

ISSN 1980-041X

Dezembro, 2008

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Florestas
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 41

Avaliação de Combinações Enxerto/Porta-Enxerto Visando à Indução de Resistência à Broca das Meliáceas por Enxertia

Antonio Nascim Kalil Filho

Harry Albino Hoffmann

Dalva Luiz de Queiroz Santana

Anderson Luiz Tracz

Embrapa Florestas

Colombo, PR

2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, Km 111, Guaraituba,

83411 000 - Colombo, PR - Brasil

Caixa Postal: 319

Fone/Fax: (41) 3675 5600

Home page: www.cnpf.embrapa.br

E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Patrícia Póvoa de Mattos

Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida

Membros: Álvaro Figueredo dos Santos, Dalva Luiz de Queiroz

Santana, Edilson Batista de Oliveira, Elenice Fritzsos, Jorge

Ribaski, José Alfredo Sturion, Maria Augusta Doetzer Rosot,

Sérgio Ahrens

Supervisão editorial: Patrícia Póvoa de Mattos

Revisão de texto: Mauro Marcelo Berté

Normalização bibliográfica: Elizabeth Denise Câmara Trevisan

Editoração eletrônica: Mauro Marcelo Berté

1ª edição

1ª impressão (2008): sob demanda

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Florestas

Avaliação de Combinações Enxerto/Porta-Enxerto Visando à Indução de Resistência à Broca das Meliáceas por Enxertia. [recurso eletrônico] / Antonio Nascim Kalil Filho ... [et al.]. Dados eletrônicos - Colombo : Embrapa Florestas, 2008.

1 CD-ROM. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Florestas, ISSN 1980-041X ; 41)

ISSN 1676-9449 (impresso)

1. Propagação vegetativa. 2. *Hypsypila grandella*. I. Kalil Filho, Antonio Nascim. II. Hoffmann, Harry Albino. III. Santana, Dalva Luiz de Queiroz. IV. Tracz, Anderson Luiz. V. Série.

CDD (21. ed.)

© Embrapa 2008

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	12
Resultados e Discussão	13
Conclusões	20
Agradecimentos	20
Referências	21

Avaliação de Combinações Enxerto/Porta-Enxerto Visando à Indução de Resistência à Broca das Meliáceas por Enxertia

Antonio Nascim Kalil Filho¹

Harry Albino Hoffmann²

Dalva Luiz de Queiroz Santana³

Anderson Luiz Tracz⁴

Resumo

Este trabalho teve por objetivos avaliar combinações enxerto/porta-enxerto e modalidades de enxertia no sentido de indução de resistência em algumas espécies de meliáceas à broca causada pela *Hypsipyla grandella*. Foram testadas modalidades de enxertia e combinações intraespecíficas, intra e intergenéricas e interfamílias. A combinação toona/mogno, métodos GFMT e GFCT obtiveram, respectivamente o segundo e o terceiro pegamento médio, diferindo estatisticamente das demais. As combinações mogno/toona e toona/mogno apresentaram bons resultados de pegamento na enxertia. Entretanto, as plantas definharam e acabaram morrendo, restando vivas as combinações mogno/mogno (testemunha). O melhor pegamento foi obtido na combinação cedro branco/cinamomo, diferindo significativamente das demais. A combinação cedro branco/toona apresentou o segundo melhor pegamento, diferindo significativamente das demais. As combinações MBr/Af – GFMT, MAf/MBR – GFMT e MBr/Af – Borbulhia em T invertido apresentaram o terceiro melhor pegamento. O comportamento das melhores combinações foi avaliado em condições de

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*. kalil@cnpf.embrapa.br

² Bacharel em Administração, Assistente da *Embrapa Florestas*. hoffmann@cnpf.embrapa.br

³ Bióloga, Doutora, Pesquisadora da *Embrapa Florestas*. dalva@cnpf.embrapa.br

⁴ Biólogo, Mestre, Estagiário da *Embrapa Florestas*. andersonstracz@hotmail.com

campo. Os resultados mostraram incompatibilidade enxerto/porta-enxerto na fase de enxertia para todas as combinações testadas, à exceção das combinações mogno/mogno africano, mogno/mogno (testemunha) e cedro branco/cedro australiano. Em condições de campo, a combinação mogno/mogno africano foi atacada pela *H. grandella* (apresentou sintomas de danos da broca).

Termos para indexação: Propagação vegetativa, *Hypsypila grandella*.

Evaluation of Scions/ Rootstocks Combinations Aiming Induction of Resistance of Meliaceae Shoot Borer by Grafting

Antonio Nascim Kalil Filho

Harry Albino Hoffmann

Dalva Luiz de Queiroz Santana

Anderson Luiz Tracz

Abstract

This paper aims to evaluate combinations scion/rootstocks and types of grafting the sense to transmit resistance in some species of Meliaceae to the shoot borer *Hypsipyla grandella*. Intraspecific, intra / intergenus and interfamilies patterns and combinations of grafting were tested. Toona / mahogany combination, GFMT and GFCT methods obtained, respectively, the second and the third average score, being significantly different from the others. Mahogany / toona and toona / mahogany presented high success. However, plants decayed and died. On the other side, mahogany / mahogany combination survived. Best result was obtained by combination of white cedar / chinaberry, differing significantly from the others. White cedar / *Toona ciliata* presented the second best result of grafting, differing significantly from the others. Mahogany / african mahogany – GFMT, african mahogany / mahogany – GFMT and mahogany / african mahogany – shield presented the best rate of success. Performance of the combinations well succeeded were evaluated under field conditions. Results show incompatibility among all kind of combination, exception made for mahogany/african mahogany and white cedar/australian. Under field conditions, however, mahogany/african mahogany was attacked by *H. grandella* cedar (with damage caused by shoot borer).

Index terms: vegetative propagation, *Hypsipyla grandella*

Introdução

Com a escassez de madeira nobre e a crise mundial, os investimentos em longo prazo, como a “commodity” madeira nobre, com negociação e negociabilidade globais, adquiriram maior relevância no cenário de opções de mercado. No Brasil, empresas administradoras de capital têm demandado o segmento pesquisa de espécies nativas do Brasil dentro da cadeia produtiva. O mogno sul americano (*Swietenia macrophylla* King.), cuja madeira é cotada em torno de US\$ 1.000 por m³, é uma das mais procuradas pela excelente qualidade de sua madeira, mas está na lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Sua madeira apresenta cor variando de chocolate claro ao escuro, com frequência, desenhada, resistência ao empenamento, ao fendilhamento e ao apodrecimento, moderadamente pesada (0,48 a 0,85 g.cm⁻³) e de notável trabalhabilidade. Para cada árvore de mogno cortada, 31 outras espécies de diâmetro não inferior a 10 cm são severamente danificadas no local de exploração e, pelo menos 1.100 m² de clareira são abertos para cada árvore de mogno retirada. Assim, de 1980 a 1993, foram retiradas 899.105 toneladas, exportadas como madeira serrada (VERÍSSIMO et al., 1995; BRASIL, 1992).

A *S. macrophylla* é a espécie mais abundante, espalhando-se por toda a América Central, desde a península de Yucatan, no México, até a Região Norte do Brasil. Esta espécie conquistou o mercado europeu por sua semelhança com *S. mahogani* e por sua facilidade de trabalho, pois seu peso específico é menor (BASTOS, 1951). *S. macrophylla*, plantada na Ilha de Martinica, apresentou uma altura de 22,25 m e circunferência de 1,95 m a 50 cm do solo.

O principal entrave ao cultivo do mogno, assim como de outras meliáceas, é a broca causada pelo lepidóptero dos ponteiros, a *Hypsipyla grandella* (ZELLER, 1848). A forma adulta oviposita no meristema apical e as lagartas alimentam-se do tecido tenro, provocando a morte do broto terminal e, conseqüentemente, a formação de muitos brotos secundários que produzem deformações no tronco, causando a morte de um alto percentual

de árvores jovens e perda de dominância apical. Cada ataque pode provocar a perda de um ano de crescimento e ataques repetidos definham e podem levar a planta à morte (BERTI FILHO, 1973).

O controle desta praga vem sendo buscado desde a década de 30, com a identificação e teste de agentes de controle biológico (BENNET et al., 1976; GRIJMA; ROBERTS, 1975). Salvatierra e Palm (1973) mostraram que lagartas de primeiro instar de *H. grandella* eram suscetíveis ao *Bacillus thuringiensis*.

No controle químico, vários inseticidas têm sido utilizados, mas segundo FAO (1958), Sanches (1966) e Gallo et al. (1970), é extremamente difícil controlar esta praga, principalmente no campo.

No controle silvicultural, Ricordi (1963) recomenda a poda e eliminação dos brotos atacados. Gallo et al. (1970) aconselham a catação e destruição dos frutos atacados, onde a broca fica no estágio de pupa. A escolha de espaçamentos e condições ecológicas adequadas são sugeridos pela FAO (1958). O sombreamento é sugerido por Entwistle (1968), e Carruyo (1973) sugere o cultivo misto.

Visando ao controle genético através da resistência, Grijma e Ramalho (1969) sugerem o cruzamento de meliáceas imunes à *H. grandella*, tais como a *Toona ciliata* var. *australis* e *Khaya ivorensis* com meliáceas suscetíveis, tais como o mogno e o cedro vermelho (*Cedrela odorata*), e subsequente propagação vegetativa.

Tecnologias de DNA recombinante podem permitir a introdução de resistência a pragas. Estas técnicas baseiam-se na utilização de vetores biológicos, como *Agrobacterium tumefaciens* ou na introdução direta de DNA no núcleo das células vegetais.

A enxertia é um método de propagação que pode ser utilizado no controle da broca. Grijma e Roberts (1975) enxertaram com sucesso *Cedrela odorata* em *T. Ciliata* e observaram que a *C. odorata* se tornava resistente à praga.

Segundo Grijpma (1973), a resistência de *C. odorata* foi causada pela presença de compostos químicos tóxicos presentes em *T. ciliata*, que foram translocados do porta-enxerto (*T. ciliata*) ao enxerto (*C. odorata*). O autor ressalta a importância de experimentos no campo e sugerem que os mesmos deveriam ser conduzidos com bastante cautela, pois poderia ocorrer, ao longo do tempo, o inverso, ou seja, uma adaptação da broca aos compostos químicos e a *Toona* tornar-se suscetível.

Paula Jr. et al. (1997) isolaram vários compostos químicos do tronco de *Cedrela odorata* enxertada em *T. ciliata* var. *australis* e comprovaram que o cicloarcano e o catechim foram translocados de *Toona* para madeira de *Cedrela*. Os autores verificaram que porta-enxertos de *Toona ciliata* var. *australis* têm-se mostrado capazes de induzir resistência contra *H. grandella* em enxertos de *C. odorata*. O mecanismo através do qual o porta-enxerto de *T. ciliata* induz à resistência em *C. odorata* contra *H. grandella* não foi definido, embora a translocação de compostos do metabolismo secundário, a exemplo de cicloarcanos e catequinas, do porta-enxerto para o enxerto possam estar envolvidos no mecanismo de indução de resistência.

Flores (2006) investigou os efeitos da enxertia de *Cedrela odorata* e *Swietenia macrophylla* (espécies suscetíveis à *H. grandella*) sobre *Khaya senegalensis* e *Toona ciliata* var. *australis* (espécies resistentes à *H. grandella*). Foram testados extratos, além de frações alcalóides, limonóides e fenólicas das quatro espécies e de *C. odorata* enxertadas com *T. ciliata* em discos foliares de *C. odorata* inoculada com ovos de *H. grandella*. Porta-enxertos de *K. senegalensis* e de *T. ciliata* conferiram resistência aos enxertos de *C. odorata* e de *S. macrophylla*. Larvas de *H. grandella* nos discos de *K. senegalensis* enxertada sobre *S. macrophylla* demoraram oito dias a mais para atingir o estágio de pupa e adulta, e causaram anormalidade nas asas de 40 % dos adultos. Plantas intactas de *Toona ciliata* ou utilizadas como porta-enxerto diminuíram o consumo foliar e o ganho de peso, causando 100 % de mortalidade das larvas. Extratos das espécies resistentes e das espécies suscetíveis enxertadas com as espécies resistentes foram prejudiciais às larvas. Alcalóides de *C. odorata* enxertada sobre *T. ciliata* reduziram o consumo foliar e ganho de peso de

35 % dos adultos e causaram o desenvolvimento de asas anormais em 20 % dos adultos.

Os objetivos deste trabalho foram avaliar combinações enxerto/ porta-enxerto intraespecíficas, inter/intragenéricas e interfamílias, além de modalidades de enxertia no sentido de indução de resistência em algumas espécies de meliáceas à broca causada pela *Hypsipyla grandella*, bem como avaliar o comportamento das melhores combinações em condições de campo, como parte do projeto “Estratégias biológicas para seleção e indução de resistência à *Hypsipyla grandella* no mogno (*Swietenia macrophylla* King.), conduzido pela *Embrapa Florestas* de 1999 a 2001.

Material e Métodos

As sementes de mogno para a formação de mudas foram oriundas de coletas realizadas na *Embrapa Amazônia Oriental* e em área da Fazenda Triângulo, em Brasnorte, MT. As sementes foram trazidas para a *Embrapa Florestas*, Colombo, PR, secas em câmara apropriada a 15 °C e 40 % de umidade por 30 dias em embalagem de papel e acondicionadas em embalagens herméticas e conservadas em câmara fria a 4 °C ± 1 °C. Na casa-de-vegetação da *Embrapa Florestas*, foi realizado plantio direto em sacos plásticos em solo previamente corrigido e adubado. As mudas foram mantidas em casa-de-vegetação, sob temperatura controlada e irrigadas diariamente.

Gemas axilares obtidas a partir de plantas de *Swietenia macrophylla* foram isoladas e enxertadas em porta-enxertos de *Toona ciliata* var. *australis*, obtidos a partir de sementes de Aracruz, ES. Foram utilizadas as seguintes espécies de meliáceas: mogno (*Swietenia macrophylla*), mogno africano (*Khaya ivorensis*) – espécie resistente à *Hypsipyla grandella*, cedro branco (*Cedrela fissilis*), cedro australiano ou toona (*Toona ciliata* var. *australis*), cinamomo gigante (*Melia azedarah*), canjarana (*Cabralea canjarana*), além do pau alho do pantanal (*Microlobius foetidus* subsp. *paraguensis*). As origens das sementes foram: mogno (Belém, PA, e Brasnorte, MT), mogno africano (Belém, PA), cedro branco (Caçador, SC), cedro australiano

(Aracruz, ES), cinamomo gigante (Colombo, PR), canjarana (Antonina, PR), pau alho (Corumbá, MS). Foram realizadas diversas modalidades de garfagem (garfagem de meio de topo, garfagem sob casca de meio de topo e garfagem sob casca lateral), além da borbulhia em T invertido. As espécies foram alternadas, como enxerto ou porta-enxerto. Conseqüentemente, foram realizadas enxertias intraespecíficas (dentro de espécie), intergenéricas (entre gêneros diferentes) e interfamílias (entre famílias botânicas diferentes). Os gêneros utilizados foram: *Swietenia* (mogno), *Khaya* (mogno africano), *Cedrela* (cedro branco), *Toona* (cedro australiano), *Melia* (cinamomo gigante), *Cabralea* (canjarana) e *Microlobius* (pau alho).

Nas garfagens, procurou-se utilizar 'garfos' com diâmetros compatíveis com os diâmetros do 'cavalos' e nas borbulhias, gemas com espessura de casca compatível com a espessura de casca do porta-enxerto, para que estes fatores não constituíssem impedimentos ao pegamento na enxertia.

As médias de pegamento na enxertia foram comparadas pelo teste t de Student ao nível de 5 % de probabilidade.

As combinações de enxertia bem sucedidas foram avaliadas quanto à resistência à *Hypsipylla grandella* diretamente no campo, na Fazenda Tatupeva, pertencente à Berneck Aglomerados, no Município de Adrianópolis, PR, onde havia a incidência da broca das meliáceas.

Resultados e Discussão

Enxertia intergenérica mogno/toona

É mais relevante a utilização do mogno como enxerto, uma vez que esta espécie apresenta maior importância comercial.

Considerando-se a possibilidade de rejeição, ao longo do tempo, nas enxertias entre os gêneros *Swietenia* e *Toona*, o experimento foi avaliado aos 4 e 5 meses pós-enxertia. Aos quatro meses, o número de plantas vivas, nas garfagens de topo, (Fig. 1) variavam de 54 % a 98,3 % e, aos 5 meses, de 29 % a 98,3 % (Tabela 1).



Foto: Antonio Nascim Kalil Filho.

Fig. 1. Garfagens no meio do topo: 1 – toona/mogno; 2 – mogno/toona e e 3 – mogno/mogno.

Tabela 1. Garfagens inter-genéricas entre mogno (*Swietenia macrophylla*) e toona (*Toona ciliata* var. *australis*).

Tratam.	Enxerto/ P.enxerto	Métod ¹	Nº Plantas	PV ² 4 meses	PE ³ %	PV ² 6 meses	PE ³ %
T ₁	Mogno e toona	GFMT	100	54	54 ± 4, 97d	29	29 ± 4, 12d ⁴
T ₂	Toona e mogno	GFMT	100	80	80 ± 3, 20b	80	80 ± 3, 20b
T ₃	Mogno e mogno	GFMT	60	59	98 ± 0, 42a	59	98 ± 0, 42a
T ₄	Mogno e toona	GFCT	100	71	71 ± 4, 12c	36	36 ± 4, 61d
T ₅	Toona e mogno	GFCT	100	66	66 ± 4, 49c	65	65 ± 4, 55c
T ₆	Mogno e mogno	GFCT	60	60	100 ± 0a	59	98 ± 0, 42a

¹Métodos: GFMT- garfagem com fenda no meio do topo e GSCT- garfagem sob casca no topo; mogno e toona: mogno como enxerto e toona como porta-enxerto; toona e mogno: toona como enxerto e mogno como porta-enxerto.

²PV – Plantas vivas aos 4 e aos 6 meses.

³PE – Pegamento na enxertia (%).

⁴ Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste t ao nível de 5 % de probabilidade.

As combinações mogno/toona foram as que experimentaram maior redução no número de plantas vivas do quarto para o quinto mês (T₁ e T₄) seguido pela combinação toona/mogno (T₂ e T₅) (Tabela 1). Os percentuais de sobrevivência dos enxertos mogno/mogno foram maiores aos 4 e 5 meses após a enxertia, seguidos das combinações toona/mogno, ficando a combinação mogno/toona com os menores percentuais de sobrevivência aos 4 e 5 meses. A combinação toona/mogno, métodos GFMT e GFCT obtiveram, respectivamente, o segundo e o terceiro pegamento médio, diferindo estatisticamente das demais (Tabela 1). Apesar dos bons resultados de pegamento na enxertia, todas as plantas das combinações mogno/toona e toona/mogno definharam e acabaram morrendo, restando vivas as combinações mogno/mogno (testemunha). A dificuldade da compatibilização nestas combinações pode ser explicada pela diferença de crescimento entre estas espécies, pois a toona exibe crescimento sensivelmente superior ao mogno, dificultando a perfeita junção dos tecidos cambiais. As garfagens da combinação mogno/mogno alcançaram sucesso de 98,3 % de plantas vivas, tanto na garfagem do meio de topo (GFMT – T₃), como na garfagem sob casca no topo (GSCT – T₆), 10 meses após a enxertia, o que era de se esperar em enxertias intraespecíficas. As garfagens com fenda lateral, garfagens sob casca lateral, garfagens com fenda lateral + tutoramento, garfagem sob casca lateral + tutoramento,

garfagens inglesa em bisel inclinado (utilizando-se canudinhos em mudas pré-germinadas), mogno/toona e toona/mogno e borbulhias em T invertido e T normal (HARTMANN et al., 1990), em menor número, também apresentaram rejeição quase total aos 4 meses pós-enxertia, sendo que as plantas vieram a definhar e morrer pela diferença de crescimento apresentada entre as espécies. O principal fator de insucesso da enxertia inter-genérica mogno/toona esteve associada à diferença de crescimento vegetativo entre as espécies.

Enxertia entre meliáceas (dentro ou não do mesmo gênero)

A Tabela 2 resume os resultados obtidos com os diversos tipos de enxertia e espécies associadas.

O melhor pegamento foi obtido na combinação cedro branco/cinamomo, diferindo significativamente das demais. A combinação cedro branco/*Toona ciliata* apresentou o segundo melhor pegamento, diferindo significativamente das demais. As combinações MBr / Af – GFMT, MAf / MBR – GFMT e MBr / Af – Borbulhia em T invertido apresentaram o terceiro melhor pegamento (Tabela 2).

Dentre os fatores combinações de espécies e modalidades de enxertia, o primeiro foi o que mais influenciou o pegamento na enxertia. Por exemplo, ao se utilizar as combinações entre MBr e MAf, os pegamentos foram significativamente mais altos que quando se utilizaram as combinações entre Caj e MBr ou PA e MBr (Tabela 2). A diferença de ritmo de crescimento entre espécies combinadas duas a duas explicou o menor pegamento da combinação entre Caj e MBr, por exemplo (Tabela 2). Por outro lado, dentro das combinações com os melhores pegamentos, a modalidade de enxertia foi o fator que mais influenciou no pegamento, destacando-se, neste sentido, a GFMT (Tabela 2). Ocorreram diferenças consideráveis no pegamento, conforme se utilizou uma espécie como enxerto ou porta-enxerto.

Diferentes tipos de enxertia e diferenças taxonômicas entre enxerto e porta-enxerto constituíram os principais fatores responsáveis pelo pegamento na enxertia.

Tabela 2. Taxas de pagamento de combinações intraespecíficas, inter / intragenéricas e interfamílias, e modalidades de enxertia (na maioria, meliáceas) associadas na forma enxerto/porta-enxerto.

Enxerto/Porta-enxerto ¹	Método	Quantidade	Pegamento(%) ²
MBr/ MAf.	GFMT	50	82 ± 4,2c ³
MAf/ MBr	GFMT	50	78 ± 4,9c
MBr/ MAf	Borbulhia em T inv.	06	67 ± 18,1c
MAf/ MBr	Borbulhia em T inv.	60	37 ± 6,0e
MBr/ MBr	GFMT	60	65 ± 5,9cd
MBr/ MBr	GSCT	63	59 ± 6,1cd
MBr/ MBr	GSCLat	30	23 ± 6,5f
MBr / Caj.	GFMT	50	0 ± 0h
Caj/ MBr	GFMT	50	0 ± 0h
MBr/ P.A.	GFMT	25	0 ± 0h
P.A./ MBr.	GFMT	25	0 ± 0h
Cedro branco/ <i>Toona ciliata</i>	GFMT	60	95 ± 1,2b
<i>Toona ciliata</i> / Cedro branco	GFMT	60	60 ± 6,2cd
Cedro branco/ Cinamomo	GFMT	60	97 ± 0,8a
Cinamomo/ Cedro branco	GFMT	25	12 ± 4,2g
MBr / Cinamomo	GFMT	20	0 ± 0h

¹MBr – Mogno brasileiro; MAf – Mogno africano; Caj – Canjarana; PA – Pau alho do Pantanal; GFMT – Garfagem de fenda de meio de topo; GSCT – Garfagem sob casca de meio de topo. GSCLat – Garfagem sob casca lateral.

²PE – Pegamento na enxertia (%).

³letras iguais não diferem significativamente pelo teste t ao nível de 5 % de probabilidade.

Enxertias intraespecíficas

Na enxertia mogno/mogno, o pegamento da GFMT foi de 65 %, da GSCT foi de 59 % e da GSCLat de 23,3 % (Tabela 2), mostrando que a GFMT e GSCT são mais indicadas, embora a GFMT apresente maior rendimento na operação de enxertia. O nível de pegamento na GFMT, de 65 % é considerado razoável.

Enxertias intergenéricas

Na combinação mogno/mogno africano (MBr/MAf), o pegamento médio na GFMT foi de 80 %, enquanto foi de 52 % na Borbulhia em T invertido (Tabela 2), sendo recomendada a GFMT. O nível de pegamento, de 80 % na GFMT, foi considerado alto. Quando o mogno africano foi utilizado como enxerto, o pegamento foi menor, respectivamente de 78 % (contra 82 % como porta-enxerto) na GFMT, e de 37 % como enxerto na borbulhia em T invertido (contra 67 % como porta-enxerto). Assim, a borbulhia reduziu mais o pegamento que a GFMT no processo de alternância MBr/MAf.

Cedro branco como enxerto e cedro australiano como porta-enxerto alcançaram pegamento (95 %), bem maior que cedro australiano como enxerto e cedro branco como porta-enxerto (60 %) na modalidade GFMT.

Quando combinado com cinamomo, novamente, o pegamento na enxertia foi maior quando o cedro branco foi utilizado como enxerto e o cinamomo como porta-enxerto (97 %) em relação ao cedro branco como porta-enxerto e o cinamomo como enxerto (12 %), sempre na modalidade GFMT.

Mogno-brasileiro enxertado sobre cinamomo, mogno-brasileiro sobre canjarana e canjarana sobre mogno-brasileiro tiveram pegamentos de 0 %.

Enxertias interfamílias

Mogno sobre pau alho do pantanal e vice-versa teve pegamento de 0 % (Tabela 2).

Comportamento no campo das combinações em que não houve rejeição

Com exceção da enxertia mogno/mogno africano, houve rejeição dos enxertos após quatro meses, inviabilizando todas as combinações de mogno com as demais espécies utilizadas na enxertia. Os enxertos mogno/mogno africano e mogno/mogno (testemunha) foram atacados pela *H. grandella* em 2001, o que diferentemente dos resultados obtidos por Flores (2006) ao enxertar o mogno sobre mogno africano. Portanto, não houve indução de resistência do mogno africano sobre o mogno.

Na enxertia do cedro branco (*Cedrela fissilis*) sobre o cedro australiano (*Toona ciliata* var. *australis*), o pegamento esteve acima de 90 % e não houve rejeição até o plantio no campo. Entretanto, aos dois anos de idade, apareceram “patas de elefante” nestes enxertos, o que constitui indício de rejeição tardia.

Estes resultados não confirmaram os obtidos por Grijpma e Roberts (1975), os quais obtiveram resistência à broca pela enxertia de *Cedrela odorata* em *Toona ciliata* var. *australis*.

Conclusões

- 1) O fator genético, representado pelas espécies que entraram nas combinações enxerto/porta-enxerto foi o maior influenciador no pegamento na enxertia;
- 2) A diferença de ritmo de crescimento explicou o menor pegamento de certas combinações enxerto/porta enxerto;
- 3) Dentro das combinações com os melhores pegamentos, a modalidade de enxertia foi o fator que mais influenciou no pegamento, destacando-se, neste sentido, a GFMT;
- 4) Os melhores índices de pegamento foram obtidos nas GFMT's cedro-branco sobre cedro-australiano e cedro-branco sobre cinamomo;

- 6) Os pegamentos das enxertias intergenéricas e interfamílias foram nulos;
- 7) As combinações mogno/mogno africano e cedro branco/cedro australiano foram as únicas que não apresentaram rejeição precoce e, por isso, foram testadas em condições de campo;
- 8) A combinação mogno/mogno africano foi atacada no campo e, portanto, não houve indução de resistência do mogno africano sobre o mogno;
- 9) A combinação cedro rosa/cedro australiano apresentou rejeição aos 2 anos de idade.

Agradecimentos

A Vero Oscar Cardoso dos Santos e Joel Nunes da Veiga, pelo apoio nos trabalhos de condução do material vegetativo.

Referências

- BASTOS, A. de M. O mogno brasileiro. IN: **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**, Rio de Janeiro, DF., ano 4, p. 137-141, 1951.
- BENNET, F.D.; GRIJMA, P.; ROBERTS, S.C.; ALLAN, G.G.; CHOPRA, C.S.; CARRUYO, L.J.; WHITMORE, J.L.; MEDINA-GAUD, S.; MOSQUERA-MORENO, M.; WHITMORE, J.L. Studies on the shootborer *Hyppspyla grandella* (Zeller) Lep. Pyralidae. Volume II. **Miscellaneous Publication**, IICA. 1976, n. 101, 137 p.
- BERTI FILHO, E. Observações sobre a biologia de *Hyppspyla grandella* (Zeller, 1848) (Lepidoptera, Phycitidae). Piracicaba, SP 1973. 108p. (Tese de mestrado).
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Vegetal. **Regras para análise de sementes**. Brasília. 1992. 365 p.
- CARRUYO, L.J. Estudio preliminar de extractivos de las Meliaceas que atraen a la *Hyppspyla grandella* Zeller. Merida, ULA, Laboratorio Nacional de Productos Forestales, 1973. 10 p.
- ENTWISTLE, P.F. The current situation on shoot, fruit and collar borers of Meliaceae. Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1968. 15 p.
- FAO – El barrenilo de los brotes de las Meliaceas. **Unasyuva**, Rome, v.12, n.1, p.30-31, 1958.
- FLORES, J.P. Inducing resistance of Spanish Cedar *Cedrela odorata* L. and mahogany *Swietenia macrophylla* King against *Hyppspyla grandella* (Zeller) by grafting. 2006. 136 p. Tese (PhD Major in Plant Sciences) – College of Graduate Studies – University of Idaho, USA. encontrada em: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A1310I/A1310I.PDF>
- GALLO, D.; NAKANO, O.; WIENDL, F.M.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L. **Manual de entomologia: pragas das plantas e seu controle**. São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 1970. 857 p.
- GRIJMA, P.; ROBERTS, S.C. Studies on the shootborer *Hyppspyla grandella* (Zeller) Lep. Pyralidae, XXVII. Biological and chemical screening for the basis of resistance of *Toona ciliata* M.J. Roem. Var. *australis*, Becker, V.O. A new genus and three new species of Microlepidoptera (Pyralidae and Gracillariidae) associated with *Carapa*, *Cedrela* and *Swietenia* in Costa Rica, **Turrialba**, v.25, n.2, p. 152-159, 1975.
- GRIPJMA, P.; RAMALHO, R. Toona spp, posibles alternativas para el problema del barrenador *Hyppspyla grandella* de las Meliaceas em America Latina. **Turrialba**, v.19, n.49, p.531-547, 1969.

PAULA JR. de; VIEIRA, I.J.C.; SILVA, F.O.E.R.; FERNANDES, J.B.; VIEIRA, P.C.; PINHEIRO, A.L.; VILELA, E.F.; DE PAULA, J.R.; DA SILVA, M.F. das G.F.

Sesquiterpenes, triterpenoids, limonoids and flavonoids of *Cedrella odorata* grafo and speculations on the induced resistance against *Hypsipyla grandella*. **Phytochemistry** v.44, n.8, p.1449-1454, 1997.

RICORDI, M.D. El barrenado de los brotes (*Hypsipyla grandella* en Cedro y Caoba **Agronomía**, La Molina, v.30, n.1, p.35-43, 1963.

SALVATIERRA, H.O.; PALM, J.D. Susceptibility of first instar larvae to *Bacillus thuringiensis*. **Miscellaneous Publication IICA**, v. 101, n.88. 1973.

SANCHEZ, L.R.M. Apuntes sobre control de *Hypsipyla grandella* Zeller com inseticidas. **Boletín del Instituto Forestal Latino Americano de Investigación y Capacitación**, Mérida, v.22, p.33-37. 1966.

VERISSIMO, A.; BARRETO, P.; TARIFA, R.; UHL, C. Extraction of a high value natural resource in Amazonia: the case of mahogany. **Forest Ecology and Management**. Amsterdam, v.72, n.1, p.39-60, 1995.