

DOCUMENTOS

ISSN 0101-8949
Dezembro, 1989

Número 57

BIBLIOTECA
CENTRAL
EMATER-ES

A

BROCA-DO-CAFÉ



Pesquisa
Agropecuária

Emcapa

Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária
Instituída à Secretaria de Estado da Agricultura

006

DOCUMENTOS Nº 57

ISSN 0101-8949
Dezembro, 1989

BIBLIOTECA
CENTRAL
EMATER-ES

A BROCA-DO-CAFÉ

EMATER-ES
ESCRITÓRIO REGIONAL
VITÓRIA - ES

Vera Lúcia Rodrigues Machado Benassi

EMPRESA CAPIXABA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMCAPA

Caixa postal 391

29000 - Vitória, ES

Brasil

633.7397 BENASSI, V.L.R.M. A broca-do-café. Vitó
B456b ria-ES, EMCAPA, 1989. 63p. (EMCAPA -
1989 Documentos, 57).

1. Café - Hypothenemus hampei. I. Títu
lo. II. Série.

SUMÁRIO

	Pág.
1 A BROCA-DO-CAFÉ E SUA INTRODUÇÃO NO BRASIL.....	5
2 SINONÍMIA.....	10
3 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS.....	12
3.1 Ovo.....	12
3.2 Larva.....	12
3.3 Pupa.....	12
3.4 Adulto.....	13
4 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.....	14
4.1 Ovo.....	14
4.2 Larva.....	14
4.3 Pré-pupa.....	15
4.4 Pupa.....	15
4.5 Adulto.....	15
4.6 Proporção dos sexos.....	15
4.7 Cópula.....	15
4.8 Período de pré-oviposição.....	16
4.9 Período de oviposição.....	16
4.10 Número de gerações anuais.....	17
5 DANOS.....	17
6 PLANTAS HOSPEDEIRAS E PREFERÊNCIA DE ATAQUE AO GÊNERO	
Coffea.....	20
7 MEDIDAS DE CONTROLE.....	22
7.1 Controle biológico.....	23
7.1.1 Parasitóides.....	23
7.1.1.1 Prorops nasuta Waterston, 1923.....	23

7.1.1.2 <i>Heterospillus coffeicola</i> Schmiedknecht, 1923.	32
7.1.1.3 <i>Cephalonomia stephanoderis</i> Betrem, 1961.....	35
7.1.2 Patógenos.....	36
7.1.3 Outros inimigos naturais.....	41
7.2 Controle químico.....	42
8 LITERATURA CITADA.....	47

A BROCA-DO-CAFÉ¹

Vera Lúcia Rodrigues Machado Benassi²

1 A BROCA-DO-CAFÉ E SUA INTRODUÇÃO NO BRASIL

A determinação exata da época de introdução de uma espécie de inseto em um país é extremamente difícil, principalmente porque, se totalmente aclimatada, os seus efeitos só são percebidos após alguns anos, quando o nível populacional se eleva.

Com relação à broca-do-café, acredita-se que ela tenha sido introduzida, no Brasil, em 1913. Nesse ano, BERTHET, então diretor do Instituto Agrônomo de Campinas, publicou uma informação sobre amostras de café vindas do Congo Belga para um fazendeiro de Campinas. Esse café era despulpado e muitos grãos estavam atacados por um pequeno coleóptero em estágio adulto. Após observar as suas características, enquadrou-o na família Scolytidae; citando ser provavelmente do gênero *Xyleborus*. Segundo o autor, o Instituto Agrônomo se encarregaria de colecionar o inseto e enviá-lo a um especialista para a sua identificação.

Entretanto, de acordo com NEIVA (1928), o material recebido por BERTHET deveria ser destruído, o que

¹ Aceito para publicação em 09/11/89

² Pesquisador M.Sc.-EMCAPA

não ocorreu, tendo aqueles frutos sido atirados simplesmente ao lixo, o qual foi vendido como adubo aos fazendeiros da localidade.

Já BORGMEIER (1927) relata que o fazendeiro enviou as sementes vindas de Uganda como presente para o Governo, sendo que as primeiras plantações foram feitas no Instituto Agrônomo de Campinas que também distribuiu as sementes a diversas fazendas.

Outra versão da introdução da broca no Brasil foi dada por DUARTE (1948), quando citou que ela veio talvez da Arábia ou de Java, através do Instituto Agrônomo de Campinas, com o objetivo de melhorar a produção do café, introduzindo, assim, variedades exóticas sem o controle necessário.

BERTHET (1913) desaconselhou a importação, por particulares, de sementes ou mudas de café dos países invadidos pela praga, sendo que o Governo poderia fazer isso somente com todas as garantias quarentenárias.

Também Andrade, em 1919, citado por NEIVA (1928) chamou a atenção do Governo e dos lavradores do Estado de São Paulo para que impedissem a entrada da broca-do-café que já vinha fazendo grandes estragos há alguns anos em Java e Sumatra.

Apesar desses autores destacarem a importância da praga, somente em 1922 é que o Ministro da Agricultura, através da portaria de 14 de janeiro, proibiria a importação de sementes e mudas de cafeeiro de qualquer procedên

cia estrangeira.

Alguns cientistas, entretanto, não tinham conhecimento de que a broca já estava introduzida em nosso território e que causava danos consideráveis no município de Campinas e talvez mesmo em outros pontos do Estado de São Paulo; como Lima, citado por ANÔNIMO (1922), quando publicou uma nota dizendo que não havia possibilidade da broca-do-café ser introduzida no Brasil uma vez que a fiscalização era rigorosa nos portos de Belém, Recife, Bahia, Rio de Janeiro, Santos e Rio Grande do Sul, os únicos locais por onde era permitida a importação de plantas e partes vivas de plantas de procedência estrangeira, impedindo, assim, a importação de mudas e sementes de café.

Outros já haviam tomado conhecimento do problema, pois, João Hermann, do Instituto Agrônômico de Campinas, apresentou um relatório ao Secretário de Agricultura, dizendo que, em princípios de agosto de 1922, após visita a uma fazenda situada a 2km de Campinas-SP, verificou a presença de um grande número de grãos de café atacados por um caruncho, tanto nos cafeeiros como entre as sacas que já estavam beneficiadas.

NOVAES, ainda em 1922, observou os adultos de um inseto em um tronco de cafeeiro, não encontrando quaisquer outras formas evolutivas, o que o fez supor que o inseto estava ali acidentalmente e, assim não poderia afirmar categoricamente que se tratasse de uma praga do cafeeiro.

Rodolph Von Ihering, a 03 de junho de 1924, deu uma entrevista ao Jornal "O Estado de São Paulo", dizendo

que, em 1923, em Valinhos-SP, tivera oportunidade de observar uma espécie de besouro, durante a colheita, em frutos de algumas plantas, identificando-o posteriormente como pertencente ao gênero *Stephanoderes*.

De acordo com ANÔNIMO (1924), o Instituto Agrônômico de Campinas havia remetido ao Instituto Biológico de Defesa Agrícola material para estudo de um inseto que vinha infestando os cafeeiros de São Paulo. Segundo o autor, o inseto era o *Stephanoderes coffeicola* descrito anteriormente por Campos de Novaes como *Xyleborus coffeicola*. O autor distinguiu-o como espécie diferente daquela que ocorria nos cafeeiros da África, Índia e Java, e conhecida como *Stephanoderes hampei*, embora causasse os mesmos danos.

Apesar da nova praga já estar presente nas lavouras de café, causando sérios danos em algumas fazendas, foi no ano de 1924 que sua população elevou-se, estendendo-se rapidamente a dezenas de municípios do Estado de São Paulo (BORGMEIER, 1927).

Isto foi favorecido por condições excepcionais para a sua multiplicação, devido à grande quantidade de frutos de café que ficaram abandonados nos cafeeiros e pelas chuvas extemporâneas, principalmente no mês de setembro de 1923 (OLIVEIRA FILHO, 1927).

Em fins do mês de maio de 1924, a imprensa noticiou o aparecimento, no Estado de São Paulo, da broca-do-café, relatando tratar-se de uma nova praga do cafeeiro, com efeitos verdadeiramente alarmantes. Em junho desse

ano foi formada uma comissão designada pelo Governo de São Paulo para estudar e dar uma solução ao problema da broca.

A partir desse ano os trabalhos se intensificaram e muitos estudos foram feitos para contribuir na resolução do problema que se agravava.

EDWALL (1924) fez uma pequena revisão da literatura sobre a broca para destacar a sua importância que já era grande em outros países.

LIMA (1924), após examinar o inseto, concluiu tratar-se do *Stephanoderes coffeae*, enviando-o posteriormente a Paris para ser confirmado pelo cientista Vaysière, sem, entretanto, ter obtido resposta.

NEIVA et alii (1924) observaram que, a 10 de junho de 1924, já se encontravam infestados com a broca cinco municípios de São Paulo, entretanto, supunham ser ainda maior esse número, o que foi confirmado posteriormente.

ANÔNIMO (1925) alertou os fazendeiros de Minas Gerais informando que a nova praga era a mais prejudicial e a mais difícil de ser combatida de todas as que atacavam os grãos de café, assim deveriam contribuir contra a sua introdução nas propriedades.

Entretanto, nesse mesmo ano, a praga foi encontrada nos municípios mineiros de Guaxupé e Sacramento, e o Ministro da Agricultura, Indústria e Comércio comissionou os cientistas Ângelo Moreira da Costa Lima e Alberto Ravache, para estudar medidas de defesa e controle à broca (LIMA & RAVACHE, 1925).

A distribuição geográfica da broca já abran

gia, no Brasil, em 1925, o Norte do Paraná, todo o Estado de São Paulo, as regiões Sul e Sudoeste de Minas Gerais, toda a região cafeeira do Rio de Janeiro, Sul do Espírito Santo e Vale do Rio Doce (Baixo Guandu e Colatina), (BERGAMIN, 1945). Em 1950, ela já existia em larga escala nesses Estados (BERGAMIN, 1950).

2 SINONÍMIA

As primeiras referências à broca-do-café da tam de 1867, quando FERRARI fez a descrição original da es pécie de exemplares obtidos na França e Sichebürgen, denominando-a de **Cryphalus hampei**.

Eichhoff (1871), citado por TICHELER (1961), estabeleceu o gênero **Stephanoderes**, distinguindo-o de **Cryphalus** pelo número de artículos do flagelo da antena, situando **Cryphalus hampei** Ferrari neste gênero.

Fleautiaux (1901) citado por LE PELLEY (1968) fez a primeira referência à broca, como praga do café, quando observou o inseto em cerejas, no Congo, identificando-o como **S. hampei**.

Gowdey, em 1909, observou a presença da broca em Uganda, denominando-a de **S. coffeae** (TICHELER, 1961).

Em 1910, Von Max Hagerdon, especialista em insetos da família Ipidae, Ordem Coleoptera, após receber vários exemplares da broca remetidos de Uganda, considerou-a como tipo de uma nova espécie que descreveu sob o nome de **S. coffeae** (TICHELER, 1961).

VAN DER WEELE (1910) encontrou a broca em Java Ocidental e a descreveu como uma nova espécie, dando-lhe o nome de **Xyleborus coffeivorus**. Entretanto, Ströhmeyer, ainda nesse ano, verificou a identidade do **X. coffeivorus** com **C. hampei**, afirmando ser este último o nome válido.

Eggers, especialista em insetos da família Scolytidae, em 1922, após receber material com vários besouros provenientes de cafeeiros de Sumatra, concluiu tratar-se da espécie **S. coffeae**, não considerando sinonímia de **S. hampei** (TICHELER, 1961).

Entretanto, SAMPSON (1923) discorda do especialista. Para ele, a espécie descrita por Hagerdon (**S. coffeae**) era idêntica à estudada por Ferrari (**C. hampei**).

No Brasil, NOVAES (1922) classificou a broca como uma nova espécie, chamando-a de **X. coffeicolla**, entretanto, em 1925, considerou-a como sinonímia de **S. coffeae**.

O gênero **Hypothenemus** foi descrito por Westwood em 1834 e segundo Lima (1928) e Wood (1954), citados por TICHELER (1961), ele deve ser considerado sinônimo do gênero **Stephanoderes** por não existir diferença que justifique a presença dos dois. Propuseram a unificação para o gênero **Hypothenemus** e, atualmente, o nome científico utilizado para a broca-do-café é **Hypothenemus hampei** (Ferrari, 1867).

3 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

3.1 Ovo

Os ovos variam quanto à forma e dimensões, de acordo com as condições em que são colocados. Quando as fêmeas são criadas à temperatura de 25°C e umidade relativa próxima de 100%, apresentam forma elíptica ou levemente ovóide, com cutícula brilhante, sendo suas dimensões médias de 0,59mm para o eixo maior e 0,31mm para o menor. Caso as posturas sejam efetuadas em frutos secos, os ovos são mais compridos do que os normais, apresentando, então, forma cilindróide, com cutícula leitosa e brilhante (BERGAMIN, 1943).

3.2 Larva

As larvas apresentam coloração esbranquiçada e são ligeiramente transparentes, com uma sutura mediana longitudinal visível, com longas cerdas esparsas, dirigidas para trás. Ao nascer, apresentam o corpo mais largo na região torácica, afinando-se para a extremidade posterior, com segmentos mais ou menos distintos e têm um comprimento médio de 0,75mm por 0,25mm de largura (LIMA, 1924). Quando completamente desenvolvidas, apresentam o corpo fortemente engrossado, sem características bem nítidas, medindo 2,0mm de comprimento por 0,70mm de largura.

3.3 Pupa

Apresenta coloração branca nos três ou quatro primeiros dias, cabeça completamente encoberta pelo prono

to, antenas e peças bucais livres e distintas. O pronoto possui, na região anterior, oito a dez pequenas protuberâncias, sendo que cada uma delas apresenta uma cerda.

O comprimento médio do corpo das fêmeas é de 1,84mm e a largura de 0,71mm e dos machos, 1,35mm de comprimento por 0,52mm de largura (BERGAMIN, 1943). O último segmento abdominal, tanto das fêmeas como dos machos, apresenta um par de cerci, que são apêndices afilados, recurvados e pontiagudos.

3.4 Adulto

Fêmea:

É de cor negra, com um comprimento médio de 1,50mm a 1,75mm e largura média de 0,70 a 0,75mm. As antenas, peças bucais (exceto as mandíbulas) e pernas são castanho-claras. O protórax e região occipital são de cor castanha muito escura, quase negra. Os élitros são luzidios, pronoto e face inferior do corpo quase foscos. Os dentes tibiais das pernas anteriores são em número de sete na esquerda e seis na direita; das pernas medianas em número de cinco na esquerda e seis na direita e das pernas posteriores tanto na esquerda quanto na direita são em número de quatro (LIMA, 1924).

Macho:

Sua coloração é semelhante ao corpo da fêmea, tendo, entretanto, um comprimento médio de 1,25 a 1,50mm, antenas com o número de segmentos do flagelo, reduzido, podendo-se geralmente observar o 5º segmento parcial ou total

mente fundido. Não voam, pois têm as asas posteriores atrofiadas. Os dentes tibiais também estão presentes, sendo que, nas pernas anteriores, são em número de sete na esquerda e de seis na direita, nas medianas, quatro na esquerda e de cinco na direita e, nas pernas posteriores, em número de três na esquerda e de quatro na direita. (LIMA, 1924).

4. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

A biologia do *Hypothenemus hampei* apresentada a seguir foi estudada por BERGAMIN (1943) que encontrou uma duração média do ciclo evolutivo de 27,7 dias, à temperatura média de 25,5°C.

4.1 Ovo

A duração da fase de ovo encontrada foi de um mínimo de quatro dias, máximo de 16 e médio de 7,6 dias. A temperatura variou de 11,5 a 32,5°C, com média de 22,7°C, com influência acentuada no desenvolvimento embrionário.

4.2 Larva

As larvas sofrem ecdise a partir do quarto dia após a sua eclosão, sendo que isto ocorre somente com as femininas pois as masculinas trocam de pele pela primeira vez quando passam ao estágio de pupa.

O período larval é de cerca de 14 a 27 dias, à temperatura variável de 10 a 28°C.

4.3 Pré-pupa

Após o seu completo desenvolvimento, a larva prepara a câmara pupal, isolada do resto da galeria em que viveu. A duração deste período é curta, sendo de dois dias, à temperatura de 22 a 27°C e de três a seis dias, à temperatura de 18 a 21°C.

4.4 Pupa

O estágio pupal tem duração variável, de acordo com a temperatura. Entretanto, não é tão ampla como para a evolução embrionária ou larval. A variação deste período é de quatro a dez dias.

4.5 Adulto

Macho: seu período de vida é curto, cerca de quarenta ou cinquenta dias.

Fêmea: a duração média de vida é de 156,5 dias, com um mínimo de 81 e um máximo de 282 dias.

4.6 Proporção dos sexos

A proporção sexual é de um macho para 9,75 fêmeas, sendo, então, a porcentagem de machos, numa população normal, de apenas 9,3%, e a razão sexual de 0,907 para as fêmeas.

4.7 Cópula

A cópula processa-se normalmente no interior

dos frutos em que as fêmeas se desenvolveram, pois os machos nunca os abandonam. Segundo BERGAMIN (1943), cerca de 100% das fêmeas que abandonam naturalmente os frutos em que se criaram, são férteis.

4.8 Período de pré-oviposição

Este período está em íntima relação com a cópula e com o ambiente em que a fêmea recém-copulada encontra. Uma fêmea à qual se dê ambiente favorável, logo depois da cópula, inicia a postura assim que concluir a câmara no interior da semente, levando cerca de dois ou três dias para esta operação.

O período de pré-oviposição é de cinco a dez dias ou mais, sendo influenciado pela temperatura.

4.9 Período de oviposição

O período ativo de oviposição é muito variável de fêmea para fêmea. A oviposição é regular até 15 a 20 dias após seu início, diminuindo depois de intensidade. Em condições favoráveis de temperatura e umidade, a broca põe dois a três ovos diários, com um número total médio de 74,1, sendo um mínimo de 31 e máximo de 119 ovos.

Do 20º dia em diante a postura vai decrescendo até cessar completamente, permanecendo a fêmea no interior do fruto enquanto dure a evolução de seus descendentes, para iniciar, em outro fruto, a postura interrompida.

4.10 Número de gerações anuais

Em laboratório, o autor obteve cerca de sete gerações completas da broca-do-café, em 12 meses.

No campo, para as condições do Estado de São Paulo as primeiras gerações desenvolveram-se mais rapidamente. De novembro a dezembro (início das primeiras infestações) ao fim de maio (colheita) completaram quatro gerações.

BERGAMIN (1943) relata que caso a colheita se prolongue até setembro-outubro, pode-se admitir que na lavoura ocorrem cinco gerações, desde que não faltem condições para a reprodução. Se o ano for regularmente chuvoso, nos frutos remanescentes a broca completará sete gerações.

5 DANOS

OLIVEIRA FILHO (1927) relacionou o ataque da broca nos diversos estádios de desenvolvimento dos frutos de café. Segundo o autor, os frutos atingem o tamanho chamado "chumbinho", três meses após as floradas gerais ou parciais dos cafeeiros, medindo cerca de 2 a 4mm de diâmetro, com conteúdo quase líquido. Estes, quando broqueados, sempre na coroa, são abandonados logo que os insetos chegam ao líquido, sendo que os frutos ficam comprometidos. Também nos frutos com quatro meses, os cotilédones estão ainda quase líquidos e, se experimentados pela broca, não se desenvolvem, amarelando e caindo, ou, às vezes, secam, continuando presos aos ramos, os quais podem ser aproveitados como abrigo passageiro. Nos frutos com cerca de quatro a cinco meses, o inseto atinge o pergaminho, permanecendo na galeria cerca de 32 dias até

que a semente atinja o ponto de endurecimento. Depois disso, a galeria é terminada onde é feita a oviposição ou de onde emigram para outro fruto. O estágio de maturação dos frutos preferidos para o ataque é o verdolengo, isto é, os verdes passando a tomar a cor de maduros.

Segundo TOLEDO (1947), os danos materiais causados pela broca, anualmente, às safras, variam, tanto de zona para zona como de ano para ano, em relação ao clima ou variações meteorológicas, favorecendo ou limitando a proliferação do inseto. Na Tabela 1, o autor relata a porcentagem esperada de cada categoria de café beneficiado e de café destruído pela broca, segundo a infestação.

TABELA 1 - Porcentagens médias esperadas de café, segundo o grau de infestação de *H. hampei*.

Grau de infestação (%)	Porcentagens médias esperadas de café			
	Normal	Broqueado	Escolha	Destruido
0	95,456	-	4,761	-
10	91,132	3,887	5,229	1,058
20	86,122	7,991	6,183	2,144
30	80,971	12,108	7,168	3,266
40	76,376	16,672	8,192	4,459
50	71,787	20,446	9,814	5,814
60	66,809	23,749	10,540	7,500
70	60,845	29,260	11,023	9,895
80	53,129	34,190	13,216	13,793
90	43,161	39,953	16,694	20,880
100	31,540	47,376	19,756	34,212

Fonte: TOLEDO, 1947

Os danos constituem uma perda direta do produto através da perfuração e destruição total ou parcial dos grãos ou pela podridão destes, que se segue ao ataque dos frutos verdes com grãos ainda em estado aquoso (TICHELER, 1961).

BORGMEIER (1927) afirma que um saco de 100L de café em coco, que deveria corresponder ao peso normal de 24kg fica reduzido a 8 e até mesmo a 6kg de café beneficiado, quando o ataque da broca é intenso.

Altas infestações diminuem a porcentagem de grãos perfeitos e aumentam a de grãos perfurados, de escolha e de grãos quebrados, proporcionando, conseqüentemente, sensível perda de peso, além de mau aspecto e sabor. De forma geral, um lote de café em coco, com 85% de infestação da broca, apresenta uma perda de peso, após o beneficiamento, de aproximadamente 20% (MATIELLO et alii, 1985).

O ataque da broca proporciona uma porta de entrada para microorganismos, os quais, sob condições propícias podem desenvolver-se, atingindo os grãos e alterando a qualidade da bebida do café.

CHALFOUN et alii (1984) observaram, associada às galerias produzidas pela broca, a ocorrência de um fungo que conferia uma coloração rósea intensa ao pergaminho e aos grãos. O fungo foi isolado e identificado como pertencente ao gênero **Fusarium**. Segundo os autores, a intensidade da incidência de grãos infectados por **Fusarium** sp. era utilizada por comerciantes como parâmetro indicativo da qualidade de bebida de café.

6 PLANTAS HOSPEDEIRAS E PREFERÊNCIA DE ATAQUE AO GÊNERO *Coffea*

O fruto de café é o alimento para todas as fases do desenvolvimento da broca-do-café, proporcionando um meio para o seu crescimento e reprodução.

Segundo EDWALL (1924), todas as espécies do gênero *Coffea* são suscetíveis ao ataque da broca, mas em escalas diversas, variando de um ano para outro e até no decorrer do mesmo ano. Assim, não se pode fazer uma classificação segura das espécies de café quanto à sua resistência ao ataque do inseto.

Apesar do número de espécies pertencentes ao gênero *Coffea* variar de 60 a 100 (Chevalier, 1947 e Coste, 1955, Cramer, 1957 citados por JOHANNESON & MANSINGH, 1984), existe uma ordem de preferência pela broca entre as diferentes espécies desse gênero; LE PELLEY (1968) registrou a seguinte ordem em seis espécies de *Coffea*: *C. arabica*, *C. canephora*, *C. dewevrei*, *C. dybowskii*, *C. excelsa* e *C. liberica*.

Segundo Roepke & Gowdey, citados por EDWALL (1924), no começo de uma infestação, a espécie *C. liberica* e os seus próximos híbridos *C. excelsa*, *C. dybowskii* e *C. dewevrei*, são atacados primeiro, vindo em seguida o grupo robusta (*C. quillou*, *C. canephora*, *C. uganda*) e, por último, o *C. arabica*.

Já Friederichs (1914) afirma que a broca ataca preferencialmente a espécie *C. excelsa*, em seguida, a

C. liberica e, por último, *C. abeokutae* e Chevalier (1947) relaciona *C. arabica*, *C. canephora*, *C. dewevrei* e *C. dybowskii* (citados por JOHANNESON & MANSINGH, 1984).

Segundo TICHELER (1961), a ordem de preferência para o ataque da broca é *C. quilouensis*, *C. arnoldiana*, *C. congensis*, *C. aruwimiensis* e *C. stenophylla*.

Alguns outros hospedeiros são citados, entretanto, diversos autores os consideram como plantas alimentares ocasionais, porque não foi verificada a multiplicação do inseto nas sementes da maioria delas.

Segundo EDWALL (1924), Roepke & Leefmans tentaram infestar, com a broca, em Java, diversas espécies de sementes, entretanto, todas as suas experiências foram infrutíferas. Por outro lado, Roepke conseguiu que a fêmea de *H. hampei* furasse vários grãos de kola, ervilha e milho, embora este ataque nunca tenha sido seguido de uma multiplicação do inseto.

No Congo Belga, Mayné (1914), citado por EDWALL (1924), TICHELER (1961) e LE PELLEY (1968), encontrou a broca nas sementes de diversas espécies de *Hibiscus* e de certas leguminosas indígenas.

Morstatt (1914) registrou a sua presença no interior de sementes de *Rubus* sp. (JOHANNESON & MANSINGH (1984)).

FRIEDERICHS (1922) observou que mesmo os frutos broqueados de *Coca* são utilizados apenas como refúgio para broca, durante um certo tempo, sem ocorrer a sua reprodução.

Leefmans (1923), citado por LE PELLELY (1968) e TICHELER (1961), afirmou que a broca perfura frutos de *Vitis lanceolaria* e *Ligustrum pubinerve*.

Begemann & Ultée (1926), citados por LE PELLELY (1968), observaram a sua presença em *Centrosema*.

Hargreaves (1936), citado por TICHELER (1961), relatou que este inseto pode se alimentar de sementes de *Oxycanthus* sp. e *Phaseolus lunatus*.

D'ANGREMOND (1940) registrou a presença da broca na casca e em gravetos de *Acacia decurrens*, árvore usada para sombreamento do café.

Em 1962, Begemann, citado por LE PELLELY (1968) e TICHELER (1961), encontrou a broca-do-café em *Tephrosia* sp. e *Crotalaria* sp.

O único registro de perfuração da broca, seguida de multiplicação, era de GHESQUIÈRE (1933) que afirmou ter encontrado ovos, larvas e pupas da praga em sementes da leguminosa *Dialium lacourtianum*. Entretanto, BENASSI & CARVALHO (1989) observaram o seu desenvolvimento, de ovo a adulto, em frutos do açaí, *Euterpe oleraceae*.

7 MEDIDAS DE CONTROLE

Após a introdução da broca-do-café no Brasil, a Comissão de Estudo e Debelação da Praga Cafeeira estabeleceu diversas medidas de controle tanto para áreas infestadas como para as indenens.

Segundo ANÔNIMO (1924), era necessário que

fossem feitos, nas zonas infestadas, beneficiamento, incineração da palha e expurgo à medida em que o café fosse colhido; repasse e limpeza de todos os talhões, trinta dias após a colheita; destruição dos cafezais abandonados e proibição de saída de qualquer material das fazendas. Para as áreas indenes: expurgo do café e fiscalização dos colonos procedentes de qualquer região do Estado de São Paulo e manutenção de inspetores em diversas áreas para detectar o aparecimento de qualquer material suspeito.

De acordo com GOMES (1948), estas medidas retardaram, de certa forma, o avanço da broca, entretanto, não evitaram o ritmo sempre crescente de sua infestação, atingindo, nesse ano, quase a totalidade dos centros cafeeiros do país.

A necessidade do uso de outros métodos de controle à broca-do-café tornou-se cada vez mais evidente, e, assim, os estudos voltaram-se para a busca de soluções através do controle biológico e, posteriormente, do controle químico.

7.1 Controle biológico

7.1.1 Parasitóides

7.1.1.1 *Prorops nasuta* Waterston, 1923 - vespa-de-uganda

A espécie *Prorops nasuta* é um microimenóptero, conhecido vulgarmente como vespa-de-uganda, que parasita a broca-do-café, atacando os adultos e destruindo as larvas e pupas que fornecem todo o alimento necessário para

ela e toda a sua prole.

Este inseto foi encontrado em Kampala, Uganda, e descrito como espécie nova e primeiro representante de um gênero também novo, com o nome de **Prorops nasuta** Waterston, 1923, pertencente à Ordem Hymenoptera, Família Bethyridae (WATERSTON, 1923).

Segundo HARGREAVES (1926), até 1921, não era conhecido nenhum parasitóide que atacasse a broca em Uganda. Entretanto, nesse ano, sua atenção foi despertada pelo fato de um fazendeiro ter encontrado alguns pequenos himenópteros em cerejas atacadas pela broca. O autor estudou esses insetos, obtendo alguns dados biológicos, sem classificar a espécie. Entretanto, suas observações não tiveram continuidade porque o parasitóide não foi mais encontrado.

De acordo com Den Doop, citado por TICHELER (1961), a introdução em Java, da **P. nasuta** foi feita no ano de 1924, sendo os exemplares procedentes de Kampala.

FONSECA & ARAÚJO (1939) fizeram uma revisão detalhada da introdução de **P. nasuta** em Java, citando os trabalhos de vários autores: Ultée (1924) afirma que **H. hampei** era a praga mais séria do café em Malang (Java) e que **P. nasuta** parecia ter-se estabelecido, uma vez que exemplares desse parasitóide foram capturados em vários distritos dessa ilha. Já De Jong (1925) relata que as tentativas para criar **P. nasuta**, introduzida de Malang, falharam em Medan (Java), devido, possivelmente, à temperatura muito e levada naquela localidade, mas que novas experiências esta

vam sendo realizadas em regiões mais altas. Segundo Ultée (1926) e Begemann (1926), a criação da vespa-de-uganda estava aumentando rapidamente em Malang. Entretanto, Bernard (1928) afirmou que essa criação não estava sendo bem sucedida e que a **P. nasuta** não havia se estabelecido nas zonas onde fora liberada. Ultée & Hargreaves (1928) discordaram daquele autor, porém, em 1929, o primeiro autor declara não ter encontrado o parasitóide nas culturas onde fora liberado e que sua criação em Malang havia sido abandonada.

TICHELER (1961) relatou que **P. nasuta** não se estabeleceu nesse país e nem mesmo no Ceilão, onde também foi introduzida.

Em Bwamba, na entrada da fronteira ocidental, a vespa foi também introduzida de Kampala, com resultados animadores (HARGREAVES, 1935). Alguns anos mais tarde, ela ainda estava presente, mas não em grande número (Michelmores, 1949), citado por LE PELLEY (1968).

No Brasil, AZEVEDO (1925) tomou conhecimento dos trabalhos que vinham sendo desenvolvidos em Java e aconselhou que se fizesse a importação da **P. nasuta**, para se iniciar o controle biológico da broca no país.

DUARTE (1948) relata que, nessa época, Costa Lima propôs um plano de controle no qual previa a imediata introdução dos inimigos naturais da broca, incluindo a **P. nasuta** e a **Heterospillus coffeicola**, porém, a Comissão de Serviço de Defesa do Café, alegando que a broca já se alastrara totalmente, adiou a execução do plano.

Assim, somente em março de 1929, Adolpho

Hempel foi comissionado pelo Governo do Estado de São Paulo para viajar a Kampala, a fim de procurar e introduzir, no território paulista, inimigos naturais da broca.

Em 28 de junho de 1929, Hempel trazia cerca de 1962 exemplares de *P. nasuta* para o Brasil. Fez a sua multiplicação até a sexta geração e, no início do ano de 1930, liberou os primeiros exemplares em algumas fazendas de Campinas. Dessa data até 30 de setembro do mesmo ano, a vespinha foi colonizada em 48 fazendas, em 10 municípios paulistas, aclimatando-se rapidamente (HEMPEL, 1934).

Duante os anos de 1931 a 1933 foi feita a criação e distribuição da vespa que se estabeleceu em muitas fazendas da zona infestada pela broca. Até o ano de 1933, não se observou quaisquer resultados práticos da atuação da vespinha, uma vez que sua atividade nos cafezais deveria ser exercida durante diversos anos até que pudesse aumentar em número suficiente para controlar a broca.

Em maio de 1933 foi possível notar a ação positiva da vespa-de-uganda, pois, em lavouras infestadas e nas quais ela existia, o café apresentava um rendimento maior e um aspecto melhor, em relação à safra anterior.

Em 1934, HEMPEL declarou que a vespa estabeleceu-se nas fazendas onde fora colonizada e continuou a propagar-se rapidamente, aparecendo espontaneamente nas fazendas vizinhas e em pontos de 400 a 500 metros distantes do lugar onde havia sido liberada primeiramente.

Apesar disso, HEMPEL et alii (1933) alerta

ram para o fato de que não se deveria esperar que o prejuízo provocado pela broca chegasse a zero, uma vez que, se isto acontecesse, a proliferação da vespa seria limitada pela falta de alimento. Os resultados não seriam absolutamente idênticos em anos seguidos, havendo oscilações de um ano para outro, tanto na abundância da vespa como da broca.

Antes da prática do controle biológico, um dos métodos adotados para o controle da broca era o expurgo da sacaria, entretanto, HEMPEL (1934) e LEITE (1935) o desaconselharam, para evitar a morte das vespinhas. O café deveria ficar exposto ao sol durante algum tempo, amontoado ou em sacos abertos, o que facilitaria o retorno das vespas ao cafezal, à procura de um novo habitat.

RONNA (1934) relatou que a *P. nasuta* havia reduzido a população da broca a 3%, sendo que nos anos anteriores a infestação tinha sido de 60%.

HEMPEL (1933) escreveu vários artigos orientando a criação natural e artificial da vespa. Para a criação da broca e do seu parasitóide foram construídos viveiros que apresentavam janelas coletoras de vespas. Na época da colheita, certa quantidade de café broqueado era mantida nesses viveiros. À medida que as vespas iam emergindo, eram coletadas e devolvidas novamente aos talhões cuja colheita já tinha sido feita.

LEITE (1935) apresentou um modelo de viveiro para ser utilizado na multiplicação da *P. nasuta*, que foi inovado por FONSECA (1937). TOLEDO (1943) construiu

uma janela coletora para adaptação nos viveiros, facilitando a captura das vespas.

A utilização da vespa no controle da broca proporcionava resultados positivos. Entretanto, ANÔNIMO (1939) comentou que este sucesso poderia fracassar dentro de pouco tempo, como HEMPEL et alii (1933) haviam relatado. Inúmeros agricultores tinham se desinteressado pela criação da vespa, alegando que a broca não ocorria mais em suas propriedades, ou ainda que não havia necessidade de criar as vespas, porque já existiam em seus cafezais.

No ano de 1939 iniciaram-se os estudos sobre a utilização do sombreamento dos cafezais, com o objetivo de proporcionar condições semelhantes ao habitat natural da vespa e da broca. FONSECA (1939) alertou que tal prática não deveria ser difundida antes que se tivessem dados seguros sobre o comportamento da broca e de seu parasitóide sob essa condição. Segundo o autor, mesmo que fossem conseguidos resultados positivos de controle através dessa prática, a multiplicação e liberação da vespa não deveria ser abandonada.

Hargreaves (1940), citado por Mc NUTT (1975), observou que a broca é mais severa em cafezal sombreado porque esta condição não favorece o desenvolvimento de seus parasitóides.

Entretanto, TOLEDO (1948) e BERGAMIN (1950), após realizarem ensaios em cafeeiros sombreados por árvores de pisquim e a pleno sol, concluíram que o parasitismo pela vespa-de-uganda foi, de um modo geral, maior nos

talhões sombreados.

A prática do repasse era um dos fatores importantes a ser considerado no controle da broca.

PUZZI (1939) concluiu que, na utilização do método biológico, ocorria a ação do repasse e a multiplicação da vespa, ou seja, ao mesmo tempo em que para a criação desta utilizava-se o café que ficava nas plantas e no chão após a colheita, realizava-se o repasse, o que reduzia em muito a proliferação da broca.

Segundo GOMES (1948), o repasse deveria ser feito coletando-se os frutos caídos ao chão e aqueles abrigados pela saia do cafeeiro, uma vez que a vespa exercia a sua maior atividade sobre a broca alojada nos frutos pendentes.

TOLEDO (1942) relata que o problema com a broca voltava a ser sério porque não se procurou em adequar o número de exemplares da vespa-de-uganda e a densidade populacional da broca, ainda porque o parasitóide havia sido introduzido recentemente, sujeito, portanto, a uma fase de adaptação às novas condições climáticas.

Segundo TOLEDO et alii (1947), os anos de 1943 e 1944 foram marcados por períodos de seca, diminuindo a infestação da broca a um nível jamais constatado.

Em 1945, as chuvas tenderam para um regime de normalidade e, apesar disso, a broca manteve-se em um nível tão baixo que em certos lugares não havia suspeita da sua presença.

No ano de 1946, o cafeicultor não mais efe

tuou o repasse porque julgava que a broca estava sendo con
trolada biologicamente e em 1947 ela se apresentou em pro
porções assustadoras.

Segundo TOLEDO et alii (1947), a vespa-de-
-uganda deveria ser distribuída em diversos meses do ano,
tanto durante a produção do café, como nas entressafras;
mas isso não vinha sendo feito. Sua liberação ocorria ape
nas nas épocas de maior abundância da broca, o que coinci
dia com a colheita, fazendo com que a população da vespa
baixasse a um nível insignificante, por não encontrar for
mas imaturas da broca em proporções suficientes para a sua
procriação.

BERGAMIN (1950) comentou que era um erro su
por que onde há broca em abundância deve existir a vespa e
que esta sozinha é capaz de controlar a broca. Era necessá
rio levar em consideração as condições climáticas e que a
eficiência do controle biológico pela vespa-de-uganda ocor
re apenas onde a broca se reproduz o ano todo.

Segundo GOMES (1962), o método de criação da
broca e do seu parasitóide, em viveiros, embora fosse viá
vel para assegurar estoques do inimigo natural, não propor
cionava uma produção massal para distribuição em larga
escala, devido às dificuldades de criação da broca. Aconsel
hou que se buscassem soluções no sentido de empregar um ou

tro hospedeiro eventual.

Com o aparecimento dos produtos químicos, a partir de 1947, passou-se a utilizar o BHC em pó para o controle da broca e o controle biológico através da vespa foi desprezado.

Apesar disso, YOKOYAMA et alii (1977) constataram a presença da *Prorops nasuta* em cafezal da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba-SP, mostrando que, ao contrário do que se pensava, a sua fixação ocorreu, superando até mesmo as secas e os rigores do inverno, como o ocorrido em 1975, quando a maioria dos cafezais foi destruída pela geada.

FERREIRA (1980) observou *P. nasuta* nos meses de agosto e setembro de 1980, em São João de Manhuaçu, município de Manhuaçu-MG. De acordo com o autor, a espécie também foi encontrada em 1978 na Fazenda Experimental do Instituto Brasileiro do Café, em Caratinga-MG, e, em 1979, em Viçosa-MG.

CARNEIRO FILHO (1984) constatou a presença da vespa-de-uganda no município de Cornélio Procopio, Paraná. Segundo o autor, ela foi introduzida de Quatá-SP, no ano de 1943, resistindo a geadas e inseticidas durante mais de 40 anos.

7.1.1.2 *Heterospillus coffeicola* Schmiedknecht, 1923

O parasitóide foi descrito pela primeira vez em 1923 e denominado de *Heterospillus coffeicola*, pertencente à Ordem Hymenoptera, Família Braconidae.

O adulto tem vida livre e permanece nos frutos de café somente o tempo necessário para a postura. Em cada fruto recentemente atacado pela broca, coloca um único ovo. As larvas alimentam-se dos ovos, das larvas e pupas da broca do café.

Segundo PIZZA JÚNIOR & FONSECA (1935), este inseto foi observado por Hargreaves, em Uganda, no ano de 1921.

FONSECA (1935) relata que Den Doop esteve em Kampala, Uganda, de maio a dezembro de 1923, a fim de procurar remeter, para Java, parasitóides da broca. Tentou introduzir o *H. coffeicola* naquela ilha, porém este não chegou vivo.

Entretanto, PASCALET (1939) afirma que Den Doop introduziu, em Java, tanto a *P. nasuta* como a *H. coffeicola*, porém sua aclimação não ocorreu.

Leefmans (1924), citado por PIZZA JÚNIOR & FONSECA (1935), publicou os resultados obtidos das observações feitas por Den Doop, não acreditando na eficiência da aquele parasitóide no combate à broca do café, por não ser

específico.

Ultée (1932), citado por FONSECA (1935), relatou que a importação, criação e distribuição do **H. coffeicola** de Uganda continuou em Java porque a **P. nasuta** não estava aclimatada ou porque ambas as espécies agiriam conjuntamente, sem se prejudicarem.

No Brasil, em 1934, organizou-se uma comissão composta por Salvador de Toledo Pizza Júnior e José Pinto da Fonseca para realizar uma viagem às Índias Neerlandesas e à África Oriental Inglesa. O objetivo era estudar a biologia do **H. coffeicola** e verificar a possibilidade de sua introdução no Estado de São Paulo, como auxiliar da **P. nasuta**, já importada.

Os cientistas visitaram, primeiramente, Java, uma vez que, após tomarem conhecimento do trabalho de Ultée, concluíram que o parasitóide já tinha sido importado para lá. Assim, poderiam tomar conhecimento do seu comportamento em relação à broca-do-café e às suas mútuas relações.

Em Java, Van Goot informou não existir naquela ilha nenhum dos dois parasitóides - o **H. coffeicola** e a **P. nasuta**. O último, apesar de ter sido introduzido, não conseguiu prosperar e o primeiro nunca fora importado.

Discordando dessa informação, PASCALET (1939) comentou que Van Der Goot, em 1930, repetiu as mesmas expe

riências feitas por Den Doop (1923), constatando as mesmas dificuldades para obter gerações suficientemente ativas da queles parasitóides.

Em Uganda, PIZZA JÚNIOR & FONSECA (1935) puderam concluir que o **H. coffeicolla** era um excelente auxiliar na luta contra a broca, comportando-se como um verdadeiro inimigo complementar da **P. nasuta**, cada qual vivendo por seu lado, sem jamais se encontrarem, não se sabendo mesmo qual dos dois era o mais ativo. Entretanto, não concordaram com a sua introdução, no Brasil, porque o parasitóide exigia a existência de cafeeiros que apresentassem frutos durante todo o ano. Além disso, a sua multiplicação em cativo era extremamente difícil, exigindo um ambiente úmido (FONSECA, 1935).

Apesar das justificativas da não-introdução do **H. coffeicolla**, no Brasil, pelos cientistas que viajaram até Uganda, alguns autores discordaram, como MENDES (1939), BERGAMIN (1944); (1950), dizendo que o parasitóide poderia e deveria ser introduzido no Estado de São Paulo porque a broca tinha um comportamento que permitia a introdução e porque a vespa-de-uganda não teria se aclimatado se o comportamento da broca fosse outro.

FONSECA (1939 b) relata que ainda mantinha o seu ponto de vista de que, embora o parasitóide fosse ótimo

e mesmo que em certas zonas do Estado de São Paulo existissem alguns cafeeiros com frutos em vários estádios de maturação durante todo o ano, ele não encontraria meio para o seu desenvolvimento, pois a quantidade desses cafeeiros era muito pequena.

Talvez desinformado, GOMES (1962) afirmou que Fonseca & Pizza Júnior trouxeram o *H. coffeicola*, em 1934, da África Oriental Inglesa, porém, a sua multiplicação não foi possível porque a espécie não se reproduziu em cativeiro.

7.1.1.3 *Cephalonomia stephanoderis* Betrem, 1961

Este parasitóide foi descrito por BETREM (1961) como espécie nova pertencente à Ordem Hymenoptera Família Bethyridae.

A fêmea de *C. stephanoderis* coloca um ovo por larva do último instar de *H. hampei*. As pupas são envoltas por um casulo sedoso e permanecem juntas, umas ao lado das outras. Os adultos alimentam-se de brocas adultas.

TICHELER (1961) referiu-se a *C. stephanoderis* como o inimigo natural da broca mais importante na Costa do Marfim e LE PELLEY (1968) aconselhou a sua introdução em outros países, pois, naquela região, cerca de 50% das gerações da broca estavam sendo parasitadas por ele.

INIAP (1988) informou que *C. stephanoderis* fora introduzida no Equador, onde estava sendo criada e multiplicada em laboratório.

BENASSI (1989) constatou a presença de *Cephalonomia* sp., pela primeira vez no Brasil, parasitando a broca-do-café em culturas de *Coffea canephora*, no Norte do Estado do Espírito Santo.

7.1.2 Patógenos

Os fungos são os principais patógenos que podem ser utilizados no controle de insetos. Muitas vezes, a sua ocorrência em condições naturais constitui um fator importante na redução de populações de algumas espécies (ALVES, 1986).

A espécie *Beauveria bassiana* tem sido relacionada, infectando a broca-do-café.

Em 1835, Balsamo - Crivelli descreveu na Itália, sob o nome de *Botrytis bassiana*, um fungo patógeno da lagarta do bicho-da-seda, que causava uma doença conhecida como calcinose, devido à aparência esbranquiçada que apresentavam os insetos atacados.

Em 1912, Vuillemin incluiu a espécie em um novo gênero *Beauveria*, passando a espécie *Botrytis bassiana* Bals. a ser sinônimo de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill

(PETCH, 1925).

Em Java, no ano de 1923, Bally encontrou esse fungo em *H. hampei*, denominando-o de *Botrytis stephanoderis*, pois, após compará-lo com a espécie em cultivo, *Botrytis bassiana*, concluiu que as duas eram diferentes, apesar de sa diferença ser mais quantitativa que qualitativa (PETCH, 1925).

Entretanto, TICHELER (1961) relatou ser *Botrytis stephanoderis* (Bally) e *Beauveria stephanoderis* (Bally) Petch sinonímias de *Beauveria bassiana*.

AVERNA-SACCÁ (1930) observou a ocorrência de *Botrytis rileyi* em adultos da espécie *Apate terebrans*. Segundo o autor, a forma e as dimensões dos microconídios desta espécie eram semelhantes aos da *Botrytis stephanoderis*. Desta forma, propôs que estas duas espécies fossem incluídas como uma única, como já havia acontecido com a *B. bassiana* do bicho-da-seda e *B. stephanoderis* da broca-do-café.

Apesar do potencial de controle de insetos por fungos patogênicos ser grande, Picard, citado por AZEVEDO (1929); AVERNA-SACCÁ (1930) e ALVES (1986) concordaram em dizer que nem sempre é possível provocar artificialmente uma epizootia, uma vez que esta é dependente de fatores bióticos, climáticos e não-climáticos.

Paravicini e Leefmann (1919-20), Friederichs e Bally (1923), citados por AVERNA-SACCÁ (1930), tentaram todos os meios possíveis para provocar uma epizootia na população da broca-do-café com **B. bassiana**, mas sempre com resultados negativos.

De acordo com LE PELLEY (1968), o fungo **B. bassiana** pode ter grande valor em condições particularmente favoráveis, mas, em condições que não podem ser modificadas para a sua sobrevivência, é improvável que a disseminação possa ocorrer.

PASCALET (1939) observou que as condições que favorecem a infecção de **Beauveria** são um céu nublado e uma umidade relativa elevada, cerca de 80%.

TICHELER (1961) relatou que a condição fisiológica do inseto influi em sua susceptibilidade, principalmente aqueles que se encontram em frutos pretos, com falta de alimento. De acordo com o autor, a umidade relativa é o fator mais limitante para a multiplicação de **Beauveria**, quando comparado com a insolação.

FRIEDERICHS (1922) encontrou, em Karang Redjo, **Beauveria bassiana** infectando a broca-do-café em uma porcentagem de cerca de 75%. AZEVEDO (1929), após verificar o trabalho desse autor, relatou que esperava que a Comissão de Debelação da Broca viesse a utilizar, no Brasil, esse

método de controle natural, uma vez que o fungo já estava sendo estudado.

Segundo GONÇALVES (1940), a *B. bassiana* foi assinalada pela primeira vez em São Paulo, em dezembro de 1928, por Argeu Cordeiro Leite, nos cafezais de Campinas e este aconselhou aos agricultores que procurassem facilitar a difusão do fungo já existente para constituí-lo, de fato, um dos auxiliares no controle à broca-do-café. Também Bittancourt (1934), citado por BATISTA FILHO (1987), observou o fungo infectando a praga.

MESQUITA (1944) estudou a possibilidade de controle da broca com o fungo *B. bassiana*, porém, com o aparecimento dos produtos químicos, principalmente o BHC, os novos trabalhos foram desestimulados.

Na região de Uele do Congo, Schmitz & Crisinel (1957), citados por LE PELLEU (1968) relataram que a importância do fungo varia de acordo com a época do ano. Em Dembia, no ano de 1951, a mortalidade da broca-do-café, por *B. bassiana*, em frutos imaturos tinha sido praticamente nula em junho, chegando a 19% em julho, a 58% no final de agosto e 27% em setembro e outubro. Em frutos secos, 15% dos adultos foram atacados em novembro.

TICHELER (1961) verificou que as brocas encontradas em pequenas galerias dentro da polpa de grãos verdes

estavam mais infectadas pelo fungo do que as que se encontravam nos grãos maduros. Encontrou, também, um número crescente de insetos mortos dentro dos grãos pretos.

No Paraná, VILLACORTA (1984) registrou a presença do fungo *Beauveria* sp. infectando a broca em café robusta e arábica, variedade Mundo Novo e aconselhou mais pesquisas dentro de um manejo integrado da broca com o fungo, a vespa *P. nasuta* e a prática cultural de repasse.

CARNEIRO FILHO (1984), realizando ensaios em laboratório com a broca-do-café, conseguiu bons índices de mortalidade dos insetos por *B. bassiana*, em frutos verdes. No campo, entretanto, não verificou essa alta mortalidade, concluindo que o ano de 1984 não foi favorável ao fungo, impedindo uma epizootia intensa como acontecera em maio de 1983.

A patogenicidade de *B. bassiana* para a broca foi confirmada por FERNANDES et alii (1985), quando aplicada sobre grãos de café.

No Estado do Espírito Santo, BENASSI (1987) registrou a presença de *Beauveria* sp., em adultos da broca-do-café, em culturas de *C. canephora* e *C. arabica*.

Também o fungo *Metarrhizium anisopliae* (Metsch) Sorok apresentou-se altamente patogênico à broca-do-café em bioensaios de laboratório feitos por LECUONA

et alii (1986).

7.1.3 Outros inimigos naturais

O percevejo *Dindymus rubiginosus* foi registrado como predador da broca-do-café, em Java (Wurth, 1922, citado por FONSECA & ARAÚJO, 1939 e CORBETT, 1933), como de pouca importância.

Ghesquière (1933) referiu-se também a este inseto como predador de *H. hampei*, descrevendo-o e dando informações sobre sua biologia. Segundo o autor, tanto as formas jovens como as adultas alimentam-se da broca, sendo que o adulto pode sugar até seis besouros no espaço de uma hora.

No Brasil, OLIVEIRA FILHO & BUSK (1925) publicaram notas biológicas sobre o microlepidóptero *Auximobasis coffeicolla* Busk, cujas lagartas são perturbadoras ocasionais da evolução de ovo a adulto de *H. hampei*. Ao permanecerem nos frutos secos de café, destroem as sementes, movimentando-se e enchendo as cavidades com seus excrementos.

Leefmans (1936), citado por LE PELLEY (1968) e CORBETT (1933) observou, em Java, andorinhas predando a broca-do-café.

Também OLIVEIRA FILHO (1927) observou andorinhas voando a pequena altura sobre o café em terreiros, on

de também voavam as brocas que saíam dos grãos. Verificou, ainda, a presença de corruíras da espécie **Trogodytes musculus** na sacaria, no interior de tulhas e nos paióis.

FONSECA & ARAÚJO (1939) relataram que no ano de 1926 e em anos subseqüentes, observaram as galerias de penetração da broca-do-café, alargadas em toda a sua extensão, em forma circular, de diâmetro duas vezes maior que o do orifício feito por ela. Concluíram que se tratavam de formigas do gênero **Crematogaster curvispinosus** Mayr, predadores de formas imaturas de vários outros insetos.

Também OLIVEIRA FILHO (1927) observou essas formigas, alargando as galerias feitas pela broca, no interior de frutos, a partir do estágio de verdolengos.

7.2 Controle químico

Com o aparecimento dos inseticidas orgânicos, sintéticos, os métodos de controle utilizados, durante muitos anos, contra a broca-do-café, foram, aos poucos, sendo substituídos. Antes desses produtos, entretanto, houve alguma tentativa de controle químico através de arseniatos.

ANÔNIMO (1924) declarou que para controlar a broca devia-se determinar a área em que as plantações estavam infestadas. As plantas deveriam ser tratadas com calda arseniacal à base de trigo ou melado. Estas também poderiam

ser pulverizadas com cianureto de cálcio e a sacaria expurgada com sulfureto de carbono.

Gowdey, citado por HARGREAVES (1926), testou arseniato e cromato de chumbo para o controle da broca-do-café, conseguindo uma certa redução na infestação.

Segundo HARGREAVES (1926), em alguns países utilizava-se a fumigação de frutíferas com o gás hidrocianídrico para o controle de certas pragas e este método poderia ser utilizado também contra a broca.

Uma das medidas de controle estabelecidas pela Comissão de Debelação da Praga Cafeeira de São Paulo era a de que o café colhido, antes de ser lavado e estendido nos terreiros, deveria ser expurgado com sulfureto de carbono, na dose de $300\text{cm}^3/\text{m}^2$. (ANÔNIMO, 1929).

HARGREAVES (1935) declarou que, ao mesmo tempo em que a broca é controlada por inseticidas com ação por ingestão como, por exemplo, um arseniacal, é restrito a estes, porque o inseto não utiliza como alimento a casca, a qual é removida no início da perfuração. Os inseticidas de contato apresentavam um valor limitado porque os insetos deveriam ser atacados no momento do início da perfuração.

No Brasil, a partir de 1947, os inseticidas clorados foram despertando interesse nos agricultores para o controle do *H. hampei*; e segundo SAUER et alii (1947), es

se era o caminho promissor.

SEIXAS (1947), após efetuar ensaios de campo, concluiu ser possível controlar a broca por meio de inseticidas de contato, como o isômero gama do hexacloreto de benzeno que age tanto por ingestão como por fumigação e o DDT a 5%, aplicado sob a forma de polvilhamento.

Em ensaios de laboratório, SAUER et alii (1947) concluíram que o hexacloreto a 0,25% de isômero gama e o DDT a 5% provocaram rapidamente a morte dos insetos devido à sua ação fumigante. No campo, o hexacloreto de benzeno mostrou-se mais eficiente.

SEIXAS (1948) relatou que certos parâmetros tais como erros de observação, de execução e de interpretação de dados vinham prejudicando a marcha do controle da broca pelos produtos químicos.

Um ano após o início da prática do controle químico da broca do café, o interesse pelo uso do BHC elevou-se e muitos agricultores julgavam que com o simples tratamento poderiam conseguir resultados eficientes em qualquer época.

Entretanto, DUVAL et alii (1948) relataram que os aspectos biológicos da praga deveriam ser considerados para se estabelecer o momento exato do controle, o que coincide com o início da formação da safra.

SEIXAS (1948) observou que o DDT a 5%, aplicado em polvilhamento, diminuiu a população da broca, sem impedir, entretanto, a atividade do inseto que continuou a perfurar novos frutos. O BHC aplicado por via seca ou em suspensão aquosa foi bem mais eficiente e o Rhodiatox não apresentou controle satisfatório.

De acordo com DUVAL (1949), o método de controle à broca pode ser perfeitamente reduzido a simples polvilhamento do chão, distribuindo-se o inseticida sob os cafeeiros. Esses polvilhamentos, iniciados em outubro, independentemente da formação da nova safra, são mais eficientes que os polvilhamentos das plantas, iniciados em novembro, quando os frutos verdes estão aquosos.

LEPAGE & GIANNOTTI (1949) observaram que a melhor época de aplicação dos inseticidas para o controle do *H. hampei* é aquela em que os insetos começam a abandonar os frutos velhos deixados na lavoura, para atacar os frutos em formação, da nova safra. Segundo o autor, o BHC é mais eficiente que o DDT e o Clordane, pois, além da ação de contato, ele apresenta um efeito repelente.

SILVA (1955) declarou que o controle químico estava sendo muito empregado e que os melhores resultados eram conseguidos com o BHC a 10%. A dosagem indicada para cada aplicação era de 40kg/1000 cafeeiros, sendo necessá

rias duas aplicações em intervalos de 20 a 25 dias.

Segundo BERGAMIN (1961), o melhor controle para o *H. hampei* era através do BHC, sendo que o produto deveria ser aplicado quando o nível de infestação atingisse 5% dos frutos novos, nível esse facilmente alcançado, mesmo nos frutos chumbinho, caso a população existente no período de entressafra fosse muito grande.

De acordo com Ingram (1965, 1968) citado por Mc NUTT (1975) uma aplicação de 2L/ha de Endosulfan a 35% C.E., é geralmente suficiente para controlar a broca, sendo que, pulverizações regulares não são recomendadas porque podem induzir o aparecimento de outras pragas.

Segundo Mc NUTT (1975) a aplicação do Endosulfan pode ser recomendada quando cerca de 20% de frutos verdes granados estiverem presentes.

PAULINI (1983) declarou que para cafeeiros da cultivar Conilon, é discutível a utilização do índice de 5% de frutos brocados provenientes da primeira floração para orientar o início do controle de *H. hampei*.

ÁVILES et alii (1983) verificaram ser a nicotina uma substância efetiva no controle de adultos da broca-do-café, em laboratório.

Utilizando o produto Endosulfan 35 CE, à razão de 1,5L/ha, em pulverizações com atomizador costal motorizado, FERREIRA e PAULINI (1984) concluíram que para o con

trole da broca-do-café em Caratinga-MG, em cafezal da cultivar Mundo Novo, o mês crítico é janeiro.

FERREIRA et alii (1984) testaram diversos produtos fosforados para o controle do **H. hampei**, concluindo que o único produto que se destacou foi o Endosulfan 35 CE na dose de 2,0l/ha. Testaram também extrato de fumo a 20%, ao nível de campo, entretanto, este não se mostrou eficiente.

PAULINI & FERREIRA (1985) também encontraram como produtos mais efetivos no controle da broca, o Endosulfan e Lindane.

Com a finalidade de observar a melhor época de controle da broca-do-café na região de Maringá-PR, GUIMARÃES (1985) constatou que os meses de janeiro e fevereiro são os mais favoráveis, sendo que intervalos de trinta dias entre as aplicações são mais indicados que sessenta dias, sendo suficientes duas aplicações para um controle satisfatório.

8 LITERATURA CITADA

ALVES, S.B. Fungos entomopatogênicos. In: Alves, S.B. Controle microbiano de insetos. São Paulo-SP, Manole, 1986. p. 73-126.

ANÔNIMO. A praga do café: Interessantes notas sobre o **S. coffeae**, Hag. Bol Ministério da Agricultura, 14(2):174-5, 1925.

- ANÔNIMO. A praga do cafezal. Lavoura e Criação, Rio de Janeiro-RJ, 9(7): 132-3, 1924.
- ANÔNIMO. A praga dos cafeeiros de São Paulo. Bol. Min. Agricultura, 13(2): 119-20, 1924.
- ANÔNIMO. Moléstias e inimigos do cafeeiro. Boletim Min. Agric. Ind. e Comércio, Rio de Janeiro-RJ, 2(3): 313-25, 1929.
- ANÔNIMO. O combate à broca do café pela Vespa de Uganda. O Biológico, São Paulo-SP, 5(6): 126-7, 1939.
- ANÔNIMO. Sobre o Scolyto destruidor dos cafezais. Chácaras e Quintais, 26(1): 34-5, 1922.
- AVERNA-SACCÁ, R. Os entomophagos crytogamicos da broca do cafeeiro (*Stephanoderes hampei* Ferr.) encontrados em São Paulo. Boletim Agrícola, São Paulo-SP, 31(10-24):195-213, 1930.
- ÁVILES, D.P.; MATIELLO, J.B.; PAULINI, A.E. & PINHEIRO, M.R. Ação da nicotina sobre a broca-do-café (*H. hampei*) e bicho mineiro (*Perileucoptera coffeella*) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 10, Poços de Caldas-MG, 1983. Anais ... Poços de Caldas-MG, Instituto Brasileiro do Café, 1983, p. 357-8.

- AZEVEDO, A.de. Como se vem combatendo o "**Stephanoderes coffeae** Hag", broca-do-café paulista. Correio Agrícola, 3(1): 13-5, 1925.
- AZEVEDO, A.de. Um inimigo natural da "broca" do café de São Paulo: **Stephanoderes hampei** Ferr. Correio Agrícola, 7(1): 15-6, 1929.
- BATISTA FILHO, A. Histórico sobre o Controle Biológico de insetos no Instituto Biológico do Estado de São Paulo. São Paulo, Secr. de Agric. e Abastec.-Coorden. da Pesq. Agrop., 1987. 9p. (Informação Técnica, 15).
- BENASSI, V.L.R.M. Constatação do gênero **Cephalonomia** sp. (Hymenoptera, Bethylidae) parasitóide da broca-do-café, **Hypothenemus hampei** (Ferrari, 1867) (Coleoptera, Scolytidae), no Estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12, Belo Horizonte-MG, 1989. Resumos... Belo Horizonte-MG, Sociedade Entomológica do Brasil, 1989. p.194.
- BENASSI, V.L.R.M. Ocorrência do patógeno **Beauveria** sp., em adultos da broca-do-café, **Hypothenemus hampei** (Ferrari, 1867) (Coleoptera, Scolytidae), no Estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 11, Campinas-SP, 1987. Resumos... Campinas-SP, Sociedade Entomológica do Brasil, 1987. p.194.

- BENASSI, V.L.R.M. & CARVALHO, C.H.S.de. Desenvolvimento da broca do café *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera, Scolytidae) em frutos do açai, *Euterpe oleraceae* M. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 15, Maringá-PR, 1989. Anais... Maringá-PR, Instituto Brasileiro do Café, 1989. p.114-5.
- BERGAMIN, J. A broca-do-café e o reerguimento da lavoura cafeeira. Boletim Agrícola, São Paulo-SP, 48:381-96, 1950.
- BERGAMIN, J. Broca-do-café. Revista de Agricultura, 20 (9-12): 427-30, 1945.
- BERGAMIN, J. Conhecimento da Biologia da broca-do-café e o combate à praga. A Rural, 41 (480): 39, 1961.
- BERGAMIN, J. Contribuição para o conhecimento da biologia da broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867)" (Col. Ipidae). Arquivos do Instituto Biológico, 14: 31-72, 1943.
- BERGAMIN, J. *Heterospilus* (*Heterospilus* *coffeicola* Schmiedknecht, 1923), broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) e Vespa de Uganda (*Prorops nasuta* (Watson, 1923)). Revista do Departamento Nacional do Café, 22: 706-16, 1944.
- BERTHET, J.A. Caruncho do café. Boletim de Agricultura, São

Paulo-SP, 14(5): 312-3, 1913.

BETREM, J.G. *Cephalonomia stephanoderis* nov. spec. (Hym., Bethylidae). Entomologische Berichten, Amsterdam, 21(1): 183-4, dez., 1961.

BORGMEIER, T.O.F.M. A broca-do-café e sua lição. Boletim do Museu Nacional, Rio de Janeiro-RJ, 3(4): 279-84, set. 1927.

CARNEIRO FILHO, F. Constatação de *Prorops nasuta* Waterston, 1923: Vespa de Uganda no Estado do Paraná - Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 9, Londrina-PR, 1984. Resumos... Londrina-PR, Sociedade Entomológica do Brasil, 1984. p.165.

CARNEIRO FILHO, F. Controle microbiológico da broca-do-café (*Hypothenemus hampei* Ferrari, 1867) com fungo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 11, Londrina-PR, 1984. Anais... Londrina-PR, Instituto Brasileiro do Café, 1984. p. 132-5.

CHALFOUN, S.M.; SOUZA, J.C.de & CARVALHO, V.D.de. Relação entre a incidência da broca, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera - Scolytidae) e microorganismos em grãos de café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 11, Londrina-PR, 1984. Anais ... Londrina-PR, Instituto Brasileiro do Café, 1984. p.149-50.

- CORBETT, G.B. Some preliminary observations on the coffee berry beetle borer, *Stephanoderes (Cryphalus) hampei* Ferr. Malay. Agric. Journal, 21: 8-22, 1933.
- D'ANGREMOND, A. Verslag Van den directeur van het algemeen Proefstation de A.R.O.S. over het tijdvak 1937-39'. Meded alg. Proefst. A.V.R.O.S., 1940, p.70-6.
- DUARTE, F.E. Insetos holometabólicos. Agronomia, 7(3): 143-70, jul./set., 1948.
- DUVAL, G. Progressos no combate à broca-do-café com hexacloreto de benzeno. O Biológico, 15(5): 85-102, mai., 1949.
- DUVAL, G.; SAUER, H.F.G. & FALANGHE, O. Tratamento tardio dos cafezais com hexacloreto de benzeno. O Biológico, 14(9): 199-211, set., 1948.
- EDWALL, G. O Scolyto do grão de café. Boletim Agrícola, São Paulo-SP, (6): 257-69, jun. 1924.
- FERNANDES, P.M.; LECUONA, R.E. & ALVES, S.B. Patogenicidade de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. à broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Scolytidae). Ecossistema, 10: 176-81, out. 1985.
- FERREIRA, A.J. Observações sobre ocorrência de Vespa de Uganda - *Prorops nasuta* Waters, em lavouras da Zona da

- Mata, infestadas pela broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 8, 1980. Resumos... Campos do Jordão-SP, Instituto Brasileiro do Café, 1980. p.194-6.
- FERREIRA, A.J.; D'ANTONIO, A.M. & PAULINI, A. E. Competição de inseticidas fosforados e clorofosforados no controle à broca-do-café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 11, Londrina-PR, 1984. Anais... Londrina-PR, Instituto Brasileiro do Café, 1984. p.239-40.
- FERREIRA, A.J. & PAULINI, A.E. Época de controle à broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) em cafeeiros da espécie arábica (*C. arabica*, L. Cv. Mundo Novo). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 11, Londrina-PR, 1984. Anais... Londrina-PR, Instituto Brasileiro do Café, 1984. p. 118-9.
- FONSECA, J.P.da. A "broca" e o sombreamento dos cafezais. O Biológico, 5(7): 133-6, jul. 1939(a).
- FONSECA, J. P. da. Alguns dados sobre a biologia do "Heterospilus coffeicola", parasita da broca-do-café. O Biológico, 1(10): 347-57, 1935.
- FONSECA, J.P.da. O *Heterospilus coffeicola* Schmied. e sua introdução no Brasil. Jornal de Agronomia, Piracicaba, São Paulo-SP, 2(1): 57-9, 1939(b).

- FONSECA, J.P.da. Processo para a multiplicação da "Vespa de Uganda" em viveiros. O Biológico, 3(8): 220-9, 1937.
- FONSECA, J.P.da & ARAÚJO, R.L. Insetos inimigos do Hypothenemus hampei (Ferr.) ("Broca-do-café"). Boletim Biológico, São Paulo-SP, 4(3-30): 486-504, 1939.
- FRIEDERICHS, K. Verslag Van den Entomoloog. Meded. Koffie bessenboeboek - Fonds, 2: 21-6, 1922.
- Ghesquière, J. Rôle des Ipides dans la destruction des végétaux au Congo Belge. Ann. Gembloux, Brussels, 39: 24-37, 1933.
- GOMES, J.G. As últimas recomendações sobre o combate à broca-do-café. Boletim do Campo, 4(20):17-9, jan.-fev. 1948.
- GOMES, J. Combate químico à broca-do-café. Bol. Soc. Bras. Agronomia, Rio de Janeiro-RJ, 11 (01): 33-7, mar. 1948.
- GOMES, J. Histórico do Combate Biológico no Brasil. Bol. Inst. Exp. Agríc. Est. Rio, 21: 89-97, 1962.
- GONÇALVES, R.D. Combate à broca. O Biológico, 6(8): 269-70, 1940.
- GUIMARÃES, P.M. Época de controle à broca dos frutos do

cafeeiro (*Hypothenemus hampei*) na região de Maringá-PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 12, Caxambu-MG, 1985. Anais... Caxambu-MG, Instituto Brasileiro do Café, 1985. p.80-1.

HARGREAVES, H. Notes on the coffee berry-borer (*Stephanoderes hampei*, Ferr.) in Uganda. Bull. Ent. Res., 16: 347-54, 1926.

HARGREAVES, H. *Stephanoderes hampei* Ferr., coffee berry-borer, in Uganda. The East African Agricultural Journal, 1: 218- 24, nov. 1935.

HEMPEL, A. A *Prorops nasuta* Waterston no Brasil. Arquivos do Instituto Biológico, 5: 197-212, 1934.

HEMPEL, A. et alii. A *Prorops nasuta* Waterston no Brasil. A "Semana da Broca" na Sociedade Rural Brasileira. Revista Dept^o Nac. do Café, Rio de Janeiro-RJ, 01(04):429-44, 1933.

HEMPEL, A. O combate à broca-do-café por meio da Vespa de Uganda. Bol. Agr. Zoot. Veterinária, Minas Gerais, 6(9): 551-5, 1933.

HEMPEL, A. O combate à broca-do-café por meio da Vespa de Uganda. O Campo, Rio de Janeiro-RJ, 5(2):41-4, 1934.

- JOHANNESON, N.E. & MANSINGH, A. Host pest relationship of the genus, **Hypothenemus** (Scolytidae: Coleoptera) with special reference to the coffee berry borer, **H. hampei**. Journal of Coffee Research, 14(2): 43-56, abr. 1984.
- LECUONA, R.E.; FERNANDES, P.M.; ALVES, S.B. & BLEICHER, E. Patogenicidade de **Metarrhizium anisopliae** (METSCH.) SOROK. à broca-do-café, **Hypothenemus hampei** (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Scolytidae). Anais da Soc. Entomológica do Brasil, 15: 21- 7, 1986. Suplemento.
- LEITE, A.C. Multiplicação da Vespa de Uganda. Boletim Agrícola, São Paulo-SP, 35: 648 - 54, 1935.
- LEPAGE, H.S. & GIANNOTTI, O. Atividade de alguns inseticidas modernos sobre a broca-do-café - "**Hypothenemus hampei** (Ferrari)". Arquivos do Instituto Biológico, 19(20): 299-308, 1949-1950.
- LE PELLEY, R.H. Pests of coffee. Longmans, Green and Co. Ltda., 1968, 590p.
- LIMA, A.M.da C. Entomófagos sul americanos (parasitos e predadores) de insetos nocivos à agricultura. Boletim Sociedade Brasileira Agronomia, Rio de Janeiro-RJ, 11 (01): 1-32, mar. 1948.
- LIMA, A.M.da C. Sobre a broca-do-café (**Stephanoderes cof**

feae, Hag.), Chácaras e Quintais, 30(4): 316-9, out. 1924.

LIMA, A.M. da C. Sobre a broca-do-café (Stephanoderes coffeae, Hag.). Chácaras e Quintais, 30 (5): 413-6, nov. 1924.

LIMA, A.M.da C. & RAVACHE, A. A broca-do-café. Bol. Min. Agric., Rio de Janeiro, RJ, 14(1): 39-42, 1925.

MATIELLO, J.B.; CARVALHO, F.; PAULINO, A.J.; TEIXEIRA, A. A.; PAULINI, A.E.; D'ANTONIO, A.M.; CAMARGO, A.P.de.; MIGUEL, A.E.; FERREIRA, A.J.; COELHO, A.J.E.; GARCIA, A.W. R.; GUERREIRO, A.; VIANA, A.S.; KAISER, A.A.P.; FRANCO, C,de M.; ÁVILES, D.P.; FERNANDES, D.R.; REBEL, E.K.; CRUZ NETO, F.; LEVY, F.; CARNEIRO FILHO, F.; GROHMANN, F.; REIS, G.N.; CORTEZ, G.; PRADO FILHO, H.A.; HASHIZUME, H.; OLIVEIRA, J.A.; BRAGANÇA, J.B.; PEREIRA, J.B.D.; PEREIRA, J.E.; ZATTAR, J.C.; PAIVA, J.E.P.; JABOR, J.P.; SANTO, J. do E.; ASSUMPÇÃO, J.M.; FIGUEIREDO, J.; ARAÚJO NETO, K.; PINHEIRO, M.R.; VELOSO, M.H.; FLORENCE, M. L.D.; SILVA, O.A.; GUIMARÃES, P.M.; COSTA, P.C.da; SANTINATO, R.; ALMEIDA, S.R.de; BARROS, U.V.; NOGUEIRA, V.S.; PAULA, V. de & MANSK, Z. Cultura de café no Brasil: Manual de recomendações. 5ª ed. Rio de Janeiro-RJ, IBC/GERCA, 1985, 580p.

MC NUTT, D.N. Pests of coffee in Uganda, their status and

control. Pans, 21(1): 9-18, mar. 1975.

MENDES, L.O.T. "Broca do café" Stephanoderes hampei (Ferr.)
Jornal de Agronomia, 1(4): 339-58, set.-out. 1939.

MESQUITA, F.de C. A broca-do-café no Estado do Rio de Janeiro. Boletim Fitossanitário, 1(3-4): 247-53, dez. 1944.

NEIVA, A. Os trabalhos da Comissão de Estudo e Debellação da Praga Cafeeira, desde seu início. São Paulo-SP, Secretaria da Agricultura, Indústria e Commercio/Comissão de Estudo e Debellação da Praga Cafeeira, 1928. 27p. (Publicação, 21).

NEIVA, A.; LIMA, A.M.C. & ANDRADE, E.N.de. Relatório da Comissão técnica sobre a broca do café Stephanoderes coffeae Hag.). São Paulo-SP, Secretaria da Agricultura, Indústria e Commercio/Comissão de Estudo e Debellação da Praga Cafeeira, 1924. 11p. (Publicação, 1).

NOVAES, J.de C. Um broqueador do cafeeiro - Xyleborus cofficola n. sp, Fam. Ipidae. Boletim da Agricultura, 23: (3-4): 67-70, mar.-abr. 1922.

OLIVEIRA FILHO, M.L.de. Contribuição para o conhecimento da broca-do-café Stephanoderes hampei (Ferrari, 1867): modo

de comportar-se e ser combatida em São Paulo-Brasil. São Paulo-SP, Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio/Comissão de Estudo e Debellação da Praga Cafeeira, 1927. 95p. (Publicação, 20).

OLIVEIRA FILHO, M.L.de & BUSK, A. Da *Auximobasis coffeaella* Busk, mariposa dos frutos de café abandonados, sua determinação e biologia. Publ. da Comissão de Estudo e Debellação da Praga Cafeeira de São Paulo, 13, 1925, 30p.

PASCALET, P. La lutte biologique contre *Stephanoderes hampei* ou Scolyte du Caféier au Cameroun. Revue de Botanique Appliquée & D'agriculture Tropicale, 19(210): 753-64, nov. 1939.

PAULINI, A.E. Estudos sobre época de controle à broca-do-café - *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) em cafeeiros da variedade conilon. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 10, Poços de Caldas-MG, 1983. Anais... Poços de Caldas-MG, Instituto Brasileiro do Café, 1983. p.48-9.

PAULINI, A.E. & FERREIRA, A.J. Seleção de inseticidas para controle à broca-do-café - *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) em lavouras de café conilon. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 12, Caxambu-MG, 1985. Anais... Caxambu-MG, Instituto Brasileiro do Café, 1985.

p.21-1.

PETCH, B.A. Studies in Entomogenous fungi. VIII. Notes on Beauveria. Transactions British Mycological Society, 10 (4): 244-71, 1925.

PIZZA Jr., S.de T. & FONSECA, J.P.da. Heterospilus coffeicola Schmied. parasita da "broca-do-café", Stephanoderes hampei (Ferr.). Archivos do Instituto Biológico, 6: 179-99, dez. 1935.

PIZZA Jr., S. de T. & FONSECA, J.P. da. Viagem à África Oriental Inglesa - Um parasita da broca-do-café. Revista de Agricultura, Piracicaba-SP, 10(6-7-8): 271-9, 1935.

PUZZI, D. Valor do parasitismo da Prorops nasuta Waterston no combate à broca-do-café. Jornal de Agronomia, 2(4): 259-64, 1939.

RONNA, E. Primeiro ensaio de catalogação dos insetos do Brasil auxiliares na luta contra as pragas. O Campo, Rio de Janeiro-RJ, 5(7): 33-6, 1934.

RONNA, E. Primeiro ensaio de catalogação dos insetos do Brasil auxiliares na luta contra as pragas. O Campo, Rio de Janeiro-RJ, 5(11): 65-8, 1934.

- SAMPSON, W. Notes on the nomenclature of the family Scolyti-
dae. Ann. and Mag. of Nat. Hist., 11: 269-71, 1923.
- SAUER, H.F.G.; DUVAL, G. & FALANGHE, O. Combate à broca-do-
-café e a possibilidade do emprego de inseticidas. O Bio-
lógico, 13(12): 205-14, dez. 1947.
- SEIXAS, C.A.A. A prática do combate químico à broca-do-ca-
fé. O Biológico, 14(4): 71-89, 1948.
- SEIXAS, C.A. Controle químico da broca de café. O Biológico,
13: 215-28, 1947.
- SEIXAS, C.A. Erros e falhas no combate químico à broca-do-
-café. O Biológico, 14(10): 225-41, 1948.
- SEMINARIO TALLER DE INVESTIGACIÓN SOBRE BROCA DEL CAFE, 1,
Quevedo - Ecuador, 1988. Informe de Ecuador. Quevedo-
Ecuador, INIAP - Estación Experimental Tropical Pichilin-
gue, 1988.
- SILVA, S.G.da. Café ou Broca. Você é quem decide. Mundo
Agrícola, 4(5): 43-6, 1955.
- TICHELER, J.H.G. An analytical study of the epidemiology of
the coffee berry borer in the Ivory Coast. Meded.
Landbhoogesch. Wageningen, 61(11): 1-49, 1961.

- TOLEDO, A.A.de. Janela coletora de Vespa de Uganda. O Biológico, 9(4): 79-83, 1943.
- TOLEDO, A.A.de. Notas sobre a biologia da Vespa de Uganda *Prorops nasuta* Waterst. (Hym. Bethyl.) no Estado de São Paulo, Brasil. Arquivos do Instituto Biológico, 13 (22): 233-60, 1942.
- TOLEDO, A.A.de. Comportamento da Vespa de Uganda em cafezal sombreado. O Biológico, 14(8): 189-91, 1948.
- TOLEDO, A.A.de. Importância econômica da broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Ferr.) no Estado de São Paulo. Arquivos do Instituto Biológico, 18(10): 213-38, 1947.
- TOLEDO, A.A.de; DUVAL, G. & SAUER, H. A broca-do-café. O Biológico, 13(07): 113-8, 1947.
- VAN DER WEELE. Ein neuer javanische koffieschadling *Xyleborus coffeivorus* n.sp. Bull. Dept. Agric. Iles neerlandaises, Buitenzorg, 35: 1-6, 1910.
- VILLACORTA, A. Ocorrência de *Beauveria* sp. infectando a broca-do-café - *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Scolytidae) em lavouras no Estado do Paraná. Anais da Soc. Entom. do Brasil, 13(1): 177-8, 1984.

WATERSTON, B.D. Notes on parasitic Hymenoptera. Bulletin
Ent. Research, 14: 103-18, 1923.

YOKOYAMA, M.; NAKANO, O.; RIGITANO, R.L. & NAKAYAMA, K. Si-
tuação atual da Vespa de Uganda - **Prorops nasuta** Waters-
ton, 1923 (Hymenoptera - Bethyridae) no Brasil. Científi
ca, Jaboticabal-SP, 5(3): 394, 1977.

EDITADO PELA COORDENADORIA DE DIFUSÃO E DOCUMENTAÇÃO

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES

Wolmar Roque Loss

Presidente

Antônio Elias Souza da Silva

Marcio José Furtado

Renato José Arleu

Aldemir Cavalcante Nóbrega

Eliana Lopes Dan

Aymbiré Francisco de Almeida Fonseca

Maria da Penha Angeletti da Fonseca

Luiz Carlos Prezotti

Marcos Oliveira Athayde

DOCUMENTAÇÃO

Cláudia de Oliveira Barros Feitosa

REVISÃO/DIAGRAMAÇÃO

Oliésio Benedito Fonseca

Zélia Luiza Silva

Joaquina Augusta Fernandes Peres

REPROGRAFIA

Augusto Carlos Barraque

Geraldo Soares do Nascimento

ILUSTRAÇÕES

Carlos Roberto Ferrari Seidel

DISTRIBUIÇÃO E VENDA

Amélia Cardoso Dias

Tiragem: 1.000 exemplares

IDÉIAS, TRABALHO E SOLUÇÕES

