

**CONTROLE BIOLÓGICO DA BROCA DO CAFEEIRO *Hypothenemus hampei*
(COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) COM O FUNGO ENTOMOPATOGÊNICO
Beauveria bassiana (BALS) VUILL**

Pedro Manuel Oliveira Janeiro Neves¹; Junio Tavares Amaro²; Kelly Cristiane Constanski³; Davi César Tramontina⁴; Patricia Helena Santoro⁵; Alexandrte Yamanoto⁶

¹ Professor/Pesquisador, bolsista PQ/ CNPq Dr., UEL, Londrina- PR, pedroneves@uel.br

² Graduando em Agronomia, UEL, Londrina- PR, juniotavares@ibestvip.com.br

³ Bióloga/Mestranda em Agronomia, UEL, Londrina- PR, kconstanski@hotmail.com

⁴ Graduando em Biologia, UNIFIL, Londrina- PR, dltramontina@yahoo.com.br

⁵ Pesquisadora, M.Sc., IAPAR, Londrina- PR, patriciasantoro@iapar.br

⁶ Agrônomo, bolsista Universidade sem Fronteiras/UEL, Londrina- PR, dodgalex@yahoo.com

RESUMO: Foram realizados dois experimentos para o controle de *Hypothenemus hampei*. O primeiro em 2006-07 e o segundo em 2007-08. No primeiro comparou-se o uso do fungo *B. bassiana* em duas concentrações (0,5 e 1,0 g/L calda) em associação com armadilhas de caioimônio com fungo ou somente com água e detergente, na safra e na entre safra. Os resultados mostraram que não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos para a porcentagem de frutos brocados com elevados níveis de ataque em todos os tratamentos que variou, para a porcentagem de frutos brocados na colheita, de 18,7 a 26,1%. Provavelmente, estes elevados níveis de ataque ocorreram devido à elevada pressão populacional da broca que em toda a fazenda, onde a população da broca não foi controlada e apresentou também níveis semelhantes de ataque. Na safra 2007-08, em outra lavoura, compararam-se duas dosagens do fungo (1 e 2 kg/ha de fungo mais arroz) e dois modos de aplicação (polvilhamento e pulverização), e um tratamento com endossulfan. Neste estudo também não foi observada diferença entre os tratamentos e a testemunha, e entre os tratamentos com fungo, para os dois modos de aplicação, e as duas dosagens bem como, entre os tratamentos com fungo e o químico (endossulfan). Nesta safra o ataque da broca foi baixo provavelmente influenciado os resultados. Por outro lado, ficou claro que o controle químico, assim como os outros tratamentos, em três aplicações, não mostrou eficiência superior quando comparado com o fungo.

Palavras-chave: broca do café; entomofungo; controle alternativo; produção orgânica

**BIOLOGICAL CONTROL OF THE COFFEE BERRY BORER *Hypothenemus hampei*
(COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) WITH THE ENTOMOPATHOGENIC FUNGI
Beauveria bassiana (BALS) VUILL**

ABSTRACT: Two experiments were made in the field for *Hypothenemus hampei* control. The first one, in 2006-07 and the second one, in 2007-08. In the first it was compared the use of the fungus *B. bassiana* in two concentrations (0,5 and 1,0 g/L of mixture) in association with kairomone traps with fungus and only with water and detergent, in the harvest season and between harvest season. The results showed that no difference was observed between treatments, for percentage of berry bored, with height attack levels in all treatments that varied, for the percentage of berry borer, in the harvest, from 18,7 to 26,1%. Probably, this height attack levels happens due to the height population pressure of the borer in all the farm, where population were not controlled, and similar attack levels were observed. For the harvest season 2007-08, in other field, two dosages of the fungus were compared (1 e 2 kg/ha of fungus plus rice) and two application ways (spraying and powering), and one treatment with endosulfan. In these study also no difference between the treatments and the control were observed, and between the treatments with the fungus, for the two applications ways and the two dosages and also, for fungus treatments and the chemical (endosulfan). In this harvest season the borer attack was small probably influencing the results. Otherwise, it was clear that the chemical control, like the other treatments, in three applications, did not show a best performance when compared with the fungus.

Key words: coffee borer; entomofungus; alternative control; organic production

INTRODUÇÃO

O fungo *Beauveria bassiana* é um importante inimigo natural da broca controlando populações de *Hypothenemus hampei* (Alves, 1998.). Entretanto, os estudos de utilização deste entomopatógeno no controle da broca a campo são escassos, principalmente no que se refere à frequência das aplicações, tipos de formulações, concentração de conídios utilizada. Dos poucos estudos recentes a campo destaca-se o de Neves et al. 2005 que determinaram a dosagem mínima de 1×10^9 a 5×10^9 conídios viáveis/litro para o controle deste inseto. Estes autores observaram também que não houve diferença significativa entre as aplicações feitas a cada 15 dias e a cada 30 dias, de forma preventiva. Assim, este estudo teve como objetivo estudar a campo diferentes dosagens e modos de aplicação de *B. bassiana* para o controle de *H. hampei*, em comparação com o controle convencional.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois experimentos em diferentes safras

Safra 2006-2007

O delineamento experimental foi o de blocos com 4 repetições. O experimento foi realizado no Município de Abatia-PR. A cultivar (IAPAR 59), com 5 anos de idade. Os tratamentos foram, respectivamente nas armadilhas e na pulverização (por litro de calda): 1 - água e detergente e 0,5 g/L; 2- fungo e 0,5 g/L; 3- água e detergente e 1 g/L; 4- fungo e 1 g/L; 5- somente água e detergente nas armadilhas; 6- somente fungo nas armadilhas; 7- sem armadilhas e fungo 0,5 g/l; 8- sem armadilha e fungo a 1,0 g/l; 9- testemunha sem armadilhas e sem fungo. As doses de *B. bassiana* foram 1g e 0,5 g de conídios por litro. Cada grama de conídio tinha em média 5×10^9 conídios viáveis. As aplicações começaram em 09/01, aproximadamente 100 dias após a principal florada (DAF), sendo repetidas em 16/02 (138 DAF), 22/03 (172 DAF) e 30/04 de 2007 (211 DAF), e as amostragens em 18/12/2006, 17/01, 23/02 e 16/05 de 2007. Em março e abril não foi feita amostragem para que a retirada de frutos não concentre o ataque da broca nas parcelas, principalmente nas que tinham plantas com menos frutos. Utilizou-se um atomizador costal motorizado Guarany, com vazão de 2500mL/min. No preparo da calda foram utilizados 5 mL de IHAROL por litro de calda. Na entre-safra foram colocadas armadilhas com água e detergente (lavadas quinzenalmente) nos tratamentos 1, 3 e 5, e com fungo (reposto quinzenalmente) nos tratamentos 2, 4 e 6. Coletou-se 100 frutos por parcela nas três primeiras amostragens, nos terços inferior, mediano e superior da planta, nas plantas da segunda, terceira e quarta linha. Na última amostragem foram coletados dois litros de frutos por parcela, seguindo metodologia anterior. A partir destas amostragens calculou-se a porcentagem de frutos brocados. Os dados de precipitação foram coletados na sede da Fazenda Nomura a aproximadamente 1 km do local do experimento.

Safra 2007-2008

O delineamento experimental foi o de blocos com 4 repetições em lavoura da cultivar Catuaí no município de Arapongas no Norte do Estado do Paraná. Cada parcela teve 30 metros de comprimento e 35 metros de largura. Utilizou-se o produto Boveril WP (Itaforte Bioprodutos que contém *B. Bassiana* numa concentração mínima assegurada de 5×10^6 conídios viáveis por grama. Para o tratamento 1 e 2 o produto foi suspenso em água para pulverização, aplicando 2 kg/ha (6,6 g/L de calda) e 4 kg/ha (13,2 g/L de calda), respectivamente. Para os tratamentos 3 e 4 o produto foi misturado com talco industrial contendo 1 parte de Boveril WP para 3 partes de talco, sendo polvilhado nas concentrações de 8 kg/ha e 16 kg/ha respectivamente. Para o tratamento 5 foi pulverizado endossulfan (350 CE) a 0,5 % e por fim o tratamento 6, testemunha, sem nenhum controle. As aplicações, no total de três, iniciaram-se 67 dias após a principal florada nas seguintes datas: 21/12/2007 (67 DAF), 31/01 (108 DAF) e 08/03 de 2008 (145 DAF). Para a pulverização foi utilizado um atomizador costal motorizado da marca Guarany, com vazão de 2.500 ml/min, usando em média 18 litros de calda para cada parcela. Para maior homogeneização da suspensão utilizou-se óleo mineral IHAROL a 0,5% ou 5 ml por litro de calda. No polvilhamento utilizou-se o mesmo atomizador, este equipamento não permite a regulação para diferentes doses, quando o produto utilizado for pó. Assim, a diferença na dose foi conseguida pela velocidade do caminhamento, que foi o dobro na menor dose em relação à maior, respectivamente 0,80 kg e 1,60 kg por parcela. Nas amostragens foram coletados frutos dos terços superior, médio e inferior da planta, caminhando-se em zig-zag na parcela. A coleta concentrou-se nas 6 linhas centrais de cada parcela (área útil). Foram feitas quatro amostragens, sendo realizadas nas datas: 18/12/2007, 24/01, 07/03 e a última a 26/04 de 2008, no momento da colheita. Os frutos coletados das diferentes partes da planta foram misturados, homogeneizando a amostra de cada parcela, esse procedimento foi feito em todas as coletas. Nas três primeiras amostragens foram coletados 200 frutos por parcela, já a última avaliação considerada, a mais importante, porque representa o dano final nos grãos, coletaram-se dois litros de grãos de café por amostra. Nas três primeiras avaliações avaliou-se o número de frutos brocados, com broca e brocas parasitadas pelo fungo. Na última avaliação os frutos com broca foram dissecados para determinação dos diferentes fases de desenvolvimento da broca e também, o peso de mil frutos por parcela com 10 repetições de 100 frutos por amostra, assim foi obtido o peso médio de 100 frutos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Safra 2006-2007

Os dados mostram que não ocorreu diferença estatística entre os tratamentos e entre estes e a testemunha, para a porcentagem de frutos brocados, em nenhuma das avaliações (Tabela 1). Assim, o fungo e as armadilhas associados ou não, não foram suficientes para a manutenção da população da broca em níveis aceitáveis e inferiores à testemunha. A área onde foi realizado o estudo é uma área de níveis de ataque de broca extremamente elevados o que pode ter dificultado qualquer tentativa de controle da mesma. Também por ser uma área orgânica não foi possível a utilização de um tratamento com controle químico (endossulfan). A última avaliação, que representa o dano final nos grãos, verificou-se que somente o tratamento dois (armadilha com fungo e 0,5 g/L), com 18,71% de infestação, manteve a população de broca abaixo da testemunha com 20,2% de infestação, não diferindo entretanto, da testemunha e dos outros tratamentos (Tabela 1). Os outros tratamentos tiveram infestação média superior à da testemunha sendo que o tratamento que ficou mais próximo da testemunha foi o tratamento três (armadilha com água e detergente e 1,0 g/L), com uma infestação total de frutos de 20,6%. Quanto à concentração de fungo não houve diferença entre a utilização de

meia e de um grama de conídios por litro de calda. Em maio na colheita o tratamento oito, onde foi feita apenas pulverização de 1,0g/L de fungo, foi constatado o maior nível de infestação com 26,13% do total de frutos atacados. A Tabela 1 – Média (\pm EP) da porcentagem de frutos brocados do total nas três avaliações realizadas.

Trat	Armadilha	Conídios/L Calda	Média da % \pm EP Amostragens			
			18/12/2006	17/01/2007	23/02/2007	16/05/2007
1	Água e detergente	0,5 g	4,5 \pm 2,84a*	1,5 \pm 0,87a	3,8 \pm 2,50a	25,6 \pm 3,63a
2	Fungo	0,5 g	5,0 \pm 1,58a	0,8 \pm 0,48a	4,8 \pm 1,93a	18,7 \pm 1,57a
3	Água e detergente	1,0 g	4,3 \pm 1,49a	1,3 \pm 0,48a	3,3 \pm 1,31a	20,6 \pm 1,28a
4	Fungo	1,0 g	2,8 \pm 0,95a	1,8 \pm 0,75a	2,5 \pm 2,18a	25,9 \pm 1,54a
5	Água e detergente	-----	5,0 \pm 2,04a	2,3 \pm 0,75a	4,3 \pm 1,49a	22,0 \pm 4,69a
6	Fungo	-----	2,3 \pm 1,6a	1,3 \pm 0,75a	2,5 \pm 0,87a	23,3 \pm 1,69a
7	-----	0,5 g	2,5 \pm 0,65a	0,8 \pm 0,25a	3,0 \pm 1,29a	25,1 \pm 5,30a
8	-----	1,0 g	2,5 \pm 1,66a	1,3 \pm 0,95a	4,8 \pm 1,70a	26,1 \pm 4,39a
9	-----	-----	4,3 \pm 2,1a	2,0 \pm 1,08a	6,8 \pm 3,82a	20,2 \pm 3,44a

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

área experimental fica em fazenda de café sendo cercada por cafeeiros por pelo menos um raio de 300 a 400 metros. Em nenhum dos talhões da fazenda foi realizado o controle da broca e, por esta razão, pode ter ocorrido uma pressão muito elevada pela elevada população da broca nas parcelas do experimento “mascarando” e igualando os resultados. Os dados de precipitação mostraram uma maior incidência de chuvas e de dias com chuva nos meses de dezembro a março com um pico em janeiro com 407 mm e chuva em 21 dias. Esta pluviosidade contribuiu para a manutenção da população da broca em níveis baixos e, provavelmente, aumentou a eficiência de controle pelo fungo. Entretanto, com a diminuição da precipitação nos meses seguintes, abril e maio, bem como pela maior susceptibilidade dos frutos ao ataque da broca (cereja e chumbão) ocorreu um incremento considerável da população com conseqüente aumento da porcentagem de frutos atacados (Tabelas 1 e 2).

Tabela 2 – Porcentagem (\pm EP) de frutos de cafeeiro de diferentes idades brocados, na última amostragem (colheita).

Trat	Seco			Cereja			Chumbão			Chumbinho		
	FT	FB	PF	FT	FB	PF	FT	FB	PF	FT	FB	PF
1	260	55	21,2 \pm 2,46aA	498	138	29 \pm 2,49aA	311	87	27 \pm 6,54aA	162	37	22 \pm 6,34aA
2	152	29	18,0 \pm 3,88aA	491	106	22 \pm 1,59aA	332	61	19 \pm 1,74aA	178	19	12 \pm 3,78aA
3	153	30	22,0 \pm 3,86aA	546	124	23 \pm 3,25 aA	301	61	20 \pm 0,28aA	110	13	11 \pm 1,44aA
4	158	47	29,7 \pm 2,07 aA	436	116	27 \pm 1,18 aA	394	101	25 \pm 1,36aA	80	11	15 \pm 1,20aB
5	272	51	20,2 \pm 3,70 aA	473	111	24 \pm 5,89 aA	340	75	24 \pm 4,70aA	74	10	15 \pm 5,48aA
6	153	32	23,3 \pm 4,79 aAB	477	129	27 \pm 1,02 aA	399	92	23 \pm 2,98aAB	118	14	12 \pm 3,07aB
7	211	50	23,7 \pm 5,30 aA	504	145	28 \pm 5,08 aA	372	88	26 \pm 7,58aA	125	24	20 \pm 1,66aA
8	237	52	21,0 \pm 5,76 aAB	455	124	28 \pm 3,37aAB	351	111	33 \pm 7,48aA	206	31	17 \pm 5,31aB
9	196	54	24,7 \pm 6,48 aAB	412	110	27 \pm 3,99 aA	464	69	15 \pm 1,84aBC	168	16	9 \pm 2,99aC
Méd	199	45	23 \pm 1,11 A	477	123	26 \pm 0,87 A	363	83	23 \pm 1,79 A	136	20	15 \pm 1,43 B

* Médias seguidas das mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. FT – Quantidade de frutos amostrados; FB – Quantidade de frutos brocados dos frutos amostrados; PF – Porcentagem de frutos brocados dos frutos amostrados.

A maior susceptibilidade dos frutos mais desenvolvidos pode ser confirmada pelos dados da Tabela 2 onde a média de frutos atacados pela broca, independente do tratamento, na última avaliação, foi de 23, 26, 23 e 15% respectivamente para secos, cereja, chumbão e chumbinho. Com relação á porcentagem de frutos com brocas parasitadas por *B. bassiana* do total de frutos brocados (Tabela 3) este número somente foi relevante na terceira amostragem (23/02/2007) sete dias após aplicação do fungo. Nesse período ocorreram quatro dias com precipitação, acumulando 80,9 mm o que contribuiu para a manutenção da umidade em níveis que favoreceram desenvolvimento do fungo. Nesta avaliação, no tratamento quatro (armadilha com fungo e 1,0g conídios/L), a porcentagem de frutos onde se observou brocas parasitadas, do total de frutos brocados, foi de 20% sendo observada a maior porcentagem de ataque do fungo durante todo o experimento. No tratamento nove (testemunha) também houve a observação de frutos com brocas parasitadas pelo fungo, isso pode ser causado pelo movimento da broca dentro da área, pois o fungo mata a broca num período de 4 a 5 dias e nesse período ela se movimentando podendo ir para outras parcelas sem tratamento. Esta informação reforça a hipótese de que existe uma forte movimentação dos insetos entre as parcelas e da área não tratada da lavoura para a tratada, o que pode

em parte justificar a baixa eficiência de controle das áreas tratadas bem como a não ocorrência de diferenças entre os tratamentos além de justificar a necessidade de se utilizarem áreas maiores para as parcelas, evitando o efeito de “contaminação” entre as parcelas e entre as áreas de café adjacentes e a área do experimento. Os resultados mostram também que a utilização de armadilhas não influenciou o controle da broca e por esse motivo elas não foram mais utilizadas no experimento da outra safra. Entretanto, num manejo da população em toda a lavoura deverá ser considerada esta estratégia principalmente na entre safra.

Tabela 3 – Porcentagem de frutos brocados do total de frutos amostrados (F.T.), porcentagem de frutos com broca parasitada por *B. bassiana* do total de frutos amostrados (F.B.) e do total de frutos com broca (F.C.B.). 23/02/07.

Tratamento	Armadilha	Conídios/L/30 dias	F.T*	F.B.	F.C.B.
1	Água e detergente	0,5 g	3,8	0	0
2	Fungo	0,5 g	4,8	0	0
3	Água e detergente	1,0 g	3,3	0	0
4	Fungo	1,0 g	2,5	0,50	20,0
5	Água e detergente	-----	4,3	0,25	5,9
6	Fungo	-----	2,5	0	0
7	-----	0,5 g	3,0	0,25	8,3
8	-----	1,0 g	4,8	0	0
9	-----	-----	6,8	0,25	3,7

*F.T. – Porcentagem de frutos brocados do total de frutos; F.B. – Porcentagem de frutos com brocas parasitadas por *B. bassiana*, do total de frutos; F.C.B. – Porcentagem de brocas parasitadas por *B. bassiana* do total de frutos com broca.

Safra 2007-2008

O estudo mostrou que não houve diferença significativa para a porcentagem de frutos brocados entre os tratamentos, inclusive a testemunha (Tabela 4). Este resultado foi também observado na última avaliação que representa o dano final dos grãos na colheita (Tabela 4). Observou-se, em todas as avaliações, uma grande variabilidade no número de frutos brocados nas diferentes parcelas (blocos) o que pode ter contribuído para a não ocorrência de diferença entre os tratamentos. Na primeira avaliação, prévia, aos 64 DAF (dias após o florescimento), observou-se um maior número (0,73%) de frutos brocados no tratamento 1 - Pulver. 2 kg/ha e o menor no tratamento endossulfan com (0,0%) de ataque (Tabela 4). A porcentagem de frutos brocados foi sempre crescente em todos os tratamentos menos nos tratamentos onde o fungo foi pulverizado e polvilhado na maior concentração (Tabela 4).

Tabela 4. Porcentagem média (\pm EP) de frutos brocados e com broca do total de frutos amostrados, nas diferentes avaliações e peso médio de 100 frutos na colheita em cada tratamento. Londrina 2007/2008.

TRAT**	Avaliações dias após a principal florada (DAF) e data									
	18/12/2007		24/01/2008		07/03/2008		26/05/08 Colheita		Peso 100	
	Bdos *** \pm EP	c/ broca \pm EP	Bdos \pm EP	c/ broca \pm EP	Bdos \pm EP	c/ broca \pm EP	Bdos \pm EP	c/ broca	Bdos \pm EP	c/ broca
1-Pul.2 kg	0,73 \pm 0,55a*	0,29 \pm 0,29	0,49 \pm 0,01a	0,24 \pm 0,14	0,50 \pm 0,35a	0,25 \pm 0,14	1,88 \pm 0,85a	1,88	79,5	a \pm 2,7
2-Pul.4 kg	0,52 \pm 0,19a	0,00 \pm 0,00	0,22 \pm 0,13a	0,12 \pm 0,12	0,37 \pm 0,37a	0,25 \pm 0,25	2,07 \pm 0,91a	2,07	80,8	a \pm 1,5
3-Polv. 8 kg.	0,13 \pm 0,13a	0,13 \pm 0,13	0,58 \pm 0,13a	0,58 \pm 0,13	1,79 \pm 0,83a	1,53 \pm 0,70	2,51 \pm 0,72a	2,51	81,7	a \pm 3,7
4-Polv.16kg.	0,13 \pm 0,13a	0,13 \pm 0,13	0,75 \pm 0,20a	0,64 \pm 0,20	0,38 \pm 0,24a	0,25 \pm 0,14	1,33 \pm 0,22a	1,33	85,2	a \pm 1,6
5-Endoss. 0,5%.	0,00 \pm 0,00a	0,00 \pm 0,00	0,24 \pm 0,14a	0,12 \pm 0,12	1,49 \pm 0,63a	1,00 \pm 0,45	1,23 \pm 0,37a	1,23	80,8	a \pm 1,8
6-Testemunha.	0,34 \pm 0,34a	0,23 \pm 0,23	0,49 \pm 0,21a	0,37 \pm 0,12	0,52 \pm 0,30a	1,51 \pm 0,13	1,27 \pm 0,44a	1,27	81,5	a \pm 4,6

*Porcentagens seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste Tukey a 5% de significância. * *por ha.

*** Bdos - Brocados

Ao analisarmos os dados de % de frutos brocados na última avaliação observamos que mesmo não ocorrendo diferença estatística entre os tratamentos, provavelmente pela elevada variabilidade nas parcelas, houve uma tendência de maior ataque nos tratamentos com fungo, com exceção do tratamento 4 (polvil. 16 kg/ha) em relação ao controle químico e à testemunha. É interessante observar que a testemunha não diferiu dos outros tratamentos e também do controle químico. Isto leva a refletir sobre a eficiência do controle químico. A lavoura em questão estava em ano de boa produção o que dilui o dano causado pela broca devido à maior ocorrência de frutos. É também uma área onde não é realizado o controle da broca. Esta pequena população pode também ter sido responsável ou contribuído para que não tenha ocorrido uma diferença entre os tratamentos e entre estes e a testemunha. Com relação ao número de frutos brocados, com broca, independentemente do estágio de desenvolvimento do inseto e do número de insetos/estágios observa-se que houve uma tendência de aumentar o número de frutos com broca em relação ao total de frutos brocados (Tabela 4). Ao analisarmos o número dos diferentes estágios, nos frutos brocados, nos diferentes tratamentos, constatamos que a testemunha foi a que apresentou o menor número total de estágios da broca seguida pelo endossulfan e pelo tratamento polvilh. 16 kg/ha (Tabela 5). Este resultado está associado ao número de frutos brocados que foi também menor nestes tratamentos na última avaliação. Assim, avaliando o número médio de estágios para cada 1 % dos frutos brocados constatamos que as médias são bem mais próximas nos diferentes tratamentos confirmando que houve uma relação entre o total de estágios e a porcentagem de frutos brocados e que os tratamentos não influenciaram estatisticamente a ocorrência de maior número de insetos. Finalmente a avaliação do peso médio de 100 frutos mostrou

que também não ocorreu diferença estatística entre os tratamentos o que era esperado pelos resultados dos outros parâmetros avaliados.

Tabela 5 – Número médio (\pm EP) de ovos, larvas, pupas e adultos, total médio e % de frutos brocados na última avaliação aos 194 dias após o florescimento. Londrina 2007/2008.

TRATAMENTOS*	Diferentes estágios									% de frutos brocados	Estágios p/cada 1% dos frutos
	Ovos	\pm EP	Larvas	\pm EP	Pupas	\pm EP	Adultos	\pm EP	Total		
1-Pul.2 kg	43,75	\pm 37,47	19,50	\pm 13,04	4,50	\pm 2,72	21,75	\pm 14,25	89,50	1,88	47,61
2-Pul.4 kg	56,25	\pm 17,24	40,50	\pm 17,14	6,00	\pm 3,34	13,50	\pm 5,33	116,25	2,07	56,16
3-Polv. 8 kg.	94,75	\pm 49,24	64,00	\pm 33,38	11,00	\pm 7,55	19,75	\pm 8,20	189,50	2,51	75,50
4-Polv.16kg.	42,75	\pm 9,59	20,00	\pm 5,05	3,75	\pm 2,25	8,50	\pm 1,85	75,00	1,33	56,39
5-Endossulfan 0,5%.	31,50	\pm 11,00	27,75	\pm 11,20	0,25	\pm 0,25	20,25	\pm 10,20	79,75	1,23	64,84
6-Testemunha.	30,00	\pm 12,01	20,00	\pm 6,96	2,75	\pm 1,11	10,00	\pm 3,49	62,75	1,27	49,41

*por ha.

Os resultados acima descritos permitem inferir que o fungo *B. bassiana* não controlou de forma eficiente a população da broca quando esta se encontrava em elevadas populações provavelmente pela pressão da população das áreas adjacentes (Safrá 2006-07). Também pôde-se observar que a dosagem de 0,5 ou de 1,0 g de conídios/L de calda não mostrou diferenças no controle. Os dados obtidos na safrá 2006-07, mostraram ainda a necessidade de se fazerem aplicações em áreas maiores para a experimentação a campo diminuindo a influência das áreas não tratadas sobre as tratadas. Já na safrá 2007-08 os resultados permitem inferir que o fungo *B. bassiana* não possibilitou o aumento da população de broca nas condições estudadas. Também o inseticida endossulfan não foi diferente do fungo na manutenção da população da broca em níveis baixos. Entretanto, pela baixa população de broca na testemunha os resultados ficam comprometidos. Temos observado no decorrer dos anos de experimentação a campo que nem o fungo nem o inseticida foram eficientes no controle da broca quando em elevadas populações como quando em baixas populações. Infelizmente não tivemos ainda oportunidade de testar a tecnologia do fungo em condições de infestação que promovesse uma diferença estatística entre a testemunha e os tratamentos, quer seja o tratamento químico ou o biológico. Quando em altas populações de broca, como observado na safrá 2006/07, acreditamos que houve uma “inundação” ou pressão da população da broca das áreas não tratadas, vizinhas às parcelas/blocos para as tratadas fazendo com que no final do experimento todos os tratamentos apresentassem elevada população. Já nos anos de menor pressão populacional como na safrá 2007/08 não foi possível avaliar, de forma satisfatória os diferentes tratamentos por ter ocorrido uma população da broca relativamente baixa e a cultura estar em ano de boa produtividade, diluindo o dano. Outro fator que pode ter contribuído para a não ocorrência de diferença entre os tratamentos pode estar associado com a grande variabilidade entre os blocos quando ao ataque de broca o que pode ser confirmado pelo elevado erro padrão da média (EP) para todas as avaliações, no segundo ano de experimentação. Este aspecto é também importante e deve ser estudado para que a metodologia de testes de controle do inseto seja adequada e possa refletir o que realmente ocorre no campo, quando os tratamentos são aplicados.

Assim, novos estudos a campo são necessários para que possamos chegar a resultados que mostrem se existe ou não diferença de eficiência de controle entre os tratamentos e a testemunha e entre o tratamento químico e o biológico. Estes estudos continuam sendo realizados na atual safrá 2008-09.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, B.S. Fungos entomopatogênicos. In: **Controle Microbiano de Insetos**. 2.ed. Piracicaba: FEALQ. p. 289-381, 1998.
- NEVES, P.M.O.J.; KOGUISHI, L.; MATSUMOTO, A.; SANTORO, P.H.; CAVAGUCHI, S.A. Utilização de *Beauveria bassiana* no controle da broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) em lavoura de café no Norte do Paraná. In: **SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 4. Resumos**, Londrina. EMBRAPA, v.1, CD, 2005.

VI Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil

Tabela 4. Porcentagem média (\pm EP) de frutos brocados e com broca do total de frutos amostrados, nas diferentes avaliações e peso médio de 100 frutos na colheita em cada tratamento. Londrina 2007/2008.

TRAT**	Avaliações dias após a principal florada (DAF) e data														Peso 100 frutos (g)	
	18/12/2007				24/01/2008				07/03/2008				26/05/2008 Colheita			
	Bdos	\pm EP	c/broca	\pm EP	Bdos	\pm EP	c/broca	\pm EP	Bdos	\pm EP	c/broca	\pm EP	Bdos	\pm EP		c/ broca
1-Pul.2 kg	0,73	\pm 0,55a*	0,29	\pm 0,29	0,49	\pm 0,01a	0,24	\pm 0,14	0,50	\pm 0,35a	0,25	\pm 0,14	1,88	\pm 0,85a	1,88	79,5 a \pm 2,7
2-Pul.4 kg	0,52	\pm 0,19a	0,00	\pm 0,00	0,22	\pm 0,13a	0,12	\pm 0,12	0,37	\pm 0,37a	0,25	\pm 0,25	2,07	\pm 0,91a	2,07	80,8 a \pm 1,5
3-Polv. 8 kg.	0,13	\pm 0,13a	0,13	\pm 0,13	0,58	\pm 0,13a	0,58	\pm 0,13	1,79	\pm 0,83a	1,53	\pm 0,70	2,51	\pm 0,72a	2,51	81,7 a \pm 3,7
4-Polv. 16kg.	0,13	\pm 0,13a	0,13	\pm 0,13	0,75	\pm 0,20a	0,64	\pm 0,20	0,38	\pm 0,24a	0,25	\pm 0,14	1,33	\pm 0,22a	1,33	85,2 a \pm 1,6
5-Endoss. 0,5%.	0,00	\pm 0,00a	0,00	\pm 0,00	0,24	\pm 0,14a	0,12	\pm 0,12	1,49	\pm 0,63a	1,00	\pm 0,45	1,23	\pm 0,37a	1,23	80,8 a \pm 1,8
6-Testemunha.	0,34	\pm 0,34a	0,23	\pm 0,23	0,49	\pm 0,21a	0,37	\pm 0,12	0,52	\pm 0,30a	1,51	\pm 0,13	1,27	\pm 0,44a	1,27	81,5 a \pm 4,6

*Porcentagens seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste Tukey a 5% de significância. **por ha.