

ANÁLISE DO PÓLEN EM DEZOITO CULTIVARES DE MACIEIRA (1)

FERNANDO ANTONIO CAMPO DALL'ORTO (2,4), WILSON BARBOSA (2,5),
MÁRIO OJIMA (2) e SONIA APARECIDA FERRAZ DE CAMPOS (3)

RESUMO

Como subsídio essencial ao projeto de melhoramento genético da macieira (*Malus spp.*) por hibridação e ao conhecimento da polinização natural nas condições do Estado de São Paulo, efetuaram-se estudos sobre a quantidade e a viabilidade do pólen existente em dezoito cultivares de maior interesse no momento. Constatou-se que, entre os cultivares mais utilizados nos cruzamentos, Anna, Brasil, Dulcina, Ein Shemer, Gala, Rainha e Valinhense, juntamente com as novas seleções – IAC 170-1 e IAC 570-38 – foram os que se apresentaram mais ricos de pólen, com número superior a 50.000 grãos por flor. Quanto à viabilidade polínica desse material estudado, a germinação situou-se em níveis bastante satisfatórios – quase sempre maior que 50% – mesmo quando se armazenou o pólen por um período de 70 dias, em ambiente frio (-1°C) em dessecadores.

Termos de indexação: pólen, macieira, viabilidade, polinização, melhoramento.

(1) Trabalho experimental ligado ao Projeto: "Melhoramento genético da macieira – *Malus spp.*" do Convênio SAA-IAC-EMBRAPA. Recebido para publicação em 10 de janeiro de 1984.

(2) Seção de Fruticultura de Clima Temperado, Instituto Agronômico (IAC), Caixa Postal 28, 13100 – Campinas (SP).

(3) Seção de Fitoquímica, IAC.

(4) Com bolsa de suplementação do CNPq.

(5) Com bolsa de aperfeiçoamento do CNPq.

(6) Os autores agradecem aos pesquisadores Orlando Rigitano – consultor técnico da Divisão de Horticultura – e Neusa Diniz da Cruz – Seção de Citologia, a prestimosa colaboração na revisão do trabalho em epígrafe.

1. INTRODUÇÃO

Dentro do desenvolvimento experimental do melhoramento genético da macieira, o conhecimento da quantidade e da capacidade de germinação do pólen de determinado cultivar assume importância primordial, quando se objetiva maior eficiência nos cruzamentos controlados. Além disso, confere ainda um direcionamento adequado à efetiva interpolinização dos cultivares envolvidos, além de prognosticar as possibilidades de êxito na autofertilização de novos materiais de maçã em fase final de seleção.

Um cultivar, para ser caracterizado apropriadamente como polinizante, deve produzir pólen viável em abundância, e apresentar período mais ou menos concomitante de florescimento ao receptor. A quantidade efetiva de pólen produzido é determinada pelo número total de flores da planta; pela quantidade de pólen por flor e pela sua viabilidade, tendo-se constatado que esses três fatores diferem entre os cultivares. Como parâmetros auxiliares nessa avaliação, podem ser utilizados os seguintes, que, em última análise, se complementam:

- 1) viabilidade do pólen;
- 2) número de grãos de pólen por antera e por flor, ou peso do pólen por flor;
- 3) número de flores por planta ou por hectare, por comprimento de ramo, por volume de copa, ou, ainda, por centímetro quadrado de tronco (CHURCH & WILLIAMS, 1983).

Pesquisas pioneiras desenvolvidas nos EUA (KNOWLTON, 1935) já caracterizavam a produção de pólen em relação às variedades, por meio da contagem do número de grãos de pólen por antera, em flores de macieira. Entre outras de importância, era referida a 'Golden Delicious', com 4.255 a 7.194 grãos de pólen por antera, de flores colhidas em dois anos consecutivos, e contagens feitas com o auxílio de um hemocítômetro de Newbauer, sob o microscópio.

Em termos de dados referenciais, nas condições de Santa Catarina, por sua vez, mediante estudos de polinização varietal desenvolvidos com os cultivares Gala e Fuji, de diversas localidades, constataram-se, em média, 1.850 e 1.700 grãos de pólen por antera, e germinação de 40% e 70% respectivamente (PASQUAL et alii, 1980).

Enfim, para dar suporte aos trabalhos de melhoramento, desenvolveram-se, nas primaveras de 1982 e 1983, estudos preliminares visando ao maior conhecimento ligado à quantidade e viabilidade do pólen em dezoito cultivares de maçã, utilizados em "hibridações" no Instituto Agrônomo (RIGITANO et alii, 1975, 1978).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudados dezesseis cultivares e duas recentes seleções de macieira existentes nos lotes de competição varietal, do Instituto Agronômico, nas Estações Experimentais dos seguintes locais do Estado de São Paulo:

Jundiá: Anna, Dulcina (IAC 8-35), Golden Delicious, Michal, Mollies Spur, Mutsu, Prima, Rainha (IAC 8-31), Starkrimson e Willie Sharp;

Monte Alegre do Sul: Culinária (IAC 5-10), Fuji, Valinhense (Ohio Beauty), IAC 170-1 e IAC 570-38;

Tietê: Brasil (Brückner), Ein Shemer e Gala.

As plantas produtoras das flores para o estudo, de dois a três anos de idade, foram submetidas a tratos culturais rotineiros, tais como amanho e adubação do solo, pulverizações sanitárias e de quebra de dormência, desbrotas e podas de condução ao natural. Colheram-se as flores em dois anos consecutivos – de 10 a 18 de setembro de 1982, e de 9 de setembro a 20 de outubro de 1983 – tendo em vista serem as plantas ainda jovens, e algumas não terem ainda florescido na primavera de 1982.

Coletaram-se duas amostras de 60 flores ao acaso, em estádio de botão, de três plantas de cada variedade, cultivadas num mesmo local. Logo depois de trazidas ao laboratório da Seção de Fruticultura de Clima Temperado, em Campinas, as flores foram preparadas como é descrito a seguir, à similaridade do que já se adotara com o pessegueiro (⁷):

1) da primeira amostra, separaram-se 50 flores, extraíram-se e contaram-se suas anteras, depositando-as em papel filtro, sob luz, em placas de Petri. Após 24 horas de secagem, as anteras, juntamente com o pólen semiliberado, foram colocadas em frascos de vidro escuro, tapados com algodão, e armazenados a frio (-1°C), em dessecadores, por um período de um a dois meses e meio;

2) da segunda amostra, a fim de avaliar o número de grãos de pólen por antera, elas eram retiradas das flores, sendo 50 colocadas em béqueres de 5ml, sob luz, por 48 horas, para deiscência. A seguir adicionava-se 1ml de ácido láctico, deixando a suspensão descansar por 24 horas, e colocava-se uma gota dessa solução sobre as câmaras de uma das placas de Newbauer, que era coberta com lamínula, para contagem ao microscópio.

(⁷) BARBOSA, W. Melhoramento genético de frutíferas do gênero *Prunus* ... Relatório semestral de Atividades do Bolsista, na Seção de Fruticultura de Clima Temperado, ao CNPq. Instituto Agronômico, Campinas, p. 30-34, agosto de 1983 (não publicado).

Adotou-se para contagem a fórmula simplificada seguinte: $y = 200 x$, na qual y representa o número estimado de grãos de pólen por antera, e, x , o número médio de grãos de pólen contados na câmara, segundo metodologia utilizada por PASQUAL et alii (1980).

Para o teste de germinação do pólen, polvilhou-se cada material da primeira amostra, que se encontrava armazenado a frio seco, em lâminas contendo o meio constituído de ágar, glicose e água bidestilada, na seguinte proporção: 1g:10g:100ml respectivamente. Logo depois de preparadas, as lâminas eram levadas à câmara iluminada, a $28 \pm 2^{\circ}\text{C}$, por um período de quatro horas, sendo posteriormente realizado o protocolo da germinação, sob lupa estereoscópica. Para cada variedade, foram preparadas quatro lâminas e avaliados, em cada uma, quatro campos focais ao acaso, considerando-se como germinados os grãos de pólen que exibissem qualquer desenvolvimento visível do tubo polínico.

3. RESULTADOS E CONCLUSÕES

Como se observa pelo quadro 1, entre os cultivares estudados, salientaram-se, quanto à abundância de pólen, os seguintes: Anna, Brasil, Dulcina, Ein Shemer, Gala, Rainha e Valinhense, e as novas seleções IAC 170-1 e IAC 570-38, com número superior a 2.500 grãos de pólen por antera, isto é, mais de 50.000 grãos de pólen por flor, ao passo que os cultivares Culinária, Fuji, Mutsu, Prima e Willie Sharp apresentaram-se com número inferior a 2.000 grãos de pólen por antera, isto é, menos de 40.000 grãos de pólen por flor. Admite-se, por experiência de observações locais, que determinado cultivar, de potencial a ser utilizado como polinizante, deva apresentar, entre outras características de relevância, como capacidade efetiva de aclimação e de produção de flores, uma quantidade de pólen viável, representada por um número acima de 20.000 grãos por flor.

Constata-se, desse modo, que no primeiro grupo constam os mais importantes cultivares em exploração comercial nas regiões de inverno brando do Estado de São Paulo: Valinhense, Brasil, Rainha, Anna e seu polinizante Ein Shemer, à exceção do Culinária (RIGITANO et alii, 1975, 1978); contudo, este deve, ainda, merecer prioridade nos plantios comerciais como opção vantajosa ao 'Valinhense', por sua produtividade, ou mesmo como polinizante, devido à profusão de seu florescimento, o que compensa o menor número relativo de grãos de pólen por flor. O 'Gala', que apresentou o maior número absoluto de grãos de pólen por flor, um dos recomendados para o cultivo na região Sul do País, também vem sendo plantado nos últimos anos, com muita expectativa, nas áreas mais frias paulistas. Esta colocação é devida ao seu comportamento adaptativo marginal às condições climatoedáficas prevalentes no Estado, e a não prescindir de rigoroso tratamento de quebra

QUADRO 1 – Estudo do pólen em dezoito cultivares de macieira. Período de armazenamento e resultados médios em número de anteras por flor, grãos de pólen por antera ou por flor, porcentagem de germinação e de grãos de pólen vazios. Instituto Agronômico de Campinas (SP), 1983

Cultivar	Período de armazenamento	Anteras por flor	Grãos de pólen		Germinação (1)		Grãos vazios
			Antera	Flor	%	%	
Gala	33 dias	19,7	3.800	74.860	63,9	<1	<1
Anna	73	20,0	3.690	73.800	61,5	5	5
Dulcina (IAC 8-35)	73	20,0	3.600	72.000	74,7	<1	<1
IAC 170-1	70	20,4	3.400	69.360	60,1	<1	<1
Rainha (IAC 8-31)	73	17,2	3.600	61.920	50,9	5	5
IAC 570-38	39	18,8	3.200	60.160	54,5	<1	<1
Brasil	46	18,0	3.200	57.600	67,4	<1	<1
Valinhense (Ohio Beauty)	39	19,0	3.000	57.000	62,8	<1	<1
Ein Shemer	30	20,5	2.600	53.300	60,0	2	2
Golden Delicious	39	19,0	2.526	47.994	51,0	3	3
Michal	38	20,5	2.090	42.845	59,1	2	2
Starkrimson	28	18,3	2.230	40.809	--(2)	10	10
Mollies Spur	73	11,4	3.500	39.900	49,6	<1	<1 (grandes)
Fuji	28	18,5	1.970	36.445	50,0	2	2
Willie Sharp	61	17,0	1.753	29.801	53,1	7,5	7,5
Prima	73	15,0	1.960	29.400	62,3	10	10
Culinária (IAC-5-10)	29	17,0	1.450	24.650	60,0	<1	<1
Mutsu	38	19,6	1.174	23.088	--(2)	10	10

(1) Não se efetuou teste de germinação do pólen imediatamente após a coleta das flores. (2) Dados não levantados.

de dormência para indução de pleno florescimento. Por sua vez, as seleções IAC 170-1 e IAC 570-38, híbridos em fase final de averiguações fitotécnicas, constituem material dos mais promissores para breve lançamento ao plantio comercial.

A germinação do pólen em todas as variedades estudadas situou-se em níveis satisfatórios, superior ou em torno do índice de 50%, mesmo sob armazenamento em ambiente controlado — frio e seco — por mais de 70 dias. Esse resultado, por si só, afigura-se promissor e de grande interesse aplicado nos trabalhos de melhoramento genético da macieira, que visa à obtenção de cultivares mais precoces: possibilita, não só, a utilização de paternais de florescimento bem antecipado, como, também, a estocagem do pólen das variedades de interesse, por período superior a dois meses após a coleta das flores.

SUMMARY

POLLEN ANALYSIS OF EIGHTEEN APPLE CULTIVARS

Aiming to find out variations in pollen quantity and viability in eighteen apple cultivars, analysis of "in vitro" germination was performed to contribute — as a parameter for genetic breeding by hybridization and as a pollination basis. The apple cultivars or selections recommended for commercial planting, at the mild climate conditions prevailing in the State of São Paulo, Brazil, and most utilized in crosses, are nowadays the following: Anna, Brasil, Dulcina, Ein Shemer, Gala, Rainha, Valinhense, IAC 170-1 and IAC 570-38. These cultivars presented more than 50 thousand pollen grains per one flower. The germination index observed (also an indicator of pollen viability) was higher than 50 percent in great number of materials, indicating that the pollen of the apple plant, well prepared, can be stored in a cold and dry environment (a desiccator at -1°C) during a period of about 70 days.

Index terms: pollen, apple tree, viability, pollination, breeding.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHURCH, R.M. & WILLIAMS, R.R. Comparison of flower numbers and pollen production of several dessert apple and ornamental *Malus* cultivars. *Journal of Horticultural Science*, **58**(3):327-336, 1983.
- KNOWLTON, H.E. The relative abundance of pollen production by varieties of apples. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, **33**:7-9, 1935.
- PASQUAL, M.; PETRI, J.L. & PEREIRA, A.D. Estudos sobre a polinização dos cultivares de macieiras Gala e Fuji. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Campinas, **2**(3):56-72, 1980.

RIGITANO, O.; OJIMA, M. & CAMPO DALL'ORTO, F.A. Comportamento de sete cultivares de maçã subtropical introduzidos no Estado de São Paulo. Campinas, Instituto Agronômico, 1978. 15p. (Boletim técnico, 31)

_____; _____, & _____ Novos cultivares de maçã para o clima paulista. Campinas, Instituto Agronômico, 1975. 11p. (Boletim técnico, 31)