

Revista Brasileira de Agroecologia  
*Rev. Bras. de Agroecologia*. 5(2): 89-98 (2010)  
ISSN: 1980-9735

---

## **Eficiência dos extratos de alho e agave no controle de *Fusarium oxysporum* S.**

Efficiency of garlic and agave extracts to control the *Fusarium oxysporum* S.

MORAIS, Martival dos Santos 1; ARAÚJO, Egberto 2; ARAÚJO, Afrânio César de 3; BELÉM, Lindomar de Farias 4.

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba, UFPB/CCA, martivalcg@bol.com.br; <sup>2</sup>Universidade Federal da Paraíba, UFPB/CCA, egberto@ccaufpbbr; <sup>3</sup>Universidade Federal de Alagoas, UFAL/CECA, afraniobiologo@hotmail.com; <sup>4</sup>Universidade Estadual da Paraíba, UEPB/CCBS,

---

### **RESUMO:**

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito dos extratos de alho e agave sobre *Fusarium oxysporum*, agente causador da murcha-de-fusário no feijão-vagem. Em ensaio conduzido em laboratório, avaliou-se a germinação de conídios e o crescimento micelial em esquema fatorial 2x5 com seis repetições, cujos fatores foram: dois extratos vegetais em cinco concentrações. Em ensaio realizado em casa de vegetação, foi avaliada a incidência de plantas com sintomas de murcha, trinta dias após o plantio. Os tratamentos originaram-se de um fatorial 2x2x3, sendo os fatores: dois tipos de solo, duas épocas de aplicação dos produtos e três produtos em quatro repetições. Os dois extratos impediram a germinação de conídios e o crescimento micelial na concentração de 40 %. A aplicação dos extratos em solo fértil em época pós-plantio reduziu a incidência de plantas afetadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** defensivos naturais, murcha-de-fusário, controle agroecológico.

### **ABSTRACT:**

The aim of this work was to evaluate the effect of garlic and agave extracts on *Fusarium oxysporum* S.. The first experiment was driven at laboratory, where was evaluated the spores germination and the micelial growth disposed in a factorial scheme 2x5 with six replicates. The factors were: two vegetable extracts with five concentrations; the second experiment was accomplished in greenhouse, where was evaluated the incidence of plants with symptoms of wilt, thirty days after the planting. The treatments originated from a 2x2x3 factorial scheme with four replicates, being the factors: two soil types, two times of application and three products. The two extracts inhibited the germination and the micelial growth on concentration of 40%. The post planting application of extracts on fertile soil reduced the incidence of affected plants.

**KEY WORDS:** natural defensive, fusarium wilt, agroecologic control.

## Introdução

O uso intensivo dos defensivos químicos no controle das doenças de plantas tem despertado a preocupação de ambientalistas e profissionais da área rural. Chamam atenção fatores como acúmulo de resíduos em alimentos, contaminação de solo e água, comprometimento de organismos não-alvos e intoxicação de trabalhadores (FRIGHETO & TOYOKO, 2000). Por outro lado, têm-se verificado o aumento de propostas que sugerem o aproveitamento de recursos naturais como substâncias fitoquímicas ativas e eficientes no controle de agentes patogênicos e ao mesmo tempo, inofensivas aos ecossistemas (VILEGAS, 1990).

As propriedades antimicrobianas do alho (*Allium sativum* L.) vêm sendo estudadas desde a primeira metade do século XX, em trabalhos realizados por Cavalitto et al. (1944). Estes autores identificaram efeitos positivos de extratos aquosos naturais derivados do bulbo, eficazes em deter o crescimento de colônias de diversas espécies, principalmente de fungos fitopatogênicos.

Ribeiro & Bedendo (1999) obtiveram resultados favoráveis ao utilizarem extratos aquosos de alho, hortelã, mamona e frutos de pimenta no controle de *Colletotrichum gloeosporioides*, agente da podridão em frutos do mamoeiro. Neste trabalho o extrato de alho reduziu o crescimento micelial em porcentagens que variaram de 5,3 a 67,6 %.

O agave (*Agave sisalana* Perrine) é uma planta de origem mexicana que, há muito tempo vem sendo cultivada, principalmente no semiárido nordestino, para a exploração da fibra de suas folhas, as quais são utilizadas para produção de cordas, barbantes, tapetes e outros artefatos (SANTOS et al., 2007).

De acordo com dados da CONAB (2007), o Brasil é o maior produtor mundial, sendo os Estados da Bahia e Paraíba, os responsáveis por quase toda a produção.

Garcia et al. (1999), avaliando o potencial

antimicrobiano de várias espécies do gênero *Agave*, observaram que o suco, subproduto obtido do processo de desfibramento das folhas destas plantas apresenta substâncias naturais biocidas com propriedades antimicrobianas para bactérias gram-positivas e gram-negativas. As saponinas, por exemplo, desempenham importante função na defesa orgânica das espécies do gênero. Barreto (2003) observou que a incidência do ataque de fungos em sementes de algodão com línter é menor quando estas são tratadas com extrato de agave.

O feijão vagem é uma das principais leguminosas hortícolas, sendo adaptada e cultivada em regiões tropicais de baixa altitude, de climas quentes e amenos e solos areno-argilosos. Esta espécie tem relativa importância em diversos estados e apresenta muitas centrais de abastecimento no Brasil (SANTOS, 1999).

A murcha-de-fusário foi inicialmente constatada no feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) em 1928, na Califórnia, tendo sido considerada como doença de importância nos Estados Unidos e em outros países da América Latina, tais como Brasil e Colômbia. É uma patologia economicamente importante, levando-se em consideração o fato de que os prejuízos causados podem afetar até 80% de uma lavoura (SARTORATO & RAVA, 1994).

O agente patogênico desta doença, o fungo *Fusarium oxysporum*, é disseminado através de propágulos e sobrevive no solo em restos culturais na forma de estruturas de resistência denominadas clamidósporos. Estes esporos persistem por longos períodos em regiões de alta temperatura e baixa umidade (SARTORATO & RAVA, 1994). A disseminação deste agente deve-se a vetores físicos (vento, água de irrigação e partículas de solo contendo conídios) e biológicos (principalmente sementes).

A penetração do patógeno inicia-se entre 12 e

e 24 horas após o contato, geralmente em região próxima ao ápice das raízes, podendo ocorrer ocasionalmente através de lesões ou aberturas naturais. Após a invasão dos vasos do xilema, com a subsequente progressão da doença, pode ocorrer como sintoma reflexo, a murcha e o amarelecimento progressivo das folhas inferiores para as superiores ao nível de algumas folhas e ramos ou em casos mais severos, na totalidade da planta (SARTORATO & RAVA, 1994).

O presente trabalho objetivou avaliar por meio de ensaios em laboratório e em casa-de-vegetação os efeitos dos extratos aquosos de alho (*Allium sativum*) e agave (*Agave sisalana*) sobre o desenvolvimento do *Fusarium oxysporum*, agente causal da murcha-de-fusário.

#### Material e métodos

O presente trabalho foi conduzido no laboratório de Patologia de Sementes e em casa de vegetação no setor de Fitossanidade no Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (DF/CCA/UFPB), Areia, PB.

O primeiro ensaio (*in vitro*) foi conduzido em esquema fatorial 2x5, com 10 tratamentos e seis repetições, sendo os fatores: dois produtos (extratos de agave e de alho) e cinco concentrações (0, 10, 20, 30 e 40 %).

Para a obtenção do inóculo, sementes de feijão-vagem, variedade Macarrão Trepador, foram mantidas em incubação pelo emprego do método de papel de filtro umedecido (NEERGAARD, 1979). A partir de uma colônia desenvolvida sobre uma das sementes, fez-se o isolamento e cultivo do fungo em meio BDA contido em placas de Petri.

As características estruturais e culturais foram observadas com o auxílio do microscópio óptico composto, sendo ambas semelhantes às descritas por Singh et al. (1991) para *F. oxysporum*. O fungo foi multiplicado em tubos de ensaio contendo BDA, para posterior utilização nos

ensaios.

Para obtenção dos extratos aquosos de alho, 250g de bulbos foram descascados, imersos em água destilada, macerados e triturados em liquidificador durante três minutos. Em seguida, 250 mL deste extrato foram passados em filtro de 0,45 µm. Após a filtração foram preparadas soluções de 0 (testemunha), 10, 20, 30 e 40%. Esta etapa do trabalho foi realizada no Laboratório de Farmacotécnica do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Estadual da Paraíba, em Campina Grande, PB.

Os extratos aquosos de agave foram provenientes do município de Monteiro, PB, sendo obtidos a partir da mucilagem (subproduto líquido) resultante do processo de desfibramento manual das folhas de agave. O suco, após a extração, foi imediatamente passado através de um tamis e acondicionado em garrafas plásticas esterilizadas com capacidade de dois litros. No mesmo dia o material foi enviado ao Laboratório de Patologia de Sementes do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias/UFPB, onde foram obtidas as concentrações de 10, 20, 30 e 40%.

No tocante a germinação de conídios, seguiram-se os procedimentos adotados por Catarino et al. (1990). Em tubos de ensaio, contendo cada um 0,2 mL de suspensões de conídios na concentração de  $10^6$  conídios mL<sup>-1</sup>, foi adicionado 0,1 mL dos produtos nas concentrações preparadas. No caso da testemunha, utilizou-se apenas 0,1 mL de água destilada. Para cada tratamento foram empregados cinco tubos de ensaio mantidos em condição ambiente à temperatura de 25° C por um período de incubação de 6 horas. Com o auxílio de pipetas, foram distribuídas sobre lamínulas três gotas da mistura produtos-suspensão de cada tubo de ensaio. Com o auxílio de microscópio óptico composto, foi realizada a contagem do número de conídios germinados, para em seguida, ser efetuado o cálculo da

percentagem de germinação, tomando-se como parâmetro observações de dez focos aleatórios por cada gota.

Para a avaliação do crescimento micelial (diâmetro da colônia ao 8º dia), os seguintes procedimentos foram providenciados: (1) o meio de cultura BDA contido em erlenmeyers de 100 mL, foi autoclavado para esterilização à 121° C, durante 30 minutos; (2) durante o processo de resfriamento, próximo ao ponto de solidificação (aproximadamente 45° C), foram adicionadas a cada erlenmayer, nas concentrações de 10, 20, 30 e 40 %, os extratos aquosos de alho e agave na proporção 2:1; (3) em seguida, esses substratos foram distribuídos em placas de Petri de 90 mm de diâmetro, numa quantidade de 30 mL por recipiente; (4) Após a solidificação dos substratos, as placas foram levadas a uma câmara asséptica de fluxo laminar VECO VLFS, sendo depositados, no centro de cada uma destas, discos miceliais de aproximadamente 5 mm de diâmetro; (5) as placas foram colocadas em prateleiras, onde permaneceram por oito dias em ambiente não controlado (Temperatura = 25° + 3 °C e iluminação ambiente = 400 Lux). A medição do diâmetro das colônias em desenvolvimento foi realizada a cada 24 horas.

O segundo ensaio (em casa-de-vegetação) foi conduzido em esquema fatorial 2x2x3, com doze tratamentos e quatro repetições, sendo os fatores: dois tipos de solo (estéril e fértil), duas épocas de aplicação dos produtos (pré-plantio e pós-plantio) e três tratamentos (extratos de agave e de alho a 40 % de concentração, e água destilada como testemunha). Determinou-se a incidência de plantas com sintomas de murcha-de-fusário (apodrecimento e secamento de raízes no trigésimo dia após a semeadura).

O substrato para o plantio de feijão-vagem foi constituído por solo coletado da camada arável de um Neossolo Regolítico Psalmítico típico, o qual foi passado em peneira de malha de 4 mm<sup>2</sup>.

As características químicas do solo utilizado no experimento foram as seguintes: pH (H<sub>2</sub>O) 5,30; Matéria orgânica, e P, respectivamente, 48,86 e 8,24 mg dm<sup>-3</sup>; Al<sup>+3</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>+2</sup> e Mg<sup>+2</sup>, respectivamente, 0,20, 81,38, 3,45 e 0,85 cmolc.dm<sup>-3</sup>.

O substrato foi utilizado de duas formas: esterilizado em autoclave e não esterilizado. Em seguida foi distribuído em vasos de polietileno com capacidade de 5L e adubado com NPK (10-100-80), aplicado na proporção de 156,8 g/vaso. Em cada vaso foram vertidos 10 mL de suspensão de conídios na concentração de 12,2 x 10<sup>3</sup> conídios mL<sup>-1</sup>, preparados a partir de colônias de *F. oxysporum*. As aplicações dos extratos aquosos de alho e agave (concentração = 40%) e de água destilada (testemunha) foram realizadas em duas épocas: um dia antes (pré-plantio) e um dia após (pós-plantio) à semeadura do feijão-vagem. Foram plantadas 20 sementes por vaso, mantendo-se 15 plântulas após o desbaste.

Amostras do solo não esterilizado foram analisadas quanto à composição da micoflora. De cada amostra tomou-se 1g de solo, fazendo-se em seguida uma diluição em série até 10<sup>-4</sup>. Em uma câmara de fluxo laminar VECO, tomou-se 0,1 mL da diluição que foi espalhada sobre meio de cultura BDA solidificado contido em placa de Petri. Após a distribuição das diluições do solo, o material foi mantido em incubação sob temperatura ambiente em laboratório, por um período de 36 horas. A contagem das colônias foi realizada com o auxílio de um contador de colônias. A diferenciação entre os fungos observados se deu em função das características das colônias e das estruturas vegetativas e reprodutivas.

Após a realização da análise de variância, os dados obtidos foram submetidos ao teste de Tukey e regressão através de polinômios ortogonais (regressão polinomial).

Para ambos os ensaios o delineamento

utilizado foi o inteiramente casualizado e as médias foram comparadas através do teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

## Resultados e discussão

### Ensaio *in vitro*

Verificou-se, através do teste de Tukey, que a taxa de germinação de conídios da testemunha (água destilada) foi superior àquelas obtidas para os tratamentos nos quais os conídios foram imersos nos extratos aquosos de alho e de agave. Constatou-se ainda, que na medida em que as concentrações desses produtos aumentaram, a porcentagem de germinação regrediu (Tabela 1).

Pode-se afirmar, portanto que os constituintes químicos ativos presentes nos extratos aquosos de alho (fitoncides, alicina, ajoenos e aliina) e agave (cortisona e saponinas) afetam o desenvolvimento de *F. oxysporum*, inibindo ou reduzindo a germinação dos conídios.

Com os conídios imersos nos extratos aquosos na concentração de 20 %, a taxa de germinação foi inferior a 12 % (Figuras 1A e 1B). A partir dessa

concentração dos extratos houve efeito inibidor, que segundo Bastos (1992) e Lima et al. (1996) é importante em termos de controle de fitopatógenos por evitar o processo inicial de infecção da planta pelo inóculo.

Para a variável diâmetro das colônias ao oitavo dia de incubação, que reflete o crescimento micelial, foram significativos os efeitos dos extratos aquosos, concentrações dos produtos e a interação entre estes fatores (Tabela 2). Sendo assim, a atuação dos princípios ativos dos dois vegetais utilizados difere em relação ao controle do crescimento micelial do *F. oxysporum*.

Nas Figuras 2A e 2B são apresentadas as curvas do crescimento micelial de *F. oxysporum*, onde pode ser verificado que em todos os tratamentos os efeitos fungitóxicos se manifestaram a partir do segundo dia do ensaio. O diâmetro das colônias diminuiu na medida em que se aumentou a concentração dos produtos testados.

Esses resultados são semelhantes aos obtidos

Tabela 1. Valores médios dos tratamentos para diâmetro das colônia referentes a doses de extratos de alho e agave no Diâmetro da colônia ao 8º dia e na Germinação de conídios de *Fusarium oxisporum*.

| Tratamentos     | Diâmetro da colônia ao oitavo dia<br>(mm) |          | Germinação de conídios (%) |          |
|-----------------|---|----------|----------------------------|----------|
|                 | Alho                                      | Agave    | Alho                       | Agave    |
| 0% (Testemunha) | 69,83 aA                                  | 68,30 aA | 28,26 aA                   | 33,37 aA |
| 10%             | 6,20 bA                                   | 21,00 bA | 18,20 bA                   | 19,43 bA |
| 20%             | 4,80 bA                                   | 14,50 bA | 10,66 cA                   | 11,42 cA |
| 30%             | 3,80 bA                                   | 7,80 cA  | 6,85 dA                    | 5,24 dA  |
| 40%             | 3,80 bA                                   | 7,00 cA  | 4,65 dA                    | 4,05 dA  |
| CV %            | 18,90                                     | 18,90    | 24,18                      | 24,18    |

Médias seguidas de mesmas letras nas linhas (maiúsculas) e colunas (minúsculas) não diferem entre si estatisticamente (Teste de Tukey a 5% de probabilidade).



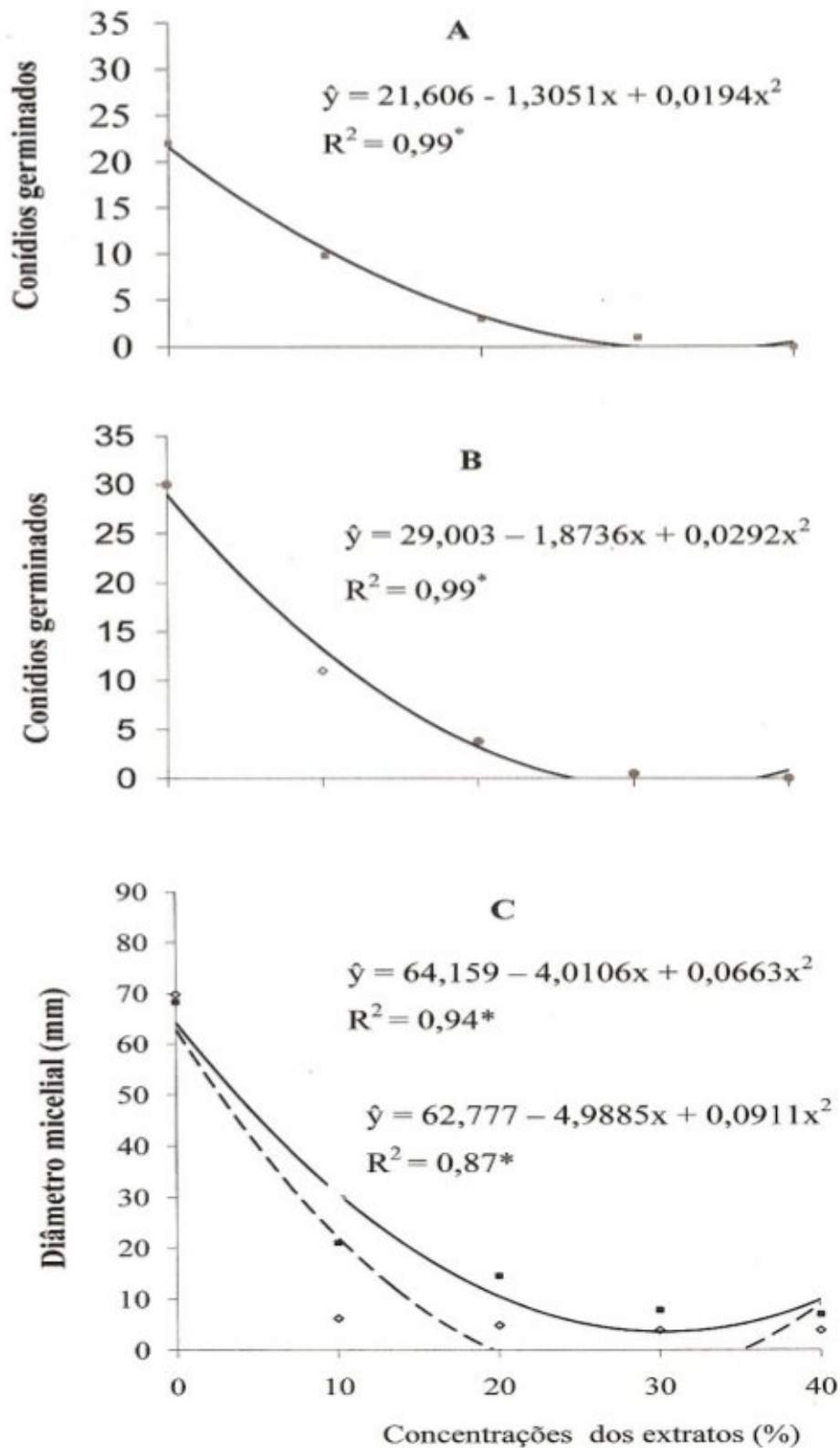


Figura 1 – (A) Germinação de conídios em função das concentrações dos extratos de alho. (B) Germinação de conídios em função das concentrações dos extratos de agave. (C) Diâmetro final da colônia ao 8.º dia (DF), em função das concentrações dos dois extratos. Alho -  $\diamond$ ; Agave -  $\blacksquare$

em avaliações de outros autores (CHALFOUN & CARVALHO, 1987a; RIBEIRO & BEDENDO, 1999; LIMA et al., 1996). Na Tabela 1 pode ser observado que as diferenças entre os valores resultantes das diferentes concentrações dos produtos foram estatisticamente significativas para a variável diâmetro da colônia ao oitavo dia. Em algumas parcelas nas quais foi aplicado o extrato de alho em concentrações de 10 e 20% não houve crescimento micelial. Ocorreu, no entanto, penetração das hifas periféricas no meio de cultura a uma distância de cerca de 1 mm a partir dos limites das colônias. Estas observações foram semelhantes às de Nicomedes Júnior & Souza (1999), que verificaram a mesma atuação deste extrato sobre *Fusarium* sp nas concentrações de 25 e 50 %. Para o fungo *Gibberela zaeae*, a concentração de 10.000 ppm de extrato aquoso de alho limitou o crescimento a 1,40 cm na placa (CHALFOUN & CARVALHO, 1987b).

Os efeitos fungicidas, nas concentrações de 10 e 20%, dos extratos de alho, foram superiores em comparação com a ação do extrato de agave nas mesmas concentrações. Este fato foi evidenciado quantitativamente pela atuação do extrato de agave, que restringiu o crescimento micelial a, no máximo, 21,0 mm, enquanto que o extrato de alho limitou o avanço da colônia a 6,2 mm.

É comprovado que o agave contém substâncias com atividade biocida (GARCIA et al., 1999; PIZARRO et al., 1999). BARRETO (2003), considerando as qualidades sanitárias de sementes de algodão, constatou atividade antifúngica de agave em relação à vários patógenos. A respeito do fungo *Fusarium* sp, o mesmo autor registrou incidência de apenas 15,86 e 12,02 % após as sementes serem tratadas com extratos frescos deste vegetal.

Os extratos inibiram totalmente o crescimento das colônias fúngicas nas concentrações de 33,17%, no caso dos extratos de alho e de 37,48% no agave (Figura 2C).

Como resposta à toxidez ocasionada pelas substâncias presentes no extrato de agave, houve, na colônia a manifestação do quimiotaxismo negativo. O crescimento normal foi alterado, pois as hifas avançaram no sentido vertical sobre o plano do corpo micelial.

#### Ensaio em casa de vegetação

Podem ser observados na Tabela 2 os valores médios para o desdobramento da interação significativa entre os fatores condições do solo (estéril e fértil) x épocas de aplicação (pré e pós-plantio) x produtos (extrato de alho, extrato de agave e água destilada).

Tabela 2. Incidência da murcha-de-fusário em plantas de feijão – vagem mortas ou afetadas.

| Tratamentos | Solo esterilizado |             | Solo não esterilizado |             |
|-------------|-------------------|-------------|-----------------------|-------------|
|             | Pré-plantio       | Pós-plantio | Pré-plantio           | Pós-plantio |
| Testemunha  | 13,00 Aa          | 13,50 Aa    | 4,50Aa                | 13,50 Aa    |
| Alho        | 6,75 Ab           | 9,00 Ab     | 4,25 Bb               | 2,50 Bb     |
| Agave       | 6,75 Ab           | 5,00 Ab     | 5,75 Bb               | 2,00 Bb     |
| CV (%)      | 23,17             | 23,17       | 23,17                 | 23,17       |

Médias seguidas de mesmas letras nas linhas (maiúsculas) e colunas (minúsculas) não diferem entre si estatisticamente, a 5% de probabilidade.

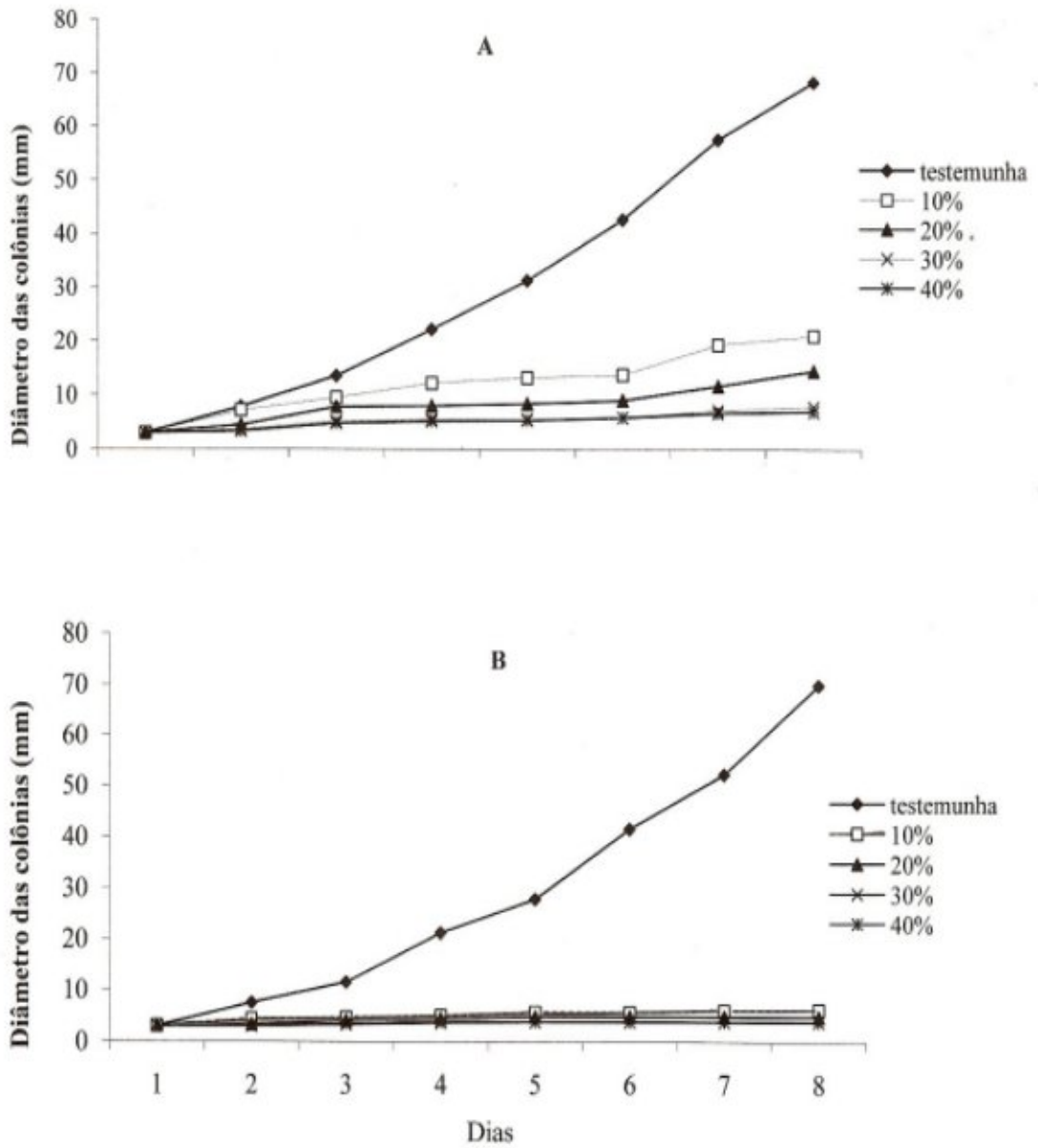


Figura 2 - Crescimento Micelial de *Fusarium oxysporum* F. na presença e na ausência dos extratos. A - extrato de agave. B – extrato de alho



Houve redução média de 50,54 e 43,79% na incidência da murcha com a aplicação dos extratos de alho e de agave, respectivamente, em comparação com a testemunha, o que evidenciou o efeito biocida sobre o patógeno.

Os menores valores para incidência do patógeno foram observados nas plantas que se desenvolveram em solo não esterilizado, provavelmente porque a flora microbiana do solo desenvolveu alguma ação antagonista em relação ao *F. oxysporum*. Na análise microbiana do solo foram constatados os fungos *Aspergillus* sp., *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp., *Fusarium* sp. e *Rhizopus* sp.. Têm-se relatado que fungos filamentosos atuantes na decomposição da matéria orgânica do solo e contidos em suspensão de extratos de matéria orgânica têm controlado várias espécies de fungos fitopatogênicos (NAKASONE & SOUZA, 1999). Para espécies não patogênicas de *Fusarium* e outros fungos (COELHO NETTO & DHINGRA, 1998; ILLIPRONTI JÚNIOR & MACHADO, 1993), bem como para rizobactérias presentes em nódulos de raízes do feijoeiro (BATISTA JÚNIOR et al., 2002), também têm sido demonstradas atividades antagônicas sobre o *Fusarium oxysporum*. Sendo assim, a existência destes microorganismos demonstrou-se efetiva no controle do *Fusarium*. Garret (1970) explica que este controle decorre do rápido crescimento populacional dos integrantes biológicos edáficos ambientais ou específicos de determinada cultura em comparação ao do patógeno. O autor se refere a liberação de substâncias bacteriostáticas ou fungistáticas e o parasitismo sobre as estruturas de sobrevivência dos patógenos.

### Conclusões

Os extratos de alho e agave inibiram a germinação de conídios;

Na medida em que aumentaram as concentrações dos extratos, o efeito fungitóxico tornou-se mais evidente;

Os extratos de alho e agave inibiram o crescimento micelial do fungo;

Observou-se na cultura de feijão-vagem, em solo não estéril, menor incidência de plântulas afetadas quando tratadas com extratos de alho e agave um dia após o plantio.

### Referências bibliográficas

- BARRETO, A. F. Efeito de suco de agave sobre a qualidade fisiológica e a incidência de fungos em sementes de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L. r (latifolium Hutch). 2003, 19f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2003.
- BASTOS, C.N. Inibição do crescimento micelial e germinação de esporos de *Crinipelis pernicioso* e *Phitophthora palmivora* por extrato de bulbo de alho (*Allium sativum*). **Fitopatologia Brasileira**, v.17, n.4, p. 454-457, 1992.
- BATISTA JÚNIOR, C.B. et al. Efeito Fungistático de *Bacillus thuringiensis* e de outras Bactérias sobre alguns Fungos fitopatogênicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 8, p. 1189-94, 2002.
- CATARINO, V. et al. Efeito de extratos de *Vernonia condensata* e *Tagetes minuta* sobre a Germinação de urediniósporos de *Hemileia vastatrix*, Rio de Janeiro, RJ 1990. In: WORKSHOP SOBRE PRODUTOS NATURAIS NO CONTROLE DE DOENÇAS E PRAGAS NA AGRICULTURA, 1, 1990, Rio de Janeiro, RJ. **Resumos...** Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1990, p. 31.
- CAVALLITO, C. J. et al. BUCK, J. S.; SUTER, C. M. Allicin, the antibacterial principle of *Allium sativum* II. Determination of Chemical structure. **Jornnal American Chemical Society**, v. 66, p. 1952-54, 1944.
- CHALFOUN, S. M.; CARVALHO, V. D. Inibição do crescimento micelial de *Giberella zae* (*Fusarium graminearum*) através de tratamentos com extrato de alho e fungicida captafol. **Fitopatologia Brasileira**, v.12, n.3, p. 232-33, 1987a.
- CHALFOUN, S. M.; CARVALHO, V. D. de. Efeito de óleo e de extrato de alho sobre o desenvolvimento de fungos. **Fitopatologia Brasileira**, v.12, n.3, p. 234-35, 1987b.
- COELHO NETTO, R. A. & DHINGRA, O. D. Grupos de Compatibilidade vegetativa na população não-patogênica de *Fusarium*

- oxysporum, obtida de raízes de feijoeiros, e em isolados de *Fusarium oxysporum* f. sp. *Phaseoli*, Brasília, DF, 1998. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 31, 1998, Brasília, DF. **Resumos...** Brasília, DF: Fitopatologia Brasileira, 1998 (suplemento), v.23, p.295. DAGNINO, R. Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade. Brasília: Companhia de comunicação, 2009.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira.** Capturado em 22 mar. 2007. Online. Disponível na Internet [http:// WWW.conab.gov.br](http://WWW.conab.gov.br).
- FRIGHETO, S. ; TOYOKO, R. Influência do manejo de agrotóxicos no meio ambiente. **Fitopatologia Brasileira**, v. 25, n. 8. p. 232-33, 2000.
- GARCIA, M. D. et al. Antiinflammatory activity of *Agave intermixta* Trel. and *Cissus sicyoides* L., species used in the caribbean traditional medicine. **Journal of Ethno pharmacology**, v.71, p.395-400, 1999.
- GARRET, S. D. **Pathogenic-root infestig Fungi.** 1a ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1970. 183 p.
- ILLIPRONTI JÚNIOR, R. A.; MACHADO, J. C. Antagonismo de Fungos a *Esclerotinia sclerotium* em soja e feijão. **Fitopatologia Brasileira**, v.18, n.2, p.162-166, 1993.
- LIMA, G. S de A. et al. Efeito de Extratos Aquosos de Alho (*Allium sativum*) sobre a Germinação e o Crescimento Micelial de *Botryodiplodia theobromae* PAT. "in vitro". **Ciência Agrícola**, v.4, p.1-9, 1996.
- NAKASONE, A. K.; SOUZA, R.M. Efeito do Extratos aquosos de matéria orgânica sobre fitopatógenos. **Summa patológica**, v.25, n.1, p. 330-35. 1999.
- NEERGAARD, P. **Seed pathology.** London: The McMillan, 1979. 1187p.
- NICOMEDES JÚNIOR, J.; SOUSA, G. Propriedades fungicidas decorrentes da utilização de soluções provenientes do alho (*Allium sativum* L.) no controle de fitopatógenos, Rio de Janeiro, RJ, 1999. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO RIO DE JANEIRO DA UFRRJ, 9, 1999, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro, RJ: UFRRJ, 1999, p. 64-65.
- PIZARRO, A. P. B. et al. O aproveitamento do resíduo da indústria do agave no controle de larvas de mosquito. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.31, p. 23-29, 1999.
- RIBEIRO, L. F. de; BEDENDO, I. P. Efeito inibitório de Extratos Vegetais sobre *Colletotricum gloeosporioide*, Agente Causal da Podridão em Frutos de Mamoeiro. **Scientia Agrícola**, v.56, n.4, p. 1267-71, 1999.
- SANTOS, E. M.; PEDREIRA, E. M.; CARDOSO, C. E. L.; SOUZA, F. V. D.; SENA, M. das G. C. de. Viabilidade econômica, em condições de risco, da produção de artesanatos, a partir de resíduos da planta de sisal (*Agave sisalana* Perrine), na região do Semi-Árido Baiano. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v.2, n.2, p. 1433-1436, 2007.
- SANTOS, G. M. dos. Rendimento e Qualidade de Feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) em Função de Fontes e Doses de Matéria orgânica. 1999, 90f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 1999.
- SARTORATO, A. & RAVA, C. A. **Principais Doenças do Feijoeiro Comum e seu Controle.** Brasília: EMBRAPA – SPI, 1994. 300p.
- SINGH, K.; FRISVAD, J. C.; THRANE, U. MATHUR, S. B.; **An Ilustred Manual on Identification of some Seed-borne Aspergilli, Fusaria, Penicillia and their Mycotoxins.** Ryvangs Allé: Danish government Institute of Seed Pathology for developing Countries, 1991, 132p.
- VILEGAS, J. H. I. Utilização de fontes naturais no controle de doenças e pragas na agricultura, Rio de Janeiro, RJ. In: WORKSHOP SOBRE PRODUTOS NATURAIS NO CONTROLE DE DOENÇAS E PRAGAS NA AGRICULTURA. 1, Rio de Janeiro, RJ. **Resumos...** Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1991, p. 30.