
EFEITO DE FLUAZINAM NO CONTROLE *Monosporascus cannonballus*, AGENTE CAUSAL DO DECLÍNIO DE RAMAS EM MELOEIRO

Izabel Macedo Guimarães

Graduanda em Agronomia pela UFERSA, BR 110, Km 47, Pres. Costa e Silva, Mossoró-RN, CEP:59625-900. E mail: izabelmguimaraes@hotmail.com

Rui Sales Junior

Prof. Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências vegetais, CEP 59.600-970, Mossoró-RN, E-mail: ruisales@ufersa.edu.br.

Katchen Julliany P. Silva

Graduanda em Agronomia pela UFERSA, BR 110, Km 47, Pres. Costa e Silva, Mossoró-RN, CEP:59625-900. E mail: katchenjulliany@hotmail.com

Sami Jorge Michereff

Prof. Adjunto, UFRPE, Departamento de Agronomia - Área de Fitossanidade, CEP 52171-900, Recife-PE, E-mail: sami@depa.ufrpe.br

Diego Rodrigues S. Nogueira

Graduanda em Agronomia pela UFERSA, BR 110, Km 47, Pres. Costa e Silva, Mossoró-RN, CEP:59625-900. E mail: diego_rsnogueira@hotmail.com

RESUMO- A utilização de fungicidas é uma das principais medidas de controle utilizada para deter o declínio de ramas em meloeiro por *Monosporascus cannonballus*. Este trabalho objetivou conhecer a eficácia dos ativos fluazinam e tiofanato metílico no controle de *M. cannonballus* em meloeiro. Plantas de meloeiro tipo amarelo foram cultivadas em vaso com solo naturalmente infestado com o patógeno, proveniente de área com histórico de declínio de ramas em meloeiro. Foi utilizado o delineamento em DIC com 10 tratamentos e 5 repetições. Sendo estes, doses crescentes dos referidos ativos em aplicação isolada e em mistura. Foram utilizadas duas testemunhas: solo autoclavado e naturalmente infestado. As variáveis analisadas foram peso fresco de raízes, danos em hipocótilo, em raízes primárias e secundárias. A análise de variância indicou que todos os tratamentos que apresentaram a presença do ativo fluazinam diferiram significativamente dos demais tratamentos, não diferindo, porém entre suas doses. Dessa forma, conclui-se que este ativo pode ser recomendado na sua menor dose para o controle desta enfermidade, desde que esteja devidamente registrado para a cultura. Foi verificado efeito fitotóxico do ativo tiofanato metílico frente a meloeiro.

Palavras-chave adicionais: *Cucumis melo*, patógeno radicular, fungicida, controle químico,

EFFECT OF FLUAZINAM IN THE CONTROL OF *Monosporascus cannonballus*, THE CAUSAL AGENT OF THE MELON VINE DECLINE

ABSTRACT- The use of fungicides is a key measure of control used to halt the vine decline in melon by *Monosporascus cannonballus*. This study aimed to ascertain the effectiveness of the active principles fluazinam and methyl thiophanate in control of *M. cannonballus* in melon. Melon plants (yellow type) were grown in pot with soil naturally infested with the pathogen. The soil was originated from areas with a history of vine decline in melons. It was used a design in DIC with 10 treatments and 5 replications. The treatments consisted of increasing doses of these active principles alone or in combination. Were utilized two controls: autoclaved soil and naturally infested soil. The parameters analyzed were fresh weight of roots, damage to hypocotyl in primary and secondary roots. The analysis of variance indicated that all treatments that showed the presence of active principle fluazinam differ significantly from other treatments. In addition, the analysis did not indicate differences among the doses used in the experiment. Thus, it appears that this active principle can be recommended at its lowest dose to control the disease once it is properly registered to this crop. It was found phytotoxic effects of the active principle methyl thiophanate in melon plants during this experiment.

Key-Words: *Cucumis melo*, root pathogen, fungicide, chemical control.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o colapso das ramas vem se constituindo no principal problema fitossanitário para a cultura do meloeiro (*Cucumis melo* L.) nas áreas de produção no Brasil e no mundo (AEGERTER et al., 2000; GARCÍA-JIMÉNEZ, J. et al., 2000; ANDRADE et al., 2005; BELTRÁN et al., 2006; SALES JÚNIOR et al., 2007). Na região nordeste brasileira, responsável por mais de 95% da produção nacional de melão, a doença está amplamente disseminada (MARINHO et al., 2002; ANDRADE et al., 2005) ocorrendo com maior severidade no período quente e seco do ano, compreendido entre os meses de agosto a dezembro. O declínio de ramas se deve, especialmente, a um desequilíbrio hídrico entre o sistema radicular e a parte aérea da planta, principalmente no estágio próximo à colheita, fase na qual a planta necessita de maior e contínuo aporte de água para suprir a demanda hídrica, o que vem a ser comprometido devido ao apodrecimento do sistema radicular (GARCÍA-JIMÉNEZ et al., 2000; BELTRÁN et al., 2005). Uma das características peculiares da doença em questão é ser definida como uma síndrome complexa tendo em vista à associação de inúmeros agentes patogênicos, atuando de forma isolada ou, com certa frequência, em conjunto (BRUTON, 1998; GARCÍA-JIMÉNEZ et al., 2000).

Estudos recentes evidenciaram a presença de diferentes fungos ocasionando colapso de ramas associados às raízes de meloeiro nos estados do Rio Grande do Norte (RN) e do Ceará (CE), destacando-se *Monosporascus cannonballus* Pollack et Uecker, *Macrophomina phaseolina* Tassi (Goid), *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. e *Rhizoctonia solani* Kühn (SANTOS et al., 2000; MARINHO et al., 2002; ANDRADE et al., 2005).

Dentre os métodos de controle existentes, a resistência genética seria uma excelente alternativa, ainda que se desconheça cultivares comerciais de meloeiro com níveis aceitáveis de resistência a *M. cannonballus* (WOLFF & MILLER, 2000; SALES JUNIOR et al., 2002; DIAS et al., 2004).

Outras medidas de controle vêm sendo testadas em todo o mundo na busca de se adequar um protocolo de manejo para o referido fitopatógeno. Trabalho realizado por COHEN et al. (2000) evidencia a utilização de produtos fumigantes do solo, entre os quais o brometo de metila, em aplicação previa ao plantio. Tal prática, no entanto, tem elevado impacto ambiental negativo, e o uso do produto já não é mais permitido no Brasil. Dentre as medidas de controle mais utilizadas para a referida enfermidade, destaca-se o controle químico. Não obstante,

até o presente momento, poucos trabalhos demonstram a eficiência de um princípio ativo, com efeito fungicida, que garanta eficiência satisfatória no controle do patógeno em áreas de produção nas quais o solo encontra-se infestado. COHEN et al (1999) e MEDEIROS et al. (2006) na busca de moléculas que apresentassem efeito fungicida sobre *M. cannonballus*, concluíram que o ativo fluazinam apresentou potencial de utilização no controle, tendo em vista a inibição do crescimento micelial do referido patógeno “*in vitro*”, em percentual de 100% e 68%, respectivamente.

Dessa forma, tendo em vista o potencial do princípio ativo acima referido e a inexistência de produtos registrados para o controle desta enfermidade em meloeiro, o presente trabalho tem por objetivo determinar a eficiência “*in vivo*” do ativo fluazinam, em diferentes doses, em aplicação isolada e em mistura com tiofanato metílico no controle de *M. cannonballus*.

MATERIAL E METODOS

O presente trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação situada no campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Mossoró-RN.

Sementes de meloeiro do tipo Amarelo cv. AF682 (Sakata seeds) foram semeadas em bandejas de poliestireno contendo substrato Plantmax[®] as quais foram mantidas em casa de vegetação em condições controladas de temperatura (25 a 30 °C) e umidade do substrato, próxima a capacidade de campo. Dez dias após a semeadura as plântulas foram transplantadas para vasos com capacidade de 2 L contendo solo naturalmente infestado, proveniente de campo de produção comercial de melão situado no município de Icapuí -CE, com histórico de declínio de ramas ocasionado por *M. cannonballus*. Sendo o solo classificado mediante análise física como de classe textural Areia.

A densidade populacional inicial (P_i) de ascósporos de *M. cannonballus*, de acordo com o método do gradiente de sacarose, segundo Sales Junior et al. (2006), correspondeu a 0,63 ascósporos/g. de solo.

O ensaio constou de 10 tratamentos com cinco repetições, conduzido segundo delineamento inteiramente casualizado (DIC). Estes foram compostos por doses crescentes dos ativos fluazinam (Frownicide 500 SC), fungicida de contato pertencente ao grupo das fenilpiridinilaminas e tiofanato metílico (Cercobin 500 SC), fungicida sistêmico pertencente ao grupo dos benzimidazoles. Os produtos foram aplicados de acordo com os tratamentos descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos utilizados no ensaio: fluazinam (FL) e tiofanato metílico (TM), concentração de ingrediente ativo por hectare (i.a.) e doses de produto comercial (PC) em litros por hectare. Mossoró-RN, 2007.

Tratamentos	Concentração de i.a. (g/ha)	Dose (PC) L/ha
T1 – FL + TM	250+500	0,5 + 1,0
T2 – FL + TM	750+250	1,5 + 0,5
T3 – FL + TM	1000+250	2,0+0,5
T4 – FL	500	1,0
T5 – FL	750	1,5
T6 – TM	500	1,0
T7 – TM	750	1,5
T8 – TM	1000	2,0
T – Testemunha ¹	-	-
Ti – Testemunha infestada ²	-	-

¹Solo autoclavado; ²Solo naturalmente infestado.

Foram realizadas três aplicações, sendo estas aos 10, 25 e 40 dias após o transplante das mudas, com o auxílio de uma seringa graduada, simulando uma aplicação via “drench”, onde foram depositados 50 mL de solução fungicida, por planta.

Todas as aplicações foram realizadas no início da manhã ou final da tarde com temperaturas médias em torno de 30 °C. O volume de calda preparada foi equivalente a utilizada em condições de campo a 600 L.ha⁻¹, ajustada para uma densidade de 12 mil plantas por hectare.

A cada aplicação dos tratamentos foi efetuada uma análise visual das plantas para detectar prováveis sintomas de fitotoxicidade ocasionada pelos ativos utilizados. Aos 45 dias após o transplante, as plantas foram extraídas dos vasos e as raízes lavadas em água corrente para eliminar partículas de solo que por ventura estivessem aderidas. Em seguida, foi avaliada a sanidade das raízes, mediante a utilização de uma escala de danos, segundo Sales Jr. et al., (2001), que varia de 1 (hipocótilo, raiz primária e raízes secundárias sadias) a 5 (hipocótilo danificado, em alguns casos sua consistência é branda, o córtex ausente e o sistema vascular completamente exposto; a raiz primária danificada com áreas necróticas; as raízes secundárias muito afetadas, com necroses abundantes e redução do sistema radicular superior a 50%). Após a avaliação visual foi realizado o isolamento dos fungos presentes nas raízes em placas Petri contendo meio de cultura BDA (batata-dextrose-ágar) acrescido de 500 mg.L⁻¹ de estreptomomicina. Oito fragmentos de tecido vegetal, preferencialmente das zonas afetadas, foram utilizados por raiz, por planta. Estas foram acondicionadas por 3-5 dias a 25-27 °C, quando se avaliou a frequência de reisolamento de *M. cannonballus*.

Os dados obtidos no ensaio foram analisados mediante o teste “t” a 1 e 5 % de probabilidade. Para o contraste das medias utilizou-se o teste “F” de Snedecor com similar probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi visualizado efeito fitotóxico nas plantas de todos os tratamentos que receberam doses crescentes ou em mistura com o ativo tiofanato metílico (TM) (Figura 1). Efeito esse que não foi verificado quando se aplicou doses crescentes de fluazinam (FL) em aplicação isolada.

A análise estatística dos dados detectou efeito significativo entre os tratamentos utilizados no ensaio para as variáveis: peso de raiz (PS), danos em hipocótilo (HP) e em raiz secundária (RS) (Tabela 2). Esse efeito também foi verificado para a variável PS quando comparadas as diferentes doses da mistura (FL + TM); entre as doses de TM; entre as diferentes doses da mistura (FL+TM) versus TM e entre a testemunha infestada e os demais tratamentos (Tabela 2).

Foi verificado efeito significativo para todas as variáveis analisadas quando se comparou a mistura FL+TM versus TM (Tabela 2). O contraste entre a combinação (FL + TM) e o produto FL nas diferentes doses, e aplicado isoladamente, não apresentou diferença significativa para nenhum das variáveis testadas (Tabela 2).

Esses resultados indicam que a aplicação do produto FL, de forma isolada ou em mistura, é suficiente para reduzir os danos causados por *M. cannonballus*. Esse fato foi demonstrado quando se compara o sistema radicular dos tratamentos 1 (0,5 + 1,0); 2 (1,5 + 0,5); 3 (2,0 + 0,5) L.ha⁻¹ do produto comercial que apresenta a mistura a base fluazinam + tiofanato metílico, respectivamente, e 4 (1,0 L.ha⁻¹) do produto comercial a base de fluazinam (Figura 3), com os da testemunha com solo naturalmente infestado (Ti) e com solo autoclavado (T) (figura 2). Observa-se que a massa radicular apresentada nos tratamentos 1, 2, 3 e 4 é bastante similar ao encontrado na Testemunha (T). Mostrando assim que, realmente, houve um efeito positivo na aplicação do produto frente ao controle de *M. cannonballus*.

As raízes das plantas dos tratamentos 6 (1,0) e 7 (1,5) L.ha⁻¹ do produto comercial a base de tiofanato metílico (figura 4) apresentaram um baixo desenvolvimento de massa radicular, sendo estas em sua maioria de coloração parda, resultante do ataque de *M. cannonballus*. Quando comparadas a Testemunha (T)

(figura 2), observa-se que o controle realmente não foi efetivo frente ao fungo em estudo.

Também ficou evidenciado que a mistura de ativos e doses, não surtiu efeito sinérgico ou aditivo. Ressaltando, dessa forma, que o ativo TM não se mostra eficiente frente a *M. cannonballus*, em condições de casa de vegetação. Fato este corroborado por MEDEIROS et al (2006) que encontraram efeito positivo para o ativo fluazinam no controle “*in vitro*” de *M. cannonballus*”, não

sendo porém, detectado, esse mesmo efeito para o tiofanato metílico.

Em trabalho similar, em relação à eficiência de ativos frente a *M. cannonballus*, (COHEN et al., 1999) concluiu que o ativo fluazinam, na dose de 1,5 L.ha⁻¹ de produto comercial, foi eficiente no combate a *M. cannonballus*. O que vem a corroborar a eficiência do produto constatado neste trabalho.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para o peso da raiz (PS) e avaliação de danos em hipocótilo (HP), raízes primária (RP) e secundária (RS) em meloeiro cultivado em solo infestado naturalmente com *Monosporascus cannonballus* no município de Icapuí-CE. Mossoró-RN, UFERSA, 2007.

FV	gl	PS (g)	Avaliação de danos		
			HP	RP	RS
Tratamentos	(9)	20,036**	1,044**	0,478 ^{ns}	0,741*
Entre FL ¹ + TM ²	2	25,705**	0,300 ^{ns}	0,100 ^{ns}	0,233 ^{ns}
Entre FL	1	7,867 ^{ns}	0,000 ^{ns}	0,025 ^{ns}	0,025 ^{ns}
Entre TM	2	14,314*	0,386 ^{ns}	0,030 ^{ns}	0,908*
FL+ TM vs FL	1	1,256 ^{ns}	0,060 ^{ns}	0,135 ^{ns}	0,001 ^{ns}
FL+ TM vs TM	1	31,765**	6,581**	2,223**	4,248**
Testemunha infestada vs demais tratamentos	1	67,461**	0,360 ^{ns}	1,301*	0,001 ^{ns}
Erro	33	2,196	0,247	0,277	0,245

¹Fluazinam; ²Tiofanato metílico; **, * :Significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F Snedecor; ^{ns}: Não significativo.

Ficando evidenciado, assim, neste ensaio que o ativo TM não apresenta eficiência frente a *M. cannonballus*. Fato este corroborado por MEDEIROS et al (2006) que encontraram efeito positivo para o ativo fluazinam no controle “*in vitro*” de *M. cannonballus*”, não

sendo porém, detectado, esse mesmo efeito para o tiofanato metílico.

As medias das variáveis quando analisadas estatisticamente demonstrou que o ativo TM diferiu em todas elas em relação a FL. Com exceção aos danos em raízes secundárias (Tabela 3).

Tabela 3. Médias das características peso da raiz (PS) e avaliação de danos em hipocótilo (HP), raízes primária (RP) e secundária (RS) em meloeiro cultivado em solo infestado naturalmente com *Monosporascus cannonballus* no município de Icapuí-CE. Mossoró-RN, UFERSA, 2007.

Tratamentos	PS (g)	Avaliação de danos		
		HP	RP	RS
FL ² + TM ³ (0,5L+ 1L)	5,77	2,10	3,60	2,40
FL + TM (1,5L + 0,5L)	8,83	2,40	3,30	2,00
FL + TM (2,0L + 0,5L)	8,13	2,40	3,40	2,00
FL (1L)	7,15	2,40	3,50	2,00
FL (1,5L)	8,92	2,40	3,40	2,00
TM (1L)	4,96	3,20	3,90	2,00
TM (1,5L)	4,70	3,50	4,25	2,00
TM (2,0L)	6,89	3,13	4,50	2,38
Testemunha	8,41	-	-	-
Testemunha infestada	3,02	2,38	3,75	3,00
FL + TM	7,58a ¹	2,30b	3,43b	2,13a
FL	8,04a	2,40b	3,45b	2,00a
TM	5,52b	3,28a	4,22a	2,13a

¹: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste “t” a 5% de probabilidade. ²Fluazinam; ³Tiofanato metílico

Ficando evidenciado, assim, neste ensaio que o ativo TM não apresenta eficiência frente a *M. cannonballus*. Fato este corroborado por MEDEIROS et al (2006) que encontraram efeito positivo para o ativo fluazinam no controle “*in vitro*” de *M. cannonballus*”, não sendo porém, detectado, esse mesmo efeito para o tiofanato metílico.

O isolamento dos fungos presentes nas raízes das plantas analisadas indicou que o ataque que se refletiu nas plantas do ensaio foi ocasionado por *M. cannonballus*, já que o mesmo apresentou uma frequência de isolamento superior aos 30%, em todos os tratamentos.

É importante que novos estudos sejam realizados, desta vez em nível de campo, para ajustar e validar as doses do ativo fluazinam em relação ao combate de *M. cannonballus*. Tendo em vista que, até o presente momento não existe nenhum produto no Brasil registrado para a cultura do meloeiro que tenha eficiência contra o referido patógeno. Motivo pelo qual os produtores seguem utilizando produtos sem registro e conseqüentemente sem demonstrar eficiência frente a *M. cannonballus*.

CONCLUSÕES

O ativo fluazinam mostrou-se eficiente no controle de *M. cannonballus* em todas as doses testadas;

O ativo tiofanato metílico apresentou efeito fitotóxico frente a meloeiro; não sendo eficiente no controle da enfermidade;

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) pelo apoio financeiro a pesquisa através do Projeto 477787/2006-1, assim como, pela concessão da bolsa de Iniciação Científica Processo 501660/2007-0 ao primeiro autor deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AEGERTER, B. J. GORDON, T. R.; DAVIS, R. M. Occurrence and pathogenicity of fungi associated with melon root rot and vine decline in California. **Plant Disease**, St. Paul, v.84, n.3, p.224-230, 2000.

ANDRADE, D. E. G. T.; MICHEREFF, S. J.; BIONDI, C. M.; NASCIMENTO, C. W. A.; SALES JUNIOR., R. Frequência de fungos associados ao colapso do meloeiro e relação com características físicas, químicas e microbiológicas dos solos. **Summa Phytopathologica**, São Paulo, v.31, n.4, p. 326-331, 2005.

BELTRÁN, R.; ARMENGOL, J.; GARCIA-JIMENEZ, J. Estudio de patogenicidad a melon de hongos del suelo

causantes de colapso. **Boletín de Sanidad Vegetal Plagas**, Madrid, v.32, n.4.2, p.695-707, 2006.

BELTRÁN, R.; VICENT, A.; SALES JUNIOR., R.; GARCIA-JIMENEZ, J.; ARMENGOL, J. Population dynamics of *Monosporascus cannonballus* ascospores in marsh soils in eastern Spain. **European Journal of Plant Pathology**, Dordrecht, v.113, n.3, p.357-365, 2005.

BRUTON, B. D. Soilborne diseases in cucurbitaceae: pathogen virulence and host resistance. In: McCREIGHT, J. (Ed.) **Cucurbitaceae '98**. Alexandria: International Society for Horticultural Science, 1998. p.143-166.

COHEN, R.; PIVONIA, S., SHTIENBERG, D.; EDELSTEIN, M., RAZ, D.; GERSTL, Z.; KATAN, J. Efficacy of Fluazinam in suppression of *Monosporascus cannonballus*, the causal agent of sudden wilt of melons. **Plant Disease**, St. Paul - Minn., v.83, n.12, p.1137-1141, 1999.

COHEN, R., PIVONIA, S.; BURGER, Y.; EDELSTEIN, M.; GAMLIEL, A.; KATAN, J. Toward integrated management of *Monosporascus* wilt of melons in Israel. **Plant Disease**, St. Paul, v. 84, n. 4, p. 496-505, 2000.

DIAS, R. C. S.; PICÓ, B.; ESPINOS, A.; NUEZ, F. Resistance to melon vine decline derived from *Cucumis melo* ssp. *agrestis*: genetic analysis of root structure and root response. **Plant Breeding**, Berlin, v. 123, n. 1, p. 66-72, 2004.

GARCÍA-JIMÉNEZ, J.; ARMENGOL, J.; SALES JUNIOR., R.; JORDÁ, C.; BRUTON, B. D. Fungal pathogens associated with melon plants collapse in Spain. **EPPD Bulletin**, Paris, v.30, n.2, p.169-173, 2000.

MARINHO, R. E. M.; SALES JUNIOR, R.; MARACAÇA, P. B.; SILVA, G. F.; COSTA, F. M. SILVA, E. C. Identificação da micoflora associada a raízes de meloeiro nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará. **Caatinga**, Mossoró v.15, n.1, p.25-28, 2002.

MEDEIROS, E. V., SALES JUNIOR, R.; MICHEREFF, S. J. Eficiência de fungicidas no controle “*in vitro*” de *Monosporascus cannonballus*. **Caatinga**, Mossoró-RN, v.19, n.4, p.360-368, 2006.

SALES JUNIOR, R.; BELTRÁN, R.; VICENT, A.; ARMENGOL, J.; GARCÍA-JIMÉNEZ, J.; MEDEIROS, E. V. Controle biológico de *Monosporascus cannonballus* com *Chaetomium*. **Fitopatologia Brasileira**, Lavras, v.32, n.1, p.70-74, 2007.

SALES JUNIOR, R.; VICENT, A.; ARMENGOL, J.; GARCIA-JIMENEZ, J.; KOBORY, R. Comportamento de cultivares de meloeiro e melancia inoculados com *Acremonium cucurbitacearum* e *Monosporascus*

cannonballus. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza-CE, v.27, n.2, p.206-210, 2002.

Agroindustrial Tropical, 2000. 11p. (Boletim de Pesquisa, 35).

SANTOS, A. A. FREIRE, F. C. O.; LIMA, J. A. A.; CARDOSO, J. E. **Doenças do meloeiro em áreas irrigadas no estado do Ceará**. Fortaleza: Embrapa

WOLFF, D. W.; MILLER, M. E. Tolerance to *Monosporascus cannonballus* root rot and vine decline in melon (*Cucumis melo* L.) germplasm. **HortScience**, Alexandria-Va, v.33, n.2, p.287-290, 1998.

FIGURAS

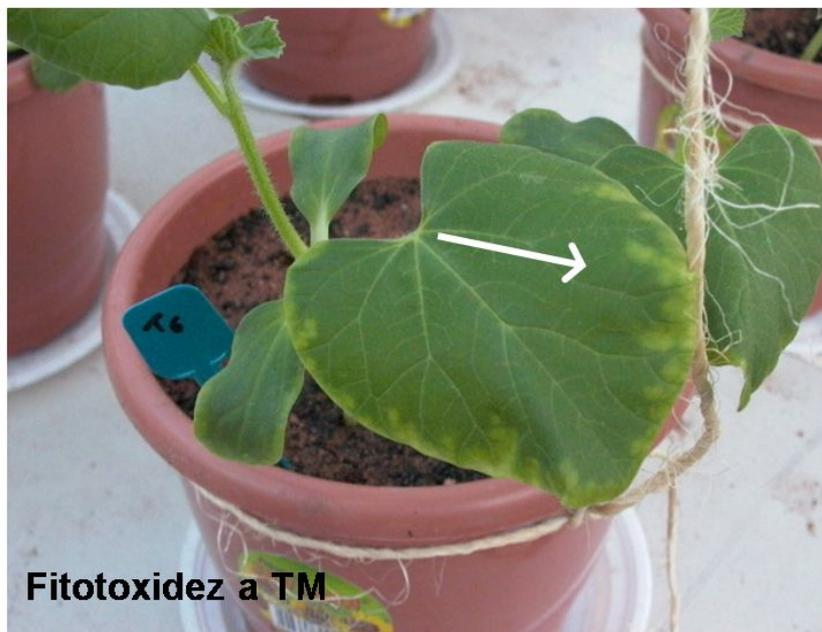


Figura 1. Planta de meloeiro com sintoma de fitotoxidez ocasionado pelo ativo tiofanato metílico.



Figura 2. Raízes de meloeiro referentes aos tratamentos Ti (testemunha com solo naturalmente infestado) e T (testemunha com solo autoclavado). Observe-se que as raízes do tratamento Ti apresenta um maior pardeamento e uma menor massa radicular, ocasionado pelo ataque de *M. cannonballus*, quando comparada com a raiz do tratamento T.



Figura 3. Raízes de meloeiro referentes aos tratamentos 1 (0,5 + 1,0); 2 (1,5 + 0,5); 3 (2,0 + 0,5) L.ha⁻¹ da mistura do produto comercial a base de fluazinam + tiofanato metílico, respectivamente, e 4 (1,0 L.ha⁻¹) do produto comercial a base de fluazinam. Observe-se que as raízes dos tratamentos 1, 2, 3 e 4 apresentam um bom desenvolvimento, assim como uma maior densidade de raízes.



Figura 4. Raízes de meloeiro referentes aos tratamentos 7 (1,5) e 6 (1,0) L.ha⁻¹ do produto comercial a base de tiofanato metílico. Observe-se que as raízes apresentam coloração parda e uma pequena densidade de raízes. Ocasionalada pelo ataque de *Monosporascus cannonballus*.