

OCORRÊNCIA DO TRIPES DA PIMENTA (*Scirtothrips dorsalis* Hood, [Thysanoptera: Thripidae]) EM CACAUEIRO (*Theobroma cacao* L.)

*Kazuiyuki Nakayama*¹, *Mariana Flores Lindner*²

¹CEPLAC/CEPEC - km 22, Rodovia Ilhéus/Itabuna, 45600-970, Ilhéus, Bahia, Brasil. kazuocplac@gmail.com; ²Av. Paulo Gama, 110 - Bairro Farroupilha - Porto Alegre, RS. mflindner@hotmail.com

Este trabalho relata a primeira ocorrência do tripses da pimenta *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae) em cacaueiro (*Theobroma cacao* L.), no estado da Bahia, Brasil. Revisa aspectos da dispersão global, de algumas características biológicas e da interação dinâmica populacional versus fatores climáticos. Visando o desenvolvimento de sistema de amostragem descreve os principais sintomas do ataque do inseto nas folhas e frutos do cacaueiro e relaciona a dinâmica populacional das espécies de tripses com a pluviometria e a temperatura.

Palavras-chave: Malvaceae, sintoma, prejuízo, controle, biologia, cacau.

Occurrence of pepper thrips (*Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae)) on cacao (*Theobroma cacao* L.). This work reports the first occurrence of the pepper thrips *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae) on cacao (*Theobroma cacao* L.), in the state of Bahia, Brazil. It reviews aspects of global dispersion, some biological characteristics and the dynamic interaction of population versus climatic factors. Aiming at developing a sampling system, it describes the main symptoms of insect attack on cacao leaves and fruits and relates the population dynamics of thrips species with rainfall and temperature.

Key words: Malvaceae, symptom, injury, control, biology, cocoa.

Introdução

Introduções de pragas agrícolas quarentenárias no território brasileiro têm aumentado há algumas décadas. Pragas quarentenárias são organismos que apresentam potenciais danos econômicos para os cultivos agrícolas implantados nos territórios onde as pragas estejam ausentes. No Brasil, antes de 1970, era detectada menos de uma praga exótica introduzida por ano, nos anos 90 superou duas pragas quarentenárias por ano e a taxa de introdução se aproximou de quatro na década 2000. Estes incrementos de introduções de pragas exóticas e quarentenárias são atribuídos, principalmente, ao aumento global da área cultivada, ao aumento dos desmatamentos das florestas nativas eliminando as barreiras naturais, ao aumento do comércio de *commodities* entre os países e a intensificação do trânsito internacional de pessoas transportando plantas, partes das plantas, frutos ou sementes infestadas (EMBRAPA, 2022).

A cacauicultura brasileira tem sido muito prejudicada pelas sucessivas introduções de pragas quarentenárias ausentes e presentes. Em 2007, a lista de pragas quarentenárias ausentes no Brasil continha mais de 500 espécies quarentenárias dentre as quais pelo menos trinta pragas exóticas apresentavam riscos de potenciais danos econômicos para o cultivo do cacauero, a nível nacional ou regional, MAPA (2007). Dentre as pragas quarentenárias presentes no Brasil, por ser ausente na região cacauera da Bahia, em 1989, foi introduzida a Vassoura-de-Bruxa, *Monilophthora perniciosa* (Basidiomycetes: Marasmiaceae), causando crise econômica e social sem precedente, conforme Pereira et al. (1990). Tomando o território brasileiro como referência, até 2021, nas últimas três décadas, adicionalmente, foram introduzidas três pragas quarentenárias ausentes, a cochonilha-rosada, *Maconellicoccus hirsutus* Green 1908, (Hemiptera: Pseudococcidae), segundo Nakayama (2019), a moniliase, *Monilophthora roreri* ((Cif) Evans 1978)), (Basidiomycetes: Marasmiaceae), segundo MAPA (2021) e o tripses da pimenta, *Scirtothrips dorsalis* Hood 1919, (Thysanoptera: Thripidae), conforme Dias-Pini et al. (2018).

A espécie *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae) é conhecida como tripses

da pimenta (Chilli thrips, em inglês), tripses do chá amarelo na Ásia e tripses da páprica na América Central e México (Cermeli, Perozo & Piñango, 2009). Essa espécie é polífaga, atacando espécies de plantas pertencentes a mais de quarenta famílias. É nativa da Ásia tropical, onde ocorre do Paquistão ao Japão e, na direção sul, até a Austrália e Ilhas Salomão, (Seal, Klassen & Kumar, 2010; Kumar et al., 2012; CABI, 2022).

A dispersão do *S. dorsalis* foi intensificada no final do século XX, e, atualmente, pode ser considerada uma praga cosmopolita. Muito invasiva, a espécie foi constatada várias vezes em produtos agrícolas importados, em 1991, na Flórida, América do Norte. Em 2003, a espécie alcançou a região do Caribe. Em 2005, rompeu as estratégias da defesa fitossanitária norte americana e se estabeleceu na Flórida, (Nietschke et al., 2008; Kumar, Seal & Kakkar, 2009; CABI, 2022).

Em 2005, *S. dorsalis* foi registrada na África, Oriente Médio, África do Sul, Israel e Costa do Marfim, (OEPP/EPPO, 2005; Collins, Cannon & MacLeod, 2006). Atualmente, considera-se que o tripses da pimenta tenha colonizado as regiões tropicais e quentes do continente africano, (Klassen et al., 2008, CABI, 2022).

Em 2006, na Venezuela, América do Sul, o tripses da pimenta foi coletado em plantações de videira no município de Mara, estado de Zulia (Quiros et al., 2007) e no algodoeiro, em diversas localidades (Cermeli, Perozo & Piñango, 2009).

No Brasil, *S. dorsalis* foi relatado pela primeira vez em julho de 2018 no Ceará, atacando cajueiro *Anacardium occidentale* Linnaeus 1753, (Anacardiaceae), (Dias-Pini et al., 2018) e, pela primeira vez, na primavera de 2019, foi coletado em cacauero (*Theobroma cacao* L.), em Eunápolis, Bahia.

No contexto desta narrativa, considerando a circunstancial carência de informações técnicas sobre a interação *S. dorsalis* e cacauero, propôs-se este trabalho visando gerar e difundir conhecimentos sobre a sintomatologia do ataque da praga, que certamente contribuirão em habilitar técnicos da extensão rural e cacauicultores, reconhecerem e confirmarem a presença da praga nos cacauais. Também, foi objeto deste trabalho revisar os conhecimentos sobre a bioecologia do tripses da pimenta visto que estas

informações podem melhorar a compreensão e previsão dos potenciais surtos da praga no cultivo do cacauero.

Material e Métodos

Inspeções em cacauais infestados pelo trips foram realizadas pelo setor de entomologia/Cepec/Ceplac, no período entre setembro de 2019 e abril de 2020, para obter materiais vegetais, frutos, folhas e ramos colonizados pelos jovens e adultos exibindo sintomas dos ataques em distintos estágios da sintomatologia. As plantas e suas partes foram fotografadas no campo. Visando a identificação da espécie e a obtenção de imagens, amostras das colônias com adultos e ninfas do trips foram coletadas e armazenadas em frascos escuros contendo álcool 70°. Os espécimes adultos e jovens foram montados em balsamo sobre lâminas e lamínulas. As fotos foram geradas em lupa estereoscópica tri ocular equipada com câmera fotográfica.

Resultados

Descrição do adulto de *Scirtothrips dorsalis*.

O adulto do trips da pimenta é muito pequeno, com menos de dois mm de comprimento, de cor amarelada, com uma faixa longitudinal escura no dorso, gerada pelas bordas das asas anteriores. *S. dorsalis* é um inseto de difícil identificação a olho nu ou lupa de baixa amplificação. Para se identificar o trips é necessário clarear os indivíduos da amostra, montá-los em lâminas (Mound & Palmer, 1981; Cavalleri et al., 2018) e observá-los em um microscópio composto, conforme as Figuras 1A e 1B.

Empregando esta técnica, é possível observar que *S. dorsalis* possui antenas com oito segmentos, sendo os dois primeiros claros e os demais escuros; asas anteriores com franjas lisas, não onduladas; tergitos abdominais com mancha mais escura na margem anterior e, lateralmente, microtríquias; esternitos abdominais recobertos total ou parcialmente por microtríquias (Palmer, Mound & De Haume, 1989; Mound & Palmer, 1981). Uma descrição detalhada da espécie e uma ferramenta de identificação estão disponibilizadas no portal “Os Trips do Brasil”, segundo Cavalleri et al. (2018).

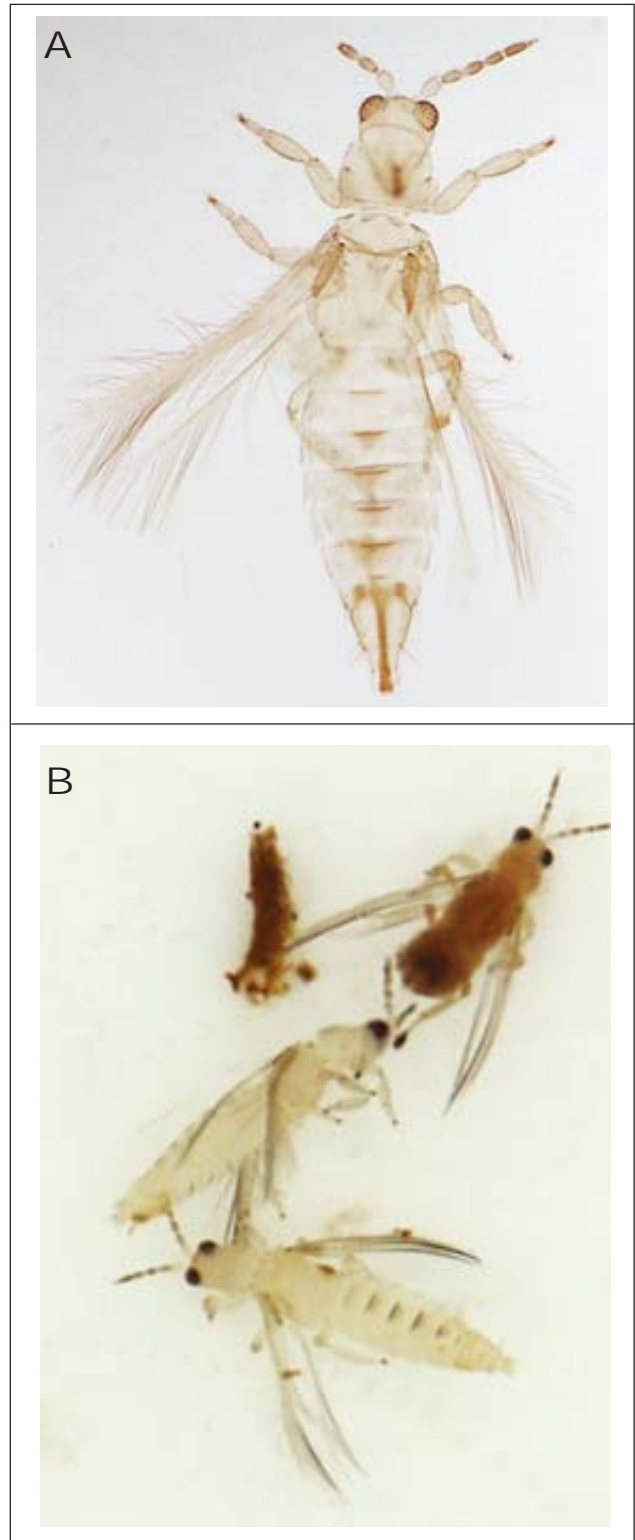


Figura 1 - **A.** O trips *S. dorsalis* em vista dorsal. **B.** O trips *S. dorsalis* em vistas dorsal e latero-ventral. Fotos: Mariana Flores Lindner.

Biologia e danos econômicos

O ciclo biológico do trips apresenta as fases de: ovo, larva, pupa e adulto. A reprodução desse tisanóptero é sexual e partenogenética (Seal, Klassen & Kumar, 2010). Em geral, os adultos acasalam-se dois a três dias após emergirem da pupa. Decorridos três a cinco dias após a emergência, as fêmeas põem os ovos de modo contínuo, totalizando 40 a 68 ovos por fêmea (Venette & Davis, 2004; GPDD, 2011).

A postura é endofítica e os ovos são inseridos no interior dos tecidos vegetais jovens, não lignificados e tenros. O estágio de ovo dura até sete dias, e as larvas medem menos de um mm de comprimento. Essa espécie se multiplica com muita rapidez. Em condições favoráveis, sob temperatura elevada, suas populações podem dobrar a cada nove dias. Em menos de um mês, a população inicial pode multiplicar em oito vezes (Nietschke et al., 2008; Seal, Klassen & Kumar, 2010; Venette & Davis, 2004).

Scirtothrips dorsalis é polífago e coloniza muitos ambientes. As larvas e os adultos alimentam-se de meristemas e outros tecidos vegetais juvenis, incluindo brotos, folhas juvenis, frutos jovens e flores. Os sintomas comuns do ataque do inseto em suas plantas hospedeiras incluem o escurecimento em órgãos das plantas, manchas e cicatrizes (Venette & Davis, 2004; CABI, 2022; Seal, Klassen & Kumar, 2010).

Altas infestações de *S. dorsalis* causam prejuízos como deformação em frutos e desfolhamento severo em várias espécies de plantas (CABI, 2022). Adicionalmente, indivíduos dessa espécie podem transmitir diversas doenças entre plantas, incluindo as causadas pelos vírus “Chilli Leaf Curl Virus”, “Peanut Necrosis Virus”, “Peanut Yellow Spot Virus” e “Tobacco Streak Virus” (Amin et al., 1981; Ananthkrishnan, 1993; Kumar et al., 2012; 2016).

Sintomas do ataque de *Scirtothrips dorsalis* no cacaueteiro (*Theobroma cacao* L.).

Os adultos e as larvas de *S. dorsalis* colonizam a folha e o fruto do cacaueteiro, em vários estágios de desenvolvimento. Em consequência, a ação herbívora do trips produz distintos sintomas-resposta nas folhas, nas copas e nos frutos.

Nos períodos de lançamentos foliares, o trips coloniza as gemas vegetativas dos ramos em desenvolvimento. Nas gemas vegetativas, o trips ataca

as escamas vegetativas e as folhas em início de crescimento (embrionárias), provocando a necrose e o abortamento das escamas e das folhas embrionárias, conforme Figura 2A.

O ataque às folhas embrionárias do ramo por período prolongado promove a formação de ramos alongados,

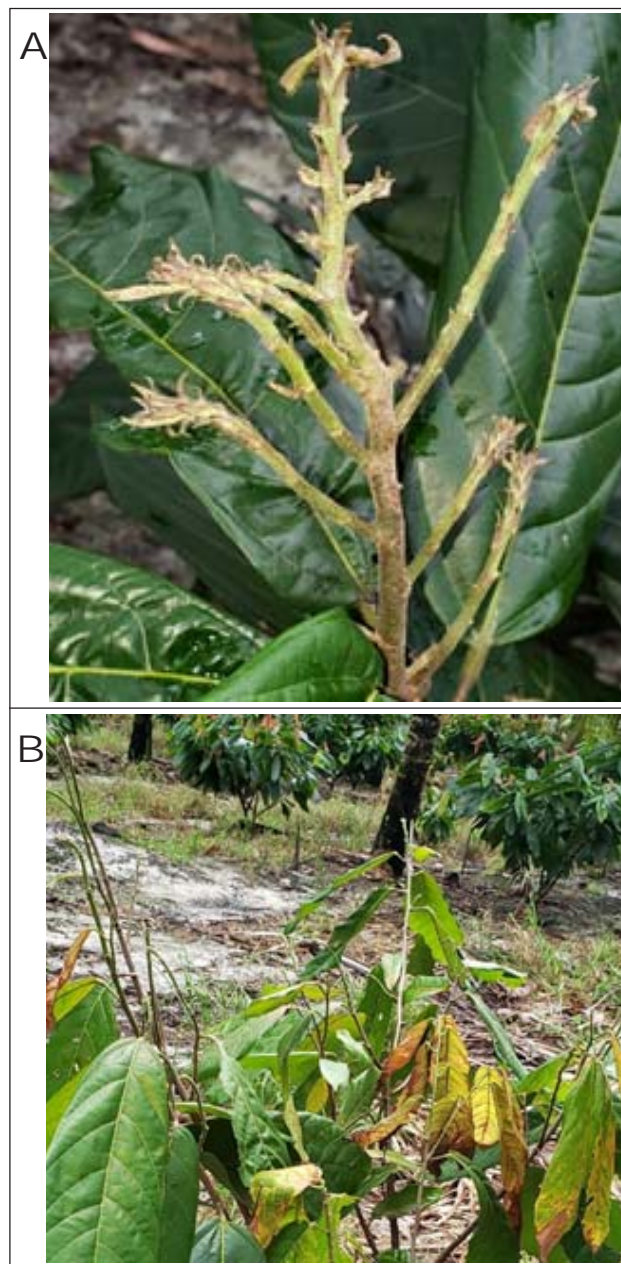


Figura 2 - A. Ramos com gemas vegetativas com escamas e folhas embrionárias ressecadas e necrosadas pelo ataque de *Scirtothrips dorsalis*. B. O abortamento das folhas embrionárias atacadas pelo *Scirtothrips dorsalis* forma ramos longos, desfolhados e de internódios curtos. Fotos: Kazuuyuki Nakayama.

com internódios curtos, intensamente desfolhados, assemelhando a varetas. A copa da planta fica desfolhada e com aparência truncada, conforme Figura 2B. Esta desfolhação tem forte impacto na produção fotossintética porque a planta fica somente com as folhas velhas de menor atividade fisiológica.

O trips ataca mais as folhas jovens em crescimento em função da expansão celular, tenras e pouco lignificadas. Estas folhas imaturas são sitiadas e colonizadas, frequentemente, por altas populações de *S. dorsalis*, como mostram as Figuras 3A, 3B e 3C.

O ataque massivo de *S. dorsalis* em folhas imaturas provoca o encarquilhamento das mesmas. Além disso, o ataque intensivo do trips provoca o enrolamento do limbo foliar em direção à nervura centro-longitudinal da folha. As folhas atacadas adquirem o formato de "charuto", conforme indicam as setas amarelas na

Figura 4A. Rapidamente, as folhas encarquilhadas ficam amarelas, necrosam e caem precocemente (Figura 4B).

Em folhas imaturas, limbo foliar expandido e não lignificado, o trips coloniza e ataca as nervuras e o limbo foliar, como mostram as setas amarelas da Figura 5A. Em folhas maduras, totalmente expandidas e lignificadas, essa espécie coloniza e ataca somente as nervuras principais e secundárias, as quais ficam escuras e necrosadas, como mostram as setas amarelas na Figura 5B.

Em folhas imaturas e com limbo foliar expandido, o trips da pimenta ataca o limbo foliar e as nervuras, que ficam escuras e necrosadas (Figura 6A). As nervuras não atacadas pelo trips permanecem com a coloração verde (Figura 6B). As folhas completamente maduras não são atacadas pelo trips.

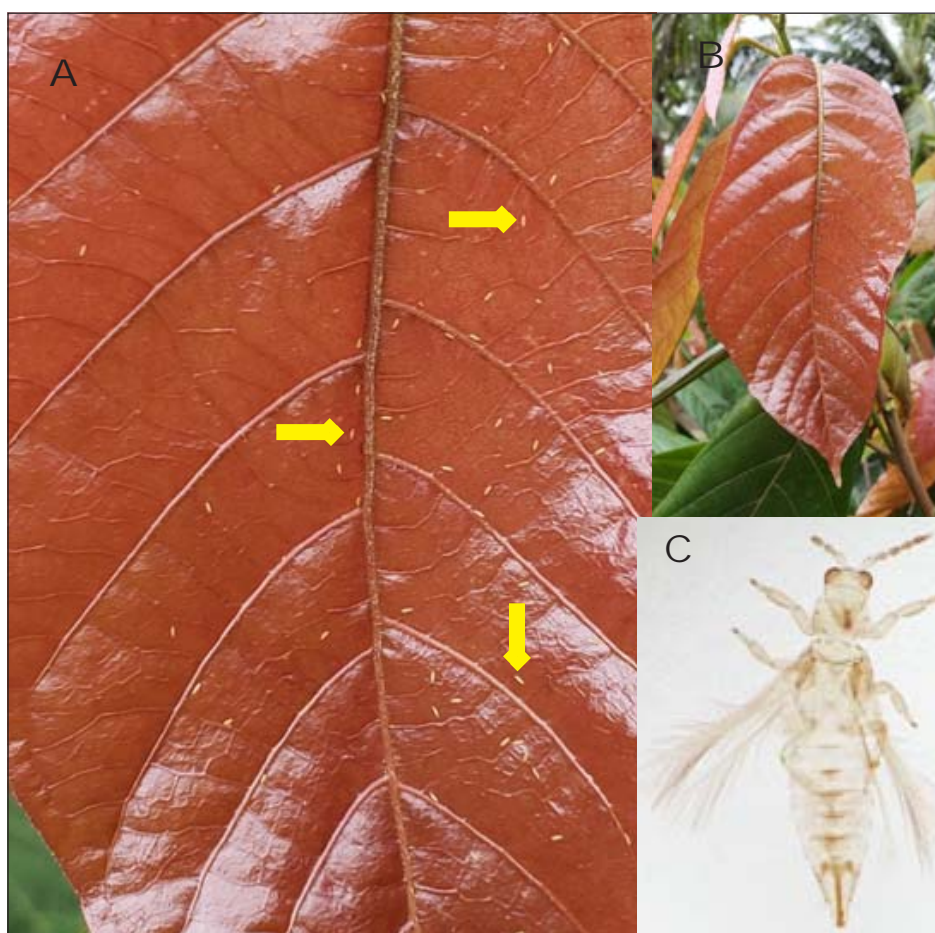


Figura 3 - A. Recorte ampliado da folha da Figura 3B mostrando a face dorsal da folha com alta densidade de adultos (setas amarelas) de *S. dorsalis*, visíveis a olho nu (pontuações alongadas e amareladas). C. Foto de adulto montado em lâmina. Fotos: Kazuuyuki Nakayama.



Figura 4 - **A.** Folhas jovens encarquilhadas e enroladas em forma de charutos (setas amarelas). **B.** Abortamento de folhas juvenis e redução de área foliar causada pelo ataque de *S. dorsalis*. Fotos: Kazuiyuki Nakayama.

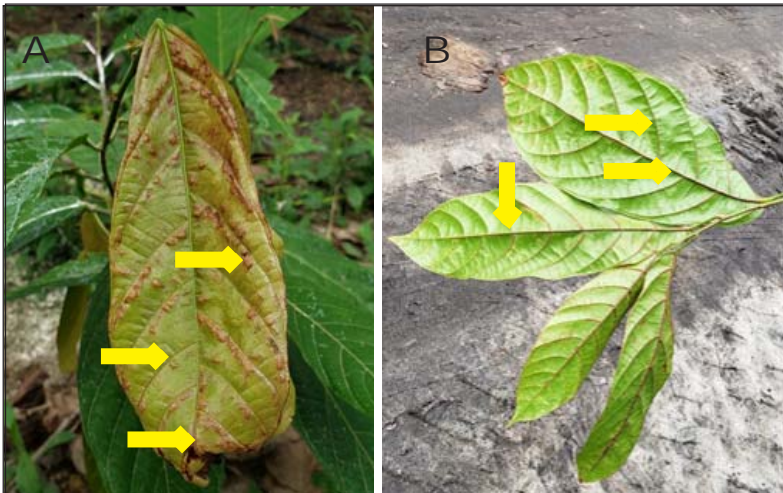


Figura 5 - **A.** Ataque de *S. dorsalis* sobre as nervuras e o limbo foliar de uma folha imatura em crescimento. **B.** Folhas maduras e totalmente expandidas com ataque do tripses exclusivo nas nervuras (necróticas e escurecidas-setas amarelas). Fotos: Kazuiyuki Nakayama.

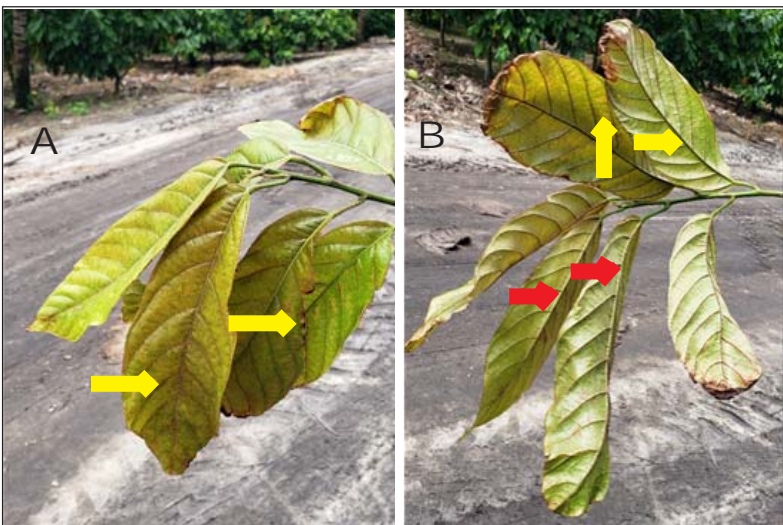


Figura 6 - **A.** Face adaxial de folha imatura e expandida com ataque nas nervuras (escurecimento - seta amarela) e no limbo foliar (necroses amarelecidas - seta amarela). **B.** Face abaxial de folha imatura e expandida (seta vermelha indica nervura verde não atacada). Fotos: Kazuiyuki Nakayama.

Na época de frutificação do cacauero, *S. dorsalis* ataca mais frequentemente, o fruto com casca pouco lignificada e tenra, com idade entre jovem (bilro) até idade de fruto médio (em crescimento, mas com casca, ainda não totalmente lignificada). Nos bilros iniciais e pouco avançados, a praga causa lesões profundas, feridas que, depois de cicatrizadas conferem à casca, uma aparência crestamento, crespa, áspera e descolorida, conforme (Figura 7A).

Em frutos de idade mais adiantada (até 100 dias), *S. dorsalis* ainda provoca o escurecimento da casca,

conferindo uma coloração ferruginosa, conforme (Figura 7B). O escurecimento ferruginoso assemelha-se ao sintoma causado por *Selenothrips rubrocinctus* Giard (Thysanoptera: Thripidae) em frutos de cacau, porém, o trips do cacauero não produz crestamento, segundo Abreu et al. (1989).

O escurecimento ferruginoso da casca dificulta a identificação do real estado de maturação do fruto. Na colheita, o trabalhador pode ser induzido a colher frutos verdes ou verdolengos, os quais aumentam a frequência de amêndoa seca, do tipo ardósia,



Figura 7 - A. Crestamento do fruto promovido pelo ataque do trips na fase jovem. B. Sintoma gerado pelo trips (escurecimento ferruginoso ou ferrugem) em fruto atacado na idade intermediária. Frutos vermelhos ou roxos não foram atacados pelo trips. Fotos: Kazuiyuki Nakayama.

diminuindo a qualidade do lote de cacau, gerando prejuízo econômico.

Relato da primeira observação do tripses da pimenta - *Scirtothrips dorsalis* em cacauzeiro no município de Eunápolis, Bahia.

Os primeiros sintomas da presença de *S. dorsalis* em cacauzeiro foram percebidos por práticos agrícolas e gestores da Fazenda Alvorada, município de Eunápolis, Bahia, no início da primavera de 2019. O cacau desta fazenda era irrigado por microaspersão e sombreado com coqueiro anão-verde (*Cocos nucifera* L., Arecaceae).

Os cacauzeiros exibiam folhas encarquilhadas, necrosadas e amarelecidas. A partir de outubro de 2019, constatou-se um incremento na frequência de plantas exibindo este novo sintoma de ataque, atingindo sua máxima frequência em fins de novembro de 2019.

A partir de meados de janeiro de 2020, o monitoramento mensal indicava que, nas quadras tratadas e não tratadas com inseticidas, estava ocorrendo redução na frequência de plantas com sintomas, indicando um forte declínio populacional da praga. A frequência do sintoma de ataque nos novos lançamentos foliares alcançou níveis muito baixos, praticamente nulos, ao final de fevereiro de 2020, permitindo que os cacauzeiros emitissem folhas jovens saudáveis.

A pluviometria registrada pela fazenda no período de setembro de 2019 a fevereiro de 2020 encontra-se na Tabela 1. Nela, constata-se que as precipitações nos meses de setembro, outubro e novembro de 2019 foram baixas, sendo a média dos três meses de quase 52 mm, caracterizando o período como estiado. Em contraposição, de dezembro/19 a janeiro/20, a média de chuva foi de 175 mm, sendo pelo menos 3,4 vezes maior do que a do período estiado.

A comparação da evolução da frequência de plantas com sintomas do ataque do tripses com a pluviometria do período, sugere uma potencial interação entre ambas. O acompanhamento visual da frequência de

plantas atacadas sugeriu que o incremento populacional do tripses coincidiu com o período estiado e que a população decresceu no período que a pluviometria foi incrementada. Isto é, o acompanhamento empírico das plantas com sintomas de ataque sugeriu a hipótese de interação negativa entre pluviometria e população de *S. dorsalis*.

Interação negativa e significativa entre populações de várias espécies de tripses e pluviometria é recorrente na literatura. Em cacauzeiro, foi demonstrado que o incremento da pluviometria deprime a população de *S. rubrocinctus*, (Fennah, 1955; Morales et al., 1963), e, que em períodos de baixa pluviometria (estiagem), coincidente com a frutificação e o influxo lançamento de folhas imaturas, favorece o incremento da população dessa espécie de tripses, (Smith, 1973). Segundo experimento realizado por Youdeowei (1970) com armadilhas Moerick (bacias d'água) dispostas sob a copa do cacauzeiro, foi demonstrado que o impacto mecânico da chuva provocava o arrastamento dos indivíduos jovens para o solo, provocando a morte dos mesmos.

Há vários estudos da interação fatores climáticos e o tripses da pimenta. Na Índia, foram comprovadas correlações positivas e significativas entre população e temperaturas máxima e média, evaporação e horas de sol (Shitole, 2013; Zainab, Sathua & Singh, 2016). Estas pesquisas confirmam que *S. dorsalis* requer ambiente quente para seu pleno desenvolvimento.

Em cultivos de pimenta e pimentão, foram demonstradas correlações negativas e significativas entre população de *S. dorsalis* e as seguintes variáveis climatológicas: umidade relativa (Shitole, 2013; Zainab, Sathua & Singh, 2016) e precipitação (Shitole, 2013; Zainab, Sathua & Singh, 2016; Saini et al., 2017). Correlacionando a população de *S. dorsalis* com os dados climáticos, defasados em duas semanas, Gopal et al. (2018) obtiveram correlações negativas e significativas para pluviometria, número de dias com chuva e evaporação.

Conclusão

Os estudos sobre a sintomatologia dos ataques do tripses no cacauzeiro permitem desenvolver um sistema amostragem do *S. dorsalis*. Os estudos de dinâmica populacional revistos sugerem que o manejo e controle

Tabela 1. Pluviometria mensal, do período de setembro de 2019 até janeiro de 2020, registrada na Fazenda Alvorada, Eunápolis, BA

Meses	Set/19	out/19	nov/19	dez/19	jan/20
Mm	48	17	90	210	140

do *S. dorsalis* deve ser fundamentado num sistema de amostragem integrando coleta de dados climatológicos local, com ênfase na pluviometria, temperatura e monitoramento das fenologias de lançamento foliar e frutificação do cacauero.

Agradecimentos

Agradecemos aos proprietários da Fazenda Alvorada, Senhores Fernando de Martins e Fernando de Martins Filho, e ao gerente de produção Patrício Izoton pelo fornecimento das informações da pluviometria e liberação do cacauero para levantamentos e coletas fitossanitárias.

Literatura Citada

- ABREU, J. M. et al. 1989. Manejo de Pragas do Cacauero. CEPLAC/CEPEC. Ilhéus, Bahia. 32p.
- AMIN, P. W.; REDDY, D. V. R.; GHANEKAT, A. M. 1981. Transmission of tomato spotted wilt virus, the causal agent of bud necrosis of peanut, by *Scirtothrips dorsalis* and *Frankliniella schultzei*. Plant Disease 65:663-665.
- ANANTHAKRISHNAN, T. N. 1993. Bionomics of thrips. Annual Review of Entomology 38:71-92.
- CABI. 2022. Invasive Species Compendium report: *Macronellicoccus hirsutus* (Pink Mealybugs hibiscus). <https://www.cabi.org/isc/datasheet/40171>.
- CAVALLERI, A. et al. 2018. Os Tripes do Brasil. <http://www.thysanoptera.com.br/>.
- CERMELI, M.; PEROZO, J.; PIÑANGO, L. 2009. *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera, Thripidae) nuevo insecto plaga del algodón (*Gossypium hirsutum* L) en Venezuela. Entomotropica 24(2):85-88.
- COLLINS, D. R.; CANNON, R.; MAC LEOD, A. 2006. Chilli thrips - *Scirtothrips dorsalis*. Plant Pest Notice n° 40. Central Science Laboratory. DEFRA. 3p.
- DIAS-PINI, N. S. et al. 2018. *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae): A Newly Introduced Polyphagous Pest in Northeastern Brazil. Neotropical Entomology volume 47:725-728.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PÉQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. 2022. Pragas quarentenárias – <https://www.embrapa.br/tema-pragas-quarentenarias/sobre-o-tema>. Acesso em 05/07/2022.
- FENNAH, R. G. 1955. The epidemiology of cacao thrips on cacao in Trinidad. In Imperial College of Tropical Agriculture. A Report on Cacao Research, St. Augustine, Trinidad: 7-26.
- GOPAL, G. V.; LAKSHMI, K. V.; BABU, B. S.; VARMA, P. K. 2018. Seasonal incidence of chilli thrips, *Scirtothrips dorsalis* hood in relation to weather parameters. Journal of Entomology and Zoology Studies 2018; 6(2):466-471.
- GLOBAL PEST AND DISEASE DATABASE - GPDD. 2011. Report on GPDD Pest ID 1276 *Scirtothrips dorsalis* - Last Full Review, 15 p.
- KLASSEN, W.; SEAL, D. R.; CIOMPERLIK, M. A.; FIESLEMANN, D. A. 2008. The Chilli thrips, *Scirtothrips dorsalis*: current status in the greater Caribbean region. Proceedings of the Caribbean Food Crops Society 44(1):103-174.
- KUMAR, V. et al. 2016. Thrips Management Program for Horticultural Crops. Pdf download em: <<https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/IN/IN114500.pdf>>
- KUMAR, V.; SEAL, D. R.; KAKKAR, G. 2009. Chilli thrips *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae). Pdf in: <https://edis.ifas.ufl.edu/in833>.
- KUMAR, V. et al. 2012. New Tropical Fruits Hosts of *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae) and its relative abundance on them in South Florida. Florida Entomologist 95(1):205-207.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. 2021. Portaria n° 372, de 03 de agosto de 2021, D.O.U. 05/08/2021. Declara o Acre como estado em quarentena para a praga quarentenária ausente *Moniliophthora roreri*.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. 2007. Instrução Normativa n° 52, D.O.U. 21/11/2007. MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. ANEXO I.

- MORALES, M. E. et al. 1963. Fluctuaciones de algunas poblaciones de insectos del cacao en el Atlántico. Ministerio de Agricultura e Ganadería, San José, Costa Rica. Boletín Técnico nº 44. 19p.
- MOUND, L. Á.; PALMER, J. M. 1981. Identification, distribution and host plants of the pest species of *Scirtothrips* (Thysanoptera: Thripidae). Bulletin of Entomology Research 71:467-479.
- NAKAYAMA, K. 2019. Cochonilha rosada (*Maconellicoccus hirsutus*, Green, 1908) ataca cacauero e outros cultivos tropicais. Ilhéus, BA, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico, nº 212. 32p.
- NIETSCHKE, B. S. et al. 2008. Climatological Potential for *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae) establishment in the United States. Florida Entomologist 91(1):79-86.
- OEPP/EPPO. 2005. Bulletin OEPP/EPPO. Bulletin 56:271-273.
- PALMER, J. M.; MOUND, L. A.; DE HAUME, G. J. 1989. Thysanoptera. IIE Guides to Insects of Importance to Man. Inter. Inst. of Entomology. CABI, Wallingford, UK. 73p.
- PEREIRA, J. L. et al. 1990. First occurrence of witches' broom disease in the principal cocoa-growing region of Brazil. Tropical Agriculture 67(2):188-189.
- QUIROS, M. et al. 2007. Situación de *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae) en viñedos del Municipio Mara, Estado Zulia, Venezuela. In: Congreso Venezolano de Entomología, 20. Memorias. San Cristóbal, 2007. pp.154.
- SAINI, A. et al. 2017. Population dynamics of sucking pests infesting chilli (*Capsicum annum* L.). Journal of Entomology and Zoology Studies, 5(2):250-252.
- SEAL, D. R.; KLASSEN, W.; KUMAR, V. 2010. Biological Parameters of *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae) on Selected Hosts. Environmental Entomology 39(5):1389-1398.
- SHITOLE, T. D. 2013. Population dynamics, yield losses and management of thrips, *Scirtothrips dorsalis* Hood infesting chilli. The award of the degree Doctor of Philosophy. Junagadh Agricultural University, Junagadh, Gujarat, India. Apêndices. 105p.
- SMITH, G. E. 1973. Dinâmica populacional do *Selenothrips rubrocinctus* (Giard, 1901) [Thysanoptera: Thripidae], na região cacauera do Espírito Santo, Brasil. Dissertação de Mestrado. ESALQ/USP, Piracicaba, SP. Apêndices. 82p.
- VENETTE, R. C.; DAVIS, E. E. 2004. Chilli thrips/ yellow thrips, *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae). Mini Pest Risk Assessment. University of Minnesota, St. Paul, MN, USA. 31p.
- YOUDEOWEI, A. 1970. The seasonal abundance of the cacao thrips *Selenothrips rubrocinctus* Giard (Thysanoptera) in a cacao rehabilitation trial in Nigeria. Cacao (IICA) 15(3):14-15.
- ZAINAB, S.; SATHUA, S. K.; SINGH, R. N. 2016. Study of population dynamics and impact of abiotic factors on thrips, *Scirtothrips dorsalis* of chilli, *Capsicum annum* and comparative bio-efficacy of few novel pesticides against it. International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology: 9(3):451-456. ●