

A. Batista Filho*, J. Abrahão**, B. P. Bastos Cruz*

RESUMO

Estudando a broca de café *Hypothenemus hampei*, foram realizados em março de 1988, no município de Caconde SP, levantamentos populacionais que evidenciaram a importância da manifestação tardia da praga (16% dos frutos). Para tal, foram instaladas duas armadilhas de etanol, testado como atraente, que permitiram a captura de 112 insetos. Posteriormente o fungo *Beauveria bassiana* foi também colocado nas armadilhas. Diariamente, metade das brocas capturadas eram liberadas no campo como agente de epizootias e a outra metade conduzida ao laboratório para comprovação da eficiência do patógeno (100% mortalidade). Amostras do microrganismo, após 15 dias, mantiveram os conídios com poder germinativo de 98%. Em laboratório foi observado que: 1) Frutos de café tratados com *B. bassiana* e espalhante adesivo, fornecidos a indivíduos da broca, causaram 90% de mortalidade; 2) Exemplares do coleóptero foram alimentados com dois tipos de dietas artificiais, sendo que uma delas favoreceu a reprodução e o desenvolvimento das formas imaturas.

PALAVRAS CHAVES – *Hypothenemus hampei*; *Beauveria bassiana*; controle biológico; armadilha de etanol; criação; dieta artificial.

SUMMARY

Contribution to the study of *Hypothenemus hampei*

In the present paper, hydrated alcohol traps captured 112 insects of the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei*. The fungus *Beauveria bassiana* was introduced inside the traps and showed 100% of efficiency to the insects studied. After 15 days, samples of the microrganism, maintained the spores with 98% of germination. Laboratory bio-assays showed that suspensions of the fungus inoculated on berries caused 90% of mortality of insects. Two artificial diets were tested for rearing *Hypothenemus hampei*.

KEY-WORDS – *Hypothenemus hampei*; *Beauveria bassiana*; biological control; hydrated alcohol traps; rearing; artificial diet.

INTRODUÇÃO – A broca do café *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867), tem sido e ainda é um dos maiores problemas fitossanitários que os cafeicultores têm enfrentado, quer pelo montante dos prejuízos que causa a nação quer pela amplitude de sua distribuição geográfica. Quando de sua constatação em solo paulista, em maio de 1924, o governo de São Paulo imediatamente constituiu uma comissão para avaliar a extensão do problema e apresentar as possíveis medidas de controle (1). Essa comissão foi incorporada em 1927 ao Instituto biológico então fundado, que prosseguiu os estudos no combate a terrível praga procurando, desde o princípio, estabelecer o equilíbrio natural através de métodos biológicos.

Com essa orientação partiu para Uganda o entomologista Adolph Hempel, que poucos meses mais tarde trouxe alguns exemplares da vespa *Prorops nasuta*, conhecido inimigo da broca do café que, juntamente com outro parasitóide

exótico o *Heterospilus coffeicola* Schmied, foi aqui multiplicado em laboratório e liberado em cafezais (1, 4, 5, 8, 9).

Com o advento dos inseticidas clorados a partir da segunda guerra mundial, as pesquisas envolvendo o controle biológico foram relegadas a segundo plano por diversas razões, entre as quais a simplicidade no uso dos produtos químicos e sua ação imediata e assim permaneceram até que problemas de ordem ecológica e de saúde humana aconselhassem o reinício de seu estudo. Em vista dessa situação e como decorrência também dos custos do tratamento químico somado a mão de obra, tem-se no controle microbiano uma alternativa viável.

Mesquita (1944), citado por LECUONA et alii (6), relatou pela primeira vez no Brasil a ocorrência do fungo *Botrytis stephanoderis* (= *Beauveria bassiana*) atacando a broca. Observações a nível de laboratório tem evidenciado o

* Eng. Agr., Pesquisador Científico, Seção de Controle Biológico das Pragas, Instituto Biológico.

** Eng. Agr., Pesquisador Científico aposentado, Instituto Biológico.

potencial desse fungo (2, 11) e de *Metarhizium anisopliae* (6) no combate a esse scolítídeo.

Em março de 1988, portanto fora do período de trânsito da broca para as condições do Estado de São Paulo (outubro), evidenciou-se a importância da manifestação tardia da praga que atingiu índice de infestação de 16%, muito superior aos 5% tolerados. Diante do problema e em caráter preliminar, iniciou-se na Fazenda Barreiro de propriedade da Usina Itaquara, localizada no município de Caconde - SP, estudos com armadilhas e com o fungo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill, com vistas a um possível aproveitamento em programas de manejo integrado. O trabalho foi complementado com ensaios em laboratório.

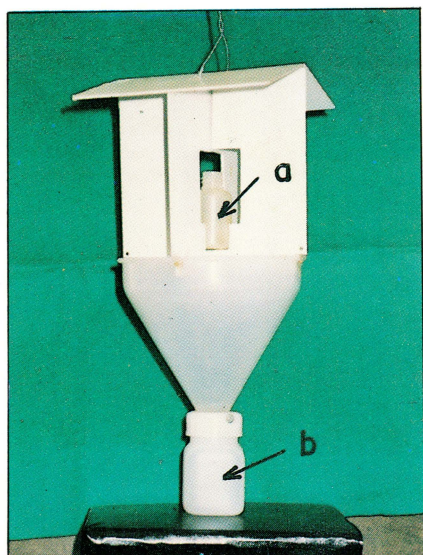


FIGURA 1 - Armadilha de etanol (modelo ESALQ 84)
a - frasco contendo etanol
b - recipiente com álcool 70%

MATERIAL E MÉTODOS - 1) *Estudos em condições de campo*. O experimento foi conduzido na Fazenda Barreiro, em um talhão formado por 17.000 pés de café, sendo 90% da variedade bourbon com mais de 35 anos de idade e 10% da variedade Mundo Novo com aproximadamente 10 anos. Amostragens de frutos ao acaso revelaram que a intensidade de infestação alcançava 16%. Os frutos broqueados foram trazidos ao laboratório e examinados quanto ao número de adultos e formas jovens infestantes e à posição do orifício através do qual o inseto penetrou no fruto.

Nesse cafezal, em 29 de março de 1988, foram instaladas duas armadilhas de etanol (modelo ESALQ 84) com a finalidade de se observar a capacidade de atração sobre *Hypothenemus hampei*, uma vez que esse tipo de armadilha tem sido utilizada para captura de coleobrocas da família Scolytidae, principalmente em plantios florestais (3). As armadilhas são dotadas na parte superior de um frasco contendo etanol e na parte inferior de um recipiente com álcool 70% (fixador) (Fig. 1). Posteriormente substituiu-se o álcool 70% pelo fungo *Beauveria bassiana*, cultivado em meio de arroz úmido autoclavado. O isolado utilizado foi obtido junto a micoteca da Seção de Controle Biológico das Pragas do I. B., identificado como CB-28, originário de *Cosmopolites sordidus* Germar, 1824. Diariamente, metade das brocas capturadas eram liberadas no campo e a outra metade conduzida ao laboratório para comprovação da eficiência do patógeno. Amostras do microrganismo, mantido por 15 dias nas armadilhas, foram submetidas a testes de viabilidade para averiguação do poder germinativo dos conídios.

2) Estudos em condições de laboratório -

2.1. Tratamento de grãos com *B. bassiana*. Em 28 de abril de 1988 foi instalado um bioensaio em que se procurou determinar a eficiência do patógeno quando aplicado sobre os frutos de café. Foram considerados três tratamentos a saber: Testemunha, *B. bassiana* e *B. bassiana* + espalhante adesivo 0,1%. Em cada tratamento foram considerados 50 insetos distribuídos em 5 repetições com 10 exemplares. O método utilizado para inoculação foi o da imersão por 2 minutos, de grãos verdes e sadios, em suspensão contendo $2,7 \times 10^8$ conídios/ml com 97% de viabilidade. A seguir, os grãos foram colocados sobre uma peneira e deixados secar à sombra por 15 minutos. Para o tratamento controle, os grãos foram imersos em água seguindo a mesma metodologia. Após a secagem cada grão foi colocado em um tubo de vidro de 2,5cm de diâmetro e 8,5cm de altura, fechado posteriormente com filme de plástico de PVC.

O experimento foi mantido em condições de temperatura e umidade controladas ($26^\circ\text{C} \pm 1$ e $63\% \pm 2$) e a avaliação foi realizada 11 dias após as inoculações. Os insetos encontrados mortos sem a caracterização da doença foram acondicionados em câmara úmida para exteriorização da micose.

2.2. Criação de *H. hampei* em dieta artifi-

cial. Adultos da broca do café, coletados em grãos verdes e cerejas, foram alimentados artificialmente com duas dietas, sendo uma à base de feijão (utilizada para *Anticarsia gemmatilis* Hubner, 1818) e outra à base de milho que vem sendo estudada com sucesso na Seção de Controle Biológico das Pragas (7), com vistas a criação da broca dos citros *Diploschema rotundicolle* (Serv., 1834). Cada dieta foi fornecida a um lote de 20 insetos confinados em tubos de vidro idênticos aos utilizados no teste de patogenidade. Mensalmente foram executadas leituras de mortalidade e feitas trocas de alimento, sendo que a última avaliação ocorreu aos 100 dias. O material foi deixado em condições de tem-

peratura ambiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO — A tabela 1 apresenta o número de adultos e formas jovens infestantes para cada um dos 16 frutos brocados e coletados no levantamento de campo, bem como a posição do orifício de penetração do inseto.

A tabela 2 apresenta o total de insetos mortos por *B. bassiana* no teste de colonização de grãos tratados com o fungo.

A tabela 3 apresenta o número de coleobrocas adultas vivas, submetidas a diferentes regimes de alimentação.

TABELA 1 — Material colhido no campo: Totais de adultos e de formas jovens de *Hypothenemus hampei* encontrados por fruto de café broqueado e posição do orifício de penetração. Caconde, SP, 1988.

Nº do Fruto	Formas observadas do inseto			Posição do orifício em relação ao grão
	Adultos	Pupas	Larvas	
1	1	0	0	região da coroa
2	7	2	0	base do pedúnculo
3	2	0	1	base do pedúnculo
4	1	0	0	base do pedúnculo
5	6	1	0	região da coroa e base do pedúnculo
6	1	0	0	região da coroa e base do pedúnculo
7	1	0	0	região da coroa
8	8	1	7	base do pedúnculo
9	1	0	0	região da coroa e porção mediana
10	1	0	0	região da coroa
11	1	0	0	região da coroa
12	5	0	3	região da coroa
13	1	0	0	região da coroa
14	1	0	0	região da coroa
15	5	3	0	região da coroa
16	1	0	0	região da coroa
TOTAIS 16	43	7	11	

Observa-se na tabela 1 a predominância da infestação pela forma adulta em número de 43, o que permite a média de 2,68 inseto/grão. A penetração do inseto no grão aconteceu geralmente pela região da coroa, fato já relatado por BERGAMIN (1); entretanto na base do pedúnculo também foram constatadas perfurações características da coleobroca, assim como um fruto apresentou na região mediana um orifício de penetração.

Durante o período de observação (35 dias)

foram capturados nas armadilhas 112 exemplares da broca, registrando-se em menor número outras espécies de insetos tais como: *Astyus variegatus* e *Xyleborus* sp. As leituras de viabilidade do fungo *Beauveria bassiana* revelaram que após 15 dias o patógeno mantinha-se extremamente ativo, apresentando 98% dos conídios viáveis, a despeito do microrganismo ter entrado em contato com águas de chuva, consequência da infiltração natural pela armadilha, tornando necessária a remoção do excesso de líquido.

TABELA 2 — Teste de Laboratório: Total de insetos mortos no teste de colonização de grãos tratados com *Beauveria bassiana*. (Temperatura: 26°C±1; umidade relativa: 63%±2).

Tratamento	Total de Insetos			
	Inoculados	Não Inoculados	Mortos	Vivos
<i>Beauveria bassiana</i>	50	—	45	5
<i>Beauveria bassiana</i> + Espalhante adesivo	50	—	45	5
Testemunha	—	50	0	50

Os resultados obtidos evidenciam que *B. bassiana* provocou a morte de 45 escolitídeos, ou seja, que 90% da população morreu por ação direta do patógeno. Entretanto, o mesmo ocorreu quando os conídios do Deuteromiceto foram suspensos em água estéril mais espalhante adesivo. Quanto à população que serviu de controle, todos os insetos mantiveram-se vivos e saudáveis. Esses resultados estão muito próximos dos alcançados por FERNANDES *et alii* (2) que aplicaram o agente de controle microbiano na concentração de 10⁸ conídios/ml sobre grãos de café observando, após 6 dias da ino-

culação, 78,4% de mortalidade. Tais resultados são importantes na medida em que demonstram a possibilidade, em condições naturais, de que pulverizações do entomopatógeno possam reduzir a população da praga, face sua extrema suscetibilidade ao fungo. Cumpre ainda lembrar que outro entomopatógeno, o fungo *Metarhizium anisopliae* estudado por LECUONA *et alii* (6) na concentração de 3,8 x 10⁸ conídios/ml, também causou a morte de populações de adultos da broca do café (ao nível de 84%) quando inoculado nos grãos.

TABELA 3 — Teste de Laboratório: Número de adultos de *H. hampei* mantidos vivos em teste de criação iniciado em 26/04/88, usando dietas artificiais (20 exemplares por tratamento).

Tratamento	Datas das Leituras					
	30/04	02/05	03/05	08/05	30/06	11/08
dieta <i>Diploschema rotundicollae</i>	20	19	19	19	15	15
dieta <i>Anticarsia pemmatialis</i>	20	20	20	20	17	15

Observa-se pelo exame da tabela 3 que as dietas artificiais possibilitaram a manutenção da maioria dos indivíduos das colônias por aproximadamente 100 dias. A dieta à base de milho favoreceu também a reprodução do artrópodo, originando 37 descendentes. Nenhuma forma jovem foi observada na dieta de *A. gemmatilis*.

Em trabalhos realizados anteriormente VIL-LACORTA (10), usando dieta à base de algodão, manteve mais de 15 gerações da broca do café; porém o processamento dessa dieta é trabalhoso o que estimulou a procura de alternativas mais práticas. Os resultados, ainda que prelimina-

res, servirão para orientar futuramente a definição da dieta e dos parâmetros biológicos a serem considerados.

CONCLUSÕES — Os resultados obtidos no estudo permitem concluir que:

1. O etanol atrai adultos de *Hypothenemus hampei*;

2. *Beauveria bassiana* mostra-se altamente patogênico à broca do café quando aplicado sobre os frutos;

3. *B. bassiana* mantém-se viável em armadilhas de etanol por períodos não inferiores a 15 dias;

4. Dieta artificial à base de milho, estudada na Seção de Controle Biológico das Pragas, permite sobrevivência e reprodução de *H. hampei*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. Mário Júnior, gerente da Usina Itaiquara, pelas facilidades oferecidas durante a execução do experimento e ao Sr. André de Oliveira, da Fazenda Barreiro, pela colaboração prestada na amostragem e coleta dos insetos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERGAMIN, J. Contribuição para o Conhecimento da biologia da broca do café *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Col. Ipidae). *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, **14**: 31-72, 1943.
2. FERNANDES, P. M.; LECUONA, R. E.; ALVES, S. B. Patogenicidade de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. à broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867). IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10, Rio de Janeiro, 1986. *Resumos*. Rio de Janeiro, 1986. p.182.
3. FLECHTMANN, C. A. H.; BERTI FILHO, E.; MAIA, J. L. S. Ocorrência de espécies de Scolytidae (Insecta, Coleoptera) em plantios de pinheiros tropicais. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 11, CAMPINAS, 1987. *Resumos*. Campinas, 1987. p. 379.
4. FONSECA, J. P. da & MORAES, C. Processos de criação, disseminação e colonização da vespa de uganda. *Biológico*, São Paulo, **4**: 285-91, 1938.
5. HEMPEL, A. A *Prorops nasuta* Waterston no Brasil. *Arq. Inst. Biol.* São Paulo, **5**: 197-212, 1934.
6. LECUONA, R. E.; FERNANDES, P. M.; ALVES, S. B.; BLEICHER, E. Patogenicidade de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok., à broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Scolytidae). *An. Soc. Entomol. Brasil*, **15** (supl.): 21-7, 1986.
7. MACHADO, L. A. Criação de insetos para utilização em pesquisas de controle biológico. In: Pragas das Culturas e Controle Biológico, Fundação Cargill, n.o 152, pp. 8-35, 1988.
8. PIZA Jr S. T. & FONSECA, J. F. da *Heterospilus coffeicola* Schmied parasita da broca do café *Stephanoderes hampei* (Ferra.). *Arq. Inst. Biol.* São Paulo, **6**: 179-99, 1935.
9. TOLEDO, A. A. de Notas sobre a biologia da vespa de Uganda *Prorops nasuta* Waterst. (hym. Bethyl) no Estado de São Paulo, Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, **13**: 233-60, 1942.
10. VILLACORTA, A. Dieta meridica para criação de sucessivas gerações de *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: — Scolytidae). *An. Soc. Entomol. Brasil*, **14**(2): 315-19, 1985.
11. VILLACORTA, A. Estudos no uso de *Beauveria bassiana* no manejo da broca do café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867). IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10, Rio de Janeiro, 1986. p. 184.

Recebido para publicação em 18/10/88.