

**EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS BIOLÓGICOS ISOLADOS E ASSOCIADOS AO
QUÍMICO NO CONTROLE DA CIGARRINHA DO MILHO**

PROTOCOLO FMS/HNT-3187/23

Responsável Técnico: Eng. Agr.
Dr. Luciano Del Bem Júnior
(Pesquisador da Fundação MS)

São Gabriel do Oeste, MS

Junho/2023

NÚMERO FUNDAÇÃO MS: FMS/HNT-3187/23

1 RELATÓRIO TÉCNICO DE EXPERIMENTAÇÃO AGRÍCOLA

2 TÍTULO: EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS BIOLÓGICOS ISOLADOS E ASSOCIADOS AO QUÍMICO NO CONTROLE DA CIGARRINHA DO MILHO.

3 SOLICITANTE: FUNDAÇÃO MS.

4 AUTORES

Eng. Agr. Dr. Luciano Del Bem Júnior. Pesquisador da Fundação MS.

Biol. Ma. Danielly Wisoczynski. Assistente de Pesquisa.

Tec. Agric.: Isamara Nicoletti Soares. Supervisora Agrícola.

5 OBJETIVOS

Avaliar a eficiência de controle de inseticidas biológicos isolados ou associados ao químico, no manejo da cigarrinha do milho.

6 TRATAMENTOS E DOSES

Tabela 1. Descrição dos tratamentos, ingrediente ativo, dose e fabricante dos respectivos inseticidas. São Gabriel do Oeste, MS, 2023.

Nº	Tratamento	Ingrediente ativo	Dose (mL (g) ha ⁻¹)	Fabricante
1	Testemunha	--	--	--
2	Boveril ¹	<i>Beauveria bassiana</i>	1000	Koppert
3	Octane ²	<i>Isaria fumosorosea</i>	800	Koppert
4	Bometil ³	<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Metarhizium anisopliae</i>	200	Ballagro
5	Auin ⁴	<i>Beauveria bassiana</i>	1000	Agrivalle
6	Vector Protection ⁵	<i>Beauveria bassiana</i>	300	Bioma
7	Valente ⁶	Extrato de neem	750	Openeem
8	Perito	Acefato	1000 g	UPL
9	Perito + Boveril	Acefato + <i>Beauveria bassiana</i>	1000 + 500	UPL + Koppert
10	Perito + Octane	Acefato + <i>Isaria fumosorosea</i>	1000 + 500	UPL + Koppert
11	Perito + Bometil	Acefato + <i>Beauveria bassiana</i> + <i>Metarhizium anisopliae</i>	1000 + 200	UPL + Ballagro
12	Perito + Auin	Acefato + <i>Beauveria bassiana</i>	1000 + 500	UPL + Agrivalle

13	Perito + Vector Protection	Acefato + <i>Beauveria bassiana</i>	1000 + 200	UPL + Bioma
14	Perito + Valente	Acefato + Extrato de neem	1000 + 500	UPL + Openeem
15	Lannate	Metomil	1000	Corteva
16	Lannate + Boveril	Metomil + <i>Beauveria bassiana</i>	1000 + 500	Corteva + Koppert
17	Lannate + Octane	Metomil + <i>Isaria fumosorosea</i>	1000 + 500	Corteva + Koppert
18	Lannate + Bometil	Metomil + <i>Beauveria bassiana</i> + <i>Metarhizium anisopliae</i>	1000 + 200	Corteva + Ballagro
19	Lannate + Auin	Metomil + <i>Beauveria bassiana</i>	1000 + 500	Corteva + Agrivalle
20	Lannate + Vector Protection	Metomil + <i>Beauveria bassiana</i>	1000 + 200	Corteva + Bioma
21	Lannate + Valente	Metomil + Extrato de neem	1000 + 500	Corteva + Openeem
22	Polytrin	Profenofós + cipermetrina	1200	Syngenta
23	Polytrin + Boveril	Profenofós + cipermetrina + <i>Beauveria bassiana</i>	1200 + 500	Syngenta + Koppert
24	Polytrin + Octane	Profenofós + cipermetrina + <i>Isaria fumosorosea</i>	1200 + 500	Syngenta + Koppert
25	Polytrin + Bometil	Profenofós + cipermetrina + <i>Beauveria bassiana</i> + <i>Metarhizium anisopliae</i>	1200 + 200	Syngenta + Ballagro
26	Polytrin + Auin	Profenofós + cipermetrina + <i>Beauveria bassiana</i>	1200 + 500	Syngenta + Agrivalle
27	Polytrin + Vector Protection	Profenofós + cipermetrina + <i>Beauveria bassiana</i>	1200 + 200	Syngenta + Bioma
28	Polytrin + Valente	Profenofós + cipermetrina + Extrato de neem	1200 + 500	Syngenta + Openeem

¹Mínimo de $1,0 \times 10^8$ conídios viáveis g^{-1} (isolado PL 63 - 50,0 g kg^{-1}). ²Mínimo de $2,5 \times 10^9$ conídios viáveis mL^{-1} (cepa ESALQ 1296 - 85,0 g L^{-1}). ³Mínimo de $4,3 \times 10^8$ ufc g^{-1} (isolado IBCB 66 - 150,0 g kg^{-1}) + Mínimo de $3,2 \times 10^8$ ufc g^{-1} (isolado IBCB 425 - 150,0 g kg^{-1}). ⁴Mínimo de $1,0 \times 10^9$ ufc g^{-1} (isolado IBCB 66 - 50,0 g kg^{-1}). ⁵Extrato de neem.

7 MATERIAL E MÉTODOS

a) Dados da Cultura:

Local: São Gabriel do Oeste, MS

Talhão: Unidade de Pesquisa FMS/Coasgo

Ano: “Safrinha” 2023

Cultura: Milho

Híbrido: FS 607 (Forseed)

Sistema de plantio: Direto

Espaçamento entre linhas: 0,5 m

Adubação: 12-15-15 N-P-K (350 kg ha^{-1})

b) Delineamento experimental, unidade amostral e análise estatística

O experimento foi conduzido com delineamento em blocos casualizados (DBC), com 28 tratamentos e três repetições, onde cada parcela foi constituída de cinco linhas de 10 metros de comprimento (25 m²). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a média dos tratamentos comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Para as análises estatísticas, os dados da população da praga serão transformados em $\sqrt{X+0,5}$.

c) Tecnologia de aplicação

Os tratamentos foram aplicados através de um pulverizador de pressão constante a base de CO₂, com uma barra com seis bicos espaçados de 0,5 m, onde foram utilizados pontas de jato plano padrão (AXI 11002 – Jacto) e volume de calda de 150 L ha⁻¹. As pulverizações foram realizadas respeitando-se as condições meteorológicas adequadas no momento de cada aplicação, com temperatura abaixo de 30 °C, umidade relativa do ar no intervalo de 50 a 70% e velocidade do vento entre 3 a 10 km h⁻¹ (Tabela 2).

d) Avaliações

i) População de cigarrinhas em plantas de milho

Foram realizadas contagens do número de insetos (*D. maidis*) em plantas de milho onde, para tanto, foram avaliadas vinte plantas aleatórias por parcela. As avaliações ocorreram previamente e aos 1 e 7 DAA-1 e aos 4, 7 e 14 DAA-2.

ii) Eficiência de controle

Com base nos dados obtidos da população de *D. maidis* na área experimental, foi calculada a eficiência de controle de cada tratamento segundo método proposto por Abbott (1925), em que:

$$E (\%) = \frac{(T - t) \times 100}{T}$$

Onde ‘E’ (%) é a eficiência de controle do tratamento expressa em porcentagem, ‘T’ é o número de cigarrinhas vivas na testemunha, e ‘t’ é o número de cigarrinhas vivas no tratamento avaliado.

8 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 2. Número médio de cigarrinhas (*Dalbulus maidis*) após a aplicação dos tratamentos inseticidas. São Gabriel do Oeste, MS, 2023.

Nº	Tratamento	Nº cigarrinhas planta ⁻¹					
		Prévia	1 DAA1	7 DAA1	4 DAA2	7 DAA2	14 DAA2
1	Testemunha	1,2 a	1,3 a	2,1 a	2,5 a	3,1 a	3,5 a
2	Boveril ¹	1,1 a	1,0 b	1,4 b	1,4 b	1,4 b	1,9 b
3	Octane ²	1,0 a	1,0 b	1,3 b	1,4 b	1,5 b	2,0 b
4	Bometil ³	0,9 a	0,9 b	1,3 b	1,5 b	1,7 b	2,0 b
5	Auin ⁴	1,2 a	1,0 b	1,3 b	1,5 b	1,5 b	1,9 b
6	Vector Protection ⁵	1,2 a	1,0 b	1,3 b	1,4 b	1,5 b	2,0 b
7	Valente ⁶	1,0 a	0,8 b	1,2 b	1,5 b	1,2 b	1,7 b
8	Perito	1,1 a	0,4 c	0,7 c	0,4 c	0,9 c	1,3 c
9	Perito + Boveril	1,3 a	0,4 c	0,7 c	0,5 c	0,8 c	1,0 c
10	Perito + Octane	0,9 a	0,4 c	0,8 c	0,5 c	0,6 c	0,9 c
11	Perito + Bometil	1,0 a	0,3 c	0,7 c	0,4 c	0,6 c	1,0 c
12	Perito + Auin	1,0 a	0,4 c	0,7 c	0,5 c	0,8 c	1,1 c
13	Perito + Vector Protection	1,3 a	0,4 c	0,8 c	0,5 c	0,6 c	0,9 c
14	Perito + Valente	1,0 a	0,4 c	0,7 c	0,4 c	0,6 c	0,9 c
15	Lannate	1,0 a	0,3 c	0,6 c	0,4 c	0,8 c	1,1 c
16	Lannate + Boveril	1,2 a	0,3 c	0,6 c	0,4 c	0,7 c	1,0 c
17	Lannate + Octane	0,9 a	0,3 c	0,6 c	0,3 c	0,6 c	0,9 c
18	Lannate + Bometil	1,1 a	0,3 c	0,6 c	0,3 c	0,6 c	0,9 c
19	Lannate + Auin	1,2 a	0,4 c	0,7 c	0,5 c	0,7 c	1,1 c
20	Lannate + Vector Protection	1,2 a	0,3 c	0,7 c	0,4 c	0,6 c	0,9 c
21	Lannate + Valente	1,2 a	0,3 c	0,6 c	0,4 c	0,6 c	1,0 c
22	Polytrin	1,1 a	0,4 c	0,8 c	0,4 c	0,7 c	1,4 c
23	Polytrin + Boveril	0,9 a	0,4 c	0,8 c	0,4 c	0,8 c	1,1 c
24	Polytrin + Octane	1,0 a	0,4 c	0,8 c	0,4 c	0,6 c	0,9 c
25	Polytrin + Bometil	1,1 a	0,3 c	0,7 c	0,4 c	0,6 c	0,9 c
26	Polytrin + Auin	1,2 a	0,4 c	0,8 c	0,5 c	0,8 c	1,1 c
27	Polytrin + Vector Protection	1,1 a	0,4 c	0,8 c	0,4 c	0,7 c	0,9 c
28	Polytrin + Valente	1,2 a	0,4 c	0,8 c	0,4 c	0,6 c	0,9 c
F _{trat}		1,4 ^{ns}	18,5 ^{**}	15,1 ^{**}	39,5 ^{**}	22,3 ^{**}	33,2 ^{**}
CV (%)		15,3	22,7	17,1	21,2	21,3	13,7

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ^{ns}não significativo; * e ** significativo a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente. CV: coeficiente de variação.

Tabela 3. Eficiência média de controle (Abbott, 1925) da cigarrinha-do-milho, após aplicação dos respectivos tratamentos. São Gabriel do Oeste, MS, 2023.

Tratamento	1 DAA1	7 DAA1	4 DAA2	7 DAA2	14 DAA2
Testemunha	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Boveril	23,7	34,9	41,9	53,8	45,2
Octane	21,1	38,1	44,6	51,6	42,3
Bometil	26,3	36,5	39,2	46,2	40,4
Auin	18,4	38,1	37,8	50,5	44,2
Vector	21,1	39,7	41,9	51,6	43,3
Valente	36,8	42,9	40,5	60,2	51,0
Perito (P)	71,1	65,1	82,4	71,0	62,5
P + Boveril	68,4	65,1	81,1	75,3	71,2
P + Octane	71,1	63,5	81,1	80,6	73,1
P + Bometil	73,7	66,7	83,8	81,7	72,1
P + Auin	71,1	65,1	79,7	74,2	68,3
P + Vector	68,4	61,9	79,7	80,6	74,0
P + Valente	71,1	65,1	83,8	80,6	75,0
Lannate (L)	76,3	71,4	83,8	73,1	67,3
L + Boveril	78,9	73,0	83,8	76,3	72,1
L + Octane	73,7	69,8	87,8	81,7	75,0
L + Bometil	76,3	71,4	86,5	80,6	73,1
L + Auin	71,1	68,3	81,1	76,3	69,2
L + Vector	73,7	66,7	82,4	80,6	74,0
L + Valente	76,3	69,8	82,4	80,6	72,1
Polytrin (PL)	68,4	61,9	82,4	72,0	60,6
PL + Boveril	71,1	63,5	83,8	75,3	69,2
PL + Octane	71,1	61,9	82,4	80,6	74,0
PL + Bometil	73,7	65,1	83,8	80,6	73,1
PL + Auin	65,8	60,3	81,1	75,3	69,2
PL + Vector	65,8	61,9	83,8	77,4	73,1
PL + Valente	68,4	60,3	82,4	79,6	73,1

Eficiência de controle foi calculada pela fórmula de Abbott: $E\% = [(IT - it) / IT] \times 100$, onde E%= Porcentagem de eficácia; IT= número de insetos vivos no tratamento sem inseticida; it= número de insetos vivos no tratamento com inseticida (Abbott, 1925). (■) Controle acima de 80,0%. (●) Controle entre 60,0 e 79,9%. (●) Controle entre 40,0 e 59,9%. (■) Controle abaixo de 39,9%.

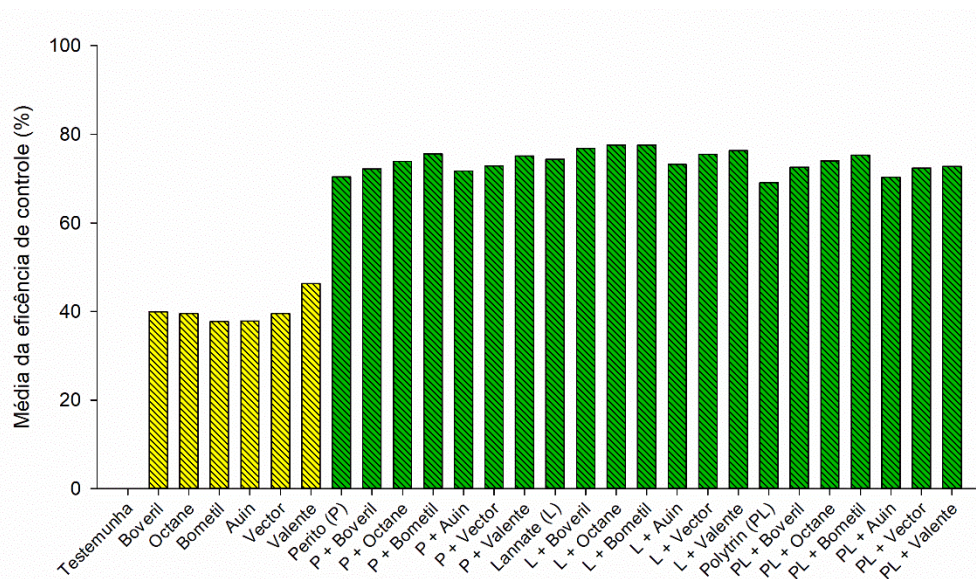


Figura 1. Média final de controle dos tratamentos inseticidas. São Gabriel do Oeste, MS, 2023.

9 CONCLUSÕES

- Os inseticidas químicos aplicados de maneira isolada e quando associados aos bioinseticidas asseguram maiores valores de controle da cigarrinha-do-milho;
- Há incremento na eficácia de controle ao longo do tempo pela associação do inseticida químico mais biológico;
- Deste modo, o uso do manejo químico mais biológico pode ser uma importante estratégia na redução da praga e na garantia de um maior período de controle ao longo do ciclo da cultura, contudo, vale destacar que é imprescindível a aplicação de maneira correta, atentando-se ao horário (final da tarde), umidade (entre 50 e 70%), temperatura (entre 20 e 30° C) e vento (entre 3,0 e 10,0 km h⁻¹), além das interações da calda (cuidado com o uso de fungicidas junto).

10 REFERÊNCIAS

Abbott, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, v. 18, n. 2, p. 265-267, 1925.