

# Potensi Jamur Mikoriza Arbuskular dalam Mengendalikan Penyakit Busuk Pelepah pada Tanaman Jagung

Soenartiningasih

Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros

Email: soenartiningasih@yahoo.com

Ditrima 28 February 2011 disetujui untuk diterbitkan Januari 2012

## Abstract

Sheath blight disease is important disease on maize, it caused by *Rhizoctonia solani*. biological control using arbuscular mycorrhizal is assumed can reduce expansion of the soil borne disease. The experiment was carried out using arranged in completely randomized design of factorial, with different density spore and two isolate of AM fungus ie: *Glomus sp* and *Acaulospora mellea*. There were three replicates arbuscular mycorrhizal at 100-300 spore per 10-30 grams propagule was inoculated to each planting hole and inoculated *R. solani* fungi 30 days after planting. Sheath blight disease observation was taken 10-50 days after inoculation *R. solani*, while observation their histology stalk and root at 50 days after inoculation of *R. solani*. The result of the experiment that inoculation of AM fungus with 100-300 spore have potential to control sheath blight disease on maize. At the plant infected by AM fungi isolate of *Glomus sp* its emphasis reach of 21,9%–40,98%, while infected by *A. mellea* emphasis reach 21,48%–39,93%. The damage of stalk tissue at the plant infected by *R. solani* was more acute than at the plant infected by both *R. solani* and *mycorrhizal fungus* even they had the same symptom, that was an necrosis at their stalk tissue. The plant infected by *R. solani* and mycorrhizal fungus were not different with the root tissue of healthy plant.

**Key words:** sheath blight disease, Arbuscular Mycorrhizal, *Rhizoctonia*, *Glomus*, *Acaulospora*

## Abstrak

Penyakit busuk pelepah adalah penyakit penting pada jagung yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani*. Pengendalian biologis menggunakan Mikoriza arbuskula diasumsikan dapat mengurangi perluasan penyakit tular tanah. Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan acak lengkap faktorial dari, dengan kepadatan spora yang berbeda dan dua isolat jamur AM yaitu *Glomus sp* dan *Acaulospora mellea*. Ada tiga ulangan mikoriza arbuskula pada 100-300 spora per gram 10-30 propagul diinokulasikan ke setiap lubang tanam dan diinokulasi *R. solani* jamur 30 hari setelah tanam. Selubung hawar pengamatan penyakit diambil 10-50 hari setelah inokulasi *R. solani*, sedangkan pengamatan histologi batang dan akar mereka pada 50 hari setelah inokulasi *R. solani*. Hasil percobaan bahwa inokulasi jamur AM dengan 100-300 spora memiliki potensi untuk mengendalikan penyakit hawar seludang pada jagung. Di pabrik terinfeksi oleh jamur AM isolat *Glomus sp* penekanannya mencapai 21,9% -40,98%, sedangkan terinfeksi oleh penekanan *A. mellea*. mencapai 21,48% - 39,93%. Kerusakan jaringan tangkai di pabrik terinfeksi oleh *R. solani* lebih akut dari pada tanaman terinfeksi oleh *R. solani* dan jamur mikoriza bahkan mereka memiliki gejala yang sama, itu adalah nekrosis pada jaringan tangkai mereka. Pabrik terinfeksi oleh *R. solani* dan jamur mikoriza tidak berbeda dengan jaringan akar tanaman yang sehat.

**Kata kunci:** selubung hawar penyakit, mikoriza, *Rhizoctonia*, *Glomus*, *Acaulospora*

## Pendahuluan

Penyakit busuk pelepah disebabkan oleh jamur *Rhizoctonia solani* dan penyakit ini bermasalah pada tanaman jagung karena dapat merusak tanaman. Penyakit busuk pelepah menyerang pelepah bagian bawah terus menjalar ke tongkol, sehingga dapat menimbulkan kerugian hasil yang berarti. Penyakit ini banyak ditemukan pada

pertanaman jagung di Malang, Blitar dan Sulawesi selatan (Rahamma *et al.*, 1999).

Jamur *R. solani* dapat menyerang tanaman lain selain jagung yaitu kacang tanah, kacang hijau, kedelai dan sorgum, jamur *R. solani* merupakan patogen tular tanah (*soil borne pathogen*) dan patogen ini bertahan di tanah dalam bentuk sklerotium dan miselium sehingga sulit ditekan penyebarannya (Smith *et al.*, 2003).

Beberapa jenis tanaman yang terserang jamur *R. Solani* dapat menyebabkan damping *off* yaitu terjadi pembusukan pada waktu biji mulai berkecambah sehingga biji tidak tumbuh (Tarek dan Moussa, 2002). Pada jagung umumnya gejala awal tampak dipermukaan pelepah bercak berwarna agak kemerahan, kemudian berubah menjadi abu-abu, bercak meluas seringkali diikuti pembentukan sklerotium dengan bentuk tidak beraturan, mula-mula berwarna putih kemudian berubah menjadi coklat, jamur ini serangannya dapat mencapai pucuk atau tongkol dari jagung (Eken dan Demirei, 2003)

Jamur *R. solani* sering berasosiasi dengan jamur mikoriza arbuskular dalam akar tanaman terigu, jagung, bawang merah dan kacang polong. Menurut Morandi *et al.*, (2002) jamur MA dapat menekan pertumbuhan jamur *R. solani* dan *R. solani* menurunkan persentase infeksi jamur MA pada perakaran dan juga berpengaruh negatif terhadap kolonisasinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi jamur MA dalam mengendalikan penyakit busuk pelepah pada tanaman jagung

## Bahan dan Metode

Pada penelitian digunakan 2 jenis jamur mikoriza arbuskular yaitu *Glomus sp* dan *A.mellea* serta 2 varietas atau galur jagung yaitu Wisanggeni dan GM 30. Tanah diambil pada kedalaman 20 cm dari permukaan tanah, dikeringkan dan diayak kemudian tanahnya disterilkan dengan fumigasi metil bromida, tanah yang sudah disterilkan ditimbang dan dituangkan ke dalam pot sebanyak 5 kg setiap potnya

Pemupukan menggunakan Urea 25 mg, KCL 25 mg, sedangkan pungenan fosfat dengan dosis 12,5 mg perpot yang setara dengan 22,5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. Pemberian inokulum propagul jamur mikoriza dengan kerapatan spora 100, 200 dan 300 spora per pot. Pada kontrol tidak dilakukan inokulasi jamur MA, sedangkan inokulasi cendawan *R. solani* dengan menggunakan medium sekam yang telah diinkubasi di dalam inkubator selama 2 minggu, setiap pot diinokulasi dengan jamur *R. solani* sebanyak 3 g dengan populasi rata-rata 20 sklerotium dan inokulasi dilakukan pada 4 minggu setelah tanam

Rancangan perlakuan dalam penelitian ini adalah faktorial 3 x 2 x 3 x 1

yang disusun dalam rancangan acak

V = Nilai skor pada setiap pelepah yang terserang

Z = Nilai skor yang tertinggi

N = Jumlah pelepah yang diamati pada setiap serangan

Selain diamati intensitas serangan penelitian ini juga mengamati struktur anatomi pada akar dan batang baik yang terinfeksi penyakit busuk pelepah yang disebabkan *R. solani* atau yang terinfeksi dua jamur yaitu *R. solani* dan mikoriza dan dibandingkan dengan jaringan tanaman yang tidak terinfeksi oleh *R. solani*. Akar dan batang yang terinfeksi *R. solani*, terinfeksi *R. solani* dan mikoriza dan tanaman yang tidak terinfeksi *R. solani* semua dibuat preparat dengan pewarnaan safranin. lengkap dengan tiga ulangan. Variabel yang diamati dalam percobaan ini antara lain intensitas penyakit busuk pelepah dan struktur anatomi pada bagian akar dan batang. Pengamatan intensitas penyakit busuk pelepah dilakukan pada setiap tanaman dan dilakukan skoring pada setiap pelepah daun menurut Ahuya dan Payak (1983).

Sistem skoring adalah sebagai berikut:

1 = Hawar terjadi pada pelepah pertama sampai daun pertama

2 = Hawar terjadi pada pelepah kedua sampai daun kedua

3 = Hawar terjadi pada pelepah ketiga sampai daun ketiga

4 = Hawar terjadi pada pelepah keempat sampai daun keempat

5 = Hawar terjadi pada pucuk

Nilai skoring setelah didapat, kemudian dimasukkan dalam rumus:

$$I = \frac{\sum(n \times V)}{ZN} \times 100\%$$

Keterangan :

I = Intensitas serangan

N = Jumlah pelepah yang terserang pada setiap kategori untuk setiap tanaman

## Hasil dan Pembahasan

Intensitas penyakit busuk pelepah terus meningkat dengan bertambahnya umur tanama. Intensitas serangan pada umur 80 hari setelah tanam atau 50 hari setelah inokulasi jamur *R. solani*, baik pada varietas wisanggeni maupun galur GM 30,

intensitas serangan yang tertinggi yaitu pada perlakuan yang tanpa diinokulasi jamur MA. Pada perlakuan yang diinokulasi jamur MA baik pada *Glomus sp* maupun *A. mellea* dengan kerapatan 100 spora dalam 10 g propagul terlihat ada penekanan, walaupun intensitas serangan masih cukup tinggi yaitu 32,95 % – 37,43 %, sedangkan intensitas serangan pada perlakuan dengan kerapatan spora MA 200 dan 300 spora hanya mencapai 25,16 % – 29,70% sedang yang tanpa diinokulasi jamur MA intensitasnya mencapai 42,19 % – 47,67% (Tabel 1). Dari hasil pengamatan pada Tabel 1 bahwa pemberian jamur mikoriza dengan kerapatan 100 spora ternyata berbeda nyata dengan pemberian mikoriza dengan kerapatan 200 – 300 spora.

Dari dua jenis jamur MA yaitu *Glomus sp.* dan *A. mellea*, pada *Glomus sp.* yang diinokulasi pada varietas Wisanggeni, ternyata intensitas penyakit busuk pelepah lebih rendah dibandingkan yang diinokulasi pada galur GM 30 dengan kerapatan spora yang sama intensitas serangan tidak berbeda nyata. Dari hasil pengamatan dapat dikatakan bahwa perkembangan penyakit yang disebabkan oleh *R. solani* pada akar yang bermikoriza relatif lebih rendah

dibanding dengan akar yang tidak terinfeksi mikoriza.

Menurut Morandi *et al* (2002), mikoriza jenis *Glomus mosseae* dapat mengurangi jumlah sklerotium dari jamur *Rhizoctonia* pada akar kacang polong, sedangkan menurut Jalali (1991), bahwa tanaman yang bermikoriza mempunyai ketahanan terhadap infeksi akar dari patogen yang potensial.

Menurut Duchesm (1996), perlindungan terhadap patogen disebabkan antara lain pengimbasan kimia yang dikeluarkan akar selama simbiosis, sehingga tanaman mempunyai ketahanan lebih baik. Selain itu tanaman yang bermikoriza juga mampu menghasilkan zat biokimia yang bersifat antagonistik.

Penurunan serangan penyakit kemungkinan disebabkan karena pada perakaran terjadi lignifikasi dan peningkatan kandungan fenol pada jaringan tanaman yang terinfeksi jamur MA. Ketahanan dapat terjadi secara langsung misalnya pada bagian perakaran karena terbentuknya lignifikasi sebagai pertahanan dari dinding sel akar terhadap serangan patogen atau ketahanan yang terjadi secara induksi karena peningkatan dari kandungan fenol.

Tabel 1. Intensitas penyakit busuk pelepah pada jagung yang diinokulasi *Glomus sp.* dan *A. mellea* dengan berat inokulum propagul serta dua varietas yang berbeda.

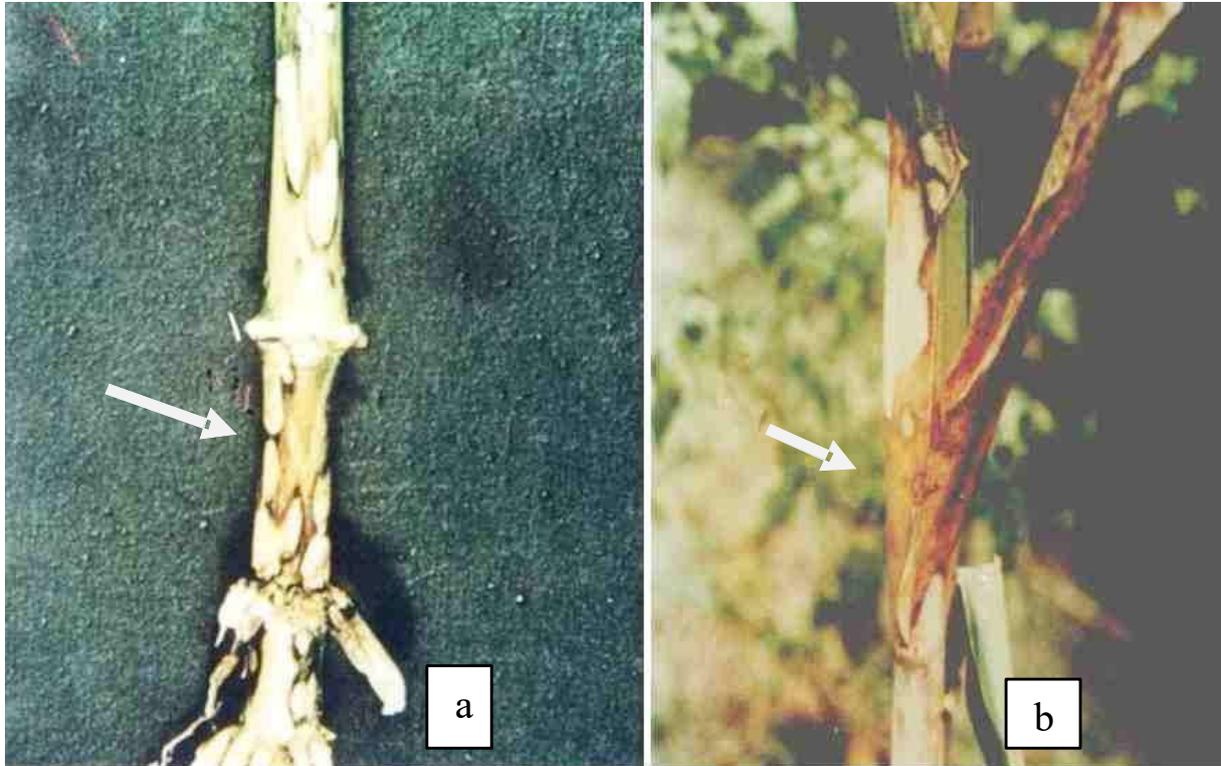
Pengamatan yang dilakukan 10-50 hari setelah inokulasi jamur *R. solani*.

Table 1. The intensity of sheath blight disease on the corn inoculated *Glomus sp.* And *A. mellea* including the propagule inoculum weight with two different varieties. Observation was carried out 10-50 days after being inoculated by the *R. solani*

Perlakuan		Intensitas penyakit busuk pelepah (%)					
Varietas/ galur	Cendawan MA	Berat Inokulum Propagul jamur MA (g)	10 his	20 hsi	30 hsi	40 hsi	50 his
Wisang-geni	<i>Glomus sp.</i>	0	8,77 a	19,81 a	29,90 a	37,74 ab	42,19 a
		10	3,42 c	6,85 d	13,44 d	21,49 c	32,95 b
		20	0,00 d	1,23 e	7,36 e	13,50 d	24,90 c
		30	0,00 d	2,17 e	6,92 e	11,58 d	25,16 c
	<i>A. mellea</i>	0	9,22 a	20,60 a	30,80 a	38,95 ab	44,72 a
		10	7,04 b	8,30 de	16,43 cd	26,43 c	35,11 b
		20	0,53 d	4,38 ef	10,69 d	19,84 cd	27,43 c
		30	0,00 d	3,42 ef	10,55 e	15,43 d	26,80 c
GM30	<i>Glomus sp.</i>	0	11,11 a	22,22 a	28,56 a	40,19 a	45,90 a
		10	8,71 ab	11,85 b	18,29 cd	24,96 c	35,12 b
		20	0,55 d	4,36 ef	13,44 d	16,31 d	27,85c
		30	0,17 d	3,42 ef	11,70 de	17,54 d	28,13 c
	<i>A. mellea</i>	0	11,76 a	21,89 a	30,75 a	41,70 a	47,67 a
		10	6,04 b	11,51 d	20,16 c	24,83 c	37,43 b
		20	1,23 b	4,39 ef	15,43 cd	18,28 cd	29,70 c
		30	0,00 d	2,17 f	10,75 e	17,37 d	29,31c

Keterangan : Angka pada kolom yang sama diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut uji DMRT

Gejala dari penyakit busuk pelepah yang disebabkan oleh jamur *R. solani* pada batang dan daun dapat dilihat pada (Gambar 1)

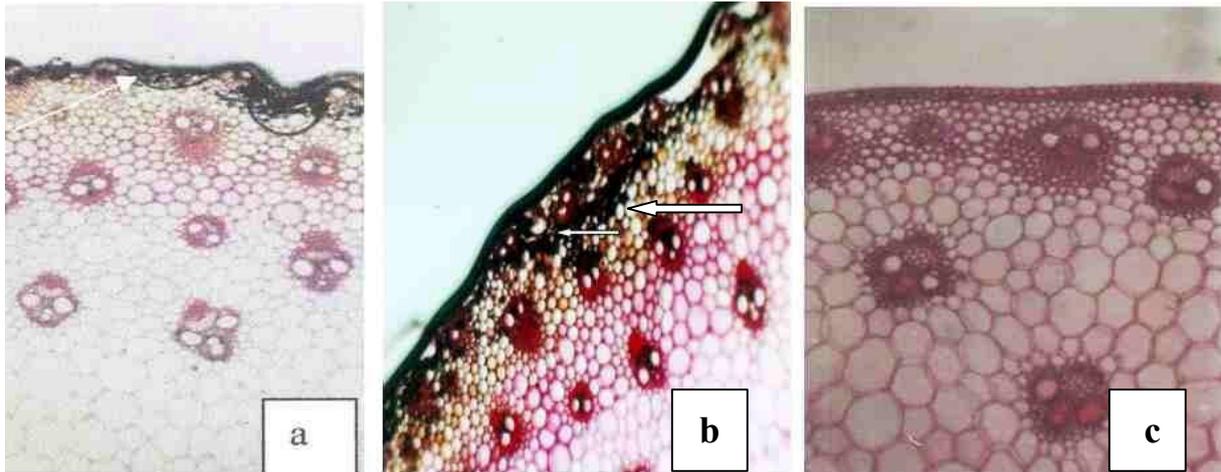


Gambar 1. Gejala penyakit busuk pelepah yang disebabkan jamur *R. solani* (a) pada batang; (b) pada daun

Figure 1. The symptom of sheath blight disease caused by *R. solani* fungi (a), at stalk (b), at leaves

jaringan batang dan akar jagung yang diinokulasi jamur *R. solani* dengan tanaman yang diinokulasi *R. solani* dan mikoriza maka terlihat berbeda nyata. Penampaan jaringan batang baik yang diinokulasi jamur *R. solani* saja atau yang diinokulasi jamur *R. solani* dan mikoriza jika dilakukan pengirisan secara melintang menunjukkan bahwa bagian epidermis dengan dua sel dibawah epidermis mengalami nekrosis. Demikian pula pada bagian pembuluh protoxilem dan metaxilem juga mengalami perubahan pada sel-selnya dibanding pada irisan melintang batang pada tanaman yang tidak terserang jamur *R. solani* (Gambar 2 a, b, c).

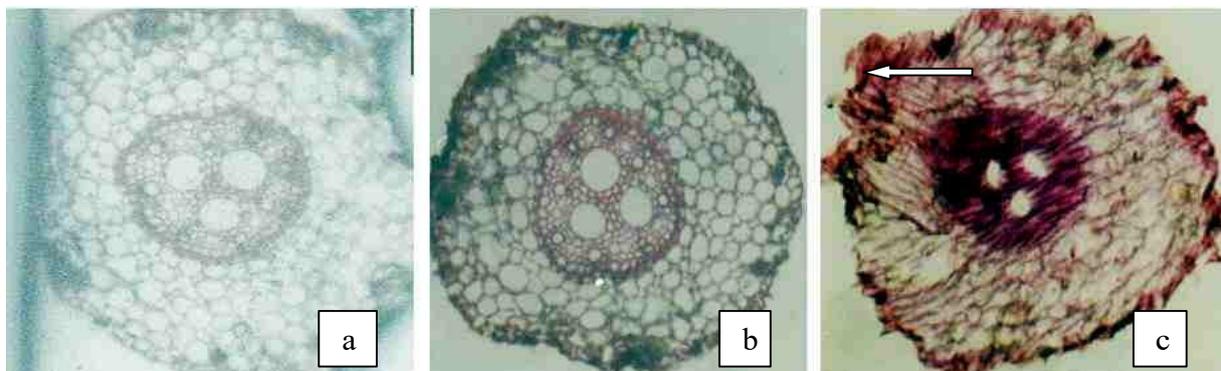
Kerusakan jaringan pada batang masih terjadi walaupun tanaman juga diinokulasi jamur Mikoriza dan terlihat sudah terjadi penekanan. Hal ini kemungkinan penekanan dari jamur MA terhadap jamur *R. solani* tidak terjadi secara langsung seperti pada perakaran. Penekanan ini kemungkinan karena adanya peningkatan senyawa fenol pada tanaman yang terinfeksi jamur MA. Menurut Harison dan Dixon (1993) peningkatan kandungan fenol karena adanya stimulasi pada waktu tanaman terinfeksi jamur MA dan juga adanya kolonisasi pada perakaran sehingga tanaman menjadi lebih tahan.



Gambar 2. Irisan melintang batang jagung: (a) diinokulasi jamur *R. solani* dan mikoriza, (b) diinokulasi jamur *R. solani* (c) tidak diinokulasi jamur *R. solani*. (1. Epidermis, 2. Parenkim, 3. Ikatan pembuluh)

Figure 2. The cross section of corn stalk : a, the inoculation by *R. solani* and mycorrhizal fungi, b. The inoculation by *R. solani* fungi, c. uninoculation by *R. solani* fungi (1. Epidermis, 2. Parenkim, 3. Single bundles)

Irisan melintang akar jagung yang tidak diinokulasi jamur *R. solani*, diinokulasi jamur mikoriza dan jamur *R. solani* dan diinokulasi *R. solani* saja dapat dilihat pada (Gambar 3 a,b,c)



Gambar 3. Irisan melintang akar jagung : a) tidak diinokulasi jamur *R. solani*, b) diinokulasi jamur *R. solani* dan mikoriza, c) diinokulasi jamur *R. solani*,

Pengamatan anatomi pada irisan melintang akar tidak terjadi nekrosis baik yang diinokulasi *R. solani* maupun yang diinokulasi *R. solani* dan mikoriza, walaupun jamur *R. solani* bisa masuk di perakaran tetapi tidak merusak jaringan akar. Pada irisan melintang akar yang diinokulasi jamur *R. solani* tanpa mikoriza sel-selnya terjadi perubahan tidak teratur dan tidak terjadi nekrosis.

Hal ini kemungkinan penekanan pada

perakaran terjadi secara langsung karena terbentuknya lignifikasi pada jaringan akar akibat infeksi jamur MA, sehingga jamur *R. solani* tidak mampu merusak jaringan akar menurut Nicholson dan Hammersh (1992), bahwa lignifikasi adalah pertahanan dari dinding sel terhadap serangan patogen dan akumulasi terbentuknya lignin, hal ini karena pembetukan lignin bisa terjadi di daun, pada umbi kentang maupun di akar dan tergantung dari jenis tanamannya.

## Kesimpulan

Jamur MA berpotensi menekan penyakit busuk pelelah pada jagung, tanaman yang diinokulasi jamur MA dari *Glomus sp.* penekanannya mencapai 21,9% – 40,98% sedangkan yang diinokulasi *A. Mellea* penekanannya mencapai 21,48% – 39,93% dibanding kontrol atau tanpa inokulasi jamur MA.

Kerusakan jaringan pada batang yang terinfeksi jamur *R. solani* lebih berat kerusakannya dibanding yang terinfeksi jamur *R. solani* dan mikoriza walaupun gejalanya sama yaitu terjadi nekrosis.

Pada jaringan akar yang terinfeksi jamur *R. solani* dan mikoriza tidak terjadi kerusakan, sedangkan yang terinfeksi jamur *R. solani* saja mengalami perubahan pada sel-selnya.

## Daftar Pustaka

- Ahuya, S.C., and M. M. Payak. 1983. A rating scale for banded leaf and sheath blight of maize. *Indian Phytopathology* Vol. 36: 338–340.
- Eken, C. and E. Demirei. 2003. Identification and pathogenicity of *Rhizoctonia solani* and binucleate *Rhizoctonia anastom-osis* groups isolated from forage maize in Erzurum, Turkey. *Phytoparasitica* 31: 76–80
- Duchem, L.C. 1996. Role of ectomycorrhizal fungi in biocontrol In F.L. Flenger and R.G. Linderman (Ed) *Mycorrhizal and Plant Health*. Aps press. St Paul Minesota. 344 p.
- Harrison, M. J. and R.A. Dixon 1993. Isoflavonoid accumulation and expression of defence gene transcripts during the establishment of vesicular-arbuscular mycorrhizal association in roots of *Medicago truncatula*. *Mol Plant Plant Microbe Interact* 6: 643-654.
- Jalali, B.L. and I. Jalali. 1991. Mycorrhizal in plant disease control. pp 131-154 In *Hand Book of Applied Mycology. Soil and Plant*. Vol 1. Arora, D.K., B. Rai., K.G. Mukerji and G.R. Knudsen (Ed). Marcel Dekker Inc New York
- Morandi, D., A. Gollote and P. Camporate. 2002. Influence of an arbuscular mycorrhizal Fungus on the interaction of binucleate *Rhizoctonia* species with Myc+ and Myc – pea root. *Mycorrhiza* 12: 97 – 102
- Nicholson, R. L. and R.S. Hammer. 1992. Phenolic compound and their role in disease resistance. *Annual Review of phytopathology* 30: 369-389
- Smith, J. D., K. K. Kidwell., M.A. Evans., R.J. Cook and R. W. Smiley. 2003. Assessment of spring wheat genotypes for disease reaction to *Rhizoconia Solani* AG 8 in controlled environment and direct-seeded field evaluation *Crop Science* 43 : 694-700
- Tarek, A and A. Moussa. 2002. Studies on biological control of sugar beet pathogen *Rhizoctonia solani*. *Biological Sciences* 2 (12): 801-804