RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta tese/dissertação será disponibilizado somente a partir de 17/02/2025

At the author's request, the full text of this thesis/dissertation will not be available online until February 17, 2025

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Botucatu

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
UNESP | BOTUCATU

LUCAS MORAES SANTOS

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE *Caliothrips phaseoli* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae) EM CULTIVARES DE SOJA E SOB AÇÃO DE INSETICIDAS

BOTUCATU
2023

LUCAS MORAES SANTOS

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE *Caliothrips phaseoli* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae) EM CULTIVARES DE SOJA E SOB AÇÃO DE INSETICIDAS

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Proteção de Plantas.

Orientadora: Profª. Drª. Regiane Cristina de Oliveira

Coorientadora: Drª Cristiane Muller

BOTUCATU

2023

S237c

Santos, Lucas Moraes
Características biológicas de Caliothrips phaseoli (Hood) (Thysanoptera: Thripidae) em diferentes cultivares de soja e sob ação de inseticidas / Lucas Moraes Santos. -- Botucatu, 2023
97 p. : tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu
Orientadora: Regiane Cristina de Oliveira
Coorientadora: Cristiane Muller

1. Thysanoptera. 2. Caliothrips. 3. Manejo. 4. Inseticida. 5. Biologia. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Botucatu

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título:

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE *Caliothrips phaseoli* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae) EM CULTIVARES DE SOJA E SOB AÇÃO DE INSETICIDAS

AUTOR: LUCAS MORAES SANTOS
ORIENTADORA: REGIANE CRISTINA DE OLIVEIRA
COORIENTADORA: CRISTIANE MÜLLER

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em , pela Comissão Examinadora:

Prof.ª Dr.ª REGIANE CRISTINA DE OLIVEIRA (Participaçao Presencial)
Protecao Vegetal / Faculdade de Ciencias Agronomicas UNESP

Pesquisador Dr. FERNANDO JAVIER SANHUEZA SALAS (Participaçao Presencial)
Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Sanidade Vegetal / Instituto Biológico

Dr. JOÃO PEDRO DE ANDRADE BOMFIM (Participaçao Virtual)
. / Destak RH

Botucatu, 17 de agosto de 2023.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela oportunidade de cursar esta faculdade, por colocar pessoas maravilhosas em minha vida durante esse período, por iluminar meus passos e me guiar na direção certa.

À minha mãe, Rosemeire, meu pai, Paulo, e minha irmã, Lívia, que sempre me apoiaram em todas as minhas decisões, sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos que precisei. Sou eternamente grato a todos. À Isabella, que há mais de sete anos tem sido a melhor companheira e amiga. Obrigado por tudo, pela confiança, respeito e companheirismo.

A minha orientadora Profª. Drª. Regiane Cristina Oliveira, por toda sua paciência e confiança que depositou em mim, e por ter me orientado sempre que precisei. Com certeza me tornou uma pessoa e profissional melhor.

À Drª. Cristiane Muller pela coorientação, ajuda e confiança no meu trabalho.

À Faculdade de Ciências Agronômicas, em especial ao Programa de Pós-graduação em Agronomia – Proteção de Plantas e todo o corpo docente, por todas as oportunidades.

A todos moradores e ex-moradores da República Mata Burro, por todos os momentos de amizade e companheirismo que passamos juntos, momentos que sempre levarei comigo. Cada um deles agregou de alguma forma no meu período de formação.

A toda equipe do AGRIMIP, pessoal da graduação e pós-graduação, cada um de vocês me fez uma pessoa melhor, muito obrigado pelos anos que passamos juntos.

Ao Dr. Daniel Alvarez e ao Eng. Agrônomo Daniel Mariano, por toda ajuda, ensinamento e companheirismo, sou eternamente grato meus amigos.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil- CAPES – Código de financiamento 001.

RESUMO

Caliothrip phaseoli (Hood) (Thysanoptera: Thripidae) é amplamente distribuído nas Américas e no Caribe apresenta ampla gama de hospedeiros. No Brasil, há relatos da ocorrência dessa espécie em soja (*Glycine Max*), causando danos diretos pela alimentação e oviposição, atingindo perdas de 10 a 25% no rendimento dos grãos, tornando-se necessários estudos de preferência para encontrar cultivares mais tolerantes aos ataques do inseto. O controle químico tem sido o meio mais utilizado pelos produtores para reduzir a população da praga, porém em condições de campo devido a uma série de fatores a concentração dos ativos podem diminuir, deixando de ser efetivas ocasionando efeitos subletais. Dentro desse contexto, é de suma importância conhecer a interação da praga com cultivares de soja semeados em território nacional e os possíveis efeitos de concentrações subletais sobre a biologia do inseto. Assim, objetivou-se caracterizar preferência e desempenho de *C. phaseoli* em diferentes cultivares de soja, como também avaliar os efeitos subletais de produtos químicos utilizados no manejo de tripes na cultura da soja. No primeiro estudo foi avaliado a preferência e *fitness* em 20 cultivares de soja, com e sem chance de escolha, no segundo estudo foi avaliado a influência de diferentes fotoperíodos no tempo de desenvolvimento das fases de *C. phaseoli* e no terceiro estudo foi avaliado o efeito das CL_{25} inseticidas espinetoram, da mistura espinetoram + metoxifenozida e clorfenapir. Todos os estudos foram conduzidos em condições controladas de laboratório com temperatura de 26 ± 2ºC e umidade relativa de 60% ± 10. A partir dos resultados obtidos, conclui-se que os adultos apresentaram desenvolvimento nas cultivares testadas. As fases imaturas têm desenvolvimento mais curto de acordo com o aumento do fotoperíodo e por último as concentrações testadas influenciaram de forma positiva o desenvolvimento e desempenho reprodutivo dos insetos avaliados.

Palavras-chave: Thysanoptera; subletal; tripes; desenvolvimento; caracterização.

ABSTRACT

Caliothrips phaseoli (Hood) (Thysanoptera: Thripidae) is widely distributed in the Americas and the Caribbean, with a broad range of hosts. In Brazil, there are reports of its occurrence in soybean (*Glycine Max*), causing direct damage through feeding and oviposition, resulting in grain yield losses of 10 to 25%. Consequently, it is necessary to conduct preference studies to identify soybean cultivars more tolerant to insect attacks. Chemical control has been the primary method used by producers to reduce pest populations. However, under field conditions, due to a variety of factors, the efficacy of active ingredients may decrease, rendering them sublethal and less effective. In this context, understanding the interaction between the pest and soybean cultivars grown in the national territory, as well as the potential effects of sublethal concentrations on insect biology, is of utmost importance. Therefore, the objective of this research was to characterize the preference and performance of *C. phaseoli* on different soybean cultivars and to evaluate the sublethal effects of chemical products used in thrips management in soybean crops. The first study assessed preference and performance on 20 soybean cultivars, both with and without choice. In the second study, the influence of different photoperiods on the developmental time of *C. phaseoli* stages was evaluated. Finally, the third study examined the effect of CL_{25} concentrations of the insecticides spinetoram, the spinetoram + methoxyfenozide mixture, and chlorfenapyr. All studies were conducted under controlled laboratory conditions with a temperature of 26 ± 2ºC and relative humidity of 60% ± 10%. The results obtained indicated that adults showed developmental progress on the tested cultivars. The immature stages exhibited shorter development times as the photoperiod increased, and lastly, the tested concentrations positively influenced the developmental and reproductive performance of the evaluated insects.

Keywords: Thysanoptera; sublethal; thrips; development; characterization.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL.....14

CAPÍTULO 1 REVISÃO SOBRE ASPECTOS BIOLÓGICOS, RELAÇÃO VÍRUS-VETOR E MANEJO INTEGRADO DE INSETOS DA ORDEM THYSANOPTERA 17

1.1 INTRODUÇÃO 19

1.2 REVISÃO DE LITERATURA 20

1.2.1 CARACTERÍSTICAS SOBRE A ORDEM THYSANOPTERA 20

1.2.2 ASPECTOS BIOLÓGICOS E ECOLÓGICOS DE *CALIOTHRIPS PHASEOLI* (HOOD) (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) 23

1.2.3 MANEJO INTEGRADO DE TRIPES 26

1.2.4 INTERAÇÃO ORTHOTOSPOVÍRUS E THYSANOPTERA.....32

REFERÊNCIA 36

CAPÍTULO 2 PREFERÊNCIA E DESEMPENHO DE *CALIOTHRIPS PHASEOLI* (HOOD) (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) EM DIFERENTES CULTIVARES DE SOJA 42

2.1 INTRODUÇÃO 44

2.2 MATERIAL E MÉTODOS 45

2.2.1 BIOENSAIOS LABORATORIAIS COM *CALIOTHRIPS PHASEOLI* 45

2.2.2 MANUTENÇÃO DAS POPULAÇÕES DE *CALIOTHRIPS PHASEOLI* 45

2.2.3 CARACTERIZAÇÃO DE PREFERÊNCIA ALIMENTAR E DESEMPENHO EM DIFERENTES CULTIVARES DE SOJA COM CHANCE DE ESCOLHA 46

2.2.4 CARACTERIZAÇÃO DE DESEMPENHO EM DIFERENTES CULTIVARES DE SOJA SEM CHANCE DE ESCOLHA.....47

2.2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA 49

2.3 RESULTADOS 50

2.3.1 CARACTERIZAÇÃO DE PREFERÊNCIA ALIMENTAR E DESEMPENHO EM DIFERENTES CULTIVARES DE SOJA COM CHANCE DE ESCOLHA 50

2.3.2 CARACTERIZAÇÃO DE DESEMPENHO EM DIFERENTES CULTIVARES DE SOJA SEM CHANCE DE ESCOLHA.....56

2.4 DISCUSSÃO 58

2.5 CONCLUSÃO.....62

REFERÊNCIAS.....63

CÁPITULO 3 EFEITO DO FOTOPERÍODO NO DESENVOLVIMENTO DE FASES INATIVAS E DESEMPENHO REPRODUTIVO DE ADULTOS DE *CALIOTHRIPS PHASEOLI* 66

3.1 INTRODUÇÃO 68

3.2 MATERIAL E MÉTODOS 69

3.2.1 MANUTENÇÃO DAS POPULAÇÕES DE *CALIOTHRIPS PHASEOLI* 69

3.2.3 CARACTERIZAÇÃO DO TEMPO DE DESENVOLVIMENTO DAS FASES IMATURAS DE *CALIOTHRIPS PHASEOLI* EM DIFERENTES FOTOPERÍODOS 70

3.2.4 CARACTERIZAÇÃO DO DESEMPENHO REPRODUTIVO DOS ADULTOS DE *CALIOTHRIPS PHASEOLI* 70

3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA 72

3.4 RESULTADOS 72

3.4.1 CARACTERIZAÇÃO DO TEMPO DE DESENVOLVIMENTO DAS FASES IMATURAS DE *CALIOTHRIPS PHASEOLI* EM DIFERENTES FOTOPERÍODOS E DESEMPENHO REPRODUTIVO DE ADULTOS 72

3.5 DISCUSSÃO 73

3.6 CONCLUSÃO 74

REFERÊNCIAS 76

CAPÍTULO 4 EFEITOS SUBLETAIS DE INSETICIDAS NO DESEVOLVIMENTO E REPRODUÇÃO DE *CALIOTHRIPS PHASEOLI* 78

4.1 INTRODUÇÃO 82

4.2 MATERIAL E MÉTODOS 83

4.2.1 MANUTENÇÃO DAS POPULAÇÕES DE *CALIOTHRIPS PHASEOLI* 83

4.2.2 BIOENSAIOS LABORATORIAIS COM *CALIOTHRIPS PHASEOLI* 84

4.2.3 CARACTERIZAÇÃO DAS LINHAS DE REFERÊNCIA DE SUSCEPTIBILIDADE DE *C.PHASEOLI* 85

4.2.4 EFEITO SUBLETAL DOS INSETICIDAS EM *CALITHRIPS PHASEOLI* 86

4.2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA 88

4.3 RESULTADOS 89

4.3.1 EFEITO SUBLETAL DOS INSETICIDAS NO DESENVOLVIMENTO DE *CALIOTHRIPS PHASEOLI* 89

4.3.2 EFEITO SUBLETAL DOS INSETICIDAS NA LONGEVIDADE E DESEMPENHO REPRODUTIVO DE *CALIOTHRIPS PHASEOLI* 90

4.4 DISCUSSÃO 90

4.5 CONCLUSÃO.....93
REFERÊNCIAS.....94
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....96
REFERÊNCIAS.....97

INTRODUÇÃO GERAL

A alteração no panorama agrícola tornou-se motivo de preocupação aos produtores, no que diz respeito ao controle de pragas. Nesse contexto, um grupo de insetos, que antes era considerado como praga com baixo potencial em causar prejuízos à cultura da soja, passa a causar redução de produção, são os tripes, dos quais várias espécies da família *Thripidae.* Espécies de tripes são considerados pragas da cultura no Brasil e causam sérios prejuízos, tanto no rendimento, como na qualidade do produto colhido, entre as espécies que atacam a cultura da soja, destaca-se o *Caliotrhips phaseoli* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae).

C. phaseoli, vulgarmente conhecido como tripes-do-feijoeiro, é um inseto diminuto e apresenta capacidade de se alimentar de uma ampla variedade de plantas, podendo ser encontrados em muitas espécies vegetais, incluindo diversas famílias de importância econômica como soja (*Glycine max* Linnaeus) (Fabaceae), girassol (*Helianthus annuus* L.) (Asteraceae), alfafa (*Medicago sativa* L.) (Fabaceae), algodão (*Gossypium hirsutum* L.) (Malvaceae), feijão (*Phaseoli vulgaris* L.) (Fabaceae), amendoim (*Arachis hypogae* L) (Fabaceae). Tanto as ninfas quanto os adultos de *C. phaseoli* possuem o hábito de agruparem-se nas plantas, preferencialmente nas folhas inferiores, onde estão protegidos da radiação solar e em um ambiente mais úmido. Alimentam-se do mesmo modo, afetando estruturas como cloroplastos e estômatos, dessa maneira alteram taxa fotossintética e respiração das plantas, onde, os locais danificados apresentam coloração prateada (ALONSO, 2023).

Os tripes são importantes pragas da cultura da soja em várias regiões devido as injúrias causadas através da alimentação por ninfas e adultos (FLORES, 2021). Os danos causados pelo inseto podem resultar em perdas de 10 a 25% no rendimento de grãos, a depender da densidade da populacional, estádio fenológico da cultura; grupo de maturação da soja, em que cultivares de ciclo mais curto apresentam menor compensação de perdas em relação à grupos de ciclos mais longo; o espaçamento das plantas e as condições climáticas. Dessa forma, condições de estresse hídrico favorecem o desenvolvimento das populações, assim como também não permitem a recuperação rápida da planta (GAMUNDI et al., 2005;2006; FLORES, 2016).

A presença de *C. phaseoli*, em território brasileiro, atacando soja foi detectada em diversos Estados, como: Bahia, Maranhão, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, São Paulo e Tocantins (SILVA, 2022). Atualmente,

a principal tática de manejo utilizada na redução de pragas na cultura da soja é o controle químico, mas há algumas dificuldades devido a características da própria praga, como: alto potencial reprodutivo, ciclo de desenvolvimento curto, aumento populacional em plantas com estresse hídrico, deslocamento de adultos, causando infestações constantes na lavoura a emergência de adultos da última fase ninfal do solo. Sendo assim, saber o momento ideal para utilização do controle químico é a chave para o obter bons resultados de produção ao final da safra (FLORES et al., 2018). Dentro desse contexto, para o controle de *C. phaseoli* na cultura da soja, estão registrados 28 produtos comerciais, porém 25 desses produtos apresentam acefato como ingrediente ativo. Espinetoram isolado, ou em mistura com metoxifenozida e acetamiprido + bifentrina são os ingredientes ativos dos demais produtos registrados (AGROFIT, 2023)

Nesse cenário, *C. phaseoli* tornou-se motivo de preocupação entre os produtores, por causar prejuízos à cultura da soja, com danos diretos. Portanto, estudos a respeito de preferência e desempenho da praga em diversas cultivares de soja, além de estudos a respeito dos efeitos subletais que tais produtos podem causar no inseto, assim como a relação de diferentes fotoperíodos com o desenvolvimento das fases imaturas, se fazem necessários para auxiliar os sojicultores aumentarem o rendimento do grão colhido ao final da safra.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. Diferentes cultivares de soja apresentaram respostas distintas à preferência e colonização de *Caliothrips phaseoli*, indicando a importância de considerar esses fatores na seleção de cultivares mais resistentes aos insetos-praga.
2. As fases inativas de *C. phaseoli* conseguiram completar seu ciclo de desenvolvimento em todos os fotoperíodos avaliados, porém nos tratamentos 12:12 L/D e 24:00 L/D o ciclo foi mais curto. Os indivíduos expostos a 00:24 L/D apresentaram maior número médio de ninfas no ensaio de desenvolvimento reprodutivo.
3. Em condições de laboratório, as moléculas testadas no estudo estimularem de forma positiva o desenvolvimento das ninfas de *C. phaseoli*.

REFERÊNCIAS

AGROFIT. Sistemas de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em 2/06/2023.

ALONSO, M. **Características morfológicas y bioecológicas de *Caliothrips phaseoli* (Thysanoptera: Thripidae)**. [s.l.] Estación Experimental Agropecuaria Balcarce, INTA., abr. 2023. Disponível em: <http://repositorio.inta.gob.ar:80/hanCle/20.500.12123/14417>. Acesso em: 27 jun. 2023.

FLORES, F. M. **Manejo de trips "*Caliothrips phaseoli*" en el cultivo de soja**. [s.l.] Ediciones INTA, dez. 2021. Disponível em: <http://repositorio.inta.gob.ar:80/hanCle/20.500.12123/11031>. Acesso em: 27 jun. 2023.

FLORES, F.; BALBI, E.; MAURI, M. Control químico del Trips del Poroto (*Caliothrips phaseoli*) en el cultivo de soja. **Informe actualización técnica en línea N12**. Marcos Juarez, INTA. 4-8 pp. 2018.

GAMUNDI, Juan Carlos et al. Evaluación del daño de trips *Caliothrips phaseoli* (Hood) en soja. **Para mejorar la producción**, v. 30, p. 71-76, 2005.

GAMUNDI, Juan Carlos; PEROTTI, E. Molinari; DIZ, J. Control y evaluación de daños de *Caliothrips phaseoli* (Hood) en cultivos de soja. **Para mejorar la producción**, n. 33, 2006.

MOUND, L. A.; REYNAUD, P. *Franklinothrips*; a pantropical Thysanoptera genus of ant-mimicking obligate predators (Aeolothripidae). **Zootaxa**, v. 864, n. 1, p. 1, 23 fev. 2005.

SILVA, M. F. A. **Tripes incidentes em soja na região de Goiás, incluindo sob diferentes cultivares**. Tese (Mestrado em Proteção de Plantas) – Instituo Federal Goiano. Urutaí, p. 40. 2022.