

# BRAGANTIA

Boletim Técnico do Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo

Vol. 21

Campinas, janeiro de 1962

N.º 2

## TAXA DE PANMIXIA NA GOIABEIRA (*Psidium guajava* L.)<sup>1</sup>

Dr. J. SOUBEIHE SOBRINHO, engenheiro-agrônomo, Seção de Frutas Tropicais, Instituto Agrônômico, e DR. J. T. A. GURGEL, assistente, Seção de Genética, E. S. A. "Luiz de Queiroz"

### RESUMO

Foi relatada a presença de algumas goiabeiras com frutos de polpa branca distribuídas em um goiabal de cerca de 30.000 árvores com frutos de polpa vermelha, pertencente à Fábrica Peixe, em Santo Antônio da Posse, São Paulo. Desde que o caráter de polpa branca é recessivo ao caráter de polpa vermelha, a existência daquelas árvores ofereceu a oportunidade de, usando o gen responsável pelo primeiro caráter como um recessivo marcador, determinar a taxa de panmixia.

Para o presente estudo colheram-se, de cada planta possuindo o gen recessivo, 3 frutos de polinização livre; semearam-se as sementes e nas plantas que daí resultaram, protocolaram-se aquelas com frutos de polpa vermelha e de polpa branca (quadro 1).

A análise estatística por meio do teste de qui-quadrado para homogeneidade de proporção revelou que a taxa de panmixia variava de planta a planta, indo de 25,7 a 41,3% (quadro 2). Foi considerado que o valor médio obtido de 35,6% seria apenas uma aproximação ao verdadeiro valor da polinização cruzada na goiabeira. De acordo com a literatura, o principal agente polinizador é a abelha comum (*Apis mellifera* L.)

### 1 — INTRODUÇÃO

No melhoramento de qualquer planta é de capital importância conhecer o modo de reprodução, pois, daí decorrem os métodos a ser utilizados. Consultando-se a parca literatura relativa à reprodução da goiabeira, apenas informações vagas sugeriam que essa planta fôsse de fecundação cruzada. Uma das referências mais precisas sobre este ponto de vista foi a publicação de Webber (9), onde o autor, estudando o conteúdo de vitamina C em goiabas, faz menção de um caso em

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 20 de novembro de 1961.

que 8 variedades distintas provieram de um único fruto de polinização livre da variedade Detwiler.

Quanto a fatores que influenciam a taxa de polinização cruzada em plantas, encontram-se nos trabalhos de Haskell (6) e Bateman (1, 2, 3 e 4), quatro pontos a destacar: a) o sistema de polinização da espécie; b) a distância de isolamento; c) a densidade das plantas numa determinada área; d) os agentes de polinização (vento, insetos etc.). A estes fatores mencionados, poderíamos ainda incluir a ação da gravidade, cuja importância foi bem salientada por Carvalho e Krug (5), na sua publicação sobre taxa de cruzamento no cafeeiro.

Procurando obter esses conhecimentos relativos à goiabeira, os autores vêm, desde o início do programa de colaboração entre a Seção de Frutas Tropicais do Instituto Agronômico de Campinas e a Seção de Genética da E.S.A. "Luiz de Queiroz", em 1950, desenvolvendo um programa de pesquisas cujos resultados são apresentados neste trabalho.

## 2 — MATERIAL E MÉTODOS

Para elucidar a questão de modo de polinização da goiabeira, um dos autores, Soubihe (8), fez minuciosos estudos sobre a biologia da flor e fatos correlatos, chegando à conclusão de que deveria haver predominância da autofecundação. Isto porque, ao observar a abertura da flor, que ocorre nas primeiras horas da manhã, e mesmo antes que as abelhas a visitassem, já se encontravam grãos de pólen no estigma, em virtude de ter-se operado a deiscência antes da antese; verificou mais, esse autor, que o principal agente da polinização cruzada seriam as abelhas e que o vento deveria exercer ação praticamente nula.

Todavia, faltava ainda um meio para avaliar de quanto seria essa taxa de cruzamento livre, ou panmixia. Essa questão foi resolvida utilizando-se um gen marcador recessivo, nesse caso a coloração branca da polpa do fruto, em contraposição à coloração vermelha que, segundo se verificou na literatura, era de ação dominante em alguns casos e de ação intermediária noutros. Contudo, antes de utilizar esse caráter para medir a taxa de panmixia, necessário seria provar que também para o material em estudo aquele fato se produzia.

Desta forma, em um goiabal da Fábrica Peixe, de cerca de 30.000 plantas, localizado em Santo Antônio da Posse, S.P., foram

escolhidas plantas com frutos de polpa vermelha e branca, e autofecundadas artificialmente para verificar se o material era homozigoto. Para ganhar tempo, desde que as plantas são perenes, efetuaram-se alguns cruzamentos recíprocos entre plantas de frutos de polpa vermelha e de polpa branca. Assim, constatou-se, em 1954, que algumas das plantas escolhidas para o cruzamento eram de fato homozigotas e que a análise da coloração da polpa dos frutos dessas plantas  $F_1$  mostrou dominância incompleta, pois há bastante variação na coloração da polpa dos frutos nos híbridos, motivadas por causas genóticas, como os gens modificadores e causas fenotípicas, como a ação do meio ambiente, representada pela idade do fruto, insolação etc.

Após êste teste preliminar, procurou-se determinar a taxa de panmixia, no mesmo goiabal da Fábrica Peixe, desde que por razões econômicas, não se justificava instalar um experimento especial para tal fim. Como já se referiu, anteriormente, havia algumas plantas com frutos de polpa branca no meio do imenso goiabal de plantas com frutos de polpa vermelha, que se distanciavam entre si no mínimo de 200 metros. De outro lado, sabendo-se, pela publicação de Soubeihe, que as abelhas (*Apis mellifera* L.), são o fator mais importante na polinização de goiabeira, há a possibilidade de, escolhendo frutos de polinização livre das plantas de frutos de polpa branca, poder-se ter idéia da taxa de panmixia. De qualquer lado que as abelhas viessem, sempre ao redor das plantas de frutos de polpa branca encontrariam dezenas de outras de frutos de polpa vermelha.

Para se determinar a taxa de panmixia, escolheram-se, em 1956, cinco plantas de frutos de polpa branca, das quais foram colhidos três frutos de polinização livre situados em diferentes pontos da árvore, retirando-se dêles as sementes. Uma das plantas, por produzir pouca semente, foi eliminada do teste, restando somente as de números 10, 16, 33 e 34. Na ocasião da semeadura procedeu-se de duas maneiras: para as plantas 10 e 16 misturaram-se as sementes dos três frutos, e para as 33 e 34 mantiveram-se os frutos separados (quadro 1).

As sementes foram semeadas em caixa de madeira, transplantadas em jacázinhos e posteriormente plantadas no campo, na distância de 3 m entre linhas e 1,5 m dentro da linha. Esta distância foi suficiente, desde que se devia esperar apenas o início da frutificação para anotar em protocolo, a coloração da polpa do fruto. Tendo havido grandes diferenças no início de frutificação, o protocolo da coloração da polpa estendeu-se por três anos: de 1958 até 1960.

QUADRO 1. — Taxa de panmixia na goiabeira

Plantas testadas	Descendentes estudados	Frutos de polpa branca		Frutos de polpa vermelha	
		n.º	%	n.º	%
Planta 10.....	163	96	58,9	67	41,1
Planta 16.....	155	91	58,7	64	41,3
Fruto 1.....	56	48	85,7	8	14,3
Fruto 2.....	63	34	54,0	29	46,0
Fruto 3.....	60	34	56,7	26	43,3
Sub-total.....	179	116	64,8	63	35,2
Fruto 1.....	53	45	84,9	8	15,1
Fruto 2.....	59	44	74,6	15	25,4
Fruto 3.....	63	41	65,1	22	34,9
Sub-total.....	175	130	74,3	45	25,7
Total.....	672	433	64,4	239	35,6

## 3 — RESULTADOS OBTIDOS

No quadro 1 aparecem os resultados obtidos na contagem da coloração da polpa dos frutos das plantas descendentes dos quatro pés originais do fruto de polpa branca, situados dentro do pomar de plantas com frutos de polpa vermelha. Para as plantas 10 e 16 aparece o resultado das contagens das plantas provenientes da mistura de sementes de 3 frutos, enquanto que para as plantas 33 e 34, o resultado das contagens se refere à descendência de cada fruto.

Para verificar se a taxa de panmixia entre descendentes das 4 plantas escolhidas era ou não a mesma, lançou-se mão do teste de qui-quadrado de Snedecor e Irwin (7) para proporções (quadro 2) e que variam, nas plantas de frutos de polpa vermelha, de 25,7 a 41,3%. Conforme se deprende pelo resultado significativo de qui-quadrado, as porcentagens de frutos com polpa vermelha para as 4 plantas não podem ser consideradas semelhantes.

Destarte, o valor da taxa de panmixia para a goiabeira estaria entre os limites de 25,7 até 41,3%. A média geral, neste caso de 35,6%, pouco valor teria na questão em aprêço, e poderia ser dada apenas com uma aproximação.

QUADRO 2. — Teste do qui-quadrado para proporções — Frutos de polpa vermelha.

Planta	N	p	n <sup>1</sup>
10 .....	163	0,411	67
16 .....	155	0,413	64
33 .....	179	0,352	63
34 .....	175	0,257	45
	672	0,356	239

$$\chi^2 = 11,45^{**}$$

## AMOUNT OF NATURAL CROSS POLLINATION IN GUAVAS

## SUMMARY

The presence of some guava (*Psidium guajava* L.) trees possessing white fruit pulp, scattered in a 30,000 tree-orchard (Fábrica Peixe, Santo Antônio da Posse, São Paulo) bearing red pulped fruits, was recorded. Since white pulp is recessive

to red pulp, the existence of those trees afforded the opportunity of using the gene responsible for the first character as a recessive marker in studies of cross pollination.

Three fruits of open pollinated flowers were collected from each plant possessing the recessive gene and the seeds obtained were sown. When the trees arising from such seed bore fruits, the number of plants with red or white pulped fruits was determined (table 1) and these data were submitted to the chisquare test of homogeneity of proportions.

The results obtained indicated that the amount of cross pollination varied from plant to plant, ranging from 25.7% to 41.3% (table 2). It is considered that the mean value obtained, 35.6% is a good approximation of the true value of cross pollination in guava. According to the literature, the main pollination agent for this plant is the common bee (*Apis mellifera* L.).

#### LITERATURA CITADA

1. BATEMAN, A. J. Genetical aspect of seed-growing. *Nature*, Lond. 157:752-755. 1946.
2. ——— Contamination of seed crops. I. Insect pollination. *J. Genet.* 48:[257]-275. 1947 **a**
3. ——— Contamination of seed crops. II. Wind pollination. *Heredity*. 1:[235]-246. 1947 **b**
4. ——— Contamination of seed crops. III. Relation with isolation distance. *Heredity*. 1:[303]-336. 1947 **c**
5. CARVALHO, A. & KRUG, C. A. Agentes de polinização da flôr do cafeeiro (*Coffea arabica* L.). *Bragantia*, 9:[11]-24. 1949.
6. HASKELL, G. Spatial isolation of seed crops. *Nature*, Lond. 151:591-592 1943.
7. SNEDECOR, G. H. & IRWIN, M. R. *Iowa State College Journal of Science*, 8:75. Citado por G. W. Snedecor. *Statistical Methods Iowa*, State College College Press, Ames. 1947. 5.ª ed. 534 p. 1933.
8. SOUBEIHE, J. (sobrinho). Estudos básicos para o melhoramento da goiabeira (*Psidium guajava* L.), Piracicaba, E.S.A. "Luiz de Queiroz", 1951, Tese de doutoramento. 32 p.
9. WEBBER, H. J. The Vitamin C Content of Guavas. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 45:[87]-94. 1944.