



RELATÓRIO TÉCNICO DE APLICABILIDADE E EFICIÊNCIA AGRONÔMICA

Produtos alternativos PLAMAX e CARBOZIN para o controle de *Meloidogyne incognita* e *Pratylenchus brachyurus* em soja

Empresa Requisitante: Laboase Bio Solution
Rua: Maria Olsen, 266
Bairro: Área Industrial Marcilio Dias
CEP 87460-000 Canoinhas, SC

Empresa Responsável: KMS Pesquisa e Consultoria Agronômica
Consultora técnica: Claudia Regina Dias Arieira
Universidade Estadual de Maringá
87501-970 Umuarama, PR

Umuarama/PR, janeiro de 2021

JUSTIFICATIVA

Os nematoides estão entre os principais limitantes da produtividade da soja, com perdas anuais no Brasil superiores a R\$ 15 bilhões. Entre as principais espécies limitantes estão aquelas pertencentes ao grupo dos nematoides das galhas (*Meloidogyne javanica* e *M. incognita*) e os nematoides das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*). Os prejuízos crescentes devem-se, entre outros motivos, à dificuldade de controle, pelas limitações que as principais estratégias apresentam. Contudo, novos produtos e mecanismos de ação sobre plantas e patógenos revelam um cenário de possibilidades de manejo eficiente e sustentável.

OBJETIVOS

O projeto teve como objetivo avaliar a eficiência dos produtos PLAMAX e CARBOZIN no controle de *M. incognita* e *P. brachyurus* em soja, bem como avaliar o desenvolvimento das plantas, comparando-as às plantas não tratadas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no mês de outubro de 2020, em casa de vegetação, em delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e oito repetições. Foram avaliados os tratamentos PLAMAX, aplicado via tratamento de sementes de soja, na dose de 5 mL / kg de sementes; CARBOZIN, via sulco de semeadura, na dose de 10 ml por litro de água e volume de calda de 100 L / hectare, o qual foi reaplicado aos 30 dias de emergência. O terceiro tratamento constou de uma TESTEMUNHA sem produtos para controle de nematoides.

A unidade experimental foi composta por recipientes de poliestireno, contendo 0,5 L de uma mistura de solo: areia (2:1) autoclavada por 2 horas a 120 °C. Para instalação do experimento, no solo de cada unidade experimental foi feito um orifício, com aproximadamente 2,5 cm de profundidade. No caso do tratamento de sementes, foi depositada uma semente de soja cv. M6410 IPRO, previamente tratada. Para tratamento em sulco, foi feita a aplicação em jato dirigido, seguido da semeadura da soja.

Cinco dias após a semeadura, a soja foi inoculada com uma suspensão contendo 2000 ovos e eventuais juvenis de segundo estágio (J2) de *M. incognita* ou 500 espécimes de *P. brachyurus*. Os nematoides foram obtidos de populações puras, mantidas em soja, sendo extraídos conforme a metodologia proposta por Boneti e Ferraz (1981), com hipoclorito para *M. incognita* e sem hipoclorito para *P. brachyurus*.

As plantas foram avaliadas quanto à altura de plantas aos 7, 14 e 30 dias após a emergência, amostrando todas as plantas do experimento.

Decorridos 60 dias da inoculação (DAI) para *M. incognita* e 80 DAI para *P. brachyurus*, as plantas foram cuidadosamente coletadas, separando-se parte aérea e raiz. A parte aérea foi avaliada quanto à altura, massa fresca e seca, sendo essa última obtida após secagem em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C, por três dias.

As raízes foram cuidadosamente lavadas e pesadas, sendo posteriormente submetidas aos métodos de extração de nematoides, anteriormente mencionados. As amostras obtidas foram avaliadas em câmara de Peters, sob microscópio de luz, quanto ao total de nematoides. Este foi dividido pela massa de raiz, obtendo-se o parâmetro nematoide por grama de raiz.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Durante a condução do experimento e na avaliação final foram feitos registros fotográficos comparativos.

Referências

BONETI, J.I.S.; FERRAZ, S. Modificação do método de Hussey e Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v.6, p.553, 1981.

RESULTADOS

Experimento com *Pratylenchus brachyurus*

Não houve diferença estatística entre os tratamentos avaliados para o controle de *P. brachyurus*. Contudo, o produto Carbozin promoveu redução de 18% no total de nematoides em comparação à testemunha (Tabela 1).

Tabela 1. *Pratylenchus brachyurus* total, com respectivas reduções em relação à testemunha (%RRT); nematoide por grama de raiz, e fator de reprodução em soja submetida a diferentes tratamentos Laboase, após 80 dias de inoculação com 500 nematoides.

Tratamento	<i>Pb</i> total	% RRT	<i>Pb</i> g ⁻¹ raiz	FR
Testemunha	5527 ^{ns}	-	413 ^{ns}	11,05 ^{ns}
Plamax	6305	-	471	12,61
Carbozin	4518	18%	428	9,04
CV (%)	44,20	-	35,42	44,20

ns = não significativo pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

O produto Carbozin promoveu maior altura de plantas na avaliação realizada aos sete dias após a semeadura (DAS) (Tabela 2). Além do Carbozin, Plamax também foi eficiente em promover ganho em altura de planta aos 14 DAS. Os tratamentos não diferiram entre si, quanto a altura as 30 DAS.

Tabela 2. Altura de plantas (em cm) aos 7, 14 e 30 dias após a semeadura, em soja inoculada com 500 *P. brachyurus* e submetida a diferentes tratamentos Laboase.

Tratamento	Altura 7 DAS	Altura 14 DAS	Altura 30 DAS
Testemunha	3,78 b	5,97 b	13,07 ^{ns}
Plamax	5,02 ab	7,98 a	14,62
Carbozin	5,52 a	7,72 a	15,83
CV (%)	20,92	16,14	12,81

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.
ns = não significativo pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os tratamentos não interferiram no desenvolvimento vegetativo da soja nas avaliações realizadas aos 60 dias após a inoculação (Tabela 3).

Tabela 3. Altura de plantas, massa fresca de parte aérea (MFPA), massa seca de parte aérea (MSPA) e massa fresca de raiz de soja após 80 dias de inoculação com 500 *P. brachyurus* e submetida a diferentes tratamentos Laboase

Tratamento	Altura (cm)	MFPA (g)	MSPA (g)	M. Raiz (g)
Testemunha	35,57 ^{ns}	34,73 ^{ns}	9,80 ^{ns}	13,34 ^{ns}
Plamax	41,87	34,54	10,12	13,53
Carbozin	35,68	29,88	8,66	10,49
CV (%)	18,45	22,23	25,03	22,74

ns = não significativo pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Experimento com *Meloidogyne incognita*

Não houve diferença estatística entre os tratamentos para o número total de *M. incognita*, contudo o tratamento Carbozin promoveu reduções de 45% em relação à testemunha (Tabela 4). O controle foi ainda mais expressivo para nematoides por grama de raiz, uma vez que Plamax e Carbozin reduziram em 25 e 66% a densidade populacional, respectivamente.

Tabela 4. *Meloidogyne incognita* total e por grama de raiz, com respectivas reduções em relação à testemunha (%RRT) do nematoide em soja submetida a diferentes tratamentos, após 60 dias de inoculação com 2000 ovos e eventuais juvenis de segundo estágio.

Tratamento	Mi total	% RRT	Mi g ⁻¹ raiz	% RRT
Testemunha	2010 ^{ns}		370 a	-
Plamax	1889	6%	276 ab	25%
Carbozin	1097	45%	127 b	66%
CV (%)	35,45		39,15	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

A maior eficiência do Carbozin em controlar *M. incognita*, se comparado ao *P. brachyurus*, pode ser devido à biologia dos nematoides, visto que o primeiro coloca seus ovos na superfície da raiz, permitindo que os agentes colonizadores das raízes e da rizosfera possam atuar em ciclos sucessivos do nematoide. Por outro lado, *P. brachyurus* pode passar a vida toda no interior das raízes e não ser exposto, periodicamente, ao agente de biocontrole. Assim, outras formas de aplicação e doses poderão ser futuramente avaliadas a fim de reduzir ao máximo a penetração inicial.

Os tratamentos avaliados, Plamax e Carbozin, não promoveram desenvolvimento inicial das plantas, aos 7, 14 e 30 dias, se comparados à testemunha (Tabela 5).

Tabela 5. Altura de plantas (em cm) aos 7, 14 e 30 dias após a semeadura, em soja inoculada com 2000 ovos e eventuais juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne incognita* e submetida a diferentes tratamentos Laboase.

Tratamento	Altura 7 DAS	Altura 14 DAS	Altura 30 DAS
Testemunha	5,26 a	8,52 a	15,24 a
Plamax	3,90 b	6,16 b	11,27 b
Carbozin	4,44 ab	5,82 b	12,24 b
CV (%)	15,71	19,58	17,12

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

ns = não significativo pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os tratamentos não influenciaram a altura de plantas aos 60 dias após a inoculação (Tabela 6). Efeito positivo dos tratamentos Plamax e Carbozin foram observados para a massa de raiz, especialmente em plantas que receberam o tratamento Carbozin, cuja média foi de 8,94 g contra 6,17 g para a testemunha.

Tabela 6. Altura de plantas, massa fresca de parte aérea (MFPA), massa seca de parte aérea (MSPA) e massa fresca de raiz de soja após 60 dias de inoculação com 2000 ovos e eventuais juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne incognita* e submetida a diferentes tratamentos Laboase

Tratamento	Altura (cm)	MFPA (g)	MSPA (g)	M. Raiz (g)
Testemunha	36,54 ^{ns}	15,76 a	5,58 a	6,17 b
Plamax	36,86	10,92 b	3,19 b	7,12 ab
Carbozin	39,17	14,60 ab	4,17 ab	8,94 a
CV (%)	15,68	25,70	20,10	20,79

ns = não significativo pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

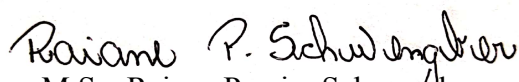
CONCLUSÕES

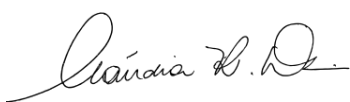
- Carbozin promoveu redução de 18% no total de *P. brachyurus*.
- O tratamento Carbozin promoveu maior desenvolvimento inicial de soja inoculada com *P. brachyurus*.
- Plamax reduziu em 25% o número de *M. incognita* por grama de raiz.
- Carbozin promoveu redução de 45% no total de *M. incognita* e 66% no número de nematoides por grama de raiz.
- O tratamento Carbozin aumentou significativamente a massa fresca da raiz de soja inoculada com *M. incognita*.
- Carbozin é um produto promissor para o controle de nematoides na soja, sendo necessárias algumas pesquisas adicionais para tipo de tratamento e dose.



RELATÓRIO TÉCNICO DE APLICABILIDADE E EFICIÊNCIA AGRONÔMICA

Produtos alternativos PLAMAX e CARBOZIN para o controle de *Meloidogyne incognita* e *Pratylenchus brachyurus* em soja


M.Sc. Raiane Pereira Schwengber
Engenheira Agrônoma CREA 172253
Responsável Técnica


Dr^a Claudia Regina Dias Arieira
Engenheira Agrônoma CREA 140085874/7
Consultora Técnica

KMS Pesquisa e Consultoria Agrônoma
Email: kmspesquisaconsultoria@gmail.com
Fone: (44) 997509279