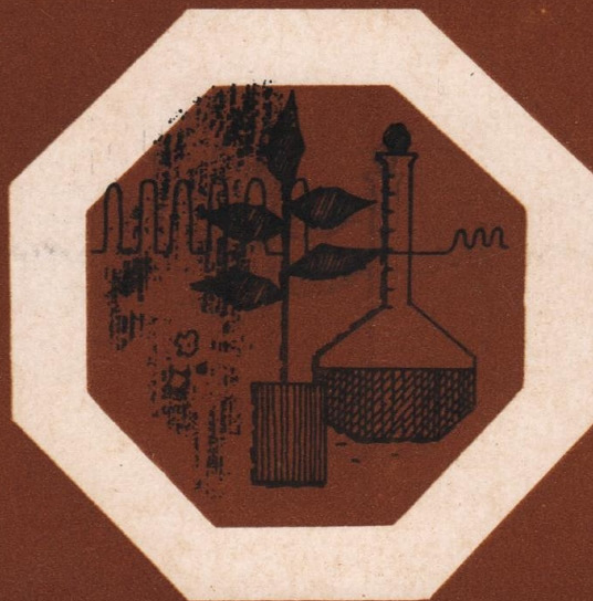
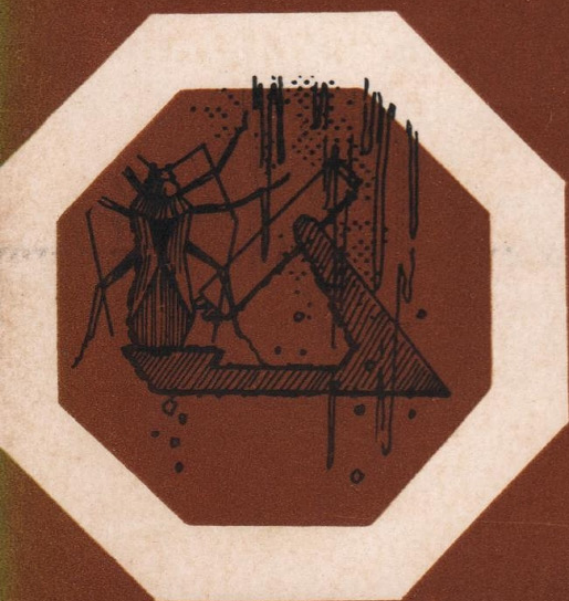


revista
THEOBROMA



V. 11 - OUTUBRO - DEZEMBRO - 1981 N.º 4

Ilhéus-Brasil

COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA—CEPLAC

Órgão vinculado ao Ministério da Agricultura, Brasil

Presidente: Ângelo Amaury Stabile, Ministro da Agricultura; **Vice-Presidente:** Benedito Fonseca Moreira, Diretor da CACEX; **Secretário Geral:** José Haroldo Castro Vieira; **Secretário Geral Adjunto:** Emo Ruy de Miranda; **Coordenador Técnico Científico:** Paulo de Tarso Alvim; **Coordenador Regional:** Fernando Vello.

REVISTA THEOBROMA

Publicação trimestral do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC) da CEPLAC.

Chefe do CEPEC: João Manuel de Abreu; **Chefe Adjunto:** Guillermo Enrique Smith Figueroa.

Comissão de Editoração (COMED): Ronald Alvim, Coordenador; Percy Cabala R.; Antonio Henrique Mariano; Ariovaldo Matos; Jorge Octavio Moreno; Leda Góes Ribeiro; Saulo de Jesus Soria.

Editor: José Correia de Sales.

Assessores científicos: Seleccionados pela COMED e relacionados no último número de cada volume.

Endereço para correspondência (address for correspondence): Editor; Revista Theobroma; Centro de Pesquisas do Cacau—CEPEC; Caixa Postal 7; 45.600, Itabuna, Bahia, Brasil.

Tiragem: 2.000 exemplares

Telex 0732157 CLRC BR.

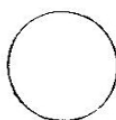
Tel. (073)211-2211 e (and) 211 - 1422

Revista Theobroma, v. I. n.º 1 1971

Ilhéus, Comissão Executiva do Plano
da Lavoura Cacaueira, 1971 —

v. 22,5 cm

1. Cacau -- Periódicos. 1. Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, ed.



CDD 630.7405

REVISTA THEOBROMA

V. 11

Outubro – dezembro 1981

N.4

CONTEÚDO

1. Influência de alguns elementos climáticos nas flutuações populacionais de *Zulia entreriana* (Berg, 1879) e *Deois flavopicta* (Stal, 1854) nas regiões de Nova Odessa e Piracicaba, Estado de São Paulo. **J. M. Milanez, J. R. P. Parra e M. Menezes** 219
2. Um método de criação da cochonilha *Planococcoides njalensis* em plântulas de cacau (em Inglês). **S. Firempong.** 229
3. Estudo comparativo da sobrevivência de *Metarhizium anisopliae* (Metschn) Sorokin em diferentes tipos de solo. **D. P. de Oliveira, G. M. Chaves e E. G. Loures** 233

NOTAS

1. Algumas características químicas e físicas da gordura das sementes do castanheiro-do-Maranhão, *Bombax aquatica*, Schum (*Pachira aquatica* Aubl.). **P. R. F. Berbert** 241
2. Eficiência de lâmpadas fluorescentes e de feromônio sexual sintético na captura de *E. cautella* por armadilhas de sucção (em Inglês). **J. M. de Abreu e R. N. Williams** 245
3. Mosquinhos ceratopogonídeos (Diptera, Nematocera) coletadas em flores de cacaueiro em Caucagua, Miranda, Venezuela (em Inglês). **S. de J. Soria, W. W. Wirth e P. A. Sanchez** 249

Índice de autores	III
Índice de palavras-chave	VIII
Agradecimentos aos revisores	XXIX

REVISTA THEOBROMA

V. 11

October – December 1981

N.4

CONTENTS

1. The influence of some climatic factors on the population fluctuation of *Zulia entreriana* and *Deois flavopicta* in the regions of Nova Odessa and Piracicaba, in São Paulo State, Brazil (in Portuguese). **J. M. Milanez, J. R. P. Parra and M. Menezes** 219
2. A method of rearing the mealybug *Planococcoides njalensis* on cocoa seedlings. **S. Firempong** 229
3. Comparative study of the survival of *Metarhizium anisopliae* (Metschn) Sorokin in different types of soil (in Portuguese). **D. P. de Oliveira, G. M. Chaves and E. G. Loures** 233

NOTES

1. Some chemical and physical characteristics of the fat from the seeds of the "castanheiro-do-Maranhão" *Bombax aquaticum* Schum (*Pachira aquatica*, Aubl.) (in Portuguese). **P. R. F. Berbert** 241
2. Effectiveness of fluorescent lamps and synthetic sex pheromone on suction-trap catches of *Ephestia cautella*. **J. M. de Abreu and R. N. Williams** 245
3. Ceratopogonid midges (Diptera, Nematocera) collected from cacao flowers in Caucagua, Miranda, Venezuela. **S. de J. Soria, W. W. Wirth and P. A. Sanchez.** 249

Author index	III
Keyword index	XVIII
Acknowledgment of reviews	XXIX

Influência de alguns elementos climáticos nas flutuações populacionais de *Zulia entreriana* (Berg. 1879) e *Deois flavopicta* (Stal, 1854) nas regiões de Nova Odessa e Piracicaba, Estado de São Paulo

J. M. Milanez¹, J. R. P. Parra² e M. Menezes¹

Resumo

Estudou-se, através de análise de regressão linear simples, a influência de alguns elementos climáticos na flutuação populacional das espécies de cigarrinhas-das-pastagens *Zulia (Notozulia) entreriana* e *Deois (Acanthodeois) flavopicta* (Homoptera: Cercopidae), nas regiões de Nova Odessa e Piracicaba, Estado de São Paulo. Os resultados mostraram que a flutuação populacional das cigarrinhas estiveram positivamente correlacionadas com a temperatura mínima média mensal, precipitação pluvial e evapotranspiração potencial até 2 meses antes da sua ocorrência. Não foi verificada nenhuma correlação significativa com a temperatura máxima média mensal e umidade relativa, no período estudado.

Palavras-chave: *Cercopidae*, *Zulia entreriana*, *Deois flavopicta*, *flutuação populacional*, *elementos climáticos*

The influence of some climatic factors on the population fluctuation of *Zulia entreriana* and *Deois flavopicta* in the regions of Nova Odessa and Piracicaba in São Paulo State, Brazil

Abstract

The influence of some climatic factors on the population fluctuations of the pasture spittlebugs *Z. entreriana* and *D. flavopicta* in the regions of Nova Odessa and Piracicaba was studied using simple linear regression analysis. The results showed that the population fluctuation of spittle bugs positively correlated with the average monthly minimum temperature, rainfall and potential evapotranspiration up to 2 months before their occurrence. No significant correlations were found using the data of average monthly maximum and relative humidity during this study.

Key words: *Cercopidae*, *Zulia entreriana*, *Deois flavopicta*, *population fluctuation*, *climatic factors*

¹Divisão de Zoologia Agrícola, Centro de Pesquisas do Cacau, Caixa Postal 7, 45.600, Itabuna, Bahia, Brasil.

²Departamento de Entomologia, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, 13.400, Piracicaba, São Paulo, Brasil.

Introdução

As cigarrinhas-das-pastagens são insetos de grande interesse econômico para a maioria dos Estados brasileiros que exploram a agropecuária. Esses insetos sugam a seiva dos capins, ao mesmo tempo em que neles injetam toxinas salivares, provocando distúrbios fisiológicos conhecidos como “queima” das pastagens.

O problema representado pelas cigarrinhas assume especial importância face às enormes dificuldades encontradas pelos pesquisadores preocupados em estabelecer medidas adequadas para o seu controle. Isso se deve a três razões principais: a) a ineficiência da grande maioria dos inseticidas químicos testados até o momento no seu controle; b) a própria condição de exploração extensiva, predominante na bovinocultura nacional e c) a acentuada escassez de informações básicas a respeito do comportamento da praga, fator limitante para o desenvolvimento de pesquisas que visem ao seu controle.

Em vista do exposto, o presente trabalho foi conduzido no sentido de obter informações a respeito do comportamento das populações das duas espécies de cigarrinha mais comuns no Estado de São Paulo, que são *Zulia entreriana* (Berg) e *Deois flavopicta* (Stal), procurando correlacioná-las com alguns elementos climáticos.

Revisão de Literatura

Apesar de terem sido intensificados os estudos da bioecologia das cigarrinhas-das-pastagens nos últimos anos, poucos

trabalhos existem referentes às nossas condições.

Bianco e Villacorta (1978) realizaram levantamento do número de ninfas, utilizando um quadrado de 0,25 x 0,25 m. El-Kadi (1978) amostrou o número de massas de espuma por metro quadrado e coletou cigarrinhas adultas através de aspirador motorizado, especialmente adaptado para esse fim.

Com respeito à flutuação populacional de cigarrinhas, Bona et al (1967), estudando as espécies *D. flavopicta* e *Z. entreriana*, no Estado de São Paulo, verificaram correlação entre a precipitação pluvial e o número de insetos coletados. Domingues e Santos (1975) confirmaram ser o período chuvoso ideal para a ocorrência de maior número de ninfas e adultos no Espírito Santo.

Silveira Neto, Carvalho e Paranhos (1968) verificaram, na região de Piracicaba, SP, uma estreita correlação entre o número de *M. fimbriolata* e o excedente hídrico do solo local. Segundo Mendes (1976), o aparecimento de *M. fimbriolata* é determinado em 80,8% pelos elementos climáticos, sendo que a temperatura do solo influenciou em 55,9%. Este autor citou ainda que o excedente hídrico do solo é também importante.

Souza (1976) observou que o aparecimento de *Z. entreriana* era favorecido pelas condições de precipitação pluvial, temperatura e altitude, variando, respectivamente, de 750 a 1000 mm, 20 a 30°C e 0 a 1000 m. El-Kadi (1978) citou que a eclosão das primeiras ninfas e gerações subseqüentes são influenciadas por alguns fatores, entre os quais o clima, destacando-se a temperatura e a umidade.

Reis et al (1978) estudaram a flutuação populacional de adultos de diversas espécies de cigarrinhas-das-pastagens e observaram que, nas regiões onde as estações do ano eram bem definidas, as cigarrinhas, ocorriam no período quente e úmido do ano, não aparecendo no inverno. Em regiões em que as temperaturas eram mais elevadas, e com precipitações pluviais no inverno, as cigarrinhas estavam presentes.

Material e Métodos

As observações que serviram de base para o presente trabalho foram realizadas em duas localidades do Estado de São Paulo.

— Município de Nova Odessa, Estação Experimental Central do Instituto de Zootecnia (latitude 22° 47'S, longitude 47° 18'W e altitude 528 m).

— Município de Piracicaba, na área Experimental do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (latitude 22° 45'S, longitude 47° 35'W e altitude 540 m).

Em Nova Odessa, durante o período de setembro de 1974 a agosto de 1976, foram feitos levantamentos quinzenais em oito piquetes (1000 m² cada) de diferentes gramíneas consorciadas com quatro leguminosas: *Galactia striata* Urb. (galáxia), *Centrosema pubescens* Benth. (centrosema), *Macropitilium atropurpurens* (Moç. & Sesse) cv. *Siratro* (siratro) e *Stylosanthes guyanensis* Sw. (estilosantes). As gramíneas observadas foram: *Brachiaria decumbens* Stapf (braquiária comum), *Panicum maximum* Jacq. cv. *Trichoglume* (capim "green panic"), *Panicum maximum* Jacq. cv. *Colonião* (ca-

pim colonião), *Melinis minutiflora* Beauv. (capim gordura), *Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf (capim jaraguá), *Digitaria decumbens* Stent (capim pangola comum), *Pennisetum purpureum* Schum (capim napier) e *Setaria anceps* Stapf cv. *Nandi* (setária nandi).

Em Piracicaba, de outubro de 1977 a agosto de 1978, foram feitos levantamentos semanais de cigarrinhas adultas em piquete de capim pangola comum. Para o período de setembro de 1978 a maio de 1979, esses levantamentos foram estendidos a um piquete de braquiária comum.

Os níveis populacionais de cigarrinhas foram estimados através de coletas de adultos realizadas periodicamente com o auxílio de rede entomológica (puçá) com 40 cm de diâmetro e 120 cm de cabo. Cada coleta constou de 50 "redadas" ao acaso, caminhando-se em zigue-zague em cada piquete.

Em ambas as localidades, os dados meteorológicos foram tomados em estações situadas a 200 m da área experimental e o balanço hídrico foi calculado pelo método de Thornthwaite e Mather (1955) e Thornthwaite (1957).

Para determinar as possíveis influências dos elementos climáticos (temperaturas máxima e mínima, umidade relativa, precipitação pluvial e evapotranspiração potencial), sobre as populações das espécies consideradas, procedeu-se a uma análise da regressão simples para ambas as regiões estudadas. Utilizou-se o teste t para verificar se os parâmetros climáticos influenciaram significativamente na regressão.

Foram feitas três séries de análises, considerando-se os seis períodos de cole-

ta da população total de cigarrinhas. Na primeira série, considerou-se o nível populacional estimado no mês e os dados climáticos do mesmo mês; na segunda, a mesma estimativa com os dados climáticos do mês anterior e, finalmente, na terceira, os dados climáticos de 2 meses anteriores.

Resultados e Discussão

Região de Nova Odessa. No período 74/75, ocorreram dois picos populacionais de *Z. entreriana*, um em janeiro e outro, o maior deles, em março. No período 75/76, evidenciou-se apenas um pico populacional, em janeiro. Para a espécie *D. flavopicta*, o pico em 74/75 foi em fevereiro e em 75/76, em janeiro (Figura 1).

Região de Piracicaba. Em 1977/78, a flutuação populacional de cigarrinhas foi estudada em piquete de capim pangola. Observou-se que, neste período, o pico máximo para *Z. entreriana* foi em fevereiro. Em 78/79, o pico foi em janeiro, neste período, foi também observada a flutuação populacional das cigarrinhas em braquiária comum. *D. flavopicta* teve o seu pico, em 77/78, em fevereiro, enquanto que, para 78/79, o pico foi em dezembro (Figura 2).

Analisando conjuntamente, para as duas regiões, as curvas da flutuação populacional das cigarrinhas e os dados dos balanços hídricos (Figuras 1 e 2), observa-se que há uma coincidência dos meses em que as cigarrinhas ocorrem, com o período em que há reposição ou excedente hídrico no solo. Percebe-se ainda que, em 78/79, as chuvas foram escassas, com o solo não armazenando água, e que o número total de cigarrinhas coletadas nesse

período foi menor do que quando as precipitações pluviais foram maiores. Este fato já fora observado por Silveira Neto, Carvalho e Paranhos (1968) e Mendes (1976), que encontraram estreita correlação entre o balanço hídrico e a flutuação populacional de *M. fimbriolata*. No entanto, nos anos 1974, 1975 e 1976, na época de estiagem normal na região, houve precipitação com conseqüente reposição de água no solo; mas não foram coletadas cigarrinhas, provavelmente devido à falta de estímulos climáticos ou fisiológicos, que fizessem com que os ovos que se encontravam no solo, tivessem a sua quiescência quebrada. É provável que este fato esteja relacionado com a ocorrência de temperaturas baixas neste período.

Os Quadros 1, 2 e 3 mostram os valores dos coeficientes de correlação (r) obtidos na análise de regressão linear realizado entre os elementos climáticos mostrados no Quadro 4 e o número de cigarrinhas coletadas, para o período 1974/79 (Quadro 5).

Pelo resultado obtido, nota-se que as correlações com a temperatura máxima e a umidade relativa não foram significativas para nenhuma das regiões estudadas, não exercendo, portanto, influência na flutuação populacional. Esse fato contraria o relato de Oomem (1975), segundo o qual, para ovos de *Aeneolamia varia Saccharina*, a temperatura máxima durante a estação seca pode determinar maior ou menor eclosão na época chuvosa. Com a temperatura mínima, no entanto, a correlação mostrou-se significativa, principalmente quando a população de cigarrinhas estimada no mês foi correlacionada com os dados do mesmo mês e do mês anterior.

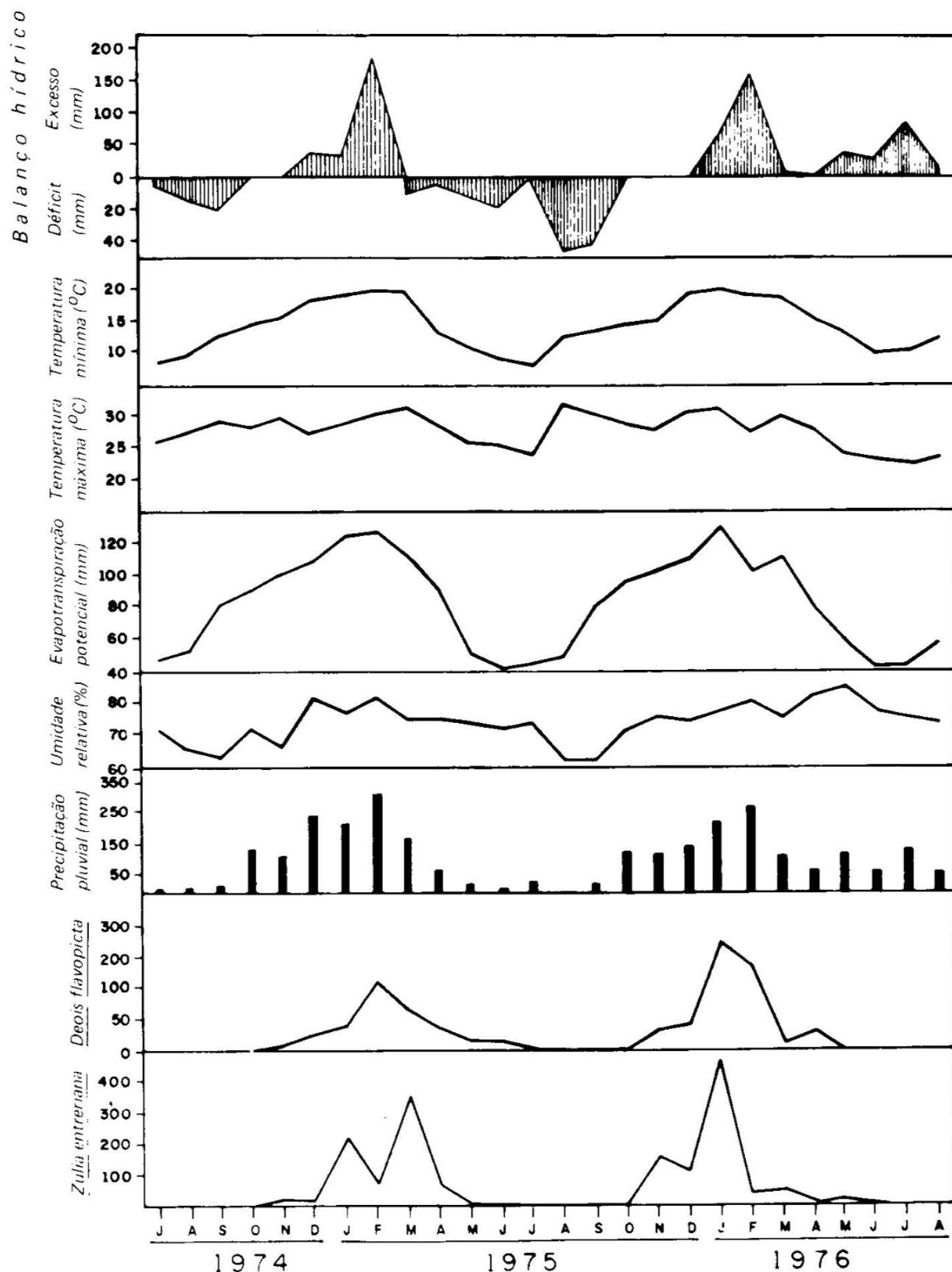


Figura 1 – Flutuações populacionais de *Z. entreriana* e *D. flavopicta* e registros de precipitação pluvial (mm), umidade relativa (%), evapotranspiração potencial (mm), temperatura máxima (°C), temperatura mínima (°C) e balanço hídrico, no período de junho de 1974 a agosto de 1976. Nova Odessa, SP.

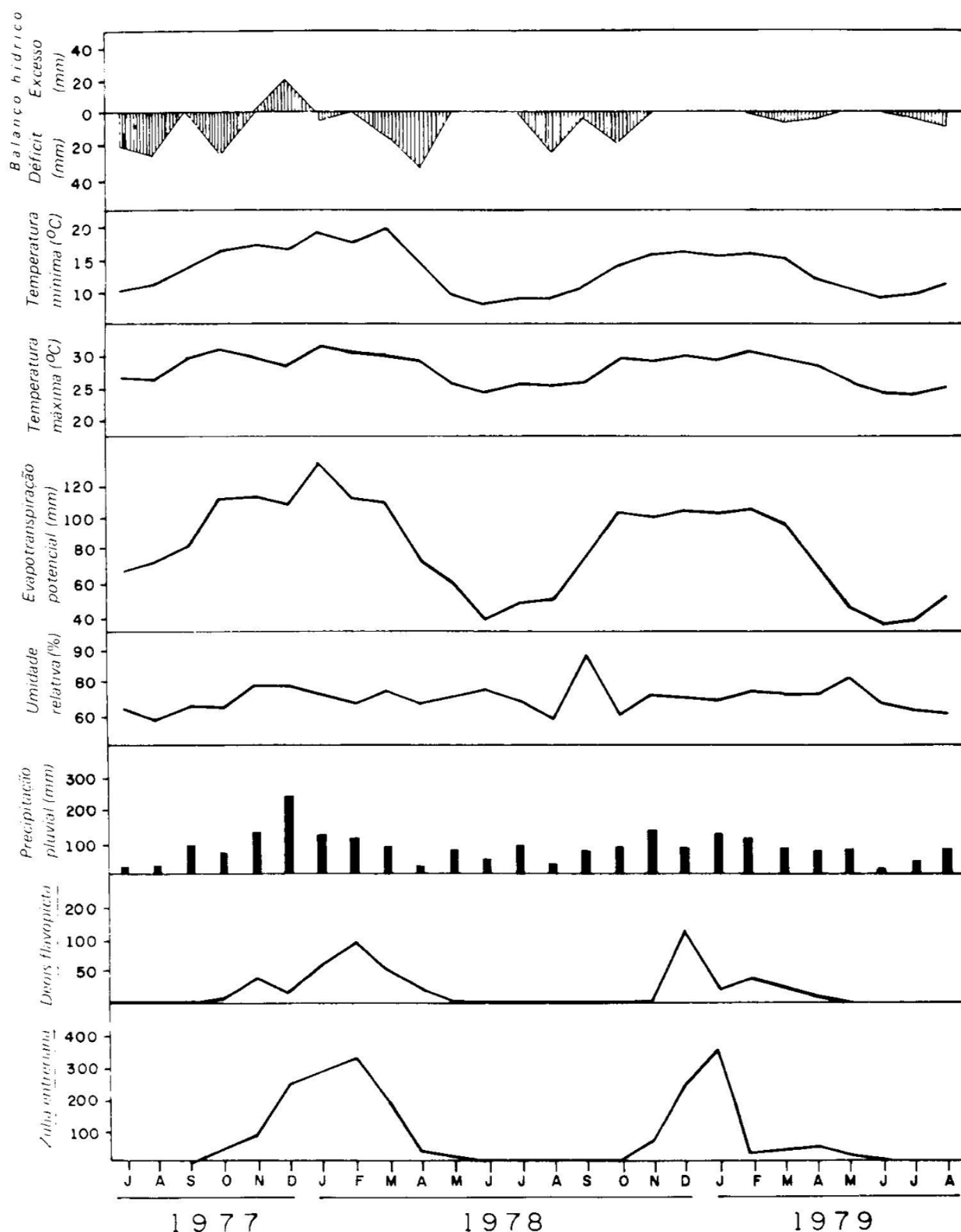


Figura 2 – Flutuações populacionais de *Z. entreriana* e *D. flavopicta* e registros de precipitação pluvial (mm), umidade relativa (%), evapotranspiração potencial (mm), temperatura máxima (°C) e temperatura mínima (°C) e balanço hídrico no período de junho de 1977 a agosto de 1979. Piracicaba, SP.

Quadro 1 - Valores do teste "t" e coeficientes de correlação (r) para a regressão linear obtida entre a população total de cigarrinhas e parâmetros climáticos tomados no mesmo mês da coleta, no período de 1974 a 1979, nas regiões de Nova Odessa e Piracicaba, SP.

X	Nova Odessa				Piracicaba			
	1974/75		1975/76		1977/78		1978/79	
	Teste "t"	r	Teste "t"	r	Teste "t"	r	Teste "t"	r
Temperatura máxima (°C)	1,89 n.s	0,51	1,65 n.s	0,46	1,87 n.s	0,49	1,22 n.s	0,36
Temperatura mínima (°C)	2,54*	0,62	2,57*	0,63	4,00**	0,78	1,97*	0,52
Umidade relativa (%)	1,38 n.s	0,40	0,87 n.s	0,26	1,81 n.s	0,49	0,13 n.s	0,04
Precipitação pluvial (mm)	1,17 n.s	0,34	2,63*	0,63	2,22*	0,57	1,44 n.s	0,41
Evapot. potencial (mm)	2,50*	0,62	3,04*	0,69	3,65**	0,75	2,19*	0,57

n.s = não significativo.

** = significativo ao nível de 1 % de probabilidade.

* = significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

Quadro 2 - Valores do teste "t" e coeficientes de correlação (r) para a regressão linear obtida entre a população total de cigarrinhas e parâmetros climáticos, tomados um mês antes da coleta, no período de 1974 a 1979, nas regiões de Nova Odessa e Piracicaba, SP.

X	Nova Odessa				Piracicaba			
	1974/75		1975/76		1977/78		1978/79	
	Teste "t"	r	Teste "t"	r	Teste "t"	r	Teste "t"	r
Temperatura máxima (°C)	1,39 n.s	0,40	1,25 n.s	0,36	1,81 n.s	0,49	1,30 n.s	0,40
Temperatura mínima (°C)	3,51**	0,74	2,05*	0,54	4,13**	0,79	2,37*	0,60
Umidade relativa (%)	0,14 n.s	0,04	0,08 n.s	0,26	0,41 n.s	0,12	0,88 n.s	0,27
Precipitação pluvial (mm)	7,48**	0,92	0,80 n.s	0,24	3,61**	0,75	2,18*	0,56
Evapot. potencial (mm)	2,74*	0,65	1,71 n.s	0,47	4,15**	0,79	2,01	0,53

n.s = não significativo.

** = significativo ao nível de 1 % de probabilidade.

* = significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

Quadro 3 - Valores do teste "t" e coeficientes de correlação (r) para a regressão linear obtida entre a população total de cigarrinhas e parâmetros climáticos, tomados 2 meses antes da coleta, no período de 1974 a 1979, nas regiões de Nova Odessa e Piracicaba, SP.

X	Nova Odessa				Piracicaba			
	1974/75		1975/76		1977/78		1978/79	
	Teste "t"	r	Teste "t"	r	Teste "t"	r	Teste "t"	r
Temperatura máxima (°C)	1,44 n.s	0,41	0,40 n.s	0,12	1,08 n.s	0,32	1,33 n.s	0,38
Temperatura mínima (°C)	2,25*	0,58	1,07 n.s	0,31	2,62*	0,64	1,49 n.s	0,42
Umidade relativa (%)	0,64 n.s	0,19	0,14 n.s	0,04	0,80 n.s	0,24	0,78 n.s	0,23
Precipitação pluvial (%)	2,32*	0,59	1,08 n.s	0,32	3,90**	0,77	0,88 n.s	0,26
Evapot. potencial (mm)	2,65*	0,64	0,99 n.s	0,30	2,78*	0,66	1,67 n.s	0,46

n.s = não significativo.

** = significativo ao nível de 1 % de probabilidade.

* = significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

Quadro 4 - Dados de temperatura máxima (TM °C), temperatura mínima (Tm °C), umidade relativa (UR %), precipitação pluvial (Pmm) e evapotranspiração potencial (E mm) para as regiões de Nova Odessa (1974/76) e Piracicaba (1977/78).

	1974/75					1975/76					1977/78					1978/79				
	TM	Tm	UR	P	E	TM	Tm	UR	P	E	TM	Tm	UR	P	E	TM	Tm	UR	P	E
Set	29,9	12,9	64,0	23,0	84	30,2	14,5	62,4	34,0	93	29,1	13,5	73,0	91,0	84	26,8	11,7	88,5	57,0	63
Out	28,5	14,7	72,0	129,0	92	28,5	16,1	72,0	135,0	98	30,3	15,9	71,9	67,0	111	29,2	14,3	69,5	58,0	105
Nov	30,0	15,5	66,0	104,0	102	27,7	17,5	76,2	120,0	102	29,9	17,3	79,1	135,0	116	28,7	16,5	76,7	139,0	102
Dez	27,6	18,2	81,0	230,0	111	30,2	19,2	74,9	138,0	111	27,9	16,6	79,5	238,0	108	29,3	16,7	75,3	97,0	115
Jan	29,7	18,4	77,0	214,0	128	30,4	19,9	77,7	218,0	138	31,2	18,3	76,1	113,0	128	28,6	15,7	74,7	122,0	107
Fev	30,4	19,7	82,0	315,0	129	28,2	18,8	81,2	259,0	102	30,7	17,4	73,1	111,0	111	30,7	16,7	77,3	114,0	108
Mar	31,5	18,7	75,0	154,0	113	30,1	18,4	76,2	114,0	113	30,5	16,9	77,6	85,0	110	29,6	15,1	75,7	85,0	98
Abr	28,1	14,1	75,0	60,0	82	27,8	15,3	77,7	77,0	82	29,0	12,4	73,5	15,0	76	27,8	12,3	75,7	64,0	70
Mai	25,9	11,1	74,0	23,0	54	24,8	13,6	80,8	136,0	60	25,7	9,8	75,0	74,0	51	26,0	11,1	80,7	97,0	57
Jun	25,7	9,2	72,0	3,0	43	24,5	10,0	76,9	76,0	43	24,4	7,6	77,0	41,0	38	24,8	8,1	73,2	0,0	35
Jul	24,6	6,9	74,0	39,0	48	23,4	10,5	76,1	138,0	45	26,3	8,3	74,0	79,0	48	24,1	8,3	71,3	28,0	37
Ago	30,7	12,5	62,0	0,0	50	25,6	12,5	74,1	66,0	59	25,9	8,2	68,0	5,0	50	27,6	11,8	70,4	81,0	56

Quadro 5 - Flutuação populacional de *Z. entreriana* e *D. flavopicta* adultas em Nova Odessa (1974/76) e Piracicaba (1977/79).

	74/75		75/76		77/78		78/79		Total	
	Z. e.	D. f.	Z. e.	D. f.	Z. e.	D. f.	Z. e.	D. f.	Z. e.	D. f.
Setembro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outubro	0	0	0	0	43	5	0	0	43	5
Novembro	24	5	158	31	81	39	27	0	290	75
Dezembro	21	20	105	43	250	19	231	209	607	291
Janeiro	218	35	485	241	284	56	349	20	1.336	352
Fevereiro	35	116	43	161	336	83	18	36	432	396
Março	349	60	47	5	190	50	22	20	608	135
Abril	61	30	2	27	31	23	23	21	117	101
Maio	15	15	9	6	5	0	11	6	40	27
Junho	15	15	0	0	0	0	0	0	15	15
Julho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

As análises para precipitação pluvial mostraram que as chuvas de até 2 meses antes da coleta influenciaram na flutuação de cigarrinhas, o mesmo acontecendo com a evapotranspiração, que é função da temperatura e da precipitação pluvial. Assim, ao nível do solo, há evaporação que, associada à transpiração da planta, cria um microhabitat favorável ao desenvolvimento do inseto, principalmente das formas jovens que se localizam no colo da planta.

Conclusões

— Em ambas as regiões estudadas, a ocorrência das cigarrinhas-das-pastagens restringiu-se ao período outubro/novembro a abril/junho.

— A flutuação populacional das cigarrinhas esteve positivamente correlacionada com a temperatura mínima e a precipitação pluvial de até 2 meses antes da sua ocorrência.

— Os níveis populacionais mostraram correlação positiva com a evapotranspiração potencial no mesmo mês e também um e 2 meses antes da coleta da praga.

— A flutuação total de cigarrinhas adultas não esteve correlacionada com a temperatura máxima e a umidade relativa para nenhum dos anos estudados.

— As populações de cigarrinhas estiveram correlacionadas com a disponibilidade hídrica e a reposição de água no solo.

Literatura Citada

- BIANCO, R. e VILLACORTA, A. 1978. Desenvolvimento e preferência de *Deois flavopicta* por diferentes forrageiras. In Congresso Latinoamericano de Entomologia, 3º e Congresso Brasileiro de Entomologia, 5º, Ilhéus, BA, Brasil, 1978. Resumos. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC. s. p.
- BONA, A. de et al. 1967. Observações ecológicas das cigarrinhas dos pastos *Tomaspis flavopicta* (Stal) e *Monecophora entreriana*. In Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Defensivos para a Lavoura e Pecuária, 1ª, São Paulo, 1967. Anais. São Paulo. pp. 51 - 52.

- DÓMINGUES, J. M. e SANTOS, E. M. da S. 1975. Estudo da biologia da cigarrinha das pastagens *Zulia entreriana* (Berg, 1879) e sua curva populacional no norte do Estado do Espírito Santo. Vitória, Brasil. EMCAPA. Boletim Técnico nº 2. 46 p.
- EL-KADI, M. K. 1978. Flutuação populacional de cigarrinha-das-pastagens no Estado de São Paulo. In Congresso Latinoamericano de Entomologia, 3º e Congresso Brasileiro de Entomologia, 5º, Ilhéus, BA, Brasil, 1978. Resumos. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC. s. p.
- MENDES, A. de C. 1976. Influência dos elementos climáticos sobre a população da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabr.), e da cigarrinha da raiz *Mahanarva fimbriolata* (Stal) Araras, São Paulo. Tese Mestrado. Piracicaba, SP, Brasil, ESALQ. 104 p.
- OOMEN, P. A. 1975. A population study of the spittlebugs *Aeneolamia occidentalis* (Walk.) and *Prosapia simulans* (Walk.) (Homoptera, Cercopidae) in Mexican Pangola pastures. Zeitschrift fur Angewandte Entomologie 79(3):225 - 238.
- REIS, P. R. et al. 1978. Flutuação populacional das cigarrinhas das pastagens (Homoptera, Cercopidae) no Estado de Minas Gerais; identificação das espécies e área de distribuição. In Congresso Latinoamericano de Entomologia, 3º e Congresso Brasileiro de Entomologia, 5º, Ilhéus, BA, Brasil, 1978. Resumos. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC, s.p.
- SILVEIRA NETO, S., CARVALHO, R. P. L. e PARANHOS, S. B. 1968. Flutuação da população de pragas da cana-de-açúcar em Piracicaba. In Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Entomologia, 1ª, Piracicaba, SP, Brasil, 1968. Anais. Piracicaba, ESALQ. pp. 26 - 27.
- SOUZA, H. M. F. 1976. Algumas considerações sobre os dados climáticos e os surtos da cigarrinha das pastagens (*Zulia entreriana*, Berg e *Aeneolamia selecta selecta* Walker) no período de 1973 a 1975. Boletim do Instituto Biológico da Bahia (Brasil) 15(1): 110 - 116.
- THORNTON, C. W. and MATHER, J. R. 1955. The water balance. Publications in Climatology. Laboratory of Climatology, Duxel Institute of Technology 8(1): 1 - 104.
- . 1957. Instructions and tables for computing potential evaporation and the water balance. Publications in Climatology. Laboratory of Climatology, Duxel Institute of Technology, 10(3): 185 - 243.



A method of rearing the mealybug *Planococcoides njalensis* on cocoa seedlings

S. Firempong¹

Abstract

A method of rearing the mealybug *P. njalensis* on cocoa seedlings without the presence of its obligatory attendant ant is described. The method prevents the honeydew secreted by the mealybugs from sticking onto their bodies and thus eliminates the source of fungal attack which leads to the extinction of the mealybug colony. The method also prevents the young mealybugs from wandering.

Key words: *Theobroma cacao*, *Planococcoides njalensis*, rearing, method

Um método de criação da cochonilha *Planococcoides njalensis* em plântulas de cacau

Resumo

Descreve-se um método de se criar a cochonilha *P. njalensis* em plântulas de cacau sem a presença obrigatória de sua formiga simbiote. O método evita a aderência, ao corpo das cochonilhas, da substância adocicada por elas secretada, eliminando, assim, a causa do ataque de fungo que conduz à extinção da sua colônia. O método evita também o extravio de cochonilhas jovens.

Palavras-chave: *Theobroma cacao*, *Planococcoides njalensis*, criação, método

Introduction

The mealybug *Planococcoides njalensis* Laing (Homoptera: Pseudococcidae) has been known for four decades as the vector of the Cocoa Swollen Shoot Virus (CSSV) disease (Cotterell, 1943), and is used extensively in the laboratory for ex-

perimental and routine transmissions of the virus. However, no satisfactory large scale rearing method has been found in the laboratory (Roivainen, 1976) and Entwistle (1972) recognised this problem in his book on insect pests of cocoa.

Strickland (1951) was able to rear the insect on cocoa seedlings in absence of

¹Cocoa Research Institute of Ghana, P O. Box 8, Akim Tafo, Ghana.

attendant ants but Entwistle (1972) advocated the use of fungicides for the control of moulds which grow on the honeydew secreted by the insect.

At the Cocoa Research Institute of Ghana *P. njalensis* is reared on cocoa seedlings for short periods in the presence of attendant ants. This method is laborious and the presence of ants makes daily observations difficult. Sometimes *P. njalensis* is raised on sprouted potatoes, but potatoes are expensive in Ghana and not regularly available. The work presented here gives a simpler and more efficient method of rearing the mealybug without its attendant ants.

Materials and Methods

The experiment was conducted in an insectary with a mean minimum temperature of $24.02 \pm 2.97^{\circ}\text{C}$ and a mean maximum temperature of $32.22 \pm 1.95^{\circ}\text{C}$ and under natural lighting condition. The mealybugs were reared on cocoa seedlings about 6 months old and growing in black Polythene bags, 26 x 17 cm in size. The cocoa was grown in steam-sterilized soil and the seedlings were watered three times weekly.

Adult female mealybugs in oviposition stage were collected from the field and two or three of them were put on each seedling and allowed to oviposit for 48 hours after which the adult mealybugs were removed and the nymphs counted. A wad of absorbent cotton wool was wrapped around the stem of the seedling to restrict the young mealybugs from wandering away. The cotton wool was kept in place till the end of the experiment, being changed only when it had become heavily contaminated with hon-

eydew. The young mealybugs have a tendency of wandering away and getting lost whenever the cotton wool was removed for the mealybugs to be counted, and in order to reduce losses, counting was done only once in a week.

Result and Discussion

Figure 1 shows the mealybugs reared by this method and Figure 2 shows their survivorship curve. One female lived up to 84 days and about one-tenth of the population survived up to the 9th week. This is not surprising considering the fact that male mealybugs in the 2nd instar stage stop feeding, drop to the ground to pupate and emerge as non-feeding alate adults, and hence are lost to the population occurring on the cocoa seedlings. Since the sex ratio is unity (Magnin, 1953) it means that no matter what number is started with, 50% of it is going to be lost in this way, and this together with mortality by natural causes accounted for such a high mortality of the mealybugs up to the 9th week.

The above process occurred in the 2nd and 3rd weeks of the experiment and accounts for the steep drop in the survivorship graph. The method described here has been used to rear the mealybugs through four generations. The duration of the instars were similar to what Strickland (1951) obtained, being on the average 7 days for the first instar, 5 days for the second instar and 7 days for the third instar.

The longevity of the mealybug obtained using this method is comparable with the one obtained by Bigger (1976),

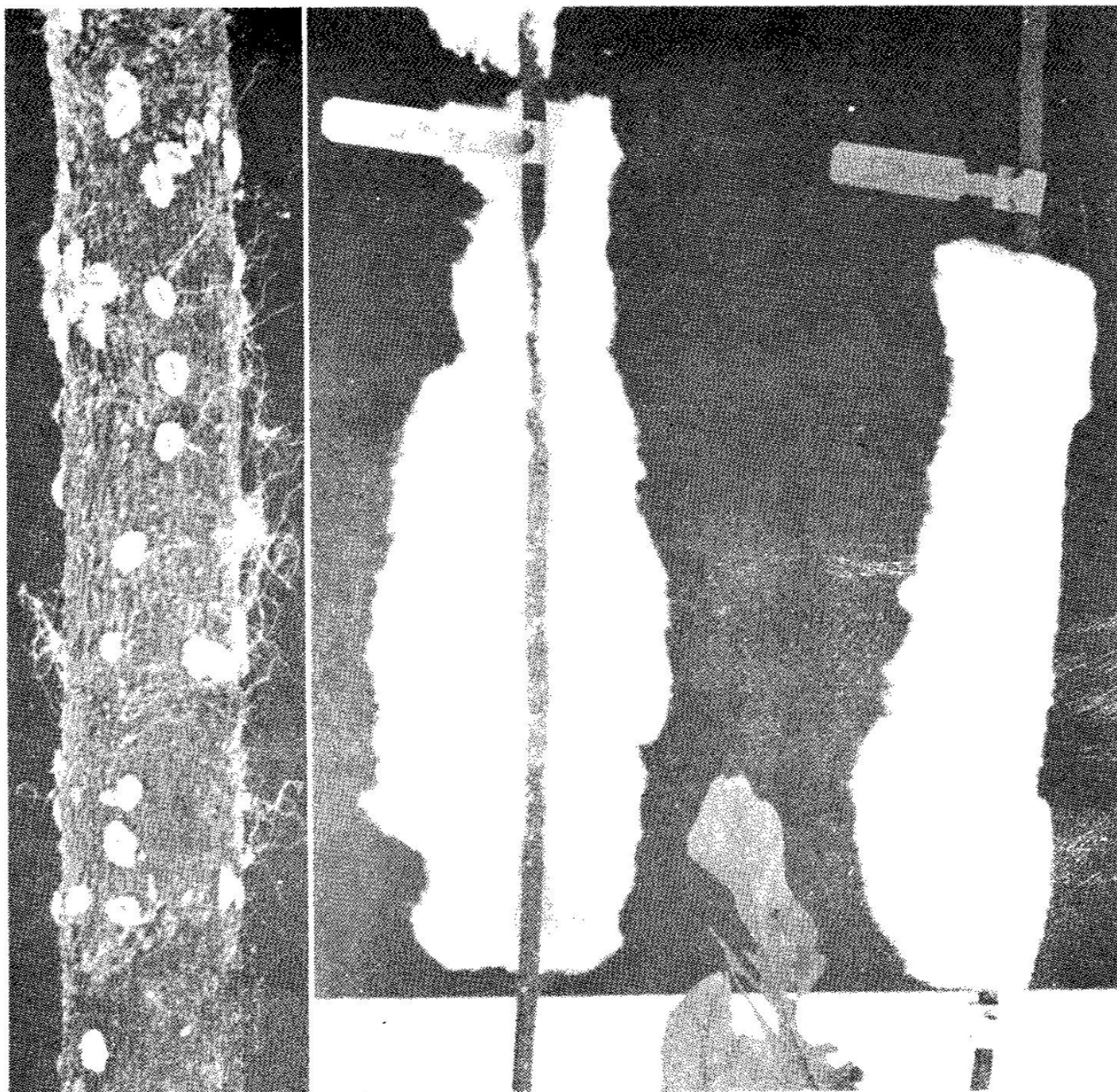


Figure 1 — Rearing of *P. njalensis* on cocoa seedlings.

Magnin (1953) and Strickland (1951). Bigger (1976) and Strickland (1951) found the young mealybugs to wander away from the site of oviposition and this was more pronounced in Bigger's work. In the method described here wandering of the young mealybugs was reduced. Mealybugs show a negative phototactic response to light and on field cocoa are found hiding in cankers, cracks and crevices, and in terminal buds or in carton nests made by their attendant ants.

The cotton wool in this method cut off light and thus prevented the mealybugs from walking or wandering away.

Another problem encountered by earlier works was the honeydew secreted by the insects which remained stuck to their bodies. It is therefore essential for attendant ants to be present to remove the honeydew when establishing mealybug colonies artificially. However, the niche requirements of the ants are difficult to

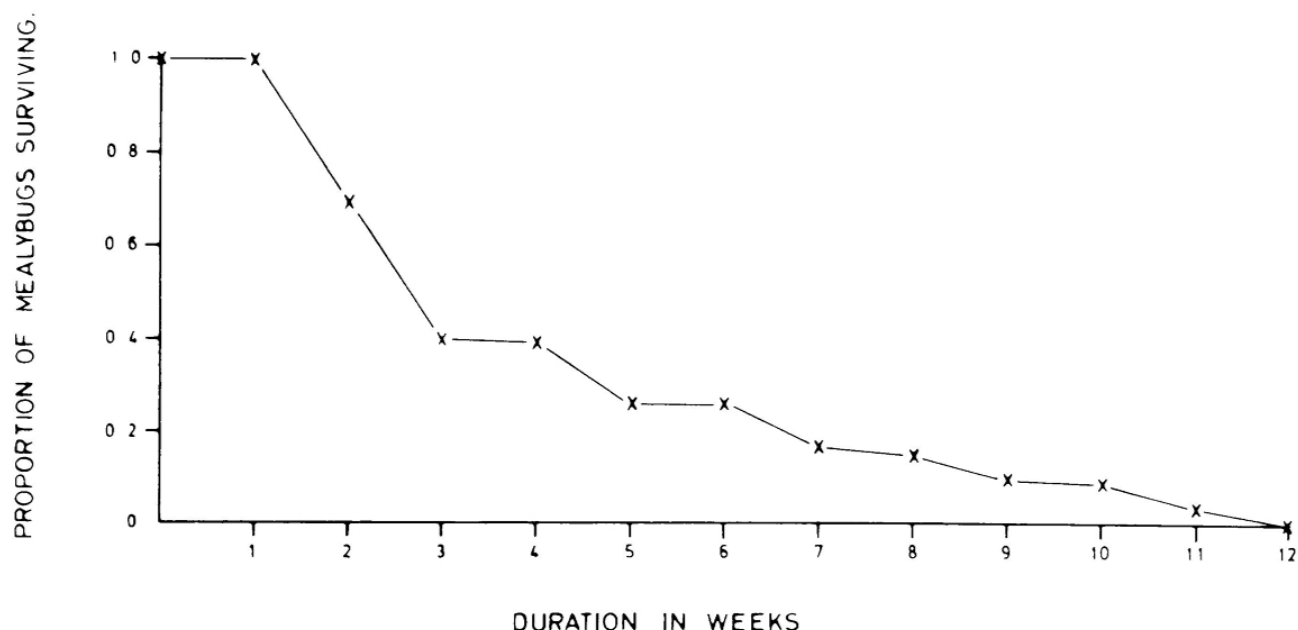


Figure 2 – Survival of *P. njalensis* reared on cocoa seedlings.

simulate hence colonies do not last long. This problem of honeydew contamination can be overcome by removing daily the honeydew secreted with a camel's hair brush, but this is tedious es-

pecially if large numbers are being reared. In the method described here the cotton wool absorbed the honeydew produced and thus solved the problem of the mealybugs being contaminated.

Acknowledgement

I thank my colleagues Drs. E. Owusu-Manu and G. K. Owusu for critically reading the manuscript. My thanks also go to my assistant W. Anning-Twenefour. This paper is published with the permission of the Director, Cocoa Research Institute of Ghana.

Literature Cited

- BIGGER, M. 1976. Mealybug studies. In Tafo, Ghana. Cocoa Research Institute. Annual Report 1973 - 74. Tafo. pp. 101 - 113.
- COTTEREL, G. S. 1943. Entomology. In Tafo, Gold Coast. Central Cocoa Research Station. Report 1938 - 42. Tafo. pp 51 - 54.
- ENTWISTLE, P. F. 1972. Pests of cocoa. London, Longman. 779 p.
- MAGNIN, J. 1953. Développement et mode de reproduction de *Pseudococcus njalensis* Laing. L'Agonomie Tropicale (France) 8: 292 - 299.
- ROIVAINEN, O. 1976. Transmission of cocoa viruses by mealybugs (Homoptera: Pseudococcidae). Journal of the Scientific Agricultural Society of Finland 48: 203 - 304.
- STRICKLAND, A. H. 1951. The entomology of swollen shoot of cacao. I. The insect species involved, with notes on the biology. Bulletin of Entomological Research 41(4): 725 - 748.

Estudo comparativo da sobrevivência de *Metarhizium anisopliae* (Metschn) Sorokin em diferentes tipos de solo¹

Delma Peixoto de Oliveira², Geraldo Martins Chaves³ e Emílio Gomide Loures⁴

Resumo

O presente trabalho objetivou avaliar a persistência do *Metarhizium anisopliae* (Metschn) Sorokin em diferentes tipos de solo, sob condições de casa de vegetação. Utilizando-se um delineamento experimental de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, foram comparados diferentes tipos de solo, coletados no Estado de Minas Gerais, de regiões onde havia ocorrência de cigarrinha das pastagens (Homoptera: Cercopidae). A análise estatística do número de propágulos de *M. anisopliae* obtidos em cada tipo de solo, mostrou que a sobrevivência do fungo foi melhor no solo de Viçosa 1, o que sugere a influência da adubação e da matéria orgânica no estudo deste microrganismo. Quando se procurou verificar os efeitos inibidores sobre a população de *M. anisopliae*, em solos naturais, encontrou-se que bactérias e/ou actinomicetos parecem ser responsáveis pela fungistase destes solos.

Palavras-chave: sobrevivência, *Metarhizium anisopliae*, fungo de solo

Abstract

Comparative study of the survival of *Metarhizium anisopliae* (Metschn) Sorokin in different types of soil

An evaluation of the persistence of *Metarhizium anisopliae* in different soils was made in a greenhouse experiment using the randomised block design. The five compared soil samples came from different regions of Minas Gerais, Brazil, where the pasture spittlebug is present. A statistical analysis of the number of propagules of *M. anisopliae* obtained from each soil showed its greater preponderance in Viçosa 1 soil, indicating a possible influence of fertilizers and organic matter content on the behavior of the fungus. Fungistasis in these soils appears to be related to soil bacteria and actinomycetes.

Key-words: survival, *Metarhizium anisopliae*, soil fungi

¹ Parte da Tese apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal de Viçosa (U.F.V.), 36.570, Viçosa, Minas Gerais, Brasil, como um dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Microbiologia Agrícola.

² Divisão de Fitopatologia, Centro de Pesquisas do Cacau, Caixa Postal 7, 45600, Itabuna, Bahia, Brasil.

³ Departamento de Fitopatologia, UFV.

⁴ Departamento de Solos, UFV.

Introdução

O fungo entomógeno *Metarhizium anisopliae* (Metschn) Sorokin tem sido constatado em diferentes tipos de solos (Hodges, 1962; Gooes, 1963; Flint, 1973). Sua persistência no solo como saprófita foi investigada por Toumanoff (1934), Young (1974) e Ferron (1978). Em recente trabalho realizado na Áustria, Milner e Lutton (1976) encontraram que solos infestados com este microrganismo deixavam detectar sua presença, até 547 dias após sua infestação. Entretanto, Walstad, Anderson e Stambaugh (1970) pesquisaram a persistência do fungo muscardino sobre vários substratos naturais, concluindo que seus esporos não germinaram em solo natural, humus ou esterco de curral, embora permanecessem viáveis por uma semana. Comportamentos similares foram relatados por Clerk (1969), citando como agentes inibidores da germinação alguns actinomicetos e bactérias. Outros autores (Clerk e Medelin, 1965; Clerk, 1969; Ferron, 1978) mencionam que esporos de *M. anisopliae*, expostos a solo não estéril pelo período de 7 a 40 dias, germinaram, quando transferidos para meio estéril.

O objetivo do presente trabalho, foi avaliar a persistência do *M. anisopliae* em diferentes tipos de solo.

Material e Métodos

Os solos usados neste experimento foram coletados nos municípios de Uberlândia, Governador Valadares, Pirapora e Viçosa, Estado de Minas Gerais, de regiões onde havia ocorrência de cigarrinhas das pastagens (*Homoptera: Cer-*

copidae). No município de Viçosa, foram coletados dois tipos de solos: um de classificação textural franco-argiloso (denominado Viçosa I) e outro argila (Viçosa II). As características químicas e físicas dos solos foram determinadas logo após a coleta (Quadro 1). A seguir, os solos foram destorroados, peneirados e colocados em vasos de cerâmica de 25 x 30 cm. Paralelamente, 50 g dos mesmos solos foram colocados em erlenmeyers de 250 ml e autoclavados a 120°C por 30 minutos.

A infestação dos solos (esterilizados e não esterilizados) foi efetuada com culturas de *M. anisopliae* (Cepa Es₆) com 20 dias de cultivo em meio de fubá-areia (Ranger, 1940). Antes de infestar-se o solo, foi feita a contagem de esporos em hemacitômetro. Foi também realizada a avaliação do poder germinativo dos esporos por meio da semeadura de 1 ml de uma suspensão do material fúngico utilizado em placas contendo agar-água a 2% e incubadas a 27°C, por 12 horas (Aquino, 1974). As leituras foram efetuadas por intermédio da contagem microscópica de 100 esporos por placa, considerando-se como germinado o conídio cujo tubo germinativo pudessem ser facilmente discernido. Desta maneira, determinou-se uma concentração de $4,23 \times 10^8$ esporos viáveis/grama de massa fúngica. Uma vez realizada esta etapa, colocaram-se 10 g de massa fúngica (esporos + meio, passados em peneira de malha de 2 mm) por vaso, na camada superficial dos solos enquanto que, nos solos esterilizados, foi colocada 1,5 g.

Baseados em que as percentagens de saturação dos solos (Quadro 1) pouco di-

Quadro 1 - Algumas características químicas e físicas dos solos coletados em quatro regiões, usados para testar a permanência do *M. anisopliae*. 1979.

Fatores estudados	Proveniência dos solos				
	Uberlândia	Pirapora	G. Valadares	Viçosa I	Viçosa II
pH em água	6,20	6,30	6,50	6,00	5,90
Matéria orgânica (%)	5,10	4,29	4,03	5,36	4,29
Carbono (%)	2,95	2,48	2,33	3,10	2,48
Nitrogênio (%)	0,21	0,18	0,13	0,18	0,22
C/N (%)	14,04	13,77	17,92	17,22	11,27
Potássio (mEq/100 g solo)	180,00	220,00	92,00	104,00	58,00
Fósforo (ppm)	42,00	12,00	3,00	35,00	3,00
Capacidade de saturação (%)	46,00	49,50	50,50	56,50	53,50
Areia grossa (%)	16,00	15,00	48,00	28,00	28,00
Areia fina (%)	24,00	43,00	10,00	14,00	13,00
Silte (%)	20,00	20,00	10,00	21,00	13,00
Argila (%)	40,00	22,00	32,00	37,00	46,00
Classificação textural	Franco-ar-giloso	Franco-ar-gilo are-noso	Franco-ar-gilo are-noso	Franco-ar-giloso	Argila

feriam entre si, estabeleceu-se uma alíquota de 500 ml de água, para umedecimento dos solos, o que correspondia, aproximadamente, a 30% de suas capacidades de saturação. Os reumedecimentos foram realizados com a mesma quantidade de água, de 2 em 2 dias, ou sempre que os solos apresentavam aspectos de ressecamento.

O reisolamento de *M. anisopliae* foi realizado aos 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias após a colocação do fungo nos solos. As amostras, em número de cinco por vaso, foram retiradas à profundidade de 5 cm, com o auxílio de um furador de rolhas de 2 cm de diâmetro. Para o plaqueamento, foi utilizado o método de diluição em placas com o meio de Pereira, Dhingra e Chaves (1979). As placas foram incubadas por 8 dias, a 27°C, quando se procedia a contagem da quantidade de colônias, expressando-se o resultado em número de colônias/grama de solo seco. Utilizando-se essas mesmas amostras de solo, e seguindo-se a mesma

metodologia de plaqueamento, foi feita a análise quantitativa de fungos, bactérias e actinomicetos (Allen, 1959).

Resultados e Discussão

Os resultados expressos na Figura 1 demonstram que a população de *M. anisopliae* diferiu de solo a solo e de período a período, apresentando, em solos naturais, um declínio do número de propágulos viáveis, no decorrer do tempo. A Figura 2 nos mostra, por outro lado, que os solos esterilizados apresentaram, nos períodos subseqüentes, uma gradual ascendência no número de propágulos, embora tenham sofrido uma sensível redução populacional desse microorganismo nos primeiros 15 dias, possivelmente devido ao período de adaptação ao substrato. Esse número chegou a sobrepujar, aos 75 dias, a população inicial de *M. anisopliae* em 104, 71, 70, 58 e 49% nos solos Viçosa I, Viçosa II, Pirapora, Governador Valadares e Uberlândia, respectivamente. Após esse período, houve um declínio

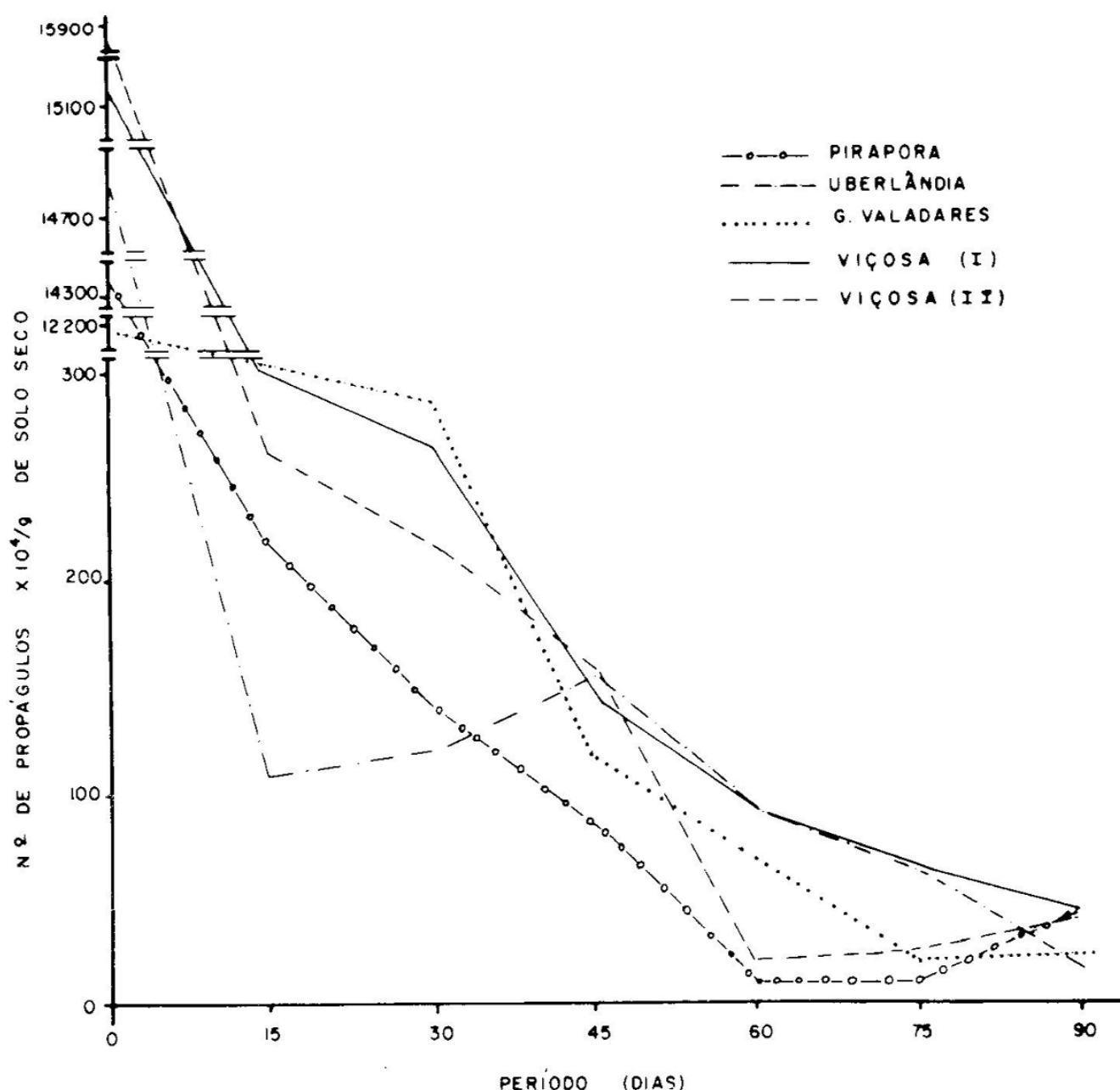


Figura 1 — Número de propágulos de *M. anisopliae* em solos naturais, em vários períodos, após infestação. 1979.

desse número, provavelmente ocasionado pela exaustão do substrato.

O melhor habitat para o *M. anisopliae*, em solo natural, ocorreu no de Viçosa I, seguindo-se, em ordem decrescente de número de propágulos, a mesma sequência dos solos esterilizados. Vale ressaltar que, neste solo, foi originalmente realizado experimento de adubação em cana-de-açúcar. Por outro lado, sabe-se também que os restos de cultura foram in-

corporados ao solo no final dos trabalhos, o que deve ter proporcionado um aumento gradual de matéria orgânica decomposta. Este fato pode ter sido responsável por um estímulo direto sobre o microorganismo em estudo, uma vez que, em ensaios preliminares, ficou comprovada a importância da matéria orgânica no desenvolvimento do *M. anisopliae*.

São notórios os efeitos inibidores em solos naturais sobre a população de *M.*

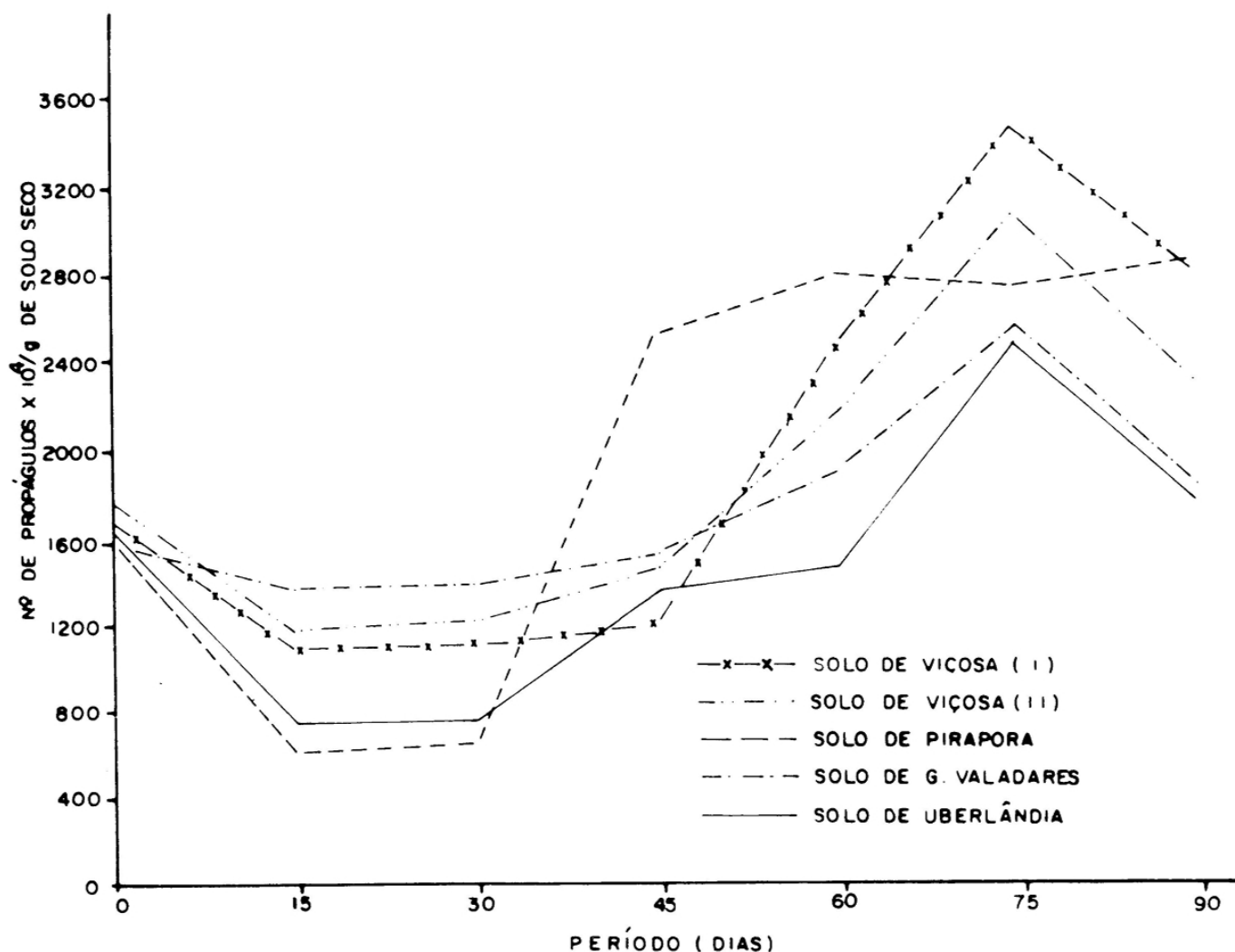


Figura 2 – Número de propágulos de *M. anisopliae* em diferentes solos esterilizados, em vários períodos, após infestação. 1979.

anisopliae. Entretanto, acredita-se que a natureza dos inibidores responsáveis por esta fungistase dos solos esteja ligada a microorganismos neles presentes, uma vez que esses fatores perderam sua atividade, quando os solos foram esterilizados, parecendo mostrar acentuadamente sua origem microbiana. Roberts e Campbell (1977) determinaram que bactérias e/ou actinomicetos são agentes inibidores de *M. anisopliae*. Entretanto, nos casos estudados, como as análises microbiológicas dos solos constataram apenas a presença de fungos e bactérias (Quadros 2 e 3), é de se supor que as bactérias, por existirem em maior número, tenham si-

do as principais responsáveis por esta fungistase. Reforçando esta afirmativa, o solo de Uberlândia, que possuía uma maior quantidade de bactérias, apresentou uma significativa redução no número de propágulos de *M. anisopliae*, embora apresentasse características químicas e físicas aparentemente favoráveis a este fungo (Quadro 1). Colônias de actinomicetos foram isoladas apenas esporadicamente, indicando pequena quantidade destes microorganismos nos solos, o que não permitiu que sua presença fosse detectada com a diluição utilizada (10^{-3}).

Quadro 2 - Número médio de bactérias x 10^4 /g de solo seco reisolados de cinco amostras de solos, em vários períodos após infestação com *M. anisopliae*. 1979.

Período (dias) .	Proveniência dos solos				
	Uberlândia	Pirapora	G. Valadares	Viçosa I	Viçosa II
0	10.341,46	6.119,04	3.717,64	7.766,66	745,52
15	6.219,78	5.469,31	647,31	6.629,21	586,62
30	5.670,32	4.315,46	595,69	5.880,14	524,12
45	3.731,70	948,98	218,60	2.834,93	151,63
60	437,41	428,57	170,10	94,13	92,58
75	166,04	366,28	144,15	89,19	85,21
90	139,32	354,25	73,91	33,95	84,51

Quadro 3 - Número médio de fungos x 10^4 /g de solo seco, reisolados de cinco amostras de solos, em vários períodos após infestação com *M. anisopliae*. 1979.

Período (dias)	Proveniência dos solos				
	Uberlândia	Pirapora	G. Valadares	Viçosa I	Viçosa II
0	786,95	685,71	641,52	529,12	439,00
15	668,13	493,86	264,51	444,94	121,41
30	630,76	264,53	256,29	409,73	115,16
45	421,09	260,89	91,86	128,03	111,96
60	42,24	155,71	60,00	127,96	93,47
75	51,39	49,07	10,32	89,83	64,05
90	40,89	43,61	51,98	86,17	62,14

No último período considerado, houve um pequeno aumento populacional em quase todos os solos, motivado possivelmente pela germinação de alguns propágulos neles contidos, o que entretanto não foi possível explicar com a metodologia utilizada.

Conclusões

De acordo com os resultados obtidos, pode-se afirmar que:

1. O *M. anisopliae* tem seu potencial

de sobrevivência no solo, na forma de esporos, por um período mínimo de 90 dias.

2. A taxa de infestação de $1,41 \times 10^6$ esporos viáveis por grama de solo é suficiente para manter este microorganismo, de uma maneira saprofítica, pelo mesmo período.

3. O efeito adverso de bactérias contidas nos solos resulta numa possível ação fungistática destes sobre o fungo.

Literatura Citada

- ALLEN, O. N. 1959. Experiments in soil bacteriology. 3 ed. Minneapolis, MN, USA, Burges Publishing. 117 p.
- AQUINO, M. L. N. 1974. Estudos básicos sobre a germinação de esporos do fungo *Metarhizium anisopliae* (Metschn) Sorokin. s.l., s.e. 3 p.

- CLERK, G. C. and MADELIN, M. F. 1965. The longevity of conidia of three insect parasitizing hyphomycetes. Transactions of the British Mycological Society 48(2):192 - 209.
- . 1969. Influence of soil extracts on the germination of conidia of the fungi *Beauveria bassiana* and *Paecilomyces farinosus*. Journal of Invertebrate Pathology 13:120 - 124.
- FERRON, P. 1978. Biological control of insect pests by entomogenous fungi. Annual Review of Entomology 23:409 - 442.
- FLINT, E. 1973. The microbiology of eight sampled in a transect from the west in north Chile. Revue d'Ecologie et de Biologie du Sol 10(4):476 - 493.
- GOOES, R. 1963. Further observation on soil fungi in Honduras. Mycologia 55:142 -150.
- HODGES, C. S. 1962. Fungi isolated from southern forest three nursery soils. Mycologia 54:117 - 219.
- MILNER, R. J. and LUTTON, G. G. 1976. *Metarhizium anisopliae*; survival of conidia in the soil. In Annual Meeting on Invertebrate Pathology, 9^o, Kingston, Canadá, 1976. s. n. t. s. p.
- PEREIRA, J. C., DHINGRA, O. D. and CHAVES, G. M. 1979. A selective medium for population estimations of *Metarhizium* in soil. Transactions of the British Mycological Society 72(3):495.
- RANGER, M. F. 1940. Técnicas fitopatológicas. Rio de Janeiro, s. e. 67 p.
- ROBERTS, D. W. and CAMPBELL, A. S. 1977. Stability of entomopathogenic fungi. Miscellaneous Publications of the Entomological Society of America 10(3):13 - 75.
- TOUMANOFF, C. 1934. Action of entomogenous fungi on the European corn borer (*Pyrausta nubilalis* Hun) (abstracts). Review of Applied Mycology 13:574 - 575.
- WALSTAD, J. D., ANDERSON, R. F. and STAMBAUGH, W. J. 1970. Effects of environmental conditions on two species of muscardine fungi (*Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*). Journal of Invertebrate Pathology 16:221 - 226.
- YOUNG, E.C. 1974. The epizootiology of two pathogens of the coconut palm rhinoceros beetle. Journal of Invertebrate Pathology 24:82 - 92.

⊕ ⊕ ⊕

**Algumas características químicas e físicas da gordura das sementes do
castanheiro-do-Maranhão, *Bombax aquaticum*, Schum.
(*Pachira aquatica*, Aubl)**

Paulo R. F. Berbert¹

Resumo

Determinaram-se o teor de gordura e ácidos graxos componentes da semente do castanheiro-do-Maranhão (*Bombax aquaticum* Schum.), por cromatografia de gás, bem como o seu ponto de fusão (escorregamento) e resistência à fusão, por colorimetria diferencial, a fim de avaliar a possibilidade de seu uso para fins práticos e econômicos. Encontrou-se que essa gordura possui elevado teor de ácido palmítico (75,9%) e que, devido ao seu estado pastoso em temperatura ambiente (20 a 30°C), talvez seja matéria-prima adequada para indústrias de margarinas cremosas comestíveis.

Palavras-chave: *Bombax aquaticum*, *gordura*, *composição química*, *características físicas*

**Some chemical and physical characteristics of the fat from the seeds of the
"castanheiro-do-Maranhão" *Bombax aquaticum*, Schum (*Pachira aquatica*, Aubl.)**

Abstract

With the objective of assessing the possibility of using the fat of *Bombax aquaticum* (castanheiro-do-Maranhão) for some economical and practical purpose, its fat content and component fatty acids were determined by gas-liquid chromatography. The physical characteristics, slip point and resistance to melting, were studied by differential scanning calorimetry. It was found that the fat of *B. aquaticum* seed has a very high level of palmitic acid (75.9%) and being semisolid at ambient temperature (20 to 30°C) it may be used as raw material in the margarine industry.

Key words: *Bombax aquaticum*, *fats chemical composition*, *physical characteristics*

¹ Divisão de Bioengenharia, Centro de Pesquisas do Cacau, Caixa Postal 7, 45.600, Itabuna, Bahia, Brasil.

**Algumas características químicas e físicas da gordura das sementes do
castanheiro-do-Maranhão, *Bombax aquaticum*, Schum.
(*Pachira aquatica*, Aubl)**

Paulo R. F. Berbert¹

Resumo

Determinaram-se o teor de gordura e ácidos graxos componentes da semente do castanheiro-do-Maranhão (*Bombax aquaticum* Schum.), por cromatografia de gás, bem como o seu ponto de fusão (escorregamento) e resistência à fusão, por colorimetria diferencial, a fim de avaliar a possibilidade de seu uso para fins práticos e econômicos. Encontrou-se que essa gordura possui elevado teor de ácido palmítico (75,9%) e que, devido ao seu estado pastoso em temperatura ambiente (20 a 30°C), talvez seja matéria-prima adequada para indústrias de margarinas cremosas comestíveis.

Palavras-chave: *Bombax aquaticum*, *gordura*, *composição química*, *características físicas*

**Some chemical and physical characteristics of the fat from the seeds of the
"castanheiro-do-Maranhão" *Bombax aquaticum*, Schum (*Pachira aquatica*, Aubl.)**

Abstract

With the objective of assessing the possibility of using the fat of *Bombax aquaticum* (castanheiro-do-Maranhão) for some economical and practical purpose, its fat content and component fatty acids were determined by gas-liquid chromatography. The physical characteristics, slip point and resistance to melting, were studied by differential scanning calorimetry. It was found that the fat of *B. aquaticum* seed has a very high level of palmitic acid (75.9%) and being semisolid at ambient temperature (20 to 30°C) it may be used as raw material in the margarine industry.

Key words: *Bombax aquaticum*, *fats chemical composition*, *physical characteristics*

¹ Divisão de Bioengenharia, Centro de Pesquisas do Cacau, Caixa Postal 7, 45.600, Itabuna, Bahia, Brasil.

Introdução

O castanheiro-do-Maranhão (*Bombax aquaticum* Schum.), também conhecido como mamorana, é uma árvore de médio porte, que ocorre no Norte do Brasil, principalmente nos Estados do Amazonas, Pará e Maranhão. Atualmente, encontra-se difundido por quase todo o território nacional, sendo utilizado na arborização de cidades. Seu fruto é uma cápsula lenhosa com 35 a 40 sementes que, quando cozidas, são comestíveis e de sabor agradável.

Alguns autores, citados por Pio Corrêa (1931), estudaram a composição da semente do *B. aquaticum*. Pekolt encontrou, na semente fresca, 19,3% de água, 39,1% de gordura, 6% de amido, 13,3% de proteína e ponto de fusão da gordura de 26°C. Pieraests e Ipatieff acharam 41,5% de gordura, enquanto que Le Coin-te encontrou 58%.

Na literatura consultada, nenhuma referência foi encontrada quanto à sua composição e análise de resistência à fusão por calorimetria diferencial.

O alto teor de gordura na semente, a elevada produção de gordura por planta e a grande difusão desta espécie no Brasil, sem utilização econômica, foram os fatos que motivaram este trabalho. Espera-se que, conhecendo-se melhor as características físicas e químicas desta gordura, aumente a possibilidade de sua utilização.

Material e Métodos

As sementes usadas nesta pesquisa foram obtidas de frutos maduros, após a deiscência natural, coletados de árvores

existentes na cidade de Itabuna, Bahia, onde são utilizadas em arborização.

O ponto de fusão (escorregamento) foi determinado pelo método do capilar aberto, segundo o BSI (1958).

Na análise de resistência à fusão, determinou-se, em cada amostra de gordura, a percentagem que permaneceu sólida a duas temperaturas predeterminadas (22 a 26°C), utilizando-se um calorímetro diferencial com registrador, modelo DSC-B1, de Perkin Elmer. O pré-tratamento da amostra e outros detalhes referentes ao seu preparo encontram-se descritos no trabalho de Berbert (1976).

A determinação da composição química da gordura constou de identificação e quantificação dos ácidos graxos, em forma de ésteres metílicos, efetuadas em cromatógrafo de gás da Hewlett Packard, modelo 7626 A, equipado com detector de ionização de chama. Utilizaram-se colunas de aço inox de 0,2 mm de diâmetro interno e 1,8 m de comprimento, compactada com 12% de DEGS (succinato de dietileno glicol) em chromosorb W de Hewlett Packard, 80/100 malhas, previamente lavado com ácido e base. As condições de análise foram: temperatura do detector, 230°C; temperatura do vaporizador, 220°C e temperatura da estufa, 170°C. O gás de arraste utilizado foi o nitrogênio na vasação de 60 cm³/minuto.

O índice de iodo foi calculado a partir da composição química.

Resultado, Discussão e Conclusões

A amêndoa seca e sem casca (testa) de *B. aquaticum* contém 58,0% de gordura,

cuja consistência em temperatura ambiente (20 a 30°C) é sólida, quase pastosa, com ponto de fusão (escorregamento) de 32°C (Quadro 1). Após a maturação e deiscência natural do fruto, as sementes contêm em torno de 40% de umidade, pesam 10 a 12 g cada, e a casca (testa) representa 7% do seu peso. Contaram-se, em uma árvore, numa mesma ocasião, 60 frutos (250 g de amêndoas secas por fruto), que produziram 9 kg de gordura.

Quadro 1 - Teor de gordura e suas características físicas e químicas na semente de *Bombax aquaticum* Schum.

Teor de gordura	58,0 %
Ponto de fusão (escorregamento)	32,0 °C
Índice de iodo	15,8
Resistência à fusão (análise por calorimetria diferencial)	
% da amostra sólida a 22 °C	54,8
% da amostra sólida a 26 °C	45,2
Estado físico (20 a 30 °C)	pastoso
Ácidos graxos componentes (%)	
Ácido mirístico	traços
Ácido palmítico	75,9
Ácido esteárico	4,2
Ácido oléico	8,4
Ácido linolêico	8,8
Ácido linolênico	traços
Ácido não identificado	2,6

Com referência aos ácidos graxos componentes da gordura de *B. aquaticum*, destaca-se o alto teor do ácido palmítico (Figura 1), representando 75,9% do total de ácidos graxos presentes, seguido do linolêico (8,8%) e oléico (8,4%) (Quadro 1). Entre as gorduras de sementes oleaginosas conhecidas, a de *B. aquaticum* é uma das mais ricas em ácido palmítico, constituindo-se, portanto, numa ótima fonte para obtenção de tal ácido. A sua digestibilidade é relativamente fácil, uma vez que não possui ácidos graxos satura-

dos com mais de 18 carbonos na molécula (o de cadeia mais longa é o esteárico, com 18 carbonos, e representa apenas 4,2%), o que lhe confere um ponto de fusão não muito elevado.

A análise por calorimetria diferencial mostrou que, a 22°C, 54,8% da gordura permanecem sólidas e, a 26°C, 45,2%.

Apesar do ponto de fusão e da resistência à fusão da gordura de *B. aquaticum*

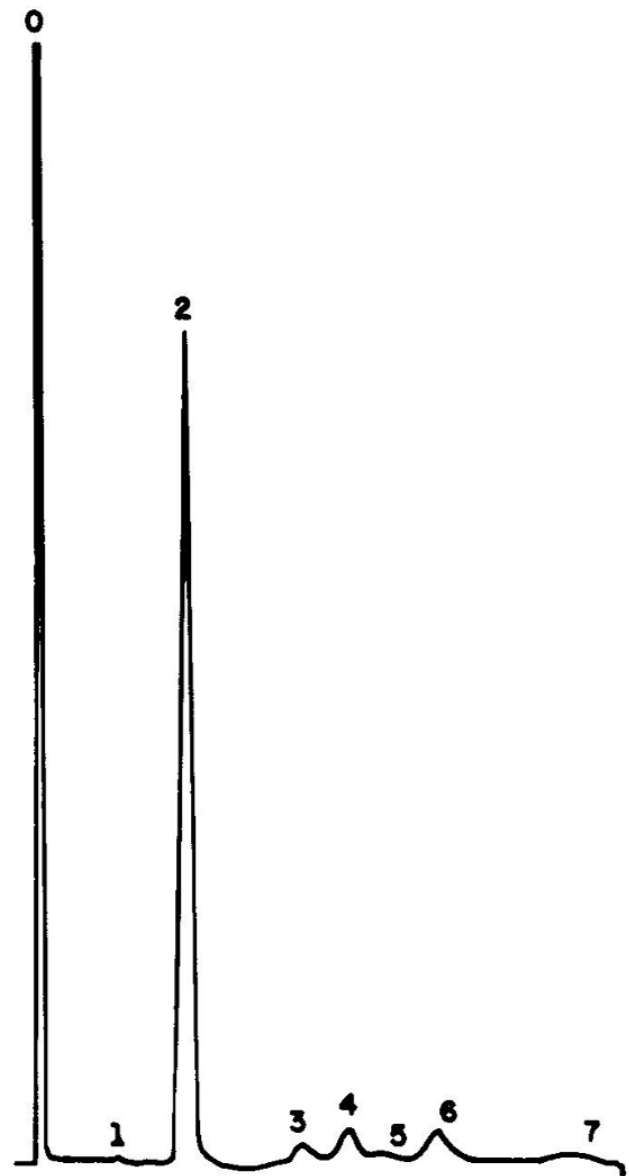


Figura 1 - Ácidos graxos componentes da gordura de *Bombax aquaticum* Schum. (castanheiro-do-Maranhão). 1. mirístico, 2. palmítico, 3. esteárico, 4. oléico, 5. não identificado, 6. linolêico e 7. linolênico (análise cromatográfica).

apresentaram valores respectivamente igual e superior aos da manteiga de cacau (Berbert 1976), aquela gordura é, entretanto, bem mais macia que esta².

²No presente caso, a maciez se refere a maior ou menor facilidade em se fazer penetrar, em uma amostra de gordura que se tenha deixado solidificar por 48 horas, a 20°C, um bastão de vidro ± 3 mm de diâmetro.

Por se encontrar em estado pastoso, à temperatura ambiente (20 a 30°C) como as gorduras do cacau tigre e do cupuaçu (Berbert, 1981), essa gordura parece se prestar como matéria-prima para a fabricação de margarina cremosa. Recomenda-se um estudo técnico-econômico sobre o assunto, o qual pode ser feito por indústrias especializadas.

Literatura Citada

- BERBERT, P. R. F. 1976. Influência das condições climáticas na composição química e características físicas da manteiga de cacau. *Revista Theobroma (Brasil)* 6(3):67 - 76.
- . 1981. Determinação do teor, ácidos graxos e características físicas das gorduras das sementes do *Theobroma grandiflora* L. e do *Theobroma bicolor* L. e comparação com a gordura do *Theobroma cacao* L. *Revista Theobroma (Brasil)* 11:91 - 98.
- BRITISH STANDARD INSTITUTION' 1958. British standard nº 684; methods of analysis of oils and fats. London. 100 p.
- PIO CORRÊA, M. 1931. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, v. 2, 707 p.

⊕ ⊕ ⊕

Effectiveness of fluorescent lamps and synthetic sex pheromone on suction-trap catches of *Ephestia cautella*^{1 2}

João Manuel de Abreu³ and Roger Neal Williams⁴

Abstract

An experiment was carried out with the purpose to evaluate the effectiveness of suction-traps fitted with fluorescent lamps and/or baited with sex pheromone to detect or monitor *E. cautella* populations in cacao warehouses. The results showed that the pheromone significantly increased the number of moths caught in the traps. It was also shown that suction-traps baited with pheromone are more efficient than suction-traps fitted with F15T8/BL(UV) or F15T8/G (green) fluorescent lamps.

Key words: cacao, *Ephestia cautella*, suction trap, sex pheromone, light trap, storage

Eficiência de lâmpadas fluorescentes e de feromônio sexual sintético na captura de *E. cautella* por armadilhas de sucção

Resumo

Um experimento foi efetuado com a finalidade de avaliar a eficácia de armadilhas de sucção equipadas com lâmpadas fluorescentes e/ou providas com feromônio sexual sintético, na detecção e monitoragem de *Ephestia cautella*. Os resultados mostraram que o feromônio sexual aumentou significativamente a eficiência das armadilhas de sucção. Foi também demonstrado que as armadilhas, quando providas com o feromônio sexual, são mais eficientes que as armadilhas de sucção equipadas tanto com a lâmpada fluorescente F15T8/BL (ultravioleta) quanto com a F15T8/G (verde).

Palavras-chave: cacau, *Ephestia cautella*, armadilha de sucção, feromônio sexual, armadilha luminosa, armazenagem

¹ *Lepidoptera: Phycitidae*

² Extracted from Ph.D dissertation of the senior author, Ohio, State University, Columbus, Ohio, 1979. Research partially sponsored by A.C.R.I. – American Cocoa Research Institute.

³ Divisão de Zoologia, Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), Caixa Postal 7, 45600, Itabuna, Bahia, Brazil. Currently acting as Chairman of this Center.

⁴ Associate Professor, Department of Entomology, Ohio Agricultural Research and Development Center, Wooster, Ohio 44691, U.S.A.

Studies were carried out to determine the attractiveness of electromagnetic radiation to *E. cautella* in the hope of luring this insect to a trap. Results obtained by Stermer (1959) showed that *E. cautella* preferred a waveband which peaked near 500 nm in the green portion of the spectrum. Also, Kirkpatrick, Yancey and Marzke (1970) showed that *E. cautella* preferred an independent operating green light to a combination of green and UV light. Soderstrom (1970) conducted tests to compare green electroluminescent lamps with a circline UV lamp for their attractiveness to insects of stored-products. *E. cautella* showed no preference for the two kinds of light tested. Hagstrum, Stanley and Turner (1977), found that suction traps fitted with UV or green lamps captured higher numbers of the almond moth.

Kuwahara et al (1971) and Brady et al (1971) simultaneously reported the identification of the sex pheromone (Z)-9, (E)-12-tetradecadienyl acetate isolated from females of *E. cautella* and *Plodia interpunctella*. Other components of the sex pheromone complex of *E. cautella* and *P. interpunctella* were reported later by Brady (1973), Vick and Sower (1973), Sower, Vick and Tunlinson (1974) and Read and Beavor (1976).

This paper reports the results of an experiment carried out to evaluate the effectiveness of suction-traps fitted with fluorescent lamps and/or baited with sex pheromones to detect or monitor *E. cautella* populations in cacao warehouses.

The experiment was conducted in a storehouse measuring 36 x 64 x 6 m high, in which the roof pillars were so arranged as to divide the store into five sections.

Six Century® black light suction-traps were used in this experiment. Two traps were fitted with the F1 5T8/BL lamp and two with the F15T8/G lamp while the remaining two traps had no lamps. A ten fiber dispenser (Conrel)® of controlled release vapor of the almond moth sex pheromone (PHE) was used for baiting the traps. The release rate of each dispenser was 17 µg/day at 21°C and 65% RH. The following treatments were evaluated: a – suction-trap; b – suction-trap + PHE; c – suction-trap + F15T8/BL; d – suction-trap + F15T8/BL + PHE; e – suction-trap + F15T8/G; and f – suction-trap + F15T8/G + PHE.

The top of the traps were 4.50m above the floor. A section of the storage area was used for each replication. The traps were evenly distributed in each store section. Within each section of the storage area treatments were assigned to traps at random. Traps were turned-on at 5:00 P. M. and turned-off at 8:00 A. M. The moths approaching the traps were drawn down by the suction and forced into the collecting bag bellow. After removing the collecting bags from the traps they were placed into killing jars. Pieces of DDVP 20% resin strips were used as a killing agent. The number of moths collected were recorded daily. The experimental period was from December 5 to December 16, 1978.

The data of six treatments were transformed to $\sqrt{x}$ and analysed as randomized block design. Each treatment was replicated eight times. The treatment means were compared by Duncan's multiple range test.

The mean numbers of moths caught per trap is given in Table 1. *E. cautella*

was captured in greatest numbers in traps baited with sex pheromone. Suction-traps baited with PHE captured more moths than the traps with BL and G lamps baited with the PHE, although no significant differences were found among them.

Table 1 - Mean numbers of *E. cautella* caught per trap in a cacao warehouse. I lhéus, Bahia, December, 1978.

Traps	Mean numbers of moths
Suction-trap	16.5 a ¹
Suction-trap + BL	24.2 ab
Suction-trap + G	29.0 b
Suction-trap + PHE	61.2 c
Suction-trap + BL + PHE	46.6 c
Suction-trap + G + PHE	47.7c

¹ Means followed by the same letter are not significantly different ($p = 0.05$). Duncan's multiple range test.

Traps with the BL lamp and traps with the G lamp captured more moths than the suction trap alone. However, no significant difference was found between the suction trap and the suction-trap plus the BL lamp. Captures were greater for the suction-trap with the G lamp than for the suction trap alone.

Data from unbaited suction traps fitted with the BL and G lamps corroborate the results on light attractiveness obtained by Stermer (1959), Soderstrom (1970) and Kirkpatrick, Yancey and Marzke (1970).

It was shown that the sex pheromone used as bait increased the effectiveness of the suction traps. It was also shown that the suction-traps baited with the sex pheromone were more effective than suction traps fitted with either the BL or G lamps for detection and monitoring *E. cautella*.

Literature Cited

- BRADY, U. E. et al. 1971. Sex stimulant and attractant in the indian-meal moth and in the almond-moth. *Science* 171 (3973):802 - 804.
- _____. 1973. Isolation, identification and stimulatory activity of a second component of the sex pheromone system (complex) of the female almond moth, *Cadra cautella* (Walker). *Life Science* 13:227 - 235.
- HAGSTRUM, D. W., STANLEY, J. M. and TURNER, K. W. 1977. Flight activity of *Ephestia cautella* as influenced by the intensity of ultraviolet or green radiation. *Journal of Georgia Entomological Society* 12 (3):231 - 236.
- KIRKPATRICK, R. L., YANCEY, D. L. and MARZKE, F. O. 1970. Effectiveness of green and ultraviolet light in attracting stored-product insects to traps. *Journal of Economic Entomology* 63:1853 - 1855.
- KUWAHARA, Y. et al. 1971. Sex pheromone of the almond moth and the indian-meal moth: cis - 9, trans - 12 - tetradecadienyl acetate. *Science* 171(3973):801 - 802.
- READ, J. S. and BEAVOR, P.S. 1976. Analytical studies on the sex pheromone complex of *Ephestia cautella* (Walker) (Lepidoptera: Phycitidae). *Journal of Stored Product Research* 12: 55 - 57.
- SODERSTROM, E. L. 1970. Effectiveness of green electroluminescent lamps for attracting stored-product insects. *Journal of Economic Entomology* 63: 726 - 731.

- SOWER, L. L., VICK, K. W. and TUMLINSON, J. H. 1974. (Z, E) - 9 - 12 - tetradecadienyl - 1 - ol. A chemical released by female *Plodia interpunctella* that inhibits the sex pheromone response of male *Cadra cautella*. Environmental Entomology 3: 120 - 122.
- STERMER, R. A. 1959. Spectral response of certain stored-product insects to electromagnetic radiation. Journal of Economic Entomology 52: 888 - 892.
- VICK, K.W. and SOWER, L.L. 1973. Z - 9, Z - 12 - tetradecadienyl - 1 - ol acetate; an inhibitor of the response to the sex pheromone of *Plodia interpunctella*. Journal of Economic Entomology 66: 1258 - 1260.

⊕ ⊕ ⊕

Ceratopogonid midges (Diptera, Nematocera) collected from cacao flowers in Caucagua, Miranda, Venezuela

Saulo de J. Soria¹, Willis W. Wirth² and Pedro A. Sanchez³

Abstract

From taxonomic determinations of midges collected in cacao flowers in Miranda State, Venezuela, four species were identified. The most common species was *F. spatulifera*. Further studies of this species are recommended in order to determine its role and importance as a pollinator of cacao in the country.

Key words: Theobroma cacao, Ceratopogonidae, Forcipomyia, pollination

Mosquinhos ceratopogonídeos (Diptera, Nematocera) coletadas em flores de cacauzeiro em Caucagua, Miranda, Venezuela

Resumo

A partir de determinações taxonômicas de mosquinhos coletadas em flores de cacauzeiro, no Estado de Miranda, Venezuela, quatro espécies foram identificadas. A espécie mais comum foi *Forcipomyia spatulifera*. Sugere-se que *F. spatulifera* seja estudada mais cuidadosamente a fim de se confirmar o seu hábito polinizador das flores do cacauzeiro na Venezuela.

Palavras-chave: Theobroma cacao, Ceratopogonidae, Forcipomyia, polinização

Ceratopogonid midges are considered to be the principal pollinating agents of cacao. Their existence, distribution and activity in Venezuela is little known,

apart from an observation by Posnette and Palma (1944) regarding the occurrence in the Paria Peninsula of *Forcipomyia* (sensu lato) in cacao plantations.

¹Divisão de Zoologia Agrícola, Centro de Pesquisas do Cacau, Caixa Postal 7, 45.600, Itabuna, Bahia, Brasil.

²Systematic Entomology Laboratory, IIBIII, Agric. Res., Sci. & Educ. Admin., USDA, c/o U.S. National Museum, Washington, D.C. 20560, U.S.A.

³Estación Experimental de Caucagua, CENIAP, FONAIAP, Estado de Miranda, Venezuela.

In order to determine the existence, of midges in the principal cacao growing zone of Venezuela, in the State of Miranda, it was collected 14 specimens of midges in cacao flowers at the Cacao Experiment Station at Caucagua on May 18, 1977. Midges were collected manually from flowers and preserved in 70% alcohol. Methods and keys employed for identification were those in general use by ceratopogonid specialists (Saunders, 1959; Wirth, 1952; 1972; Dessart, 1963; Chan and Le Roux, 1965; Wirth and Messersmith, 1971). The following species were identified: *Forcipomyia* (*Euprojoannisia*) *spatulifera* Saunders (6 spec-

imens), *F. (E.) falcifera* Saunders (1), *F. (Forcipomyia) genualis* (Loew) (6), and *Atrichopogon* sp. (1).

According to earlier reports from Bahia, Brazil (Soria and Wirth, 1974), the presence of *F. spatulifera* in the flowers was considered to indicate that it was active in pollination. Therefore, its presence in plantations in Venezuela suggests that it may have a similarly important role in effecting cacao pollination in that country. If this is the case, additional research on the distribution and pollinating activity of this species will determine its value and provide a means of improving the productivity of the crop.

Literature Cited

- CHAN, K.L. and LE ROUX, E.J. 1965. Descriptions of *Forcipomyia* (*Neoforcipomyia*) sp. n. and redescription of *Forcipomyia* (*Neoforcipomyia*) *eques* (Johannsen) (Diptera, Ceratopogonidae) with an account of the digestive and reproductive systems. *Phytoprotection* 46:74 - 104.
- DESSART, P. 1963. Contribution a l'étude des Ceratopogonidae (Diptera). VII. Tableaux dichotomiques illustrés pour la détermination des *Forcipomyia* africains. Bruxelles, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Mémoires n° 72. 151 p.
- POSNETTE, A.F. and PALMA, M. 1944. Observations on cacao on the Paria Peninsula, Venezuela. *Tropical Agriculture* (Trinidad and Tobago) 21:130 - 132.
- SAUNDERS, L. G. 1959. Methods for studying *Forcipomyia* midges, with special reference to cacao pollinating species (Diptera, Ceratopogonidae). *Canadian Journal of Zoology* 37:33 - 51.
- SORIA, S. de J. and WIRTH, W. W. 1974. Identidade e caracterização taxômica preliminar das mosquinhos *Forcipomyia* (Diptera, Ceratopogonidae) associadas com a polinização do cacauero na Bahia. *Revista Theobroma* (Brasil) 4(1):3 - 12.
- WIRTH, W. W. 1952. The Heleidae of California. University of California Publications in Entomology 9:95 - 266.
- . and MESSERSMITH, D. H. 1971. Studies on the genus *Forcipomyia*. 1. The North American parasitic midges of the subgenus *Trichohalea* (Diptera, Ceratopogonidae). *Annals of the Entomological Society of America* 64:15 - 26.
- . 1972. The neotropical *Forcipomyia* (*Microhelea*) species related to the caterpillar parasite *F. fuliginosa* (Diptera, Ceratopogonidae). *Annals of the Entomological Society of America* 65:654 - 677.



AGRADECIMENTOS AOS REVISORES

O sucesso da Revista Theobroma depende não só da boa qualidade dos artigos submetidos para publicação como também dos comentários dos assessores científicos, de cujos pareceres a Comissão Editorial não pode prescindir em suas decisões. Todo esforço tem sido feito no sentido de que esses artigos sejam sempre revisados pelos especialistas mais qualificados.

A revista deseja expressar seus mais profundos agradecimentos aos especialistas que, em 1981, tão generosamente colaboraram na revisão de um ou mais artigos a eles enviados pelo editor. Todos eles dedicaram parte do seu valioso tempo à difícil tarefa de avaliar e julgar esses artigos. O bom nível dos artigos foi mantido ou melhorado graças à sua desinteressada colaboração. A publicação dos seus nomes é um testemunho do nosso mais profundo reconhecimento pela sua valiosa colaboração com a revista, a lavoura cacaueteira, a CEPLAC e a ciência.

Finalmente, queremos agradecer de modo especial a Jorge Octavio Moreno pela editoração dos números 3 e 4 do volume 10 e número 1 do volume 11 da revista. *José Correia de Sales. Editor.*

João Manuel de Abreu
Ronald Alvim
Basil G. Bartley
Peter Forbes Benton
José Luiz Bezerra
Percy Cabala R.
Geraldo Adami Carletto
André Mauricio Vieira de Carvalho
Johanna Dobereiner
Gorantla Doraswamy
Mohamed Kamal El-Kadi
Edimir C. A. Ferraz
Joseph Iturbe
Peter Kasten Junior
Antonio Carlos Leão
Roque Mamédio de O. Leite
Eli Sidney Lopes
Lícia Margarida Gumes Lopes
Waldeck Dié Maia
Antonio Henrique Mariano

Max de Menezes
José Maria Milanez
Luiz Carlos Eduardo Milde
Francisco Ilton Moraes
Scott Alan Mori
Manfred Willy Müller
João Louis Marcelino Pereira
Roberto Carvalho Pereira
Asha Ram
Sripathi Rao
Regina Cele Machado Rebouças
Dagmar Finizola de Sá
Charles J. L. de Santana
Maria Bernadeth Machado Santana
Osvaldo Manoel Santos
Pedrito Silva
Walny Souza da Silva
Saulo de J. Soria
Ricardo Rodolfo Tafani
Tereza Batista Vieira
Sergio Guimarães da Vinha
Marc Vogel

⊕ ⊕ ⊕

POLÍTICA EDITORIAL DA REVISTA THEOBROMA

São aceitos para publicação trabalhos que se constituam em original e real contribuição para um melhor conhecimento dos temas relacionados com problemas agronômicos e socio-econômicos de áreas cacaueiras. Os artigos devem ser redigidos em Português, Espanhol, Inglês ou Francês e podem ser preparados sob a forma de artigos científicos, revisões bibliográficas de natureza crítica, notas científicas, recomendações de congressos e cartas ao editor sobre trabalhos publicados na Revista Theobroma.

O autor é responsável exclusivo pelos conceitos e opiniões emitidos no trabalho, mas a Comissão de Editoração se reserva o direito de aceitar ou não o artigo recebido, bem como submetê-lo ao seu corpo de assessores científicos. A publicação dos trabalhos será mais rápida se obedecidas as normas adotadas pela revista, definidas anualmente e publicadas no primeiro número do volume.

Os artigos devem ser submetidos ao Editor, Revista Theobroma, Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), Caixa Postal 7, 45.600, Itabuna, Bahia, Brasil.

EDITORIAL POLICY OF REVISTA THEOBROMA

Only papers concerned with subjects related to agronomic and socio-economic problems of cacao growing areas, and which represent an original and significant contribution to the advancement of knowledge in the subject, will be accepted for publication in Revista Theobroma. Material intended for publication should be written in Portuguese, Spanish, English or French and may be accepted as scientific articles, critical reviews, scientific notes, congress recommendations or critical comments on papers published in Revista Theobroma.

Authors are exclusively responsible for concepts and opinions given in the articles. The Editorial Committee, however, reserves the right to accept or refuse papers received for publication following submission to qualified reviewers. Papers will be published sooner if prepared according to the format adopted by Revista Theobroma, guidelines to which are published annually in the first number of each volume.

Manuscripts submitted for publication should be delivered to the Editor, Revista Theobroma, Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), Caixa Postal 7, 45.600, Itabuna, Bahia, Brazil.

