

EFEITOS DE FATORES CLIMÁTICOS SOBRE A COCHONILHA-DO-ABACAXI
Dysmicoccus brevipes (COCKERELL, 1893) (HOMOPTERA,
PSEUDOCOCCIDAE) NAS PRINCIPAIS REGIÕES PRO-
DUTORAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS¹

Lenira V.C. Santa-Cecília², José C. Matioli² e Américo I. Ciociola³

ABSTRACT

Influence of climatic factors on the pineapple mealybug
Dysmicoccus brevipes (Cockerell, 1893) (Homoptera, Pseu-
dococcidae) in the main production areas of Minas
Gerais State.

This research was carried out to study the influence of climatic factors on the population of the pineapple mealybug, *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) in Piumhi, Uberaba and Monte Alegre de Minas, Minas Gerais State, Brazil. Multiple linear regressions analysis among climatic factors and mealybug infestation showed that rainfall was the most important one, with an adverse effect on the population of this pest. Higher infestation levels were generally associated with lower values of relative humidity and maximum temperature.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo estudar os efeitos de fatores climáticos sobre a cochonilha-do-abacaxi *D. brevipes* nas principais regiões produtoras do Estado de Minas Gerais. E para tal, foram conduzidos ensaios nos municípios de Piumhi, Uberaba e Monte Alegre de Minas durante três ciclos da cultura.

Recebido em 18/6/90

¹ Parte da tese de Mestrado - Fitossanidade apresentada à ESAL/MG.

² EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Cx. Postal 176
37200 Lavras MG

³ Departamento de Fitossanidade da ESAL, 37200 Lavras MG

Procedeu-se análises de regressões lineares múltiplas entre os fatores climáticos e as classes de infestação da cochonilha. Os resultados obtidos demonstraram que os fatores climáticos atuando isolada ou conjuntamente afetaram a infestação da cochonilha-do-abacaxi. A precipitação pluviométrica foi o fator que mais afetou a infestação da praga, geralmente com efeito adverso. Outros fatores também associados foram temperatura máxima e umidade relativa que, quando em altos índices propiciaram um decréscimo na infestação da praga.

INTRODUÇÃO

Dentre as pragas da cultura do abacaxizeiro, a cochonilha *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) constitui-se como limitante para a cultura pois, ao sugar a seiva, enfraquece a planta e transmite uma doença conhecida como murcha-do-abacaxi, CARTER (1933).

Aspectos da biologia desta praga foram estudados por CARTER (1932, 1933, 1949); ITO (1938); COSTA & REDAELLI (1948); REAL (1959); MENEZES (1973); GHOSE (1983); MACKENZIE (1967); HAMBLETON (1935) e outros, mas as informações sobre a ecologia da cochonilha são escassas, o que dificulta que se conheça e se relacione os efeitos de fatores climáticos sobre sua flutuação populacional. JEPSON & WIEHE (1939) registraram em Mauritius, uma maior incidência da murcha durante o verão, nos meses de fevereiro a abril, e, no inverno no mês de junho.

TAKAHASHI (1939) observou 6-7 gerações de cochonilhas anualmente, sendo a fecundidade e longevidade afetados pelo clima: as fêmeas cessaram a reprodução por 10-16 dias no verão, 20-36 dias na primavera e 56 dias no inverno. As ninfas atingiram a fase adulta em 28-40 dias no verão e 53 a 64 dias na primavera.

Segundo CORBETT & PAYDEN (1941) as chuvas foram responsáveis pela redução das colônias situadas na base das folhas e ao nível do solo.

ROCHA (1960) ratificou que o desenvolvimento da população da praga era afetado por fatores climáticos. Nos períodos secos observou altas infestações enquanto nos chuvosos ocorreu redução populacional pelo arrastamento dos indivíduos.

REAL (1959), na Costa do Marfim, verificou que temperaturas entre 30,5 e 31,5°C e umidades relativas entre 61,5 a 64,5% eram favoráveis ao desenvolvimento da cochonilha. GIACOMELLI (1969) constatou que períodos quentes e úmidos (sem excesso) eram favoráveis ao desenvolvimento da cochonilha. Em Formosa, LEE (1971) notou uma multiplicação rápida da cochonilha na estação seca (inverno e primavera).

Este trabalho teve como objetivo verificar o efeito de fatores climáticos sobre a cochonilha-do-abacaxi no Estado de Minas Gerais, visando obter subsídios que possibilitem uma integração de métodos para um controle mais adequado dessa praga.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios de campo foram iniciados em 1984 e conduzidos em duas épocas de plantio no ano (março e novembro), correspondendo às estações de outono e primavera respectivamente, durante três ciclos da cultura. Os experimentos foram desenvolvidos na região do Alto São Francisco em Piumhi (Latitude 20° 29'S, Longitude 46°03'W e Altitude 806m), e na região do Triângulo e Alto Paranaíba em Uberaba (Latitude 19°45'S, Longitude 47°58'W e Altitude 785m) e em Monte Alegre de Minas (Latitude 18°52'S, Longitude 48°52'W e Altitude 899m), FERREIRA (1959).

As épocas de plantio dos experimentos nos diferentes municípios encontram-se no Quadro 1, perfazendo um total de 11 ensaios.

Para cada época foi instalado um talhão com 4.000 plantas da cultivar Cayenne, no espaçamento de 0.90 x 0.40 x 0.30 m, em fileiras duplas, ALVARENGA (1984). A tecnologia de cultivo e os tratamentos culturais seguiram as recomendações sugeridas por ALVARENGA (1981), exceto aplicação de qualquer agroquímico que não foi feita.

As mudas utilizadas encontravam-se infestadas por cochonilhas na classe 1 ou seja, com ninfas do 2º e/ou 3º instares, isoladas ou em grupos de 2 ou 3 (VILARDEBO & GUEROUT, 1966).

As amostragens foram iniciadas após o enraizamento das mudas, aproximadamente dois meses após o plantio. Em cada local foram arrancadas, quinzenalmente, 10 plantas/coleta que eram conduzidas ao Laboratório de Entomologia da ESAL para as avaliações relativas à praga. As plantas tinham suas folhas destacadas uma a uma, e avaliadas conforme as Classes de Infestação elaboradas por VILARDEBO & GUEROUT (1966).

Foram obtidos dados climáticos diários referentes às temperaturas máximas, médias e mínimas (°C), umidade relativa do ar (%) e precipitação pluviométrica (mm) no período correspondente ao trabalho, nas estações climatológicas de Piumhi e Uberaba.

Os dados climáticos da região de Monte Alegre de Minas foram extrapolados da região de Uberlândia, pela proximidade geográfica e pelo seu clima semelhante ao da área considerada. Os dados meteorológicos foram cedidos pelo Ministério da Agricultura através do 5º DISME.

Os dados relativos às classes de infestação da cochonilha-do-abacaxi e os fatores climáticos foram submetidos às análises de regressões lineares múltiplas, considerando-se Todas as Possíveis Regressões, que segundo HOFFMANN & VIEIRA (1977) e MATIOLI (1983) é a técnica de seleção de variáveis mais conclusiva e detalhada, quando se dispõe de um conjunto de variáveis independentes das quais deseja-se extrair equações representativas. As variáveis foram selecionadas pela estatística C(p) estabelecida por MALLOWS (1973). Esta estatística foi usada, pois segundo CHATERJEE & PRICE (1977), a interpretação usual do R^2 não é válida para a seleção de modelos de ajustamento de regressão quando as variáveis são altamente correlacionadas, como ocorre com os fatores do clima. Neste caso uma variável atua sobre outras, caracterizando-se uma multicolinearidade, como por exemplo, a chuva que afeta a umidade relativa e a temperatura.

As variáveis independentes foram os fatores do clima: temperatura máxima, média e mínima, precipitação pluviométrica e umidade relativa.

Das 32 equações ajustadas para cada plantio, decorrentes das regressões entre os fatores climáticos (variáveis independentes) e a infestação da cochonilha-do-abacaxi (variável dependente), foram listadas as 10 equações com menor C(p) ou seja, de todas as possíveis regressões foram escolhidas as 10 cujos modelos melhor se ajustaram. Entre estas, foi selecionada a equação de regressão linear múltipla com menor C(p) para cada plantio estudado. A significância das equações ajustadas foi verificada através da análise de variância (Teste F).

As análises de regressões lineares múltiplas foram processadas pelo sistema S.A.S (Statistical Analysis System).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As dez regressões lineares múltiplas que apresentaram os menores C(p)'s, em cada plantio, estão contidas nos Quadros 2 e 3. As onze equações contendo as variáveis que melhor se ajustaram para cada plantio encontram-se no Quadro 4.

Verificou-se que a infestação da cochonilha-do-abacaxi foi afetada pelas condições climáticas. A maioria das equações possui mais de uma variável independente, indicando que os fatores climáticos atuaram conjuntamente sobre a infestação da cochonilha-do-abacaxi (Quadro 4). Isto é devido à elevada multicolinearidade existente entre estes fatores. A precipitação pluviométrica por exemplo, tem efeito sobre as temperaturas e a umidade relativa, não sendo possível dissociar este efeito para cada fator, razão pela qual interpretações baseadas em parâmetros climáticos isolados não são representativas.

Assim, embora tenha sido significativa a equação de regressão entre a infestação da cochonilha-do-abacaxi e os fatores climáticos, a explicabilidade dos resultados através do R^2 foi baixa, indicando que outros fatores, possivelmente os bióticos, exerceram influência sobre a cochonilha-do-abacaxi, apesar de não terem sido avaliados neste trabalho. Todavia, evidenciou-se que os fatores climáticos foram os mais relevantes.

Observou-se que, a precipitação pluviométrica foi a variável independente mais importante, sendo encontrada na maioria das equações: dos 11 ensaios, esteve presente em 8 equações ou seja, a infestação da praga foi mais afetada pela precipitação. Na maioria das vezes, a precipitação pluviométrica afetou negativamente a infestação da cochonilha.

Estes resultados concordam com os obtidos por CORBETT & PAYDEN (1941); ROCHA (1960) e LEE & CHIEN (1967) que verificaram ser a precipitação pluviométrica, quando em altos índices, um agente redutor das colônias da cochonilha-do-abacaxi devido o acúmulo de água na base da planta onde elas se alojam. Com o escoamento da água para o solo, ocorre o arrastamento das cochonilhas, que são assim eliminadas.

Outros fatores climáticos também associados com a infestação da cochonilha foram a temperatura máxima e a umidade relativa que ocorreram em quatro das onze equações. Estes fatores apresentaram também, um efeito adverso sobre a infestação da praga. As temperaturas mínimas e médias ocorreram em duas equações, também adversamente. (Quadro 4).

CONCLUSÕES

Os fatores climáticos, temperatura máxima, média e mínima, umidade relativa e precipitação pluviométrica atuando isolada ou conjuntamente, afetaram a infestação da cochonilha.

A precipitação pluviométrica foi o fator que mais afetou a infestação de *D. brevipes* e na maioria das vezes, apresentou um efeito desfavorável sobre a infestação da praga.

Outros fatores também associados foram a temperatura máxima e umidade relativa, com efeito adverso sobre a infestação da praga.

A interpretação conjunta dos fatores climáticos sobre a infestação da cochonilha-do-abacaxi deve ser preferida em detrimento da avaliação individual de cada fator.

QUADRO 1 - Épocas de instalação dos experimentos nos municípios.

EXP (n ^o)	LOCAL	EPOCA
1	Monte Alegre de Minas	Primavera/84
2	Uberaba	Outono/85
3	Uberaba	Primavera/85
4	Monte Alegre de Minas	Outono/86
5	Monte Alegre de Minas	Primavera/86
6	Piumhi	Outono/84
7	Piumhi	Primavera/84
8	Piumhi	Outono/85
8	Piumhi	Primavera/85
10	Piumhi	Primavera/86
11	Piumhi	Outono/86

Outono = Plantio em março

Primavera = Plantio em novembro - dezembro

QUADRO 2 - Dez primeiras regressões entre os fatores climáticos e a infestação de *D. brevipès*, em ordem crescente de C(p)'s, em seis plantios.

N.º de Ordem	EXP.1			EXP.2			EXP.3			EXP.4			EXP.5			EXP.6		
	MODELO	P	C(p)	MODELO	P	C(p)	MODELO	P	C(p)	MODELO	P	C(p)	MODELO	P	C(p)	MODELO	P	C(p)
1	AB	2	1,07**	AE	2	1,09**	AB	2	2,18	B	1	2,70	E	1	0,09**	AE	2	3,69
2	BE	2	1,98**	DE	2	1,81	ABD	3	2,36**	D	1	3,68	BE	2	0,40**	ACE	3	4,64
3	A	1	2,04	E	1	2,33	B	1	2,47	BCE	3	3,68	C	1	1,04**	ACD	3	4,69
4	C	1	2,31	ADE	3	2,54**	ABC	3	2,88**	A	1	3,85	DE	2	1,18**	ABCD	4	5,21
5	AD	2	2,31	ABE	3	2,69**	BE	2	3,07	BC	2	4,24	CE	2	1,49**	AC	2	5,30
6	ABD	3	2,48**	CE	2	2,94	BD	2	3,90	ABC	3	4,25	BCE	3	2,01**	ADE	3	5,35
7	AC	2	2,17	AE	2	2,95	ABDE	4	4,06	AB	2	4,30	AE	2	2,08**	ACDE	4	5,39
8	ABE	3	2,80**	ACE	3	3,07	ABE	3	4,13	C	1	4,33	BDE	3	2,23**	ABE	3	5,63
9	A	1	2,83	CDE	3	3,66	ABCD	4	4,21	BE	2	4,40	ABE	3	2,32**	ABC	3	5,86
10	ABC	3	2,96	ADE	3	3,74	BC	2	4,28	E	1	4,42	A	1	2,71	ABCDE	5	6,0

A = Chuva; B = Temperatura máxima; C = Temperatura mínima; D = Temperatura média; E = Unidade relativa
 ** Equação com $C(p) \leq p$.

QUADRO 3 - Dez primeiras regressões entre os fatores climáticos e a infestação de *D. brevipēs*, em ordem crescente de $C(p)$'s, em cinco plantios.

N.º de Ordem	EXP. 7			EXP. 8			EXP. 9			EXP. 10			EXP. 11			
	MODELO	P	$C(p)$	MODELO	P	$C(p)$	MODELO	P	$C(p)$	MODELO	P	$C(p)$	MODELO	P	$C(p)$	
1	AD	2	1,83**	A	1	-1,16**	AD	2	1,93**	D	1	-0,86**	ABCE	4	4,88**	
2	AC	2	1,17**	C	1	-0,61**	A	1	2,11**	E	1	-0,82**	ABDE	4	4,81**	
3	A	1	1,34	E	1	-0,48**	ACD	3	2,51**	A	1	-0,74**	ACDE	4	4,84**	
4	ABD	3	2,00**	D	1	-0,17**	AD	2	3,04**	C	1	-0,73**	ABCDE	5	5,00	
5	AE	2	2,30	B	1	0,10**	AB	2	3,19	B	1	-0,67**	CE	CDE	3	7,99
6	ADE	3	2,65**	BC	2	0,32**	ABC	3	3,42	DE	2	0,45**	BCE	ACE	3	8,01
7	ABC	3	2,84**	BD	2	0,75**	A	1	3,56	DE	2	0,46**	AE	BDE	3	8,05
8	AB	2	2,98	AB	2	0,76**	E	1	3,62	AD	2	0,61**	BDE	BCDE	4	9,99
9	ACD	3	3,02**	AC	2	0,76**	ACE	3	3,69	AC	2	0,76**	ABE	ACD	3	10,78
10	ACE	3	3,04**	AD	2	0,81**	C	1	3,98	BE	2	1,06**	A	ABC	3	10,85

A = Chuva; B = Temperatura máxima; C = Temperatura mínima; D = Temperatura média; E = Umidade relativa
 ** Equação com $C(p) \leq p$.

QUADRO 4 - Equações de regressão linear múltipla entre os fatores climáticos e a infestação de *D. brevipennis* nos plantios realizados.

EXP.	EQUAÇÃO	F	C(p)	R ²
1	Y=5,330917-0,00284A-0,083883 B	2	1,07**	0,2452
2	Y=8,203034+0,002509A-0,075377 E	2	1,09**	0,4652
3	Y=4,788611-0,001924A-0,087001 B	2	2,18	0,2447
4	Y=0,384866+0,073664 B	1	2,70	0,0560
5	Y=4,424757-0,028144 E	1	0,09**	0,1312
6	Y=4,699137+0,007433A-0,049431 E	2	3,69	0,1843
7	Y=-0,123716-0,009084A+0,086280 D	2	1,03**	0,1455
8	Y=1,997402-0,005262 A	1	-1,16**	0,0460
9	Y=3,166917+0,004755A-0,0555258 C	2	1,93**	0,1344
10	Y=2,707544-0,034512 D	1	-0,86**	-0,0117
11	Y=-11,974660+0,009181 A +0,500254B-0,356452 C +0,065611 E	4	4,00**	0,4669

A = chuvas; B = temperatura máxima; C = temperatura mínima; D = temperatura média; E = umidade relativa;
 ** Equações com C(p) ≤ p.

LITERATURA CITADA

- ALVARENGA, L.R. 1981. Nutrição mineral do abacaxizeiro. *Inf. Agropec.* 7(74): 18-24.
- ALVARENGA, L.R. 1984. *Diagnóstica da cultura do abacaxi no estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte, EPAMIG, 28p. (Boletim Técnico, 13).
- CARTER, W. 1932. Studies of populations of *Pseudococcus brevipes* (Ckll) occurring on pineapple plants. *Ecology* 13(3):296-304.
- CARTER, W. 1933. The pineapple mealybug *Pseudococcus brevipes* and wilt of pineapples. *Phytopath.* 23(3):207-242.
- CARTER, W. 1949. Insects notes from South America with special reference to *Pseudococcus brevipes* and mealybug wilt. *J. econ. Ent.* 42(5): 761-766.
- CHATERJEE, S. & PRICE, B. 1977. *Regression Analysis by Example*. New York, John Wiley & Sons, 228p.
- CORBETT, G.H. & PAYDEN, H.T. 1941. Pineapples. *Malay. agric. J.* 29(9): 366-367.
- COSTA, R.G. & REDAELLI, D.C. 1948. Cochonilhas ou Coccideas do Rio Grande do Sul. *Revta agron. Porto Alegre* 12(136/138): 61-67.
- FERREIRA, J.P. 1959. Enciclopédia dos Municípios Brasileiros. Rio de Janeiro, IBGE, V.26/27.
- GHOSE, S.K. 1983. Biology of parthenogenetic race of *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) [Pseudococcidae, Homoptera] pineapple mealybug, west Beengal, India. *Indian J. agric. Sci.* 53(11):939-942.
- GIACOMELLI, E.J. 1969. Curso de abacaxicultura em nível de pós-graduado; resumo das aulas teóricas. RECIFE, Universidade Federal Rural de Pernambuco. 89p.
- HAMBLETON, E.J. 1935. Notas sobre Pseudococcinae de importância econômica no Brasil com a descrição de quatro espécies novas. *Archos. Inst. biol. S. Paulo* 6(13):105-120.
- HOFFMAN, R. & VIEIRA, S. 1977. *Análise de regressão, uma Introdução à Econometria*. São Paulo, HUCITEC, EDUSP, 339p.
- ITO, K. 1938. Studies on the life history of the pineapple mealybug, *Pseudococcus brevipes* (Ckll). *J. econ. Ent.* 31(2):291-298.
- JEPSON, W.F. & WIEHE, P.O. 1939. Pineapple wilt in Mauritius. *Bull. Dep. Agric. Maurit.* 47:145-146.
- LEE, H.S. 1971. Improvement of control methods against pineapple mealybugs in dry areas. *J. Taiwan Agric. Res.* 20(2):76-83.
- MACKENZIE, H.L. 1967. *Mealybugs of California*. Berkeley, University of California Press, 524p.

- MALLOWS, C.L. 1973. Some coments on Cp. *Technometrics* 15:661-675.
- MATIOLI, C.H. 1983. *Métodos de seleção de equações de regressão*. Dissertação de Mestrado. ESALQ, Piracicaba. 104p.
- MENEZES, E.B. 1973. *Bioecologia e controle da cochonilha farinhosa do abacaxi *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) Ferris, 1950 (Homoptera, Pseudococcidae)* Dissertação de Mestrado. ESALQ/USP. Piracicaba. 77p.
- REAL, P. 1959. Le cycle annuel de la cochenille *Dysmicoccus brevipes* (Ckll), vectrice d'un "wilt" de l'ananas en basse Côte d'Ivoire; son déterminisme. *Revue Path. vég. Ent. agric. Fr.* 38: 1-111.
- ROCHA, J. de M. 1960. Combate as pragas do abacaxi. *São Paulo Agric.* 2(17):12.
- TAKAHASHI, R. 1939. Insect pests of pineapple, especially *Pseudococcus brevipes* (Ckll).1. *Bull. agric. Res. Inst. Formosa* (161): 257.
- VILARDEBO, A. & GUEROUT, R. 1966. Tests insecticides avec *Dysmicoccus brevipes* CKL cochenille farineuse de l'ananas. I. Technique de test de laboratoire et recherche d'une expression du degré d'infestation, base du critère d'efficacité d'essais de plein champ. *Fruits* 21(1):5-11.