

IV. TECNOLOGIA DE SEMENTES E DE FIBRAS

TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS DE SEMENTES DA PALMEIRA INAJÁ ⁽¹⁾

CIBELE CHALITA MARTINS ⁽²⁾, WALTER RODRIGUES DA SILVA ⁽³⁾
e MARILENE LEÃO ALVES BOVI ⁽⁴⁾

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi buscar técnicas promotoras ou aceleradoras da germinação de sementes da palmeira inajá (*Maximiliana regia* Mart.), espécie produtora de palmito. Para tanto, frutos verdes e maduros (com e sem polpa) foram submetidos a tratamentos de vernalização, KNO₃, H₂SO₄, H₂O-80°C, retirada do opérculo e armazenamento. Foi concluído que, entre os procedimentos pré-germinativos, o despulpamento dos frutos pode ser indicado para acelerar e elevar a germinação. Paralelamente, foi observado que sementes de frutos maduros despulpados são mais negativamente afetadas no armazenamento do que as dos frutos maduros não despulpados.

Termos de indexação: *Maximiliana regia* Mart., palmeira, sementes, tratamentos pré-germinativos.

ABSTRACT

PRE-GERMINATIVE TREATMENTS FOR INAJA PALM SEEDS

Studies were carried out to evaluate inaja (*Maximiliana regia* Mart.) seed germination promoters. Several treatments, including vernalization, KNO₃, H₂SO₄, hot water (H₂O-80°C), were applied to mature and imature fruits. The results showed that pre-germinative treatments, that promoted seed water uptake, contributed to enhance speed and germination rates. Among the treatments, unshelled of the fruits could be indicated. It was observed that inaja seeds were aparently recalcitrants and severely damaged by storage conditions which do not prevent dehydration.

Index terms: palm, *Maximiliana regia* Mart., seed, pre-germinative treatments.

⁽¹⁾ Recebido para publicação em 20 de abril de 1995 e aceito em 17 de janeiro de 1996.

⁽²⁾ Instituto de Zootecnia, Caixa Postal 60, 13460-000 Nova Odessa (SP).

⁽³⁾ Departamento de Agricultura/ESALQ/USP, Caixa Postal 09, 13418-900 Piracicaba (SP).

⁽⁴⁾ Seção de Plantas Tropicais, Instituto Agrônômico (IAC), Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas (SP). Com bolsa do CNPq.

1. INTRODUÇÃO

A palmeira *Maximiliana regia* Mart., conhecida como inajá, é encontrada nos campos nativos ou cultivados do Maranhão, Pará e Mato Grosso.

Sua amêndoa, comestível, contém 57% de lipídios, e o caule e as folhas são usados na construção de casas rurais (Correa, 1978; Boom, 1986). Recentemente, tem sido despertado o interesse na exploração do seu palmito pela diferenciação qualitativa que apresenta em relação aos similares. Visando à exploração dessa espécie, em São Félix do Araguaia (MT), empresários do setor agropecuário instalaram empresa de extração e enlatamento de palmito. Nessa região, a palmeira se estabelece, espontaneamente, em área de pastagem.

Em virtude da demanda crescente do mercado, pelo palmito, os produtores locais têm procurado estabelecer campos de produção. Contudo, têm encontrado dificuldades para a formação de mudas, relacionadas com a germinação das sementes. Com isso, tem sido tentada a obtenção de mudas a partir de plântulas espontâneas, presentes nas pastagens, em diversos estádios de desenvolvimento; apesar dos cuidados na remoção e na manutenção das mudas no viveiro, a técnica não tem sido vantajosa devido à baixa taxa de sobrevivência alcançada.

Koebornich (1971), fazendo referência a *Maximiliana martiana* (posteriormente classificada como *Maximiliana regia* Mart.), relatou que as sementes, postas a germinar, exigem prazo de um ano para completar o processo; trabalhando com *Maximiliana elegans*, Loomis (1958) e Braun (1968) encontraram tempos de germinação de, respectivamente, 147 e 160 dias. Contudo, os autores não relataram a qualidade fisiológica das sementes e as condições de temperatura, disponibilidade hídrica e substrato.

Jordan (1970) obteve germinação de *Maximiliana stenocarpa* próxima a 80% em 150 dias. Para isso, as sementes, imediatamente após a colheita, foram despolpadas, lavadas em água e colocadas a secar ao sol, por duas horas, para prevenir o desenvolvimento de fungos e resguardar a capacidade de germinação. Esta foi realizada em areia sob ambiente de casa de vegetação.

Apesar do expressivo número de espécies de palmeiras, pouco conhecimento tem sido acrescentado às técnicas que promovem ou aceleram a germinação; além disso, a maioria dos trabalhos considera, predominantemente, as palmeiras mais exploradas (Pinheiro, 1986).

Assim, o objetivo deste trabalho foi buscar técnicas que promovam ou acelerem a germinação de sementes da palmeira inajá (*Maximiliana regia* Mart.).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Cachos com frutos verdes e maduros, da palmeira inajá, colhidos em São Félix do Araguaia (MT), em agosto de 1993, foram armazenados, durante 30 dias, em condições de ambiente não controlado. Esse período fez com que o endosperma das sementes dos frutos verdes, que se apresentava na forma líquida, se tornasse gelatinoso e que os frutos maduros se desprendessem do cacho.

A retirada do endocarpo rígido, para a completa liberação das sementes, foi tentada com o uso de serra e martelo, mas, devido às danificações provocadas nas sementes, o procedimento não foi utilizado experimentalmente e optou-se por semear os frutos inteiros.

Foram utilizados frutos verdes (FV), frutos maduros com polpa (FM) e frutos maduros despolpados (FMD). O despolpamento dos frutos maduros, feito com canivete, constou da eliminação do pericarpo e do mesocarpo.

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Sementes do Departamento de Agricultura da ESALQ/USP, onde os frutos foram submetidos aos tratamentos de pré-germinação especificados no quadro 1. O tratamento que constou de retirada do opérculo (estrutura em forma de tampa que protege a micropila) foi aplicado exclusivamente em FMD.

Foram realizadas as seguintes determinações laboratoriais:

a) Teor de água (%): determinação segundo os procedimentos de Brasil (1992), foi realizada imediatamente após o despolpamento e no término

do período previsto pelo tratamento de armazenamento. Foram utilizadas duas repetições (50 g cada uma) em método de estufa ($105^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}/24$ horas);

Quadro 1. Descrição dos tratamentos aplicados, em pré-germinação, nos frutos verdes (FV), maduros (FM) e maduros despulpados (FMD) da palmeira inajá (*Maximiliana regia* Mart.)

Tratamentos	Descrição
Testemunha	Sem tratamento
Vernalização	10°C por 6 horas
KNO_3 (0,2%)	Aplicação no substrato de germinação
H_2SO_4 95%/6'	Imersão por 6 minutos
H_2SO_4 95%/12'	Imersão por 12 minutos
$\text{H}_2\text{O}-80^{\circ}\text{C}/2'$	Imersão por 2 minutos
$\text{H}_2\text{O}-80^{\circ}\text{C}/4'$	Imersão por 4 minutos
$\text{H}_2\text{O}-80^{\circ}\text{C}/6'$	Imersão por 6 minutos
$\text{H}_2\text{O}-80^{\circ}\text{C}/8'$	Imersão por 8 minutos
$\text{H}_2\text{O}-80^{\circ}\text{C}/10'$	Imersão por 10 minutos
$\text{H}_2\text{O}-80^{\circ}\text{C}/12'$	Imersão por 12 minutos
Retirada do opérculo (¹)	
Armazenamento	Três meses em ambiente de laboratório sem controle atmosférico

(¹) Efetuada exclusivamente em FMD.

b) Teste de germinação: foi realizado adotando as recomendações gerais de Brasil (1992). O teste, instalado sobre vermiculita, empregou quatro repetições por tratamento, dez frutos por parcela experimental e foi efetuado à temperatura de 30°C . A contagem das plântulas normais foi realizada, semanalmente, até 210 dias após a instalação. Os frutos de inajá podem conter até três sementes; por isso, contabilizou-se a taxa de "frutos germinados" independentemente de apresentarem uma ou mais plântulas;

c) Primeira contagem de germinação: representou as taxas de frutos com plântulas normais obtidas, no teste de germinação, na oitava semana (56 dias) após a instalação;

d) Velocidade de germinação: foi calculada pelo somatório das razões do número de plântulas normais germinadas no período pelo número de semanas da semente à germinação, conforme fórmula abaixo, baseada em conceito de Maguire (1962):

$$VG = \sum_{i=1}^n Nn/Sn$$

onde:

N = número de frutos com plântulas normais na contagem;

S = número de semanas, a partir da instalação, decorrido até a contagem;

n = número da semana.

Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F e tiveram as médias comparadas pelo teste de Duncan ($P > 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos para o teor de água dos frutos, imediatamente após o despulpamento, foram de 57% (FV), 18% (FM) e 11% (FMD), indicando a tendência de secagem com o andamento de maturação e, paralelamente, a participação da polpa na composição do teor de água do fruto.

Verificou-se crescimento de fungos na superfície dos frutos, independentemente dos tratamentos, a partir do terceiro dia da semente. Fato similar foi observado em sementes do gênero *Euterpe*, por Bovi et al. (1987) e Homechin et al. (1993). A presença de fungos pareceu não influenciar a germinação das sementes dos frutos maduros; plântulas originadas de frutos colonizados não foram interpretadas, no experimento, como infeccionadas. Por outro lado, 30 dias após a instalação do experimento, foi eliminado o tratamento FV, devido ao apodrecimento total, com decorrente morte das sementes.

O quadro 2 apresenta os dados obtidos nos testes de germinação (%G), primeira contagem ($1.^{\text{a}}\text{C}$) e velocidade de germinação (VG).

Quadro 2. Dados dos testes de germinação (%G), primeira contagem de germinação (1.^aC) e velocidade de germinação (VG) obtidos na avaliação dos tratamentos aplicados, em pré-germinação, em frutos maduros com polpa (FM) e despulpados (FMD) de inajá (*Maximiliana regia* Mart.)

Tratamentos	FM			FMD		
	G	1. ^a C	VG	G	1. ^a C	V.G
	———— % ————			———— % ————		
Testemunha	5,0a	0,0a	0,020b	22,5ab	15,0ab	0,190abc
Vernalização	12,0a	0,0a	0,054a	17,5abc	12,5ab	0,149abc
KNO ₃ (0,2%)	10,0a	0,0a	0,043ab	17,5abc	10,0bc	0,137abc
H ₂ SO ₄ 95%/6'	12,5a	0,0a	0,047ab	15,0bc	10,0bc	0,126abc
H ₂ SO ₄ -95%/12'	7,5a	0,0a	0,027ab	17,5abc	7,5cd	0,321a
H ₂ O-80°C/2'	5,0a	0,0a	0,023ab	27,5a	10,0bc	0,212abc
H ₂ O-80°C/4'	7,5a	0,0a	0,031ab	20,0abc	17,5a	0,177abc
H ₂ O-80°C/6'	5,0a	0,0a	0,029ab	22,5ab	12,5abc	0,177abc
H ₂ O-80°C/8'	5,0a	0,0a	0,029ab	15,0bc	10,0bc	0,125abc
H ₂ O-80°C/10'	7,5a	0,0a	0,018ab	10,0cd	2,5de	0,089abc
H ₂ O-80°C/12'	7,5a	0,0a	0,018b	10,0cd	7,5cd	0,085bc
Armazenamento	5,0a	0,0a	0,015b	0,0d	0,0e	0,000c
Retirada do opérculo	—	—	—	27,5a	15,0ab	0,266ab
CV (%)	68,5	0,0	67,8	41,0	40,8	87,3

Médias seguidas da mesma letra na vertical (coluna) não diferem entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Os frutos maduros com polpa (FM) não apresentaram diferenciações evidentes entre a testemunha e os tratamentos voltados a estimular o processo de germinação. Contudo, a vernalização, o KNO₃(0,2%) e o H₂SO₄ (95%/6') pareceram afetar positivamente o desempenho das sementes, quanto à taxa (G%) e à velocidade de germinação (VG), embora apenas a vernalização tenha provocado, unicamente em VG, superioridade estatística em relação à testemunha.

Considerando os frutos maduros despulpados (FMD), nenhum dos tratamentos superou estatisticamente a testemunha nos testes realizados. Apesar disso, foram favoráveis, em valores absolutos, os tratamentos de H₂O-80°C/2' e de retirada do opérculo (%G), de H₂O-80°C/4' (1.^aC) e H₂SO₄ 95%/12' (VG). Fazendo referência específica aos tratamen-

tos de H₂O-80°C, observou-se, com a ampliação do tempo de exposição, tendência de decréscimo na taxa de germinação. Esses fatos sugerem que tratamentos que facilitam a absorção de água favorecem a germinação das sementes de inajá. Mesmo em tratamentos mais agressivos, como o uso de ácido sulfúrico, ocorre germinação desde que o ácido danifique apenas o endosperma, mas não o embrião. Bovi & Cardoso (1975) relacionaram a existência de impedimentos físicos à entrada de água, em sementes de *Euterpe edulis*, com o retardamento e a desuniformidade da germinação.

Da mesma forma que o epicarpo, o mesocarpo e o endocarpo constituem barreiras para as trocas de água entre as sementes e o ambiente. Foi observado, de modo generalizado e independente do teste considerado, que o despulpamento dos

frutos (FMD) favoreceu o desempenho das sementes ao proporcionar elevações tanto na taxa como na aceleração da germinação (Quadro 3). Esse procedimento tem sido recomendado para a produção de mudas de outras espécies de palmeiras (Basu & Mukherjee, 1972; Bovi & Cardoso, 1976; Graziano, 1982; Pinheiro, 1986, e Bovi et al., 1987); aparentemente, assemelha-se, quanto aos efeitos das danificações, ao epicarpo e ao mesocarpo, à prática da queima das pastagens que, segundo os agricultores de São Félix do Araguaia (MT), atua como fator de estímulo à germinação das sementes de inajá.

Quadro 3. Germinação (G), primeira contagem de germinação ($1.^{\text{a}}\text{C}$) e velocidade de germinação (VG) de frutos maduros com polpa (FM) e despulpados (FMD) de inajá (*Maximiliana regia* Mart.)

Testes	FM	FMD	CV
			%
G (%)	7,50b	16,04a	61,7
$1.^{\text{a}}\text{C}$	0,00b	9,58a	82,4
VG	0,03b	0,13a	89,6

Médias seguidas da mesma letra na horizontal (linha) não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

O armazenamento dos frutos maduros durante três meses em ambiente não controlado, na ausência de polpa (FMD), foi prejudicial às sementes, anulando a germinação. Paralelamente, a desidratação dos frutos durante o armazenamento (de 18% para 11% H_2O , em FM, e de 11% para 9% H_2O em FMD) levou a prejuízos fisiológicos que refletiram na porcentagem e velocidade de germinação (Quadro 2). Ambientes aptos a promoverem a desidratação têm, da mesma forma, atuado desfavoravelmente à conservação das sementes de palmeiras de *Euterpe edulis*, *Euterpe oleracea*, *Elaeis guineensis* e *Oreodoxa regia* (De Leon, 1958; Graziano, 1982; Bovi et al., 1987; Figliolia et al., 1987; Ellis et al., 1991).

Adicionalmente a esses resultados, a pesquisa detectou a presença de duas a três plântulas em 8% dos frutos maduros, como consequência da possibilidade de existência até de três sementes por fruto.

A falha em detectar estatisticamente diferenças entre médias de tratamentos, por vezes bastante contrastantes, deveu-se a vários fatores. Entre eles, merecem destaque a grande variabilidade genética do material, por ser espécie selvagem, e os baixos valores médios obtidos para os parâmetros avaliados. A transformação dos dados em valores angulares foi tentada, mas em nada contribuiu para aumentar a discriminação entre médias dos tratamentos. Recomenda-se, em estudos semelhantes, aumentar o número de sementes por repetição e de repetições por tratamento.

4. CONCLUSÕES

1. Entre os procedimentos pré-germinativos, o despulpamento dos frutos foi o mais indicado para acelerar a germinação.
2. As sementes da palmeira inajá, de frutos maduros despulpados, foram mais negativamente afetadas no armazenamento do que as dos frutos maduros não despulpados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASU, S.K. & MUKHERJEE, D.P. Studies on the germination of palm seeds. *Principes*, Lawrence, **16**(4):136-137, 1972.
- BOOM, S.M. The Chacobo indians and their palms. *Principes*, Lawrence, **30**(1):63-70, 1986.
- BOVI, M.L.A. & CARDOSO, M. Germinação de sementes de palmito (*Euterpe edulis* Mart.). *Bragantia*, Campinas, **34**:XXIX-XXXIV, 1975. (Nota, 7)
- BOVI, M.L.A. & CARDOSO, M. Germinação de sementes de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). I. *Bragantia*, Campinas, **35**:CI-XCVIXIV, 1976. (Nota, 18)
- BOVI, M.L.A.; GODOY-JÚNIOR, G. & SÁES, L.A. Pesquisas com os gêneros *Euterpe* e *Bactris* no Instituto Agrônomo de Campinas. *O Agrônomo*, Campinas, **39**(2):129-174, 1987.

- BRASIL. Ministério da Agricultura. *Regras para análise de sementes*. Brasília, Departamento Nacional de Produção Vegetal, Divisão de Sementes e Mudas, 1992. 365p.
- BRAUN, A. Cultivated palms of Venezuela. *Principes*, Lawrence, **12**(274):39-91, 1968.
- CORREA, M.P. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1978. 6v.
- DE LEÓN, N.J. Studies of palm seeds. *Principes*, Lawrence, **2**:96-98, 1958.
- ELLIS, R.H.; HONG, T.D.; ROBERTS, E.H. & SOETISNA, U. Seed storage behaviour in *Elaeis guineensis*. *Seed Science Research*, **1**:99-104, 1991.
- FIGLIOLIA, M.B.; SILVA, A.; YAMAZOE, G. & SIQUEIRA, A.C.M.F. Conservação de sementes de *Euterpe edulis* em diferentes embalagens e ambientes de armazenamento. *Boletim Técnico do Instituto Florestal*, São Paulo, **41**(1):355-368, 1987.
- GRAZIANO, T.T. Viabilidade de sementes de palmeiras: I. *Euterpe edulis* e *Ptychosperma macarthurii*. *Cientifica*, Jaboticabal, **10**(2):273-276, 1982.
- HOMECHIN, M.; TAKAHASHI, L.S.A.; FONSECA, E.P. & MIGLIORANZA, E. Microorganismos associados a sementes de palmito (*Euterpe edulis*) colhidas em diferentes locais e submetidas ao despolpamento. *Informativo ABRATES*, **3**(1):106, 1993.
- JORDAN, C.B. A study of germination and use in twelve palms of northeastern Peru. *Principes*, Lawrence, **14**(1):26-33, 1970.
- KOEBERNICK, J. Germination of palms seed. *Principes*, Lawrence, **15**(14):134-137, 1971.
- LOOMIS, H. The preparation and germination of palm seeds. *Principes*, Lawrence, **2**:98-102, 1958.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation of seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, **2**(2):176-177, 1962.
- PINHEIRO, C.U.B. *Germinação de sementes de palmeiras: revisão bibliográfica*. Teresina, EMBRAPA, 1986. 102p.