

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

FUNGOS ASSOCIADOS ÀS SEMENTES DE GIRASSOL (*HELIANTHUS ANNUUS* L.) E CAPUCHINHA (*TROPAEOLUM MAJUS* L.) EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO

P.V. Silva, R.V. Barroso, A.K.S. Machado, L.A.A.P. Pasin

Universidade do Vale do Paraíba, Centro de Estudo da Natureza, Centro de Estudos da Natureza, Setor de Botânica, Av: Shishima Hifumi, 2911, CEP 12244-000, São José dos Campos, SP, Brasil. E-mail: lpasin@univap.br

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo analisar a população fúngica das sementes de *Helianthus annuus* L. (girassol) e *Tropeolum majus* L. (capuchinha) externa e internamente, comparando diferentes temperaturas na estocagem. Este trabalho foi desenvolvido no CEN - Centro de Estudos da Natureza da Universidade do Vale do Paraíba, na Cidade de São José dos Campos, SP. Analisou-se 400 sementes de girassol e capuchinha estocando-as em condição ambiental e de refrigeração por um período de 15 dias, sendo 50% de sementes de cada espécie tratadas com hipoclorito e o restante serviram de testemunha, o método utilizado no plaqueamento foi Blotter test. Considerando-se todos os tratamentos realizados, nas sementes de girassol houve o predomínio de *Rhizopus* sp. e *Fusarium* sp., porém nas sementes de capuchinha o maior índice de fungos foi da espécie *Aspergillus niger*.

PALAVRAS-CHAVE: Fungos, girassol, capuchinha, semente, sanidade.

ABSTRACT

FUNGI ASSOCIATED WITH SUNFLOWER (*HELIANTHUS ANNUUS* L.) AND NASTURTIUM (*TROPAEOLUM MAJUS* L.) SEEDS AT DIFFERENT TEMPERATURES DURING STORAGE. This study was aimed to analyze the fungi population of *Helianthus annuus* L. (sunflower) seeds and *Tropeolum majus* L. (nasturtium) externally and internally, in relation to different temperatures during storage. This work was carried out by CEN (Center of Nature Studies) at Universidade do Vale do Paraíba, located at São Jose dos Campos City, São Paulo State, Brazil. A total of 400 sunflower and nasturtium seeds were analyzed at refrigerated and environment temperatures for a period of 15 days, where 50% of the seeds of each species were treated with sodium hypochlorite and the remainder were kept as controls, the method used being the blotter test. Considering all treatments, the predominant fungi were *Rhizopus* sp. and *Fusarium* sp., however in the nasturtium seeds the predominant fungi species was *Aspergillus niger*.

KEY WORDS: Fungi, sunflower, nasturtium, seed, health.

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma das quatro maiores oleaginosas produtoras de óleo vegetal comestível em utilização no mundo (UNGARO, 2000).

O óleo de girassol, além do seu uso generalizado na alimentação humana, incorporado em margarinas, ou como óleo de cozinha, já é usado em tintas e vernizes e pode também ser usado como combustível para tratores e outras veículos (SILVA, 1987).

A capuchinha (*Tropeolum majus* L.), também conhecida como chagas, apresenta um valor medicinal no tratamento do escorbuto, da escrofulose e é depurativa dos intestinos. Produzem pequenos frutos para combater eczemas, doenças de pele e outras. (ALVES FILHO, 2003). A propagação da espécie ocorre preferencialmente por sementes, entretanto, segundo

Zenimori (comunicação pessoal), o índice germinativo, das sementes provenientes do Viveiro de Plantas Medicinais da Universidade do Vale do Paraíba é muito baixo. Dentre os fatores que influenciam o poder germinativo das sementes, está a infecção fúngica.

A maioria dos agentes etiológicos das doenças é transmitida por sementes, principalmente às causadas por fungos que reduzem o poder germinativo e podem ser disseminados, estabelecendo assim focos primários de infecção em novas áreas de cultivo (MACHADO, 1994).

A semente é considerada um dos meios mais eficientes na disseminação de patógenos, os quais podem infestá-las ou infectá-las, dependendo da

sua localização (AGARWAL; SINCLAIR, 1987 apud MACHADO, 1994).

Os fungos presentes nas sementes armazenadas são tradicionalmente divididos em dois grupos: de campo e de armazenamento. Os primeiros invadem a sementes ainda no campo, requerendo para seu crescimento, umidade relativa em torno de 90-95%. O tempo de sobrevivência desses fungos nas sementes está diretamente relacionado às condições ambientais do local de armazenamento (LAL; KAPOOR, 1979; BERJAK, 1987; MERONUCK, 1987).

Trabalhos com fungos associados às sementes de capuchinha e girassol, comparando sementes armazenadas em condições de refrigeração e ambiente são ainda incipientes, necessitando, portanto, novos estudos. Diante disto, o presente trabalho teve como objetivo analisar a população fúngica das sementes de *H. annuus* (girassol) e *T. majus* (capuchinha) externa e internamente, comparando diferentes temperaturas de armazenamento.

O trabalho foi realizado no CEN – Centro de Estudos da Natureza, no Laboratório de Microscopia na Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP, na Cidade de São José dos Campos, SP. As sementes de girassol e capuchinha foram coletadas nos canteiros de produção de plantas medicinais, localizados na Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, SP. Após a colheita, as sementes foram armazenadas em duas condições distintas, sendo parte armazenada em condição ambiental e parte em condições de resfriamento a uma temperatura de 4° C, as sementes foram mantidas nestas condições por um período de 15 dias devidamente acondicionado em sacos de polietileno transparente e lacrado. Um lote de 100 sementes de cada espécie e de cada condição ambiental foi desinfestado superficialmente por meio da imersão em hipoclorito de sódio a 1% durante 3min. Após a desinfestação, os grãos foram lavados, com água destilada e esterilizada, para remover completamente os resíduos dos produtos. No outro lote de 100 sementes de cada espécie e de cada condição ambiental, não se realizou a desinfestação superficial, permitindo assim, conhecer a população externa, a qual representa uma fonte de inóculo em potencial durante o período de transporte e armazenamento das sementes. As sementes submetidas ao armazenamento em condição ambiental e sob refrigeração a 4° C, desinfestadas e não desinfestadas com hipoclorito foram distribuídas em placas de Petri de 15 cm de diâmetro, contendo 3 folhas de papel filtro, previamente esterilizadas e umedecidas com água destilada e esterilizada. Cada placa com 15 sementes foi considerada uma repetição, totalizando 120 sementes por tratamento. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado. Após plaqueamento, as sementes fo-

ram incubadas em câmara com temperatura de 20° C ± e fotoperíodo de 12h de luz durante 8 dias até exteriorização e desenvolvimento dos fungos. A micoflora associada aos grãos foi avaliada através da identificação e contagem dos fungos, examinando individualmente os grãos em microscópio estereoscópico. A identificação foi confirmada pela visualização das estruturas morfológicas dos fungos em microscópio óptico.

Os resultados foram expressos através de porcentagens de sementes infectadas para cada condição avaliada. Os dados foram submetidos à análise da variância e teste de Tukey pelo sistema estatístico Instat.

A incidência média de fungos em sementes de girassol submetidas ou não a desinfecção superficial com NaOCl (1%) e armazenadas sob diferentes condições de armazenamento, pode ser observada na Tabela 1.

Verifica-se que os fungos *Fusarium* sp. e *Rhizopus* sp. apresentaram as maiores incidências, com valores médios de 80 e 75% respectivamente, para as sementes não desinfestadas e 55 e 42% para as sementes desinfestadas com hipoclorito de sódio. Observa-se que as sementes armazenadas sob condições de refrigeração apresentaram incidência média de *Fusarium* sp., *Rhizopus* sp. superior à incidência encontrada no lote de sementes armazenadas, sob condições ambientes. Os resultados sugerem que o armazenamento das sementes de girassol em temperaturas mais baixas pode favorecer o desenvolvimento destes fungos, TANAKA (2001) constatou que a sobrevivência de *Fusarium moliniforme* em sementes de milho conservadas durante 12 meses em câmara fria foi favorecida em relação ao armazenamento em ambiente não controlado. Neste estudo a baixa temperatura de armazenamento favoreceu o desenvolvimento destes fungos, mesmo no curto período.

Os resultados, obtidos no presente estudo demonstram, de uma maneira geral, uma maior porcentagem média dos fungos quando as sementes não foram submetidas a desinfestação superficial, estes resultados evidenciam que a infestação externa é ligeiramente superior à interna. Alguns fungos detectados, neste lote de sementes são classificados como saprófitas e oportunistas, necessitando, portanto, de condições favoráveis para infectar o interior das sementes, no entanto, mesmo com um reduzido tempo de armazenamento, observou-se a infestação interna destes fungos. CHRISTENSEN (1973) relata que fungos de armazenamento ocorrem apenas durante este período não estando presente em grãos recém colhidos, neste trabalho, o fungo *Aspergillus* e possivelmente se associou às sementes ainda no campo, já que o procedimento para exteriorização destes fungos foi realizado apenas 15 dias após a colheita.

Tabela 1 – Porcentagem média de incidência fúngica (%) associada aos grãos de girassol em diferentes condições de armazenamento, não desinfestadas (ND) e desinfestadas (D) com NaOCl (1%).

Armazenamento	<i>Fusarium</i> sp.		<i>Rhizopus</i> sp.		<i>Cladosporium</i> sp.		<i>Aspergillus</i> spp.	
	ND	D	ND	D	ND	D	ND	D
Ambiente	72aA	56aA	87aA	39aB	13 *	8*	19*	20*
Refrigeração	80aA	55aA	75aA	42aB	9*	6*	12*	10*

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas e linhas, para cada fungo, são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) de probabilidade de erro.

*Valores não significativos pelo Anova ($p > 0,05$).

Tabela 2 – Porcentagem média de incidência fúngica (%) associada às sementes de Capuchinha em diferentes condições de armazenamento, não desinfestadas (ND) e desinfestadas (D) com NaOCl (1%).

Armazenamento	<i>Aspergillus niger</i>		<i>Fusarium</i> sp.		<i>Rhizopus</i> sp.	
	ND	D	ND	D	ND	D
Ambiente	75aA	82aA	3aA	2bA	0bA	1bA
Refrigeração	51bA	46bA	14aB	41aB	30aA	22aA

Médias seguidas letra nas colunas e linhas, para cada fungo, são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) de probabilidade de erro.

*Valores não significativos pelo Anova ($p > 0,05$).

Os fungos do gênero *Cladosporium*, *Fusarium* também foram detectados em sementes de girassol provenientes de 2 regiões do Estado de Goiás, por FALEIRO *et al.* (2001), apresentando porcentagens médias de incidência de 86%, 0,9% e 0,4%, respectivamente. No presente estudo, um dos fungos que apresentou maior porcentagem média de incidência foi o gênero *Fusarium* sp., que se associou às sementes tanto internamente quanto externamente, confirmando, portanto ser um fungo comum em condições de campo, de ampla distribuição, encontrado em vários tipos de solo, podendo inclusive causar várias doenças em diferentes espécies vegetais (TANAKA, 2001).

Outro grupo representativo em termos de porcentagem de incidência foi o gênero *Rhizopus*, segundo BARRETO *et al.* (2004), este grupo de fungo pode afetar as sementes ocasionando a redução da germinação e vigor.

Dentre os fungos detectados neste lote de sementes encontram-se gêneros toxigênicos. SCUSSEL (1998) relata que espécies micotoxigênicas podem ser encontradas em todos os principais grupos de fungos, sendo que os gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium* são os maiores produtores destes metabólitos.

Como as sementes de girassol podem ser utilizadas *in natura* para diversas aplicações, este resultado pode ser relevante, já que o gênero *Fusarium* foi encontrado com incidência média de 72 e 85% respectivamente, nas condições de armazenamento em temperatura ambiente e sob condição de refrigeração (4°C).

Para sementes de capuchinha, observou maior incidência do fungo *Aspergillus niger* para as sementes armazenadas em condição ambiente, sendo a porcentagem da incidência de 82 e 75% para as sementes desinfestadas e não, respectivamente. O gênero *Fusarium*, apresentou incidência significativa apenas para as sementes desinfestadas com NaOCl, armazenadas em condição de refrigeração (Tabela 2), ressaltando um maior desenvolvimento deste fungo em condições de baixa temperatura. Este resultado também evidencia a infecção interna das sementes, pode-se inferir, portanto, que a baixa germinabilidade das sementes provenientes do viveiro de plantas medicinais da UNIVAP, possivelmente seja devida a alta contaminação de *Fusarium* e *A. niger*, já que segundo MACHADO (1994), os fungos associados às sementes podem reduzir o poder germinativo das sementes infectadas.

REFERÊNCIAS

- ALVES-FILHO, M. Flor que enfeita salada previne doenças: tese revela que a Capuchinha é rica em luteína, carotenóide associado à prevenção de problemas oftalmológicos. *Jornal da Unicamp*, n.230, p.22-28, 2003.
- BARRETO, A.F.; EGBERTO, A.; BONIFÁCIO, B.F.; FERREIRA, O.R.R.S.; BELÉM, L.F. Qualidade fisiológica e a incidência de fungos em sementes de algodoeiro herbáceo tratadas com estratos de agave. *Revista de Oleaginosas e Fibras*, v.8, n.2/3, p.839-849, 2004.

- BERJAK, P. Seed stored problems: our research program. In: ADVANCED INTERNATIONAL COURSE ON SEED PATHOLOGY, 1987, Passo Fundo. *Proceedings*. Passo Fundo: EMBRAPA/ABRATES, 1987. p.113-130.
- CHRISTENSEN, C.M. Loss of viability in storage: microflora. *Seed Science and Technology*, v.1, n.3, p.547-562, 1973.
- FALEIRO, H.T.; SILVA JÚNIOR, R.P. DA; SILVA, F.L. Caracterização de grãos de girassol (*Helianthus annuus*) ao longo do período da colheita em dois municípios do Estado de Goiás. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.31, n.2, p.164-168, 2001.
- LAL, S.P.; KAPOOR, J.N. Succession of fungi in wheat and maize during storage. *Indian Phytopathology*, v.32, p.101-104, 1979.
- MACHADO, J.C. Padrões de tolerância de patógenos associados à sementes. *Revisão Anual de Patologia de Plantas*, v.2, p.229-262, 1994.
- MACHADO, J.C; OLIVEIRA, J.A; VIEIRA, M.G.G.C; ALVES, M.C. Controle da germinação de sementes de soja em testes de sanidade pelo uso da restrição hídrica. *Revista Brasileira de Sementes*, v.25, n.2, 2003.
- MERONUCK, R.A. The significance of fungi in cereal grains. *Plant Disease*, v.71, p.287-291, 1987.
- SCUSSEL, V.M. *Micotoxinas em alimentos*. Florianópolis: Insular, 1998. 144p.
- SILVA, M.N; ALMEIDA, C.M.R. Plantas de muitas utilidades. *Casa da Agricultura*, v.9, n.5, p.19-20, 1987.
- TANAKA, M.A.R. Sobrevivência de *Fusarium moniliforme* em sementes de milho mantidas em duas condições de armazenamento. *Fitopatologia Brasileira*, v.26, n.1, p.58-62, 2001.
- ÚNGARO, M.R.G. Cultivo e processamento de girassol. *Tecnologia e Treinamento Agropecuário*, v.4, n.17, p.43, 2000.

Recebido em 2/5/06

Aceito em 8/11/06