

INCIDÊNCIA DO BICHO-MINEIRO DO CAFEIEIRO EM LAVOURA IRRIGADA SOB PIVÔ CENTRAL¹

Anselmo Augusto de Paiva Custódio², Jair Campos Moraes³, Adriano Augusto de Paiva Custódio⁴, Luiz Antônio Lima⁵, Manoel Alves de Faria⁶, Natalino Martins Gomes⁷

(Recebido: 26 de maio de 2008; aceito: 15 de setembro de 2008)

RESUMO: Entre as pragas que ocasionam perdas na cafeicultura (*Coffea arabica* L.), o bicho-mineiro do cafeeiro (BMC) [*Leucoptera coffeella* (Guérin-Ménéville & Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae)] é responsável por decréscimos indiretos significativos na produção. Com os efeitos negativos da escassez hídrica e má distribuição de chuvas nos últimos anos, tem crescido, por parte dos produtores em Minas Gerais, a cafeicultura irrigada, destacando-se o cultivo sob pivô central. Entretanto, ainda pouco se conhece no sul de Minas sobre o comportamento desse inseto-praga com o uso dessa tecnologia. Objetivou-se, com este trabalho, verificar a incidência do BMC, em lavoura irrigada por aspersão tipo pivô central, submetida a diferentes lâminas de água. O estudo foi realizado na área experimental do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras, em cafeeiro adulto com 1,6 ha da cultivar Rubi (MG 1192), suscetível ao BMC, implantado em março de 1999, com espaçamento de 3,5 x 0,8 m. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com três repetições e seis tipos de lâminas de água nas parcelas, que corresponderam aos tratamentos (60%, 80%, 100%, 120% e 140% da evaporação do tanque Classe “A” – ECA), além do tratamento não irrigado (testemunha) e épocas de avaliação nos 12 meses do ano, em esquema fatorial (6 x 12) e três repetições. Fez-se a avaliação do bicho-mineiro em folhas do cafeeiro, observando-se as injúrias pertinentes ao ataque do inseto-praga, em intervalos médios de 23 dias, no período de abril de 2004 a junho de 2006. A parcela foi composta por 8 plantas úteis, amostrando-se ao acaso 10 ramos plagiotrópicos do terço médio superior da planta, sendo 5 ramos da face norte e 5 ramos da face sul. Foram coletadas duas folhas localizadas no terceiro e/ou quarto par de folhas por ramo, o que totalizou 160 folhas amostradas por parcela. Os dados médios de folhas minadas coletados em cada avaliação foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$, submetidos à análise de variância. Houve interação significativa de lâminas de irrigação e face da planta para incidência do BMC. Houve maior incidência do BMC no tratamento não irrigado e menor incidência na maior lâmina de irrigação (140% ECA), sendo também observada maior ocorrência do inseto-praga na face norte da planta. Houve dois ligeiros picos de incidência do BMC: um no mês de janeiro e outro no mês de julho, com maior índice do inseto-praga no mês de janeiro.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, irrigação, *Leucoptera coffeella*, MIP.

THE LEAF-MINER (*Leucoptera coffeella*) INCIDENCE IN COFFEE CULTURE (*Coffea arabica*) UNDER CENTRAL PIVOT IRRIGATION

ABSTRACT: The leaf-miner (LM) [*Leucoptera coffeella* (Guérin-Ménéville & Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae)] is one of the most powerful parasites for the coffee plants (*Coffea arabica* L.), being responsible for high economic losses to coffee farmers. In the last years, the adoption of irrigation systems have been becoming a common practice in Brazilian coffee farms, mainly center pivot irrigation. The principal factors that contribute to the increase of irrigated fields are the negative effects of bad rain distribution and hydric scarceness. However, there is data describing the behavior of this parasite in irrigated crops. The aim of this work was to verify the incidence of LM in a coffee fields submitted to a center pivot irrigation system with different water depths applied. The research was carried out in a experimental field with total area of 1,6 ha located in the Engineering Department of the Federal University of Lavras. The coffee trees susceptible to LM were planted in 1999, each plot with 3,5m x 0,8m of space between plants. The work was designed in randomized block model and treatments analyzed were 6 water depths applied (0, 60, 80, 100, 120 and 140% of evaporation of the class A tank-ECA) in different periods of evaluation, in a factorial scheme (6 x 12) with 3 repetitions. The LM

¹Projeto financiado pelo PNP&D/CAFÉ – EMBRAPA (19.2002.317-05).

²Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Engenharia Agrícola/Engenharia de Água e Solo, Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – b1uflagro@yahoo.com.br

³Professor, Doutor, Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – jcmoraes@ufla.br

⁴Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia/Fitopatologia, Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – augustospu@yahoo.com.br

⁵Professor, PhD, Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – lalima@ufla.br

⁶Professor, Doutor, Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – mafaria@ufla.br

⁷Professor, Doutor, Escola Agrotécnica Federal Antônio José Teixeira – Cx. P. 09 – Distrito de Ceraíma – Zona Rural – 46430-000 – Guanambi, BA – natalagricola@yahoo.com.br

infection in the plants was verified by visual evaluation of leaf damages caused by the parasite. The analyzes were proceeded in intervals of 23 days, from April of 2004 to March of 2006. Each experimental group was composed of eight plants. Ten plagiotropics branches were sampled in the medium parte of tree, being five of the south and five of the north side of the plant. Two leaves located in the thrith or fourth pair of each branch was collected, in total of 160 leaves per experimental group. The mean dates of percentage of mined leaves were transformed using the formula $\sqrt{x+0,5}$ and an analysis of variance was made. The results showed a significant interaction between water depths and LM incidence. The higher incidence of LM infection was observed in no irrigated plants. The experimental group submitted 140% ECA showed lower LM parasitism. The higher amount of the insects was observed in the north side of plants. Two peaks of LM incidence occurred, in January and July, with high number in the first.

Key words: Coffee arabica, irrigation, Leucoptera coffeella, IPM.

1 INTRODUÇÃO

Considerado como o maior exportador e produtor de café, o Brasil possui estimativa de produção para o ano agrícola 06/07 de 41,57 milhões de sacas de 60 kg do produto beneficiado, sendo também o segundo mercado consumidor. Tido como uma das principais atividades agrícolas da região sul de Minas Gerais, a cafeicultura ocupa lugar de destaque em razão da geração de divisas e empregos proporcionados à região ao longo dos anos. Representando, aproximadamente por 50% da produção nacional de café, estima-se que mais da metade do café produzido em Minas Gerais, ou seja, 21,14 milhões de sacas na safra 06/07, tenha sido colhido nas regiões sul e oeste do Estado (AGRIANUAL, 2007).

Após tornar-se o primeiro produtor mundial de café, posição que ocupa desde 1845, a produtividade da cafeicultura brasileira tem sido severamente diminuída, tanto por fatores climáticos como fitossanitários (AVILÉS, 1991). O uso da prática de irrigação em cafezais tem crescido significativamente nos últimos anos, devido às adversidades climáticas observadas em muitas regiões cafeeiras do país. Vários são os equipamentos de irrigação utilizados para suprir as necessidades hídricas dessa cultura, destacando-se os sistemas de irrigação por gotejamento e pivô central (ESPÍNDULA NETO et al., 2003).

Coelho (2005), trabalhando com épocas de irrigação, parcelamentos de adubação e custo de produção do cafeeiro 'Catuaí' na região de Lavras - MG, concluiu que a irrigação somada à fertirrigação representam de 5% a 12% do custo de produção da atividade cafeeira. Uma cultura, quando irrigada, fica submetida a um microclima diferenciado em relação ao cultivo em regime de sequeiro. Isso resulta em características peculiares do cultivo em relação aos

aspectos fitotécnicos, fisiológicos e fitossanitários, incluindo, neste último, aqueles relacionados ao ataque de pragas. Dessa forma, para as culturas irrigadas, devem ser feitos estudos nos quais se relacionem, se possível, níveis de aplicação de água e variações apresentadas com relação aos aspectos de doença e pragas (MEIRELES et al., 2001).

Foi observado no Triângulo Mineiro que a intensidade da ferrugem do cafeeiro foi maior em lavouras irrigadas por aspersão, tipo pivô central e mangueira plástica perfurada, quando comparado ao sistema gotejamento ou ao tratamento sem irrigação. Devido ao molhamento foliar, ocorreu a formação de microclima favorável ao progresso da ferrugem, que apresentou comportamento cíclico, com reinoculação freqüente do patógeno. Dessa forma, o sistema de irrigação utilizado também pode interferir no progresso da doença (JULIATTI et al., 2000). Com o manejo do tempo, aumentando o intervalo entre irrigações e, realizando-as em período noturno, quando, geralmente o orvalho já está depositado, o período de molhamento foliar seria retardado e, conseqüentemente, o progresso de doenças (VALE et al., 2004).

Gomes et al. (2002) avaliaram no mesmo local deste experimento, o efeito de diferentes lâminas de irrigação, aplicada via pivô central, na incidência da ferrugem do cafeeiro. Os autores observaram menor incidência da ferrugem em lâminas acima de 100% ECA, devido, provavelmente, à lavagem dos esporos nas folhas infectadas, diminuindo a incidência da ferrugem. Entretanto, ainda citam esses autores que lâminas abaixo de 100% da ECA funcionaram como agente disseminador dos urediniósporos do fungo, dentro da própria planta, proporcionando maior progresso da doença.

Custódio (2008) avaliou, durante a safra 2004/2005 e 2005/2006, a incidência e a severidade da ferrugem e a incidência da cercosporiose em cafeeiro,

irrigado via pivô central, no mesmo local. Segundo o autor, o maior progresso para incidência da ferrugem ocorreu no tratamento não irrigado e o menor, na lâmina de 140% ECA. Já o maior progresso para severidade da ferrugem ocorreu na lâmina de 80% ECA e o menor, também na lâmina de 140% ECA, ambas para safra 2004/2005. Com relação à cercosporiose do cafeeiro, o maior progresso para incidência ocorreu na lâmina de 100% ECA e a menor no tratamento não irrigado (safra 2004/2005). O mesmo autor acima ainda cita que houve maior progresso para incidência e severidade da ferrugem na face sul da planta, para os dois anos avaliados e houve maior progresso para incidência da cercosporiose na face norte da planta, safra 2004/2005.

Avaliando a incidência da cercosporiose no Triângulo Mineiro, Juliatti et al. (1998) observaram maior incidência da cercosporiose em lavoura irrigada por pivô central, quando comparada ao sistema de gotejamento. A presença da água fornecida pela irrigação, principalmente por aspersão, modifica o microclima da lavoura, alterando as condições do ambiente, estendendo o período de molhamento foliar. Esse fator contribui para aumentar a taxa de progresso da doença (CARVALHO & CHAULFOUN, 2000; VALE et al., 2004).

Nos anos de 1860 a 1862, ocorreram surtos severos e generalizados do BMC [*Leucoptera coffeella* (Guérin-Ménéville & Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae)], sendo esse o primeiro inseto-praga a atacar a cafeicultura brasileira. Posteriormente, em 1913, agravaram-se os problemas fitossanitários com o aparecimento da broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867) (Coleoptera: Scolytidae), tornando-se ainda mais prejudiciais com as práticas culturais e fungicidas utilizados no controle da ferrugem do cafeeiro. Dessa maneira, na década de setenta, o BMC constituiu-se em praga-chave da cultura do café, dessa vez de forma contínua, não se restringindo apenas aos períodos secos do ano como de ocorrência comum, mas também atacando durante a época das chuvas (AVILÉS, 1991).

Villacorta (1975, 1980), estudando a flutuação populacional do bicho-mineiro do cafeeiro na cultivar Mundo Novo, em plena produção no norte do Paraná, observou que a população é afetada principalmente pelo regime pluviométrico, além da temperatura, produzindo uma grande mortalidade do inseto. Em

estudo da dinâmica populacional do BMC em três cultivares de *Coffea arabica* L., na região de Monte Alto-SP, Nascimento (2002) demonstrou que a praga foi mais abundante durante os meses de abril até o início de junho, sendo na segunda semana do mês de maio o maior pico populacional.

Meireles et al. (2001), avaliando a infestação do BMC submetido a diferentes níveis de déficit hídrico em casa-de-vegetação na cultura do cafeeiro, observaram que há maiores infestações da praga em plantas mantidas com maior déficit hídrico. O menor período de molhamento foliar pode ser determinado pelo maior tempo de exposição das folhas ao sol. Assim sendo, observa-se que, para a latitude de 33°S, mais próxima à realidade de Lavras - MG, ocorre maior exposição da radiação solar voltada ao hemisfério norte (VIANELLO & ALVES, 1991). Esse fato pode contribuir para a maior incidência do inseto-praga em plantas voltadas para a face norte.

Entre as estratégias de manejo integrado de pragas, a manipulação do ambiente natural da praga e/ou dos seus inimigos naturais pode ser efetiva na redução da população do inseto-praga (GRAVENA, 1983).

Zambolim et al. (2007) citam que o BMC é mais severo em regiões e períodos de seca; entretanto, em áreas onde se pratica a irrigação, como no cerrado mineiro e no oeste baiano, é comum ocorrer alta incidência de insetos-pragas, em razão das altas temperaturas predominantes. Os autores ainda concluem que o BMC é desfavorecido pela irrigação.

O BMC tem sido considerado o principal inseto-praga na cultura do café, podendo causar prejuízos na produção em mais de 50% (REIS et al., 1984; REIS & SOUZA, 1994). Porém, ainda pouco se conhece, principalmente no sul de Minas Gerais, sobre o efeito da irrigação sobre o BMC e possibilidades dessa tecnologia para o manejo de suas populações em lavoura irrigada por pivô central. Assim, objetivou-se com este trabalho estudar a incidência do BMC, em lavoura irrigada por aspersão, tipo pivô central, sob diferentes lâminas de irrigação no município de Lavras, sul de Minas Gerais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Plantas de *Coffea arabica* da cultivar Rubi MG-1192 foram instaladas em março de 1999, em nível, no espaçamento de 3,5 m entre linhas e 0,8 m entre plantas, com densidade de plantas de 3.571

plantas ha^{-1} , em área experimental do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras (Figura 1), situado à latitude de $21^{\circ}13'43''$ Sul, longitude de $44^{\circ}58'38''$ Oeste e altitude de 918 m. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho escuro e possui 14% de declividade, tendo as seguintes características químicas: pH em água, 4,6; matéria orgânica, $1,9 \text{ dag kg}^{-1}$; P disponível (Mehlich-1), $5,2 \text{ mg dm}^{-3}$; potássio, magnésio, alumínio totáveis de 0,3; 0,9 e $0,4 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, respectivamente; H + AL, $6,3 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; CTC a pH 7,0 de $8,6 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e saturação de base de 26,3%. A composição textural do solo na área experimental é muito argilosa, apresentando 22% de areia, 2% de silte e 76% de argila. Considerando a primeira camada de 0 a 25 cm, o solo possui umidade à capacidade de campo de $0,48 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$ e umidade no ponto de murcha permanente de $0,42 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$, densidade aparente média de $1,29 \text{ g.cm}^{-3}$ e densidade de partículas de $2,67 \text{ g.cm}^{-3}$. A região de Lavras, MG possui temperatura média anual de $19,4^{\circ}\text{C}$, precipitação média anual de 1529,7 mm e umidade relativa média de 76,2% (BRASIL, 1992).

De acordo com a classificação climática de Köppen, a região possui clima do tipo Cwa, caracterizado por ser subtropical com inverno seco

e chuvas predominantes de verão. A estação chuvosa na região estende-se no período de outubro a março; já a estação seca ocorre no período de abril a setembro (CASTRO NETO & VILELA, 1986).

A área de 1,6 ha foi irrigada por pivô central equipado com emissores tipo difusor (spray), distanciados aproximadamente a 2,20 m entre si e a 2,0 m acima das copas das plantas. Adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema fatorial (6 lâminas de água x 12 épocas de avaliação), e 3 repetições. A área foi dividida em dezoito segmentos formando ângulos de 20° , os quais constituíram as 18 parcelas. Os seis tratamentos correspondentes às lâminas de água aplicadas, em função do balanço entre a evaporação do tanque classe A (ECA) e precipitações (P), foram assim descritos: 60% (T2), 80% (T3), 100% (T4), 120% (T5) e 140% (T6) da ECA, e tratamento-testemunha (T1), não irrigado. No tratamento testemunha, o pivô central deslocava-se sobre as parcelas, sem aplicar lâmina de água. Quando o balanço era nulo ou a favor das precipitações, não se realizavam irrigações.

O monitoramento da evaporação do tanque classe A, base para os cálculos das lâminas a serem



Figura 1 – Vista do campo experimental. UFLA, Lavras, MG, 2007. Acessado em: <http://www.earth.google.com>

aplicadas, bem como os dados de precipitação, temperatura média e umidade relativa foram coletados diariamente na estação climatológica principal de Lavras, pertencente ao 5º Distrito de Meteorologia, em convênio com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e a UFLA, situada a uma distância de 380 metros do local do experimento. As irrigações, quando necessárias, foram realizadas em turnos de regas fixos às segundas, quartas e sextas feiras.

As diferentes lâminas de água correspondente aos tratamentos foram controladas mediante o ajuste da velocidade do pivô central (regulagem do percentímetro), sendo avaliado nos anos de 1999 e 2004, com coeficientes de uniformidade de Christiansen (CUC), respectivos de 83% e 88%, enquadrando-se esses coeficientes, conforme Bernardo et al. (2006), como de uniformidade ótima. Os tratamentos culturais foram feitos de maneira convencional, sem nenhum controle fitossanitário, e as adubações, realizadas de acordo com Santinato et al. (1996).

As avaliações da população do BMC foram realizadas no período compreendido entre abril de 2004 e março de 2006, totalizando 32 avaliações em um período de 24 meses, com intervalos médios de 23 dias entre avaliações. No esquema fatorial, foram consideradas como época as médias das avaliações correspondentes a cada mês do ano (janeiro a dezembro), para uma análise média de dois anos da incidência do BMC sob pivô central.

A avaliação do BMC foi realizada considerando todas as minas encontradas pelo método não destrutivo, feito na própria planta, amostrando-se ao acaso 10 ramos do terço médio ao ápice por planta, sendo cinco ramos para a face de exposição norte e cinco ramos para a face de exposição sul. Foram analisadas duas folhas localizadas no terceiro e/ou quarto par de folhas por ramo, nas 8 plantas por parcela, o que totalizou 160 folhas amostradas por parcela. As plantas de cada parcela situavam-se a um mesmo raio próximo a extremidade da lavoura (Figura 1).

Os dados médios de folhas minadas coletados em cada avaliação foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$, submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias (Tukey), a 5% de probabilidade pelo programa SAEG (UFV, 2000).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve pequena flutuação populacional do BMC quanto à incidência de folhas atacadas, de acordo com os valores médios mensais entre os dois anos avaliados e em relação à face norte e sul da planta (Figura 2 B). Embora os valores médios de folhas atacadas nos dois anos avaliados estivessem sempre abaixo de 12%, observou-se um comportamento homogêneo da incidência do BMC entre a face norte e sul da planta, com dois ligeiros picos em ambas as faces durante o ano, sendo um no mês de janeiro e outro no mês de julho, com maior incidência do inseto-praga (11%) no mês de janeiro (Figura 2 B).

Concomitantemente ao período de maior incidência do BMC no mês de janeiro, ocorreu um aumento expressivo dos valores de umidade relativa do ar e precipitação, registrando-se, respectivamente, valores médios de 77% e 249 mm entre os meses de dezembro e janeiro, sendo também observada temperatura média de 22°C (Figura 2 A). Esses resultados estão de acordo com Villacorta (1980), que também verificou que o período de maior densidade populacional do BMC ocorreu nos meses de novembro e janeiro, época essa após a ocorrência de chuvas.

Em seguida, nos meses de fevereiro e março, ocorreu diminuição das folhas atacadas pelo inseto-praga, sendo registrada incidência de apenas 2%, mantendo esse índice populacional até o mês de junho. A partir do mês de julho, houve um ligeiro aumento da incidência do BMC (6,25%), mantendo-se acima de 5% de incidência até o mês de outubro, exceção feita para a face sul no mês de setembro. Nesse período, caracterizado pela época seca, foram registrados baixos valores de umidade relativa, precipitação e também da temperatura média (Figura 2 A).

Resultados semelhantes foram obtidos por Reis et al. (1976), acompanhando a flutuação populacional do BMC por quatro anos em seis municípios mineiros da Zona Sul e Zona da Mata, como Lavras e Viçosa, respectivamente. Esses autores demonstraram que os maiores índices de ataque ocorreram na segunda quinzena de outubro, com ocorrência de lesões durante o ano todo, as quais começaram a aumentar, sensivelmente, nos meses de maio e junho, que foi um período de baixa precipitação pluvial.

É importante destacar o fato de que, no final do período de seca (setembro), foi registrada menor

incidência do BMC na face das plantas voltadas ao sul (2%), quando comparado à face norte (6%). Isso ocorre, possivelmente, pelo fato de o maior período de molhamento foliar contribuir com a formação de um microclima mais úmido, devido à menor exposição à luz solar, sendo desfavorável a ocorrência do inseto-praga.

Parra & Nakano (1976) observaram que as amostragens para o estabelecimento de nível de dano econômico do BMC, tanto no período seco do ano como no chuvoso, devem levar em consideração as folhas expostas ao sol, como evidenciado no presente estudo.

Avilés (1991) concluiu que a época de maior infestação de BMC ocorreu durante o período seco do ano, de março a maio, período durante o qual há

ocorrência de déficit hídrico e que a infestação do BMC é maior nos ramos da face norte, em relação aos ramos da face sul, o que também foi constatado na área experimental.

Santinato et al. (2007), em lavoura de café sob pivô central no oeste baiano, de forma similar ao presente trabalho, citam haver variações da infestação do BMC no decorrer do ano e concluíram que os fatores ambientais exerceram grande influência nos níveis populacionais, mas que outros fatores devam ser levados em consideração, como a adubação e inimigos naturais.

Contudo, no presente experimento, observou-se que mesmo na época mais propícia à infestação do inseto-praga, a média de folhas minadas ficou abaixo de 12%, sendo o nível de controle

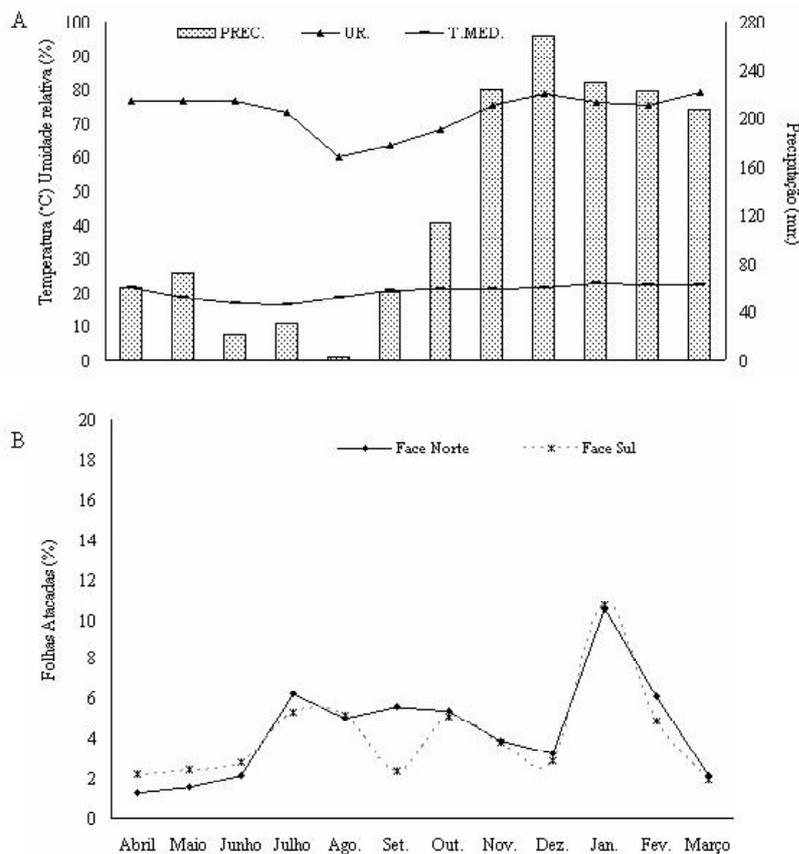


Figura 2 – Comportamento médio das variáveis climatológicas entre avaliações (A) e valores médios mensais da incidência de *Leucoptera coffeella* (B), em cafeeiro irrigado por pivô central, no período avaliado de abril de 2004 a março de 2006. UFLA, Lavras, MG, 2008.

recomendado para o BMC de 30% de folhas minadas com lesões intactas (GRAVENA, 1983). Assim sendo, verifica-se que o BMC em cafeeiros irrigados sob pivô central em Lavras ocorre durante todos os meses do ano, porém em baixos níveis de infestação.

Dessa forma, a realização de amostragens para o monitoramento fitossanitário do cafezal é importante para a tomada da decisão quanto ao controle químico, pois muita das vezes poderá ser desnecessária a aplicação de inseticidas, uma vez

que o índice populacional do BMC pode estar muito abaixo do nível de dano econômico, por estar sendo controlado naturalmente por agentes bióticos e abióticos.

Houve efeito significativo das lâminas de irrigação para incidência do BMC apenas para os ramos com exposição norte (Tabela 1), onde também ocorreu maior incidência do inseto-praga (Figura 3), como anteriormente constatado por Avilés (1991).

Esse resultado justifica-se devido à maior exposição à radiação solar, menor período de

Tabela 1 – Resumo da análise de variância contendo a soma de quadrados (S.Q.) e o quadrado médio (Q.M.), para incidência em porcentagem de folhas minadas por *Leucoptera coffeella* em cafeeiro para a face de exposição norte e sul da planta, em função de diferentes lâminas de irrigação. UFLA - Lavras, MG, 2008.

Face Norte						
F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Significância	
Total	215	3214,334	-	-	-	
Total da redução	83	2117,097	25,50720	3,07	0,0000	
Bloco	2	127,7401	63,87003	5,44	0,0054	
Lâmina de irrigação (L)	5	142,5088	58,50175	2,43	0,0386*	
Erro (a)	10	117,4720	11,74720			
Época (E)	11	1318,696	119,8815	14,42	0,0000	
E x L	55	410,6802	7,466913	0,90	*****	
Resíduo	132	1097,236	8,312397	-		
C.V. (%)	53,71					
Média Geral	5,37					
Face Sul						
F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Significância	
Total	215	2500,774	-	-	-	
Total da redução	83	1545,149	18,61625	2,57	0,0000	
Bloco	2	63,25576	31,62788	4,50	0,0128	
Lâmina de irrigação (L)	5	43,93586	8,787172	1,25	0,2890 ^{ns}	
Erro (a)	10	70,23335	7,023335			
Época (E)	11	1061,931	96,53916	13,33	0,0000	
E x L	55	305,7928	5,559869	0,77	*****	
Resíduo	132	955,6251	7,239584	-		
C.V. (%)	59,89					
Média Geral	4,49					

^{ns} Não significativo; * Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey

molhamento foliar e maior ressecamento das folhas voltadas para a face norte. Como consequência, houve a formação de um ambiente favorável à incidência do BMC.

No desdobramento da interação de lâminas de irrigação dentro da exposição norte, o modelo polinomial forneceu o melhor ajuste ($R^2 = 0,89$) para explicar o comportamento biológico do sistema (Figura 4).

Embora a porcentagem de folhas atacadas pelo BMC tenha sido inferior a 12%, observa-se que o maior ataque ocorreu na face norte (11,24%), no tratamento não irrigado. Já entre os tratamentos irrigados, houve redução linear da incidência do

BMC com o fornecimento de maiores lâminas de irrigação, sendo registrada a menor incidência (6,52%) na maior lâmina de irrigação (140 % ECA). Esses resultados estão de acordo com Zambolim et al. (2007), que citam ser o bicho-mineiro desfavorecido pela irrigação.

A ocorrência do BMC está condicionada a fatores climáticos, sistema de condução da lavoura, presença ou ausência de inimigos naturais, entre outros, e a atuação desses fatores de forma conjunta ou isolada pode determinar diferentes níveis de ocorrência do inseto-praga (PARRA et al., 1977, 1981; REIS & SOUZA, 1986, 1998).

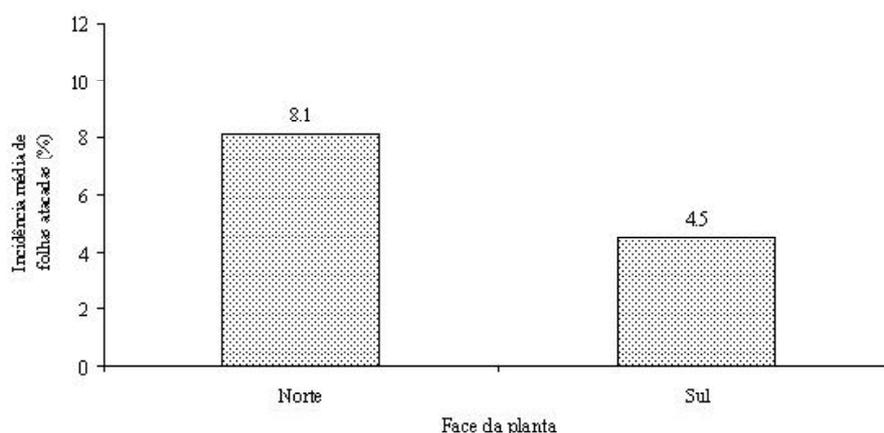


Figura 3 – Incidência média em porcentagem de folhas atacadas por *Leucoptera coffeella*, em cafeeiros sobre a face da planta, nas diferentes lâminas de irrigação no período de março de 2004 a junho de 2006. UFLA, Lavras, MG, 2008.

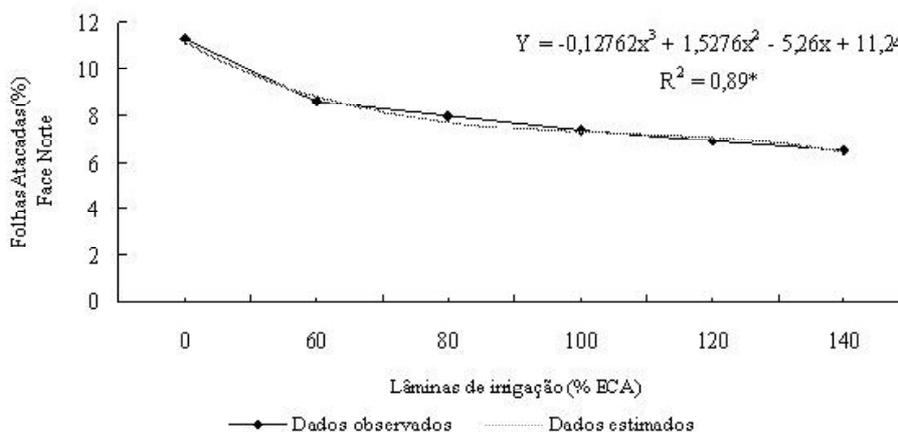


Figura 4 – Porcentagem de folhas atacadas por *Leucoptera coffeella* em cafeeiro no desdobramento de lâminas de irrigação na face norte da planta, período de março de 2004 a junho de 2006. UFLA, Lavras, MG, 2008.

É conveniente ressaltar que, apesar de a diferença encontrada entre os valores ser sustentada pela literatura (AVILÉS, 1991), a baixa incidência do inseto-praga e suas variações podem levar a um resultado estatístico não-significativo.

Recomenda-se, portanto, ao final deste estudo, que os fatores ambientais associados a tratamentos culturais desenvolvidos e a ocorrência de inimigos naturais devam ser realizados para melhor avaliar a influência da irrigação e seus efeitos populacionais no comportamento do bicho-mineiro do cafeeiro em lavoura irrigada.

4 CONCLUSÕES

Para as condições de Lavras (MG), após uma análise média no período em estudo de dois anos avaliando a incidência do bicho-mineiro do cafeeiro irrigado sob pivô central, conclui-se que:

a) A incidência do bicho-mineiro foi influenciada por diferentes lâminas de irrigação, tipo aspersão, sob pivô central.

b) Houve efeito significativo entre as lâminas de irrigação na incidência do bicho-mineiro apenas para a face de exposição norte das plantas.

c) A incidência do bicho-mineiro ocorreu durante todos os meses do ano, porém em população muito abaixo daquela determinada como sendo o nível de dano econômico.

5 AGRADECIMENTOS

Ao professor Adjunto do Departamento de Engenharia da UFLA, Luis Artur Alvarenga Vilela (*in memoriam*), pelo apoio na instalação e condução dos primeiros anos do experimento.

Ao Departamento de Ciências Exatas da UFLA, na pessoa do professor Ph.D. João Domingos Scalon, pelo auxílio com as análises estatísticas.

Ao Departamento de Engenharia da UFLA, por disponibilizar a área experimental do pivô central para o desenvolvimento deste trabalho científico, e ao Setor de Agrometeorologia, por disponibilizar os dados climatológicos.

Ao Conselho Nacional de Pesquisas e Desenvolvimento Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsas de estudos ao primeiro e terceiro autor, ex-alunos do curso de Agronomia da UFLA, e por fomentar a execução deste experimento junto ao

Consórcio Brasileiro de Pesquisas e Desenvolvimento do Café (CBP & D - Café).

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. *Anuário da agricultura brasileira*. 12. ed. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativos, 2007. 232 p.

AVILÉS, D. P. *Avaliação das populações do bicho-mineiro do cafeeiro *Perileuoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) e de seus parasitóides e predadores: metodologias de estudo e flutuação estacional*. 1991. 127 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1991.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. *Manual de irrigação*. 8. ed. Viçosa: UFV, 2006. 625 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. *Normais climatológicas: 1961-1990*. Brasília, DF: 1992. 84 p.

CARVALHO, V. L. de; CHAULFOUN, S. M. *Doenças do cafeeiro: diagnose e controle*. Belo Horizonte: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, 2000. 44 p.

CASTRO NETO, P.; VILELA, E. de A. Veranico: um problema de seca no período chuvoso. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 12, n. 138, p. 59-62, 1986.

COELHO, G. *Épocas de irrigação, parcelamentos de adubação e custo de produção do cafeeiro 'Catuaí' na região de Lavras – MG*. 2005. 107 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

CUSTÓDIO, A. A. de P. *Epidemiologia da ferrugem e da cercosporiose em cafeeiro irrigado sob pivô central*. 2008. 71 p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.

ESPÍNDULA NETO, E.; MANTOVANI, E. C.; OLIVEIRA FILHO, D.; SILVEIRA, S. de F. R.; RAMOS, M. M. Manejo racional da água de irrigação na cafeicultura irrigada por pivô central e gotejamento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISAS EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 6., 2003, Araguari. *Anais...* Uberlândia: ICIAG/UFU, 2003. v. 1, p. 151.

- GOMES, N. M.; CHALFOUN, S. M.; MARTINS, C. P.; VILELA, L. A. A. Evolução da ferrugem (*H. vastatrix* Berk. & Br.) do cafeeiro (*C. arabica* L.) sob diferentes regimes de irrigação por pivô central. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 28., 2002, Caxambu, MG. **Anais...** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2002. p. 222-224.
- GRAVENA, S. Táticas de manejo integrado do bicho mineiro do cafeeiro *Perileuoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842): I. dinâmica populacional e inimigos naturais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 12, p. 61-71, 1983.
- JULIATTI, F. C.; MOREIRA, J. C.; MENDONÇA, F. C.; SANTOS, C. M. dos. Incidência e severidade da ferrugem em lavoura cafeeira conduzida sob diferentes sistemas de irrigação e lâminas d'água. In: CONGRESSO DE PESQUISAS DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas, MG. **Resumos...** Brasília, DF: Embrapa CAFÉ/Minasplan, 2000. v. 2, p. 211-214.
- JULIATTI, F. C.; SILVA, A. da; PEIXOTO, A. S.; MOREIRA, J. C.; SANTOS, C. M. Incidência de *Cercospora coffeicola* no café irrigado de Araguari-MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 24., 1998, Poços de Caldas, MG. **Resumos...** Poços de Caldas: MAPA/PROCAFÉ, 1998. p. 212-213.
- MEIRELES, D. F. de; CARVALHO, J. de A.; MORAES, J. C. Avaliação da infestação do Bicho-Mineiro e do crescimento do cafeeiro submetido a diferentes níveis de déficit hídrico. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 2, p. 371-374, mar./abr. 2001.
- NASCIMENTO, A. F. **Dinâmica populacional de *Leucoptera coffeellum* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) em cafeeiros e *Phyllocnistis citrella* Stainton 1856 (Lepidoptera: Gracillariidae) em citros e ocorrência de parasitóides.** 2002. 65 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.
- PARRA, J. R. P.; GONÇALVES, W.; GRAVENA, S.; MARCONATO, A. R. Parasitos e predadores do bicho-mineiro *Perileuoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) em São Paulo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 6, n. 1, p. 138-143, 1977.
- PARRA, J. R. P.; GONÇALVES, W.; PRECETTI, A. A. C. M. Flutuação populacional de parasitos e predadores de *Perileuoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) em três localidades do Estado de São Paulo. **Turrialba**, San José, v. 4, p. 357-364, 1981.
- PARRA, J. R. P.; NAKANO, O. Determinação do nível de dano econômico de *Perileuoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera Lyonetiidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 4., 1976, Caxambu, MG. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1976. p. 1.
- REIS, P. R.; LIMA, J. O. G. de; SOUZA, J. C. de. Flutuação populacional do “Bicho Mineiro” das folhas do cafeeiro, *Perileuoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera Lyonetiidae) nas regiões cafeieiras do Estado de Minas Gerais e identificação de inimigos naturais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 4., 1976, Caxambu, MG. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1976. 315 p.
- REIS, P. R.; SOUZA, J. C. Influência das condições do tempo sobre as populações de insetos e ácaros. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n. 138, p. 25-30, 1986.
- REIS, P. R.; SOUZA, J. C. de. Manejo integrado do bicho-mineiro das folhas do cafeeiro e seu reflexo na produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 20., 1994, Guarapari, ES. **Resumos...** Guarapari: PROCAFÉ-DNAC, 1994. p. 23-24.
- REIS, P. R.; SOUZA, J. C. Manejo integrado das pragas do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 193, p. 17-25, 1998.
- REIS, P. R.; SOUZA, J. C. de; MELLES, C. C. A. Pragas do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n. 109, p. 26-57, 1984.
- SANTINATO, R.; FERNANDES, A. L. T.; FERNANDES, D. R. **Irrigação na cultura do café.** Campinas: Arbore, 1996. 146 p.
- SANTINATO, R.; MOREIRA, W. V.; TAMAI, M. A.; ANTÔNIO, G. A. C. d'; SILVA, V. A.; CARLOS FILHO, A. Flutuação populacional do Bicho Mineiro (*Leucoptera coffeella*) na região oeste da Bahia nas safras de 2005 e 2006. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 33., 2007, Lavras, MG. **Resumos...** Lavras: MAPA/PROCAFÉ, 2007. p. 342-343.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 8.1. Viçosa, MG, 2000. Manual do usuário.

VALE, F. X. R. do; ZAMBOLIM, L.; COSTA, L. C.; LIBERATO, J. R.; DIAS, A. P. da S.; Influência do clima no desenvolvimento de doenças de plantas. In: VALE, F. X. R. do; JESUS JÚNIOR, W. C. de; ZAMBOLIM, L. (Eds.). **Epidemiologia aplicada ao manejo de doenças de plantas**. Belo Horizonte: Perfil, 2004. cap. 2, p. 49-87.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa, MG: UFV, 1991. 449 p.

VILLACORTA, A. Fatores que afetam a população de *Perileuoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) no

norte do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 3., 1975, Curitiba, PR. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1975. p. 121-122.

VILLACORTA, A. Alguns fatores que afetam a população estacional de *Perileuoptera coffeella* Guérin-Mèneville, 1842 (Lepidoptera: Lyonetiidae) no norte do Paraná, Londrina, PR. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 9, p. 23-32, 1980.

ZAMBOLIM, L.; SOUZA, A. F.; MANTOVANI, E. C. Influência da irrigação no progresso de doenças e pragas do cafeeiro. **ITEM - Irrigação & Tecnologia Moderna**, Brasília, n. 73, p. 67-76, 2007.