

EFEITO DO BHC SÔBRE AS MOSQUINHAS CERATOPOGONI-  
DEAS POLINIZADORAS DO CACAUERO

José A. Ventocilla\*

1. INTRODUÇÃO

A polinização das flores do cacaueiro é devida à ação de insetos, como provam as investigações de BILLES (1), POSNETTE (12), STAHEL (14) e SAUNDERS (13). O uso de inseticidas é prática generalizada em quase todas as regiões cacaueiras do mundo, como medida de combate às pragas. No entanto, até o momento, pouco se sabe da influência que exerce a aplicação de inseticidas sobre os insetos associados ao fenômeno da polinização, especialmente sobre as mosquinhas Ceratopogonídeas.

Neste trabalho, procurou-se determinar a atividade da população destas mosquinhas face ao polvilhamento aéreo extensivo dos cacauais com BHC a 1% de isômero gama (pó). O trabalho foi efetuado na região cacaueira da Bahia, no Município de Itajuípe, nos meses de dezembro de 1965 a janeiro de 1966, cobrindo, aproximadamente, 25 dias do período de floração intensa correspondente ao "temporão"\*\*\*.

\* Entomologista do Setor de Entomologia e Zoologia Agrícolas, Centro de Pesquisas do Cacau, Bahia, Brasil.

Recebido para publicação em 28-6-1967.

\*\* "Temporão": colheita proveniente da floração fora de época.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Diversos investigadores têm estudado a polinização da flor do cacaueiro, concluindo, categóricamente, que os insetos são os principais agentes responsáveis por esse fenômeno. STAHEL (14), HARLAND (6), POSNETTE (9), BILLES (1) e FONTANILLA (5), dentre outros, mostraram que insetos alados e ambulatórios eram responsáveis pela polinização da flor do cacaueiro, em diferentes regiões produtoras. CARACIOLLA, citado por BILLES (1), estudando o comportamento de formigas e tripes, concluiu que os últimos eram responsáveis pela polinização. Posteriormente, COPE (3), em Trinidad, verificou também uma correlação entre a densidade dos tripes nas flores do cacaueiro e a quantidade de frutos fixados. POSNETTE (12), em Ghana, apontou duas espécies de formigas como polinizadoras, registrando que insetos alados foram responsáveis pela metade da polinização, sendo estes mais eficientes, embora sua presença não fosse constante, ocorrendo em surtos de população.

BILLES (1) chamou a atenção para as mosquinhas Forcipomyia spp., como agentes mais importantes na polinização cruzada do cacaueiro em Trinidad. Posteriormente, em 1944, POSNETTE (8) concluiu que Forcipomyia spp. são as únicas polinizadoras conhecidas que depositam o polen, em quantidade apreciável, na superfície estigma-estilete da flor do cacaueiro. O mesmo autor (9), em 1950, considerou que as medidas de combate químico às pragas do cacaueiro poderiam afetar tais insetos polinizadores. STELZER et alii (15) concluíram que aplicações a alto volume de Dieldrin e DDT, a intervalos de 30 (trinta) dias, não tiveram efeito adverso na polinização do cacaueiro em Costa Rica, e sim aumento de população. Porém, CARDONA (2), na Colômbia, encontrou que muitos inseticidas clorados (BHC, Dieldrin, Clordane, Toxafeno, DDT e Metoxicloro) prejudicavam a polinização, sendo o BHC e o Dieldrin aconselhados a serem usados em doses comerciais, visto serem menos prejudiciais. ENTWISTLE e HURD (4), em Ghana, observaram que a população de mosquinhas Ceratopogonideas polinizadoras do cacaueiro decrescia após aplicações de Lindane e Dieldrin a baixo volume no combate aos mirídeos, e que aparentemente a quantidade de flores e frutos não decrescia em confronto com a testemunha. Não fazem, porém, comentários relativamente à tendência estacional das Ceratopogonideas durante o estudo. KNOKE e SAUNDERS (8), estudando

a influência do Carbaryl, Malation, Dieldrin e Dimethoato no desenvolvimento floral, e da produção de frutos do cacaueiro em Costa Rica, encontraram que estes inseticidas reduziam o número de insetos polinizadores, especialmente Frankliniel - la parvula Hood e Toxoptera spp.

No presente trabalho, é estudado um método indireto de se determinar a população das mosquinhas Ceratopogonideas presentes nas flores do cacaueiro tratadas com BHC a 1% de isômero gama (pó), por via aérea.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em duas áreas de cacaueiro com mais de trinta anos de idade, localizadas no Município de Itajuípe, Estado da Bahia, distante 18 km do Centro de Pesquisa do Cacau e a 43 km da costa atlântica.

Foi utilizado um helicóptero "BELL" tipo G-2 de 1949, equipado com os dispositivos necessários para realizar polvilhamentos; e o inseticida BHC a 1% de isômero gama (Hexacloro-ciclo-hexano, veiculado em talco), de uso corrente na região. Um polvilhamento intensivo que abrangeu todo o ecossistema do cacaueiro foi feito para determinar-se a influência desse inseticida sobre a população das Ceratopogonideas. Esta operação foi iniciada em 18.12.65, na época de maior floração para o "temporão", mediante o uso da referida aeronave, cujo equipamento possibilitou uma distribuição uniforme de 25 quilos de inseticida por hectare, em média. Foram ainda levadas em consideração a penetração, difusão e deposição do inseticida, sem a interferência marcante do vento, chuva e neblina, condições essas que se apresentavam às primeiras horas da manhã. No trabalho, foi utilizado o desenho experimental inteiramente casualizado, com dois tratamentos e 20 repetições representadas por cacaueiros. O tratamento consistiu no polvilhamento aéreo com BHC a 1% de isômero gama, comparando-se à testemunha. A unidade experimental consistiu de 20 flores, das quais se tomaram os dados, quais sejam, a presença de massa de pólen no estigma-estilete da flor de cacaueiro (10).

A técnica utilizada neste trabalho foi a seguinte: após realizar-se o polvilhamento aéreo, no dia anterior a cada coleta de material (flores), era eliminada toda flor que estivesse aberta nas árvores escolhidas, a fim de se obter material da mesma "idade". Tal procedimento foi também aplicado pa-

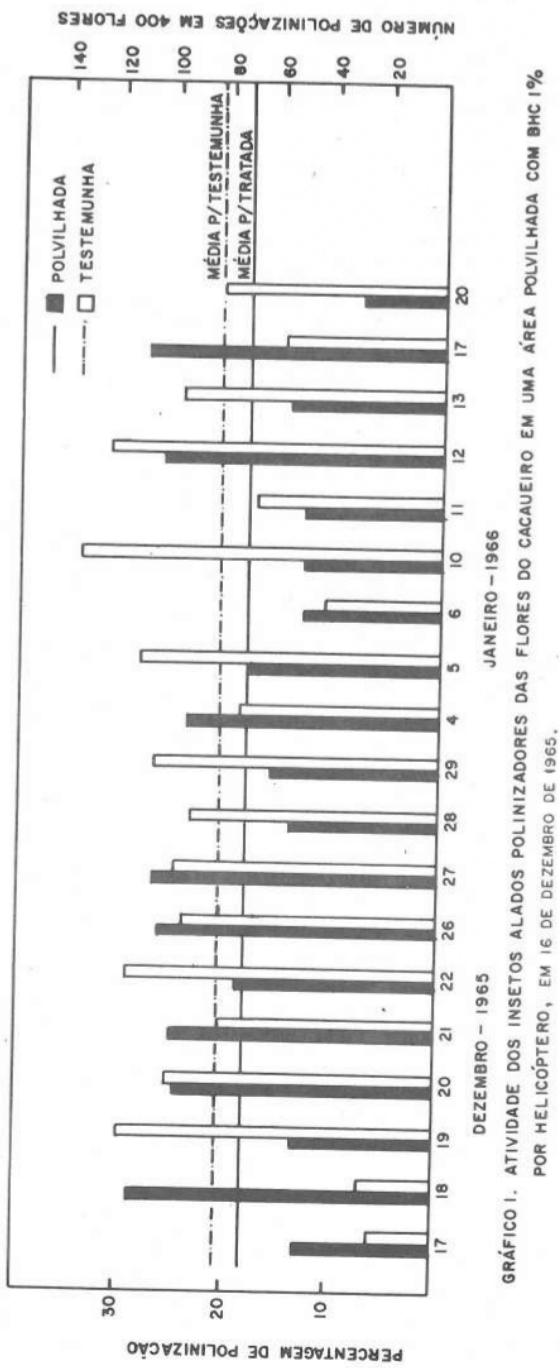
ra árvores testemunhas. As amostragens das flores eram feitas diariamente, a partir das 15 horas, retirando-as ao acaso, o terço médio do tronco de cada árvore. As flores eram colocadas em vidros, cujo fundo foi revestido com papel absorbente umedecido com água, para melhor conservação do material, e transportadas ao laboratório, a fim de serem examinadas ao microscópio. Para detectar-se a presença das massas polínicas no estigma-estilete, foram previamente eliminadas as sépalas, pétalas, estames e "estaminóides", registrando-se a presença ou não de pólen.

#### 4. RESULTADOS EXPERIMENTAIS

Os resultados das contagens das flores polinizadas e a porcentagem de polinização, provenientes das áreas submetidas a estudo, são apresentados no Gráfico 1. Averiguou-se mediante a análise de variância, a significação estatística com dados provenientes das flores polinizadas, detectada a presença de pólen no estigma-estilete da flor do cacaueiro. Observou-se que não houve diferença significativa entre tratamentos ( $CV=21\%$ ). Admitindo-se que as Ceratopogonídeas sejam as únicas polinizadoras conhecidas que depositam massas polínicas típicas, em quantidade apreciável, na superfície estigma-estilete das flores do cacaueiro (8), verifica-se que, aparentemente, as populações desses insetos comportaram-se, na área em questão, de modo semelhante ao descrito por POSNETTE (8).

#### 5. DISCUSSÃO

Como pôde ser observado, a tendência populacional das mosquinhas Ceratopogonídeas polinizadoras, indiretamente detectada na extensa área estudada mostra não ter sofrido sensível efeito do inseticida BHC a 1% de isômero gama (pó). Quando se compararam as populações diárias da área tratada com as da testemunha, expressas em porcentagem, observa-se uma pequena diminuição nas primeiras (Gráfico 1), possivelmente em consequência da ação do inseticida. Paralelamente, foi verificada rápida recuperação da população das mosquinhas na área tratada, atribuível a vários fatores intrínsecos e extrínsecos ao ecossistema, que se refletiram no comportamento destes insetos polinizadores. É admissível, por exemplo, que tenha havido redistribuição da população em decorrência do fácil transporte desses insetos pelas correntes aéreas, das áreas



não tratadas às áreas tratadas (12). Também há a destacar os "habitats" especiais de procriação dessas Ceratopogonideas, a maioria dos quais encontra-se abrigada contra a ação de inseticidas. Há, ainda, como fator adicional, o baixo poder residual do inseticida usado. Deste modo, a população de insetos não deve ter sofrido um desequilíbrio tão profundo a ponto de causar sua redução por tempo prolongado. Fato similar foi registrado por KETTLE (7) no equilíbrio da população de Ceratopogonideas de interesse médico, restabelecido em curto espaço de tempo, quando tentativamente controladas pelo uso intensivo e extensivo de inseticidas.

## 6. CONCLUSÕES

- 1 - O BHC a 1% de isômero gama (pó), aplicado por helicóptero na área de cacau em estudo, provocou uma pequena diminuição de insetos polinizadores.
- 2 - O método utilizado mostrou-se eficiente na interpretação dos resultados para a determinação indireta da intensidade de Ceratopogonideas nas flores do cacaueiro.
- 3 - Verificou-se uma relação direta entre a população de Ceratopogonideas e a presença de massas polinícias típicas nas flores observadas.
- 4 - O repovoamento das mosquinhas Ceratopogonideas, nas áreas tratadas, verificou-se em curto espaço de tempo.
- 5 - Sugere-se que sejam realizados estudos semelhantes, utilizando-se outros inseticidas de possível uso na região cacaueira, aplicados por via terrestre manual ou motorizada, objetivando-se estudar sua influência sobre outros insetos polinizadores, além das Ceratopogonideas.

## 7. RESUMO

Os insetos Forcipomyia spp. (Diptera, Ceratopogonidae) e congêneres são os principais agentes polinizadores da flor do cacaueiro nas maiores regiões produtoras de cacau.

Nesta investigação, procurou-se determinar a atividade da população destas mosquinhas, após um polvilhamento aéreo extensivo dos cacaueiros com BHC a 1% de isômero gama (pó).

O estudo foi realizado em duas áreas de cacaueiros em floração, uma das quais recebeu o polvilhamento, e a outra foi a testemunha. Para se registrarem a presença e a ati-

vidade das Ceratopogonidae polinizadoras, foram usadas flores da mesma "idade" para detectar-se a presença ou ausência de massas de pólen que caracterizam a polinização por estas mosquinhos. A análise estatística indicou que não houve diferença significativa entre tratamentos (CV=21%).

Os resultados mostram que o comportamento da população de insetos polinizadores nas duas áreas de cacau foi semelhante durante o estudo, muito embora se tenha verificado uma pequena diminuição da população na área tratada com o inseticida. Verificou-se também uma relação direta entre a população de Ceratopogonidae e a presença de massas polinicas típicas nas flores observadas.

#### 8. SUMMARY

The Ceratopogonid midges, Forcipomyia spp. and relatives, are the most important cocoa pollinators in the main cocoa producing areas in the world.

The aim of this research was to assess on the population activity of these midges after helicopter dusting with BHC 1% gamma isomer of cocoa plantations.

The study was carried out in two cocoa areas during flowering, one treated with the insecticide and the other with no insecticide, as control. Cocoa flowers of apparently the same "age" were examined to detect the presence and activity of cocoa pollinating Ceratopogonid midges by the presence and/or absence of the typical pollen masses deposited by these insects during pollination.

Statistical analysis did not reveal significant differences between treatments indicating that the behaviour of these pollinating insects, in both areas, was similar during the period of study. However, a slight population decrease in the treated area was observed.

A correlation between the Ceratopogonid population and the presence of typical pollen masses on the cocoa flower stigma was observed.

#### 9. LITERATURA CITADA

1. BILLES, D. J. Pollination of Theobroma cacao L. in Trinidad. Tropical Agriculture, Trinidad 18(8): 151-156. 1941.

2. CARDONA, E. Influencia de siete insecticidas en la polinizacion y la frutificacion del cacao y breve estudio de los insectos polinizadores. Cacao en Colombia 2:41-61. 1953.
3. COPE, F. M. Agents of pollination in cacao. Nineth annual report on cacao research, Trinidad, pp. 13-19. 1940.
4. ENTWISTLE, H. & HURD, J. The effects of insecticides on pollination, flower setting and numbers of pollinator insects. Ann. Rep. Western African Cocoa Res. Inst. 1957-1958. pp. 42-44. 1959.
5. FONTANILLA, B.S. A progress report on the study of insects associated with pollination of Theobroma cacao with special emphasis on midges. Philippine Journal of Agriculture 27 (3-4):143-147. 1965.
6. HARLAND, S.C. Studies in cacao. Tp. I. The method of pollination. Annals of Applied Biology 12(4):403-409. 1925.
7. KETTLE, D.S. The bionomics and control of Culicoides and Lepconops (Diptera, Ceratopogonidae - Heleidae). Annual Review of Entomology, Palo Alto, California, 8:401-418. 1962.
8. KNOKE, J.K. & SAUNDERS, J.L. Induced fruit set of Theobroma cacao by mistblower applications of insecticides. Journal of Economics Entomology, Baltimore, Md 59 (6):1427-1430. 1966.
9. POSNETTE, A. F. Natural pollination of cocoa Theobroma leiocarpa Bern. on the Gold Coast. II. Tropical Agriculture, Trinidad 19(10):188-191. 1942.
10. POSNETTE, A.F. Pollination of cacao in Trinidad. Tropical Agriculture, Trinidad 21(6):115-118. 1944.
11. POSNETTE, A.F. The pollination of cacao in the Gold Coast. Journal of Horticultural Science, Londres 25:155. 1950.

12. POSNETTE, A. F. and ENTWISTLE, H. M. The pollination of cocoa flowers. In Cacao Conference, Londres, 1957. Report Cocoa Chocolate and Confectionery Alliance. pp 66-69. 1959.
13. SAUNDERS, L.G. Methods of studying Forcipomyia midges with special reference to cacao pollinating species(Diptera, Ceratopogonidae). Can. J. Zool. Ottawa, Can. 37: 33-51. 1959.
14. STAHEL, C. Beitrage zur kentniss der bluutenbiologie von Kakao vern Konink. Akad. Wetensch Amsterdam, Afdeeling Naturkunde (Tweede Scetie) 25(6): 3-21. 1928.
15. STELZAR, M. J., SHENEFELT, R. D. & SILLER, L. R. Resultados de pruebas preliminares para determinar los efectos de las asperciones de insecticida sobre la producion del cacao en Costa Rica. Cacao, Turrialba 6(2): 1-10. 1961.