

GERMINAÇÃO DE PÓLEN IN VITRO DE ALGUNS CLONES DE SERINGUEIRA RESULTADOS PRELIMINARES¹

JOÃO RODRIGUES DE PAIVA, PAULO DE SOUZA GONÇALVES² e
ANTONIO PESSOA REBELLO³

RESUMO - Em laboratório, foi feito um estudo visando avaliar as possíveis variações na germinação do pólen de cinco clones de seringueira (*Hevea* spp.). Foram utilizadas diferentes concentrações de sacarose, galactose, glicose e lactose. Os resultados indicaram que a sacarose, nas concentrações de 10%, 15% e 20%, apresentou-se como mais favorável à germinação dos grãos de pólen, respectivamente, nos clones Fx 4098, Fx 3864 e IAN 873 e *Hevea camargoana* Pires. Para o clone Fx 3925, a glicose a 10% foi mais eficiente. A sacarose foi o único meio em que todos os clones responderam positivamente, variando o percentual de germinação em função do clone e da concentração do meio. Constatou-se que a variação na concentração do meio foi mais importante do que a variação existente entre os clones, nas condições em que foi conduzido o estudo. É possível que a variação entre clones amazônicos, híbridos intra-específicos de *Hevea brasiliensis* Muell. Arg., seja tão importante quanto a dos híbridos interespecíficos.

Termos para indexação: *Hevea* spp.

IN VITRO POLLEN GERMINATION OF SOME RUBBER TREE CLONES PRELIMINARY RESULTS

ABSTRACT - Aiming to evaluate a possible variation of pollen viability in five different *Hevea* clones, a study of in vitro germination was carried out. Four different concentrations of sucrose, galactose, glucose and lactose were utilized. Results showed that 10%, 15% and 20% concentration of sucrose gave the best result for Fx 4098, Fx 3864 and IAN 873 clones, and *Hevea camargoana*, respectively. Ten percent of glucose gave the best result for Fx 3925 clone. All clones germinated in sucrose medium, but the percentual of germination varied due the medium concentration. It was observed that the concentration variation of the medium was more important than the variation among the clones under the conditions this study was carried out. It is possible that variations among amazonian clones, *Hevea brasiliensis* intraspecific hybrids, were as important as interspecific hybrids.

Index terms: *Hevea* spp.

INTRODUÇÃO

O programa de polinização controlada no Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, em Manaus, AM, é conduzido anualmente no período de junho a agosto. O sucesso da polinização com clones amazônicos gira em torno de 2% a 4%.

Entretanto, devido à diversidade de clones utilizados no programa, existe também grande variação entre combinações de clones, limitando, em parte, o tamanho e número de famílias obtidas.

Combinações dos clones PFB 5 x IAN 873 e PFB 5 x Fx 4098 são bem sucedidas, enquanto que combinações como IAN 873 x Fx 4098 e Fx 4098 x PFB 5 apresentam baixo sucesso (Em-

presa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1982, 1983).

Na Malásia, o sucesso de frutificação está em torno de 1% a 5%, para polinização controlada, e cerca de 1%, para polinização natural (Subramaniam 1980). Percentagem em torno de 15% foi relatada por Ehret (1948) no Vietnã.

Segundo Markose & Bhaskaran Nair (1972), percentagem entre 5% e 7% é considerada alta na Índia, enquanto que o sucesso obtido na Costa do Marfim gira em torno de 2% a 5% (Institut de Recherches sur le Caoutchouc 1973, 1975 e 1976).

A metodologia de germinação dos grãos de pólen in vitro, além de atestar sua viabilidade, serve também como referência para detectar variações existentes entre clones, sobre sua maior ou menor habilidade na germinação dos grãos. Desta forma, Markose & Bhaskaran Nair (1972) detectaram baixa germinação dos grãos de pólen do clone IAN 717 e nenhuma germinação in vitro do clone

¹ Aceito para publicação em 26 de agosto de 1983.

Trabalho realizado com a participação de recursos financeiros do Convênio SUDHEVEA/EMBRAPA.

² Eng.^o Agr.^o, M.Sc., EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (CNPDS), Caixa Postal 319, CEP 69000 - Manaus, AM.

³ Técnico de Laboratório da EMBRAPA-CNPDS.

Fx 516, frente aos clones orientais GL 1, PB 86 e AVROS 255.

Os trabalhos pioneiros de Heusser (1919), Ramaer (1932) e Dijkman (1938) demonstraram o sucesso da germinação in vitro de pólen de *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. Posteriormente, Majumder (1964), testando a germinação de pólen de diferentes clones de *H. brasiliensis*, concluiu que é pouco provável que a inviabilidade do pólen de seringueira seja um fator importante no baixo sucesso de polinização artificial, em vista da alta percentagem de germinação, determinada in vitro.

Muitos fatores químicos e físicos já conhecidos influenciam na obtenção de um maior sucesso na germinação de pólen in vitro. Alguns agentes químicos estimulantes da germinação, tais como boro, cálcio e magnésio, foram primeiro observados como sendo idênticos àqueles encontrados nos tecidos do estilete ou nos fluidos estigmáticos em que os grãos de pólen germinam naturalmente (Stanley & Linskens 1974).

No entanto, o pólen de um grande número de espécies germina rapidamente, mesmo em água destilada, porém a percentagem de germinação e o comprimento do tubo polínico são consideravelmente menores em meio artificial, do que aqueles obtidos na natureza (Vasil 1960).

Gonçalves et al. (1982), conduzindo um experimento em laboratório, para determinar o melhor meio para testar a viabilidade do pólen de *Hevea camargoana* Pires, observaram que a sacarose a 20% com 0,01% de ácido bórico, na amplitude de 25°C a 30°C de temperatura, apresentou melhor resultado, em relação aos outros meios testados.

Neste estudo, pretendeu-se avaliar as variações que possam existir na germinação in vitro de pólen de alguns clones de seringueira, nas condições ecológicas prevalentes em Manaus, AM.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em laboratório do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê - CNPSD, localizado no km 28 da rodovia AM-010, em Manaus, AM, pertencente à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, no ano de 1982.

Plantas dos clones Fx 4098 (PB 86 x FB 74), Fx 3864 (PB 86 x FB 32), Fx 3925 (F 4542 x AVROS 363), IAN 873 (PB 86 x FA 1717) e *Hevea camargoana* foram utilizadas na coleta dos grãos de pólen. Os três primeiros

clones estavam com onze anos de idade e faziam parte do mesmo experimento, enquanto que o IAN 873 e a *Hevea camargoana* estavam, respectivamente, com seis e cinco anos de idade, e faziam parte de experimentos diferentes. Todos os clones eram híbridos intra-específicos, com exceção da *Hevea camargoana* e do Fx 3925, híbrido inter-específico de *H. benthamiana* e *H. brasiliensis*.

O material utilizado constou de flores masculinas coletadas das plantas no campo, entre 8-9 horas da manhã, e colocadas em placa-de-petri com algodão umedecido. No laboratório, a coluna estaminal foi destacada da flor e os grãos de pólen foram colocados em lâminas côncavas contendo os meios, após removidos das anteras, através de leve escovamento sob estas.

As lâminas contendo os grãos de pólen foram preparadas e mantidas em sala fria do laboratório, com a temperatura variando de 25°C a 30°C e a umidade relativa variando de 65,2% a 69,1%.

Na preparação do meio artificial, foram utilizados os açúcares sacarose, galactose, glicose e lactose em água destilada. Cada meio continha somente um açúcar em diferentes concentrações: 10%, 15%, 20% e 25% (Majumder 1964, Gonçalves et al. 1982).

Foram utilizadas quatro repetições de cada concentração por meio artificial. O número total de grãos de pólen examinados variou de 1.000 a 2.200 grãos.

Quatro lâminas com duas concavidades cada foram preparadas por dia, constituindo duas repetições de um só meio e perfazendo um total de oito lâminas simples. Cada repetição foi formada de uma lâmina simples de cada concentração.

A avaliação da germinação considerou: o número total de grãos de pólen examinados; a percentagem de pólen germinado, não-germinado e rompido, cinco horas após o semeio; e o comprimento do tubo polínico, seis horas após o semeio.

Tomou-se o cuidado de iniciar as avaliações por uma determinada concentração, numa repetição, invertendo-se para outras concentrações nas avaliações subsequentes. Desta forma, tentou-se evitar que a diferença de tempo entre o exame da primeira lâmina e a última fosse desfavorável para determinado meio.

O grão de pólen que apresentasse o tubo polínico com o comprimento de, pelo menos, metade do diâmetro do grão era considerado como germinado. O comprimento do tubo foi medido em todas as concentrações dos meios. Três amostras foram tomadas de cada lâmina, considerando sempre o maior comprimento, o menor e um intermediário, e obtendo-se a média de crescimento do tubo polínico em cada concentração.

O teste de germinação em meio de lactose não foi realizado no clone Fx 3925, devido à falta de material, pois já havia passada a época do florescimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos resultados encontrados, constatou-se que

houve germinação dos grãos de pólen em todas as concentrações e para todos os clones, somente no meio de sacarose.

Na Tabela 1, encontra-se a percentagem de grãos germinados, não-germinados, rompidos e o comprimento do tubo polínico para o clone Fx 4098, nos meios de sacarose, galactose, glicose e lactose. Observa-se que o meio mais eficiente na germinação dos grãos de pólen para esse clone foi a sacarose, encontrando-se maior percentagem de germinação na concentração de 10% do açúcar, constatando-se também uma queda na germinação à medida que aumenta a concentração. Este resultado difere do encontrado por Majumder (1964), que determinou a concentração de 15% de sacarose, com ou sem ácido bórico, como mais eficiente na germinação dos grãos de pólen dos clones RRIM 501, RRIM 513 e Tjir 1.

O número de grãos examinados constituiu uma amostra bem representativa do clone, visando diminuir os efeitos provenientes das diferenças entre flores e/ou plantas; de acordo com Vasil (1960), é esperado que pólen de diferentes flores ou mesmo

de anteras diferentes apresentem resultados variáveis na germinação. Ramaer (1932) também admitiu a existência de diferenças na qualidade do pólen de seringueira de diferentes flores da mesma inflorescência.

O comprimento do tubo polínico no meio de sacarose para o clone Fx 4098 variou de 18,3 μ m, para a concentração de 25%, a 145,0 μ m, para a concentração de 10%.

Os meios com os açúcares galactose e lactose, em todas as concentrações, e com glicose, nas concentrações de 10% e 25%, não favoreceram a germinação dos grãos. Este resultado, comparado com os de Majumder (1964), sugere que os grãos de pólen do clone Fx 4098, nos meios em que não germinam, foram influenciados pelos seguintes fatores:

1. existência de variação entre pólen;
2. amostra de pólen inviável;
3. condições ambientais desfavoráveis à germinação;
4. existência de diferença genética e fisiológica entre os paternos do clone (PB 86 x FB 74, sele-

TABELA 1. Grãos de pólen germinados (GG), não-germinados (GNG), rompidos (GR) e comprimento do tubo polínico (CTP) do clone de seringueira Fx 4098 em meio artificial. Manaus, AM, 1982.

Meio	Concentração	N.º grão	Percentagem			CTP (μ m)
			GG	GNG	GR	
Sacarose	10	1.900	9,3	49,4	41,4	145,0
	15	2.070	4,4	66,5	29,1	68,3
	20	2.000	2,4	73,0	24,5	36,3
	25	2.003	0,7	81,7	17,6	18,3
Galactose	10	1.912	0	74,7	25,3	0
	15	1.802	0	87,8	12,2	0
	20	1.859	0	88,0	12,0	0
	25	1.786	0	90,0	10,1	0
Glicose	10	1.991	0	87,6	12,4	0
	15	1.882	0,8	89,2	10,0	50,0
	20	1.817	1,3	89,8	8,9	66,3
	25	1.525	0	94,0	6,0	0
Lactose	10	1.726	0	92,2	7,6	0
	15	1.938	0	91,8	8,1	0
	20	1.713	0	87,3	12,7	0
	25	1.707	0	93,5	6,5	0

ção de *H. brasiliensis* produtiva com *H. brasiliensis* resistente ao *M. ulmi*).

Convém destacar que, no interior das anteras do material colhido de todos os clones, foram encontradas larvas de insetos da ordem dos dípteros, possivelmente danificando os grãos de pólen a tal ponto de comprometer sua viabilidade. O número de larvas encontradas por clone foi de 49 para o Fx 4098, 15 para o Fx 3864, 19 para o IAN 873, 9 para a *H. camargoana* e 15 para o Fx 3925.

Em todos os meios e concentrações, a variação da percentagem de grãos rompidos para o clone Fx 4098 ficou entre 6,0% e 41,4% (Tabela 1). Exceto para o meio de lactose, foi observado que a percentagem de grãos rompidos é inversamente proporcional à concentração dos meios, concordando com os resultados encontrados por Vasil (1960) com pólen de *Cucumis melo* var. *utilissimus*.

A maior percentagem de grãos de pólen germinados para o clone Fx 3864 se deu no meio de sacarose a 15%. Com exceção do meio galactose e glicose, nas concentrações de 20% a 25%, a germi-

nação dos grãos se processou nos demais, em diferentes intensidades, variando de 0,9% a 15,7% (Tabela 2). Os meios de lactose e sacarose a 15% apresentaram maior percentagem de germinação, respectivamente, 13,5% e 15,7%, resultado concordante com Majumder (1964).

A variação no comprimento do tubo polínico dos grãos germinados foi muito maior para o clone Fx 3864, em relação ao Fx 4098. Este fato, associado à maior percentagem de germinação encontrada, é indicativo de que o clone Fx 3864 foi mais favorável à germinação in vitro.

A percentagem média de grãos rompidos foi muito menor para o clone Fx 3864 do que para o clone Fx 4098, indicando haver diferença na concentração osmótica do pólen dos dois clones. Estudos recentes indicam que o componente lipídico encontrado no estigma, provavelmente, regula a disponibilidade de água para o pólen (Martín 1970); neste caso, não havendo este controle, a passagem de solução para o interior do grão será maior ou menor em função da concentração do meio.

TABELA 2. Grãos de pólen germinados (GG), não-germinados (GNG), rompidos (GR) e comprimento do tubo polínico (CTP) do clone de seringueira Fx 3864 em meio artificial. Manaus, AM, 1982.

Meio	Concentração	N.º grão	Percentagem			CTP (μ m)
			GG	GNG	GR	
Sacarose	10	1.438	6,9	77,0	16,1	163,7
	15	1.923	15,7	77,6	6,7	205,3
	20	1.914	9,0	83,8	7,2	178,3
	25	2.050	3,0	85,5	11,6	156,0
Galactose	10	1.947	2,9	92,8	4,3	129,3
	15	1.660	1,3	94,2	4,5	99,0
	20	1.850	0	95,1	4,9	0
	25	2.059	0	95,9	4,1	0
Glicose	10	1.547	7,4	83,5	9,1	201,3
	15	1.578	1,3	94,0	4,7	91,0
	20	1.691	0	95,6	4,4	0
	25	1.478	0	94,1	5,9	0
Lactose	10	1.565	12,6	67,2	20,1	125,3
	15	1.680	13,5	76,8	9,6	99,0
	20	1.555	6,4	88,9	4,7	75,7
	25	1.752	0,7	95,4	3,8	53,3

A germinação do pólen *in vitro* e o crescimento do tubo polínico dependem de determinadas substâncias existentes no estigma das plantas. Nos cruzamentos mais estreitos (espécies afins), os pólenes germinam mais freqüentemente e, algumas vezes, a germinação ocorre em muitos cruzamentos distantes e imprevisíveis. Assim, os estigmas não somente dão condições próprias para germinação do pólen de espécies particulares, como também inibem ativamente a germinação do pólen de muitas espécies não-relacionadas (Martin 1970a).

Para o clone IAN 873, o meio mais favorável à germinação foi de sacarose, obtendo-se maior percentagem na concentração de 15% (Tabela 3). Para os demais meios, a germinação só foi viável na concentração de 10% (galactose, glicose e lactose) e 15% (lactose).

A percentagem média de grãos rompidos foi maior no meio de sacarose a 25% (62,68%), contrastando com o resultado encontrado para o clone Fx 4098, que obteve maior percentagem no meio de sacarose a 10%.

Na Tabela 4, encontram-se os resultados obti-

dos neste estudo para a *Hevea camargoana*. O meio mais favorável à germinação dos grãos de pólen foi de sacarose a 20%. Este resultado concorda perfeitamente com o encontrado por Gonçalves et al. (1982) que, utilizando meios com e sem ácido bórico, encontraram maior percentagem de germinação para a sacarose a 20%.

Não foi verificada germinação de pólen de *H. camargoana* nos meios de galactose a 25% e glicose a 15%, 20% e 25%. Este resultado, associado ao baixo índice de germinação nas demais concentrações dos meios de galactose, glicose e lactose, diferiu bastante dos resultados encontrados por Gonçalves et al. (1982), provavelmente, devido à utilização de amostra diferencial, ou a diferenças que na época do ensaio tenham determinado algum distúrbio fisiológico no grão de pólen. Segundo Vasil (1960), os grãos de pólen coletados após a estação normal de polinização apresentam pobre germinação e menor desenvolvimento do tubo polínico.

À semelhança do que ocorreu para o clone Fx 4098, a percentagem de rompimento dos grãos

TABELA 3. Grãos de pólen germinados (GG), não-germinados (GNG), rompidos (GR) e comprimento do tubo polínico (CTP) do clone de seringueira IAN 873 em meio artificial. Manaus, AM, 1982.

Meio	Concentração	Nº grão	Percentagem			CTP (μ m)
			GG	GNG	GR	
Sacarose	10	1.333	7,6	60,4	32,0	163,7
	15	1.512	16,0	67,3	16,7	72,0
	20	1.251	4,2	56,4	39,4	81,3
	25	1.522	1,2	36,1	62,7	64,3
Galactose	10	1.598	4,9	87,9	7,3	62,7
	15	1.417	0	91,9	8,1	0
	20	1.480	0	92,7	7,3	0
	25	1.474	0	95,0	5,0	0
Glicose	10	1.091	2,1	87,7	10,2	49,7
	15	1.299	0	90,1	9,8	0
	20	1.584	0	95,8	4,2	0
	25	1.422	0	95,6	4,4	0
Lactose	10	1.381	3,8	84,5	11,7	62,7
	15	1.510	1,7	89,2	9,1	95,0
	20	1.426	0	93,4	6,6	0
	25	1.305	0	95,3	4,7	0

de pólen de *H. camargoana* foi inversamente proporcional à concentração de todos os meios utilizados (Tabela 4).

A maior percentagem de germinação de grãos

para o clone Fx 3925 foi obtida em meio de glicose a 10% (37,8%). Convém destacar que, entre todos os clones estudados, a maior percentagem de germinação foi obtida para esse clone (Tabela 5).

TABELA 4. Grãos de pólen germinados (GG), não-germinados (GNG), rompidos (GR) e comprimento do tubo polínico (CTP) de *Hevea camargoana* em meio artificial. Manaus, AM, 1982.

Meio	Concentração	N.º grão	Percentagem			CTP (µm)
			GG	GNG	GR	
Sacarose	10	1.513	13,2	59,3	27,5	132,7
	15	2.191	17,2	56,6	26,1	174,7
	20	1.945	21,9	61,9	16,1	189,7
	25	1.654	3,8	88,4	7,7	129,0
Galactose	10	1.819	5,0	60,1	34,8	121,3
	15	1.953	1,6	92,9	5,4	72,0
	20	1.973	1,0	95,9	3,6	64,3
	25	2.032	0	96,9	3,1	0
Glicose	10	2.030	7,0	65,8	27,2	38,0
	15	1.489	0	93,8	6,2	0
	20	1.669	0	95,0	5,0	0
	25	2.003	0	95,7	4,3	0
Lactose	10	1.576	1,1	60,1	38,8	38,0
	15	2.154	1,0	75,2	23,7	26,7
	20	1.625	2,8	73,9	23,3	25,0
	25	1.679	3,0	87,7	9,3	28,7

TABELA 5. Grãos de pólen germinados (GG), não-germinados (GNG), rompidos (GR) e comprimento do tubo polínico (CTP) do clone de seringueira Fx 3925 em meio artificial. Manaus, AM, 1982.

Meio	Concentração	N.º grão	Percentagem			CTP (µm)
			GG	GNG	GR	
Sacarose	10	1.853	10,7	63,7	25,6	47,7
	15	1.637	15,0	71,3	13,6	95,3
	20	1.796	10,5	72,1	17,3	106,7
	25	2.113	1,3	90,7	8,0	30,7
Galactose	10	1.748	22,6	57,8	19,6	110,0
	15	1.821	2,7	81,9	15,3	49,3
	20	1.754	0	90,2	9,8	0
	25	1.818	0	89,6	10,4	0
Glicose	10	2.053	37,8	44,6	17,6	106,7
	15	1.820	8,6	77,7	13,6	55,3
	20	1.630	0	91,3	8,7	0
	25	1.814	0	94,3	5,7	0

Alta percentagem também foi obtida em meio de sacarose a 15% e galactose a 10%, respectivamente 15% e 22,6%.

Pela Tabela 5, observa-se que houve redução de 87,9% na germinação dos grãos no meio de galactose na concentração de 15%, em relação à concentração de 10%. Redução de 77,2% foi também observada no meio de glicose, considerando as mesmas concentrações. Tal fato sugere que, em concentrações inferiores, é possível obter percentuais maiores de germinação para o clone Fx 3925, podendo, portanto, o nível ótimo de concentração situar-se abaixo de 10%.

O percentual de grãos de pólen que apresentaram rompimento da membrana variou de 5,7% a 25,6%.

Pela análise geral da germinação dos grãos de pólen de todos os clones em cada meio de açúcar, observa-se que, exceto para o meio de lactose, a variação entre as médias do percentual de germinação dos grãos de todos os clones, em cada concentração, foi maior do que a variação da média do percentual de germinação de cada clone, em todas as concentrações, para todos os meios utilizados. Isto evidencia que a variação entre os clones estudados é menos importante em relação à concentração dos meios (Fig. 1 a 4).

Os grãos de pólen de todos os clones estudados responderam positivamente ao meio de sacarose,

em concentrações variadas, indicando ser esse meio mais eficiente no teste de viabilidade de pólen, quando se trabalha com clones de origem distinta. Resultado similar foi encontrado por Rao & Eng (1974), trabalhando com diferentes espécies vegetais.

Com base no comprimento médio do tubo polínico em todos os meios, o clone Fx 3864 se destacou em relação aos demais. Entretanto, este fato não constitui evidência da maior habilidade no sucesso da polinização pelo clone, desde que, segundo Majumder (1964), o crescimento do tubo polínico dependa da nutrição de um ambiente artificial. Pode ser considerado como maior capacidade dos grãos de pólen, em absorver e utilizar a energia contida no meio no desenvolvimento do tubo polínico, em relação aos demais clones.

No geral, a hipótese de que poderia haver maior variação na germinação de pólen de clones híbridos interespecíficos não ficou muito evidenciada neste estudo, devido à utilização de somente um clone híbrido (Fx 3925). Porém variações entre clones amazônicos híbridos intra-específicos podem ser tão importantes quanto às dos híbridos interespecíficos, devido à existência de divergência genética entre paternos de uma mesma espécie, como, por exemplo, os paternos utilizados dos clones amazônicos híbridos intra-específicos de *Hevea brasiliensis*, que visavam associar, num

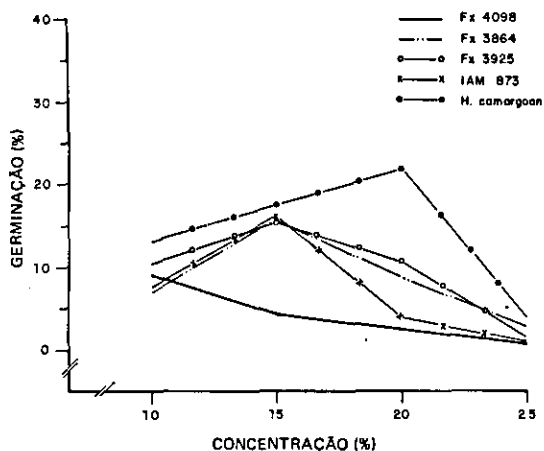


FIG. 1. Percentual de germinação de grãos de pólen dos clones de seringueira em meio de sacarose.

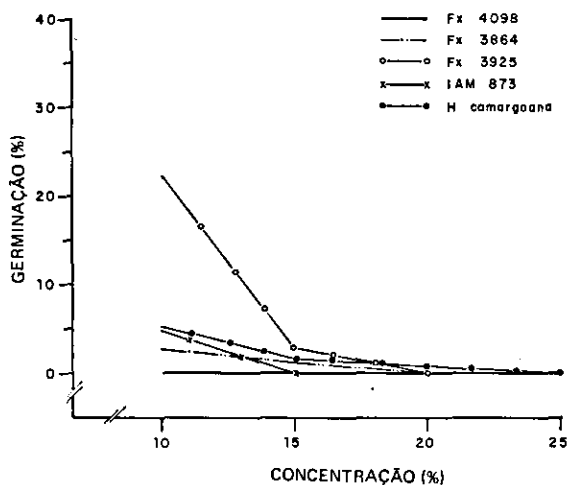


FIG. 2. Percentual de germinação de grãos de pólen dos clones de seringueira em meio de galactose.

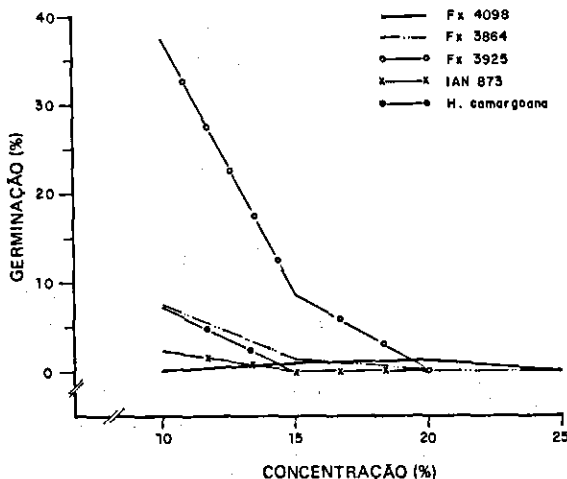


FIG. 3. Percentual de germinação de grãos de pólen dos clones de seringueira em meio de glicose.

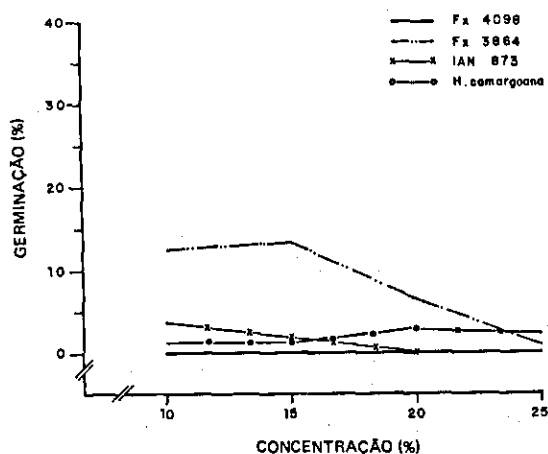


FIG. 4. Percentual de germinação de grãos de pólen dos clones de seringueira em meio de lactose.

mesmo indivíduo, os dois importantes atributos agrônômicos: produção e resistência a doenças (Brasil, SUDHEVEA, 1971).

CONCLUSÕES

1. A sacarose foi o único meio em que todos os clones responderam positivamente, variando o percentual de germinação em função do clone e da concentração do meio.

2. A variação na concentração do meio é mais importante do que a variação existente entre clones.

3. É possível que as variações entre clones amazônicos, híbridos intra-específicos de *H. brasiliensis*, sejam tão importantes quanto as dos híbridos interespecíficos.

4. Com exceção do meio de glicose a 10%, que foi mais favorável à germinação de pólen do clone Fx 3925, a sacarose, nas concentrações de 10%, 15% e 20%, apresentou-se como mais favorável a futuro teste de germinação, respectivamente dos clones Fx 4098, Fx 3864 e IAN 873, e *Hevea camargoana*, nas condições em que foi conduzido o estudo.

REFERÊNCIAS

BRASIL, SUDHEVEA. Plano Nacional da Borracha. Melhoramento genético. In: _____, Pesquisa e experimentação com a seringueira. s.l., 1971. p.15-30. Anexo XI.

Pesq. agropec. bras., Brasília, 18(9):1021-1029, set. 1983.

DIJKMAN, M.J. Voorloopige gegevens over het bewaren van Hevea-stuifmeel (Preliminary data on the storage of Hevea pollen). Arch. Rubbercult., 22:239-55, 1938.

EHRET, M. Étude sur la selection de l'Hévéa en Indochine-méthodes. Cah. I.R.C.I., Paris 3:13-31, 1948.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, Manaus, AM. Polinização controlada - 1980 e 1981. In: _____, Relatório anual de melhoramento genético da seringueira, 1981. Manaus, 1982. p.5-7.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, Manaus, AM. Polinização controlada - 1982. In: _____, Relatório de melhoramento genético da seringueira, 1982. Manaus, 1983. p.1-2.

GONÇALVES, P. de S.; PAIVA, J.R. de & REBELLO, A.P. "In vitro" pollen germination of *Hevea camargoana*. Pesq. agropec. bras., Brasília, 17(2):287-91, 1982.

HEUSSER, C. Over de voortplantingsorganen van *Hevea brasiliensis*, Muell. Arg. (The sexual organs of *Hevea brasiliensis*). Arch. Rubbercult., 3:455-514, 1919.

INSTITUT DE RECHERCHES SUR LE CAOUTCHOUC, Abidjan. Amélioration de l'Hévéa. Rapp. Annu. Rech. Agron., 1973. p.17-42.

INSTITUT DE RECHERCHES SUR LE CAOUTCHOUC, Abidjan. Amélioration de l'Hévéa. Rapp. Ann. Rech. Agron., 1975. p.23-40.

INSTITUT DE RECHERCHES SUR LE CAOUTCHOUC, Abidjan. Amélioration de l'Hévéa. Rapp. Annu. Rech. Agron., 1976. p.21-45.

MAJUMDER, S.K. Studies on the germination of pollen of *Hevea brasiliensis* "in vitro" and on artificial

- media. J. Rubb. Res. Inst., Malaya, 18:185-93, 1964.
- MARKOSE, V.C. & BHASKARAN NAIR, V.K. Studies on the pollen of Hevea. J. PALY NOL., 6:87-90, 1972.
- MARTIN, F.W. Compounds of the stigmatic surface of *Zea mays* L. Ann. Bot., 34:835-42, 1970.
- MARTIN, F.W. Pollen germination on foreign stigmes. Bull. Torrey Bot. Club, 97(1):1-6, 1970 a.
- RAMAER, H. De kiemig van Hevea - stuifmeel (Germination of Hevea pollen). Arch. Rubbercult., 16: 328-46, 1932.
- RAO, A.N. & ENG, K.L. Pollen germination in certain economically important plants. Mal. Agric. Res., 3(1):27-41, 1974.
- STANLEY, R.G. & LINSKENS, H.F. Viability tests. In: _____ . Pollen: biology, biochemistry, management. Berlin, Springer-Verlag, 1974. Cap. 6, p.67-86.
- SUBRAMANIAM, S. Outline of Hevea breeding and its objective. In: RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA, Kuala Lumpur, Malásia. Hevea breeding course. Kuala Lumpur, 1980.
- VASIL, I.K. Studies on pollen germination of certain cucurbitaceae. Am. J. Bot., 47(4):239-47, 1960.