

EFICIÊNCIA DE DIFLUBENZURON À "LAGARTA-PARDA" DO EUCALIPTO,
Thyriniteina arnobia STOLL, 1782 (LEPIOPTERA: GEOMETRIDAE),
EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO E CAMPO¹

Germi P. Santos²

Norivaldo dos Anjos³

José C. Zanuncio³

Terezinha V. Zanuncio⁴

ABSTRACT

(Efficiency of diflubenzuron against the eucalyptus
gray-caterpillar *Thyriniteina arnobia* Stoll, 1782
(Lepidoptera: Geometridae) in laboratory
and field conditions)

The objective of the study was to test efficiency of diflubenzuron (Dimilim) for the control of the larvae of *Thyriniteina arnobia* Stoll, 1782 on eucalyptus. Dosage-mortality tests were carried out in the laboratory with Dimilim 25-PM, and, in field, with Dimilim ODC-45, applied by airplane at 3 liters/hectare.

Laboratory results indicated that to obtain a larval mortality of 80%, it would be necessary to apply 209.0, 92.0 and 97.0 g a.i./ ha for the first, second and third instars, respectively. For a mortality of 98%, the amounts required would increase to 587.7, 363.0 and 203.0 g a.i./ ha, with an increasing efficiency of the product against the later instars.

The field results indicated that to obtain a larval mortality of 80% it would be required the application of 504.0 g / ha of the commercial product; however, because of the mode of action of the product, the evaluation made 15 days after application revealed that this value is an underestimation of the efficiency.

Recebido em 22/08/89

¹ Pesquisa financiada pelo IBAMA/BASF/MAFLA

² EMBRAPA/EPAMIG-CRZR Caixa Postal 216, 36570 Viçosa, MG. Bolsista do CNPq.

³ Departamento de Biologia Animal da UFV, 36570 Viçosa, MG. Bolsista do CNPq.

⁴ Mestrado de Entomologia - DBA/CCB/UFV.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo, testar a eficiência do diflubenzuron (Dimilim) no controle da "lagarta-parda" do eucalipto, *Thyriteina arnobia* Stoll, 1782. Foram realizados testes de laboratório com Dimilim 25-PM e de campo com Dimilim ODC-45, aplicado por meio de avião, na vazão de 3,0 litros da mistura por hectare.

Em laboratório, para se obter uma mortalidade de 80%, há necessidade de se aplicar 209,0; 92,0 e 97,0 g i.a./ha para o primeiro, segundo e terceiro ínstaes. Para uma mortalidade de 98%, necessita-se de 587,7; 363,0 e 203,3 g i.a./ha, o que revela uma crescente eficiência do produto para ínstaes mais desenvolvidos. Os resultados de campo revelaram que para uma mortalidade de 80%, necessita-se de 504,0 g p.c./ha e que por se tratar de produto de baixo impacto, as avaliações finais aos 15 dias, levaram a uma subestima da eficiência.

INTRODUÇÃO

A corrida em busca de novas fontes energéticas fez com que o Brasil se antecipasse a grande número de países, no uso da madeira como combustível, a qual constitui 21,5% do consumo global de energia (BRITO & BARRICHELO, 1979), colocando o país em quarto lugar no mundo em implantação de maciços florestais homogêneos (CLEMENTE, 1976). Entre as espécies mais usadas para o reflorestamento, o eucalipto tem ocupado cerca de 55% das áreas plantadas (POTMA *et al.*, 1976) e, em Minas Gerais, essa proporção chega a 88% dos reflorestamentos (VICTOR, 1977).

Paralelamente ao incremento das áreas de plantio, os problemas entomológicos foram aumentando e, além das formigas cortadeiras que requerem um dispêndio para controle de 5% do custo de implantação da floresta (CLARK, 1972), surgiram os problemas com lepidópteros desfolhadores, que sempre foram uma constante ameaça aos plantios de eucalipto (SILVA, 1949; FONSECA, 1950; OSSE & BRIQUELOT, 1970; BAULUT & AMANTE, 1971; ZANUNCIO & LIMA, 1975 e SILVA *et al.* 1978). O problema principal em Minas Gerais se refere à presença da "lagarta-parda" *Thyriteina arnobia* Stoll, 1782, que na região de João Pinheiro e Presidente Olegário, infestou uma área superior a 400.000ha de eucalipto, trazendo sérios danos para essa cultura.

O uso de produtos químicos convencionais em área tão extensa não tem sido aceita e, produtos de baixo impacto ecológico como diflubenzuron e *Bacillus thuringiensis* podem consti-

tuir-se em medidas promissoras. Diflubenzuron pertence a um grupo de inseticidas que quando ingerido pelas fases jovens do inseto, provoca a inibição do desenvolvimento da cutícula e leva à deformidades morfológicas no estágio pupal das pragas (RET NAKARAM & SMITH, 1975 e FOGAL, 1975). Devido à sua baixa toxicidade para os inimigos naturais, diflubenzuron é indicado para o controle integrado sem nenhum prejuízo para os parasitóides, como *Apanteles melanoscelus* (GRANETT & DUMBAR, 1975; GRANETT & WESELOH, 1975 a,b e WESTGARG, 1979). O emprego de diflubenzuron tem sido feito e recomendado em larga escala para proteger essências frutíferas e florestais em várias partes do mundo. A sua indicação não se prende ao fato somente de sua ação seletiva, mas também pela comprovada eficiência de controle, quando comparada com outros grupos de inseticidas convencionais (GRANETT & DUMBAR, 1975; NEISESS *et al.*, 1976 e HARPER & ABRAHANSON; 1979).

Face ao problema existente e da necessidade na busca de uma solução, procurou-se testar o produto contra a praga em questão, esperando-se encontrar um ponto de equilíbrio para a eucaliptocultura na região de João Pinheiro e Presidente Olegário, áreas de Cerrados em Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos de laboratórios foram desenvolvidos no Laboratório de Entomologia Florestal da UFV, em Viçosa, MG e no Centro de apoio à pesquisa Florestal da Mannesmann, em João Pinheiro, MG. Em Viçosa, a criação das lagartas para a pesquisa foi feita a partir de material trazido da região de João Pinheiro (ovos, pupas e adultos). Quando as lagartas atingiram o estágio desejado para os testes, foram separadas de acordo com o esquema de tratamento. O delineamento estatístico usado foi o de parcelas inteiramente casualizadas, composto de 10 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se de dosagens, inicialmente em intervalos de 10,0 g i.a./ha (0 a 100g i.a./ha); de 25 g i.a./ha (0 a 225,0g i.a./ha) e 50,0g i.a./ha (0 a 450,0g i.a./ha). Cada unidade experimental se constituiu de um pote plástico fosco, com 10 cm de altura por 10 cm de diâmetro e capacidade de 1/2 kg, que recebeu cinco lagartas e um galho com duas folhas de eucalipto, pulverizadas. Para manter túrgidas as folhas por vários dias, o galho foi introduzido em um frasco de vidro (tipo penicilina), contendo água, através de um orifício na tampa. Dimilim 25-PM foi pulverizado nas folhas com atomizador "De Vilbis", em uma área padrão de 0,4 metros quadrados com 10,0 ml da solução, o que correspondeu a uma vazão de 250 l/ha. Após o término da operação de aplicação dos tratamentos, os potes foram colocados sobre prateleiras, em sala fechada com iluminação artificial e temperatura ambiente. Nos testes realizados em João Pinheiro, a metodologia foi idêntica exceto a coleta de lagartas que foi

feita diretamente do campo, momentos antes da aplicação dos tratamentos. As anotações de mortalidade foram inicialmente em intervalos diários até o final de cinco dias e, posteriormente, em intervalos de três dias até o final de 12 dias.

Os testes de campo foram realizados em João Pinheiro, em povoamentos de *Eucalyptus grandis* com 2,5 anos de idade, pertencentes à Mannesmann Agro-Florestal Ltda. Os povoamentos onde se realizou o teste encontravam-se infestados com lagartas do primeiro ao quarto instar, onde predominavam as de terceiro instar, na base de 306 lagartas por metro quadrado de galho a mostrado. O diflubenzuron (Dimilim ODC-45) foi aplicado por meio de avião com equipamento "micron-air", na vazão de 3,0 l/ha, adicionado ao óleo diesel. Inicialmente, fez-se um teste piloto, utilizando-se as dosagens de 100, 150 e 200 g de Dimilim ODC-45 por hectare, o que não forneceu subsídios para avaliação, por constituir-se possivelmente em sub-dosagens. O teste definitivo foi realizado com 100, 300 e 600 g de Dimilim ODC-45 por hectare + testemunha. A área de aplicação de cada tratamento foi de 15 ha, sendo que as avaliações foram feitas em 10 amostras distribuídas preferencialmente na parte central de cada tratamento, para se evitar problemas com deriva. Cada amostra foi constituída de um galho com folhas, escolhido ao acaso e medido o seu comprimento e largura, onde procedeu-se à contagem do número de lagartas. A aplicação dos tratamentos foi realizada entre 6:00 e 8:00 horas e procedeu-se a uma calibragem do avião para se obter uma vazão real de 3,0 l da mistura/ha. As contagens de lagartas no galhos foram feitas em intervalos de três dias e, para efeito de análise, foram utilizadas aos 11 e 15 dias, devido ao efeito lento do produto. Para as avaliações finais de mortalidade, tanto em laboratório quanto para o campo, os dados foram corrigidos pela fórmula de Abbott e transformados em próbites, que exprimem as quantidades necessárias de produtos para atingir as mortalidades desejadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por se tratar de um produto novo para a praga em questão, ocorreram imprevistos quanto à metodologia de avaliação. Em laboratório, as dosagens com intervalo de 10,0 e 25,0 g i.a./ha não foram ideais para se definir bons parâmetros de medições. Inicialmente, as folhas foram tratadas, colocadas para as lagartas e trocadas por folhas sem tratamento, após dois dias. Tal processo não surtiu efeito porque diflubenzuron tem que ser ingerido em taxas constantes para se evitar a reversibilidade, quando interrompida a sua ingestão. Também o intervalo de tempo para se fazer a avaliação final é importante. Em condições normais, a lagarta leva de três a cinco dias para mudar de instar. Todavia, sob efeito de diflubenzuron, esse tempo é estendido entre as ecdises. Devido a isto, vários testes foram rejeitados quanto aos resultados obtidos. Na Figura 1,

a reta A, que representa a regressão da mortalidade de lagartas do 1º instar, mostra que para se obter uma mortalidade de 80%, seriam necessárias aproximadamente 433,0 g de i.a./ha, quando se faz a avaliação após cinco dias. Já na reta B, que representa o mesmo parâmetro, o mesmo índice de mortalidade é obtido com 209,0 g de i.a./ha, quando a avaliação final ocorre aos 12 dias da aplicação. Na Figura 2, as retas C e D representam os instares II e III; ao final de 12 dias, para se obter uma mortalidade de 80% seriam necessárias 92,0 e 97,0 g de i.a./ha do produto, respectivamente. Todavia, quando se analisa essa mesma Figura para a mortalidade de 98%, para os três instares, conclui-se que a quantidade de produto requerido, diminui à medida em que a lagarta se desenvolve, ou seja, são requeridas 578,0; 363,0 e 203,0 g de i.a. para os instares I, II e III, respectivamente. Tal comportamento, indica que há uma queda de consumo em termos percentuais de 38,2% do primeiro para o segundo instar e de 65,5% do primeiro para o terceiro, para se atingir o mesmo índice de mortalidade. Como a taxa de consumo foliar pelas lagartas cresce substancialmente de um instar para outro, acredita-se que a ingestão do produto seja maior e, desta forma, surta melhor efeito. Baseado nesta hipótese, o Dimilim que apesar de não ter demonstrado uma eficiência satisfatória para a praga em questão, poderá ser um produto de grande valia para se aplicar posteriormente ao *Bacillus thuringiensis*, que atua mais eficientemente em lagartas nos primeiros instares. Desta forma, indivíduos remanescentes que escaparem da ação do primeiro produto, seriam controlados pelo diflubenzuron. Verificou-se em todos os instares que o produto apresenta uma certa rejeição para lagartas, nas dosagens mais elevadas, ou seja, a partir de 400,0 g de i.a./ha.

Para os testes realizados no campo com Dimilim ODC-45, por meio de aplicação aérea, as avaliações da mortalidade foram realizadas aos 5, 11 e 15 dias. Os dados coletados aos cinco dias não forneceram elementos coerentes que pudessem propiciar uma boa análise. Na figura 2, as retas E e F representam os resultados obtidos aos 11 e 15 dias, respectivamente. Para se atingir uma mortalidade de lagartas da ordem de 80% necessita-se de uma dosagem aproximada de 572,0 e 504,0 g de p.c./ha, no período de 11 e 15 dias. Todavia, a metodologia de amostragem e avaliação empregadas não foram compatíveis com o produto utilizado, pois sendo diflubenzuron um produto de baixo impacto, requer um intervalo de tempo maior para se ter um resultado final. Como o nível de infestação de lagartas era alto, a desfolha nas parcelas testemunhas foi acentuada e, antes mesmo que se coletasse os dados finais as lagartas tinham migrado para outros galhos, em busca de alimentação. Desta forma, quando se corrigiu a mortalidade, baseada na testemunha, houve uma subestimação da eficiência do produto. Devido a esse fato, as retas E e F mostram que para obter mortalidade próxima aos 100% será necessário uma dose elevada do produto.

CONCLUSÃO

Acredita-se que o diflubenzuron, pelas características que apresenta, principalmente quanto ao baixo impacto ecológico, credencia o seu emprego a um programa de manejo integrado de lepidópteros desfolhadores de florestas. Por se tratar de um produto novo para o controle de *T. arnobia*, ocorreram impresvistos que mudaram o curso da metodologia, tanto em laboratório quanto no campo. Por isto, seria interessante que mais pesquisas fossem desenvolvidas para se atingir um ponto ideal de equilíbrio principalmente na adequação de uma metodologia de avaliação final de mortalidade em condições de campo, pois ficou evidenciado neste trabalho que o critério utilizado levou a uma subestimação da eficiência.

AGRADECIMENTOS

Ao IBDF, atual IBAMA, financiador da pesquisa, à BASF pela doação dos produtos e às empresas de reflorestamento, Manesman Agro-Florestal Ltda e White Martins S/A que participaram ativamente deste trabalho através de seus técnicos, funcionários e estrutura de apoio, sem o que não haveria condições para a realização deste estudo.

- A = I ÍNSTAR, AVALIAÇÃO AOS 5 DIAS ($y = -0,77 + 2,84 \log(x)$)
 B = I ÍNSTAR, AVALIAÇÃO AOS 12 DIAS ($y = 1,13 + 2,4 \log(x)$)
 C = II ÍNSTAR, AVALIAÇÃO AOS 12 DIAS ($y = 0,99 + 2,47 \log(x)$)
 D = III ÍNSTAR, AVALIAÇÃO AOS 12 DIAS ($y = -5,07 + 5,48 \log(x)$)

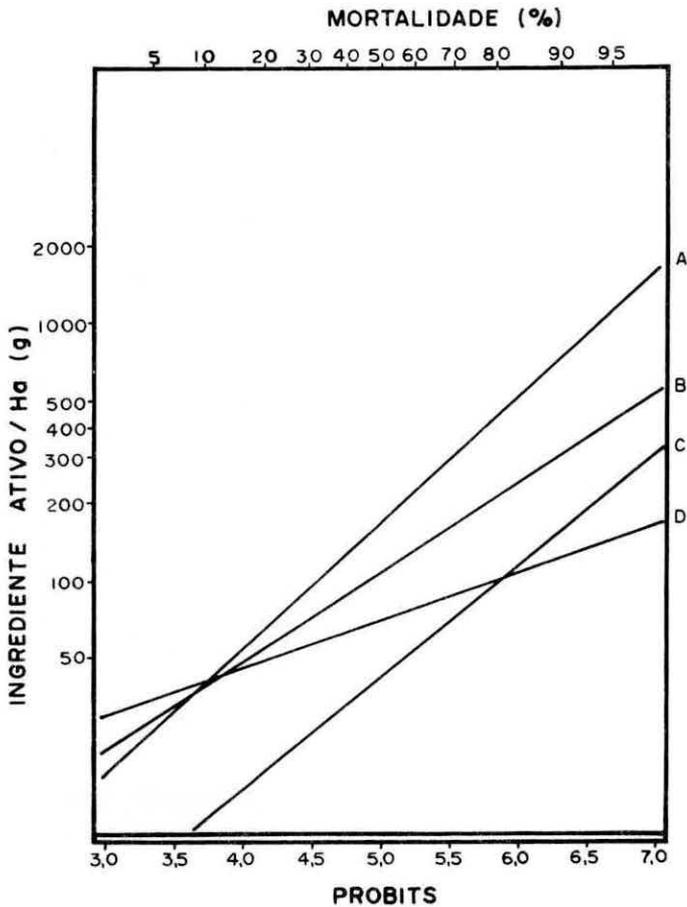


FIGURA 1 - Regressão da mortalidade de lagartas de *Thyrinteina arnobia* pertencentes ao I, II e III ínstares, tratadas com Dimilim 25-PM, em laboratório.

E = AVALIAÇÃO AOS 11 DIAS ($y = 2,45 + 1,23 \log (x)$)

F = AVALIAÇÃO AOS 15 DIAS ($y = 1,98 + 1,46 \log (x)$)

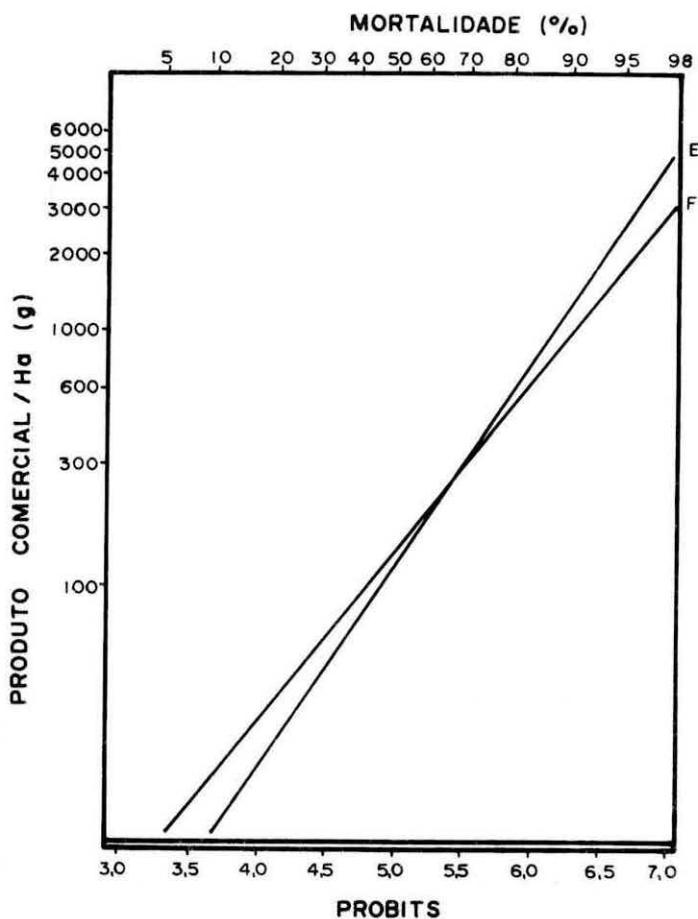


FIGURA 2 - Regressão da mortalidade de lagartas de *Thyrinteina arnobia* tratadas com Dimilim ODC-45, no campo.

LITERATURA CITADA

- BALUT, F.F. & AMANTE, E. Nota sobre *Eupsedosoma involuta* (Sepp., 1853) (Lepidoptera: Arctiidae), praga de *Eucalyptus* sp. *Biológico* 37 (1): 13 - 16, 1971.
- BRITTO, J.O. & BARRICHELLO, L.E.G. Usos diretos e propriedades da madeira para geração de energia. *Silvicultura* 2 (12): 26 - 28, 1971.
- CLARK, E.W. Status and Future Needs of Forest Entomology Research in Brazil. Report of consultant in forest entomology. Roma, FAO, 1972. 34p. (Project Working Document, 7).
- CLEMENTE, A.M. Atualidade, potência florestal. *Silvicultura* 1(3): 10 - 13, 1976.
- FOGAL, W.H. Effect of phenyl-benzoyl urea/1-(Chlorophenyl) -3 (2,6-diflubenzoil) - urea/on *Diprion similis* (Hymenoptera: Diprionidae). *Can. Ent.* 109: 981 - 986, 1977.
- FONSECA, M. Sobre pragas do eucalipto, especialmente lagartas. *Chacaras Quint.* 82(1): 37 - 40, 1950.
- GRANETT, J. & DUMBAR, D.M. TH-6040: Laboratory and field trial for control of Gypsy Moth. *J. econ. Ent.* 68(1):99 - 102, 1975.
- GRANETT, J. & WESELOH, R.M. Gypsy Moth control with Dimilin spray timed to minimize effects on the parasite *Apanteles melanoscelus*. *J. econ. Ent.* 68 (3): 403 - 404, 1975 a.
- GRANETT, J. & WESELOH, D.M. Dimilin toxicity to the Gypsy Moth larval parasitoid, *Apanteles melanoscelus*. *J. econ. Ent.* 68 (5): 577 - 580, 1975 b.
- HARPER, J.D. & ABRAHANSON, L.P. Forest tent caterpillar control with aerially applied formulations of *Bacillus thuringiensis* and Dimilin. *J. econ. Ent.* 72: 74 - 77, 1979.
- NEISSES, J.; MATIN, P.; SCHAEFEK, R. Field evaluations of acephate and dimilin against the douglas-fir tussock moth. *J. econ. Ent.* 69 (6): 783 - 786, 1976.
- OSSE, L. & BRIQUELOT, A. Ocorrência de insetos em eucaliptos da Cia. Siderúrgica Belgo-Mineira e combate experimental por diversos meios. *Brasil Florestal* 1 (2): 21 - 24, 1970.
- POTMA, H.L.; HENGEN, S.; ALPANDE, M.R.A. *Uma análise estatística da atual Situação florestal brasileira.* Brasília, Projeto de Desenvolvimento e Pesquisa Florestal, 1976, 72p. (Série Técnica, 3).

- RETNAKARAN, A. & SMITH, L. - Morphogenetic effects of an inhibitor of cuticle development on the sprucebudworm, *Choristoneura fumiferana* (Lepidoptera: Tortricidae) *Can. Ent.* 107: 883 - 886, 1975.
- SILVA, A.G. A tremenda ameaça a eucaliptocultura nacional. *Chácaras Quint.* 80 (2): 165 - 166, 1949.
- SILVA, N.A.; ZANÚNCIO, J.C.; CLARK, E.W.; FARIA, A.B. *Sabulo des caberata* Guenée, 1857 (Lepidoptera: Geometridae). Uma nova praga desfolhadora de eucaliptos em Minas Gerais. *Revta Árvore* 1 (1): 1 - 8, 1978.
- VICTOR, M.A.M. O reflorestamento incentivado, dez anos depois. *Silvicultura* 1 (6): 18 - 46, 1977.
- WESTGARD, P.H. Colding moth control on pear with diflubenzuron and effects on nontarget pests and beneficial species. *J. econ. Ent.* 72: 552 - 554, 1979.
- ZANÚNCIO, J.C. & LIMA, J.O.G. Ocorrência de *Sarsina violascens* (Herrsch-Schaeffer, 1856) (Lepidoptera, Lymantriidae) em eucaliptos de Minas Gerais. *Brasil Florestal* 6 (23): 48-50, 1975.