growing activities are popular in Vietnam, especially *Dendrobium anosmum*. In Thai Nguyen, orchid gardens often have canker disease on *D. anosmum* plants. In this study, fungal composition belonging *Fusarium* genus was isolated from diseased leaf and root by baiting method. Typical symptoms are sores on the stem, leaves turn yellow, wilt, dry and die. The morphology, taxonomy and pathogenicity of the pathogens causing canker disease were investigated in orchids in Thai Nguyen city, Vietnam. From ITS1 and ITS4 sequence analysis, *Fusarium proliferatum* was identified as the pathogen causing canker disease in *D. anosmum*. This species was pathogenic in inoculation trials using seedlings. They cause canker diseases commonly in Thai Nguyen city, so further research is needed to manage the disease.



NẤM FUSARIUM PROLIFERATUM GÂY BỆNH LOÉT THÂN HOA LAN PHI ĐIỆP TẠI THÁI NGUYÊN

Trần Thị Thanh Tâm^{1*}, Trần Xuân Hình²

¹Trường Đại học Nông Lâm - Đại học Thái Nguyên, Việt Nam

²Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

Địa chỉ email: tranthithanhtam@tuaf.edu.vn

DOI: 10.51453/2354-1431/2022/790

Thông tin bài viết

Ngày nhận bài: 10/06/2022

Ngày sửa bài: 15/07/2022

Ngày duyệt đăng: 01/08/2022

Từ khóa:

Bệnh loét thân, Hoa lan,
Fusarium proliferatum,
Phi điệp.

Tóm tắt

Hoạt động gây trồng hoa lan đang phát triển mạnh ở Việt Nam, đặc biệt là lan Phi điệp. Tại Thái Nguyên, các vườn trồng hoa lan thường xuyên xuất hiện bệnh loét thân trên cây hoa lan Phi điệp. Nghiên cứu này nhằm mô tả đặc điểm hình thái, định loại và tính gây bệnh của các chủng nấm thuộc chi *Fusarium* gây bệnh loét thân phân lập từ cây hoa lan bị bệnh tại Thái Nguyên. Triệu chứng điển hình là trên thân có vết loét, lá cây chuyển vàng, héo, khô và chết. Kết quả giám định bằng phương pháp chỉ thị phân tử với việc sử dụng cặp mồi ITS1 và ITS4 đã xác định các mẫu nấm gây bệnh loét thân hoa lan thuộc loài *Fusarium proliferatum*. Nấm *F. proliferatum* gây bệnh khi gây bệnh nhân tạo trên cây con. Chúng gây bệnh phổ biến trên các vườn lan ở Thái Nguyên, do đó cần có các nghiên cứu sớm để quản lý dịch bệnh.

1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây hoa lan ngày càng được ưa chuộng không chỉ vì giá trị thẩm mỹ mà còn có giá trị kinh tế cao, được nhiều nhà vườn sưu tầm và gây trồng. Hoa lan (Orchids) là một họ thực vật lớn nhất với khoảng 25.000-30.000 loài thuộc khoảng 600-800 chi và chiếm hơn 10% tổng số các loài hoa trên toàn thế giới [6], [14]. Hoa lan phân bố rộng khắp ở nhiều quốc gia, trong đó Việt Nam đã ghi nhận hơn 750 loài [2], [3]. Trong những năm qua, hoạt động trồng hoa lan cũng đã phát triển rất mạnh ở Việt Nam [16]. Hoa lan Phi điệp là loài có giá trị thẩm mỹ và kinh tế cao, nên được nhiều nhà vườn sưu tầm và gây trồng. Chính sự phát triển ồ ạt và thay đổi điều kiện sống đã gây ra một số loài sâu bệnh hại làm ảnh hưởng tới sinh trưởng và phát triển của cây lan, gây thiệt hại kinh tế cho nhà vườn.

Bệnh hại hoa lan chủ yếu gây ra bởi nấm, virus và vi khuẩn; như vi khuẩn *Enterobacter cloacae* gây thối nhũn trên các loài hoa lan *Calanthe discolor*, *C. furcata*, *Habernaria radiata*, *Miltonia* sp. và *Phaius minor* [17], vi khuẩn *Burkholderia gladioli* gây thối nhũn trên các loài *Dendrobium* spp., *Oncidium* spp., *Miltonia* spp. [11]. Vi khuẩn *Erwinia chrysanthemi* gây thối nhũn phổ biến trên hoa lan hồ điệp và denro [1], [13], [12]. Vi khuẩn *E. carotovora* gây thối nhũn hoa lan *Dendrobium* sp., *Mokars* sp. *Oncidium* sp. và *Phalaenopsis* sp. ở TP. Hồ Chí Minh [8], trên hoa lan hồ điệp *Phalaenopsis* sp. tại Hà Nội, trên địa lan *Terrestrial cymbidium* ở Sapa [7], [18]. Vi khuẩn *Pantoea ananatis* là nguyên nhân gây bệnh thối lá trên hoa lan Hoàng nhạn, Tam bảo sắc tại Hòa Bình [4].

Hiện nay, bệnh loét thân trên cây hoa lan ngày càng phổ biến tại các vườn lan trong cả nước, đặc biệt là loài

hoa lan Phi điệp. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu nguyên nhân, xác định sinh vật gây hại hoa lan Phi điệp tại Thái Nguyên từ đó có những khuyến cáo phòng trừ hiệu quả.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Mẫu bệnh loét thân trên cây hoa lan phi điệp thu tại các nhà vườn ở Thái Nguyên.

- Lá, cây hoa lan phi điệp khỏe mạnh.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp thu mẫu hoa lan bị bệnh loét thân trên cây lan

Thu các mẫu hoa lan bị bệnh loét thân tại các vườn trồng lan tập trung và hộ gia đình tại Thái Nguyên. Tiến hành thu tại 10 vườn, mỗi vườn thu 5 mẫu thân cây bị bệnh.

Các mẫu cây bị bệnh được bảo quản trong các túi giấy, được mã hóa rõ ràng, trong điều kiện nhiệt độ từ 24-26°C, sau đó đưa về phòng thí nghiệm để phân lập nấm gây bệnh.

- Phương pháp phân lập sinh vật gây bệnh

Phân lập nấm *Fusarium* gây bệnh từ các mẫu cây bị bệnh bằng phương pháp bẫy ẩm, cấy chuyển các thể mang bào tử hữu tính trên môi trường PDA có bổ sung kháng sinh Streptomycin.

Trong vòng 48 giờ sau khi phân lập, tiến hành thuần khiết các mẫu nấm bằng cách cấy đỉnh sinh trưởng sợi nấm sang môi trường PDA mới.

- Phương pháp xác định tính gây bệnh của các chủng nấm

Cây giống được nhân Kie từ cùng nguồn cây mẹ, đảm bảo tính đồng nhất cho thí nghiệm. Đánh giá tính gây bệnh trên cây con được thực hiện theo phương pháp của O'Gara và đồng tác giả (1997) [15] có điều chỉnh, cụ thể như sau: Sử dụng cây lan phi điệp 1 năm tuổi, dùng dao vật lợp vỏ dài 0,8 cm ở giữa thân, đục một miếng môi trường đường kính 0,5 cm có chứa sợi nấm úp vào vết thương, đặt bông ẩm phía ngoài và dùng parafin bọc kín. Mỗi mẫu nấm thí nghiệm gây bệnh cho 10 cây, lặp lại 3 lần. Nuôi cây đã nhiễm bệnh trong lồng có phủ nilon cách ly, chăm sóc hàng ngày và tưới đủ ẩm.

Sau 20 ngày, tiến hành kiểm tra và đo chiều dài vết bệnh. Phân cấp khả năng gây bệnh dựa vào chiều dài của vết bệnh (L) với 5 cấp, cụ thể như sau: L = 0 cm (không gây bệnh), L ≤ 5 cm (gây bệnh yếu), 5 cm < L ≤ 10 cm (gây bệnh trung bình), 10 cm < L ≤ 15 cm (gây bệnh mạnh), L > 15 cm (gây bệnh rất mạnh).

Cấp bệnh trung bình (DI) được xác định theo công thức: $DI = (\sum ni \times vi) / N$

Trong đó: ni. số cây bị hại ở cấp bị bệnh i; vi. trị số của cấp bị bệnh thứ i; N. tổng số cây

Dựa trên cấp bệnh trung bình (DI), mức độ bị bệnh được xác định như sau: DI = 0 (không gây bệnh); 0 < DI ≤ 1 (gây bệnh yếu); 1 < DI ≤ 2 (gây bệnh trung bình); 2 < DI ≤ 3 (gây bệnh nặng); 3 < DI ≤ 4 (gây bệnh rất nặng).

- Phương pháp định danh sinh vật gây bệnh

Phương pháp nghiên cứu đặc điểm hình thái: Mô tả đặc điểm hình thái các giai đoạn phát triển của các mẫu nấm gây bệnh. Mô tả các dạng bào tử của nấm trên kính hiển vi quang học Olympus BX50. Xác định tên khoa học các mẫu sinh vật gây hại bằng khóa phân loại [10], [19].

Phương pháp định danh sinh vật gây hại bằng chỉ thị phân tử: Tách ADN: Sinh khối được chia nhỏ và đưa vào ống eppendorf 1.5 ml đã bổ sung 500 µl 2×SSC. Lắc đều và ủ ở 99°C trong 10 phút. Ly tâm 13.000 vòng/phút trong 2 phút. Hút bỏ phần dịch và tiến hành rửa tế bào 1 lần bằng nước cất vô trùng. Thêm khoảng 100 µl hạt thủy tinh có đường kính 0,2 - 0,5 mm (Roth, Đức), 100 µl dung dịch phenol/chloroform (tỉ lệ 1:1) và 100 µl nước cất vô trùng. Lắc ở 1.400 vòng/phút trong 10 phút trên máy Thermocomfort (Eppendorf, Đức) sau đó ly tâm 13.000 vòng/phút trong 10 phút. Lấy phần dịch trong phía trên có chứa ADN làm khuôn cho phản ứng PCR. ADN sau khi tách chiết được giữ ở -20°C.

Phân đoạn rADN của vi sinh vật được khuếch đại bằng các mồi ITS1 (5'-TCCGTAGGTGAACCTGCGG-3') và ITS4 (5'-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3'), trên thiết bị C1000 Touch™ Thermal Cycler (Bio-Rad, Mỹ) với chương trình nhiệt được thiết lập với pha biến tính ở 94°C trong 3 phút kế tiếp là 30 chu kỳ nhiệt (94°C trong 30 giây, 52°C trong 30 giây và 72°C trong 1 phút). Quá trình khuếch đại được hoàn tất ở 72°C trong 10 phút và sau đó sản phẩm PCR được bảo quản ở 10°C.

Sản phẩm PCR sau khi khuếch đại được phân tích trình tự tại hãng 1st BASE (Malaysia). Các chuỗi ADN được so sánh với cơ sở dữ liệu của GenBank thông qua giao diện tìm kiếm BLAST nucleotide-nucleotide đặt tại National Center for Biotechnology Information, Bethesda, Mỹ. Các chuỗi liên quan được chuyển tải về sau đó xử lý bằng phần mềm BioEdit [9].

- Phương pháp xử lý số liệu:

Số liệu được xử lý bằng phần mềm GenStat 12.1 để phân tích sự sai khác các chỉ tiêu thống kê.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Triệu chứng của bệnh loét thân trên cây lan

Trên thân có vết loét, màu sắc tại vết loét thường đậm hơn xung quanh. Khi mới bị bệnh, vết loét khó bị

phát hiện, sau đó màu chuyển vàng, vàng đậm rồi nâu và nâu đen. Sau khi cây bị bệnh, lá cây sẽ bị chuyển màu vàng, lá héo, đoạn thân phía trên vết bệnh cũng bị héo, khô và chết. Kết quả thu mẫu bệnh tại 10 vườn hoa lan tại Thái Nguyên thu được 50 mẫu thân bị bệnh loét thân với tỷ lệ bị bệnh từ 10-20%.



Hình 1: Cây hoa lan Phi điệp bị bệnh loét thân

3.2. Kết quả phân lập

Từ các mẫu cây bị bệnh thu được ngoài hiện trường đã phân lập và thuần khiết được 8 mẫu nấm. Dựa vào đặc điểm hình thái và khả năng sinh trưởng của các chủng nấm có đặc điểm hình thái giống nhau sợi mịn, màu trắng đến trắng sữa, sinh trưởng khá chậm trên môi trường PDA.

3.3. Tính gây bệnh

Kết quả cho thấy tính gây bệnh của 8 chủng nấm và 1 công thức đối chứng (sử dụng môi trường PDA) khi gây bệnh nhân tạo trên cây lan Phi điệp có sai khác rõ với $P < 0,001$

Bảng 1: Tính gây bệnh của các chủng nấm trên cây

Chủng	Chỉ số bệnh	Khả năng gây bệnh
TN1	2,33	Mạnh
TN3	1,55	Trung bình
TN4	3,76	Rất mạnh
TN11	2,56	Mạnh
TN12	0,71	Yếu
TN13	1,24	Trung bình
TN14	3,44	Rất mạnh
TN33	0,45	Yếu
Đối chứng	0,00	Không
Lsd	0,18	
Fpr	<0,001	

Dựa trên cấp bệnh trung bình (DI), mức độ bị bệnh được xác định như sau: 2 chủng gây bệnh rất mạnh (TN4 và TN14), 2 chủng gây bệnh mạnh (TN1 và TN11), 2 chủng gây bệnh trung bình (TN3 và TN13) và 2 chủng gây bệnh yếu (TN12 và TN33).



Hình 2: Cây hoa lan Phi điệp sau khi gây bệnh 20 ngày

a. chủng TN14 gây bệnh rất mạnh; b. chủng TN33 gây bệnh yếu; c. đối chứng

Những đặc điểm này gần giống với triệu chứng thối nhũn trên các loài hoa lan Hồ điệp đã được mô tả, [1], [13], [12]. Tuy nhiên, vết bệnh trên thân Phi điệp có xu hướng khô và rõ vết loét hơn so với triệu chứng bệnh thối nhũn trên các loài hoa lan Hồ điệp, Hoàng nhận và Tam bảo sắc đã được mô tả [8], [18], [4].

Trong những nghiên cứu trên thế giới, các loài vi khuẩn đã được nghi nhận là nguyên nhân gây bệnh thối lá hoặc thối nhũn trên các loài hoa lan như vi khuẩn *Enterobacter cloacae* [18], *Burkholderia gladioli* [11] và *Erwinia chrysanthemi* [1], [12],... Ở Việt Nam, vi khuẩn *Erwinia carotovora* đã được xác định là một trong những nguyên nhân gây thối nhũn hoa phong lan ở TP. Hồ Chí Minh [8], Hà Nội [18] và địa lan ở Sapa [7]. Nghiên cứu của lần đầu ghi nhận vi khuẩn *Pantoea ananatis* là nguyên nhân gây thối lá các loài hoa lan Hoàng nhận và Tam bảo sắc tại tỉnh Hòa Bình [4]. Loài vi khuẩn này đã được xác định là nguyên nhân gây bệnh trên một số loài cây trồng và cần được quan tâm nghiên cứu các biện pháp quản lý khi hoạt động gây trồng hoa lan thương mại ngày càng phát triển ở Việt Nam.

3.4. Đặc điểm hình thái các chủng nấm

Đặc điểm hệ sợi và bào tử của các chủng nấm gây bệnh loét thân hoa lan rất đồng nhất. Hệ sợi nấm ở giai đoạn còn non và ở giai đoạn già khi nuôi trên môi trường PDA có màu trắng hoặc trắng sữa. Mặt sau của hệ sợi có màu trắng sữa. Bào tử vô tính, bào tử lớn có 4 - 8 vách ngăn, kích thước 44,5-65,5 x 3,5-5,5 μm , đầu bào tử lớn có móc hoặc gần thẳng. Bào tử nhỏ hình ô van, có 0 - 1 vách ngăn, kích thước 3,0-6,0 x 1,0-2,5 μm . Kết quả phân loại bằng hình thái thông qua các đặc điểm của hệ sợi và bào tử và so sánh với các khóa phân loại đã sơ bộ xác định các chủng nấm gây bệnh là các loài nấm thuộc chi *Fusarium* [10], [19].

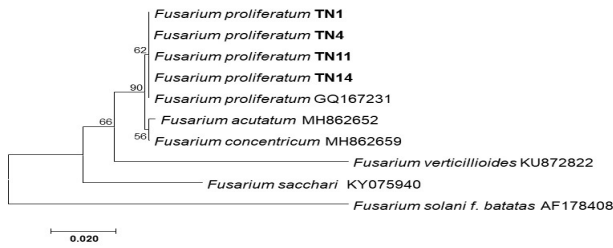


Hình 3: Hệ sợi và các dạng bào tử của nấm gây bệnh

a. hệ sợi; b. bào tử lớn; c. bào tử nhỏ

3.5. Kết quả định danh bằng chỉ thị phân tử

Trình tự đoạn gen ITS của 4 chủng nấm gây bệnh mạnh và rất mạnh được so sánh với các chủng tham chiếu thuộc chi *Fusarium*, thông tin cụ thể được trình bày trong cây phả hệ (Hình 4).



Hình 4: Cây phả hệ kết hợp với các loài thuộc chi *Fusarium* dựa trên đoạn gen ITS (ADN ribosomal ITS) và các chuỗi đệm được chuyển tiếp bên trong (5.8S rDNAITS)

Trình tự đoạn gen ITS của 4 chủng nấm gây bệnh được so sánh với các chủng tham chiếu các loài *Fusarium proliferatum*, *Fusarium acutatum*, *Fusarium concentricum*, *Fusarium verticillioides*, *Fusarium sacchari* và *Fusarium solani* được tải về từ cơ sở dữ liệu ngân hàng gen (NCBI GenBank). Cây phả hệ được xây dựng bằng phần mềm MEGA 7 (Hình 4). Giá trị bootstrap bằng hoặc lớn hơn 50% thu nhận từ 1.000 lần gieo được thể hiện. Mã số GenBank của các trình tự được đưa ra sau tên loài.

Mỗi ITS đã được dùng để giải mã trình tự đoạn gen rDNA-ITS của các chủng nấm *F. solani* gây bệnh chết cây *Dalbergia sissoo*, định danh nấm *F. decemcellulare* và *F. proliferatum* gây hại cây xoài và cam [10] và định danh nấm gây bệnh thối rễ cam ở Ý, Tunisia, Hy Lạp và Ai Cập [19]. So sánh trình tự đoạn gen ITS của bốn chủng TN1, TN4, TN11 và TN14 với chủng tham chiếu GQ167231 đã xác định chúng thuộc loài *F. proliferatum*. Loài nấm *F. proliferatum* này cũng đã được xác định là sinh vật gây bệnh trên cây cam ở Hàn Quốc [10], ở Châu Âu và Bắc Phi [19] và ở Quảng Ninh, Việt Nam [5].

Kết quả nghiên cứu trên hoa lan tại Thái Nguyên cũng đã xác định được loài nấm *F. proliferatum* gây bệnh loét thân. Kết quả gây bệnh nhân tạo cho thấy chúng gây bệnh mạnh và rất mạnh đối với cây hoa lan Phi điệp. Nấm *F. proliferatum* cũng đã được ghi nhận là sinh vật gây bệnh chính đối với cây cam ở Ý, Tunisia, Hy Lạp và Ai Cập [19]. Các nghiên cứu ở Việt Nam đã ghi nhận nấm *F. proliferatum* gây bệnh trên cây cam ở Quảng Ninh [5]. Để đảm bảo phát triển cây hoa lan một cách bền vững và hiệu quả, rất cần nghiên cứu biện pháp phòng trừ loài sinh vật gây bệnh nêu trên.

4. Kết luận

Nấm *Fusarium proliferatum* được xác định là nguyên nhân gây bệnh loét thân trên cây hoa lan Phi

điệp tại Thái Nguyên. Triệu chứng điển hình là trên thân có vết loét, lá cây chuyển vàng, héo, khô và chết.

REFERENCES

- [1]. Abdullah, H. I. R. Y. A. T. I., & Kadzimin, S. A. L. E. H. (1993). Etiology of bacterial soft rot of orchids. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 16:1-4.
- [2]. Averyanov, L. V., Loc, P. K., Hiep, N. T., & Harder, D. K. (2003). Phytogeographic review of Vietnam and adjacent areas of Eastern Indochina. *Komarovia*, 3, 1-83.
- [3]. Averyanov, L. V., Nguyen, K. S., Maisak, T. V., & Truong, B. V. (2019). New orchids (Orchidaceae) in the flora of Vietnam I. Epidendroideae. *Taiwania*, 64(2).
- [4]. Nguyen Minh Chi (2021). Rot Disease in *Aerides falcata* and *A. odorata* Caused by *Pantoea ananatis* in Hoa Binh Province, Viet Nam. *Journal of Plant Protection*, 1: 15-21
- [5]. Chi, N.T., Thu, P.Q., Phong, L.V., Van, N.D., Nam, N.V., Tuyen, N.T. (2019). Root rot disease caused by *Fusarium proliferatum* on citrus in Quang Ninh province, Vietnam. *Vietnam Journal of Agriculture and Rural Development*, 19: 44-49.
- [6]. De, L. C., Chhetri, G., & Medhi, R. P. (2013). Orchids - a wonderful crop for diversification. *J. Orchid Soc. India*, 27(1-2), 1-8.
- [7]. Duyen, B.T., Tuat, N.V. (2012). Study on major diseases of boat Orchids (*Cymbidium* sp.) and recommendation of control measures in Sa Pa, Lao Cai province. *Vietnam Journal of Agriculture and Rural Development*, 18:33-39.
- [8]. Ha, T.T., Tien, N.D., Duyen, T.T. (2011). The result of the survey on the main pests of orchids in Ho Chi Minh City. *Journal of Plant Protection*, 4:25-30.
- [9]. Hall, T. A. (1999). BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. In *Nucleic acids symposium series*, 41, 95-98.
- [10]. Hyun, J. W., Lee, S. C., Kim, D. H., Ko, S. W., & Kim, K. S. (2000). *Fusarium* fruit rot of citrus in Jeju Island. *Mycobiology*, 28(3), 158-162.
- [11]. Keith, L. M., Sewake, K. T., & Zee, F. T. (2005). Isolation and characterization of *Burkholderia gladioli* from orchids in Hawaii. *Plant disease*, 89(12), 1273-1278.
- [12]. Khoiri, S., Damayanti, T. A., & Giyanto, G. (2016). Identification of quorum quenching bacteria and its biocontrol potential against soft rot disease

- bacteria, *Dickeya dadantii*. *Journal of Agricultural Science*, 39(1), 45-55.
- [13]. Lee, D. H., Kim, J. H., Lee, J. H., Hur, J. S., & Koh, Y. J. (1999). Bacterial soft rot of *Dendrobium phalaneopsis* and *Phalaneopsis* species by *Erwinia chrysanthemi*. *The Plant Pathology Journal*, 15(5), 302-307.
- [14]. Lu, H., Lan, S., Tsai, W., Liu, Z. (2019). The origin and evolution of orchids. *Journal of Fujian Agriculture and Forest University*, 6:689-694.
- [15]. O’Gara, E., Colquhoun, I.J., McComb, J.A. and Hardy, G.E.St.J., 1997. The infection of non-wounded and wounded periderm tissue at the lower stem of *Eucalyptus marginata* by zoospores of *Phytophthora cinnamomi*, in a rehabilitated bauxite mine, *Australasian Plant Pathology*, (26), pp. 135-141.
- [16]. Pham, Q. M., Duong, K. C., Quach, P. N. D., & Hoang, M. T. T. (2018). Micropropagation and nursery at the garden of *Dendrobium caesar*. *Science and Technology Development Journal-Natural Sciences*, 2(3), 14-22.
- [17]. Takahashi, Y., Takahashi, K., Sato, M., Watanabe, K., & Kawano, T. (1997). Bacterial leaf rot of *Odontioda* orchids caused by *Enterobacter cloacae*. *Japanese Journal of Phytopathology*, 63(3), 164-169.
- [18]. Nguyen Kim Van (2005). Survey on diseases of Orchards, Rose and Chrysanthemy in Hanoi region in 2005. *Journal of Plant Protection*, 24:25-30.
- [19]. Yaseen, T., & D’Onghia, A. M. (2010). Fusarium spp. associated to citrus dry root rot: An emerging issue for Mediterranean citriculture. In XXVIII International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People (IHC2010): International Symposium on the 940 (pp. 647-655).