

CONTROLE BIOLÓGICO DE *Chrysodeixis includens* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) COM USO DE BACULOVIRUS NPV

Patrícia Sobral Silva¹, Gabriela Travesan² e Shaiene Moreno Gouvêa³

¹Professora Doutora em Entomologia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Campo Verde (IFMT) 78840-000 Rua Isidoro Gentilin, 585, Belvedere, Campo Verde, MT, Brasil, patricia.sobral@ifmt.edu.br; ²Discente em Agronomia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, campus Campo Verde (IFMT), 78840-000, Rua Isidoro Gentilin, 585, Belvedere, Campo Verde, MT, Brasil, gabrielatravesan@gmail.com; ³Professora Doutora em Entomologia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus Pinheiral (IFRJ) 36570-000 Rua José Breves, 550, Centro, Pinheiral, RJ, Brasil, shaiene.moreno@ifrj.edu.br;

RESUMO: *Chrysodeixis includens* é uma praga importante para a cultura da soja no cerrado brasileiro. A mortalidade das lagartas de 1º, 2º e 3º instares de *C. includens* em decorrência da aplicação de diferentes concentrações de Chrysogen® e a eficiência de controle do bioinseticida, que tem como princípio ativo um vírus entomopatogênico da família Baculoviridae (NPV) foram avaliados em laboratório, após aplicação do vírus em folhas de soja. Testou-se três concentrações de Chrysogen® (50, 100 e 200 mL) e água como testemunha, para o controle de lagartas de 1º, 2º e 3º instares de *C. includens*, avaliados 3, 6 e 9 dias após aplicação do produto. Logo após a pulverização do produto em folhas de soja, 15 lagartas de 1º, 2º e 3º instares foram colocadas nas placas de petri com as folhas tratadas. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial triplo 4x3x3 com 15 repetições, totalizando 36 tratamentos. A mortalidade das lagartas de *C. includens* foi constatada a partir do 3º dia após a ingestão das partículas virais. Todas as concentrações testadas (50, 100 e 200 mL), em condições controladas de laboratório, tiveram máximo desempenho no 6º e 9º DAA, com mortalidade média de 100 % das larvas de 1º, 2º e 3º instar. **PALAVRAS-CHAVE:** Bioinseticida. Lagarta-falsa-medideira. Soja.

ABSTRACT: *Chrysodeixis includens* is an important pest of soybean crop in the Brazilian Cerrado. The mortality of the 1st, 2nd and 3rd instars caterpillars of *C. includens* as a result of the application of different concentrations of Chrysogen® and the control efficiency of the bioinsecticide, which has as its active ingredient an entomopathogenic virus from the Baculoviridae family (NPV), were evaluated in the laboratory, after applying the virus to soybean leaves, Three concentrations of Chrysogen® (50, 100 and 200 mL) and water as a control were tested to control caterpillars of the 1st, 2nd and 3rd instars of *C. includens* evaluated 3, 6 and 9 days after application of the product. After spraying the product on soybean leaves, 15 caterpillars of 1st, 2nd and 3rd instars were placed in petri dishes with the treated leaves. The experimental design used was completely randomized in a 4x3x3 tripli factorial scheme with 15 replications, totaling 36 treatments. Mortality of *C. includens* caterpillars was observed from the 3rd day after ingestion of viral particles. All concentrations tested (50, 100 and 200 mL), under controlled laboratory conditions, they had maximum performance in the 6th and 9th DAA, with an average mortality of 100% of the larvae end 1st, 2nd and 3rd instar. **KEYWORDS:** Bioinsecticide. Looper caterpillar. Soybean.

1 INTRODUÇÃO

Produtores de soja no Brasil sofrem diversos prejuízos provocados por espécies de lagartas. Uma das grandes preocupações está na elevada incidência da *Chrysodeixis includens* (Walker, 1857) (Lepidoptera: Noctuidae), conhecida como lagarta-falsa-medideira (CONTE et al., 2014), uma praga de difícil controle devido a maior tolerância e alto potencial de desenvolvimento de resistência aos inseticidas químicos existentes no mercado.

No Brasil, *C. includens* é uma importante praga da soja desde 2002/2003, quando o inseto passou de praga secundária para primária. Sua incidência começou a preocupar após o aparecimento da ferrugem asiática, que exigiu maior aplicação de fungicidas, o que, provavelmente, gerou um decréscimo de fungos entomopatogênicos para o seu controle. É um inseto polífono (SPECHT et al., 2015), e, na maioria das vezes, é controlado por inseticidas químicos. A larva se alimenta de folhas do terço médio e inferior das plantas de soja, dificultando o controle com inseticidas e necessitando de altas doses desses produtos (DEGRANDE; VIVAN, 2008;). No primeiro e segundo instar, ocasionam pequenas manchas claras; à medida que crescem, a partir do terceiro instar, preferem o limbo das folhas, mas não consomem a nervura, deixando-as com aspecto rendilhado. Podem consumir até hastes mais finas.

Na safra 2019/2020 essa espécie ocorreu de forma generalizada nos cultivos de soja do Mato Grosso, oferecendo riscos de perdas em próximas colheitas. Esse aumento populacional pode estar ligado a aplicações desordenadas de inseticidas químicos, prejudicando a ação dos inimigos naturais (EMBRAPA, 2015). Além disso, existe uma tolerância dessa espécie a diversos inseticidas, o que pode dificultar ainda mais o controle (MASCARENHAS; BOETHEL, 2000). A utilização do controle biológico como estratégia de manejo pode minimizar danos causados por infestações de insetos-praga nas lavouras e tem obtido bons resultados como a diminuição dos prejuízos econômicos (MENDES et al., 2012). Diante desse cenário, o uso de entomopatógenos como os vírus, constitui uma alternativa sustentável ao uso convencional de inseticidas químicos em programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) (HAASE et al., 2015).

Os vírus do gênero Nucleopolydrosavirus (NPVs) da família Baculoviridae infectam diferentes espécies de insetos, especialmente da ordem Lepidoptera (THEILMANN et al., 2005; HERNIOU et al., 2012), reduzindo o consumo foliar e aumentando a mortalidade no estágio larval (MOSCARDI et al., 2011). A forma mais utilizada do Nucleopolydrosavirus na agricultura inclui o uso de inseticidas microbianos. O vírus da poliedrose nuclear de *C. includens* é um Alphabaculovirus patogênico e específico para esta espécie. Devido à alta especificidade e ocorrência natural, esses vírus são bons candidatos para uso em programas de manejo, pois são compatíveis com outros microrganismos, inimigos naturais, abelhas polinizadoras, vertebrados e plantas (MOSCARDI, 1990). No Brasil, trabalhos têm sido desenvolvidos testando a virulência do vírus da poliedrose nuclear de *C. includens* no controle desta praga em condições de laboratório, casas-de-vegetação e campo (ALEXANDRE, 2010).

A possibilidade de desenvolvimento do controle biológico de *C. includens* na cultura da soja utilizando o vírus da poliedrose nuclear proverá benefícios para o cerrado brasileiro, região onde a espécie ocasiona sérios problemas. Diante disso, o presente trabalho teve por objetivo gerar informações para aperfeiçoar o manejo integrado da lagarta-falsa-medideira na soja. Avaliou-se o efeito de concentrações de um inseticida microbiano denominado Chrysogen®, registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA nº15418, pela empresa AgBitech, sobre a mortalidade de larvas de 1º, 2º e 3º instares de *C. includens* em condições de laboratório.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em condições de laboratório no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso (IFMT), *campus* Campo Verde, localizado no município de Campo Verde (15°32'48"S, 55°10'08"W), MT. Este bioensaio foi conduzido dentro do laboratório, em condições naturais de temperatura, umidade relativa e fotoperíodo.

Para o início dos trabalhos, foram obtidas lagartas de 1º, 2º e 3º instares de *C. includens* da empresa comercial Assist Laboratórios Agronômicos LTDA, a escolha destes instares se

refere a especificação de uso da bula de Chrysogen®. Durante o acondicionamento no laboratório do IFMT, as lagartas foram mantidas vivas em placas de petri e alimentadas com folhas de soja RR, coletadas em campo no terço médio das plantas, lavadas em água corrente durante 1 min e posteriormente organizadas dentro das placas.

Foram preparadas suspensões de 100 ml de água contendo 3 concentrações do vírus da poliedrose nuclear de *C. includens*, presente no produto comercial Chrysogen® da empresa AgBitech.

As doses do produto utilizadas para realização do ensaio foram: 50, 100 e 200 mL de Chrysogen®, mais a testemunha (água pura). As soluções foram pulverizadas uma única vez sobre as folhas de soja, dentro das placas de petri, para que as lagartas pudessem se alimentar e ingerir o produto. Logo após a pulverização do produto, 15 lagartas de 1º, 2º e 3º instares foram colocadas nas placas, que foram imediatamente fechadas. Após três dias de contato com as folhas tratadas, as lagartas de todos os tratamentos foram alimentadas com partes de folhas não tratadas, os quais eram trocados diariamente até a morte das lagartas ou até quando elas atingiram o estágio de pré-pupa.

Para a análise foi considerado o acúmulo da mortalidade das lagartas ao longo dos dias após a aplicação (3º, 6º e 9º dia). De acordo com as especificações de uso do produto Chrysogen®, dependendo das condições ambientais, o mesmo começa a apresentar resultado entre o 3º e 8º dias após aplicação. A definição de morte da lagarta foi constatada pelo critério de ausência de movimento, quando eram tocadas com uma pinça.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial triplo 4x3x3 com 15 repetições, totalizando 36 tratamentos, no qual o fator A constituiu as três doses de inseticidas, mais a testemunha, o fator B constituiu os três instares larvais (1º, 2º e 3º) e o fator C os períodos de tempo (3, 6 e 9 dias). Foi realizada análise de variância e a comparação das médias dos tratamentos foi obtida pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, e também a análise de regressão. O programa computacional utilizado foi o SISVAR versão 5,6.

A porcentagem de mortalidade (%) das lagartas foi calculada pela fórmula $X (\%) = (N \times 100)/N1$, onde (N1) = 15 era o número inicial de lagartas e o (N), o número de lagartas mortas. A eficiência de controle foi calculada pela fórmula $E\% = (T - Tr) \times (100)/(T)$, onde T=insetos vivos na testemunha e Tr=insetos vivos no tratamento (doses).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 540 lagartas testadas de *C. includens*, avaliadas nos quatro tratamentos, incluindo a testemunha, 117 sobreviveram (21,66%). Sendo assim, Chrysogen® promoveu uma taxa de mortalidade de 78,33% de lagartas de 1º, 2º e 3º instares da praga.

A mortalidade das lagartas de *C. includens* foi constatada a partir do 3º dia após a ingestão das partículas virais (Tabela 1). Segundo dados do produto, Chrysogen® age a partir do 3º dia após a ingestão, podendo levar de 3 a 8 dias para matar as lagartas, que diminuem a alimentação dentro de 1 a 3 dias (AGROLINK, 2021). O inseticida age por ingestão e, após a aplicação do produto sobre as folhas, as lagartas de *C. includens* ingerem os corpos de oclusão de nucleopoliedrovirus (NPV) que estão na superfície das folhas tratadas. A condição alcalina do trato digestivo da lagarta causa dissolução da cobertura proteica dentro do qual se encontram as partículas virais iniciando a infecção. As partículas virais penetram no núcleo das células intestinais e se utilizam do metabolismo do inseto para se replicar. O vírus replicado se propaga de uma célula para outra no interior do inseto, sendo transportado via hemolinfa, para invadir todos os tecidos. A replicação do vírus causa ruptura celular, resultando na morte do hospedeiro (AGROLINK, 2021).

Tabela 1. Mortalidade média (%) de larvas de 1º, 2º e 3º instares de *Chrysodeixis includens* causada por diferentes concentrações de Chrysogen® ao longo do tempo (dias após à aplicação (DAA) em condições de laboratório.

TRATAMENTO	Mortalidade (%)								
	3º DIA			6º DIA			9º DIA		
	1º instar	2º instar	3º instar	1º instar	2º instar	3º instar	1º instar	2º instar	3º instar
Testemunha	11,11	6,67	2,22	22,22	11,11	4,44	24,44	13,33	4,44
50 mL	42,22	64,44	40,00	86,67	88,89	68,00	100	100	7,78
100 mL	37,78	64,44	42,22	91,11	84,44	80,00	100	100	100
200 mL	53,33	51,11	40,00	82,22	84,44	75,56	100	100	100

Quanto a performance das diferentes concentrações de Chrysogen® ao longo do tempo (DAA), no controle de lagartas de 1º, 2º e 3º instares de *C. includens*, pode-se verificar que todas as concentrações testadas (50, 100 e 200 mL), em condições controladas de laboratório, tiveram máximo desempenho no 6º e 9º DAA, com mortalidade média de 100 % das larvas de 1º, 2º e 3º instar, exceto na dose de 50 mL, 3º instar, 9 DAA (97,78%) (Tabela 1).

Na testemunha, não houve diferença estatística significativa entre a mortalidade das lagartas, os períodos de tempo avaliados e as concentrações de Chrysogen® testadas (Tabela 2). Porém, em todas as doses estudadas, houve diferença significativa na mortalidade, entre o 3º DAA e os demais dias avaliados, em todos os instares, indicando que houve mortalidade em decorrência da aplicação do produto, contudo ela foi menor aos 3DAA, comparando-se com os demais dias avaliados (Tabela 2).

Tabela 2. Mortalidade média de larvas de 1º, 2º e 3º instares de *Chrysodeixis includens* causada por diferentes concentrações de Chrysogen®, 3, 6 e 9 DAA, em condições de laboratório.

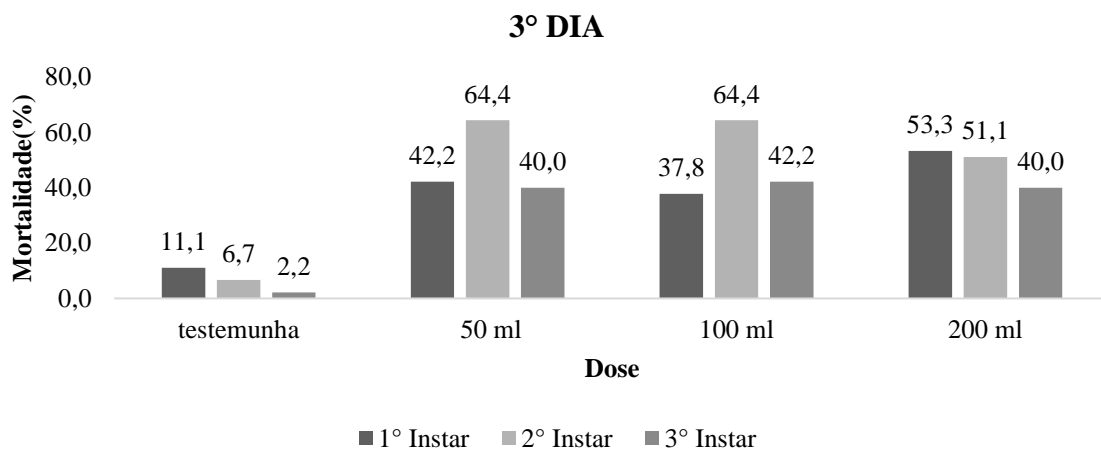
TEMPO	Mortalidade média											
	TESTEMUNHA			50 mL			100 mL			200 mL		
	1º instar	2º instar	3º instar	1º instar	2º instar	3º instar	1º instar	2º instar	3º instar	1º instar	2º instar	3º instar
3DAA	1,67a	1,00a	0,33a	6,33a	9,67a	6,00a	5,67a	9,67a	6,33a	8,00a	7,67a	6,00a
6DAA	3,33a	1,67a	0,67a	13,00b	13,30b	10,30b	13,67b	12,67ab	12,00b	12,30b	12,67b	11,33b
9DAA	3,67a	2,00a	0,67a	15,00b	15,00b	14,67c	15,00b	15,00b	15,00b	15,00b	15,00b	15,00c

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Nos tratamentos de 50, 100 e 200 mL de Chrysogen®, observou-se que houve diferença estatística significativa entre a mortalidade das larvas de todos os instares testados, entre o 3º DAA e os demais dias avaliados, apresentando um aumento na média de mortalidade, no 6º e 9º DAA (Tabela 2).

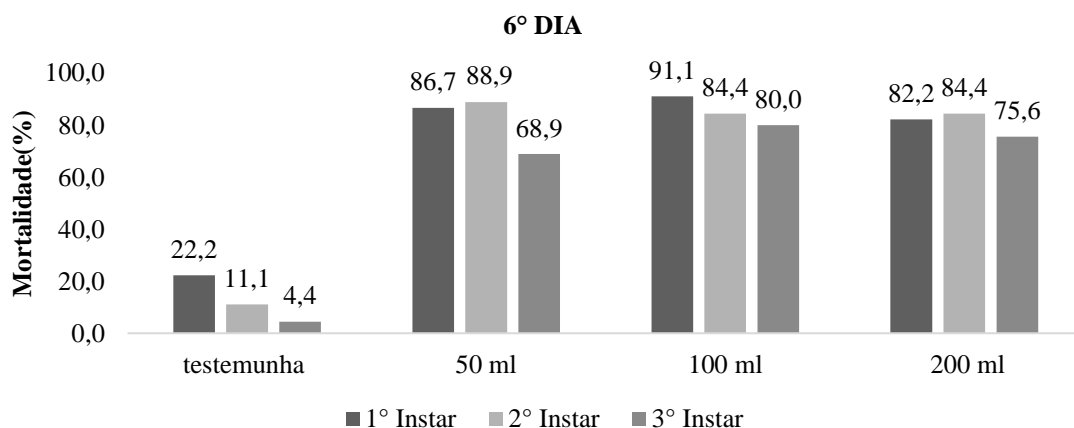
No 3º DAA, observou-se que a mortalidade variou entre 37,8 e 64,4% quando o Chrysogen® foi aplicado, verificando-se os maiores percentuais de mortalidade das lagartas de 2º instar nas doses de 50 e 100 mL do produto (Figura 1).

Figura 1. Mortalidade (%) de lagartas de 1º, 2º e 3º instares de *C. includens* submetidas a três doses do inseticida Chrysogen®, 3 dias após aplicação.



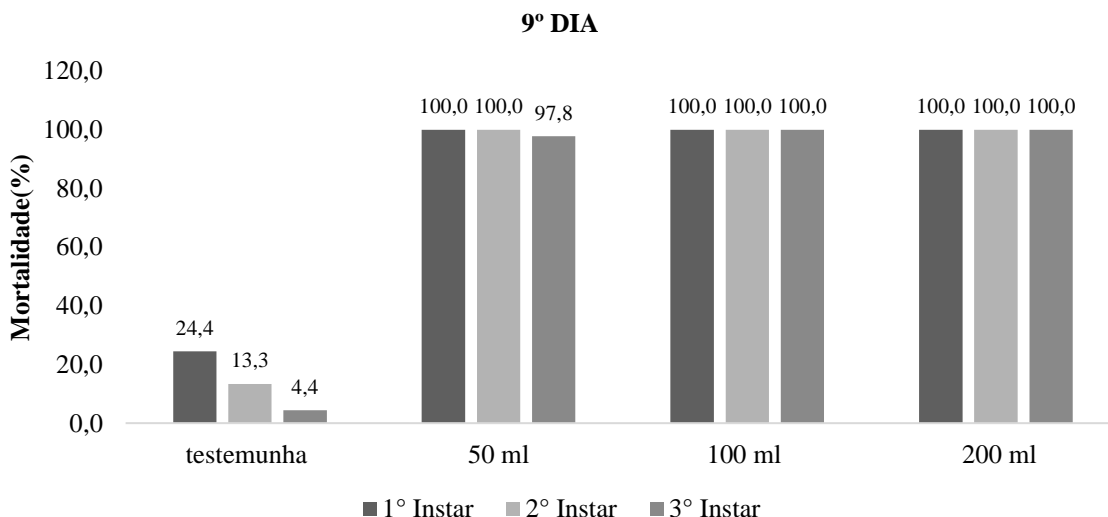
No 6º DAA, observou-se que a mortalidade variou entre 68,9 e 91,1% quando o Chrysogen® foi aplicado nas folhas de soja, verificando-se os maiores percentuais de mortalidade entre as lagartas de 2º instar na dose de 50 mL e de 1º instar dose 100 mL do produto (Figura 2).

Figura 2. Mortalidade (%) de lagartas de 1º, 2º e 3º instares de *C. includens* submetidas a três doses do inseticida Chrysogen®, 6 dias após aplicação.



No 9º DAA, observou-se que a mortalidade chegou a 100% quando o Chrysogen® foi aplicado nas folhas de soja, para todos os instares estudados, nas três concentrações do produto, com exceção para as larvas de 3º instar, na dose de 50 mL do produto (Figura 3).

Figura 3. Mortalidade (%) de lagartas de 1º, 2º e 3º instares de *C. includens* submetidas a três doses do inseticida Chrysogen®, 9 dias após aplicação.



Ao avaliar a eficiência de controle de Chrysogen® em relação à testemunha até o 9º dia após a implantação do ensaio, foi observada eficiência de 100% do inseticida Chrysogen®, na mortalidade das formas jovens de *C. includens*, nos três instares avaliados (1º, 2º e 3º instares), nas três doses testadas (50, 100 e 200 mL) (Tabela 3), com exceção para as larvas de 3º instar, na dose de 50 mL do produto que alcançaram 97,7% de eficiência.

Tabela 3. Eficiência relativa da mortalidade de lagartas de *Chrysodeixis includens* alimentadas com folhas de soja imersas em diferentes concentrações de inseticidas 3, 6 e 9 dias após aplicação (DAA), calculada com base na mortalidade das lagartas de 1º, 2º e 3º instares.

TRATAMENTO	Eficiência (%)								
	3º DIA			6º DIA			9º DIA		
	1º instar	2º instar	3º instar	1º instar	2º instar	3º instar	1º instar	2º instar	3º instar
Testemunha	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50 mL	35,00	61,90	38,64	82,86	87,50	67,44	100	100	97,67
100 mL	30,00	61,90	40,91	88,57	82,50	79,07	100	100	100
200 mL	47,50	47,62	38,64	77,14	82,50	74,42	100	100	100

Segundo Tomquelski e Martins (2007), para um inseticida ser considerado eficiente, ele deve alcançar no mínimo 80% de eficiência de controle em uma praga alvo. Sendo assim, Chrysogen® foi eficiente para matar larvas 1º e 2º instares de *C. includens* no 6º dia após aplicação (Tabela 3), com exceção para as larvas de 1º instar, na dose de 200 mL (77,14%) e eficiente para todos os instares do 9º dia.

A mortalidade de lagartas de *C. includens* com a utilização do vírus da poliedrose nuclear (PSinSNPV) foi estudada por Zanardo (2010). A autora observou neste trabalho, onde comparou diferentes concentrações do vírus PSinSNPV com inseticidas químicos, que não houve diferença estatística entre os tratamentos, comparado com a testemunha.

A eficiência deste vírus também foi demonstrada em *C. includens* em condições de campo, onde os autores encontraram altas porcentagens de mortalidade das lagartas (McLEOD et al., 1982).

No Brasil existem três bioinseticidas a base de NPV registrados para o controle de *C. includens* (Chrysogen®, Surtivo Plus® e Surtivo Ultra®), sendo que esses dois últimos são misturas de vários NPVs para ampliar o espectro de ação (AGROFIT, 2020).

Trabalhos avaliando a eficiência dos bioinseticidas à base de NPV no controle da lagarta-falsa-medideira são escassos. Alguns trabalhos desenvolvidos para avaliar a susceptibilidade de populações de *C. includens* ao Chrysogen® foram desenvolvidos por Muraro e colaboradores (2019).

4 CONCLUSÕES

As concentrações de 50, 100 e 200 mL do bioinseticida Chrysogen® são eficientes para o controle de larvas de 1° e 2° instares de *C. includens* em condições de laboratório, 6 e 9 dia após aplicação do produto, alcançando mais de 80% de eficiência de controle.

Chrysogen® também se mostrou eficiente para o controle de larvas de 3° instar no 9° dia após aplicação.

REFERÊNCIAS

AGROFIT (2020) **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/DAS**. Disponível em: Acesso em: 27 de julho de 2022.

AGROLINK (2021) **Bula Chrysogen**. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/agrolinkfito/produto/chrysogen10665.html>. Acesso em 28 de julho de 2022.

ALEXANDRE, T.M.; RIBEIRO, Z.M.A.; CRAVEIRO, S.R.; CUNHA, F.; FONSECA, I.C.; MOSCARDI, F.; CASTRO, M.E.B. **Evaluation of seven viral isolates as potential biocontrol agents against *Pseudoplusia includens* (Lepidoptera: Noctuidae) caterpillars**. *Journal of Invertebrate Pathology*, v.105, n.1, p.98-104, 2010.

CONTE, O.; OLIVEIRA, F. T. de; HARGER, N.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2013/14 no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 56 p. (Embrapa Soja. Documentos, 356).

DEGRANDE, P.E.; VIVAN, L.M. **Pragas da soja. Tecnologia e produção: soja e milho 2008/2009**. Maracaju-MS: Fundação MS, 2008. p.73-108.

EMBRAPA. **Ameaças fitossanitárias para a cultura da soja na safra 2015/2016**. Londrina: Embrapa Soja, 2015. Disponível em: https://www.embrapa.br/documents/1355202/1529289/NOTATECNICAPRAGASEXOTICA_S.pdf/352afb19-ce9e-4f06-8a31-f9bbd39361da. Acesso em: 27 de outubro de 2022.

HAASE, S.; SCIOCCO-CAP, A.; ROMANOWSKI, V. **Baculovirus Insecticides in Latin America: historical overview, current status and future perspectives**. *Viruses*, v.7, n.5, p.2230-2267, 2015.

HERNIOU, E.A.; ARIF, B.M.; BECNEL, J.J.; BLISSARD, G.W.; BONNING, B.; HARRISON, R.; JEHLE, J.A.; THEILMANN, D.A.; VLAK, J.M. **Baculoviridae**. In: KING, M.J.; ADAMS, E.B. CARSTENS; E.J. LEFKOWITZ. (Eds.). *Virus Taxonomy Oxford*: Elsevier, 2012. p.163-174.

MASCARENHAS, R. N.; BOETHEL, D. J. **Development of diagnostic concentrations for insecticide resistance monitoring in soybean looper (Lepidoptera:Noctuidae) larvae using an artificial diet overlay bioassay.** *Journal of Economic Entomology*, v. 93, p. 897-904, 2000.

McLEOD, P. J.; YOUNG, S. Y.; YEARIAN, W. C. **Application of a Baculovirus of *Pseudoplusia includens* to Soybean: Efficacy and Seasonal persistence.** *Environmental Entomology*, v. 11, p. 412-416, 1982.

MENDES, S. M. et al. Controle de pragas. In: MAY, A. et al. **Sistema Embrapa de produção agroindustrial de sorgo sacarino para bioetanol: Sistema BRS1G-Tecnologia Qualidade Embrapa.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. p. 57-67.

MOSCARDI, F.; SOUZA, M.L.; CASTRO, M.E.B.; MOSCARDI, M.; SZEWCZYK, B. **Baculovirus pesticides: present state and future perspectives.** In: I. AHMAD, F. AHMAD; J. PICHTEL. (Eds.). *Microbes and Microbial Technology* New York: Springer, 2011. p.415-445.

MOSCARDI, F. Uso de entomopatógenos no manejo integrado de pragas da soja no Brasil. In: FERNANDES, O.A.; CORREIA, A.C.B.; BORTOLI, S.A. (Eds.). **Manejo integrado de pragas e nematóides.** Jaboticabal: FUNEP, 1990. p.207- 220.

MURARO, D.S.; GIACOMELLI, T.; STACKE, R.F.; GODOY, D.N.; MARÇON, P.; POPHAM, H.J.; BERNARDI, O. Baseline susceptibility of Brazilian populations of *Chrysodeixis includes* (Lepidoptera: Noctuidae) to *C. includes* nucleopolyhedrovirus and diagnostic concentration for resistance monitoring. **Journal of Economic Entomology.** Oxford, v. 112, n.1, p. 349-354, 2019.

SPECHT, A.; PAULA-MORAES, S. V.; SOSA-GÓMEZ, D. R. **Host plants of *Chrysodeixis includens* (Walker) (Lepidoptera, Noctuidae, Plusiinae).** *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 59, n. 4, p. 343-345, 2015.

THEILMANN, D.A.; BLISSARD, G.W.; BONNING, B.; JEHLE, J.; O'REILLY, D.R.; ROHRMANN, G.F.; THIEM, S.; VLAK, J.M. Baculoviridae. In: MAYO, M.A., MANILOFF, J., DESSELLBERGER, U.; BALL, L.A. (Eds.). **Virus taxonomy: classification and nomenclature of viruses** Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2005.

TOMQUELSKI, G. V.; MARTINS, G. L. M. Eficiência de inseticidas sobre Spodoptera frugiperda (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho na região dos Chapadões. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas-MG, v. 6, n. 1, p. 26-39, 2007.

ZANARDO, Ana Beatriz Rigueti. **Controle da lagarta falsa-medideira, *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) (Lepidoptera: noctuidae) utilizando o vírus da poliedrose nuclear (PsinSNPV) (Baculoviridae).** 2010. 77 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade) – Faculdades de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2010.