

INFESTAÇÃO E DANO CAUSADO PELO ÁCARO DA FERRUGEM
Phyllocoptruta oleivora (ASHMEAD, 1879)
(ACARI: ERIOPHYIIDAE)

A.S. NASCIMENTO¹

R.C. CALDAS¹

L.M.S. SILVA²

ABSTRACT

Infestation and damage cause by the citrus rust mite
Phyllocoptruta oleivora (Ashmead, 1879)
(Acari: Eriophyiidae).

The citrus rust mite *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead, 1879) is one of the citrus key pests occurring in all citrus producing areas in Brazil. Besides damage to external fruit aspects, this pest causes a decrease in weight, size, and juice content. This paper aims to determine the loss level under different infestation grades of the *P. oleivora* on 'Pera' orange fruits. The experiment was conducted in Cruz das Almas, Bahia, Brazil, from October 1981 to June 1982. Two hundred fruits were marked, 20 in each tree, with 25 mm of diameter. On each one of these trees, mite population was left to increase freely on 10 of the marked fruits. On the other 10 fruits of each tree the pest population was controlled twice a month submerging them in an acaricide solution. On the fruits without treatment, the mite population was counted weekly using a magnifying glass. The fruit diameter was measured twice a month using a calipers. The fruits without treatment supported a mite population average of 101.6 mites/cm². These fruits dropped 5% more than fruits free from mites. The weight, diameter, volume and juice content of the attacked fruits were respectively 29.9 g; 4.5 mm; 34 cm³ and 21.5 ml less than those free from *P. oleivora*. These differences were significant at 1% probability level using the "t" test.

Recebido em 26/12/83

¹ EMBRAPA/CNPMPF, Caixa Postal 007, 44380 Cruz das Almas - Bahia, Brasil.

² SUDAP - 49000 Aracaju, Sergipe, Brasil.

INTRODUÇÃO

O ácaro da ferrugem dos citros *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead, 1879) é considerado uma das pragas-chave em todas as regiões citrícolas do Brasil e do mundo, exceto na Califórnia, EUA. O dano na superfície do fruto causado por *P. oleivora* está associado com a formação de lignina e provável oxidação de algumas substâncias do citoplasma das células da epiderme (Mc COY & ALBRIGO, 1975). A aparência final da superfície do fruto danificado depende do estágio de desenvolvimento do fruto na época em que o dano tenha sido causado, tendo sido denominado por ALBRIGO & MAC COY (1974) por "Sharkiskin", "russet" e "brosjing". A literatura está relativamente bem servida de estudos sobre época de ocorrência (PUZZI & VEINERT, 1968), flutuação populacional (NASCIMENTO *et alii*, 1978), métodos de amostragem (NASCIMENTO *et alii*, 1982; OLIVEIRA *et alii*, 1982), bem como os de controle químico do ácaro que são os mais abundantes. Apesar da importância desta praga, a bibliografia nacional carece de estudos visando oferecer informações a respeito do nível de dano causado por este ácaro, informações estas indispensáveis à elaboração de um esquema racional de controle. Este é o primeiro trabalho no Brasil cujo objetivo foi estudar os níveis de perda em função da variação populacional de *P. oleivora* em frutos de laranja 'Pera' *Citrus sinensis* Osb.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no pomar do CNPMF/EMBRAPA no município de Cruz das Almas, BA a 12°40'19" de latitude Sul e 39°06'22" de longitude W. Gr. no período out/81 a jun/82. Os dados de temperatura (mínima, média e máxima), de precipitação e de umidade relativa do ar foram obtidos na Estação Agro meteorológica do CNPMF localizada a cerca de 500 m do experimento.

Utilizando etiquetas plásticas foram marcadas 200 frutos, 20 por planta, com um diâmetro de 25mm. Em cada uma das 10 plantas deixou-se que a população do ácaro crescesse livremente em 10 dos frutos marcados. Nos outros 10 frutos de cada planta a população da praga foi controlada quinzenalmente submergindo-se os frutos em uma solução de clorobenzilato. Nos frutos não tratados pelo acaricida a população da praga era avaliada semanalmente com o auxílio de uma lupa manual de 10 aumentos cujo campo (1 cm²) foi dividido em quatro partes iguais. Para avaliação escolheu-se sobre o fruto a área de maior concentração do ácaro. O diâmetro dos frutos foi medido quinzenalmente com o auxílio de um paquímetro. Após a colheita os seguintes parâmetros de cada fruto foram avaliados: diâmetro, peso do fruto e da casca e volume do fruto. O volume

do fruto foi obtido submergindo cada um deles em um Becker cheio de água e medindo-se o volume do líquido extravasado. As variáveis obtidas foram submetidas ao seguinte tratamento: correlação linear simples entre as variáveis do fruto e a infestação do ácaro; teste t para se avaliar o dano causado pelo ácaro em função da sua infestação; distribuição em classes da variável número de ácaros/fruto, para se medir o nível de dano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 mostra uma correlação negativa entre o número de ácaros por unidade de superfície do fruto e os parâmetros estudados. A não significância estatística destas correlações deve-se provavelmente ao pequeno número de frutos remanescentes do ensaio decorrido da queda provocada pela escassez de chuva (Quadros 4, 5 e 6). Para as variáveis inerentes ao fruto, as correlações foram altamente significativas, independente da presença ou não da infestação do ácaro, sendo que a correlação entre peso da casca e as demais variáveis do fruto foi menor quando na ausência do ácaro (Quadro 1). Os frutos mantidos sem controle do ácaro sofreram uma infestação média de 101,6 ácaros por cm^2 de superfície e uma queda de 72% (Quadro 6), enquanto que nos frutos livres da praga a queda foi de 67%, ocorrendo assim 5% a mais de queda para os frutos infestados pelo ácaro (Quadros 6 e 7).

Supondo que o aumento de perda d'água pode causar "stress" no fruto danificado e provocar queda, ALLEN (1978) realizou testes para medir a força requerida para remover da planta frutos com diferentes percentagens de dano e encontrou uma correlação negativa entre o grau do dano causado pelo ácaro e a força necessária para destacar o fruto da árvore. Isto vem explicar os dados obtidos na presente pesquisa onde ocorreu 5% de queda a mais nos frutos infestados do que nos frutos sem ataque de *P. oleivora*.

A queda mais acentuada dos frutos danificados, quando comparada com os frutos isentos de ácaro é explicada pelo fenômeno de perda de água nos frutos severamente atacados pelo ácaro conforme foi proposto por ALLEN (1978) e confirmado por TONO *et alii* (1978). Estes últimos autores relataram que os frutos danificados apresentam maior peso específico sugerindo maior concentração de sólidos solúveis devido a uma maior perda de água.

QUADRO 1 - Coeficiente de correlação linear entre as variáveis: número de ácaros/fruto, peso e diâmetro do fruto, volume do fruto, volume do suco e peso da casca, CNPMF, 1981/82.

	Número de Ácaros	Peso do fruto	Diâmetro do fruto	Volume do fruto	Volume do Suco	Peso da Casca
	(Y1)	(Y2)	(Y3)	(Y4)	(Y5)	(Y6)
Y1 C.A.		-0,088n.s.	-0,064n.s.	-0,059n.s.	-0,042n.s.	-0,071n.s.
Y2 C.A.			-0,982**	0,968**	0,971**	0,924*
S.A.			-0,975**	0,992**	0,977**	0,784*
Y3 C.A.				0,959**	0,970**	0,883**
S.A.				0,976**	0,953**	0,775**
Y4 C.A.					0,930**	0,920**
S.A.					0,971**	0,770**
Y5 C.A.						0,840**
S.A.						0,695**

S.A. - Sem ácaros

C.A. - Com ácaros

** $p < 0,01$

n.s. - não significativo

QUADRO 2 - Estimativa da média dos tratamentos para as variáveis Y2; Y3; Y4; Y5 e Y6; valor teste "t" e intervalo de confiança (I.C) para a diferença das médias - CNPMF, 1981/1982.

Tratamentos	Peso do Fruto (g)	Diâmetro do Fruto (mm)	Volume do Fruto (cm ³)	Volume do Suco (ml)	Peso da Casca (g)
	(Y2)	(Y3)	(Y4)	(Y5)	(Y6)
Sem ácaros (\bar{X}_1)	188,76	71,68	197,33	116,67	47,33
Com ácaros (\bar{X}_2)	158,80	67,20	163,32	95,07	39,47
Valor de t^a	3,65**	3,75**	3,73**	4,08**	3,18**
I.C. para ($X_1 - X_2$)	29,96 ± 16,55	4,48 ± 2,39	34,01 ± 18,22	21,60 ± 10,58	7,86 ± 4,55
($\alpha = 0,05$)					

^a $t_{(01;59)} = 2,66$

QUADRO 3 - Estimativa da média das variáveis, peso do fruto (Y2), diâmetro final do fruto (Y3), volume do fruto (Y4), volume do suco (Y5) e peso da casca em função da distribuição do número médio de ácaros (Y1) em classes, CNPMF, 1981/82.

Nº de ácaros (Y1)	Nº de frutos	Peso do	Diâmetro do	Volume do	Volume do	Peso
		Fruto (g)	Fruto (mm)	Fruto (cm ³)	Suco (ml)	Da casca (g)
		(Y2)	(Y3)	(Y4)	(Y5)	(Y6)
01. (3,1-18,6)	3	162,37	67,50	169	96	40,1
02. (18,6-34,1)	1	166,00	68,50	156	96	41,2
03. (34,1-49,6)	2	145,15	66,00	151	88	35,0
04. (49,6-65,1)	1	213,00	74,00	230	126	56,1
05. (65,1-80,6)	2	170,95	69,00	178	103	41,5
06. (80,6-96,2)	5	142,48	64,50	139	86	34,7
07. (96,2-11,6)	1	200,10	72,00	200	118	47,8
08. (111,6-127,2)	4	161,03	67,25	171	93	41,7
09. (127,2-142,7)	4	165,63	68,75	175	100	42,5
10. (142,7-158,2)	1	129,00	63,00	124	81	31,8
11. (158,2-173,7)	4	150,10	66,25	155	93	36,3

QUADRO 4 - Médias mensais dos parâmetros meteorológicos registrados na Estação Agroclimatológica do CNPMF/EMBRAPA - Município de Cruz das Almas, BA (setembro de 1982).

Meses	1981/82			
	Precipitação pluvial (mm)	Temperaturas (°C)		Umidade relativa (%)
Setembro	14.1	21.8	27.0	77
Outubro	46.9	23.6	29.1	79
Novembro	24.2	14.7	19.9	77
Dezembro	98.6	24.9	30.9	75
Janeiro	15.2	25.3	30.9	73
Fevereiro	89.4	24.7	30.0	78
Março	5.8	26.0	32.3	72
Abril	92.5	24.2	28.5	83
Maió	140.2	22.2	26.3	88
Junho	132.4	22.0	25.9	89
Julho	124.0	21.0	25.3	88

QUADRO 5 - Mensuração dos frutos remanescentes (28%) sem controle de ácaros da ferrugem, *Phyllocoptura oleivora* (Ashmead, 1879). Cruz das Almas-BA, 1982.

Nº do Fruto	Nº Médio de Ácaros	Peso do Fruto (g)	Ø Final Fruto (mm)	Volume do Fruto (cm ³)	Volume do Suco (ml)	Peso da Casca (g)
6	83,1	88,6	55,0	72	41	26,9
11	4,3	179,5	71,0	182	108	43,2
12	139,3	157,5	67,0	161	92	37,2
15	70,6	166,5	68,0	178	100	38,3
17	100,7	200,1	72,0	200	118	47,8
19	147,8	129,0	63,0	124	81	31,8
20	126,3	102,9	57,5	106	56	29,2
24	22,2	166,0	68,5	156	96	41,2
25	94,2	102,0	59,0	108	61	26,7
26	127,2	154,3	68,0	170	91	43,2
30	92,5	173,9	70,0	178	106	38,5
34	130,4	184,7	71,0	198	112	48,2
35	173,7	191,7	72,5	193	115	47,1
39	123,7	188,8	71,5	205	106	53,4
41	64,7	213,0	74,0	230	126	56,1
42	37,4	143,6	66,0	154	91	31,7
48	18,1	162,3	66,5	180	91	2,0
51	125,0	183,7	72,0	202	103	43,9
53	124,4	168,7	68,0	170	105	40,1
54	65,6	175,4	70,0	178	105	44,6
55	3,1	145,3	65,0	146	89	35,0
58	128,8	166,0	69,0	172	105	41,3
62	167,5	145,0	64,0	147	91	35,6
65	86,0	145,3	64,5	149	93	35,4
68	167,2	128,2	63,0	136	77	33,7
77	93,7	202,6	74,0	188	130	46,1
88	164,5	135,5	65,5	142	88	28,6
99	42,4	146,7	66,0	148	85	38,3
MÉDIA	97,3	158,8	67,2	163,3	95,1	39,5

QUADRO 6 - Número de ácaros da ferrugem *Phyllocotruta oleivora* (Ashmead, 1879) por cm² de superfície dos frutos, remanescentes (28%), Cruz das Almas, BA, 1981.

Nº do Fruto	DATA DA LEITURA									MÉDIA
	21/10	04/11	11/11	18/11	25/11	02/12	09/12	16/12	23/12	
6	1	12	5	15	90	150	240	175	60	83,1
11	10	0	0	0	10	5	5	7	0	4,3
12	2	8	9	40	35	130	350	320	360	139,3
15	180	85	70	120	95	60	21	5	0	70,6
17	9	65	78	105	390	60	80	95	25	100,7
19	22	95	95	280	410	390	35	4	0	147,8
20	2	0	5	45	65	180	310	320	210	126,3
24	3	0	0	12	5	35	85	35	25	22,2
25	33	80	270	180	140	56	75	12	2	94,2
26	30	245	430	130	240	70	0	0	0	127,2
30	4	0	5	29	55	95	520	115	10	92,5
34	125	65	170	90	280	290	90	64	0	130,4
35	10	52	82	110	390	240	560	65	55	173,7
39	30	49	28	52	160	110	640	45	0	123,7
41	26	65	105	65	190	35	62	35	0	64,7
42	0	0	0	0	5	22	55	105	150	37,4
48	0	0	0	0	0	8	5	90	60	18,1
51	90	35	25	40	110	240	430	95	60	125,0
53	0	0	5	35	40	240	490	280	30	124,4
54	2	0	0	11	40	110	240	75	140	65,6
55	0	0	0	0	3	8	4	0	9	3,1
58	6	0	13	6	30	210	410	410	75	128,8
62	13	80	230	230	240	420	290	5	0	167,5
65	9	80	145	115	210	190	25	0	0	86,0
68	85	145	135	420	480	240	0	0	0	167,2
77	9	0	23	25	52	260	125	280	70	93,7
88	45	40	41	45	410	370	430	100	0	164,5
99	10	0	20	28	0	85	120	75	44	42,4
MÉDIA	27	42,9	71,0	79,5	149,1	153,8	203,4	100,4	49,4	97,3

QUADRO 7 - Mensuração dos frutos remanescentes (33%) submetidos ao controle de ácaro da ferrugem, *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead, 1879) Cruz das Almas - BA, 1982.

Nº do Fruto	Peso do Fruto (g)	Ø Final do fruto (mm)	Volume do fruto (cm ³)	Volume do Suco (mℓ)	Peso da Casca (g)
3	171,0	69,5	183	95	42,6
4	185,0	74,0	193	104	47,5
7	108,7	60,0	110	65	26,3
12	164,2	70,0	177	107	39,6
14	164,0	69,0	175	100	45,0
15	194,6	73,0	192	123	49,1
17	186,4	70,5	194	116	49,2
18	164,0	69,0	169	103	37,0
19	151,9	67,0	162	95	37,5
20	158,0	67,0	164	100	37,2
21	159,6	68,0	167	102	37,9
25	124,0	62,0	127	78	29,8
26	189,4	71,0	198	115	48,6
28	146,9	65,5	158	95	35,7
31	191,0	72,5	200	115	48,5
32	197,6	75,0	208	128	47,1
34	234,8	79,0	241	150	56,7
35	190,3	72,0	200	124	40,6
36	158,4	67,0	161	94	37,6
37	204,2	73,0	213	127	52,5
39	232,4	78,0	238	139	64,0
40	241,5	76,5	250	146	59,6
43	193,2	73,5	205	123	47,0
44	245,4	77,5	269	157	58,3
45	198,9	72,5	210	116	50,2
49	220,3	76,5	231	128	93,5
50	239,2	78,0	250	154	53,1
53	238,7	78,0	254	149	53,1
54	220,2	76,5	232	140	51,8
56	190,5	71,0	209	114	50,0
58	156,9	67,0	154	96	38,5
94	190,9	71,0	193	114	47,1
96	217,	76,0	231	138	49,6
MÉDIA	188,7	71,7	197,3	116,6	47,3

Os frutos livres do ataque do ácaro apresentaram em média 29,96 g; 4,48 mm de diâmetro, 34,01 cm³ de volume; 21,60ml de volume de suco e 7,87 g casca a mais do que os frutos infestados por *P. oleivora* (Quadro 2), diferenças estas altamente significativas. Separadas em classes (Quadro 3) a estimativa das médias das variáveis mostra uma ligeira tendência na redução principalmente para as variáveis peso do fruto, volume do suco e peso da casca, à medida que aumenta a infestação do ácaro. Estes dados concordam com ALLEN (1979) que encontrou uma correlação negativa entre a percentagem de superfície do fruto danificado pelo ácaro e o peso do mesmo.

Resultados semelhantes de danos causados por um outro ácaro Eriophidae, *Aculus pelekassi* Keifer em tangerina Satsuma, foi encontrado por TONO *et alii* (1978). Esses autores encontraram que o diâmetro, o volume e o peso dos frutos danificados pelo *A. pelekassi* foram menores do que os dos frutos não danificados.

Dados apresentados por Mc COY (1976) sugerem que quando a população do ácaro da ferrugem é deixada sem controle por um longo período ela pode provocar desfolhamento, mesmo em condições ideais de precipitação. Considerando que ocorre deficiência hídrica para a cultura dos citros no Recôncavo Baía no exatamente nos meses de maior densidade populacional de *P. oleivora* (OLIVEIRA & COELHO, 1980 e NASCIMENTO *et alii*, 1978), acredita-se que a queda excessiva de folhas e frutos verificadas nessa região poderá estar associada a estes dois fatores.

O presente trabalho revelou que além da perda no peso, na percentagem de suco e na redução da aparência externa do fruto atacado pelo ácaro da ferrugem o citricultor sofre uma redução de 5% no total da sua colheita quando a infestação média alcança cerca de 100 ácaros por cm² de superfície de fruto.

Em futuros trabalhos se faz necessário aprimorar esta metodologia visando obter uma melhor distribuição do número de ácaros em classes de infestação o que permitirá o conhecimento do nível de dano para *P. oleivora*.

CONCLUSÕES

1. Existe uma correlação negativa entre o número de ácaros encontrado na superfície do fruto e as variáveis: peso, diâmetro e volume do fruto, peso da casca e conteúdo do suco.

2. A infestação média de 101,6 ácaros por cm² de superfície do fruto provocou uma queda de 5% de frutos a mais do que nos frutos livres do ataque do ácaro.

3. A população 93,7 de ácaros por cm² de superfície induziu uma redução de 29,96 g; 4,48 mm; 34,01 cm³; 21,60 ml e 7.86g no peso, diâmetro e volume do fruto, conteúdo do suco e peso da casca, respectivamente.

LITERATURA CITADA

- ALBRIGO, L.G. & McCOY, C.W. Characteristic injury by citrus rust mite to orange leaves and fruit. *Proc. Fla. St. hort. Soc.* 87: 48-54, 1974.
- ALLEN, J.C. The effect of citrus rust mite damage on citrus fruit drop. *J. econ. Ent.* 71(5): 746-50, 1978.
- ALLEN, J.C. Effect of citrus rust mite damage on citrus fruit growth. *J. econ. Ent.* 72 195: 1, 1979.
- Mc COY, C.W. Leaf injury and defoliation caused by the citrus rust mite *Phyllocoptruta oleivora*. *Fla. Ent.* 59(4):403-10, 1976.
- Mc COY, C.W. & ALBRIGO, L.G. Feeding injury to the orange caused by the citrus rust mite, *Phyllocoptruta oleivora* (Pros-tigmata: Eriophyoidea). *Ann. ent. Soc. Am.* 68: 289-7, 1975.
- NASCIMENTO, A.S. do; CALDAS, R.C. & SILVA, L.M.S. da. Amostragem do ácaro da ferrugem *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead, 1879) (Acari: Eriophyiidae). *An. Soc. Entomol. Brasil*, 11(1): 157-62, 1982.
- NASCIMENTO, A.S. do; PASSOS, O.S. & COSTA, J.M. da. Incidência do "ácaro da falsa ferrugem", *Phyllocoptruta oleivora* (Ashm., 1879) em diferentes densidades de plantio e variedades comerciais de citros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 4, Salvador, 1977. *Anais. Cruz das Almas, SBF*, 1978. p. 147-56.
- OLIVEIRA, C.A.L. de; MAURO, A.O. & KRONKA, S.N. Comparação de métodos para estimativas da população do ácaro *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead, 1879) na cultura dos citros. *An. Soc. Entomol. Brasil*, 11(1): 101-14, 1982.
- OLIVEIRA, S.L. de & COELHO, Y. da S. Evapotranspiração dos citros em Cruz das Almas, Bahia. Cruz das Almas, EMBRAPA/CNP MF, 1980. 13 p. (CNPME. Comunicado Técnico, 4/80).
- PUZZI, D. & VEINERT, T. Estudo sobre a época de ocorrência do ácaro da ferrugem dos citros *Phyllocoptruta oleivora* (Ashm) no Estado de São Paulo. *Biológico*, 34(1): 3-7, 1968.

TONO, T.; FUJITA, S. & YANAGUCHI, S. Effect of infestation by citrus rust mite, *Aculus pelekassi* Keifer, on development of 'Satsuma' mandarin fruit and availability for juice processing from damaged fruit and availability for juice processing from damaged fruit. *Agric. Bull. Saga Univ.* 44: 57-66, 1978.

RESUMO

Este trabalho visou determinar o nível de dano provocado pelo ácaro da ferrugem *Phyllocoptruta oleivora*, em diferentes graus de infestação do fruto. O experimento foi conduzido em Cruz das Almas, Bahia, Brasil em laranja 'Pera' no período outubro de 1981 a junho de 1982. Foram marcados 200 frutos (20 em cada uma planta). A população do ácaro foi avaliada semanalmente em 50% dos frutos marcados e na outra metade dos frutos marcados os ácaros foram controlados reduzindo a população a zero. Nos frutos sem controle a população média foi de 101,6 ácaros por cm² de superfície. Esses frutos sofreram uma queda de 5% a mais do que os frutos livres da praga. O peso, diâmetro final, volume do fruto e do suco livres do *P. oleivora* foram 29,9 g; 4,5 mm; 34 cm³ e 21,5 ml maiores do que os dos frutos infestados pelo ácaro respectivamente. Essas diferenças foram significativas ao nível de 1% de probabilidade usando o teste "t".