

CIRCULAR TÉCNICA, 20

ISSN 0101-1847

Julho, 1988

PRIMEIRO REGISTRO DE ATAQUE DE *Sirex noctilio* EM *Pinus taeda* NO BRASIL

**Edson Tadeu Iede
Susete do R. C. Pentead
João Carlos Bisol**



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Vinculada ao Ministério da Agricultura

Centro Nacional de Pesquisa de Florestas

CNPF

Curitiba, PR.

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA - CNPFlorestas
Estrada da Ribeira, km 111 - Colombo
Caixa Postal 3319
80001 – Curitiba – Paraná
Telefone: (41) 359-1313
Telex (41) 30120
Fax: (41) 359-2276

Tiragem: 1.000 exemplares

Comitê de Publicações:

Jarbas Yukio Shimizu	-	Presidente
Antonio Aparecido Carpanezzi	-	Membro
José Alfredo Sturion	-	Membro
Vitor Afonso Hoeflich	-	Membro
Carmem Lucia Cassilha Stival	-	Membro

Iede, Edson Tadeu

Primeiro registro de ataque de *Sirex noctilio* em *Pinus taeda* no Brasil, por Edson Tadeu Iede, Susete do R.C. Penteadó e João Carlos Bisol. Curitiba, EMBRAPA – CNPF, 1988.

12p. (EMBRAPA-CNPF. Circular Técnica, 20).

1. Floresta - Entomologia. 2. *Sirex noctilio*. 3. *Pinus taeda*. I. Penteadó, Susete do R.C. II. Bisol, João Carlos. III. Título. IV. Série.

CDD 634.9679

©EMBRAPA, 1988

PRIMEIRO REGISTRO DE ATAQUE DE *Sirex noctilio* EM *Pinus taeda* NO BRASIL

Edson Tadeu Iede*
Susete do R. C. Penteado**
João Carlos Bisol***

RESUMO

Foi constatado, em fevereiro de 1988, um ataque de *Sirex noctilio* "vespa-da-madeira", em povoamentos de *Pinus taeda*, em Gramado, Canela e São Francisco de Paula, RS. Este foi o primeiro registro da ocorrência de uma espécie de Siricidae, no Brasil. A espécie, de origem eurásiana, provavelmente, foi introduzida de modo acidental no País. Os povoamentos atacados estavam com cerca de 13 anos de idade e espaçamento de 2 m x 2 m, sem desbaste. Os sintomas de ataque são caracterizados por respingos de resina na casca e pelo início do amarelecimento das copas das árvores, 20 a 30 dias após a oviposição. Em três povoamentos, foram observadas médias de mortalidade de 2,7 plantas/ha, 30 plantas/ha e 240 plantas/ha, devido ao ataque. Este artigo apresenta observações de campo e laboratório e uma breve revisão bibliográfica a respeito de *S. noctilio*.

PALAVRAS-CHAVE: Bionomia, siricídeos, vespa-da-madeira

ABSTRACT

An outbreak of *Sirex noctilio* F. woodwasp, was recorded in *Pinus taeda* plantations in the state of Rio Grande do Sul. The stand was 13 years old, with 2.500 trees/ha. This was the first record of Siricidae in Brazil. Trees attacked by the woodwasps may be recognized by the presence of small beads of resin on the trunk and the beginning of chlorosis in the crown, which occurs 20 to 30 days after oviposition. In three different stands, mortality rates ranged from 2.7 trees/ha to 240 trees/ha, due to the woodwasp. This paper includes field and laboratory observations and a short literature revision about *S. noctilio*.

KEY WORDS: Bionomy, Siricidae wood-wasp.

* Lic. em Ciências, M.Sc., Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Florestas-CNPQ/EMBRAPA, Curitiba, PR.

** Bióloga, Técnico de Laboratório do Centro Nacional de Pesquisa de Florestas-CNPQ/EMBRAPA, Curitiba, PR.

***Eng.-Agrônomo, CREA-RS 17.985, Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul-SEAG/RS, Gramado, RS.

1. INTRODUÇÃO

Aproximadamente 1.800.000 ha* de reflorestamentos foram programados, no Brasil, com espécies do gênero *Pinus*, no período de 1967/1984. Deste total, cerca de 1.160.000 ha (64,27%) encontram-se estabelecidos nos Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em sua maioria, com *P. elliotii* e *P. taeda*, com a principal finalidade de fornecer matéria-prima para as indústrias de papel e celulose.

Pinus taeda L. tem se destacado pelo seu elevado incremento volumétrico nas regiões mais frias do planalto sulino. Além disso, apresenta um menor teor de resina em sua madeira, em comparação com *P. elliotii*. É uma das espécies mais plantadas no sul do Brasil, através de programas incentivados pelo governo (SHIMIZU & HIGA 1981).

O gênero *Pinus*, introduzido no Brasil há mais de 50 anos, até pouco tempo, não apresentava problemas de pragas. Contudo, nos últimos anos têm surgido problemas, pela adaptação da fauna entomológica nativa e, agora, com a introdução, provavelmente acidental, da "vespa-da-madeira".

O artigo apresenta dados a respeito do ataque de *Sirex noctilio* F. (Hymenoptera: Siricidae), em *P. taeda*, no Rio Grande do Sul, observações de laboratório e informações da bionomia do inseto, obtidas de uma breve revisão bibliográfica. Estes dados são fornecidos com o objetivo de mostrar a importância que a introdução dessa praga significa para o setor florestal brasileiro, em decorrência dos danos que provocou em países onde foi anteriormente introduzida.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Há poucos registros sobre pragas em *Pinus*, no Brasil. Ataques de lagartas de geometrídeos em *P. patula* foram observados em Itararé, SP, Telêmaco Borba, PR e Camanducaia, MG (VILLA et al. 1975; MARTINS & PEDROSA MACEDO 1983 e MOURA**). IEDE et al. (1988) constataram um ataque de *Eacles ducalis* Walker, 1885 (Lepidoptera: Saturniidae) em *P. taeda*, em Santa Cecília, SC.

Na região Neotropical, ocorre apenas uma espécie indígena de Siricidae, *Teredon cubensis*, de Cuba (MAA 1949, citado por Morgan 1968). O surto no Rio Grande do Sul é o primeiro registro de uma espécie desta família, no Brasil.

2.1. POSIÇÃO SISTEMÁTICA

Os siricídeos desenvolvem-se no interior do tronco de várias espécies e são chamados, comumente, de "vespas-da-madeira" ou "horntails". É um grupo associado com coníferas e angiospermas, cuja origem é o Hemisfério Norte (SMITH 1988).

Sirex noctilio F. pertence à ordem Hymenoptera, subordem Symphyta, família Siricidae, subfamília Siricinae (SMITH 1988). MAA (1949) citado por Morgan

* Associação Nacional de Fabricantes de Papel e Celulose. Relatório Anual. São Paulo, 1984. 170p.

** Engenheiro Florestal José Inácio Lacerda Moura, Pós-Graduando da UFV, comunicação pessoal.

(1968) relata que a família Siricidae possui três subfamílias e cerca de 100 espécies e subespécies. A subfamília Megapteritinae contém dois gêneros fósseis. A subfamília Siricinae, cujos hospedeiros principais são coníferas, é composta de sete gêneros, dos quais um já é extinto. A subfamília Tremicinae compreende três gêneros e desenvolvem-se no interior de troncos de angiospermas.

2.2 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Sirex noctilio F. é uma espécie indígena da Europa, Turquia e África do Norte (KIRK 1974), cuja distribuição atual atinge os seguintes países (SMITH 1978): Açores, África do Sul (interceptado; não estabelecido), Alemanha, Austrália (Tasmânia, Victoria, introduzido e estabelecido), Áustria, Bélgica, Canadá (Ontário?), Chipre, Tchecoslováquia, Dinamarca, Inglaterra, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Japão, (interceptado; não estabelecido), Mongólia, Nova Zelândia (introduzido e estabelecido), Noruega, Polônia, Romênia e União Soviética.

2.3 HISTÓRICO DA PRAGA

Sirex noctilio é endêmico na Europa, Ásia e norte da África; contudo, em conjunto com outras espécies de siricídeos, é considerada uma praga secundária. Nos países de origem, esta espécie desenvolve-se, normalmente, em árvores danificadas ou mortas pelo fogo, ventos, outros insetos, doenças, nevadas ou operações mecânicas, podendo, também, desenvolver-se em árvores vivas (MORGAN 1968; FURNISS & CAROLIN 1977; SPRADBERRY & KIRK 1978). No primeiro ano, ou logo após a construção de uma casa, com madeira não tratada devidamente, os adultos podem emergir da madeira previamente infestada, causando perfurações em paredes, forros e assoalhos (FURNISS & CAROLIN 1977).

S. noctilio estabeleceu-se na Nova Zelândia em 1900 (MILLER & CLARK 1935) e foi considerada uma espécie comum por muitos anos. Contudo, de 1940 a 1949, houve uma alta mortalidade de árvores de *P. radiata* devido à abundância de plantios desta conífera exótica (RAWLINGS & WILSON 1949).

Em 1952, a "vespa-da-madeira" foi introduzida acidentalmente na Austrália (GILBERT & MILLER 1952). Várias tentativas para erradicar a praga não tiveram sucesso e, em 1959, a mortalidade das plantas chegou a 40% (TAYLOR 1981). No final de 1961, a espécie foi detectada em Victoria (IRVINE 1962, citado por TAYLOR 1978).

Devido às elevadas perdas provocadas pela praga, foi criado, na Austrália, o "National Sirex Fund". Todos os estados e empresas privadas contribuíram com somas proporcionais aos seus plantios de *Pinus* para que o Governo Federal, através da Divisão de Entomologia da CSIRO, desenvolvesse pesquisas para a solução do problema (TAYLOR 1981). Como o inseto foi introduzido sem seus inimigos naturais, foi dada prioridade para o controle biológico. O programa incluiu a busca de parasitóides nos países de origem de *S. noctilio*, estudos de ecologia e comportamento da praga e de seus parasitóides na Tasmânia, estudos

de fisiologia das plantas, relações entre as plantas e o fungo simbiote, resistência de plantas e uso de controle químico combinado com atraentes químicos (TAYLOR 1981).

2.4. BIOLOGIA E ECOLOGIA

Sirex noctilio é a única espécie entre os Siricidae europeus capaz de atacar árvores saudáveis e é mais específico ao gênero *Pinus* (SPRADBERY & KIRK 1978).

Os insetos adultos são grandes e apresentam o corpo cilíndrico; ambos os sexos possuem uma pequena estrutura em forma de corno no final do corpo. As fêmeas possuem um longo ovipositor, que é recolhido para a frente quando não está em uso (FURNISS & CAROLIN 1977).

A maioria dos adultos emerge no final do verão e no início do outono; 80% emergem dentro de três a quatro semanas. Os machos começam a emergir uma semana antes que as fêmeas. Há uma proporção macho:fêmea variável de 1,5:1 até 16,5:1 (TAYLOR 1981).

Os insetos não se alimentam na fase adulta. Assim, as fêmeas são totalmente dependentes das reservas de gordura do corpo. No campo, os adultos vivem poucos dias (TAYLOR 1981).

Os machos, após a emergência, dirigem-se ao topo das árvores e aglomeram-se ao redor da copa. As fêmeas dirigem-se a estas aglomerações e o acasalamento ocorre nos galhos superiores das árvores. *S.noctilio* tem partenogênese arrenótoca, isto é, os machos resultam de ovos não fertilizados e as fêmeas de ovos fertilizados (MORGAN 1968; TAYLOR 1981).

Após o período inicial de vôo, as fêmeas perfuram o tronco das árvores com o seu ovipositor e colocam os ovos no alburno (TAYLOR 1981). Em cada local de oviposição, esses insetos podem perfurar, até quatro galerias e o número médio de ovos encontrados em cada galeria pode chegar até 2,2 (MADDEN 1974). As fêmeas maiores colocam de 300 a 500 ovos em aproximadamente 10 dias (MORGAN 1968). Durante as posturas, as fêmeas introduzem esporos (artrósporos) de um fungo simbiote, *Amylostereum areolatum* (Fr.) Boidin, e uma secreção mucosa, que são os causadores da toxicidade às plantas (COUTTS 1969).

Os ovos são ovais-alongados e têm um período de incubação de 14 a 28 dias (MORGAN 1968). As larvas são cilíndricas, de coloração esbranquiçada, com três pares de patas torácicas vestigiais e mandíbulas denteadas, fortemente pigmentadas e um espinho supra-anal (RAWLINGS 1953, citado por MORGAN 1968). As larvas das fêmeas possuem órgãos hipopleurais na parte posterior látero-ventral da pleura do primeiro segmento abdominal (GILBERT & MILLER 1952). Em *S. noctilio*, a presença de dois pequenos escleritos pigmentados, na extremidade terminal do abdomen, separa as fêmeas dos machos, que apresentam três escleritos, dois distais e um proximal (MORGAN 1968). O período pupal dura de três a cinco semanas (MORGAN 1968).

S. noctilio completa o seu desenvolvimento em um ou dois anos. Aproximadamente 75% emergem no primeiro ano. Um pequeno número pode

emergir no terceiro ano, porém aparentemente não sobrevivem (MORGAN 1968). As larvas, que completam o seu desenvolvimento em um ano, apresentam uma média de sete instares, aquelas que têm um período de desenvolvimento de dois anos apresentam uma média de oito instares; (MORGAN 1967, citado por MORGAN 1968).

O fungo simbiote é utilizado como alimento pelas larvas. A larva não ingere a madeira. Aparentemente, ela extrai nutrientes úteis do micélio do fungo, sendo este digerido pela saliva. As secreções salivares e os nutrientes dissolvidos são, posteriormente, ingeridos pela larva, e a serragem da madeira é deslocada para trás do seu corpo, onde vai juntar-se aos restos já acumulados (MORGAN 1968).

2.5. DANOS E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

O ataque de *S. noctilio* pode danificar e matar as árvores. Os danos mais comuns são: perfurações feitas pelas larvas e adultos; deterioração da madeira devido à ação do fungo simbiote *Amylostereum areolatum* e ocorrência de partes debilitadas nos locais de oviposição, por onde escorre a resina (RAWLINGS & WILSON 1949).

Nos países onde *S. noctilio* foi introduzido e estabeleceu-se, as perdas foram significativas. Na Nova Zelândia as perdas foram estimadas em mais de 30% das árvores em crescimento em mais de 500.000 acres (RAWLINGS & WILSON 1949). Na Tasmânia foi observado até 40% de mortalidade em plantios de *P. radiata* (TAYLOR 1981).

Na década de 1960, o governo australiano dispendia \$A 400.000 anuais em medidas de quarentena, pesquisas para o controle do inseto e outras medidas para prevenir a dispersão da praga para outros locais (MORGAN 1968).

TAYLOR (1981) observou, em plantios de *P. radiata*, na Tasmânia, que os povoamentos não eram atacados até os 13 anos de idade. No norte da Tasmânia, altos índices de mortalidade, causados por *S. noctilio* ocorreram em plantios com mais de 18 anos, onde o primeiro desbaste estava atrasado. Após o segundo desbaste, entre 22 e 25 anos de idade, praticamente não houve mortalidade de plantas.

JACKSON (1955) citado por MORGAN (1968) observou, na Nova Zelândia, que plantas de *P. radiata* de quatro anos foram atacadas por *S. noctilio* e que a mortalidade de árvores em plantios jovens aumentou até o fechamento das copas.

RAWLINGS & WILSON (1949) observaram que a ocorrência de baixos índices de precipitação no verão e outono, durante dois anos seguidos, pode propiciar condições favoráveis ao ataque de *S. noctilio*. Os mesmos autores sugeriram que a realização de desbastes, em povoamentos de *P. radiata*, na Nova Zelândia, antes de 1948, pode ter prevenido ou reduzido a severidade dos danos da "vespa-da-madeira".

2.6. CONTROLE

CUMMING et al. (1952), citados por MORGAN (1968), sugeriram que o controle de *S. noctilio* pode ser atingido através de medidas silviculturais adequadas em harmonia com fatores climáticos, edáficos e bióticos. Além disso, a introdução de parasitóides em áreas com clima similar é fundamental para o controle do inseto.

Na Austrália, desde 1957, foram realizados esforços para a introdução de inimigos naturais, provenientes de diferentes países (TAYLOR 1976). Em 1962, a Divisão de Entomologia da CSIRO iniciou um programa de controle biológico após o descobrimento da "vespa-da-madeira", em Victoria. Himenópteros parasitóides de *Sirex* foram coletados em vários países do Hemisfério Norte. O centro principal da coleta foi Silwood Park, no Reino Unido. Nematóides do gênero *Deladenus* foram também estudados e enviados para a Tasmânia, de 1968 a 1971. Os insetos parasitóides foram estudados de 1962 a 1971 (BEDDING & AKHURST 1974; TAYLOR 1976).

Na Tasmânia, a introdução de himenópteros parasitóides destruiu 60 a 70% da população de *S. noctilio* (TAYLOR 1976). Em alguns locais, o nematóide *Deladenus* spp., que esteriliza as fêmeas de siricídeos, atingiu mais de 70% de seus hospedeiros (BEDDING & AKHURST 1974).

MORGAN (1968) sugeriu que árvores com baixos níveis de lipídeos (necessários para a nutrição do fungo), com alta pressão de resina e alto teor de umidade durante o verão e outono, apresentam resistência ao ataque de *S. noctilio*. O mesmo autor sugeriu que árvores com estas características devem ser selecionadas para um programa de melhoramento.

Estudos realizados por MADDEN (1975) indicaram que as perdas provocadas pelo ataque de *S. noctilio* podem ser minimizadas, em primeira instância, se os plantios forem localizados em sítios de alta qualidade, em combinação com práticas de manejo que mantenham a sanidade e o vigor individual das árvores.

3. SURTO NO RIO GRANDE DO SUL

3.1. OBSERVAÇÕES DE CAMPO

Em fevereiro de 1988, foi constatado um ataque de *Sirex noctilio*, em um povoamento de *Pinus taeda*, no município de Gramado, RS. Este foi o primeiro registro de um surto desse inseto no Brasil.

A região onde foi registrado o ataque é uma das mais frias do País. A estação meteorológica mais próxima, em São Francisco de Paula, a poucos quilômetros de Gramado, apresenta as seguintes características ambientais: altitude = 912m, temperatura média anual 14,5° C, média do mês mais frio = 10,3° C, média do mês mais quente = 18,8° C, mínima absoluta -8,0° C e precipitação média anual de 2.252 mm.

A área abrange aproximadamente 100 ha reflorestados com *Araucaria angustifolia*, *P. elliotii* e *P. taeda*. O povoamento de *P. taeda*, com cinco

hectares, plantado no espaçamento 2 m x 2 m, tinha 13 anos de idade e não havia sido desbastado.

A presença do inseto foi verificada, inicialmente, em um talhão de 2 ha. Foram abatidas algumas árvores com sintomas de ataque e constatou-se a presença de larvas (brocas) de siricídeos no interior do tronco. Esse talhão está localizado na margem da estrada que liga Nova Petrópolis a Gramado, em local alto, funcionando como quebra-vento. Por ocasião do desbaste nesta área, foram encontradas, aproximadamente, 60 árvores danificadas e mortas pelo inseto. Em um outro talhão, de 3 ha, localizado em uma baixada, a aproximadamente 50 m da bordadura do primeiro talhão, separado por uma área de pastagem, foram constatadas apenas oito plantas mortas.

Os sintomas do ataque podem ser caracterizados por respingos de resina na casca, devido às perfurações realizadas pela fêmea durante a oviposição. Além disso, há amarelecimento da copa que, supostamente, inicia-se 20 a 30 dias após a oviposição. Segundo COUTTS (1969), esta clorose ocorre, gradativamente, na copa e a planta vai secando conforme a intensidade do ataque. Constatou-se, também, em toras provenientes de desbaste recente, empilhadas no interior do povoamento, a presença de galerias com larvas e orifícios de saída de adultos.

Árvores com sintomas de amarelecimento, ou secas, foram abatidas para averiguar a distribuição das larvas ao longo do tronco. A maioria das larvas encontrava-se da metade do tronco para cima, prolongando-se até o ápice da copa. Foram realizados cortes transversais e longitudinais nos troncos das árvores atacadas e verificou-se a presença de manchas azuladas na madeira, provocada por um fungo do gênero *Botryodiplodia*. Em algumas árvores abatidas, foram encontradas fêmeas mortas, presas pelo ovipositor, na casca das árvores.

Na mesma ocasião foi constatada uma mortalidade de 240 árvores/ha em outros reflorestamentos de *P. taeda*, localizados em Canela e São Francisco de Paula, RS. Os povoamentos estavam com 13 anos de idade e foram plantados no espaçamento de 2 m x 2 m (2.500 plantas/ha) e não tinham sido desbastados. A média de mortalidade de 9,6% vinha sendo atribuída ao esgotamento do solo, devido à excessiva competição das plantas por nutrientes, já que o povoamento não havia sofrido desbaste. Entretanto, quando foram abatidas algumas das árvores, com amarelecimento de copa, ou secas, foi constatada a presença de larvas de *S.noctilio*. Uma das árvores abatidas, já bastante seca, apresentava galerias velhas de *S.noctilio*, evidenciando que o povoamento havia sofrido ataques em anos anteriores.

A excessiva competição asseverada pela empresa como causa do alto índice de mortalidade, devido a não realização do desbaste em época apropriada, não é de todo falsa. RAWLINGS & WILSON (1949) sugeriram que a realização de desbaste em *P. radiata*, na Nova Zelândia, pode ter prevenido ou reduzido a severidade dos danos da "vespa-da-madeira".

Há aproximadamente 1,5 anos foram verificadas árvores mortas com sintoma semelhante ao do ataque de *S. noctilio*, em povoamentos de *P. taeda*, na Floresta Nacional de Canela, do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal-IBDF. O povoamento de 15 ha estava com 18 anos de idade e não tinha sido desbastado.

Neste ano foram observadas oito árvores mortas, as quais foram abatidas, comprovando-se a presença do inseto.

3.2. OBSERVAÇÕES EM LABORATÓRIO

Alguns toretes de árvores mortas de *P. taeda* foram trazidos ao Laboratório de Entomologia do CNPF/EMBRAPA, para observações. Foram colocados em gaiolas teladas, medindo 100 cm x 40 cm x 40 cm, em câmara climatizada ($t = 25 \pm 1^\circ \text{C}$, U.R. = $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas). Os adultos emergiram no período de 6 de maio a 22 de junho de 1988.

A fêmea, ao realizar a postura, insere na madeira seu longo ovipositor, que mede em torno de 20 mm, a uma profundidade variável de 8 mm a 20 mm. O processo dura em torno de 10 a 15 minutos. O período de oviposição, no laboratório, durou em média, seis dias. Na casca dos toretes, colocados nas gaiolas para a realização das posturas, verificou-se uma grande quantidade de pequenas perfurações realizadas pela fêmea para ovipositar. Notou-se, também uma grande quantidade de respingos de resina devido a estas perfurações.

Em laboratório, emergiram 235 machos e 47 fêmeas, proporcionando uma razão sexual de 5:1. Foi observada uma variação muito grande quanto ao tamanho, tanto de machos como de fêmeas. A variação do comprimento dos machos foi de 8 mm a 32 mm, e das fêmeas, de 14 mm a 37 mm. A longevidade média dos adultos foi de oito dias.

As larvas são cilíndricas, de coloração esbranquiçada, com três pares de patas torácicas; vestigiais e um pequeno espinho marrom-avermelhado na região supra-anal. As mandíbulas são fortes e de coloração marrom-avermelhada.

As galerias são feitas no interior da madeira, geralmente no sentido longitudinal, e os orifícios são fechados por uma serragem fina bem compactada. As câmaras pupais são construídas próximas à casca e, para emergir, os adultos cortam a casca e saem do interior da madeira, deixando orifícios de diferentes diâmetros.

4. CONCLUSÕES

Em função dos riscos que *Sirex noctilio* representa para os plantios de *Pinus* spp. no Brasil, será necessário tomar medidas para viabilizar o controle deste inseto.

A vasta bibliografia a respeito dos siricídeos propicia a agilização de pesquisas, uma vez que podem ser eliminadas várias etapas que já foram suficientemente estudadas, principalmente na Austrália. Entretanto, alguns aspectos devem ser estudados mais detalhadamente, com respeito ao surto verificado no Brasil.

Devido ao desconhecimento do comportamento deste inseto no Brasil, a curto prazo, será necessário o estudo da sua dinâmica populacional e dos danos, que são fatores fundamentais para implantação do programa de controle do inseto. Paralelamente, deverá ser realizado um mapeamento da área de ocorrência do inseto e contatos com organismos internacionais de pesquisa, para a coleta e importação de inimigos naturais, já testados com sucesso em outros países. Estruturas de laboratórios de controle biológico devem ser preparadas para a consecução do programa.

Em decorrência dos vastos estudos já realizados com *S. noctilio*, em outros países, acredita-se que o seu controle poderá ser obtido dentro de seis anos, se houver empenho e incentivo de instituições públicas e privadas brasileiras. Na Austrália, onde *S. noctilio* também foi introduzido, levou-se mais de 20 anos para que o controle da praga fosse estabelecido, devido ao desconhecimento que havia sobre esse inseto.

No intuito de prevenir e minimizar ataques e danos da "vespa-da-madeira", sugere-se que os programas de manejo silvicultural sejam rigorosamente seguidos, principalmente a realização de desbastes, para diminuir a competição entre árvores e manter o vigor dos povoamentos de *Pinus* spp.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Dr. David R. Smith, do Systematic Entomology Laboratory - U.S. National Museum, Washington, pela confirmação e identificação da espécie do inseto e ao Professor Dr. Tasso Leo Krugner, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ/USP, Piracicaba, pela identificação do fungo *Botryodiplodia*.

5. REFERÊNCIAS

- BEDDING, R.A. & AKHURST, R.J. Use of *Deladenus siricidicola* in the biological control of *Sirex noctilio* in Australia. **Journal of Australian Entomological Society**, **13**:129-35, 1974.
- COUTTS, M.P. The mechanism of pathogenicity of *Sirex noctilio* on *Pinus radiata*. I. Effects of the symbiotic fungus *Amylostereum* (Thelophoraceae). **Australian Journal of Biological Science**, **22**: 915-24, 1969.
- FURNISS, R.L. & CAROLIN, V.W. **Western forest insects**. Washington, USDA Forest Service, 1977. 654p.
- GILBERT, J.M. & MILLER, L.W. An outbreak of *Sirex noctilio* (F.) in Tasmania. **Australian Forestry**, **16**: 63-69, 1952.
- IEDE, E.T., MENDES, C.; ROMANOWSKI, H. & PENTEADO, S.R.C. Ocorrência de *Eacles ducalis* Walker, 1985 (Lepidoptera :Saturniidae) em povoamentos de *Pinus taeda* L., no Município de Santa Cecília, SC. In: CONGRESSO FLORESTAL DO PARANÁ, 2., ENCONTRO PARANAENSE DE ENGENHEIROS FLORESTAIS, 3., Curitiba, 1988. **Anais...** Curitiba, Instituto Florestal do Paraná, 1988. p.1.
- KIRK, A.A. Bioclimates of Australian *Pinus radiata* areas and *Sirex noctilio* localities in the Northern Hemisphere. **Australian Forestry**, **37**(2):126-31, 1974.
- MADDEN, J.L. Oviposition behaviour of the woodwasp, *Sirex noctilio* F. **Australian Journal of Zoology**, **22**:341-51, 1974.

- MADDEN, J.L. An analysis of an outbreak of the woodwasp, *Sirex noctilio* F. (Hymenoptera, Siricidae), in *Pinus radiata*. **Bulletin of Entomological Research**, **65**, 491-500, 1975.
- MARTINS, A.J. & PEDROSA MACEDO, J.H. Surto de geometrídeos desaciculadores em *Pinus*. **Floresta**, **14** (3):64-8, 1983.
- MILLER, D. & CLARK, A.F. *Sirex noctilio* and its parasite in New Zeland. **Bulletin of Entomological Research**, **26**:149-54, 1935.
- MORGAN, D.F. Bionomics of Siricidae. **Annual Review of Entomology**, **13**:239-56, 1968.
- RAWLINGS, G.B. & WILSON, N.M. *Sirex noctilio* as a beneficial and destructive insect to *Pinus radiata*. **New Zeland Journal of Forestry**, **6**:1-11, 1949.
- SHIMIZU, J.Y. & HIGA, A.R. Variação racial do *Pinus taeda* L. no sul do Brasil até o sexto ano de idade. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, (2):1-25, 1981.
- SMITH, D.R. **Hymenopterum catalogus**. The Haque, Dr. W. Junk B.V., 1978. p.59-63.
- SMITH, D.R. A synopsis of the sawflies (Hymenoptera: Symphyta) of América south of the United States: introduction, Xyelidae, Pamphiliidae, Cimbicidae, Diprionidae, Xyphidiidae, Siricidae, Orussidae, Cephidae. **Sistematic Entomology**, **13**:205-61, 1988.
- SPRADBERY, J.P. & KIRK, A.A. Aspects of the ecology of siricid woodwasps (Hymenoptera: Siricidae) in Europe, North Africa and Turkey with special reference to the biological control of *Sirex noctilio* F. in Australia. **Bulletin of Entomological Research**, **68**:341-59, 1978.
- TAYLOR, K.L. The introduction and establishment of insect parasitoids to control *Sirex noctilio* in Australia. **Entomophaga**, **21**:429-40, 1976.
- TAYLOR, K.L. Evaluation of the insect parasitoids of *Sirex noctilio* (Hymenoptera: Siricidae) in Tasmania. **O ecologia**, **32**:1-10, 1978.
- TAYLOR, K.L. The *Sirex* woodwasp: ecology and control of an introduced forest insect. In: KITCHING, R.L. & JONES, R.E. **The ecology of pests**, some australian case histories. Melbourne, CSIRO, 1981. p.231-48.
- VILLA, W.M.; FONTES, M.A. & TEIXEIRA, E.P. Primeiro surto de *Glena* sp. (Geometridae: Lepidoptera) lagarta desfolhadora de *Pinus patula*. **Boletim Técnico IF.**, São Paulo, **18**:25-8, 1975.