

WALTER O. HEINRICH
Engenheiro Agrônomo

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA
BIOLOGIA DO *Oligonychus*

(*Oligonychus ilicis*)

(ACARINA: TETRANYCHIDAE)

Tese de Doutorado apresentada
à Escola Superior de Agricultura
«Luiz de Queiroz» — U. S. P.

1972
PIRACICABA — EST. DE S. PAULO
BRASIL

ERBATA

Pag.	Linha	Onde se lê:	Leia-se:
11	2	<u>Paratetranychus</u>	<u>Oligonychus</u>
15	11	contagem	contagens
15	22	esta	aquela
19	20	mais baixas	em níveis mais baixos
25	11	Blland	Bolland
30	9	individual	individual ou em casal
32	16	delulóide	celulóide
33	16	açucadas	açucaradas
38	22	altura	espessura
49	15	(Fig. 2)	(Fig. 2 e 3)
51	4	(Fig. 2A)	(Fig. 2)
51	14	macho	macho (Fig. 3)
53	15	9.4.	10.4.
63	15	27,6°C	27,9°C
65	18	9	5
81	17	longitudinalmente	em vários sentidos
83	23	imotilidade	imobilidade
83	24	imergem	emergem
84	1	imerge	emerge
84	20	encontra	encontrou
86	18	teumento	tegumento
89	15	óbvio	óbvio
91	3	cilo	ciclo
91	10	superiores.	superiores aos demais.
100	3	cinco	quatro
102	21	os máximos	as médias
102	23	temperaturas	temperaturas máximas
103	3	cinco	cito
105	23	temperature	maximum temperatures
106	3	5	8

À minha esposa

e filhos.

AGRADECIMENTOS

A todos os que auxiliaram, direta ou indiretamente, na elaboração e confecção desta tese, citados ou não aqui, o meu mais profundo agradecimento.

Prof. Dr. Adiel Paes Leme Zamith, pela orientação, leitura e correção de textos e pelo constante e cordial incentivo.

Assistente Dr. Adilson Dias Paschoal, pelos ensinamentos especializados sobre a família Tetranychidae e confirmação da identificação dos espécimes estudados.

Prof. Dr. Domingos Gallo, pelo constante incentivo e apoio.

Prof. Dr. Eurípedes Malavolta, pelo estímulo e sugestões.

Docente-livre Carlos H. W. Flechtmann, pelo empréstimo de bibliografia.

Dr. Paulo Nóbrega, pelo estímulo e apoio.

Dr. Eduardo R. de Figueiredo Jr., pelo interesse sempre confirmado.

Dr. Oswaldo Giannotti, pelo incentivo e sugestões.

Dr. Anderson C. de Andrade, pelo interesse e apoio.

Eng^o Agr^o, M.S., Domingos A. Oliveira, pela orientação nas análises estatísticas e na confecção dos gráficos.

Eng^o Agr^o João B. Molinari Araujo, pelo auxílio prestado em várias ocasiões.

Da. Cecília T. Uchôa Gomes, pelo interesse na disposição das referências.

Da. Vilma Lofredo, pela atenciosa procura da bibliografia requisitada.

Sr. Waldmar Simões Bueno, pela constante ajuda prestada na criação dos ácaros e preparação de lâminas.

Srta Mieke Sakanoue, pelo cuidadoso trabalho de dactilografia e preparo dos quadros e gráficos.

Sr. Laurentius Schotten, pelos cuidados de mimeografia e encadernação.

Da. Juventina Santos, pelo auxílio prestado na confecção dos gráficos e desenhos.

Livre-Docente Sival Furquin Neto, pelo empréstimo de bibliografia de sua autoria.

Assistente Dr. Ararê S. Pedroso, pelo empréstimo de bibliografia de sua especialidade.

Sr. Ernst A. Kleinschmidt, e Carl Zeiss Companhia Ótica e Mecânica, pelo generoso empréstimo de um microscópio-estereoscópico.

Eng^o Agr^o J. A. Martinez, pelo desinteressado apoio.

- Í N D I C E -

Capítulos	Páginas
1. INTRODUÇÃO	1
2. HISTÓRICO	4
3. REVISÃO DA LITERATURA	9
4. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DO ÁCARO	21
5. DANOS	24
6. PLANTAS HOSPEDEIRAS	26
7. MATERIAL E MÉTODOS	29
7.1. Material	29
7.2. Métodos	30
7.2.1. Método de NEWCOMER & YOTHERS	30
7.2.2. Método de RODRIGUEZ	33
7.2.3. Método de SIEGLER	38
7.3. Montagem de lâminas	39
8. DESCRIÇÃO DAS FASES	41
8.1. Ovo	41
8.2. Larva	42
8.3. Proteroninfa	45
8.4. Deuteroninfa	46
8.5. Adulto	49
9. DURAÇÃO DOS ESTÁDIOS	55
9.1. Período de incubação	55
9.2. Estádios imaturos	58

9.2.1. Estádio larval	58
9.2.2. Estádio de proteroninfa	61
9.2.3. Estádio de deuteroninfa	63
9.2.4. Análise do relacionamento entre os estádios imaturos e as temperaturas ocorridas	65
9.3. Estádio adulto	70
9.3.1. Período de pré-oviposição	70
9.3.2. Período de oviposição	72
9.3.3. Período de senilidade	75
9.3.4. Observações sobre o estágio adulto .	77
10. OBSERVAÇÕES BIOLÓGICAS	80
10.1. Teias	80
10.2. Alimentação	82
10.3. Mudanças	83
10.4. Reprodução sexuada	84
10.5. Reprodução assexuada	85
10.6. Fases de quiescência	86
10.7. Dispersão	89
10.8. Ciclo biológico, longevidade e postura .	91
10.9. Inimigos naturais	100
11. RESUMO EM PORTUGUÊS	101
12. RESUMO EM INGLÊS	104
13. BIBLIOGRAFIA	107

1. INTRODUÇÃO

A importância econômica da família Tetranychidae tem sido mencionada repetidas vezes, com relação, não somente a cultivos de zonas temperadas, como também de zonas tropicais. De forma geral a importância das suas espécies, que atingiram o "status" de pragas, acentuou-se após a II Guerra Mundial. Esse fato, mencionado por HUFFAKER, van de VRIE & McMURTRY (1969), na investigação que fizeram sobre a ecologia dos tetraniquídeos e seu controle natural, motivou extensas pesquisas, não só no campo da taxonomia, como também no da biologia, envolvendo aspectos de hábitos, embriologia, ecologia, genética etc.

Pesquisas ainda em maior escala, foram efetivadas no campo do combate às pragas acarinas, especialmente no referente ao uso de produtos químicos, quanto à resistência desenvolvida pelos ácaros a muitos desses produtos, e, ainda, ao seu controle natural e biológico.

Em relação à lavoura cafeeira, o estudo dos ácaros apresenta peculiar interesse. Não só espécies de Tetranychidae, como também de outras famílias, são apontadas atacando o cafeeiro. LE PELLECY (1968), mencionou as seguintes: Oligonychus coffeae (Nietner), atacando cafezais do Ceilão; Epitetranychus altheae von Hanstein, indicado por Vassière, em cafe -

zais de Costa Rica; Oligonychus ilicis (McGregor), atacando cafezais de São Paulo e Paraná, no Brasil; Hemitarsonemus latus (Banks), em cafezais de Tanganica e Quênia; Brevipalpus phoenicis (Geijkes), em cafezais do Brasil, México, Tanzânia, Quênia e Índia; Brevipalpus obovatus Donnadieu, em plantações de café da Índia; Tydeus caudatus (Dugès), em plantações da Tanzânia; Typhlodromus africanus Evans, apontado em café, sendo, porém, mais provavelmente, um predador de outros ácaros. Respeitou-se, na relação de LE PELLE, as denominações científicas e a forma de apresentá-las, do seu autor.

Em sua relação, LE PELLE (op. cit.), deixou de mencionar duas espécies acarinas apontadas por BAKER & PRITCHARD (1962), em cafezais de Costa Rica, a saber, Oligonychus (Oligonychus) yothersi (McGregor, 1914) e Oligonychus (Oligonychus) punicae (Hirst, 1926). Estes ácaros constituem pragas severas do cafeeiro, na América Central, como se pode verificar em DUARTE (1967 a, b), HEINRICH (1970) e MORELOS (1965).

Na Colômbia (COLOMBIA. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS, 1958), é conhecida a existência do Oligonychus coffeae (Nietner, 1861), causando prejuízos vultosos aos plantadores de café.

O estudo das pragas do café, levou o autor a se interessar pela chamada "aranha vermelha", ou, mais propriamente, ácaro vermelho do cafeeiro, Oligonychus (Oligonychus) ilicis (McGregor, 1917), que é praga sempre presente nos cafezais

paulistas, ocasionando, quando as condições mesológicas lhes são propícias, prejuízos muito sensíveis, (AMARAL, 1951), (SAUER, 1951), (CALZA & SAUER, 1952).

Os resultados obtidos, estão sintetizados no presente trabalho, com o qual concorre o autor, como parte dos requisitos necessários, para a obtenção do título de Doutor em Agronomia.

2. HISTÓRICO

2.1. Descoberta do ácaro nos Estados Unidos da América do Norte

O Oligonychus (Oligonychus) ilicis (McGregor, 1917) é espécie que existe nos Estados Unidos da América do Norte infestando plantas de jardim. De uma dessas plantas o "american holly", Ilex opaca, foi o ácaro pela primeira vez, coletado para fins de identificação por F. L. Donough e E. A. McGregor, em 1916, no condado de Batesburg, na Carolina do Sul.

McGREGOR (1917) descreveu a espécie com o nome de Tetranychus ilicis, derivando a sua denominação do nome genérico da planta de que foram colhidos os primeiros exemplares.

2.1.1. Semelhança da espécie com outras afins, existentes, também, no Brasil

Ao final da descrição do ácaro, McGregor anotou sua semelhança com dois outros tetraniquídeos, hoje classificados como Oligonychus (Oligonychus) ununguis (Jacobi, 1905) e Oligonychus (Oligonychus) yothersi (McGregor, 1914). O último foi apontado como praga do cafeeiro em Costa Rica, por BAKER & PRITCHARD (1962).

Será oportuno observar que esses organismos existem, também, no Brasil (PASCHOAL, 1970). O fato do O. (O.) yothersi ter sido aqui encontrado, em várias espécies vegetais: copai-beiro (FLECHTMANN, 1967), abacateiro, mangueira, castanha-euro péia (PASCHOAL & REIS, 1968) e marinheiro (PASCHOAL, 1970) — sem jamais ser mencionado em cafeeiro, sugere a existência de espécies relativas ou sub-espécies, envoltas na denominação. O mesmo deve se observar com respeito ao O. (O.) punicae que, existindo na América Central, em cafeeiros (BAKER & PRITCHARD, op. cit.), em S. Paulo, foi identificado em árvores frutíferas e eucaliptos (FLECHTMANN & BAKER, 1970).

Outro ácaro citado por SMITH (1939), existente em grande número de arbustos e árvores na Califórnia, foi confundido com o O. (O.) ilicis, aumentando tal erro, de forma considerável, o número de espécies vegetais que, ficticiamente, seriam seus hospedeiros. Posteriormente, MCGREGOR (1950) identificou corretamente essa praga, como espécie nova, que descreveu com o nome de Paratetranychus platani.

2.1.2. Nova descrição

A espécie colhida na Ilex opaca, foi descrita novamente por MCGREGOR, em 1950, e classificada como Paratetranychus ilicis (McGregor, 1950).

Considerando vários autores, haver sinonímia nas denominações do gênero Paratetranychus, criado por Zacher, em

1913, e Oligonychus, criado por Berlese, em 1886, prevaleceu a segunda denominação, por ser anterior à de Zacher (PRITCHARD & BAKER, 1955). Passou então o ácaro a ser denominado Oligonychus ilicis (McGregor, 1917) e, mais recentemente, Oligonychus (Oligonychus) ilicis (McGregor, 1917), (PASCHOAL, 1970).

2.2. Encontro da espécie em cafezais do Brasil e primeiras observações sobre o seu combate

No Brasil, o ácaro foi descoberto em 1951, em folhas de cafeeiro, nas zonas denominadas Noroeste e Alta Paulista, no Estado de S. Paulo (INSTITUTO BIOLÓGICO, 1951) e (AMARAL, 1951). Foi identificado inicialmente como Paratetranychus ununguis Jacobi, 1905. CALZA & SAUER (1952) informaram ter sido essa classificação retificada em 1952, por M. P. Castro, para Paratetranychus ilicis (McGregor, 1917).

É provável que a infestação precedente, ocorrida em 1950, em cerca de 20.000 cafeeiros, do Município de S. Manoel, e a que também se referiu J. F. AMARAL, em 1951, tenha sido ocasionada pela mesma espécie.

2.2.1. Primeiras recomendações de combate químico

As instruções para o combate à praga, emanadas do Instituto Biológico, de S. Paulo, em 1951, recomendavam o enxofre a quarenta por cento, que devia ser utilizado na forma de polvilhamento. Diante da escassez do produto e de seu alto preço,

foram realizados experimentos de campo que comprovaram grau equivalente de redução da praga para concentrações de enxofre a 15, 20, 25 e 40 por cento (AMARAL, 1951).

2.2.2. Recomendações de combate com produtos orgânicos sintéticos

No mesmo ano, SAUER (1951), chamava a atenção para o fato dos inseticidas clorados (usava-se já o BHC nos cafezais, para combater a broca-do-café), não exercerem ação acaricida. A respeito do enxofre, manifestava-se cético quanto aos resultados, em caso de infestações intensas. Mencionava o alto poder acaricida apresentado pelos inseticidas sintéticos fosforados, em contraposição aos clorados, aconselhando a mistura de BHC e paration para o combate simultâneo à broca do café, ao bicho mineiro e ao ácaro dos cafezais. Apontava ainda, o autor, o fato do café, por estar sujeito a constantes tratamentos, poder sofrer o efeito da seletividade dos inseticidas orgânicos sobre as pragas, recomendando cuidado, a respeito.

2.2.3. Hábitos da praga e sua distribuição em 1952

CALZA & SAUER (1952), fizeram um estudo dos hábitos da praga, acompanhando o seu desenvolvimento nos últimos meses do ano (outubro a dezembro de 1952). Indicaram também a distribuição que se verificava, então, do ácaro nos Estados de S. Paulo e Paraná, reiterando as recomendações do uso de mistu

ras de BHC e enxofre para o seu combate.

3. REVISÃO DA LITERATURA

BONNET (1754) publica livro sobre as funções das folhas reportando-se às pesquisas que fez com folhas destacadas. Até hoje são válidas as experiências que fez sobre a duração da vida dessas folhas.

BOEIM (1883) descobre que mantendo folhas com seus pecíolos mergulhados em soluções de açúcar, ou mantendo-as flutuando nas mesmas, podem elas formar amido, mesmo em ausência de luz.

MCGREGOR (1917), faz a descrição de sete espécies novas de tetraniquídeos. A uma dessas espécies, descoberta sobre Ilex opaca, na Carolina do Sul, Estados Unidos da América do Norte, dá o nome de Tetranychus ilicis.

MCGREGOR (1919) examina a classificação do T. ilicis e coloca o ácaro encontrado em Ilex opaca, no gênero Paratetranychus Zacher.

SCHRAMMER (1923) sugere que todas as células somáticas estão formadas na fase larval, e que os aumentos de dimensões subsequentes dos ácaros é, apenas, resultado do aumento das dimensões de suas células.

CUTRIGHT (1927) faz estudo detalhado do uso das médias de temperaturas para os usos correntes em estudos biológicos.

NEWCOMER & YOTHERS, publicam em 1929, estudo sobre a biologia do Oligonychus pilosus (Can. - Panz.), praga de árvores frutíferas, nos Estados Unidos da América do Norte. Obedecendo a sugestão de McGregor, os autores estabelecem seus estudos utilizando o método das células de criação, em que o ácaro é conservado em uma célula de feltro e celulóide, montada sobre uma folha das plantas hospedeiras. Na parte referente à partenogênese, NEWCOMER & YOTHERS verificam a existência de arrenotoquia. Negam o estabelecido por outros autores que diziam poderem as fêmeas fecundadas produzir, unicamente, outras fêmeas.

A disseminação dos ácaros fitófagos é objeto de estudo por EBELING (1934). Prevenindo a fuga dos ácaros de determinadas folhas pela aplicação de adesivos (stikers) aos pecíolos, EBELING observa a sua descida, através dos fio que secretavam, sobre folhas que se situavam abaixo. O autor lança a hipótese do transporte de ácaros, através do espaço, sobre os fios de teia que seriam arrebatados pelo vento.

SMITH (1939) publica trabalho sobre o ácaro "ilicis", o que traz confusão, na época, com o Paratetranychus ilicis (McGregor, 1917).

ENGLISH & TURNIPSEED (1941) estudam a influência das temperaturas sobre o Paratetranychus citri e verificam sua influência nos períodos de incubação e ontogênese. No tocante à duração da vida adulta concluem que é menos afetada pelas variações da temperatura que os períodos imaturos.

YARWOOD (1946) faz extensa revisão das aplicações de culturas de folhas destacadas. Estuda, entre outros, os trabalhos de Bonnet e de Boehm.

As dificuldades próprias do manuseio de ácaros em trabalhos experimentais, levam SIEGLER (1947), a estabelecer uma técnica nova para fazer ensaios de inseticidas, a qual é exposta no ítem 7.2.3., desta tese. Aparentemente, o autor trabalha sem ter conhecimento dos trabalhos de Bonnet e de Boehm, publicados em 1754 e 1883, respectivamente e que tinham sido revisitos no trabalho de Yarwood, em 1946. Ainda que o autor não tenha criado essa técnica para finalidades de criação do ácaro, a sua aplicação, neste campo, é deveras proveitosa, e foi utilizada na fase complementar de criação de ácaros, neste trabalho.

O preparo de espécimes de pequenos artrópodes, para sua observação e conservação, é estudado por GRANDJEAN (1949). O método que expõe presta-se especialmente para o estudo das partes externas ou quitinosas de pequenos animais. Preconisa a utilização do exame do animal, constantemente embebido em álcool.

ol, mediante o uso de pequeno reservatório e de tubo capilar . Para observações por transparência, recomenda o uso do ácido lá tico, em concentração elevada, depois de efetuado o desengordu ramento do espécime, com acetato de etila. Recomenda a esto cagem dos ácaros em tubos com álcool a 75°.

HUFFAKER & SPITZER (1950) relatam o efeito de aplica ções de DDT, em plantas infestadas por ácaros, em casas de ve getação e plantações, e verificam o seu efeito sobre as popula ções dos ácaros e de seus inimigos naturais,

McGREGOR (1950), faz uma revisão completa da família Tetranychidae. Estuda os trabalhos de biologia referentes à fa mília e examina as características biológicas das espécies. Es tuda os caracteres gerais e a morfologia dos tetraniquídeos e a sua classificação. Faz nova descrição do P. ilicis.

Comunicado do Instituto Biológico (SÃO PAULO. BIOLÓ GICO, 1951), revela ao público brasileiro, a existência de áca ros, causando prejuízos econômicos na lavoura cafeeira do Es tado de S. Paulo. São indicadas duas espécies infestantes: Pa ratetranychus ununguis Jacobi, 1905 e Brevipalpus phoenicis (= Tenuipalpis phoenicis) (Geijskes, 1939). A primeira espé cie é mencionada como mais abundante que a outra, e, causadora de grandes estragos nas folhas. O comunicado descreve esses da nos e faz menção a ataque ocorrido em São Manoel, no ano ante rior (1950). Recomenda o uso de enxofre a 40%, no caso do áca-

ro ocorrer isoladamente, e, em mistura com BHC a 1% de isômero gama, quando ocorresse simultaneamente com o bicho-mineiro (Leucoptera coffeella).

É impresso no Boletim da Superintendência dos Serviços do Café, novo comunicado assinado por AMARAL (1951). Esta publicação reproduz com idênticas palavras, a nota do "O Biológico" (o que faz supor ser, o primeiro comunicado, da mesma autoria). Acrescenta um quadro com resultados de experiências realizadas com várias concentrações de enxofre e recomenda o uso do produto a 25%, só ou em mistura com BHC a 1% de isômero gama, para o combate a outras pragas.

SAUER (1951) aponta o efeito não seletivo dos inseticidas clorados sobre insetos e ácaros, mencionando de forma específica o ácaro vermelho do cafeeiro e sugerindo para o seu combate, inseticidas fosforados.

BEAMENT (1951) estuda a formação dos ovos do Metatetranychus ulmi.

CALZA & SAUER (1952), publicam observações sobre a "aranha vermelha" dos cafezais, mencionando levantamento efetuado nos Estados de S. Paulo e Paraná, sinais do ataque, dados da biologia, e recomendações de combate. Retificam a classificação de AMARAL (1951) identificando a praga como Paratetranychus ilicis (McGregor, 1917), baseando-se em trabalho de M. P. Castro.

A influência da umidade sobre os ácaros sempre despertou o interesse dos acarologistas. Ao estudarem a influência de aplicações de DDT, sobre a produção de ovos do Panonychus ulmi, HUEK et al. (1952) concluem que a oviposição diminui quando os ácaros são expostos à ação de alta umidade.

BAKER & WHARTON (1952) publicam livro sobre acarologia, no qual examinam a morfologia, fisiologia e classificação dos ácaros.

KLOSTERMEYER & RASMUSSEN (1953) estudam os efeitos de tratamentos de solo nas populações dos ácaros e nos danos causados pelos mesmos.

BAKER & PRITCHARD (1953) publicam suas observações sobre os tetraniquídeos que infestam o algodão.

LINKE (1953) estuda a biologia do Tetranychus althaeae (= T. urticae), e verifica que a alta umidade relativa frequentemente causa a morte dos indivíduos quando estes atravessam as fases quiescentes.

Utilizando os ensinamentos de Bonnet e de Boehm, apreciados por Yarwood, em 1946, RODRIGUEZ (1953) utiliza discos de folhas, colocados sobre água, em placas de Petri, para estudar a influência de sais minerais na alimentação de ácaros que coloca sobre os discos. A sua técnica foi utilizada extensivamente nesta tese, sendo descrita e analisada no item 7.2.2.

PRITCHARD & BALKER(1955) publicam revisão da família Tetranychidae e estabelecem a prioridade do nome Oligonychus sobre Paratetranychus, ficando o ácaro vermelho do cafeeiro com a denominação de Oligonychus ilicis.

MALCOLM (1955) estuda a biologia do Oligonychus (= Paratetranychus) pratensis e estabelece o seu relacionamento com fatores climáticos.

MORGAN et al. (1955) referem métodos para apreciar numericamente populações de ácaros em plantações infestadas. Referem detalhadamente o uso de máquinas com escovas, para contagem em laboratório.

MATHYS (1957) estuda a influência da temperatura sobre os ácaros, especialmente sobre os tetraniquídeos. A influência das baixas temperaturas sobre Bryobia kissophila, não induz à hibernação, segundo MATHYS. ANDERSON e MORGAN verificaram o mesmo para Bryobia praetiosa.

ANDERSON & MORGAN (1958) estudam a biologia e os hábitos dos ácaros Bryobia praetiosa e B. arborea aplicando diversos métodos de criação e observação.

BOUDREAU (1958) estuda o efeito da umidade relativa nos ácaros e, trabalhando com seis espécies do gênero Tetranychus verifica que esta exerce um efeito depressivo em todas as formas de ontogênese.

MORGAN & ANDERSON (1958) relatam os métodos que utilizaram na criação de Bryobia arborea e de B. praetiosa e analisam os métodos de Rodriguez e de Siegler.

CHANT & FLESCHNER (1960) expõem suas observações sobre os ácaros fitoseídeos da Califórnia.

PIELOU (1960) descobre que a distribuição do Panonychus ulmi é do tipo contagioso e não ao acaso, nas folhas de macieira. Estabelece um método para avaliar as populações com uma simples contagem.

CHANT & FLESCHNER (1960) procuram explicar as razões da existência de melhor controle natural de ácaros fitófagos na Califórnia do que na Inglaterra.

McENROE (1961) demonstra que algumas das espécies estudadas por BOUDREAUX (1958), tem cutícula quase impermeável à água, não lhes sendo possível, portanto, perder grandes quantidades de água pela transpiração através dela.

BAKER & PRITCHARD (1962) publicam os resultados do seu levantamento dos tetraniquídeos fitófagos existentes nas plantações da América Central, incluindo, também, material referente à mesma região, de J. C. Matthyse, da Universidade de Cornell. Dessas espécies, são citadas em café, pelos autores, O. yothersi (McGregor) e O. punicae (Hirst).

BOUDREAUX (1963) reúne os casos em que a diapausa incide sobre os ovos e além do calor e do fotoperiodismo, men-

ciona a falta de meios saudáveis de nutrição como fator que pode originar a diapausa.

BOUDREAU (1963), publica ampla revisão dos trabalhos sobre biologia dos tetraniquídeos.

MORELOS (1965) publica observações sobre biologia e controle do Oligonychus yotheri, efetuadas por técnicos do Ministério de Agricultura, em Costa Rica.

FLECHTMANN & PASCHOAL (1967) publicam trabalho sobre os ácaros dos citrus.

SINGER (1967) estuda as técnicas de montagem de ácaros, analisando os produtos químicos e as misturas utilizadas em acarologia.

PASCHOAL (1967) assinala a presença de ácaros do gênero Oligonychus em cafeeiros de Piracicaba.

FLECHTMANN (1967 a), assinala a existência do O. (O.) ilicis nos Estados de São Paulo e Minas Gerais, e, em nogueira-pecã, em Minas Gerais.

FLECHTMANN (1967 b) menciona O. (O.) ilicis, como ácaro de plantas frutíferas, atacando Nogueira-Pecã, Carya illinoensis.

DUARTE (1967 a) publica estudos sobre espécie não determinada de Oligonychus, atacando cafeeiros em El Salvador.

DUARTE (1967 b) estuda o efeito de produtos organo sintéticos no combate ao Oligonychus sp., em cafeeiros, em El Salvador.

LE PELLEY (1968) publica livro sobre as pragas do café, em que arrola os tetraniquídeos encontrados em cafeeiros.

HERNE (1968) estuda o efeito da imersão em água, sobre ovos do mesmo ácaro e conclue que 48 horas de imersão não afetavam a capacidade dos mesmos produzirem larvas vivas. Verifica a existência de um mecanismo de defesa que impede os ovos de romperem quando estão sob condições de imersão.

PASCHOAL & REIS (1968) assinalam a presença do O. (O.) ilicis, em cafeeiros de Piracicaba.

PASCHOAL (1968 a) publica trabalho sobre a biologia do Tetranychus mexicanus, encontrado em pomares de citrus, de Piracicaba, Estado de São Paulo.

PASCHOAL (1968 b) publica novas informações sobre o Tetranychus mexicanus.

HUFFAKER, van de VRIE & McMURTRY (1969) publicam revisão e estudos sobre a ecologia dos tetraniquídeos e seu controle por organismos naturais. Ao final relacionam as dificuldades existentes para o estudo da ecologia desses acarinos.

FLECHTMANN & BAKER (1970) arrolam o O. (O.) ilicis, atacando cafeeiro e noqueira-pecã, no Brasil, em seu relatório

preliminar sobre a família Tetranychidae, no Brasil.

PASCHOAL (1970) faz referência aos ácaros do gênero Oligonychus, existentes no Brasil, em seu estudo sobre a família Tetranychidae, mencionando espécies de três subgêneros. No referente ao ácaro vermelho do cafeeiro, expõe a sinonímia, as plantas hospedeiras e localidades do Estado de S. Paulo, Paraná e Minas Gerais onde foi identificada a espécie.

GUTIERREZ, HELLE & BOLLAND (1970) fazem o estudo citogenético dos tetraniquídeos e estudam os efeitos do meio sobre a seleção das espécies.

PUTMAN (1970) verifica que gotículas de água causam grande mortalidade entre fêmeas de Panonychus ulmi. Verifica grande mortalidade entre larvas sujeitas a alto grau de umidade, porém não analisa as causas da morte das mesmas.

HEINRICH (1970) menciona a existência do ácaro Oligonychus yothersi entre as pragas do cafeeiro em Costa Rica.

LEON & ORTIZ (1971) relatam seus experimentos no combate ao Oligonychus sp. com vários acaricidas. Verificam o efeito residual dos produtos utilizados e os que lograram manter as populações mais baixas durante o ensaio. A efetividade, em porcentagens, é calculada utilizando a fórmula de Tilton-Henderson.

HEINRICH (1972) relata a verificação de telitoquia constante em sucessivas gerações criadas em laboratório, através de vários anos, no ácaro Oligonychus (Oligonychus) ilicis.

Nota:- Desta revisão, constam apenas as obras que tiveram maior influência na elaboração da tese.

4. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DO ÁCARO

A distribuição do O. (O.) ilicis, no Estado de São Paulo, é ampla, cobrindo as principais zonas cafeeiras e encontrando-se, mesmo, em municípios que não integram aquelas zonas.

Já no primeiro comunicado a respeito da sua descoberta e disseminação (SÃO PAULO. INSTITUTO BIOLÓGICO, ed. 1951), eram dadas como infestadas extensas, porém, pouco determinadas zonas do território paulista: a Noroeste, desde Valparaíso até Presidente Alves e, no Rio Feio, até Marília; na Alta Paulista, a zona da Mata. Nestas primeiras referências à sua existência e distribuição, o ácaro foi identificado, erroneamente, como Paratetranychus ununguis, espécie próxima ao O. (O.) ilicis (ítem 2.2.). Indicava-se, também, São Manoel, na Média Sorocabana, como tendo sofrido infestação de ácaros (não especificados), no ano anterior.

CALZA & SAUER, em 1952 (op. cit.), mencionaram as seguintes localidades: Campinas, Araras, Leme e Mococa (na baixa Mogiana); Jaú e Bauru (na média Paulista); Penápolis, Birigui, Araçatuba, Rubiácea, Bento de Abreu, Valparaíso, Aguapeí, Mirandópolis, Guaraçai e Aliança (na Noroeste); Gália, Garça, Presidente Alves, Vera Cruz, Marília, Rinópolis, Parapuã, Oswaldo

Cruz, Lucélia, Flórida Paulista e Pacaembu (na Alta Paulista); São Manoel, Xavantes e Sto. Anastácio (na média Sorocabana).

FLECHTMANN (1967 a), acrescentou a essas localidades Matão e Pindorama (na Araraquarense); Pompéia (na Paulista) e Paraibuna (no Litoral Norte).

PASCHOAL (1967), FLECHTMANN (1967 a) e PASCHOAL & REIS (1968), identificaram o açúcar em Piracicaba.

Também em Ribeirão Preto, a espécie foi indicada atacando cafezais (SÃO PAULO. SUPERINTENDÊNCIA DOS SERVIÇOS DO CAFÉ, ed. 1955).

PASCHOAL (op. cit.) também identificou o açúcar em plantas de café, em Jaboticabal.

FLECHTMANN (1967 b) identificou o O. (O.) ilicis em Lavras e Ipuiuna, em cafeeiro, e em Viçosa, em nogueira-pecã. Esses municípios situam-se no Estado de Minas Gerais.

No Estado do Paraná a sua existência foi indicada por CALZA & SAUER (op. cit.), em Astorgas, Porecatu, Capelinha e Paranavaí.

Como referências novas, indica-se neste trabalho: Mogi-Mirim, Santo Antonio da Posse, Pedreira, Amparo e Pirassununga (na baixa Mogiana); Batatais, Brodosqui, Altinópolis, Cravinhos, São Joaquim da Barra e Orlândia (na alta Mogiana); Ourinhos, Ipaçu, Bernardino de Campos e Santa Cruz do Rio Pardo (na média Mogiana); Lavínia (na Noroeste); todos municípios do Estado de São Paulo. No Estado do Paraná: Bandeirantes, Cor

nélio Procópio e Cambé, na região norte do Estado.

5. DANOS

Oligonychus (O.) ilicis é espécie que vive exclusivamente na página superior do limbo das plantas hospedeiras. Para se alimentar deve perfurar as células da epiderme e do mesofilo das folhas, com os seus estiletes, e aplicar à perfuração, a abertura oral do rostro, para sugar os sucos celulares do parênquima foliar.

A introdução dos estiletes, seguida da extração de elementos nutritivos, de clorofila e de outros pigmentos da folha, determina a formação de manchas cloróticas. A quantidade dessas manchas é maior ao lado da nervura principal do limbo, como consequência da grande preferência que os ácaros demonstram por essa região (ítem 10.3.). Manchas muito próximas anastomosam-se, formando-se, ao longo das nervuras, zonas descoloridas extensas.

Mais tarde, essas zonas sofrem mudança de coloração, por efeito da perda da unidade remanescente, adquirindo gradualmente cor parda, que passa à bronzeada. As áreas foliares, correspondentes, perdem a sua capacidade normal de realizar a síntese clorofiliana e de efetuar trocas gasosas, ocasionando tais fatos, prejuízo à economia vegetal. Quando o ataque atin-

ge grande parte da superfície foliar do cafeeiro, há quebra sensível na sua produção, pela impossibilidade advinda à planta de formar o número normal de frutos.

As infestações severas de ácaros nas condições climáticas e meteorológicas das zonas cafeeiras do Estado de São Paulo, ocorrem na estação seca, ainda que, nela, a média das temperaturas diárias baixe sensivelmente, alongando os estádios inaturos do O. (O.) ilicis (ítem 9.2.4.). A forte influência das chuvas sobre os tetraniquídeos, já estudada por outros autores, como HUFFAKER, van de VRIE & McMURTRY (1969) e GUTIERREZ, HELLE & BLIAND (1971), é bastante grande também na espécie aqui estudada. A sua ausência favorece grandemente o O. (O.) ilicis. Nesta condição, há formação de concentrações altas de indivíduos nas folhas, o que, somado às condições propícias da atmosfera, favorece a sua dispersão (ítem 10.7.).

Dado o alto número das gerações anuais do ácaro, e sua grande prolificidade, o aumento rápido de suas populações produz, em breve lapso de tempo, a formação de reboleiras de plantas e, mesmo, de talhões fortemente atacados. Reproduz-se, assim, para grande número de plantas, o que se disse, a respeito dos danos causados a um único cafeeiro. Conseqüentemente, os prejuízos avultam, onerando o custo da produção das lavouras atacadas.

6. PLANTAS HOSPEDEIRAS

Algumas espécies de tetraniquídeos demonstram ter poucas preferências pelas espécies vegetais de que se alimentam. Já outras demonstram exclusividade em seus gostos desenvolvendo-se, somente, em certas espécies ou famílias vegetais.

Vários fatores podem contribuir, sem dúvida, para a manifestação dessas predileções: o teor de nutrientes, a espessura da cutícula, a presença ou ausência de pelos, a deposição de cera e a turgescência das folhas, (PASCHOAL, 1970).

Na preferência do O. (O.) ilicis pela espécies vegetais que lhe servem de hospedeiras, intervém, sem dúvida, muitos fatores. Um deles tornou-se patente ao longo deste estudo: até o presente não se conhece espécies de folhas pilosas em que se desenvolva esse ácaro. Entre nós, tampouco encontrou o autor deste trabalho, populações de ácaros desenvolvendo-se na página dorsal das folhas, ainda que MCGREGOR (1917), ao descrever a espécie, tenha mencionado sua existência em ambas as faces do limbo.

A espécie vegetal em que se descobriu o ácaro, no Brasil, foi, justamente, o cafeeiro, conforme está mencionado no item 2.2. Não constando referências, até o momento, a respeito

das variedades de café atacadas, o autor deste trabalho julgou oportuno determinar as variedades atacadas pelo ácaro.

É sabido que a espécie Coffea arabica L. é a única cultivada extensivamente no Brasil. Os cultivares aqui existentes são: 'Típica', 'Amarelo de Botucatu', 'Sumatra', 'Maragogipe AD', 'Bourbon Vermelho', 'Bourbon Amarelo', 'Caturra Vermelho', 'Caturra Amarelo' e 'Mundo Novo' (CARVALHO & MONACO, 1963). Através de vários anos de observação, foi possível ao autor verificar sua presença nos seguintes cultivares: 'Amarelo de Botucatu', 'Bourbon Vermelho', 'Caturra Vermelho' e 'Mundo Novo'. As pressões dos fatores ambientais que atuam de forma tão eminente no volume das populações do O. (O.) ilicis, não lhe permitiu distinguir, entretanto, características de resistências entre essas variedades.

Como referência nova, no Brasil, aponta-se neste trabalho a existência do ácaro na Camellia japonica L. Essa planta, de origem asiática, apresenta em nosso Estado, grandes populações do ácaro, sempre que chuvas frequentes ou torrenciais, não as dizimem. Foi apontada, também, como hospedeiro, nos Estados Unidos da América do Norte, por MCGREGOR (1950). O mesmo autor citava, então, outra hospedeira: a Azalea sp. Posteriormente PRITCHARD & BAKER (1955), mencionaram as mesmas espécies, acrescentando à lista o "rhododendron". No decorrer dos trabalhos, aqui apresentados, foi investigado o Rhododendron indicum Sweet, em Campinas, e nele encontrou-se populações gran

des de um tetraniquídeo, do gênero Oligonychus, infestando vários exemplares da planta. A ausência de machos nessas populações, não permitiu, entretanto, identificar a espécie.

FLECHTMANN (1967) identificou o ácaro na nogueira-peçã, Carya illinoensis, em Minas Gerais.

7. MATERIAL E MÉTODOS

7.1. Material

O material utilizado consistiu, inicialmente, em ácaros da espécie Oligonychus (Oligonychus) ilicis (McGregor, 1917), coletados em folhas de cafeeiro, na plantação da Fazenda Mato Dentro, atualmente Estação Experimental de Campinas, de propriedade do Instituto Biológico, da Secretaria da Agricultura, do Estado de São Paulo. Esse cafezal era formado, então, de plantas da espécie Coffea arabica L., cultivar 'Mundo Novo'.

No decorrer dos trabalhos de criação em laboratório, foram introduzidos outros espécimes do ácaro, coletados em cafezais dos municípios de Marília, Serra Negra, Mogi-Mirim e Pirassununga, constituídos com plantas de C. arabica, dos cultivares 'Mundo Novo' e 'Bourbon Vermelho'.

A criação do ácaro para as finalidades precípuas do presente trabalho, sempre foi feita sobre material de folhas de cafeeiro do cultivar 'Mundo Novo', colhidas na própria Estação Experimental de Campinas.

Em trabalhos adicionais, tratou-se de verificar a possibilidade da criação de linhagens do ácaro, provenientes

de outro hospedeiro, Camellia japonica (L.), no mesmo material mencionado acima e, reciprocamente, foram feitos ensaios de criação de linhagens do ácaro, provenientes de cafeeiro, em folhas de C. japonica.

7.2. Métodos

O estudo da biologia de artrópodes de reduzidas dimensões, requer técnicas especiais que permitam constatar, com rigor, os fatos marcantes de seu desenvolvimento e hábitos. Esses métodos devem permitir a observação: 1º - individual, o que implica no isolamento de indivíduos; 2º - diária, o que exige certa facilidade de manuseio; 3º - acurada, o que implica na necessidade de trabalhar com meios relativamente poderosos de magnificação ótica.

Com o propósito de alcançar esses objetivos foram ensaiados e utilizados sucessivamente, no decorrer do presente trabalho, três diferentes métodos ou técnicas de criação, que, a seguir, serão descritos e apreciados.

7.2.1. Método de NEWCOMER & YOTHERS

7.2.1.1. Descrição

Consiste no uso de pequenas câmaras, que podem ou não, ser cobertas por material transparente, tal como celulóide. As bordas desse material repousam sobre um anel de feltro, co-

locado na face da folha em que, costumeiramente, se alimentam os artrópodes. Entre o celulóide e a superfície da folha colocam-se os espécimes, que se vão estudar; o conjunto é mantido na posição conveniente por pequenos ganchos metálicos (clips) que pressionam o celulóide e o feltro contra a superfície da folha. Na outra face do limbo, em posição diretamente oposta ao anel do feltro, coloca-se uma pequena placa de celulóide ou de outro material, cuja finalidade é proporcionar maior solidez à câmara. Esse método foi descrito e utilizado por NEWCOMER & YOTHERS (1929), valendo-se de sugestões de MCGREGOR & McDONOUGH (1917).

7.2.1.2. Aplicação no presente estudo

O método de Newcomer & Yothers foi utilizado inicialmente. Foram empregadas mudas de café, plantadas em vasos de barro. Nas folhas dispunham-se câmaras de criação com ácaros. Por ocasião dos exames diários, os vasos eram colocados sobre um suporte, localizado abaixo da mesa em que estava o microscópio. As folhas, eram colocadas, sem que se as arrancasse das plantas, em um dispositivo de madeira, acima do qual situava-se o estativo do aparelho, do qual se retirara a platina e o aparelho de iluminação. O tubo do microscópio, com as lentes, era sustentado por um sistema de canos metálicos, que lhe dava certa mobilidade, permitindo focalizar folhas em diferentes alturas ou posições.

7.2.1.3. Apreciação sobre a eficácia do método

Constataram-se as seguintes dificuldades na utilização do método:

1º - Havia constante óbice em se fixar convenientemente as folhas das mudas de café, sobre o dispositivo que substituía a platina da binocular, correndo-se freqüentemente o risco de destacá-las dos pecíolos ou de se quebrar os ramos a que pertenciam.

2º - A dificuldade de remoção dos ácaros adultos, para novas câmaras, de forma a separá-los das formas jovens, fazia com que freqüentemente se perdesse o espécime, rompendo-se a continuidade das observações a seu respeito.

3º - O acúmulo de matéria fecal e de outros resíduos, produzidos durante a vida do ácaro, sendo de remoção difícil, estorvava as observações diárias, induzindo a erros.

4º - As variações de refringência da lâmina de deluóide que constituía a cobertura das câmaras, dificultavam certas observações.

Ainda que exequível, o método demonstrou ser inadequado para a observação diária de quarenta a sessenta espécimes, com a necessária acuidade para se verificar, rigorosamente, os acontecimentos marcantes de sua vida e traçar com rigor a cronografia do desenvolvimento dos ácaros.

7.2.2. Método de RODRIGUEZ

7.2.2.1. Descrição

Esta técnica é uma aplicação à criação de ácaros, dos trabalhos de BONNET (1754) e de BOEHM (1883). YARWOOD, em 1946, publicou extenso e minucioso estudo retrospectivo das aplicações de folhas destacadas e de partes de folhas, em variados trabalhos de biologia, entre os quais indicou seu emprego em pesquisas sobre pequenos artrópodes. Baseando-se em sua leitura, RODRIGUEZ (1953) utilizou-se dos trabalhos mencionados acima, para criar ácaros em discos de folhas, que flutuavam sobre soluções de sacarose a 2, 4 e 8 %. Obteve bons resultados com discos de folhas de roseira, macieira e tomateiro, utilizando, também, água pura, e observou que, no caso de folhas de feijoeiro, a sacarose a 2% inibia a formação de radículas.

7.2.2.2. Aplicação no presente estudo

7.2.2.2.1. Cultura em soluções açuca - das

Utilizaram-se, experimentalmente, soluções de sacarose em várias porcentagens (1%, 2%, 5%, 10% e 20%), seguindo indicações de BOEHM. Embora fossem obtidos bons resultados com as concentrações mais baixas, não foi possível utilizá-las permanentemente, devido a se formar na superfície do substrato, pela evaporação de água, camadas de pequenos cristais de saca-

rose. Os ácaros, isolados nos discos de folhas, dispunham-se, freqüentemente, a caminhar sobre esses cristais, perdendo-se neles. Tornou-se, pois, necessário, abandonar a aplicação desses meios de cultura.

7.2.2.2.2. Cultura em água

O uso da água pura, como substrato para conservar os tecidos vegetais, é satisfatório, embora acarrete a necessidade de transferir os ácaros, uma ou duas vezes durante sua existência, para material foliar novo, em virtude dos inconvenientes ocasionados pelo emurchecimento gradual dos discos.

A mudança dos ácaros, para os novos discos, foi realizada sempre com o auxílio de pequenos pincéis, ou de alfinetes entomológicos, fixados em pequenos cabos de cortiça ou madeira.

Placas de Petri, de 100 mm de diâmetro, com água, sobre a qual eram mantidos os discos em flutuação, estavam dispostas permanentemente em largo balcão de madeira, com boa iluminação natural, porém, sem a incidência direta dos raios solares. Sobre cada disco de folha, de 25 a 30 mm de diâmetro, era colocada uma fêmea. Apesar dos esforços dispendidos, não se pôde estudar a biologia dos machos, pela dificuldade existente de obtê-los em laboratório (ítem 10.5.).

Fazia-se exames diários dos ovos, das formas jovens e dos adultos, sempre no mesmo período do dia. Utilizava-se, pa

ra a sua realização, um estéreo-microscópio com aumentos de 40X e de 100X, colocado no mesmo balcão em que permaneciam as placas de Petri.

A cada geração, registrava-se as datas da postura dos ovos, as da eclosão das larvas, as das ecdises das formas jovens e o número diário de ovos postos por fêmea. Finalmente, marcava-se a data da sua morte; se esta era causada por acidente, anulava-se o registro do indivíduo, para que os dados de longevidade, postura etc., não interferissem com os dos indivíduos que tivessem longevidade normal, o que acarretaria alterações nas médias das variáveis correspondentes aos dados das gerações.

Fazia-se, sempre, o possível para obter-se o registro completo de quarenta a cinquenta indivíduos por geração, que chegassem ao fim de sua vida sem acidente. Assim, nas dezesseis gerações, que foram objeto de observação para o presente trabalho, apenas em duas, esse número baixou a menos de quarenta, a saber, na 14^a e na 21^a, com, respectivamente, 37 e 38 espécimes cada.

Do meio para o fim do período de postura, de cada geração, eram separados os ovos dos indivíduos que seriam postos em observação, anotando-se, desde logo, a data em que ocorrera a postura de cada ovo, para o cálculo do período de incubação.

Quando não se estava efetuando essa ou outra operação que envolvesse a manipulação dos ácaros ou do substrato em

que eram criados, as placas de Petri eram mantidas semi-cober-
tas por suas tampas, procurando manter-se, assim, atmosfera de
alta umidade em seu interior.

7.2.2.3. Apreciação sobre a eficácia do método

7.2.2.3.1. Vantagens

1º - Economia de espaço: Foi possível executar quase
toda a manipulação das placas e dos discos, assim como sua ob-
servação continuada ao microscópio, no espaço de 2,00 m x 0,70
m de um balcão de laboratório.

2º - Economia de material do hospedeiro: Uma simples
planta de café, bem desenvolvida, poderia, se necessário, pro-
porcionar material suficiente para acompanhar o desenvolvimen-
to dos ácaros durante um ano, nas condições em que foi efetua-
do o trabalho.

3º - Facilidade e exatidão de observação: Toda a ati-
vidade dos ácaros, isolados nos discos de folha, pôde ser acom-
panhada com facilidade e acuradamente ao microscópio, regis-
trando-se número baixo de acidentes com os espécimes em cria-
ção.

4º - Uniformidade das unidades experimentais: Usando
se vasador de determinado diâmetro, para separar os discos de
folhas; destacando-se os discos sempre da parte mais plana do
limbo da folha; evitando-se incluir nos discos qualquer segmen-
to da nervura principal; utilizando-se placas de Petri de diâ-

metro uniforme, conseguiu-se perfeita uniformidade do meio físico em que se fez o estudo. Se a uniformidade genética do material dos discos fosse desejável, seria suficiente obtê-lo da mesma planta. Sempre se procurou coletar folhas da mesma idade para a preparação dos discos.

5º - Facilidade de controle e de manipulação dos fatores ambientais: Se, no decorrer destes trabalhos, fosse necessário uniformidade maior do meio ambiente, a criação poderia ser feita com facilidade em qualquer sala ou gabinete de temperatura e umidade controladas, com possibilidade de se regular, também, a intensidade luminosa, de forma a atender as conveniências da pesquisa.

7.2.2.3.2. Inconvenientes

1º - Mobilidade dos discos: Havia tendência dos discos a deslizarem sobre a água, até atingir as bordas das placas de Petri, e aí se manterem, com o que poderia redundar na fuga de ácaros.

2º - Inundação dos discos: Ao pressionar-se involuntariamente os discos, com agulha ou pincel, corria-se o risco de inundá-los parcialmente, o que constituía grave perigo para a sobrevivência dos ácaros.

7.2.3. Método de SIEGLER

7.2.3.1. Descrição

SIEGLER (1947), sem conhecimento aparente das publicações mencionadas no ítem 7.2.2.1., imaginou o seguinte método para testar o efeito de substâncias acaricidas: destacava discos de folhas altamente infestados pelo Tetranychus (Tetranychus) cinnabarinus (Boisduval, 1867), e colocava-os sobre camadas de algodão umedecidas com água, dispostas em placas de Petri. Ao realizar ensaios com produtos químicos, removia os discos com auxílio de pinça e mergulhava-os em soluções acaricidas, por alguns segundos. A seguir colocava-os, novamente, sobre o algodão, nas placas. Eram os ácaros, então, examinados a intervalos pré-determinados, e feitas as contagens dos indivíduos vivos e mortos.

7.2.3.2. Aplicação no presente estudo

Utilizou-se a técnica de SIEGLER na fase complementar deste estudo, quando se procurou estabelecer, em período limitado, a duração das fases de quiescência das larvas e ninfas, assim como criar ácaros colhidos em outras fontes, além do cafeeiro.

Colocava-se em cada placa de Petri uma camada de um centímetro de altura de algodão hidrófilo seco. A seguir adicionava-se, vagarosamente, de 20 a 30 ml de água, até o algo -

dão estar completamente embebido e, mesmo, haver alguma água, ao seu redor.

Os discos de folha eram então pressionados sobre a camada de algodão e colocava-se sobre eles as fêmeas adultas de que se iria observar o comportamento.

Na apreciação do comportamento de ácaros coletados em materiais diversos do cafeeiro, foram ensaiados discos de folha com diâmetro de seis milímetros, dos quais eram colocados até doze, em uma só placa de dez centímetros de diâmetro.

7.2.3.3. Apreciação da eficácia do método

7.2.3.3.1. Vantagens

A utilização do método removeu os inconvenientes apontados em 7.2.2.3.2., no método de RODRIGUEZ, vantagem que já fora mencionada por MORGAN & ANDERSON (1958).

7.2.3.3.2. Inconvenientes

Notou-se maior necessidade de fiscalização do nível da água nas placas, e tendência dos ácaros para a fuga sobre as fibras de algodão.

7.3. Montagem de lâminas

Para a devida utilização nos trabalhos de reconhecimento, descrição, desenho etc., fez-se a montagem em lâminas, de larvas, ninfas e adultos do O. (O.) ilicis e de outros áca-

ros, inicialmente, seguindo as técnicas recomendadas por GRANDJEAN (1949), para pequenos artrópodes. Para o processo de clarificação e montagens temporárias, usou-se o ácido láctico.

Posteriormente passou-se a utilizar, na montagem de lâminas, o meio de Hoyer, recomendado por BAKER & WHARTON (1952) e por SINGER (1967). Empregou-se, de início, a fórmula recomendada pelos primeiros autores (50 g de água destilada; 30 g de goma arábica; 200 g de hidrato de cloral e 20 g de glicerina). A seguir adotou-se a fórmula modificada, recomendada por SINGER (op. cit.), que consiste em utilizar 50 g de goma arábica e 125 g de hidrato de cloral, ao invés das quantidades recomendadas para estes ingredientes, na fórmula original de Hoyer.

Para estocagem de espécimes, utilizou-se o ácido láctico e o álcool etílico a 70%.

8. DESCRIÇÃO DAS FASES

8.1. Ovo

O ovo é de forma lenticular (Fig. 1A); na parte inferior adapta-se à superfície da cutícula da folha, sobre a qual jaz, achatando-se parcialmente. Na parte superior, apresenta uma delgada haste cilíndrica que se ergue perpendicularmente do centro e cujo comprimento é algo superior à altura do ovo. Ao ser posto, este tem cor rosa pálida e não apresenta brilho. Surge, depois, uma mancha vermelha junto à periferia que se alastra até ocupar todo o ovo. Este assume, então, coloração vermelha, intensa e brilhante. Aparecem a seguir duas manchas opostas de cor branca e, depois, perpendicularmente, outras duas, também brancas. Aos poucos estas manchas apresentam tonalidade levemente amarelada, e, aumentando, reduzem a cor vermelha a uma mancha que ocupa cerca de um terço da superfície do ovo. Mais tarde o ovo torna-se inteiramente branco e opaco, apresentando duas manchas oculares, vermelho-escuras.

Pouco antes da eclosão da larva, o ovo torna-se transparente, podendo-se perceber claramente em seu interior, o embrião.

A cissura, que se abre gradativamente no transcorrer da eclosão, é transversal, acompanhando todo o contorno do córion à altura de sua metade. Após o nascimento da larva, a parte superior do córion abate-se sobre a inferior, reconstituindo a forma original do ovo e mantendo a transparência adquirida pouco antes da eclosão.

Medidas tomadas em onze ovos, tiveram suas médias calculadas: 132 microns, para o diâmetro e 104 microns para a altura, no centro. Nas medidas das alturas, não foram consideradas as hastes delgadas, mencionadas acima.

8.2. Larva

8.2.1. Nascimento

Os movimentos do embrião já desenvolvido, tornam-se facilmente perceptíveis ao microscópio, através do córion, que, pouco antes da eclosão, torna-se completamente transparente (ítem 8.1.). Ao cabo de algum tempo a larva consegue libertar uma das patas dianteiras, através da cissura do córion, que começa a abrir-se. Após a primeira, segue-se a segunda. Passados alguns minutos, retira uma das patas intermediárias, e depois de mais algum tempo, a outra. Em seguida emerge uma pata do terceiro par, desvencilhando-se afinal a última delas. O processo, todo, da eclosão, dura de vinte a trinta minutos.

8.2.2. Primeiros movimentos e alimentação

Liberta do córion, a larva faz inicialmente, alguns movimentos vacilantes. Procurando firmar-se sobre as patas, dá os primeiros passos, movendo-se, lentamente, ao redor do sítio em que nasceu. Cerca de dez minutos depois do nascimento, começa a alimentar-se, com as patas anteriores estendidas adiante da cabeça e o corpo inclinado para a frente, na postura que continuará adotando, através de toda a sua existência, para o ato da alimentação. Durante a sua vida, como larva, o ácaro mantém-se sobre a epiderme da folha, mudando freqüentemente de lugar, para alimentar-se, evitando os fios da teia e não caminhando sobre os mesmos. Sua destreza e rapidez ao caminhar, vão aumentando, com os dias.

8.2.3. Descrição

A larva da fêmea recém-nascida (Fig. 1B), apresenta idiossoma de forma arredondada, do qual se destaca o gnatossoma e três pares de patas. A cor é alaranjada e uniforme em toda a superfície do corpo, sendo as patas e o gnatossoma semi-transparentes. Apresentam uma leve diferença de tom em relação à coloração do idiossoma.

A medida que a larva se alimenta vão aparecendo manchas, de cor cinza-esverdeada, a princípio, que se tornam gradativamente mais escuras: uma ao centro, no alto do podossoma e duas laterais situadas um pouco mais para trás, atingindo,

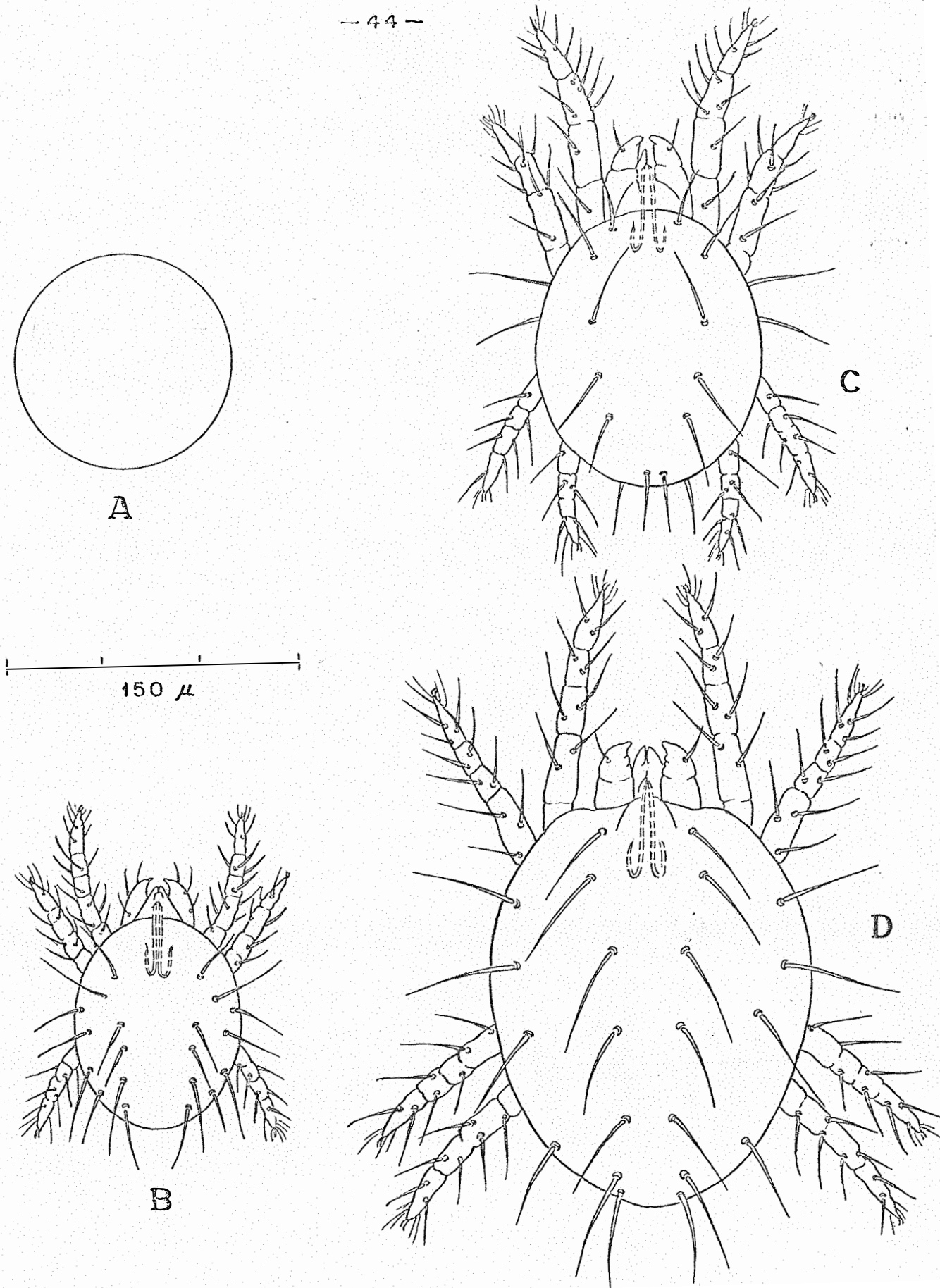


Fig. 1 - Ovo e Fases Imaturas do Ácaro Vermelho do Cafeeiro:
A - Ovo; B - Larva; C - Protoninfa; D - Deuteroninfa.

aí, a periferia do corpo. Essas manchas vão se tornando mais conspícuas, a medida que a larva se alimenta e desenvolve.

Há diferença apenas perceptível, entre as dimensões da larva ao nascer e nas vésperas de entrar em quiescência. Apresenta-se, então, ela, mais intumescida e brilhante. As medidas tomadas em 23 larvas, oscilaram entre 151 e 162 microns para o comprimento e entre 101 e 109 microns, para a maior largura do corpo. A média, para o comprimento foi 158 microns e, para a largura, 109 microns.

Após alimentar-se e locomover-se por certo período de tempo, estudado no ítem 9.2.1., a larva entra em fase de quiescência (ítem 10.6.), antes de transformar-se em proteroninfa.

8.3. Proteroninfa

A fase quiescente em que jazia a larva, termina pela emergência da proteroninfa. O tegumento que revestia a larva, rompe-se transversalmente sobre o dorso entre o segundo e terceiro par de patas. Depois de algum esforço, a proteroninfa consegue por para fora, as patas traseiras. Apoiando-as sobre a superfície da folha, procura desembaraçar-se do antigo tegumento, num movimento de recuo. Gradativamente, consegue sacar o penúltimo par, e, depois, os dois primeiros.

A proteroninfa recém-emersa (Fig. 10), distingue-se da larva, pelo seu maior tamanho e, muito principalmente, pelo

fato de ter quatro pares de patas.

A medida em que vai se alimentando, as manchas escuras, já aparentes no dorso da antiga larva, acentuam-se. Ao final do estágio apresentam cor avermelhada, de tons variáveis.

A proteroninfa é mais ativa e rápida que a larva e começa a apresentar características que logo permitirão diferenciar os sexos.

Há uma diferença de tamanho perceptível entre as proteroninfas que apenas surgiram da ecdise e as que se aproximam já, do 2º estágio quiescente. As medidas do comprimento de dez proteroninfas oscilou entre 184 e 227 microns e a sua maior largura, no podossoma, entre 121 e 139 microns. A média, para comprimento, foi de 208 e a da largura 128 microns.

Ao aproximar-se o seu estágio de quiescência, o corpo da proteroninfa torna-se intumescido e brilhante. Sobrevém a imobilidade, passando ela ao estágio quiescente correspondente (ítem 10.6.). A extensão do tempo coberto por toda a fase será estudada adiante (ítem 9.2.2.).

8.4. Deuteroninfa

Para emergir, a deuteroninfa rompe o tegumento antigo, do modo já descrito para a proteroninfa .

Esta fase de desenvolvimento (Fig. 1D), apresenta menor diferença no aspecto, em relação à anterior, do que as existentes entre qualquer dos outros estádios consecutivos. Ainda

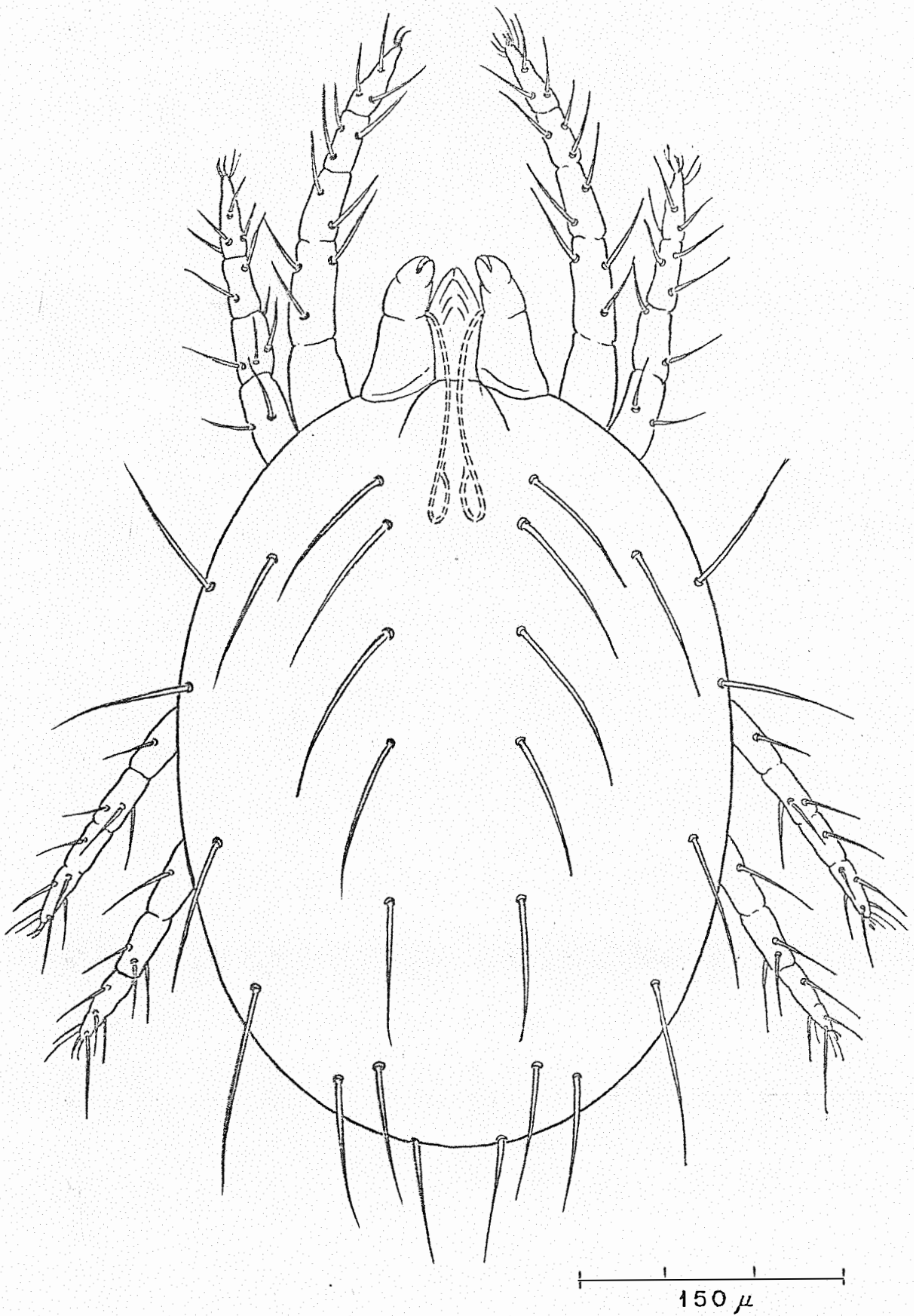


Fig. 2 — Femea Adulta do
Ácaro Vermelho do Cafeeiro

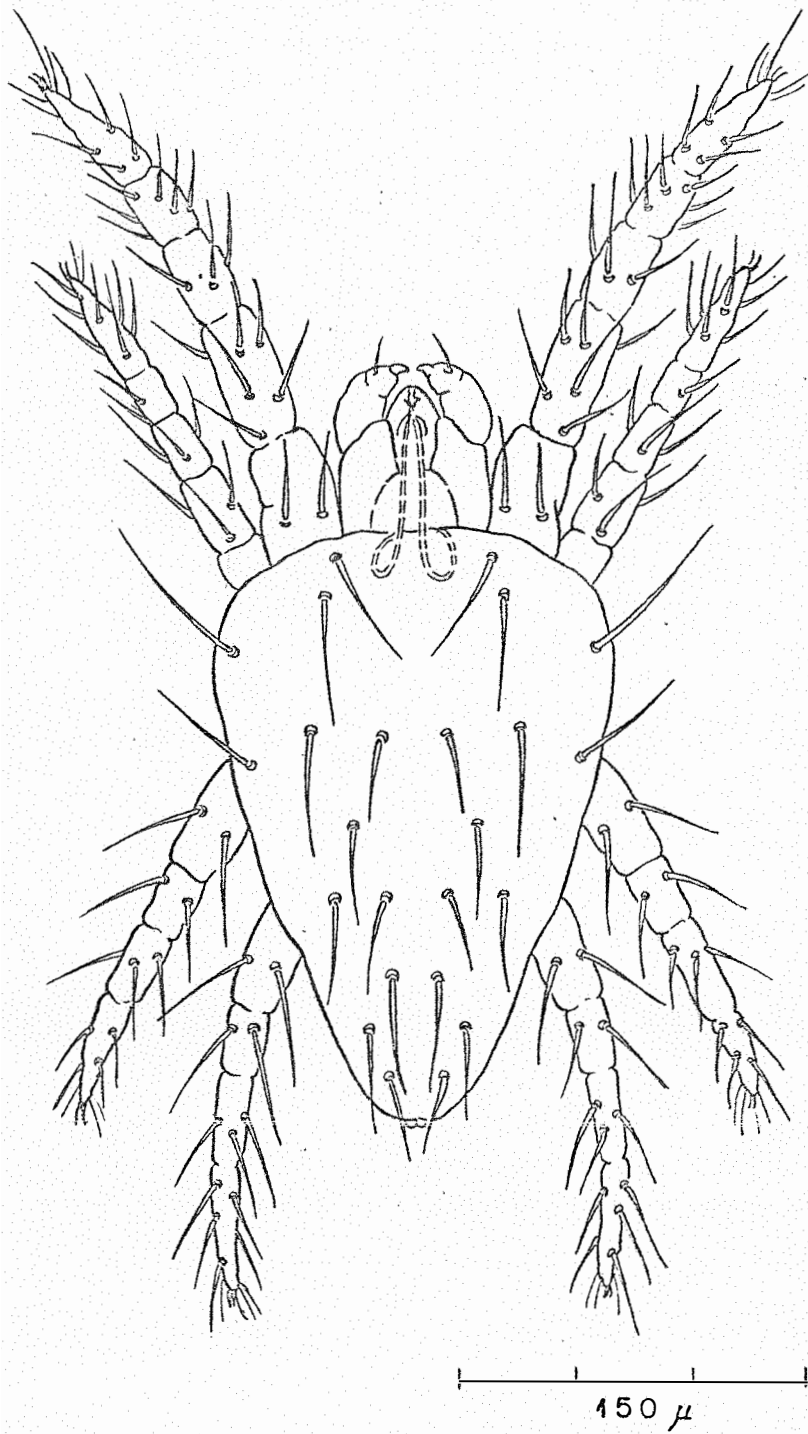


Fig.3 — Macho Adulto do
Ácaro Vermelho do Cafeeiro

da assim, existe coloração mais densa e as suas dimensões variam entre limites mais amplos.

Os machos apresentam já abdômen afunilado, diferenciando-se mais pronunciadamente das fêmeas.

As dimensões de 22 fêmeas variaram, quanto ao comprimento, entre 261 e 287 microns e quanto à maior largura, entre 163 e 187 microns. Como médias calculou-se para o comprimento 274 e para a largura 173 microns.

Ao final da fase, depois de se tornar intumescido e brilhante, o ácaro passa por um período quiescente, o último da ontogênese da espécie (ítem 10.6.). Estudou-se o período correspondente a todo o estágio, no ítem 9.2.3.

8.5. Adulto

Os ácaros do cafeeiro, em sua fase adulta, exibem dimorfismo sexual acentuado (Fig. 2). Após a sua emergência, apresentam cor alaranjada-clara no terço anterior do corpo, correspondente ao proterossoma, sendo a parte restante (que corresponde aproximadamente ao histerossoma), de cor cinza esverdeada. As patas tem, todas, a cor alaranjada-clara, de aspecto vítreo, que também reveste o gnatossoma. A medida que os ácaros se alimentam, as cores escurecem, revestindo-se de maior intensidade.

É provável que o escurecimento do abdômen seja ocasionado diretamente pela presença de alimento nos tratos digestivos.

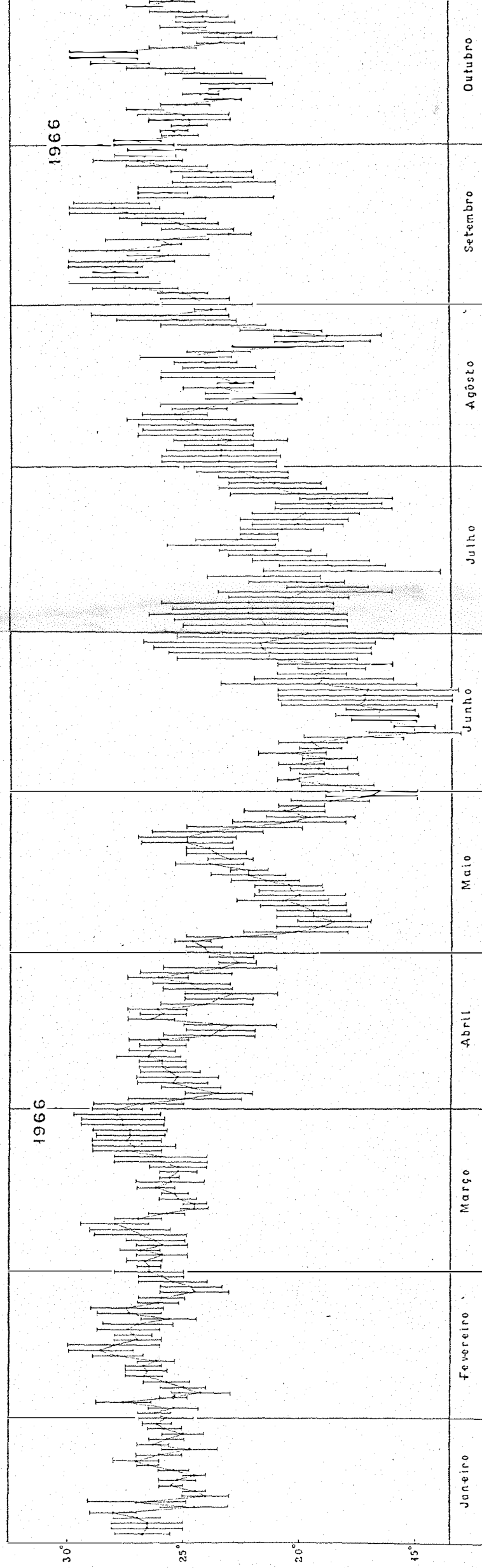


FIGURA 1 - TEMPERATURAS MÍNIMAS, MÁXIMAS E MÉDIAS DIÁRIAS REGISTRADAS EM CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE LABORATÓRIO CAMPINAS, JANEIRO 1966 A JANEIRO 1967

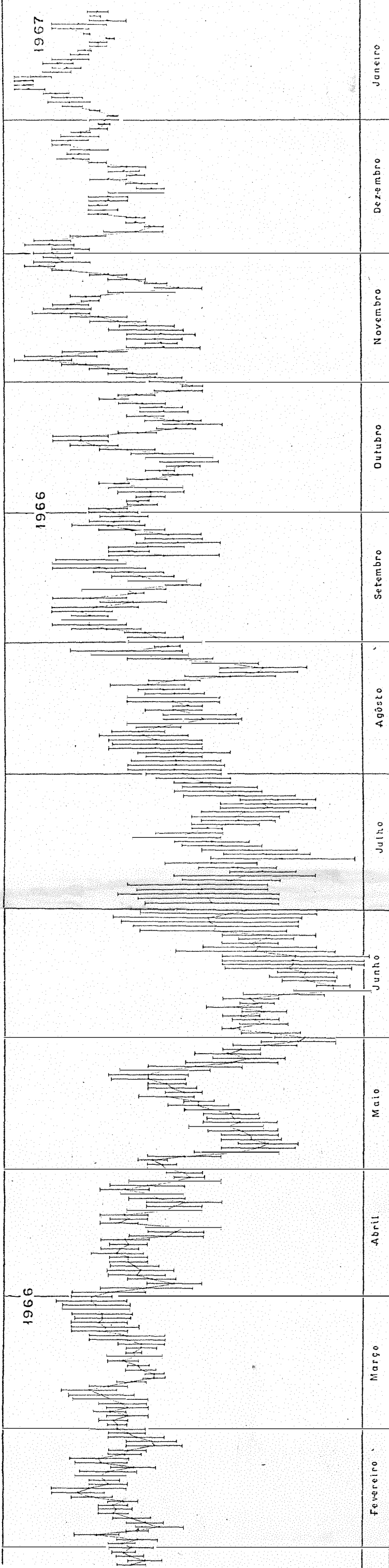


FIGURA 1 — TEMPERATURAS MÍNIMAS, MÁXIMAS E MÉDIAS DIÁRIAS REGISTRADAS EM CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE LABORATÓRIO
CAMPINAS, JANEIRO 1966 A JANEIRO 1972

tivos do ácaro: desaparecia a cor escura do tegumento do ácaro, quando, ao fazer-se montagens de espécimes do O. (O.) ilicis, o seu tubo digestivo esvaziava-se do material não digerido.

A fêmea (Fig. 2A), é muito mais desenvolvida que o macho. As medidas tomadas em 16 espécimes revelaram comprimento que variava entre 333 e 359 microns, sendo a média 344 microns. Para a largura, tomada na região de sua maior amplitude, apurou-se uma variação entre 183 e 205 microns. A média foi 197 microns. Apresenta corpo robusto e tem facilidade de locomoção, seja sobre a cutícula da folha, seja sobre os delgados fios que secreta e que formam a teia. Apesar dessa facilidade, é bem maior o tempo que passa alimentando-se ou entregue à postura, do que o que leva movimentando-se.

O macho é menor que a fêmea, cerca de um quarto das dimensões dela, seja no comprimento, seja na largura, em sua maior amplitude. As suas dimensões, tomadas em 25 espécimes, revelou comprimento que varia entre 281 e 322 microns, sendo a média 301 microns. Para a maior largura, verificou-se variação entre 147 e 159 microns, com média de 152 microns. As suas pernas são proporcionalmente mais longas que as das fêmeas.

McGREGOR, ao descrever o ácaro, em 1917, para fins de sistemática, referiu apenas ligeiramente a forma do corpo do macho, além de descrever o edeago. Ao redescrever a espécie em 1950, adicionou algumas particularidades sobre a forma daquele.

PRITCHARD & BAKER (1955), em sua revisão da família Tetranychidae, situaram o O. (O.) ilicis no sub-grupo do gênero Oligonychus, em que as fêmeas possuem sete setas tácteis na tíbia anterior e três setas tácteis no tarso anterior, proximal às setas dúplices. Dentro desse sub-grupo, os adultos da espécie distinguem-se pelo fato de terem as setas sacrais externas, evidentemente menores que as sacrais internas. Essas últimas são atualmente referidas como sendo o quarto par de dorsocentrais (PASCHOAL, 1970).

O macho adulto movimenta-se rapidamente, percorrendo a superfície das folhas em vários sentidos, muitas vezes por dia. Os períodos em que permanece imóvel, alimentando-se, são bem menores que os da fêmea.

Outros hábitos do macho são apontados adiante, no item 9.4.

QUADRO 1. Períodos e épocas abrangidas pelas gerações, quantidade de ácaros criados e médias das temperaturas diárias ocorridas (C°). Campinas, jan. 1966 a jan. 1967.

Gerações	Quantidade de ácaros	Épocas	Duração em dias	Médias das Temperaturas	
				Min.	Max. Med.
1ª	41	5- 1-66 a 31- 1-66	23	24,9	26,8 25,9
2ª	42	26- 1-66 a 24- 2-66	30	25,3	27,4 26,4
3ª	49	13- 2-66 a 9- 3-66	25	25,4	27,9 26,7
4ª	50	7- 3-66 a 25- 3-66	19	25,0	27,3 26,2
5ª	52	24- 3-66 a 16- 4-66	24	24,5	27,6 26,1
6ª	47	10- 4-66 a 6- 5-66	27	22,5	26,2 24,4
7ª	58	30- 4-66 a 5- 6-66	37	19,6	22,7 21,2
8ª	37	28- 5-66 a 15- 7-66	49	16,0	21,2 18,6
9ª	47	3- 7-66 a 11- 8-66	40	17,3	24,9 21,1
10ª	45	7- 8-66 a 10- 9-66	35	20,4	24,3 22,4
11ª	47	6- 9-66 a 8-10-66	33	22,3	25,4 23,9
12ª	43	5-10-66 a 7-11-66	34	22,0	24,6 23,3
13ª	48	31-10-66 a 30-11-66	31	23,8	26,3 25,1
14ª	46	22-11-66 a 13-12-66	22	24,6	26,4 25,5
15ª	38	10-12-66 a 2- 1-67	24	24,5	26,0 25,3
16ª	40	30-12-66 a 25- 1-67	27	26,1	27,3 26,7
Médias	45,6		30,0	22,8	25,8 24,3

9. DURAÇÃO DOS ESTÁDIOS

9.1. Período de incubação

Para o estudo do período de incubação do O. (O.) ilicis, aproveitou-se os ovos que se colhiam, do meio para o fim da postura de cada geração, quando possível de lote posto no mesmo dia, pelas fêmeas criadas em laboratório. Esses ovos, de que se anotava o dia de postura, eram colocados em observação: os ácaros deles originados, constituiriam a próxima geração a ser estudada (ítem 7.2.2.2.2.). Observou-se notável regularidade no período de sua incubação, dentro de cada geração, o que, em parte, foi ocasionado pelos fatos de se tomarem ovos nascidos em um, dois ou, muito excepcionalmente, três dias consecutivos, e de separar-se ao nascer a quantidade de larvas que se necessitava para a criação, desprezando-se os ovos remanescentes, que ainda não tinham rompido.

Estudando-se o período de incubação das várias gerações oriundas desses ovos, observou-se que ele oscilou, de um mínimo de quatro, a um máximo de doze dias. O período mínimo foi observado nos ovos que originaram a primeira geração de laboratório, e o máximo nos que produziram as larvas da décima geração.

QUADRO 2. Período de incubação observado em 750 fêmeas de O. (O.) ilicis. Campinas, jan. 1966 a jan. 1967.

Gerações	Épocas	Duração em dias	Médias das Temperat. Médias Diárias - C°
1ª	5- 1-66 a 9- 1-66	4,0	27,2
2ª	21- 1-66 a 27- 1-66	5,0	25,9
3ª	8- 2-66 a 13- 2-66	5,0	27,1
4ª	2- 3-66 a 9- 3-66	5,0	26,7
5ª	18- 3-66 a 24- 3-66	6,0	26,1
6ª	4- 4-66 a 10- 4-66	6,0	25,7
7ª	23- 4-66 a 30- 4-66	7,0	24,2
8ª	19- 5-66 a 28- 5-66	9,0	22,5
9ª	22- 6-66 a 4- 7-66	11,0	20,2
10ª	26- 7-66 a 7- 8-66	12,0	20,7
11ª	29- 8-66 a 6- 9-66	8,0	24,1
12ª	27- 9-66 a 5-10-66	8,0	24,0
13ª	22-10-66 a 31-10-66	9,0	22,4
14ª	16-11-66 a 22-11-66	6,0	25,5
15ª	5-12-66 a 10-12-66	5,0	24,0
16ª	25-12-66 a 30-12-66	5,0	26,4
Médias	.....	6,9	24,5

A estação do ano em que ocorreram maiores períodos de incubação, abrangeu os meses de maio a outubro, quando a duração dos períodos variou de oito a doze dias. As médias das temperaturas médias diárias ambientais, calculadas para cada período de incubação, e que formam a coluna da direita do Quadro 2, variaram nesses meses (maio a outubro), entre $20,2^{\circ}\text{C}$ e $24,1^{\circ}\text{C}$. Simultaneamente, os períodos de incubação oscilaram entre doze e oito dias, correspondendo o maior à menor temperatura e o menor, à maior temperatura. Os períodos intermediários de incubação, nessa estação, relacionaram-se, também, estreitamente, com as temperaturas médias registradas.

Para os meses restantes, do princípio e fim do ano, que correspondem em nosso clima, às maiores temperaturas, observou-se menores períodos de incubação, os quais oscilaram entre quatro e sete dias. A correspondência, aqui, não foi tão cerrada como a observada na estação fria, notando-se ligeiras discrepâncias as quais, sem dúvida, correspondem às analisadas por CUTRIGHT (1927), em relação aos estudos de biologia de artrópodes.

Nas estações quentes consideradas (tomando-se como tais, o período de janeiro a abril, no primeiro semestre e o período de novembro a dezembro, no segundo semestre), a duração da incubação variou entre 4 e 7 dias e a média das temperaturas, oscilou entre $24,0^{\circ}\text{C}$ e $27,2^{\circ}\text{C}$. Como discrepância, das outras observações anotadas, deve-se mencionar a que ocorreu

na 15ª geração, em que, à temperatura de 24,0°C, a duração da incubação foi de cinco dias, ao passo que, na 7ª, 11ª e 12ª gerações, às temperaturas médias iguais ou muito semelhantes (24,2°C; 24,1°C e 24,0°C), os períodos de incubação corresponderam a sete e oito dias, bem superiores aos registrados naquela geração.

9.2. Estádios inaturos

9.2.1. Estádio larval

Observando-se o Quadro 3, que sumaria os períodos larvais máximos, mínimos e médios, estudados nas 750 fêmeas que foram observadas, verifica-se que, nas gerações em que estes estádios ocorreram em fins de maio, junho, julho, agosto e princípios de outubro, sua duração atingiu os limites médios de 3,4 a 5,4 dias. Esses limites são bem superiores aos atingidos nos meses quentes do princípio e fim do ano, que serão examinados a seguir. Também as durações mínimas e máximas da fase considerada apresentam índices superiores aos verificados nestes meses. Pode-se dizer, portanto, que os três índices oscilaram harmonicamente. A sensibilidade larval às temperaturas ocorridas, é bem demonstrada pelo estágio larval correspondente à 11ª geração, o qual decorreu entre 6 e 8 de setembro. Ainda que situado dentro dos limites da estação fria, as temperaturas altearam-se sensivelmente, neste curto espaço de tempo, o-

QUADRO 3. Estádio larval observado em 750 fêmeas de O. (O.) ilicis. Campinas, jan. 1966 a jan. 1967.

Gerações	Épocas	Duração em dias			Médias das Temp. Méd. Diárias C°
		Min.	Máx.	Med.	
1ª	9- 1-66 a 14- 1-66	2	5	2,5	26,5
2ª	26- 1-66 a 30- 1-66	1	3	2,1	25,8
3ª	13- 2-66 a 16- 2-66	2	3	2,0	27,7
4ª	7- 3-66 a 12- 3-66	1	4	2,3	26,6
5ª	24- 3-66 a 26- 3-66	2	2	2,0	27,4
6ª	10- 4-66 a 13- 4-66	2	3	2,7	26,3
7ª	30- 4-66 a 2- 5-66	2	3	2,0	24,3
8ª	28- 5-66 a 3- 6-66	5	6	5,4	18,5
9ª	3- 7-66 a 9- 7-66	4	5	4,2	18,8
10ª	7- 8-66 a 12- 8-66	3	5	3,8	22,5
11ª	6- 9-66 a 8- 9-66	2	2	2,0	26,0
12ª	5-10-66 a 10-10-66	3	5	3,4	22,8
13ª	31-10-66 a 2-11-66	1	2	1,9	22,7
14ª	22-11-66 a 25-11-66	2	3	2,1	23,2
15ª	10-12-66 a 13-12-66	2	3	2,0	25,2
16ª	30-12-66 a 2- 1-67	2	3	2,1	25,2
Médias	.....	2,2	3,6	2,7	24,3

casionando um período larval bem mais curto, com apenas dois dias de duração.

A análise da duração dos estádios larvais que ocorreram nos meses mais quentes, revela ter ela sofrido grande redução em relação à registrada nos meses frios. Revela ainda que, dentro desses meses a variação é bem mais limitada que a ocorrida na estação fria. Realmente, nas épocas em que ocorreram os estádios larvais das primeiras gerações (9 de janeiro de 1966 a 2 de maio de 1966), o período larval médio oscilou entre 2,0 e 2,7 dias, e, nas últimas (31 de outubro de 1966 a 2 de janeiro de 1967), o mesmo período variou entre 1,9 e 2,1 dias, somente. Portanto, a variação do período larval médio, que nas épocas frias teve oscilação de dois dias (3,4 a 5,4 dias), nas quentes, teve oscilação inferior a um dia (1,9 a 2,7 dias), embora a variação em graus centígrados, da temperatura média, tenha sido maior nos períodos quentes ($23,2^{\circ}\text{C}$ a $27,7^{\circ}\text{C}$), do que nos períodos frios ($18,5^{\circ}\text{C}$ a $22,8^{\circ}\text{C}$).

O estudo do desenvolvimento larval revelou que a sua duração para todas as gerações, variou entre o mínimo de um e o máximo de seis dias (Quadro 3). A média, para todos os espécimes estudados foi de 2,7 dias.

9.2.2. Estádio de proteroninfa

A existência de épocas mais frias, no ano, é evidenciada nos estádios de proteroninfa do O. (O.) ilicis, criados em laboratório, apenas na 9ª geração. Observando a coluna das médias das temperaturas médias diárias, do Quadro 4, verifica-se que, unicamente no estádio de proteroninfa que corresponde àquela geração, a média das temperaturas médias atingiu nível inferior a 20°C. Todas as outras foram superiores a 21°C. Conseqüentemente, naquela geração, o período médio da duração, atingiu nível superior a 3,1 dias, ou seja, 5,5 dias, alcançando o seu período máximo, 8 dias de duração, o que não ocorreu nas outras.

Para médias de temperaturas entre 21,4°C e 22,4°C, observadas entre maio e outubro de 1966, para a 7ª, 8ª, 10ª e 12ª gerações, os períodos variaram entre 2,0 e 3,1 dias.

Nas demais gerações as médias de temperatura alcançaram níveis bem mais elevados (23,9°C a 27,5°C), variando a duração do estádio, entre 2,0 e 2,9 dias. Não houve, pois, como já ocorrera para o período larval, diferenças marcantes de duração, dentro dos períodos mais quentes do ano.

Para as proteroninfas o mínimo observado foi de um dia e o máximo de oito dias (Quadro 4). A média alcançou 2,4 dias.

QUADRO 4. Estádio de proteroninfa observado em 750 fêmeas de O. (O.) ilicis. Campinas, jan. 1966 a jan. 1967.

Gerações	Épocas	Duração em dias			Médias das Temp. Méd. Diárias C ^o
		Min.	Max.	Med.	
1ª	..... 11- 1-66 a 18- 1-66	2	5	2,3	25,9
2ª	..... 28- 1-66 a 2- 2-66	2	3	2,0	25,7
3ª	..... 15- 2-66 a 18- 2-66	1	3	2,0	27,2
4ª	..... 8- 3-66 a 14- 3-66	2	3	2,1	26,0
5ª	..... 26- 3-66 a 28- 3-66	1	2	2,0	27,5
6ª	..... 12- 4-66 a 17- 4-66	2	4	2,1	24,9
7ª	..... 2- 5-66 a 5- 5-66	2	3	2,0	21,7
8ª	..... 2- 6-66 a 8- 6-66	2	5	3,1	22,4
9ª	..... 7- 7-66 a 16- 7-66	3	8	5,5	18,2
10ª	..... 10- 8-66 a 15- 8-66	2	4	2,5	21,4
11ª	..... 8- 9-66 a 12- 9-66	2	4	2,1	24,6
12ª	..... 8-10-66 a 12-10-66	2	3	2,0	21,6
13ª	..... 1-11-66 a 4-11-66	2	2	2,0	24,4
14ª	..... 24-11-66 a 27-11-66	2	3	2,1	26,3
15ª	..... 12-12-66 a 16-12-66	2	4	2,9	23,9
16ª	..... 1- 1-67 a 4- 1-67	2	2	2,0	26,1
Médias	.....	1,9	3,6	2,4	24,2

9.2.3. Estádio de deuteroninfa

Aos estádios de deuteroninfa que ocorreram nos meses de maio a agosto de 1966, as médias das temperaturas médias diárias variaram entre níveis baixos, de $18,0^{\circ}\text{C}$ a $20,9^{\circ}\text{C}$. A essas temperaturas corresponderam altos períodos de duração média do estádio, que variaram entre 3,8 e 5,2 dias, com períodos máximos de cinco a sete dias e mínimos, de três a quatro dias.

Nos meses quentes do princípio do ano, as médias das temperaturas variaram entre $24,9^{\circ}\text{C}$ e $27,7^{\circ}\text{C}$, a que corresponderam períodos de duração da fase entre 1,9 e 2,8 dias, com mínimos de um e dois dias e máximos de três a cinco dias.

Nos meses quentes do segundo semestre (a partir de setembro de 1966 e incluindo a primeira semana de 1967), as médias de temperaturas variaram entre $21,4^{\circ}\text{C}$ e $27,6^{\circ}\text{C}$. Os períodos de duração média do estádio oscilaram entre 2,1 e 2,9 dias, com mínimos de um e dois dias e máximos de três a cinco dias. Houve uma discrepância ao observado, no referente à 15ª geração, em que, a uma média de temperaturas, relativamente alta ($24,0^{\circ}\text{C}$), correspondeu um período de duração do estádio alto: 3,4 dias, com mínimo de três e máximo de seis dias.

Para as deuteroninfas o mínimo observado foi de um dia e o máximo de 7 dias, alcançando a média, 3,0 dias (Quadro 5).

QUADRO 5. Estádio de deuteroninfa observado em 750 fêmeas de O. (O.) ilicis. Campinas, jan. 1966 a jan. 1967.

Gerações	Épocas	Duração em dias			Médias das
		Min.	Max.	Med.	Temp. Méd. Diárias C°
1ª	..... 13- 1-66 a 21- 1-66	2	3	2,1	25,4
2ª	..... 30- 1-66 a 4- 2-66	2	3	2,8	26,1
3ª	..... 17- 2-66 a 21- 2-66	1	3	1,9	27,0
4ª	..... 10- 3-66 a 18- 3-66	2	5	2,2	25,5
5ª	..... 27- 3-66 a 31- 3-66	1	3	2,0	27,7
6ª	..... 14- 4-66 a 19- 4-66	1	5	1,9	24,9
7ª	..... 4- 5-66 a 11- 5-66	4	7	5,2	19,7
8ª	..... 5- 6-66 a 13- 6-66	4	6	4,9	18,0
9ª	..... 11- 7-66 a 21- 7-66	3	6	4,4	18,6
10ª	..... 13- 8-66 a 19- 8-66	3	5	3,8	20,9
11ª	..... 10- 9-66 a 14- 9-66	2	4	2,9	23,4
12ª	..... 10-10-66 a 14-10-66	2	4	2,5	21,4
13ª	..... 3-11-66 a 9-11-66	2	5	2,9	25,3
14ª	..... 26-11-66 a 30-11-66	1	3	2,8	27,9
15ª	..... 14-12-66 a 21-12-66	3	6	3,4	24,0
16ª	..... 3- 1-67 a 7- 1-67	2	3	2,1	27,6
Médias	.....	2,2	4,4	3,0	24,0

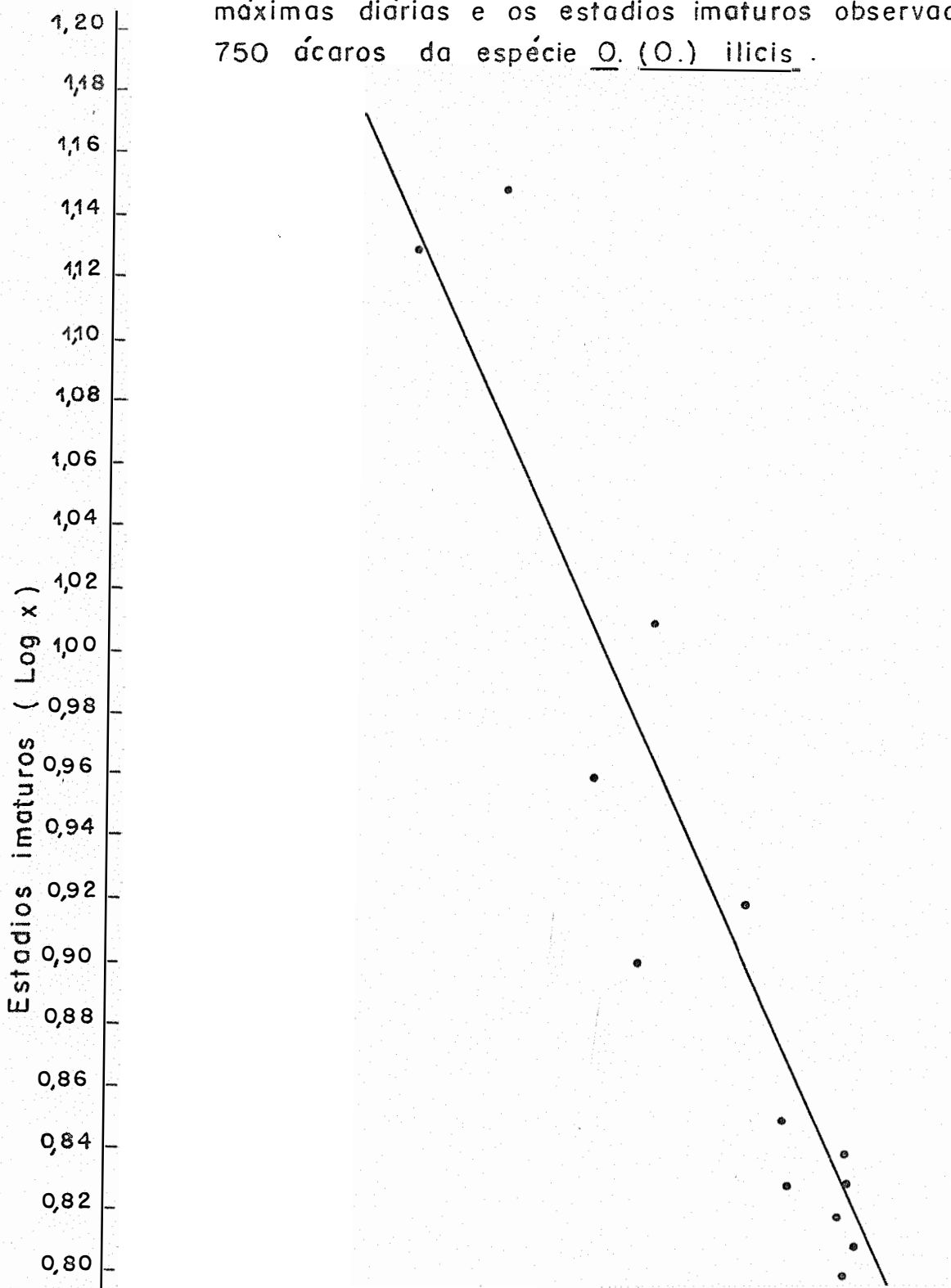
9.2.4. Análise da correlação entre os estádios imaturos e as temperaturas ocorridas

O Quadro 6 apresenta os dados referentes à duração mínima, máxima e média, dos períodos decorridos entre o nascimento e a última muda dos ácaros, sem considerar as ecdises intermediárias. Verifica-se, por ele, que o tempo mínimo que um ácaro levou para passar de larva a adulto, foi de cinco dias e que o máximo atingiu 17 dias. Quanto às médias desses períodos, para cada geração, oscilaram elas entre 5,9 e 14,1 dias, com média de 8,1 dias.

Considerando-se as épocas do ano em que se desenvolveu cada geração, observou-se que, da 1ª para a 6ª geração, inclusive, as médias dos totais são relativamente baixas, oscilando entre 5,9 e 6,7 dias, e que, para as gerações numeradas de 11 a 16, as mesmas médias variaram entre 6,2 e 8,4 dias, também consideradas baixas. Consultando o Quadro 1, verifica-se que essas gerações se desenvolveram no primeiro semestre durante o período de 9 de janeiro a 6 de maio de 1966, e que, no 2º semestre, elas se desenvolveram no período compreendido entre 6 de setembro e o fim do ano, estendendo-se após, até o dia 25 de janeiro de 1967. As temperaturas médias observadas nos períodos de vida imatura dessas gerações, variaram de 22,2°C a 27,6°C.

Nas 7ª, 8ª, 9ª e 10ª gerações, a duração média dos períodos de vida imatura, oscilou entre 9,3 e 14,1 dias. Para

Fig- 6 -Relacionamento entre as medias das temperaturas máximas diárias e os estadios imaturos observados em 750 ácaros da espécie O. (O.) ilicis .



estas gerações, cujo desenvolvimento foi pois, muito mais prolongado, as temperaturas médias variaram entre 18,4°C e 21,7°C, em nível bem mais reduzido que as verificadas para as outras gerações.

Procurou-se verificar estatisticamente a correlação existente entre os períodos do nascimento à última ecdise, do ácaro, com as temperaturas correspondentes. Uma análise preliminar demonstrou ser a correlação mais evidente, quando se tomava para efetuar os cálculos, a escala de temperaturas máximas registradas no Quadro 6. Por esse motivo analisou-se os dados em relação a estas temperaturas, e não às temperaturas médias. Os dados foram transformados para os logarítmos correspondentes. Os resultados dos cálculos estão expostos no Quadro 7. Houve correlação altamente significativa entre os dados da vida imatura e as temperaturas máximas ocorridas. O coeficiente de correlação r foi igual a -0,9502. A Fig. 6 representa graficamente a linha correspondente.

QUADRO 6. Estádios da vida imatura, em dias, de 750 fêmeas de O. (O.) ilicis, criadas em laboratório, à temperatura ambiental. Campinas, jan. 1966 a jan. 1967.

Gerações	Épocas	Períodos imaturos		Temperatura Média C°		
		Min.	Max.	Min.	Max.	Med.
1ª	9- 1-66 a 21- 1-66	6	12	24,8	26,8	25,8
2ª	26- 1-66 a 4- 2-66	6	8	25,1	26,8	25,9
3ª	13- 2-66 a 21- 2-66	5	8	26,0	28,7	27,3
4ª	7- 3-66 a 18- 3-66	6	11	25,0	27,0	26,0
5ª	24- 3-66 a 31- 3-66	5	7	26,0	29,2	27,6
6ª	10- 4-66 a 19- 4-66	6	9	24,1	26,8	25,5
7ª	30- 4-66 a 11- 5-66	8	11	19,5	22,7	21,1
8ª	28- 5-66 a 13- 6-66	12	16	17,0	19,8	18,4
9ª	3- 7-66 a 21- 7-66	13	17	16,2	21,3	18,7
10ª	7- 8-66 a 19- 8-66	9	12	19,7	23,7	21,7
11ª	6- 9-66 a 15- 9-66	6	8	22,7	25,8	24,2
12ª	5-10-66 a 14-10-66	7	9	20,9	23,5	22,2
13ª	31-10-66 a 9-11-66	6	9	23,1	25,9	24,5
14ª	22-11-66 a 30-11-66	6	8	24,9	26,7	25,7
15ª	10-12-66 a 21-12-66	7	11	23,5	25,2	24,4
16ª	30-12-66 a 7- 1-67	6	8	26,0	27,2	26,6
Médias	.....	7,1	10,3	22,8	25,4	24,1

QUADRO 7. Análise estatística dos períodos imaturos em dezesseis gerações sucessivas do O. (O.) ilicis, e de seu relacionamento com as médias das temperaturas máximas diárias ocorridas nos períodos correspondentes. (*)

1. Análise da variância

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Total	159	2,460578673	-	-
Temp. Méd.	15	2,157778124	0,145185415	75,27**
Regr. Linear	1	1,952970098	1,952970098	1112,46**
Desvios	14	0,224811137	0,016057938	9,15**
Resíduo	144	0,252797438	0,001753776	-

$m = 0,889658901$ $s = 0,041899138$ C.V.: 4,71 %

2. Temperatura e Estádios Imaturos (log x)

Temp. Máx. C ^o	Estádios Imaturos
26,8	0,8475
26,8	0,8317
28,7	0,7732
27,0	0,8116
29,2	0,7610
26,8	0,8091
22,7	0,9617
19,8	1,1358
21,3	1,1516
23,7	1,0111
25,8	0,8566
23,5	0,9075
25,9	0,8375
26,7	0,8250
25,2	0,9281
27,2	0,7848
Geral	0,8896

3. Linha de regressão $\hat{Y}_i = 2,011799 - 0,044104 X_i$.

4. Coeficiente de correlação linear $r = -0,9502$

5. Coeficiente de determinação $R^2 = 90,51 \%$.

(*) Cálculos efetuados à base de 16 amostras da longevidade de dez fêmeas, caracterizadas pela média das temperaturas máximas diárias, ocorridas no período (época), da vida imatura de cada geração.

9.3. Estádio adulto

9.3.1. Período de pré-oviposição

O período de pré-oviposição corresponde ao intervalo entre a última muda das fases imaturas e a postura do primeiro ovo pela fêmea adulta, ou seja, o período de tempo que o artrópode adulto leva para adquirir maturidade sexual. Na espécie referida esse período foi inferior a um dia, nas fêmeas que menos tempo levaram para botar o seu primeiro ovo. Para efeito do cálculo das médias dos períodos mínimos observados, esse período foi considerado como sendo de 0,8 dia, seguindo-se a norma adotada por MALCOLM (1955).

Estudando-se a média dos períodos de pré-oviposição, ocorridos no presente estudo (Quadro 8), observa-se que entre a 7ª e a 12ª gerações, essa média oscilou de 2,5 a 4,8 dias. Os máximos dessas gerações oscilaram entre quatro e nove dias, e, os mínimos, entre um e três dias. Verifica-se que as médias das temperaturas médias diárias, calculadas para os períodos de pré-oviposição dessas gerações, oscilaram entre 17,1°C e 23,4°C, tendo essas temperaturas ocorrido entre 8 de maio e 17 de outubro de 1966, ou seja, durante os meses mais frios do ano considerado.

Para as outras gerações, o número médio de dias do período de pré-oviposição oscilou entre 1,0 e 2,2 dias. Na mesma época, o número máximo de dias oscilou entre dois e quatro,

QUADRO 8. Período de pré-oviposição observado em 750 fêmeas de O. (O.) ilicis. Campinas, jan. 1966 a jan. 1967.

Gerações	Épocas	Duração em dias			Médias das Temp. Méd. Diárias C ^o
		Min.	Max.	Med.	
1 ^a	..... 15- 1-66 a 21- 1-66	1,0	3,0	1,4	25,1
2 ^a	..... 1- 2-66 a 4- 2-66	1,0	3,0	1,2	25,7
3 ^a	..... 18- 2-66 a 23- 2-66	0,8	3,0	1,8	26,6
4 ^a	..... 13- 3-66 a 18- 3-66	0,8	2,0	1,0	25,4
5 ^a	..... 29- 3-66 a 2- 4-66	0,8	3,0	1,7	27,1
6 ^a	..... 16- 4-66 a 20- 4-66	1,0	4,0	2,1	25,1
7 ^a	..... 8- 5-66 a 15- 5-66	2,0	7,0	2,9	20,6
8 ^a	..... 9- 6-66 a 20- 6-66	3,0	9,0	4,8	17,1
9 ^a	..... 16- 7-66 a 28- 7-66	1,0	9,0	3,9	18,5
10 ^a	..... 16- 8-66 a 23- 8-66	2,0	5,0	2,7	21,2
11 ^a	..... 12- 9-66 a 17- 9-66	2,0	4,0	2,6	23,4
12 ^a	..... 12-10-66 a 17-10-66	1,0	4,0	2,5	23,4
13 ^a	..... 6-11-66 a 11-11-66	1,0	4,0	2,2	23,7
14 ^a	..... 28-11-66 a 1-12-66	0,8	3,0	1,7	27,6
15 ^a	..... 17-12-66 a 23-12-66	1,0	2,0	1,3	25,1
16 ^a	..... 5- 1-67 a 9- 1-67	1,0	3,0	2,0	28,6
Médias	.....	1,3	4,3	2,2	24,6

e, o número mínimo, entre 0,8 e 1,0 dia. A estas gerações, cujos períodos de pré-oviposição ocorreram entre 15 de janeiro e 20 de abril de 1966, no primeiro semestre, e entre 6 de novembro de 1966 e 9 de janeiro de 1967, no segundo, corresponderam médias das temperaturas médias diárias, que oscilaram entre 23,7°C e 28,6°C.

Notou-se, pois, que o período de pré-oviposição sofreu oscilação muito maior nos meses considerados frios — de um a nove dias — do que nos meses quentes — de 0,8 a 2,2 dias apenas, ainda que a variação das temperaturas tenha sido maior nestes últimos.

Para todas as gerações observadas, o período de pré-oviposição variou entre um mínimo de 0,8 e um máximo de nove dias. A média para todas as fêmeas estudadas foi de 2,2 dias.

9.3.2. Período de oviposição

Este período é o mais largo da vida adulta da fêmea do O. (O.) ilicis. Observando a sua duração média em dias nas gerações estudadas (Quadro 9), verifica-se que, como ocorreu para determinadas gerações, no período de pré-oviposição — neste caso, entre a 7ª e a 12ª — o período alcançou valores mais altos que nas outras, oscilando entre 10,3 e 15,2 dias. Correspondentemente, os máximos alcançaram de 21 a 28 dias. Os mínimos variaram entre dois e oito dias. As médias das temperaturas médias diárias que ocorreram nestes períodos, variaram en-

QUADRO 9. Período de oviposição observado em 750 fêmeas de O. (O.) ilicis. Campinas, jan. 1966 a jan. 1967.

Gerações	Épocas	Duração em dias			Médias das Temp. Méd. Diárias C°
		Min.	Max.	Med.	
1ª	..... 16- 1-66 a 3 - 1-66	4	15	9,1	25,5
2ª	..... 2- 2-66 a 22- 2-66	4	20	9,6	26,6
3ª	..... 19- 2-66 a 8- 3-66	1	17	7,2	26,2
4ª	..... 14- 3-66 a 24- 3-66	4	10	6,7	25,9
5ª	..... 30- 3-66 a 15- 4-66	1	15	7,6	25,7
6ª	..... 17- 4-66 a 5- 5-66	4	22	9,1	23,9
7ª	..... 9- 5-66 a 4- 6-66	5	24	13,7	21,1
8ª	..... 10- 6-66 a 14- 7-66	3	28	15,2	18,5
9ª	..... 17- 7-66 a 11- 8-66	3	23	11,7	20,1
10ª	..... 17- 8-66 a 3- 9-66	2	21	10,3	21,4
11ª	..... 13- 9-66 a 7-10-66	7	23	13,3	23,5
12ª	..... 13-10-66 a 6-11-66	8	22	12,9	23,5
13ª	..... 7-11-66 a 29-11-66	4	20	9,8	24,9
14ª	..... 29-11-66 a 12-12-66	4	13	7,2	25,7
15ª	..... 18-12-66 a 1- 1-67	5	12	8,8	25,7
16ª	..... 6- 1-67 a 24- 1-67	5	18	10,4	27,0
Médias	.....	4,0	18,8	10,2	23,5

tre $18,5^{\circ}\text{C}$ e $23,5^{\circ}\text{C}$.

Aos altos valores registrados em dias, e às temperaturas relativamente baixas, que se examinou, corresponderam os períodos de oviposição transcorridos entre 9 de maio e 6 de novembro de 1966.

De 16 de janeiro a 5 de maio de 1966, e, de 7 de novembro de 1966 a 24 de janeiro de 1967, o período médio de oviposição variou entre 7,2 e 10,4 dias, a que corresponderam os máximos de doze a vinte dias e os mínimos de um a cinco dias. No transcurso desses períodos, as médias das temperaturas médias diárias variaram entre $23,9^{\circ}\text{C}$ e $27,0^{\circ}\text{C}$.

O estudo do período de oviposição, ou seja, da fase ativa do O. (O.) ilicis, revelou que a sua duração para todas as gerações, variou entre o mínimo de um e o máximo de 28 dias. A média, para as 750 fêmeas estudadas, foi de 10,2 dias.

Não se observou intervalos de inatividade em qualquer fêmea depois de iniciado o seu período de oviposição. Apenas como fenômeno isolado e de pouco relevo observou-se em alguns casos, um intervalo maior do que 24 e menor do que 48 horas, entre a postura de um ou mais ovos e a que se seguiu.

Tampouco se verificou qualquer interrupção de postura nas condições de temperatura registradas, mostrando-se todas as gerações habilitadas a efetuarem posturas durante todas as estações e meses do ano, mesmo sem intervenção de elemento masculino.

9.3.3. Período de senilidade

Ao final da vida ativa das fêmeas do O. (O.) ilicis, observou-se um período de senilidade, geralmente de curta duração. O exame dos valores médios desse período, ocorridos nas 16 gerações estudadas, revelou variações entre 1,0 e 1,4 dias. Não se observou correspondência sensível entre esses valores e as variações das médias das temperaturas médias diárias que corresponderam aos períodos de senilidade. Os máximos verificados oscilaram entre um e oito dias. Entre a 7ª e 10ª gerações, registram-se períodos de quatro a oito dias que parecem indicar ligeira influência das temperaturas mais baixas, então ocorridas ___ de 19,2°C a 22,8°C. Quanto aos períodos mínimos estudados, observou-se que variaram entre menos de um dia e um dia. Não há qualquer relação discernível entre os seus valores e as temperaturas ocorridas.

Do ponto de vista biológico, o período de senilidade ofereceu, pois, pouco interesse. O seu registro permitiu, entretanto, chegar-se a apurar com maior precisão as médias de postura diária que, por esse motivo, não foram afetadas por essa extensão estéril da vida dos ácaros observados.

QUADRO 10. Período de senilidade observado em 750 fêmeas de O. (O.) ilicis. Campinas, jan. 1966 a jan. 1967.

Gerações	Épocas	Duração em dias			Médias das Temp. Méd. Diárias C ^o
		Min.	Max.	Med.	
1ª	..... 22- 1-66 a 31- 1-66	1,0	3,0	1,2	25,9
2ª	..... 8- 2-66 a 24- 2-66	1,0	4,0	1,1	26,8
3ª	..... 23- 2-66 a 9- 3-66	1,0	4,0	1,3	26,2
4ª	..... 19- 3-66 a 25- 3-66	1,0	1,0	1,0	26,4
5ª	..... 2- 4-66 a 16- 4-66	0,8	2,0	1,0	25,2
6ª	..... 22- 4-66 a 6- 5-66	0,8	2,0	1,0	23,1
7ª	..... 16- 5-66 a 5- 6-66	0,8	4,0	1,1	21,1
8ª	..... 22- 6-66 a 15- 7-66	1,0	4,0	1,3	19,2
9ª	..... 24- 7-66 a 12- 8-66	1,0	5,0	1,4	20,7
10ª	..... 23- 8-66 a 10- 9-66	1,0	8,0	1,3	22,8
11ª	..... 22- 9-66 a 8-10-66	1,0	2,0	1,1	23,3
12ª	..... 23-10-66 a 7-11-66	1,0	3,0	1,2	23,8
13ª	..... 14-11-66 a 30-11-66	1,0	2,0	1,0	25,8
14ª	..... 5-12-66 a 13-12-66	1,0	3,0	1,4	24,4
15ª	..... 24-12-66 a 2- 1-67	1,0	3,0	1,3	26,0
16ª	..... 12- 1-67 a 25- 1-67	1,0	3,0	1,1	26,2
Médias	.....	9,2	3,3	1,2	24,2

9.3.4. Observações sobre o estágio adulto

A observação, no Quadro 11, da coluna referente às médias, em dias, da vida adulta em cada geração (compreendendo-se por vida adulta o estágio da vida de cada ácaro que abrange a pré-oviposição, a oviposição e a senilidade), revela haver sido maior o estágio para as 7ª, 8ª, 9ª, 10ª, 11ª e 12ª gerações. Para as mesmas, o período de vida adulta média oscilou entre 13,1 e 20,2 dias. Nas mesmas gerações os máximos variaram entre 23 e 34 dias e os mínimos seis a onze dias. As médias das temperaturas médias diárias variaram entre 18,7°C e 23,7°C.

Nas seis primeiras gerações do ano, a vida adulta média variou entre 7,7 e 11,6 dias, que corresponderam aos máximos de 11 a 22 dias, e, aos mínimos de três a sete dias. A média das temperaturas médias diárias oscilou entre 23,3°C e 26,5°C.

Nas quatro últimas gerações do Quadro 11, a vida adulta média oscilou entre 10,3 e 12,3 dias. Às mesmas gerações corresponderam os máximos de 12 a 23 dias, e, os mínimos de seis a sete dias. Ocorreram nestes períodos, médias de temperaturas médias diárias que oscilaram entre 25,1°C e 26,9°C.

Nota-se que mesmo havendo sido as temperaturas das quatro últimas gerações mais ou menos semelhantes às das seis primeiras, as últimas gerações tiveram vida adulta algo mais longa do que as primeiras, o que talvez possa ser explicado a-

QUADRO 11. Estádio adulto, em dias, de 750 fêmeas de O. (O.) ilicis, criadas em laboratório, à temperatura ambiental. Campinas, jan. 1966 a jan. 1967.

Gerações	Épocas	Vida adulta			Temperatura Média C°		
		Min.	Max.	Med.	Min.	Max.	Med.
1ª	15- 1-66 a 31- 1-66	7	16	11,6	25,0	26,7	25,8
2ª	1- 2-66 a 24- 2-66	6	22	11,0	25,4	27,7	26,5
3ª	18- 2-66 a 9- 3-66	3	19	9,3	25,1	27,6	26,3
4ª	13- 3-66 a 25- 3-66	5	11	7,7	24,9	27,7	26,3
5ª	29- 3-66 a 16- 4-66	4	18	8,8	24,0	26,9	25,4
6ª	16- 4-66 a 6- 5-66	3	20	11,0	21,8	24,9	23,3
7ª	8- 5-66 a 5- 6-66	7	26	16,7	19,6	22,7	21,1
8ª	9- 6-66 a 15- 7-66	11	34	20,2	15,6	22,0	18,7
9ª	16- 7-66 a 12- 8-66	8	25	16,2	18,1	22,5	20,3
10ª	16- 8-66 a 10- 9-66	6	23	13,1	20,9	24,6	22,7
11ª	12- 9-66 a 8-10-66	9	25	15,9	22,1	25,3	23,7
12ª	12-10-66 a 7-11-66	9	24	15,8	22,4	25,0	23,7
13ª	6-11-66 a 30-11-66	7	23	12,3	23,9	26,3	25,1
14ª	28-11-66 a 13-12-66	6	14	10,3	24,6	26,3	25,5
15ª	17-12-66 a 2- 1-67	7	12	10,4	25,5	26,7	26,1
16ª	5- 1-67 a 25- 1-67	7	20	12,3	26,3	27,6	26,9
Médias	.....	6,6	20,8	12,7	22,8	25,7	24,2

nalizando-se os períodos em relação às temperaturas máximas ocorridas.

O estágio adulto do O. (O.) ilicis, para as 750 fêmeas consideradas, oscilou entre 3 e 34 dias, com média de 12,7 dias.

Comparando-se a duração da fase imatura do ácaro, com a da fase adulta, verifica-se haver menor variação entre as médias dos valores máximos, mínimos e médios de duração da fase imatura, do que entre as médias dos mesmos valores da duração da fase adulta (Quadros 6 e 11). Pode-se dizer, talvez, que existe maior estabilidade no estágio ontogenético que no adulto.

ENGLISH & TURNIPSEED (1941) estudando a influência da temperatura sobre o Paratetranychus citri (= Oligonychus citri), chegaram a resultados semelhantes concluindo que a influência da temperatura sobre o estágio adulto, não era tão definida quanto sobre os períodos de desenvolvimento do ácaro.

10. OBSERVAÇÕES BIOLÓGICAS

10.1. Teias

O O. (O.) ilicis, como outros tetraniquídeos, possui a faculdade de, por meio de suas glândulas sericígenas, produzir fios, os quais estende em várias direções, formando uma cobertura, a qual se pode denominar teia, sobre determinada área do limbo foliar das plantas em que vive.

A produção é abundante, não tanto, porém, quanto a de outros tetraniquídeos, que chegam a unir com os fios, várias folhas das plantas em que vivem, formando conglomerados visíveis à distância como mencionaram MCGREGOR (1950) e MALCOLM (1955).

As fêmeas do ácaro do cafeeiro, fixam as extremidades de seus fios sobre a nervura principal da folha, estendendo-os, a seguir, em diversas direções e fixando-os, a certa distância, sobre o limbo. Sob essa cobertura passam a maior parte de seu tempo, alimentando-se ou realizando a postura de seus ovos. A preferência para tal, da área adjacente à nervura principal, tem como causa, sem dúvida, a necessidade de proteção para si mesmas, para os seus ovos e para a sua futura prole, contra a ação de agentes físicos e de inimigos naturais.

Para o ácaro do cafeeiro, que vive na página superior das folhas de que se alimenta (ítem 6.), não dispondo portanto da proteção contra as chuvas, os ventos e a incidência dos raios solares, que lhe seria assegurada pela existência na face inferior (GUTIERREZ, HELLE & BOLLAND, 1971); estando, ademais, sujeito ao fácil ataque de inimigos por viver em folhas desprovidas de pelos, é fácil calcular a extraordinária importância de que se reveste a faculdade de produzir fios, através de seus órgãos secretores, e formar teias, para a sobrevivência da espécie.

É também, sob a proteção da teia, que a grande maioria das suas larvas e ninfas, realizam as suas mudas. Os ácaros fixam-se ali, sobre a cutícula foliar, para atravessarem os estádios de quiescência (ítem 10.6.) e, ali, deixam as exúvias, ao se realizarem as ecdises.

Examinando-se a teia do ácaro à binocular, percebe-se ser ela constituída por fios cruzados longitudinalmente. Esses fios não se encontram dispostos em um único nível, porém, sim, em vários. Os ácaros em movimentação sobre os fios, ao encontrarem qualquer obstáculo, mudam rapidamente de nível, sem sentirem necessidade de alterar seus trajetos. A respeito da importância da utilização das teias como meio de locomoção dos ácaros, é interessante mencionar que a evolução do empódio dos tetraniquídeos reflete sua adaptação ao caminhar sobre os fios, constituindo por isso, segundo GUTIERREZ, HELLE & BOLLAND

(1971), um bom critério, do ponto de vista morfológico, para julgar da evolução de um grupo, considerado em seu conjunto.

Ademais dos outros pontos, aqui considerados de importância primacial para a espécie, o autor julga dever assinalar ainda, no referente à importância da secreção de fios pelo O. (O.) ilicis, o papel desempenhado por ela na dispersão dos indivíduos, o qual é examinado com mais detalhe no ítem 10.7.

10.2. Alimentação

A alimentação do Oligonychus (Oligonychus) ilicis inicia-se logo após o nascimento das larvas e prolonga-se até quase a morte dos adultos. Apenas nos períodos em que o ácaro se imobiliza e que precedem às ecdises das formas imaturas (ítem 10.6.), o ácaro interrompe, prolongadamente, a sua nutrição.

Os adultos da espécie, assim como as formas jovens que não estão em estágio quiescente, encontram-se geralmente alimentando-se, junto à nervura principal e à parte do limbo próxima ao início das nervuras secundárias, geralmente protegidas pelas teias.

O abdômen de adultos do ácaro do cafeeiro, em alimentação, apresenta manchas escuras, as quais examinadas com maiores aumentos, revelam constituir-se de partículas minúsculas. CAGLE (1946), citado por MALCOLM (1955), reconheceu essas partículas como sendo pigmentos em trânsito, nos tratos digesti -

vos dos ácaros. Foi possível verificar esse fato no presente trabalho, o que se relata no ítem 8.5. Pôde-se, ainda, verificar que nos ácaros criados em folhas de C. japonica, a coloração dorsal do O. (O.) ilicis, era mais escura do que nos criados em folhas de cafeeiro.

A matéria fecal, resultante da sua alimentação, é depositada sob a forma de partículas negras, na superfície das folhas. O autor observou que, quando expelidas pelo ácaro, essas partículas estão suspensas em uma gotícula de líquido claro. Ao secar o líquido, fica sobre a cutícula apenas a parte sólida da dejeção.

10.3. Mudas

O O. (O.) ilicis apresenta em sua ontogênese o quadro da metamorfose incompleta, própria dos tetraniquídeos. Em seu desenvolvimento, as mudanças ocorridas, de um estágio para outro, dizem respeito, principalmente, às diferenças de dimensões, consistindo o acréscimo de um quarto par de patas, na passagem de larva para proteroninfa, a única mudança radical de estrutura (McGREGOR, 1950).

A fêmea deposita os ovos sobre a cutícula das folhas do cafeeiro; dos ovos nascem as larvas. Após um período de alimentação e de quiescência surgem as proteroninfas. Essas, depois de se alimentarem e de passarem por outra fase de imotilidade, fazem nova mudança de pele, da qual imergem as deutero --

ninfas. Após novo período de alimentação e repouso, imerge, de nova ecdise, o adulto. Os autores das obras mencionadas na bibliografia deste trabalho, não adotaram em seus trabalhos as denominações de protero-, deuter- e telioocrisálidas, propostas por BOUDREAU, em 1963, para as fases de imobilidade. Segundo PASCHOAL (1970), a tendência atual é de, apenas, denominá-las estádios quiescentes. Acompanhou-se essa orientação, no presente trabalho.

Do ponto de vista dos objetivos colimados, as fases da ontogênese ofereceram especial interesse, pois os estádios imaturos das várias gerações apresentaram suscetibilidade variável às pressões ambientais, evidenciando-se uma correlação altamente significativa entre a sua duração e as temperaturas que ocorreram (ítems 9.2.1. a 9.2.4.).

10.4. Reprodução sexuada

Os tetraniquídeos não oferecem proporção definida de sexos, segundo BOUDREAU (1963). No O. (O.) ilicis, a proporção de machos é diminuta. Na maioria das contagens efetuadas em folhas de cafeeiro, encontrou-se menos do que três machos para cem fêmeas. Frequentemente não se encontra nenhum. Em Camellia japonica, entretanto, a proporção é maior.

O macho procura reconhecer as fêmeas pelo tato, apalpando-as com as patas anteriores, quando elas ainda se encontram no estádio quiescente que antecede o emergir das fêmeas a

dultas. Esse hábito, na família Tetranychidae, já fora apontado por BOUDREAUX, em 1963. A agitação do macho, ao redor de espécimes que atravessam aquela fase, é característica.

Quando a fêmea desembaraça-se da exúvia, o macho introduz o proterossoma sob a parte posterior da fêmea. Com a ajuda das patas dianteiras, ergue o histerossoma da fêmea, mantendo-o suspenso, o que lhe permite, dobrando para cima o opistossoma, efetuar a fecundação.

Todo o ato da fecundação não ultrapassa o prazo de vinte segundos, podendo o O. (O.) ilicis fecundar várias fêmeas em curto espaço de tempo.

Pela reprodução sexuada podem originar-se no O. (O.) ilicis, ácaros dos dois sexos ou somente fêmeas, conforme foi comprovado através de ensaios efetuados no decorrer deste estudo, com machos coletados em C. japonica.

10.5. Reprodução assexuada

A utilização das técnicas de criação descritas nos itens 7.2.2. e 7.2.3., logo evidenciou a existência de partenogênese na espécie estudada.

Já a segunda geração criada em laboratório, revelou ausência de machos entre os seus componentes. Daí por diante, confirmou-se a reprodução exclusivamente por meio de fêmeas, através das muitas gerações que foram obtidas em laboratório (HEINRICH, 1972).

A introdução e estudo de novas linhagens do ácaro, de outras procedências (ítem 7.1.), comprovou as observações efetuadas com os ácaros provenientes da Estação Experimental de Campinas.

A reprodução asséxuada da espécie é, pois, do tipo telítoco, contrariamente ao exposto por outros autores (CALZA & SAUER, 1952).

10.6. Fases de quiescência

Antes de efetuar as mudas do tegumento que a reveste, a larva ou ninfa do O. (O.) ilicis passa por fases de imobilidade que antecedem às suas mudanças de peles.

Na espécie estudada as larvas e ninfas fixam-se previamente sobre a cutícula foliar; dobrando as pernas sob o corpo, assumem posição característica e imobilizam-se. Deixam de alimentar-se durante todo o estágio.

A medida que a nova cutícula se forma, a fase jovem perde o brilho do corpo, tomando aspecto embaçado, que se acentua gradativamente, indicando a separação do tegumento primitivo da nova pele, que o espécime vai adquirindo.

Durante a fase de quiescência correspondente ao fim do período larval — denominada de protocrisálida por BOUDREAUX (1963) — além da renovação do tegumento, dá-se a formação do quarto par de patas, na ninfa que vai emergir (ítem 8.2.).

As fases de quiescência correspondentes aos finais dos estádios de protero- e deuteroninfas — denominadas por BOUDREAU (1963), protero e deutero-crisálidas — distinguem-se da primeira, quase exclusivamente, pelas suas maiores dimensões. A cada uma destas fases, segue-se a renovação do antigo tegumento.

Durante os estádios de quiescência, não se verifica aumento de células somáticas no corpo dos ácaros. O trabalho de SCHRAEDER (1923), citado por BOUDREAU (1963), revela a inexistência de cariocinese nas fases subsequentes à larval; a diferenciação nas proporções das fases é resultante do crescimento das células, e não de sua multiplicação.

A duração dos períodos de quiescência foi estudada, neste trabalho, separadamente dos outros estádios, através da criação e observação de oito gerações sucessivas, em laboratório. Os resultados são apresentados no Quadro 12. Não houve diferença marcante entre as médias dos três períodos. Eles oscilaram, principalmente, entre 1 e 2 dias, atingindo, entretanto, nas médias dos vários espécimes observados em cada geração, o máximo de 3,0 dias, no primeiro período de quiescência; 3,3 dias, no segundo e 4,1 dias no terceiro e último.

A soma dos três períodos de imobilidade do O. (O.) i-licis atingiu, nas várias gerações observadas, uma média de tempo apreciável, que oscilou de 4,0 a 9,8 dias, de imobilidade.

Não se verificou correspondência com as temperaturas

QUADRO 12. Estádios de quiescência, em dias, de 278 fêmeas de O. (O.) ilicis, criadas em laboratório, à temperatura ambiental. Campinas, jun. a out. de 1972.

Gerações de ácaros	Quantidade de ácaros	Épocas	Duração Méd. dos Estádios			Temp. Médias		Cº Med.	
			1º	2º	3º	Totais	Min.		Max.
1ªA	24	8- 6-72 a 19- 6-72	3,0	1,4	1,8	6,2	17,8	18,5	18,1
2ªA	27	4- 7-72 a 23- 7-72	2,2	3,3	1,9	7,4	16,1	21,7	19,4
3ªA	41	25- 7-72 a 13- 8-72	2,8	2,9	4,1	9,8	16,8	21,8	18,8
4ªA	41	15- 8-72 a 26- 8-72	1,2	1,7	1,6	4,5	17,9	22,0	20,3
5ªA	40	25- 8-72 a 3- 9-72	1,4	1,5	1,4	4,3	16,4	23,4	20,9
6ªA	32	6- 9-72 a 15- 9-72	1,1	1,7	1,2	4,0	16,2	24,3	20,7
7ªA	38	21- 9-72 a 1-10-72	1,3	2,3	1,5	5,1	18,9	25,5	20,5
8ªA	33	5-10-72 a 19-10-72	1,6	2,2	2,3	6,1	16,3	21,5	19,1
Médias	34,5		1,8	2,1	2,0	5,9	17,1	22,3	19,7

!

88

!

observadas durante os períodos de imaturidade que ocorreram em cada geração. As dimensões observadas nos três estádios quiescentes do O. (O.) ilicis, foram: 1º estágio - o comprimento oscilou entre 171 e 201 microns, com média de 190 microns; a largura oscilou entre 111 e 135 microns, com média de 124 microns; 2º estágio - o comprimento variou entre 242 e 258 microns, com média de 249 microns; a largura variou entre 144 e 156 microns, com média de 150 microns; 3º estágio - o comprimento variou entre 311 e 331 microns, com média de 322 microns; a largura variou entre 161 e 196 microns, com média de 178 microns. Essas medidas foram obtidas de trinta exemplares.

10.7. Dispersão

A dispersão do ácaro, de folha para folha da mesma planta, através de seu caminhar sobre os pecíolos e galhos da planta, é óbio. Houve a preocupação de verificar, na espécie estudada, o que EBELING (1934) constatou em exemplares de Panonychus citri (McGregor, 1916). Assim, utilizando um pé de Camellia japonica L., que apresentava, em algumas folhas, severa infestação de Oligonychus (O.) ilicis, fez-se o isolamento das mesmas, utilizando-se o adesivo denominado "Tack-Trap", o qual foi esfregado nos pecíolos e galhos secundários que suportavam essas folhas. A seguir, em ramos secundários situados abaixo dos antecedentes, fez-se rigorosa lavagem das folhas e hastes, usando-se algodão embebido em água. Colocou-se

a seguir, o "Tack-Trap" nos pecíolos e galhos. Manteve-se o experimento em observação, fazendo-se diariamente vistorias, com a utilização de lentes de aumento. Pôde-se, assim, verificar a existência de fenômeno análogo ao reportado por Ebeling. Poucos dias após, além de constatar-se a existência de ácaros adultos e de ovos nas folhas inferiores, observou-se a passagem dos ácaros das folhas superiores para as inferiores, utilizando-se dos fios que secretavam. Esses fios mantinham-se fixos por uma extremidade à folha originária, e, oscilando ao sabor do vento, aderiam pela outra extremidade às folhas situadas abaixo, permitindo a passagem dos ácaros, para as mesmas.

No referente ao trânsito dos ácaros, de uma planta, para outras mais afastadas, EBELING verificou que os fios, de que pendiam ácaros, rompiam-se por vezes, e eram levados pelo vento a distâncias relativamente grandes. CALZA & SAUER (1952), observaram que, em períodos de calmaria, os ácaros pairam, fluando como balões.

Não foi dado ao autor do presente trabalho observar este fenômeno. Está de acordo, entretanto, em admitir a possibilidade do transporte do ácaro pela forma descrita por EBELING.

10.8. Ciclo biológico, longevidade e postura

10.8.1. Ciclo biológico

O ciclo biológico — entendida esta expressão como o número de dias entre a postura do ovo e a data em que o adulto atinge a maturidade sexual revelada, nas fêmeas, pela postura do seu primeiro ovo — foi estudado neste trabalho nas 750 fêmeas criadas em laboratório.

O exame do Quadro 13, revela ter existido no decurso da vida das várias gerações observadas, um período em que o ciclo biológico médio atingiu valores bem superiores. Esse período abrangeu o tempo que decorreu de 19 de maio a 23 de agosto de 1966. Nele, o ciclo biológico médio da 8ª, 9ª e 10ª gerações variou entre 23,8 e 28,1 dias e as temperaturas oscilaram de 19,0°C a 21,1°C. Nas três gerações consideradas, os ciclos biológicos máximos variaram de 27 a 34 dias e os mínimos de 22 a 25 dias.

Nos restantes meses do ano, a duração do ciclo biológico médio das gerações, oscilou entre 11,4 e 18,1 dias. Os máximos variaram entre 14 e 19 dias e os mínimos entre 10 e 17 dias. A média das temperaturas médias diárias, variou entre 22,1°C e 27,0°C.

De forma geral o ciclo biológico das desesseis gerações estudadas, variou entre o mínimo de 10 e o máximo de 34 dias. A média, para todas as fêmeas estudadas foi de 16,3 dias.

QUADRO 13. Ciclo biológico de 750 fêmeas de *O. (O.) ilicis*.
Campinas, jan. 1966 a jan. 1967.

Gerações	Épocas	Duração em dias			Médias das Temp. Méd. Diárias C°
		Min.	Max.	Med.	
1ª	..... 5- 1-66 a 22- 1-66	10	16	11,4	26,2
2ª	..... 21- 1-66 a 7- 2-66	11	15	12,1	25,9
3ª	..... 8- 2-66 a 23- 2-66	11	14	11,7	27,0
4ª	..... 2- 3-66 a 18- 3-66	11	17	11,6	26,1
5ª	..... 13- 3-66 a 3- 4-66	12	14	12,7	26,6
6ª	..... 4- 4-66 a 20- 4-66	13	16	13,9	25,4
7ª	..... 23- 4-66 a 15- 5-66	17	21	18,1	22,1
8ª	..... 19- 5-66 a 20- 6-66	25	31	26,2	19,3
9ª	..... 22- 6-66 a 28- 7-66	25	34	28,1	19,0
10ª	..... 26- 7-66 a 23- 8-66	22	27	23,8	21,1
11ª	..... 29- 8-66 a 17- 9-66	16	18	16,6	24,1
12ª	..... 27- 9-66 a 17-10-66	17	19	17,5	23,4
13ª	..... 22-10-66 a 11-11-66	16	19	17,1	23,4
14ª	..... 16-11-66 a 1-12-66	13	14	13,7	26,0
15ª	..... 5-12-66 a 23-12-66	12	17	13,7	24,4
16ª	..... 25-12-66 a 9- 1-67	12	14	12,2	26,9
Médias	.....	15,2	19,1	16,3	24,2

10.8.2. Longevidade

Por longevidade, neste trabalho, foi considerado o período da vida do O. (O.) ilicis que decorre de seu nascimento até a sua morte.

O estudo do Quadro 14, em que foram compendiados os resultados obtidos no estudo do ácaro revela ter havido um período de tempo, de 30 de abril a 11 de agosto de 1966, em que a longevidade apresentou índices nitidamente superiores aos das outras épocas. Neste período, que abrangeu as épocas de longevidade das 7^a, 8^a e 9^a gerações, a longevidade média variou entre 26,0 e 33,7 dias, com máximos de 36 a 48 dias e mínimos de 16 a 25 dias. A média das temperaturas médias diárias oscilou entre 18,6°C e 21,2°C.

Nos outros meses do ano a longevidade média variou entre 14,3 e 23,6 dias, com máximos entre 18 e 34 dias e mínimos entre 9 e 18 dias. A esses meses corresponderam temperaturas entre 22,4°C e 26,7°C.

De forma geral, a longevidade variou, nas 750 fêmeas criadas em laboratório, entre 9 e 48 dias, com média para todas, de 20,6 dias.

Procurou-se verificar estatisticamente o relacionamento entre os períodos de longevidade e as médias das temperaturas médias diárias ocorridas nestes períodos.

Foram tomadas ao acaso, em cada geração, amostras da longevidade de dez indivíduos e os seus valores foram

QUADRO 14. Longevidade de 750 fêmeas de *O. (O.) ilicis*.
Campinas, jan. 1966 a jan. 1967.

Gerações	Épocas	Duração em dias			Médias das Temp. Méd. Diárias C°
		Min.	Max.	Med.	
1ª	..... 9- 1-66 a 31- 1-66	13	22	17,6	25,9
2ª	..... 26- 1-66 a 24- 2-66	12	29	17,9	26,4
3ª	..... 13- 2-66 a 9- 3-66	10	24	15,5	26,7
4ª	..... 7- 3-66 a 25- 3-66	12	18	14,3	26,2
5ª	..... 24- 3-66 a 16- 4-66	9	23	14,9	26,1
6ª	..... 10- 4-66 a 6- 5-66	12	26	17,7	24,4
7ª	..... 30- 4-66 a 5- 6-66	16	36	26,0	21,2
8ª	..... 28- 5-66 a 15- 7-66	25	48	33,7	18,6
9ª	..... 3- 7-66 a 11- 8-66	21	39	30,1	21,1
10ª	..... 7- 8-66 a 10- 9-66	16	34	23,4	22,4
11ª	..... 6- 9-66 a 8-10-66	16	32	23,0	23,9
12ª	..... 5-10-66 a 7-11-66	18	33	23,6	23,3
13ª	..... 31-10-66 a 30-11-66	14	30	18,9	25,1
14ª	..... 22-11-66 a 13-12-66	12	21	16,2	25,5
15ª	..... 10-12-66 a 2- 1-67	14	23	18,8	25,3
16ª	..... 30-12-66 a 25- 1-67	13	26	18,7	26,7
Médias	.....	14,6	29,0	20,6	24,3

QUADRO 15. Análise estatística da longevidade em 16 gerações sucessivas do O. (O.) ilicis, e de seu relacionamento com as médias das temperaturas médias diárias ocorridas nos períodos correspondentes. (*)

1. Análise da variância

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Total	159	2,399370071	-	-
Temp. Méd.	15	1,728858024	0,115257201	24,76**
Regr. Linear	1	1,463875556	1,463875556	314,38**
Desvios	14	0,264982468	0,0189273191	4,06**
Resíduo	144	0,670512047	0,00465633366	-

$$m = 1,286133548 \quad s = 0,068237331 \quad C.V.: 5,31 \%$$

2. Temperatura e Longevidade (log x)

Temp. Méd. C°	Longevidade
25,9	1,2201
26,4	1,2388
26,7	1,1263
26,2	1,1661
26,1	1,1398
24,4	1,2676
21,2	1,4197
18,6	1,4869
21,1	1,4491
22,4	1,3628
23,9	1,3407
23,3	1,3508
25,1	1,2196
25,5	1,2448
25,3	1,2843
26,7	1,2600
Geral	1,2861

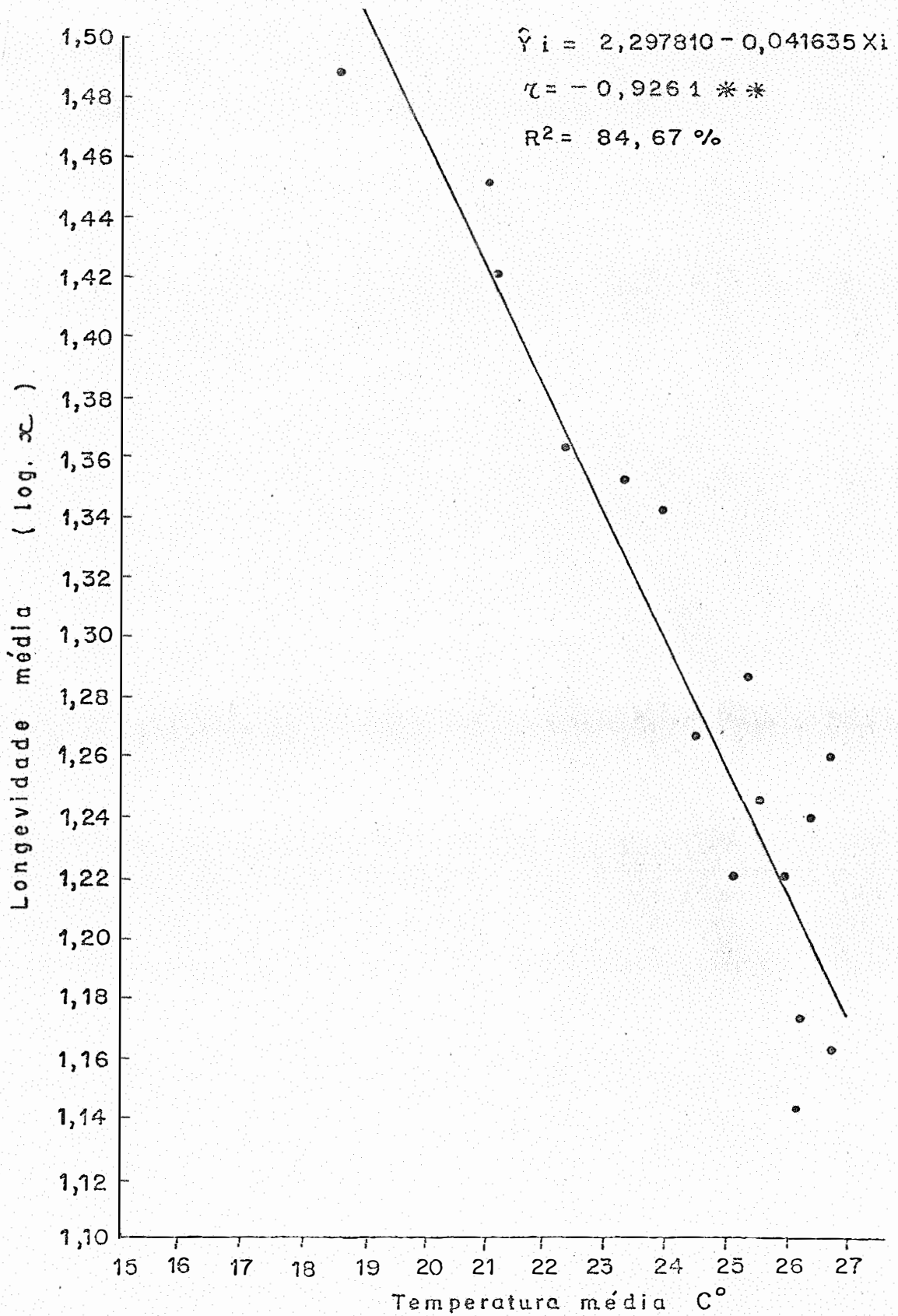
3. Linha de regressão $\hat{Y}_i = 2,29781007423 - 0,0416346738 X_i$.

4. Coeficiente de correlação linear $r = -0,9261$.

5. Coeficiente de determinação $R^2 = 84,67 \%$.

(*) Cálculos efetuados à base de 16 amostras da longevidade de dez fêmeas, caracterizadas pela média das temperaturas médias diárias, ocorridas no período (época), da longevidade de cada geração.

Fig. 7 - Relacionamento entre as médias das temperaturas médias diárias e a longevidade observada em 750 ácaros, da espécie O. (O.) ilicis



transformados nos logarítmos correspondentes. Os resultados dos cálculos estão expostos no Quadro 15. Houve correlação altamente significativa entre a longevidade média verificada em cada geração e as médias das temperaturas médias diárias ocorridas nos períodos correspondentes. O coeficiente de correlação r igualou $-0,9261$. A Fig. 7 representa, graficamente, a linha correspondente à correlação.

10.8.3. Postura

A fêmea do O. (O.) ilicis deposita seus ovos sobre a página superior das folhas de seus hospedeiros, revelando ter, na natureza, especial predileção pelas áreas do limbo, situadas junto às nervuras principais e ao início das nervuras secundárias. As razões que lhe podem ocorrer para isto estão expostas no ítem 10.1.

Na prática do insetário, a preferência pelas áreas situadas junto às nervuras principais das folhas não se pôde manifestar, pela razão de que, para evitar a inundação dos discos pela água, não eram eles retirados da parte central das folhas, porém, sim, das áreas laterais do limbo que se apresentam planas, normalmente.

Ainda assim, as fêmeas criadas, revelaram alguma preferência pelos sítios junto às nervuras secundárias, sempre que a estas correspondesse a existência de depressão sensível, na superfície dos discos.

Na ausência dessas depressões, a postura foi feita em grupos de três a quatro ovos, postos isoladamente, a distâncias mais ou menos curtas, em qualquer parte da superfície dos discos. Frequentemente, os ovos foram postos, isoladamente, junto à orla dos mesmos.

O exame do Quadro 16, revela ter havido gerações em que a média da postura total, por fêmea, foi superior a 30 ovos. Essas gerações são as que levaram os números de ordem 2, 7, 8, 11, 12 e 16. Nelas, as médias correspondentes foram: 33,1; 35,4; 31,7; 34,4; 31,3 e 35,9 ovos. A essas mesmas gerações corresponderam máximos, respectivamente, de 68, 61, 61, 72, 64 e 66 ovos, e, mínimos de 12, 8, 2, 8, 12 e 11 ovos. Não há relacionamento evidente entre esses números e as temperaturas ocorridas nos períodos correspondentes.

Nas outras gerações, a postura total média, por fêmea, oscilou entre 16,5 e 25,6 ovos, com máximos entre 31 e 67 ovos e mínimos de um a onze ovos. Tampouco, nota-se influência das temperaturas ocorridas, sobre essas posturas.

De forma geral, nas 750 fêmeas estudadas, observou-se postura total por fêmea, entre um (foi este o caso de uma única fêmea, que teve seis dias de vida adulta, pondo apenas um ovo, no terceiro dia após sua última muda) e 72 ovos. A média de postura total para as 750 fêmeas criadas, foi de 26,1 ovos.

No Quadro 16 foi estudada, também, a postura diária

QUADRO 16. Postura de 750 fêmeas do O. (O.) ilicis. Campinas, jan. 1966 a jan. 1967.

Gerações	Épocas	Post. diária/fêmea		Post. total/fêmea		Médias das	
		Min.	Max.	Min.	Max.	Temp. Méd. Diárias C°	Temp. Méd. Diárias C°
1ª	16- 1-66 a 30- 1-66	1	6	2,7	56	24,5	25,4
2ª	3- 2-66 a 22- 2-66	1	7	3,5	68	33,1	26,7
3ª	20- 2-66 a 8- 3-66	1	8	2,9	67	20,9	26,3
4ª	14- 3-66 a 24- 3-66	1	6	2,5	31	16,5	25,9
5ª	31- 3-66 a 15- 4-66	1	8	2,7	54	20,5	25,6
6ª	18- 4-66 a 5- 5-66	1	6	2,8	53	25,6	23,8
7ª	11- 5-66 a 4- 6-66	1	6	2,6	61	35,4	21,1
8ª	14- 6-66 a 14- 7-66	1	5	2,1	61	31,7	18,8
9ª	18- 7-66 a 11- 8-66	1	4	1,8	54	20,7	20,1
10ª	19- 8-66 a 8- 9-66	1	6	2,1	66	22,5	22,5
11ª	15- 9-66 a 7-10-66	1	5	2,6	72	34,4	23,7
12ª	15-10-66 a 5-11-66	1	7	2,4	64	31,3	23,5
13ª	8-11-66 a 29-11-66	1	5	2,5	60	24,2	24,8
14ª	30-11-66 a 12-12-66	1	5	2,5	42	18,2	25,5
15ª	18-12-66 a 1- 1-67	1	5	2,4	30	21,4	25,7
16ª	7- 1-67 a 24- 1-67	1	7	3,5	66	35,9	27,0
Médias	.....	1,0	6,0	2,6	6,1	56,6	24,2

ria por indivíduo. Observou-se, entre as médias das várias gerações, uma variação entre 1,8 e 3,5 ovos diários. Os máximos observados variaram entre cinco e oito ovos. Todas as gerações tiveram, como mínimo de postura diária, por fêmea, um ovo.

Pode-se dizer que, de forma geral, a postura diária, por fêmea, oscilou entre um e oito ovos, com média para todas as fêmeas, de 2,6 ovos.

10.9. Inimigos naturais

É provável que, dentro de determinadas condições, e, principalmente na ausência de produtos tóxicos de larga escala de ação e de médio ou prolongado efeito residual, os inimigos naturais do O. (O.) ilicis, exerçam adequado controle de suas populações. Na situação atual dos cafezais que oferecem infestação do ácaro, é duvidoso que a sua eficácia alcance níveis razoáveis, no combate à praga.

Espécimes de inimigos naturais do ácaro vermelho do cafeeiro foram enviados às repartições que se encarregam de entregá-los a especialistas em seu reconhecimento e classificação. Até o momento, entretanto, não foram recebidas as classificações requeridas.

11. RESUMO

O Oligonychus (Oligonychus) ilicis, ácaro vermelho do cafeeiro, é encontrado em grandes áreas cafeeiras dos Estados de São Paulo e Paraná. Foi descrito pela primeira vez por McGregor em folhas de Ilex opaca coletadas em 1917, em Batesburg, Carolina do Sul, Estados Unidos da América do Norte.

O ácaro vive sobre a superfície superior das folhas do cafeeiro.

Para estudar sua biologia, três técnicas diferentes foram ensaiadas: 1º - foram experimentadas as células de criação usadas por NEWCOMER & YOTHERS (1929); 2º - foi utilizado o método de folhas destacadas de RODRIGUEZ (1953) que demonstrou ser apropriado para a criação de ácaros em laboratório, e que foi usado intensivamente, a seguir; 3º - a técnica dos discos de folhas como foi empregada por SIEGLER (1947) para ensaiar a ação de acaricidas, foi utilizada em observações complementares.

Logo foi verificado que todos os ácaros nascidos de fêmeas não fecundadas eram também fêmeas. Das que eram coletadas em cafeeiros, a progênie resultante apresentava proporção muito baixa de machos. Já a segunda geração de laboratório, revelou completa ausência deles entre seus componentes. Os áca-

ros das gerações seguintes eram sempre do sexo feminino e a reprodução tornou-se estritamente partenogenética.

Devido a esses fatos, o estudo do ciclo vital e quase todas as outras observações foram feitas em fêmeas.

De 5 de janeiro de 1966 a 25 de janeiro de 1967, dezesseis gerações sucederam-se nas condições ambientais de uma sala de laboratório, em que uma janela permanecia aberta durante o dia.

Os ovos, brancos e lenticulares, eram postos diretamente sobre a folha. O período de incubação exigiu quatro a doze dias para completar-se às temperaturas normais da sala. A média para todas as fêmeas criadas foi 6,9 dias.

O estágio larval levou de um a seis dias para completar-se. A média das 750 fêmeas criadas em laboratório foi de 2,7 dias. O estágio de proteroninfa durou de um a oito dias, com média de 2,4 dias. Após nova muda, os ácaros passaram para a fase de deuteroninfa. Esse estágio durou de um a sete dias, tendo como média, três dias.

O tempo transcorrido, do nascimento da larva à emergência do adulto, foi de 5 a 17 dias, com média de 8,1 dias. A análise estatística demonstrou serem os máximos dos períodos imaturados correlacionados de forma altamente significativa com as temperaturas ambientais da sala de criação.

A duração da fase de pré-oviposição variou de menos de um dia, até nove dias. Os registros da oviposição demonstra

ram ter ela oscilado de 1 a 28 e apresentaram média de 10,2 dias. Foi verificada, após o estágio de oviposição, a existência de um curto período de senilidade que oscilou de um a cinco dias, com média de 1,2 dia.

Estudou-se, separadamente, em 278 fêmeas, as fases de quiescência, verificando-se que, em seu total, abrangeram períodos de 4,0 a 9,8 dias, com média, para todos os indivíduos, de 5,9 dias de imobilidade.

O maior número de ovos postos, em toda a sua vida, por uma fêmea, foi de 72 e a média foi de 26,1. O maior número de ovos postos, por dia e por fêmea, foi oito, sendo a média, 2,6 ovos.

A duração da vida, do nascimento à morte, abrangeu períodos de 9 a 48 dias e levou, em média, 20,6 dias. A longevidade máxima foi de 48 dias. A longevidade média de todas as gerações está correlacionada, em sentido inverso, e de forma altamente significativa, com as temperaturas médias ambientais.

O ciclo biológico, da deposição do ovo do indivíduo a ser estudado até a postura de seu primeiro ovo, que demonstra ter ele atingido a maturidade sexual, variou entre 10 e 34 dias. A média, para as 750 fêmeas estudadas, foi de 16,3 dias.

12. SUMMARY

Oligonychus (Oligonychus) ilicis, the red spider mite of coffee, in Brazil, is found in wide areas of Brazilian coffee plantations of the States of São Paulo and Paraná. It was first described by McGregor on holly leaves (Ilex opaca) from Batesburg, South Carolina, U.S.A., in 1917.

In coffee's tree the mite lives on the upper surface of its leaves.

Three different techniques were tested to study its life history: 1st - the rearing cells advised by NEWCOMER & YOTHERS (1929) were tried. Early they were discarded; 2nd - it was used the detached leaf method of RODRIGUEZ (1953) that proved an appropriate way for rearing mites in laboratory; 3rd - the leaf-disk technique as used by SIEGLER (1947) for testing acaricides was employed for rearing mites in complementary observations.

At the first steps, was observed that all mites reared from unfertilized females were also females. From the females collected from coffee plants, the resulting offsprings presented a very low proportion of males. After two laboratory generations there were not any more males on the leaf-disks. The mites of the following offsprings were always females and

the reproduction became strictly parthenogenetic.

Because of that, the study of the life history stages and nearly all the biological observations were taken from female mites.

Sixteen generations were developed, from January 5, 1966 to January 25, 1967, under the conditions of light and temperature prevalent in one laboratory-room next to one daily opened window.

The eggs are lenticular, being flattened at the poles and were laid directly on the leaf. The incubation period required 4 to 12 days and averaged 6,9 days for completion on the seasonal temperatures in the laboratory.

The larval period, considering only females, lasted from 1 to 6 days before molting to the protonymphal stage. For the 750 reared females the larval period averaged 2,7 days. The protonymphal period ranged from 1 to 8 days. It averaged 2,4 days. After it the mite molted to the deuteronymphal stage. That period required 1 to 7 days and averaged 3,0 days.

The time required for development from the larval hatch to the adult emergence ranged from 5 to 17 days and averaged 8,1 days. The length of the total immature time is inversely and exponentially correlated with the developmental temperature.

The length of the preovipositional period ranged from less than 1 to 9 days. The oviposition records show that

it ranged from 1 to 28 days and that there was an average of 10.2 days. It was recorded a short senility period that ranged from 1 to 5 days and averaged 1.2 days.

The greatest number of eggs laid by only one female was 72, the average being 26.1. The largest number of eggs laid per day per female was 8 and the average 2.6 eggs.

The length of life, between hatching and dead, ranged 9 to 48 days and averaged 20.6 days. The maximum length was 48 days. The medium length of life for all generations is also inversely correlated with the average developmental temperature.

The life cycle, from egg to egg, ranged from 10 to 34 days. The average for all studied females was 16.3 days.

13. BIBLIOGRAFIA

- AMARAL, J. F., 1951. O ácaro dos cafezais: comunicado do Instituto Biológico. Bol. Supda. Serv. Café, S. Paulo, 26(296):846-848.
- ATTIAH, H. H. & BOUDREAUX, H. B., 1964. Influence of DDT on egg-laying in spider mites. J. Econ. Ent., 57(2):50-53.
- BAKER, E. W. & WHARTON, G. W., 1952. An introduction to acarology. New York, The Macmillan Company. 465 p.
- & PRITCHARD, A. E., 1962. Arañas rojas de America Central (Acarina: Tetranychidae). Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 23:309-340.
- BOEHM, J., 1883. Ueber Stärkebildung aus Zucker. Bot. Zeit, 41:32-38, 49-54. [Original não consultado; extraído de Bot. Rev., 12:1-2. 1946.].
- BONNET, C., 1754. Recherches sur l'usage des feuilles dans les plantes. [Original não consultado; extraído de Bot. Rev., 12:1. 1946.].
- BOUDREAUX, H. B., 1953. A simple method of collecting spider mites. J. Econ. Ent., 46(6):1102-1103.
- , 1958. The effect of relative humidity on egg-laying, hatching, and survival in various spider mites. J. Inst. Physiol., 2:65-72.

- BOUDREAUX, H. B., 1963. Biological aspects of some phytophagous mites. *Ann. Rev. Ent.*, 8:137:154.
- CALZA, R. & SAUER, H. F. G., 1952. A aranha vermelha dos cafezais. *Biológico*, 18(12):201-208.
- CARVALHO, A. & MÔNACO, L. C., 1963. Botânica e melhoramento. In Instituto Brasileiro de Potassa, ed. *Cultura e adubação do cafeeiro*. São Paulo. p. 45-58.
- COLOMBIA. Federacion Nacional de Cafeteros, ed., 1958. *Manual del cafetero colombiano*. Bogotá. 571 p.
- COOK, W. C., 1929. A bioclimatic zonation for studying the economic distribution of injurious insects. *Ecology*, 10(3):282-293.
- CUTRIGHT, C. R., 1927. Notes on the computing of mean temperatures for biological use. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 20: 255-161.
- DUARTE, J. O., 1967 a. La araña roja del cafeto. El Salvador, Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café: 1. (Boletim Informativo 74).
- , 1967 b. Nuevos productos en el control de la araña roja (*Oligonychus* sp.). El Salvador, Instituto Salvadoreño del Café: 4. (Boletim Informativo 76).
- EBELING, W., 1934. Observation on a method of dissemination employed by mites. *Pan-Pac. Ent.*, 10:89.

- FLECHTMANN, C. H. W., 1967 a. Contribuição para o conhecimento dos ácaros de plantas de algumas regiões do Estado de São Paulo. Tese de doutoramento. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", Piracicaba. 47 p., 9 est.
- , 1967 b. Ácaros de plantas frutíferas. Bol. Técnico Científico, ESAIQ, Piracicaba, 30:1-24.
- , 1968. Ácaros de plantas ornamentais. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", Piracicaba. 28 p. (Boletim de Divulgação nº 5A).
- GIANNOTTI, O., ORLANDO, A. & PUZZI, D., 1965. Noções fundamentais sobre as pragas da lavoura do Estado de São Paulo e como combatê-las. Biológico, 31(11):231-273.
- GRANDJEAN, F., 1949. Observation et conservation des très petits arthropodes. Bull. Mus. Hist. Nat., Paris, 21(3):363-370. (2^e série).
- GUTIERREZ, J., HELLE, W. & BOLLAND, H. R., 1971. Étude cytogénétique et réflexions phylogénétiques sur la famille des Tetranychidae Donnadieu. Acarologia, 12(4):732-751.
- HAMBLETON, E. J., 1938. A ocorrência do ácaro tropical "Tarsonemus latus Banks" (Acarina: Tarsonemidae), causador da rasgadura das folhas nos algodoads de São Paulo. Arq. Inst. Biol., 9(19):201-209.

- HEINRICH, W. O., 1970. La lucha contra las plagas de los cultivos. Informe al gobierno de Costa Rica. FAO n.º AT 2868, Roma. Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentacion.
- , 1972. Verificação de telitoquia na sub-família Tetranychidae Berlese, 1913. *Biológico*, 38(10):370 .
- HERNE, D. H. C., 1968. Some responses of the European red mite, Panonychus ulmi, to immersion in water. *Can. Ent.*, 100:540-541.
- HUECK, H. J. et al., 1952. The increase of egg production of the fruit tree red spider mite (Metatetranychus ulmi) under influence of DDT. *Physiol. Comp.*, 2:371-377.
- HUFFAKER, C. B., 1958. Experimental studies on predation: Dispersion factors and predator-prey oscillations. *Hilgardia*, 27(14):343-383.
- , 1966. Competition for food by a phytophagous mite. A note on competition. *Hilgardia*, 37(14):533-567 .
- & SPITZER, C. H., Jr., 1950. Some factors affecting red mite populations on pears in California. *J. Econ. Ent.*, 43(6):819-831.
- , SHEA, K. P. & HERMAN, S. G., 1963. Experimental studies on predation: Complex dispersion and levels of food in an acarine predator-prey interaction. *Hilgardia*, 34(9):305-330.

- HUFFAKER, C. B., van de VRIE, M. & McMURTRY, J. A., 1969. The ecology of tetranychid mites and their natural control. *Ann. Rev. Ent.*, 14:125-174.
- , ————— & —————, 1970. Tetranychid populations and their possible control by predators: an evaluation. *Hilgardia*, 40(11):391-458.
- JACKSON, C. E. & LEIGH, T. F., 1967. Sulphur for suppression or control of Tetranychid mites on cotton. *J. Econ. Entom.* 60(1):30-33, 3 tables.
- LE PELLE, R. H., 1968. *Pests of Coffee*. London, Longmans, Green & Co Ltd. 590 p.
- LIENK, S. E. & CHAPMAN, P. J., 1958. Effect of the winter of 1956-57 on the survival rate of European red mite eggs. *J. Econ. Ent.*, 51:263.
- LINKE, W., 1953. Investigation of the biology and epidemiology of the common spider mite, *Tetranychus althaeae* V. Hanst., with particular consideration to hops as the host. *Höfchen-Buefe*, 6:181-232.
- MALCOLM, D. R., 1955. Biology and control of the timothy mite. *Wash. Coll. Agr. Expt. Sta. Tech. Bull.*, 17. 35 p.
- MARICONI, F. A. M., 1963. *Inseticidas e o seu emprego no combate às pragas*. 2ª ed. *Bibl. Agron. Ceres*, São Paulo. 607 p.

- MATHYS, G., 1957. Contribution à la connaissance de la systématique et de la biologie du genre Bryobia en Suisse Romande. Bull. Soc. Ent., 30(3):189-284.
- McENROE, W. D., 1961. The control of water loss by the two-spotted spider mite (Tetranychus telarius). Ann. Ent. Soc. Amer., 54:883-887.
- McGREGOR, E. A., 1917. Descriptions of seven new species of red spiders. Proc. U. S. Nat. Mus., 51(2167):581 - 590.
- , 1950. Mites of the family Tetranychidae. Amer. Midl. Nat., 44(2):257-420.
- McMURTRY, J. A. & JOHNSON, H. G., 1966. An ecological study of the spider mite Oligonychus punicae (Hirst) and its enemies. Hilgardia, 37(11):363-402.
- , HUFFAKER, C. B. & van de VRIE, M., 1970. Tetranychid enemies: their biological characters and the impact of spray practices. Hilgardia, 40(11):331 - 390.
- MORELOS, E., 1965. Biología y control del acaro del café. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. (Publicación Miscelánea nº 23).
- MORGAN, C. V. G. et al., 1955. Methods for estimating orchard mite populations, especially with the mite brushing machine. Can. Ent., 87:189-200.

- MORGAN, C. V. G. & ANDERSON, N. H., 1958. Techniques for biological studies of tetranychid mites, especially Bryobia arborea M. & A. and B. praetiosa Koch (Acarina: Tetranychidae). *Can. Ent.*, 90:212-215.
- NEWCOMER, E. J. & YOTHERS, M. A., 1929. Biology of the European red mite in the Pacific Northwest. U. S. Dep. Agric. Tech. Bull., 89, 70 p.
- NICKEL, J. L., 1960. Temperature and humidity relationships to Tetranychus desertorum Banks with special reference to distribution. *Hilgardia*, 30(2):41-100.
- PASCHOAL, A. D., 1967. Alguns ácaros fitófagos e seus hospedeiros, no Estado de São Paulo. *Rev. Agric., Piracicaba*, 42(4):146. (Separata).
- , 1968 a. Sobre a biologia do ácaro Tetranychus mexicanus (Acarina: Tetranychidae): notas prévias. Solo, Piracicaba, 60(1):67-70. (Separata).
- , 1968 b. Um ácaro parasita de plantas frutíferas: Tetranychus mexicanus (Acarina: Tetranychidae). Solo, Piracicaba, 60(2):75-77. (Separata).
- , 1969. Ácaros encontrados em plantas no Estado de São Paulo. *Rev. Agric., Piracicaba*, 54(2-3):76-78.
- , 1970. Contribuição ao conhecimento da família Tetranychidae no Brasil (Arachnida: acarina). *Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba; tese de doutoramento, 116 p., 7 est. [Mimeografado].

- PASCHOAL, A. D., 1970. Revisão da Família Tetranychidae no Brasil (Arachnida: Acarina). Ann. Esc. Agr. Queiroz, 27:457-483. (Parte de um trabalho de tese apresentada à ESALQ).
- , 1970. New Brazilian spider mites (Acarina: Tetranychidae). Ann. Esc. Agric. Queiroz, 27:439-455. (Separata).
- , 1971. Nova relação de ácaros de plantas do Brasil. Rev. Per. Ent., 14(1):174-176. (Separata).
- , 1971. A review of the Caribbeanae group (Acarina: Tetranychidae). Rev. Per. Ent., 14(1):177-179. (Separata).
- , 1971. O complexo Tetranychus telarius no Brasil (Acarina: Tetranychidae). Rev. Agric., Piracicaba, 46(1):3-8. (Separata).
- & REIS, P. R., 1968. Relação de ácaros encontrados em plantas. Rev. Agric., Piracicaba, 43(3-4):137-139. (Separata).
- PIMENTEL GOMES, F., 1963. Curso de estatística experimental. 2^a ed. Piracicaba. 384 p.
- PRITCHARD, A. E. & BAKER, E. W., 1955. A revision of the spider mite family Tetranychidae. Mem. Pac. Coast. Ent. Soc., 2, 472 p.
- ROBBS, C. F., 1960. A importância dos ácaros na agricultura. Bol. Campo, 16(131):13-18.

- RODRIGUEZ, J. G., 1953. Detached leaf culture in mite nutrition studies. J. Econ. Ent., 46(4):713.
- , 1958. The comparative NPK of Panonychus ulmi(Koch) and Tetranychus telarius (L.) on apple trees. J. Econ. Ent., 51(3):369-373.
- SÃO PAULO. Instituto Biológico, ed., 1951. A infestação de ácaros nos cafezais. Biológico, 17(7):130.
- Superintendência dos Serviços do Café, ed., 1955. Atacados pela aranha vermelha os cafezais de Ribeirão Preto. Bol. Supda. Serv. Café, S. Paulo, 30 (341):24-25.
- SAUER, H. F. G., 1951. A seletividade dos inseticidas orgânicos. Bol. Supda. Serv. Café, S. Paulo, 26(294):655-658.
- SCHRADER, F. 1923. Haploidie bei einer Spinnmilbe. Arch. mikroskop. Anat. u. Entwicklungsmech., 79:610-622.
[Original não consultado; extraído de Ann. Rev. Ent., 8:138. 1963.].
- SIEGLER, E. H., 1947. Leaf-disk technique for laboratory tests of acaricides. J. Econ. Ent., 40:441-442.
- SINGER, G., 1967. A comparison between different mounting techniques commonly employed in acarology. Acarologia, 9(3):475-484.

- SMITH, R. H., 1939. The ilicis mite, injurious to trees and shrubs in California. West. Shade Tree Confer. Proc. 6th: 43-46. [Original não consultado; extraído de Amer. Midl. Nat., 44(2):341. 1950.].
- YARWOOD, C. E., 1946. Detached leaf culture. Bot. Rev., 12: 1-56.