



## ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE CITRUMELO SWINGLE EM PÓS-COLHEITA.

JACQUELINE MOREIRA<sup>1</sup>, LENICE MAGALI DO NASCIMENTO<sup>2</sup>

Nº 12129

### RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo testar a eficiência da embalagem Xtend e compará-la com as demais utilizadas atualmente nos viveiros, com relação ao aumento da vida útil de sementes de Citrumelo Swingle, e também avaliar a eficiência de diferentes fungicidas no controle de aparecimento de patógenos. As sementes de Citrumelo Swingle, depois de colhidas, foram lavadas em água corrente para a total retirada da mucilagem, divididas em dois grupos, sendo um onde foram secas em meio ambiente e à sombra durante 4 horas (77% de umidade); e no outro grupo fez-se a secagem com ar forçado durante 72 horas (54%). Aplicou-se três pré-tratamentos, como a seguir: 1º Lote: As sementes foram imersas em uma solução de fungicida (Imazalil - Magnate), em dose comercial (20mL/ 10L de água) durante 2 minutos, 2º Lote: As sementes, depois de secas, foram tratadas por pulverização com fungicida (Ortocid - Captan), em dose comercial (10g/ 20L de sementes) durante 5 minutos em uma betoneira. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, com três tratamentos por bloco, sendo um para as embalagens tipo plástico comum e outro para embalagens Xtend. Os resultados foram analisados pelo pacote estatístico Statgraphics. A embalagem Xtend demonstrou, no presente trabalho, ser bastante promissora no armazenamento de sementes de Citrumelo Swingle, quando comparada com a embalagem atualmente utilizada no armazenamento das mesmas, permitindo maior longevidade sem grandes alterações da capacidade de germinação e impedindo o aparecimento de fungos, principalmente do Gênero *Penicillium*.

<sup>1</sup> Bolsista CNPq: Graduação em Ciências Biológicas, UNIARARAS, Araras-SP,  
ja\_que\_mor@hotmail.com

<sup>2</sup> Orientadora: Pesquisadora, Centro de Citricultura - IAC, Cordeirópolis-SP,  
lenice@centrodecitricultura.br

## ABSTRACT

This study aimed to test the efficiency of Xtend packaging and compare it with other currently used in nurseries, with respect to increased lifetime seed Citrumelo Swingle, and evaluate the effectiveness of different fungicides to control the appearance of pathogens. The seeds of Citrumelo Swingle, after harvest, were washed in running water to remove the mucilage total, divided into two groups, one where they were dried in the shade environment and for 4 hours (77% moisture) and another group was made with forced air drying for 72 hours (54%). Was applied three pre-treatments, as follows: 1 Lot: Seeds were immersed in a solution of fungicide (Imazalil - Magnate) in commercial dose (20 ml / 10 L of water) for 2 minutes, 2 Lot: Seed, after drying, were treated by spraying with fungicide (Ortocid - Captan) in commercial dose (10g / seed 20L) for 5 minutes in a mixer. The experimental design was randomized blocks with three treatments per block, one for containers and other plastic type common to Xtend packaging. The results were analyzed using the statistical package Statgraphics. The packaging Xtend demonstrated in this work, to be very promising for the seed storage of Citrumelo Swingle, compared to currently used packaging in the storage thereof, permitting longer life without major modification of seed germination and preventing the appearance of fungus, especially the genus *Penicillium*.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é, atualmente, o maior produtor mundial de frutas cítricas e lidera as exportações de suco cítrico concentrado (CANTAGALLO et al., 2005).

O citrumelo 'Swingle', um híbrido obtido do cruzamento de *Citrus paradisi* Macf. e *Pancirus trifoliata* (L) Raf. , vem sendo o porta-enxerto mais utilizado em substituição ao limão Cravo, tendo participado de 20,4% das mudas formadas em 2004-2007 (POMPEU JÚNIOR; BLUMER, 2008). Este porta enxerto é resistente as principais doenças que afetam a citricultura atualmente (SILVA, 2007). As laranjeiras enxertadas no citrumelo 'Swingle' têm a vantagem de iniciar a produção mais cedo e de ser mais tolerantes à seca que as enxertadas na "Cleópatra", porém a menor resistência à seca que os limões 'Cravo' e 'Volkameriano' e a pouca afinidade com a laranja 'Pêra', com a qual forma plantas pouco produtivas e de vida curta (POMPEU JUNIOR; SALVA; BLUMER, 2004). É considerado tolerante à gomose (*Phytophthora* sp.), ao nematóide dos citros (*Tylenchulus semipenetrans*), à tristeza dos citros, ao declínio, à exocorte, à

xiloporose e a baixas temperaturas (CANTAGALLO et al., 2005), além de favorecer a produção de frutos de alta qualidade (ZUCARELI et al., 2009).

Um dos maiores problemas enfrentados na citricultura durante o processo de formação de mudas é a germinação lenta e a baixa longevidade das sementes (CARVALHO et al., 2002), restringindo o prazo de sua utilização, sendo necessário realizar a semeadura logo após sua extração dos frutos (FONSECA; FREIRE, 2003).

Normalmente, o período de armazenamento de sementes, no Brasil, varia de 6 a 8 meses, ao passo que o ideal seria por períodos superiores a dois anos (DHINGRA, 1985). Segundo Siqueira et al. (2002) a comercialização de sementes de qualidade fazem com que o armazenamento de sementes para formação de portas-enxerto de citros seja um processo muito importante para os viveiristas.

Uma vez armazenadas, as sementes podem ser invadidas por outro grupo de fungos, denominados “fungos de armazenamento” (DHINGRA, 1985). Assim a estratégia adotada tem sido a utilização de fungicidas para tratamento químico das sementes protegendo-as contra agentes patogênicos, porém algumas sementes podem apresentar maior sensibilidade à fitotoxicidade de fungicidas (BONOME et al., 2009).

As embalagens utilizadas no armazenamento exercem importante papel na manutenção do vigor e longevidade das sementes (FONSECA; FREIRE, 2003). A embalagem das sementes é importante não apenas para o transporte, armazenamento e comercialização, mas também no que se refere à conservação da qualidade das sementes sob determinadas condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar, embalagens que permitem trocas de vapor d'água com o ar atmosférico podem absorver água sob alta umidade relativa do ar, deteriorando-se com facilidade (SILVA et al., 2010).

Atualmente, existem muitos tipos de embalagens utilizados para o armazenamento de sementes, sendo essas, classificadas de acordo com o grau de permeabilidade ao vapor de água em porosas, semipermeáveis e impermeáveis (CARVALHO et al., 2002).

As embalagens impermeáveis não permitem que ocorra troca de umidade com o ambiente, desta forma as sementes não entram em equilíbrio com a umidade do ar externo à embalagem (SOUSA, 2008), facilitando a condensação de água nas superfícies das mesmas, obtendo um ambiente propício a fungos de armazenamento e perda da viabilidade das sementes.

As embalagens Xtend, classificadas como porosas, representam uma inovação tecnológica em relação a outras embalagens convencionais, pois no seu interior ocorre maior acúmulo de vapor d'água, porém não ocorre condensação na superfície (SOUZA et al., 2008). Agem como embalagem de atmosfera modificada, promovendo o abaixamento da taxa de respiração pelo aumento do nível de CO<sub>2</sub> e decréscimo do nível de O<sub>2</sub>. Além disso, minimiza a perda de água, o crescimento microbiano, retardando sua deterioração (PINTO et al., 2006).

O presente trabalho tem por objetivo testar a eficiência da embalagem Xtend e compará-la com as demais utilizadas atualmente nos viveiros, com relação ao aumento da vida útil destas sementes, e também avaliar a eficiência de diferentes fungicidas no controle de patógenos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa foi realizada no Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio dos Citros Sylvio Moreira do Instituto Agrônomo de Campinas. Foram utilizadas sementes da espécie "Citrumelo Swingle" colhidas nos pomares do Centro e armazenadas em câmara fria localizada nas dependências das estufas.

As sementes, extraídas dos frutos maduros, foram lavadas manualmente em água corrente para a retirada da mucilagem. A secagem foi feita à sombra, utilizando-se dois métodos: um sob temperatura ambiente em peneiras de malha de aço, por cerca de 4 horas, usual atualmente nos viveiros, com teor de água de 77%, e outra com um percentual de umidade inferior, secando-as com circulação de ar constante por aproximadamente 72 horas para a obtenção do grau de umidade desejado de 54%. Aplicaram-se às sementes três pré-tratamentos:

1º Lote: As sementes foram imersas em uma solução de fungicida a base de Imazalil (Magnate), em dose comercial (20mL/ 10 L de água) durante 2 minutos.

2º Lote: As sementes depois de secas foram tratadas por pulverização com fungicida à base de Ortocid (Captan), em dose comercial (10g/ 20 L de sementes) durante 5 minutos em uma betoneira.

3º Lote: As sementes foram imersas em uma solução de fungicida à base de Imazalil, em meia dose comercial (10mL/ 10 L de água) durante 2 minutos. Depois da imersão, foram procedidos os métodos de secagem e em seguida tratadas com fungicida à base de Ortocid (Captan), também em meia dose comercial (5g/ 10 L de sementes) durante 5 minutos por pulverização dentro de uma betoneira.

As amostras correspondentes aos três tratamentos, com diferentes graus de umidade, foram divididas em duas subamostras de 200 gramas cada de sementes, quantidade suficiente para avaliar a qualidade das sementes por meio de testes de germinação, no tempo zero e em intervalos de 60 dias, durante um período de 10 meses. Para a semeadura, o substrato foi acondicionado em bandejas para germinação com tubetes cônicos de polietileno preto (volume de 120 cm<sup>3</sup>), vazados na parte basal, a um metro da superfície. Foram colocadas duas sementes por tubete, à profundidade de 1 a 2 cm.

As sementes foram acondicionadas em embalagens de plástico comum, usual atualmente nos viveiros e embalagens de polietileno microperfurados Xtend, conhecidas como embalagens inteligentes e fabricadas pelo Vulcani Center de Israel. Todos os tratamentos foram mantidos em câmara fria a 5°C e 70% de Umidade Relativa.

**Teste de germinação** – As contagens das sementes germinadas foram realizadas no primeiro, segundo e terceiro mês de semeadura, calculando-se após a última contagem a percentagem de germinação.

**Perda de Massa** – Para todos os tratamentos foram retiradas amostras de 500 gramas com 3 repetições para cada tratamento para a avaliação da perda de massa durante o armazenamento. Estas amostras foram armazenadas nas mesmas embalagens em estudo, mantidas durante todo o período de estocagem em câmara fria a 5°C e 70% de U. R., e periodicamente (cada 30 dias) foram feitas as pesagens e os resultados obtidos foram expressos em porcentagem.

**Análise Estatística** - O delineamento foi de blocos ao acaso, com três tratamentos por bloco, sendo um para as embalagens tipo plástico comum e outro para embalagens Xtend. Os resultados foram analisados pelo pacote estatístico Statgraphics.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão demonstrados nas tabelas a seguir:

Na Tabela 1, cujos resultados foram obtidos da germinação das sementes após 4 horas de secagem, verificou-se que houve uma variabilidade entre um tratamento e outro, sendo que os melhores resultados de germinação foram obtidos com os tratamentos Imazalil mais Captan acondicionados em sacos plásticos comuns, assim

também como nos tratamentos de Captan em embalagem comum e Imazalil mais Captan armazenados em Xtend, após 10 meses de armazenamento.

Tabela 1. Porcentagem de germinação das sementes de Citrumelo Swingle submetidas à secagem num período de 4 horas em função do tempo de armazenamento.

Germinação de sementes Citrumelo Swingle % (4 horas)						
Tratamentos	Período de Armazenamento (meses)					
	Inicial	2	4	6	8	10
IMZ comum	93,8 c	97,7 ab	96,6 b	95,8 b	80,2 d	81,3 d
IMZ + Captan comum	100,0 a	99,4 a	93,8 c	98,9 a	96,9 a	97,9 a
Captan emb. comum	96,0 b	96,6 bc	98,9 a	92,7 c	96,9 a	97,9 a
IMZ xtend	93,8 c	91,5 d	97,2 ab	89,2 d	83,3 c	84,4 c
IMZ + Captan xtend	100,0 a	82,4 e	97,2 ab	99,4 a	97,9 a	99,0 a
Captan xtend	96,0 b	95,5 c	96,0 b	100,0 a	87,5 b	88,5 b

Na Tabela 2, com a secagem durante 72 horas, verificou-se que ocorreu similaridade com os tratamentos de secagem durante 4 horas.

Tabela 2. Porcentagem de germinação das sementes de Citrumelo Swingle submetidas à secagem num período de 72 horas em função do tempo de armazenamento.

Germinação de sementes Citrumelo Swingle % (72 horas)						
Tratamentos	Período de Armazenamento (meses)					
	Inicial	2	4	6	8	10
IMZ comum	92,0 b	52,1 e	26,1 e	01,7 cd	1,0 b	0,0 b
IMZ + Captan comum	95,5 a	82,3 a	56,8 a	22,2 a	4,2 a	3,0 a
Captan comum	89,8 c	66,7 d	33,0 d	02,8 c	1,0 b	0,0 b
IMZ xtend	92,0 b	42,7 f	18,2 f	00,0 e	0,0 b	0,0 b
IMZ + Captan xtend	95,5 a	79,2 b	48,3 b	13,1 b	3,1 a	1,0 a
Captan xtend	89,8 c	76,0 c	38,1 c	01,1 de	1,0 b	0,0 b

Na Tabela 3 verificou-se os resultados do aparecimento de patógenos no decorrer do armazenamento das sementes secas por 4 horas. Pôde-se verificar que os frutos tratados com Imazalil, Imazalil mais Captan e armazenados em Xtend demonstraram total isenção de fungos durante todo o período de estocagem.

Na Tabela 4 estão os resultados obtidos das sementes de Citrumelo Swingle secas por um período de 72 horas. Verifica-se que o baixo teor de umidade favoreceu

para que não houvesse crescimento de patógenos durante todo o período de armazenamento.

Tabela 3. Resultados das avaliações de aparecimento de patógenos nas sementes de Citrumelo Swingle (4 horas) armazenadas em Câmara Fria em diferentes embalagens.

Aparecimento de patógenos			
Citrumelo Swingle 4 horas de secagem			
Tratamentos	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
IMZ comum	Contaminado	Contaminado	Parcialmente
IMZ + Captan comum	Parcialmente	Parcialmente	Parcialmente
Captan comum	Contaminado	Contaminado	Contaminado
IMZ xtend	Isento	Isento	Isento
IMZ + Captan xtend	Parcialmente	Isento	Isento
Captan xtend	Contaminado	Contaminado	Contaminado

Tabela 4. Resultados das avaliações de aparecimento de patógenos nas sementes de Citrumelo Swingle (72 horas) armazenadas em Câmara Fria em diferentes embalagens.

Aparecimento de patógenos			
Citrumelo Swingle 72 horas de secagem			
	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
IMZ comum			
IMZ + Captan comum	Isento	Isento	Isento
Captan comum	Isento	Isento	Isento
IMZ xtend	Isento	Isento	Isento
IMZ + Captan xtend	Isento	Isento	Isento
Captan xtend	Isento	Isento	Isento
IMZ comum	Isento	Isento	Isento

Na Tabela 5 estão demonstrados os resultados de perda de massa das sementes no decorrer do armazenamento. Verifica-se que aquelas sementes secas durante 4 horas e embaladas em sacos plásticos comuns foram as que perderam menos umidade quando comparadas com as embaladas em Xtend. Entretanto, a maior perda de umidade das sementes mantidas em Xtend promoveu melhores condições, uma vez que impediu o crescimento de patógenos e manteve a capacidade de germinação.

Com relação às sementes secas por 72 h, Tabela 6, verificou-se que aquelas mantidas em sacos plásticos comuns apresentaram um comportamento inverso, ou



seja absorveram mais umidade do que perderam, e aquelas mantidas em Xtend perderam umidade conforme era esperado.



Tabela 5. Avaliações de Perda de Massa dos frutos de Citrumelo Swingle (4 horas) no decorrer do armazenamento em Câmara Fria.

Tratamentos	Período de Armazenamento (meses)												% Peso Final	% Perda de Peso	Perda de Peso (g)
	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0				
	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4				
IMZ comum	500,0	00,0	00,0	00,0	00,0	97,3	96,0	91,3	88,6	86,0	80,7	96,14	3,86	19,3	
IMZ + Captan comum	500,0	00,0	00,0	00,0	99,3	97,3	96,6	96,0	95,3	95,3	94,0	98,8	1,2	6,0	
Captan comum	500,0	00,0	99,3	97,3	96,6	94,6	92,6	90,6	89,3	87,3	85,3	97,06	2,94	14,7	
IMZ xtend	500,0	92,0	80,0	71,3	60,6	48,0	36,6	18,6	10,6	96,6	80,0	76	24	120,0	
IMZ + Captan xtend	500,0	90,0	78,6	69,3	58,0	47,3	31,6	24,0	16,0	02,0	87,3	77,46	22,54	112,7	
Captan xtend	500,0	91,3	79,3	69,3	58,0	45,3	30,0	16,0	07,3	94,0	76,7	75,34	24,66	123,3	

Tabela 6. Avaliações de Perda de Massa dos frutos de Citrumelo Swingle (72 horas) no decorrer do armazenamento em Câmara Fria.

Tratamentos	Período de Armazenamento (meses)												% Peso Final	% Perda de Peso	Perda de Peso (g)
	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0				
	500,0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,6	00,0	00,0	00,0				
IMZ comum	500,0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,6	00,0	00,0	00,0	100	0	0,0	
IMZ + Captan comum	500,0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,0	99,3	00,0	00,0	98,7	99,74	0,26	1,3	
Captan comum	500,0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,6	00,6	01,3	01,3	01,3	01,3	100,26	-0,26	-1,3	
IMZ xtend	500,0	00,0	98,0	98,0	97,3	96,6	96,6	95,3	93,3	90,0	86,0	97,2	2,8	14,0	
IMZ + Captan xtend	500,0	00,0	98,0	96,6	96,6	96,0	96,0	94,0	92,0	87,3	83,3	96,66	3,34	16,7	
Captan xtend	500,0	99,3	98,0	98,6	98,6	98,0	98,6	99,3	97,3	94,0	91,3	98,26	1,74	8,7	

## CONCLUSÃO

A embalagem Xtend demonstrou, no presente trabalho, ser bastante promissora no armazenamento de sementes de Citrumelo Swingle quando comparada com a embalagem atualmente utilizada no armazenamento das mesmas, permitindo maior longevidade sem grandes alterações da capacidade de germinação e melhoria da qualidade fitossanitária principalmente quando associadas ao tratamento com Imazalil com o qual permaneceram isentas de patógenos típicos de pós-colheita e armazenamento das sementes.

Os trabalhos no centro continuam em andamento, para a confirmação da viabilidade de emprego futuro destas embalagens Xtend em substituição às atualmente utilizadas nos viveiros de citros.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBIC, pela bolsa concedida.

Ao Centro de Citricultura Sylvio Moreira - IAC, pela oportunidade de estágio.

## REFERÊNCIAS

- BONOME, L. T. S. et al. Influência do tratamento fungicida e da temperatura sobre a qualidade fisiológica de sementes de seringueira durante o armazenamento. **Revista Agrarian**, Lavras, v. 2, n. 5, p. 97-112, 2009.
- CANTAGALLO, F. S. et al. Micropropagação de citrumelo 'swingle' pelo cultivo *in vitro* de gemas axilares. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 136-138, 2005.
- CARVALHO, J. A. et al. Testes rápidos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de citromelo swingle. **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v. 24, n. 1, p. 263-270, 2002.
- DHINGRA, O. O. Prejuízos causados por microorganismos durante o armazenamento de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Viçosa, v. 7, n. 1, p. 139-146, 1985.
- FONSECA, C. L.; FREIRE, H. B. Sementes recalcitrantes: problemas na pós-colheita. **Revista Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 2, p. 297-303, 2003.
- PINTO, L. K. A. et al. Influência da atmosfera modificada por filmes plásticos sobre a qualidade do mamão armazenado sob refrigeração. **Revista Ciência de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 4, p. 744-748, 2006.

POMPEU JUNIOR, J.; BLUMER, S. Laranjeiras e seus porta-enxertos nos viveiros de mudas cítricas do estado de São Paulo. **Revista Laranja**, Cordeirópolis, v. 29, n. 1-2, p. 35-50, 2008.

POMPEU JUNIOR, J.; SALVA, R.; BLUMER, S. Copas e porta-enxertos nos viveiros de mudas cítricas do estado de São Paulo. **Revista Laranja**, Cordeirópolis, v. 25, n. 2, p. 413-426, 2004.

SILVA, F. S. et al. Viabilidade do armazenamento de sementes em diferentes embalagens para pequenas propriedades rurais. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v. 8, n. 1, p. 45- 56, 2010.

SILVA, T. T. de A. **Conservação de sementes de citrumelo “Swingle” colhidas em diferentes estádios de maturação submetidas a tratamentos fungicidas**. 2007. 64f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2007.

SIQUEIRA, D. L. et al. Germinação de sementes de porta-enxertos de citros após o armazenamento em ambiente refrigerado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 317-322, 2002.

SOUSA, D. M. M. **Estudos morfo-fisiológicos e conservação de frutos e sementes de *Tamarindus indica* L.** 2008. 90f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2008.

SOUZA, P. A. et al. Conservação pós-colheita de melão Charentais tratado com 1-MCP e armazenado sob refrigeração e atmosfera modificada. **Revista Horticultura Brasileira**, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 464-470, 2008.

ZUCARELI, V. et al. Tolerância à dessecação e influência do tegumento na germinação de sementes de citrumelo “swingle” (*Citrus paradisi* MACF X *Poncirus trifoliata* (L) RAF.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 291-295, 2009.