

CONTROLE DE *Monosporascus cannonballus* POR TIAZOLIDINA-2,4-DIONA E EFEITO SOBRE O AGENTE DE CONTROLE BIOLÓGICO *Trichoderma* spp.

Erika Valente de Medeiros

Aluna de mestrado em agronomia da UFERSA, Núcleo de Pós-graduação- Caixa postal 137, 59625-900, Mossoró-RN e-mail: erika@alunos.esam.br.

Julianna Ferreira Cavalcanti de Albuquerque

Prof. Adjunto, UFPE, Av. Professor Moraes Rego, 1235, CEP 50670-901 Cidade Universitária Recife-PE. E-mail: julianna@ufpe.br.

Sami Jorge Michereff

Prof. Adjunto, UFRPE R. Dom Manoel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos
52171-900 - Recife/PE. E-mail: sami@ufrpe.br.

Rui Sales Júnior

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

Gláuber Henrique De Sousa Nunes

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

RESUMO - O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do composto sintético Tiazolidina-2,4-diona sobre o desenvolvimento "in vitro" de *Monosporascus cannonballus*, agente causal do colapso do meloeiro, e de *Trichoderma* sp., agente biocontrolador do referido patógeno. O estudo foi realizado por meio da condução de dois experimentos. No primeiro foram avaliadas diferentes concentrações do composto 0, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ utilizando quatro isolados de *M. cannonballus*. As variáveis analisadas foram inibição do crescimento micelial (ICM), taxa de crescimento micelial (TCM) e área abaixo da curva de crescimento micelial (AACM). No segundo experimento, o efeito das mesmas concentrações do composto foram testadas em relação a um isolado de *Trichoderma* sp. No primeiro experimento, houve interação significativa entre concentrações e isolados. As curvas de progresso das variáveis em função das concentrações do composto foram ajustadas por equações polinomiais. A concentração mais eficiente foi 75 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, pois inibiu o crescimento total dos fungos até o final do experimento, exceto para o Mc4 que apresentou TCM de 2,36. Em relação aos demais isolados, Mc 3 foi o menos resistente, pois na concentração 50 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ apresentou TCM de 4,97, enquanto que o Mc1, Mc2 e Mc4 apresentaram respectivamente uma maior taxa de crescimento, sendo 8,48; 8,08 e 8,97. A dose recomendada do composto para inibição do desenvolvimento de *M. cannonballus*, quando mensurado in vitro é de 153 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. Nenhuma das concentrações influenciou o desenvolvimento micelial de *Trichoderma* sp., pois não diferiu da testemunha ($P=0,05$), demonstrando o potencial de utilização desta molécula como uma forma complementar de controle de *M. cannonballus*, junto ao *Trichoderma* sp.

Palavras-Chave: *Cucumis melo*, controle químico, patógeno radicular, inibição do crescimento micelial.

Monosporascus cannonballus CONTROL BY THIAZOLIDINE- 2.4-DIONE AND EFFECT ON THE BIOLOGICAL CONTROL AGENT *Trichoderma* spp.

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the effect of the synthetic compound Thiazolidines-2,4-dione on the "in vitro" development of *Monosporascus cannonballus*, the causal agent of the melon sudden wilt (vine decline) and *Trichoderma* sp., the biocontroller agent of the referred pathogen. The work was done through two experiments. In the first experiment the following concentrations of the composition were used: 0, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, combined with four isolates of *M. cannonballus*. The evaluated variables were mycelial growth inhibition (MGI), mycelial growth rate (MGR) and area below mycelial growth curve (ABMGC). In the second experiment the effect of the same concentrations of the synthetic compound were analyzed regarding a *Trichoderma* sp isolate. In the first experiment, there was a significant interaction between concentrations and

isolates. High correlation coefficients confirmed the agreement of combination among the variables. The progress curves of the variables, according to compound concentrations, were adjusted by polynomial models. The most efficient concentration was $75 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$, for inhibiting the mycelia growth until the experiment end, except for the Mc4 that showed TCM of 5.07. Regarding other isolates, Mc 3 was the least resistant, as with concentration of $50 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ showed TCM of 2.36, while Mc1, Mc2 and Mc4 presented a higher growth rate, being 8.48; 8.08 and 8.97, respectively. The recommended dosage of the compound for the inhibition of *M. cannonballus* development when measured in vitro is $153 \text{ ug}\cdot\text{mL}$. Neither concentrations influenced the mycelial development of *Trichoderma* sp., as it didn't differ from control ($P=0,05$), demonstrating the potential of this synthetic compound as a complementary form of *Monosporascus cannonballus* control, together to the *Trichoderma* spp.

Key-words: *Cucumis melo*, chemical control, root pathogen, mycelial growth inhibition.

INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro ocupa posição de destaque na fruticultura tropical tendo em vista a combinação adequada de condições edafoclimáticas tais como alta temperatura e luminosidade, baixa umidade relativa do ar e presença de solos férteis que garantem a possibilidade de obtenção de alta produtividade. Com o advento da fruticultura irrigada que, segundo Cavalcanti & Ferreira (2002) surgiu no Rio Grande do Norte na mesma época de declínio da cotonicultura, tem propiciado aos agricultores obterem mais de uma safra por ano, uniformizando a oferta, permitindo assim o melhor aproveitamento dos mercados internos e externos (SOUZA, 2005).

O cultivo comercial de meloeiro (*Cucumis melo* L.), principal olerícola produzida no semi-árido nordestino, representa atividade de destaque no setor primário, em particular para o estado do Rio Grande do Norte, considerado o maior produtor nacional em 2002 (LOPES et al., 2003).

De acordo com Procópio (2001), a fruticultura é responsável por 46,9% das exportações do Rio Grande do Norte e o núcleo de produção situa-se no agropólo Assu/Mossoró, base produtiva responsável por 92% da exportação brasileira de melão. Entretanto, a prática contínua e intensiva da monocultura, associada as constantes mudanças nas práticas culturais e ausência de rotação de culturas tem resultado no aumento em número e severidade de doenças.

Dentre os agentes infecciosos indutores de doenças o fungo *Monosporascus cannonballus* Pollack & Uecker (1974) destaca-se como um dos principais fitopatógenos envolvidos na complexa síndrome do colapso do meloeiro (BRUTON, 1998). A presença do referido patógeno tem limitando a exploração comercial de meloeiro em regiões produtoras no Brasil e no mundo (MARTYN & MILLER, 1996; SALES et al., 2003; 2004).

Os sintomas de infecção causada por *M.*

cannonballus são facilmente observados em plantas de meloeiro, ainda que em momentos próximos a colheita. Isso se deve ao apodrecimento do sistema radicular que, ao perder a funcionalidade, não supre as necessidades hídricas da cultura, ocasionando a murcha generalizada. Também pode ser observada a presença de peritécios no tecido radicular apodrecido (MERTELY et al., 1991; SALES et al., 2001; 2002), facilitando a identificação do agente causal da doença no campo.

Apesar da importância de *M. cannonballus* para a cultura do meloeiro, poucos trabalhos evidenciam a importância do controle químico como alternativa de controle. Ainda que esta seja uma das estratégias mais utilizadas na supressão de fungos fitopatogênicos (COHEN et al., 1999). Atualmente, apesar da restrição, o brometo de metila é utilizado para o controle de *M. cannonballus* e outros patógenos radiculares (UCKO et al., 1992; STANGHELLINI et al., 2003). Não obstante, a busca de outras alternativas, como a utilização de porta-enxertos resistentes (EDELSTEIN et al., 1999), a solarização do solo e a obtenção de moléculas fungicidas eficientes, somados ao controle biológico, (REUVENI et al., 1983; MARTYN & MILLER, 1996) vêm sendo estudadas.

Algumas espécies de *Trichoderma* têm sido utilizadas como agentes biocontroladores de fitopatógenos, devido à sua capacidade competitiva, seja pelo rápido crescimento miscelial ou ao antagonismo direto, envolvendo enrolamento e penetração de hifas, somado à secreção de antibióticos deletérios ao fitopatógeno (JEFFRIES & YOUNG, 1994). Porém, a ação é inibida quando da utilização de fungicidas de amplo espectro. Sendo assim, pesquisas para o desenvolvimento de moléculas com ação fungicida seletiva representariam uma importante linha de pesquisa a ser desenvolvida pelo fato de atuarem especificamente sobre o agente patogênico atuando conjuntamente com o agente biocontrolador.

Moléculas como trehalozin estão sendo comercializadas e usadas para o controle da *Rhizoctonia solani*, à 100 ppm. (ANDO *et al.*, 1991). Da mesma forma, derivados tiazolidínicos vem sendo estudados, por apresentar atividades farmacológica, inseticida, herbicida e fungicida (LIU *et al.*, 2000).

Xu *et al.* (2004) sintetizaram nove novos derivados phenilimino-tiazolidinas e avaliaram a eficiência *in vitro* obtendo resultados satisfatórios em relação a fungos de importância agrícola, como *Phytophthora capsici* L., *Pyricularia oryzae* C., *Fusarium* spp. e *Rhizoctonia solani* K.

Portanto, o presente trabalho teve como objetivos sintetizar a Tiazolidina-2,4-diona e avaliar o efeito de diferentes concentrações do referido composto *in vitro* em relação a quatro isolados de *M. cannonballus* e um de *Trichoderma* sp.

MATERIAL E MÉTODOS

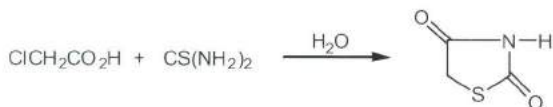


Figura 1. Rota sintética de Tiazolidina-2,4-diona

Síntese de Tiazolidina-2,4-diona

A obtenção de tiazolidina-2,4-diona foi realizada no laboratório de Produtos Naturais e Sintéticos da UFPE, pela condensação do ácido monocloroacético e a tiouréia em água, segundo Liberman, (1948).

O composto obtido foi purificado por recristalização em água. A pureza foi verificada por cromatografia de camada fina e pelo ponto de fusão. Sua estrutura química foi confirmada através de análises de ressonância magnética nuclear protônica, infravermelho e espectrofotometria de massas.

Eficiência da Tiazolidina-2,4-diona no controle *in vitro* de diferentes isolados de *Monosporascus cannonballus*

Para avaliar a eficiência Tiazolidina-2,4-diona, foram utilizados quatro isolados de *M. cannonballus*, coletados em fazendas produtoras de melão situadas no município de Mossoró e localidades vizinhas, no estado do Rio Grande do Norte e identificados sob os códigos Mc1, Mc2, Mc3 e Mc4. Os isolados foram obtidos a partir de raízes de meloeiro que apresentavam sintomas característicos da infecção causada pelo referido fungo, cujos diagnósticos foram confirmados por

microscopia óptica.

Os efeitos de Tiazolidina-2,4-diona sobre o crescimento micelial dos quatro isolados fúngicos foram determinados pelo método descrito por Martinez-Ferrer *et al.* (1991) no qual diferentes alíquotas da solução aquosa do composto foram adicionadas separadamente ao meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA) à 45°C. Os meios contendo as diferentes concentrações de Tiazolidina-2,4-diona foram vertidos em placas de Petri de 9 cm. O volume das alíquotas do produto utilizadas foi determinada pelas concentrações a testar: 0 (testemunha), 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$. Culturas de micélios de quatro isolados de *M. cannonballus*, com 15 dias de crescimento, foram semeadas na superfície de BDA, contendo as referidas concentrações do produto, em forma de discos de 6 mm de diâmetro. As placas foram mantidas em B.O.D. a 27 °C e fotoperíodo de 12h de alternância de luz.

O experimento foi conduzido segundo delineamento do tipo inteiramente casualizado em arranjo fatorial 8 × 4 (oito concentrações de Tiazolidina-2,4-diona × quatro isolados de *M. cannonballus*), com quatro repetições.

As variáveis analisadas foram inibição do crescimento micelial (ICM), obtida pela fórmula de Abbott: $\text{ICM}(\%) = (\text{T}-\text{t}) \cdot 100/\text{T}$, na qual T corresponde ao diâmetro da colônia no tratamento testemunha e t o diâmetro das colônias nos demais tratamentos; taxa de crescimento micelial (TCM), obtido pela medição do diâmetro do halo de crescimento (em milímetro) e área abaixo da curva de crescimento micelial (AACCM), utilizando a fórmula: $\text{AACCM} = ? ((y_i + y_{i+1})/2) \cdot d_{ij}$, onde y_i e y_{i+1} são os valores de crescimento da colônia observados em duas avaliações consecutivas e d_{ij} o intervalo entre as avaliações. Os dados originais foram transformados em $v(x+0,5)$ e submetidos à análise de variância. Com base nos resultados obtidos, os dados foram então submetidos às análises de regressão, tendo como variável independente as concentrações de Tiazolidina-2,4-diona testadas. As equações foram selecionadas com base no coeficiente de determinação (R^2) e na significância dos coeficientes e significância da regressão. Os pontos de máximo foram obtidos derivando-se a equação.

Efeito do composto sintético Tiazolidina-2,4-diona no desenvolvimento *in vitro* de *Trichoderma* spp.

Para avaliar a eficiência Tiazolidina-2,4-diona sobre o desenvolvimento de *Trichoderma* sp. foi utilizado um isolado obtido da empresa Ecofértil® comercializado como agente de controle biológico. O biocontrolador foi repicado e deixado para crescer em placa de Petri, durante 15 dias à 27°C.

Os efeitos de Tiazolidina-2,4-diona sobre o crescimento micelial do isolado de *Trichoderma* sp. foi determinado de forma semelhante aquele utilizado no experimento anterior em relação ao efeito do produto sobre o crescimento de *M. cannonballus*. Assim como as concentrações de Tiazolidina-2,4-diona adicionadas em BDA.

O experimento foi conduzido segundo delineamento inteiramente casualizado com oito tratamentos, representados pelas concentrações de Tiazolidina-2,4-diona adicionadas ao meio BDA (0, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175 µg.mL⁻¹), com quatro repetições. Os resultados foram obtidos da mesma forma que no experimento anterior, porém por um período de três dias, intervalo de tempo no qual a testemunha ocupou toda a placa.

As variáveis analisadas foram as mesmas consideradas no experimento anterior e os resultados avaliados por meio da análise de variância, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O composto obtido pela síntese teve a constituição confirmada por ressonância magnética nuclear protônica, infravermelho e espectrofotometria de massa. O espectro apresentou bandas de absorção correspondentes às vibrações de deformação das carbonilas, na região entre 1735-1670 cm⁻¹. Foi observada uma frequência de absorção na região de 3300-3050 cm⁻¹, referente à deformação axial do grupo NH. Os prótons metilênicos aparecem com singlete em 4,11 ppm e próton do grupo NH, singlete de 12,00 ppm.

Houve interação significativa entre as doses e isolados em todas as variáveis testadas. Em relação aos isolados, o que se apresentou mais resistente foi o Mc 4, uma vez que, quando combinado com a concentração 75 µg.mL⁻¹, apresentou TCM de 2,36 (Figura 2). Ao contrário, o Mc 3 foi o menos resistente, pois na concentração 50 µg.mL⁻¹ apresentou TCM de 4,97, enquanto que o Mc1, Mc2 e Mc4 apresentaram maiores taxa de crescimento, 8,48; 8,08 e 8,97, respectivamente. Bruton *et al.*, (2000) ao testarem a mesma variável também detectaram ocorrência de variabilidade no que diz

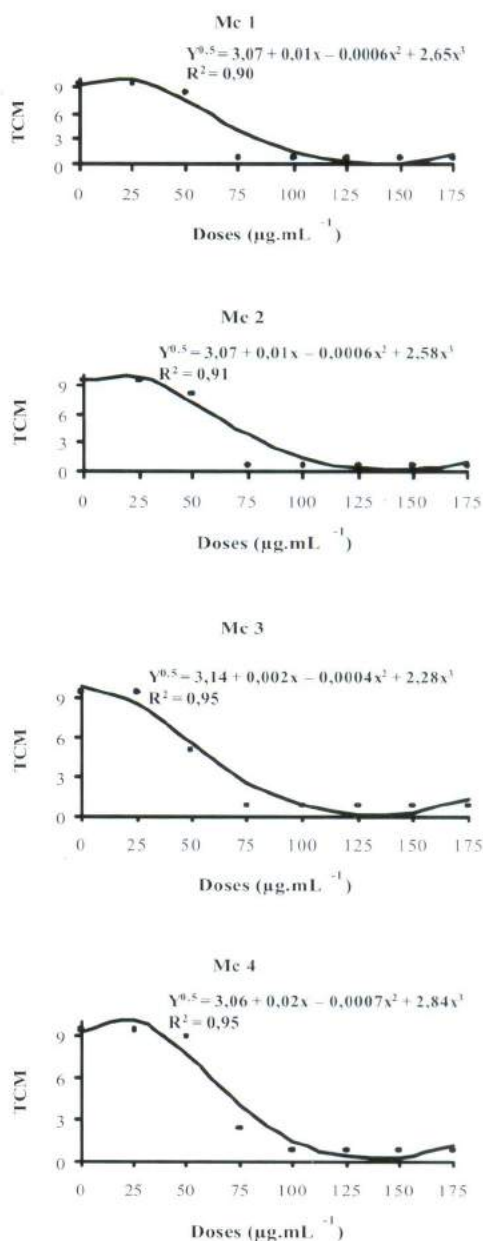


Figura 2. Modelos polinomiais da influência de diferentes concentrações de Tiazolidina-2,4-diona sobre a inibição do crescimento micelial (ICM) de quatro isolados de *Monosporascus cannonballus*, com os dados transformados em $v(x+0,5)$

respeito à isolados de *M. cannonballus*.

Os modelos polinomiais que melhor se ajustaram em descrever a variação sofrida por TCM, ICM e AACCM (Figura 2, 3 e 4) em função das concentrações de Tiazolidina-2,4-diona no meio apresentaram coeficientes de

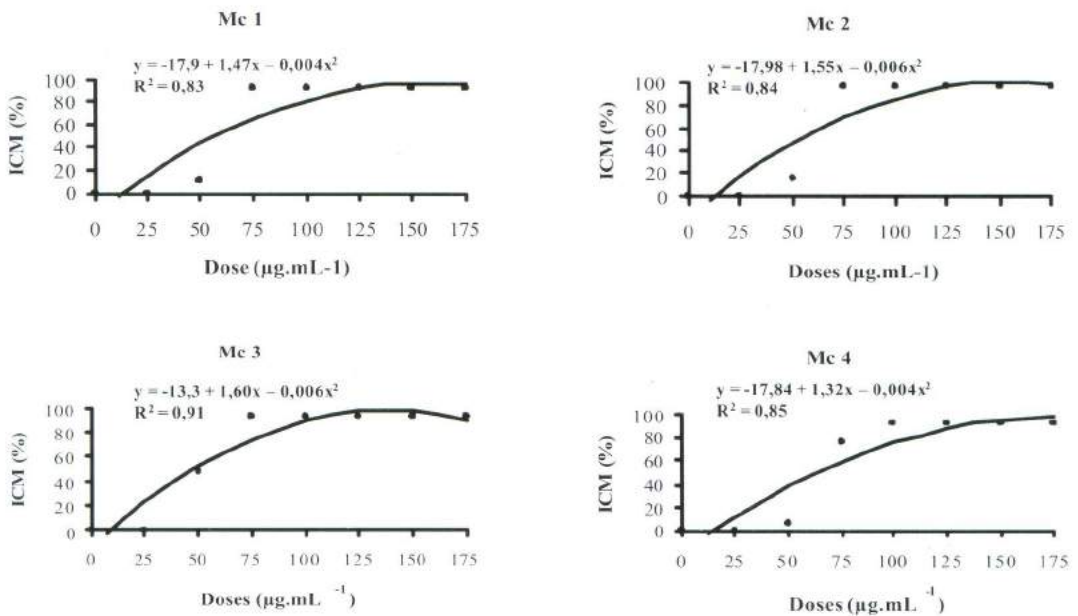


Figura 3. Modelos polinomiais da influência de diferentes concentrações de Tiazolidina-2,4-diona sobre a taxa de crescimento micelial (TCM) de quatro isolados de *Monosporascus cannonballus* com os dados transformados em $\sqrt{x+0,5}$

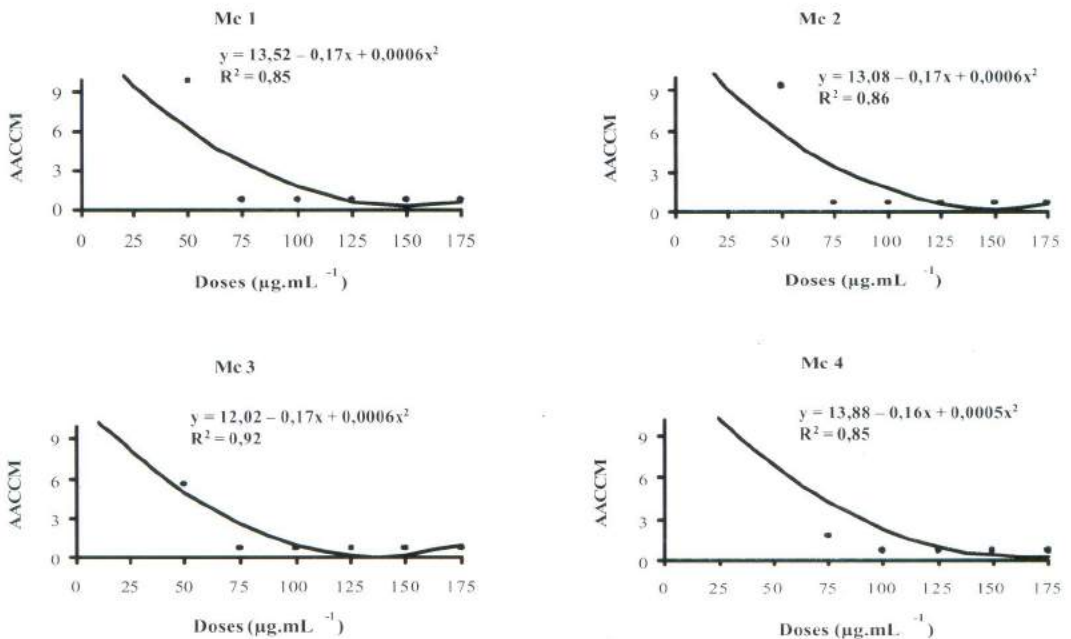


Figura 4. Modelos polinomiais da influência de diferentes concentrações de Tiazolidina-2,4-diona sobre a área abaixo da curva de crescimento micelial (AACCM) de quatro isolados de *Monosporascus cannonballus*, com os dados transformados em $\sqrt{x+0,5}$

determinação variando de 83% a 91%, 90% a 95% e de 85 a 92%, respectivamente.

A inibição do crescimento micelial de *M. cannonballus* por Tiazolidina-2,4-diona foi

altamente significativa ($P = 0,05$). As menores concentrações que obtiveram máxima inibição do crescimento micelial foram 184, 129, 133 e 165 respectivamente para os isolados Mc1, Mc2, Mc3

e Mc4.

A concentração 75 µg.mL⁻¹ foi a menor concentração testada que permitiu o maior controle para os isolados Mc1, Mc2 e Mc3, inibindo totalmente o crescimento, durante todo o experimento, exceto para Mc4 que foi totalmente inibido apenas na concentração 100 µg.mL⁻¹.

Resultados similares foram obtidos por Xu et al (2004) no qual analisaram o crescimento micelial "in vitro" de *P. capsici*, *P. oryzae*, *Fusarium* spp. e *R. solani*, quando tratados com derivados tiazolidínicos. Os referidos autores obtiveram melhores resultados à 100 µg.mL⁻¹. Em estudos prévios a síntese de derivados tais como 2-(4-metilfenilimino)-tetrahidro-tiazolidínico, 2-fenilimino-tetrahidro-tiazolidínico e 2-(2-fluorofenilimino)-tetraidro-tiazolidínicos não apresentaram atividades fúngicas para os mesmos microrganismos (LI et al., 2001).

O efeito das concentrações do composto sintético Tiazolidina-2,4-diona sobre o desenvolvimento do fungo benéfico *Trichoderma* spp. não apresentaram diferenças estatisticamente significativa, ao nível de 5%.

Isso demonstra que o composto não afeta o crescimento e desenvolvimento do fungo benéfico, podendo ser utilizado como uma alternativa complementar de controle, junto a *Trichoderma* spp.

CONCLUSÕES

O composto sintetizado Tiazolidina-2,4-diona foi comprovadamente eficiente no controle de *M. cannonballus*;

A dose recomendada do Tiazolidina-2,4-diona para inibição do crescimento micelial, quando mensurado *in vitro* é de 153 µg.m.

O composto estudado não interferiu no desenvolvimento *in vitro* de *Trichoderma* spp. Este composto apresenta-se promissor no controle de *M. cannonballus* não apenas pela eficiência, mas também por apresentar efeito seletivo tendo em vista não ter interferido no desenvolvimento de *Trichoderma* spp.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDO, Q.; SATAKE, I.L.; ITOIL, K.; SATO, A.; NAKAJIMA, M.; ILARUYAMA, J. L.;

OHKUMA, Y.; KINOSHITA, T.; ENOKITA, R. **Antibioti.** 44 1165-1168, 1991.

BRUTON, B.D. Soilborne diseases in Cucurbitaceae: Pathogen virulence and host resistance. **In: CUCURBITACEAE '98.** McCreight J., Alex., Va., 143-166, 1998.

BRUTON, B.D.; GARCIA-JIMÉNES, J.; ARMENGOL, J. POPHAM, T. W. Assentment of virulence of *Acremonium cucurbitacearum* and *Monosporascus cannonballus* on *Cucumis melo*. **Plant disease**, St. Paul, v.84, n.8, p.907-913, 2000.

CAVALCANTI, S.L.B. e FERREIRA, A.L.A. 2002. A E inserção espúria do Rio Grande do Norte na globalização: mão-de-obra barata como fator de atração. Scripta Nova, Revista eletrônica de Geografia y Ciências sociales 119. Disponível em < <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn119-71.htm> > Acesso em: 02 Nov. 2005.

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, 83(12): 1137-1141. 1999.

EDELSTEIN, M.; COHEN, R.; BURGER, Y.; SHRIBER, S.; PIVONIA, S.; SHTIENBERG, D. Integrated management of sudden wilt in melons, caused by *Monosporascus cannonballus*, using grafting and reduced rates of methyl bromide. **Plant Disease**, St. Paul, 83(12): 1142-1145. 1999.

JEFFRIES, P.; YOUNG, T.W.K. **Interfungal parasitic relationships**. Cambridge: University Press, 1994. 296p.

LI, Z., **Chemical biology of Nitrogen-containing heterocycles and its analoghe**, Tese de doutorado, East China University of Science and Tecnology, China, 61-70, 2001.

LIBERMANN, D., HIMBERT, J., HENGL, L. La thiazolidione, point de depart d'une synthèse des acides thiopyruviques et thioglyoxyliques substituées. **Bull. Soc. Chim. Fr.**, v. 11-12, p. 1220-1224, 1948.

LIU, S.; QUIAN, X.; SONG, G.; CHEN, J.; CHEN, W. Fluorine containing heterocyclic

compounds: synthesis of 6-substituted-aryl-1,2,4-triazolo[5,1-b] 1,3,5-thiadiazim-7-one derivatives. **Journal of fluorine chemistry**, Japan, 105 111-115, 2000.

LOPES, L.H.S.; CUNHA, M.M.; FERNANDES, C.; SAABOR, A.; LEÃO, R.Z.R. **Frutisérios Ceará melão**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003. 12p.

MARTINEZ-FERRER, G., ALFARO, A., GARCIA-JIMENEZ, J. Eficácia de diversos fungicidas frente a *Acremonium* sp. Agente causal de la muerte súbita Del melon. **Investigación agrária, ministério de agricultura, pesca y alimentacion**. Espanha, Vol. 6 (3), 1991.

MARTYN, R.D. E MILLER, M.E. *Monosporascus* root rot and vine decline: An emerging disease of melon worldwide. **Plant Disease** St. Paul, 80:716-725, 1996.

MERTELY J.C., MARTYN R.D. MILLER M.E. AND BRUTON B.D. The role of *Monosporascus cannonballus* and other fungi in a root rot disease of muskmelon. **Plant Disease**, St. Paul, 75(11): 1133-1137, 1991.

PROCÓPIO, P. Fenafruit'2001 a vez da fruticultura tropical. **Frutas e Cia** 4:8-10, 2001.

REUVENI R., KRIKUN J. AND SHANI N. The role of *Monosporascus eutypoides* in a collapse of melon plants in an arid area of Israel. **Phytopathology**. 73(9): 1223-1226, 1983.

SALES JR., R.; ARMENGOL, J.; VICENT, A.; GARCIA-JIMÉNEZ, J. Evaluación de daños en raíces de melón y sandía y frecuencia de aislamiento de *Acremonium cucurbitacearum* y *Monosporascus cannonballus* en una parcela afectada de colapso. **Boletín Sanidad Vegetal Plagas**, Espanha, 27:177-183. 2001.

SALES JR., R.; NASCIMENTO, I.J.B.; FREITAS, L.S.; BELTRÁN, R.; ARMENGOL, J.; VICENT, A.; GARCIA -JIMÉNEZ, J. First report of *Monosporascus cannonballus* on melon in Brazil. **Plant Disease**, St. Paul 88(1): 84, 2004.

SALES JR., R.; OLIVEIRA, O.F.; SENHOR, R.F.; ALVES, M.Z. *Monosporascus cannonballus* agente causal do colapso em plantas de melão no Rio Grande do Norte.

Fitopatologia Brasileira, Fortaleza, 28(5): 567, set-out, 2003.

SALES JR., R.; VICENT, A.; ARMENGOL, J.; GARCIA-JIMÉNEZ, J.; KOBORI, R.F. Comportamento de cultivares de meloeiro e melancia inoculados com *Acremonium cucurbitacearum* e *Monosporascus cannonballus*. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, 27(2): 206-210. 2002.

SOUZA, J.M.G. Fruticultura II: o mercado nacional. Documento n°2, especialidade: Mercado de frutas e hortaliças. **Banco do Nordeste**. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/content/Aplicacao/ETENE/Rede_Irrigacao/Docs/Fruticultura%20II-O%20mercado%20nacional.PDF>. Acesso em 02 nov. 2005.

STANGHELLINI, M.E.; FERRIN, D.M.; KIM, D.H.; WAUGH, M.M.; RADEWALD, K.C.; SIMS, J.J. AND OHR, D.C. Application of preplant fumigants via drip irrigation systems for the management of root rot of melons caused by *Monosporascus cannonballus*. **Plant Disease**, St. Paul 87(10): 1176-1178, 2003.

UCKO, O.; MADUEL, A.; GRINSTEIN A.; KATAN, J. Combined methods of soil disinfestation for controlling melon collapse with reduced methyl bromide dosages. **Phytoparasitica**, 20: 229-230 (abstr.). 1992.

XU, X.; QUIAN, X.; LI, Z.; SONG, G.; CHEN, W. Synthesis and fungicidal activity of fluorine-containing phenylimino-thiazolidines derivative. **Journal of fluorine chemistry**, Japan 125 1159-1162, 2004.