



# Revista Agrária Acadêmica

[Agrarian Academic Journal](#)

Volume 2 – Número 6 – Nov/Dez (2019)



doi: 10.32406/v2n62019/70-80/agrariacad

**Associação de produtos químicos e biológicos no controle de nematoide-das-galhas em cultivo de batata.** Chemical and biological products associated in root knot nematodes control in potato crops

José Feliciano Bernardes Neto<sup>1</sup> [ORCID](#), Nadson de Carvalho Pontes<sup>1</sup> [ORCID](#), Filipe Constantino Borel<sup>2</sup> [ORCID](#), Maria Stella Xavier de Araujo Souza<sup>2</sup>, Waldemar Sanchez<sup>2</sup>, Jadir Borges Pinheiro<sup>3</sup> [ORCID](#)

<sup>1</sup> Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Departamento de Agronomia, 75650-000, Morrinhos/GO - Brasil, E-mail: [joseneto\\_agronomia@hotmail.com.br](mailto:joseneto_agronomia@hotmail.com.br), [nadson.pontes@ifgoiano.edu.br](mailto:nadson.pontes@ifgoiano.edu.br), [diogocezarottipadilha@gmail.com](mailto:diogocezarottipadilha@gmail.com), [borelfilipe@gmail.com](mailto:borelfilipe@gmail.com). Telefone: 64 3413-7900

<sup>2</sup> Bayer do Brasil, [stella.souza@bayer.com](mailto:stella.souza@bayer.com), [waldemar.sanchez@bayer.com](mailto:waldemar.sanchez@bayer.com)

<sup>3</sup> Embrapa Hortaliças, Departamento de Pesquisa em Nematologia e Sementes, 70351-970, Brasília/DF - Brasil, E-mail: [jadir.pinheiro@embrapa.br](mailto:jadir.pinheiro@embrapa.br)

## Resumo

Esse estudo objetivou avaliar o efeito do princípio ativo fluopyram no controle de nematoide-das-galhas (*Meloidogyne javanica*) em condições de campo na cultura da batata. O experimento foi realizado no campo experimental do Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos. Após a área preparada e adubada, distribuíram-se batatas-semente cv. Ágatar nos sulcos. Os tratamentos foram duas testemunhas não tratadas e seis tratadas em diferentes doses e combinações com produtos à base de Fluopyram, *Bacillus subtilis*, Pencicuirom e de Cadusafós. Avaliaram-se a emergência e os sintomas de fitointoxicação aos 30 dias após o plantio (DAP), a amontoa, aos 38 DAP e a colheita, aos 98 DAP. Os tubérculos tiveram a produtividade estimada e a classificação comercial e com "pipocas" (galhas). A população de ovos e de juvenis de segundo estágio (J2) nas amostras foi avaliada em laboratório. Os dados foram submetidos a testes estatísticos. Não foram observados sintomas de fitointoxicação. Os tratamentos com Fluopyram reduziram os danos causados pelos nematoides, ovos e J2 nos tubérculos. Observaram-se os melhores resultados nas doses. 500 e 375 g i.a. ha<sup>-1</sup> em associação com *Bacillus subtilis* ou Pencilurom.

**Palavras-chave:** *Meloidogyne javanica*, *Solanum tuberosum* L. controle químico

## Abstract

This study aimed to evaluate the active principle fluopyram effect on root knot nematodes control (*Meloidogyne javanica*) in potato crop under field conditions. The experiment was carried out on the experimental field at the Goiano Federal Institute, Morrinhos Campus, Goiás State, Brazil. After the area prepared and fertilized, seed potatoes cv. Agitate were sowed in the furrows. The treatments consisted of two control untreated and six control treated in different doses and combinations with products based on Fluopyram, *Bacillus subtilis*, Pencilurom and Cadusafós. The emergence and symptoms of phytotoxication were evaluated at 30<sup>th</sup> day after planting (DAP), heaping at 38<sup>th</sup> DAP, and harvest at 98<sup>th</sup> DAP. The tubers had productivity estimated and classified as commercial potatoes and with "popcorn" (galls). Population of eggs and second stage juveniles (J2) in the samples were evaluated in the laboratory. Data were submitted to statistical tests. No phytotoxication symptoms were found. Fluopyram treatments reduced the damage caused by nematodes, eggs, and J2 in the tubers. The best results were at doses 500 and 375 g a.i. ha<sup>-1</sup> in combination with *Bacillus subtilis* or Pencilurom.

**Keywords:** *Meloidogyne javanica*, *Solanum tuberosum* L., chemical control

## Introdução

A batata (*Solanum tuberosum*) tem como centro de origem áreas da região da Cordilheira dos Andes, localizada na América do Sul, tendo sido disseminada pelas tribos habitantes da região para quase todos os países (FILGUEIRA, 2008). De todas as culturas ao redor do mundo, é a quarta cultura mais produzida, perdendo apenas para o milho, trigo e arroz (CUNHA et al., 2014), sendo um relevante componente na dieta da população mundial por ser um alimento que fornece altos valores energéticos, fonte de vitaminas e sais minerais, sendo consumida na grande maioria dos países ao redor do mundo (CÔNSOLO, 2015).

De acordo com dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação [Food & Agriculture Organization (FAO)], a produção mundial de batata inglesa em 2016 foi de 385 milhões t (ACTUALITIX, 2016). A China é o principal país produtor com 96 milhões t em 2014. O Brasil é o 21º colocado na produção mundial com, aproximadamente, 3,6 milhões t, representando cerca de 1% do total da produção mundial (ACTUALITIX, 2016), sendo cultivada em uma área plantada de 127.996 ha (IBGE, 2015). Os principais estados produtores são Minas Gerais, Paraná, São Paulo, Rio Grande do Sul e Goiás (IBGE, 2013).

Várias doenças causadas por diferentes fitopatógenos têm grande importância na cultura da batata, sendo os de maior relevância atualmente os fitonematoides, pelo potencial de causar graves prejuízos à cultura (NAZARENO, GOMES, 2010). Entre os principais nematoides, estão os causadores de galhas nas raízes, do gênero *Meloidogyne*, que infectam o sistema radicular das plantas, interferindo severamente no desenvolvimento, rendimento e qualidade dos tubérculos (WILLIAMS, 1972; OLIVEIRA, 2007; SILVA, SANTOS, 2007). O sintoma típico do ataque deste grupo de nematoides em batata é o aparecimento das “pipocas” nos tubérculos infectados.

O controle de fitonematoides é bastante difícil e de elevado custo, o que se almeja é, ao máximo, diminuir sua população em determinada área. Além disso, para chegar a níveis satisfatórios de redução, é necessária a integração de técnicas, como preparo do solo, utilização de plantas alelopáticas e aplicação de produtos químicos e biológicos destinados a seu controle (FERRAZ, BROWN, 2016).

A utilização de agroquímicos para o controle dos fitonematoides é de elevado custo, pouco eficaz e altamente contaminante, mas ainda assim os agroquímicos são os mais utilizados pelo simples fato de muitos produtores ainda acreditarem que estão resolvendo os problemas decorridos dos fitonematoides como se fosse outro agente causador de danos, tanto fitopatógenos como agentes entomológicos. A grande questão é que o controle de fitonematoides não é algo que se resolva de imediato só no período da cultura que está sendo cultivada com um único mecanismo de controle e por uma única tentativa, ele é constante, deve envolver vários mecanismos de controle, sempre visando ao menor custo (CHARCHAR, et al. 2007).

Estudo recente analisando a utilização dos (moléculas?) produtos Fluopyram e Cadusafós no controle do nematoide *Meloidogyne javanica* na cultura da batata concluiu que nenhum dos tratamentos adotados com o uso de Fluopyram causou toxidez à cultura da batata, tendo ocorrido controle do número de ovos e juvenis de nematoides durante o ciclo da cultura, apresentando resultados superiores à molécula padrão (Cadusafós) utilizada no controle desta espécie de nematoide (Martins et al. 2018).

Vale ressaltar que há poucos estudos com essa molécula para o controle de nematoides na cultura da batata. Sendo assim, no presente estudo, conduzido em condições de campo, buscou-se

avaliar a eficiência do Fluopyram no controle de nematoide-das-galhas em batata e no desempenho e produção da cultura.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental do Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos (19°09'40"S, 48°16'42"W, 836 m de altitude). O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico, textura argilosa. A área conta com sistema de irrigação por microaspersão. O local tem histórico recorrente de infecção por *Meloidogyne* spp.

O experimento seguiu o delineamento em blocos ao acaso com oito tratamentos e quatro repetições. A parcela experimental foi constituída de quatro linhas de 5 m, com espaçamento de 0,80 m entre linhas, totalizando 16 m<sup>2</sup>. A parcela útil correspondeu às linhas centrais, desprezando-se 1 m na extremidade de cada linha (4,8 m<sup>2</sup>).

Nos dias que antecederam ao plantio, foi feito o preparo da área, com operações de subsolagem, gradagem e nivelamento da área com grade niveladora. O experimento foi instalado em 15 de dezembro de 2017. Considerando a análise de solo, foi calculada a quantidade de nutrientes necessárias para suprir as plantas de batata que seriam cultivadas na área. Para adubação de plantio, foram incorporados ao solo 2,25 t ha<sup>-1</sup> de NPK (4-14-8). Esta adubação foi feita por um distribuidor de adubo acoplado ao sulcador. O plantio das batatas semente foi feito após o preparo do solo e adubação, em 15 de dezembro de 2017. Foram utilizadas batatas-semente cv. Ágata, semeadas manualmente, sendo distribuídos três tubérculos por metro linear.

Na ocasião do plantio, os tubérculos, assim que distribuídos nos sulcos ainda descobertos, foram submetidos aos respectivos tratamentos. Nesta ocasião, foi feita a aplicação de Fipronil (Regent®, Basf S.A. 200 g p. c. ha<sup>-1</sup>) em jato dirigido no sulco de plantio da cultura antes da cobertura dos tubérculos semente, na dose de 120 g i.a. ha<sup>-1</sup> para controle de cupins e formigas.

Aos 38 dias após o plantio (DAP), foi feita adubação de cobertura, com a distribuição de 1,5 t ha<sup>-1</sup> de adubo formulado 20-0-20 e uma nova aplicação de Fipronil (Regent®, Basf S.A. 200 g p.c. ha<sup>-1</sup>), com jato dirigido para a base das plantas, local de formação de novos tubérculos, cobrindo-se o local aplicado imediatamente com terra após a aplicação por meio do procedimento da amontoa (Figura 1). O controle de pragas, doenças e plantas daninhas durante o ciclo da cultura foi feito de acordo com o monitoramento diário da área, com observações no campo, utilizando produtos recomendados para a cultura da batata. O manejo fitossanitário foi o mesmo para todos os tratamentos, fazendo a aplicação apenas via sulco de plantio conforme recomendação do fabricante.

## Twitter





**Figura 1.** Visão do experimento após adubação de cobertura e amontoa aos 38 dias após o plantio. Morrinhos, (GO), Brasil, IF Goiano, Campus Morrinhos, 2017

Aos 49 DAP, foi feita a aplicação dos herbicidas à base de cletodim (Fusilade®, Syngenta Proteção de Cultivos Ltda., 0,45 L p.c. ha<sup>-1</sup>) e metribuzim (Bayer Crop Science S.A. 0,75 L p.c. ha<sup>-1</sup>), com bomba costal motorizada de 20 L. O controle das plantas daninhas também foi feito por capinas manuais quinzenalmente. Para o manejo de insetos-praga, foram aplicados os seguintes inseticidas à base de tiametoxam e lambda-cialotrina (Engeo Pleno®, Syngenta Proteção de cultivos Ltda.) na dose de 0,10 L p.c. ha<sup>-1</sup> aos 42, 49 e 56 DAP, para controle de escaravelho, também chamado de besouro-da-batata (*Leptinotarsa decemlineata*), e vaquinha verde amarela (*Diabrotica speciosa*). Ao longo do ciclo de cultivo, os dados meteorológicos foram monitorados pela estação meteorológica (Agrosystem®) presente na área do Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos. (INMET/SINDA 2015).

## Tratamentos

O projeto consistiu da avaliação de produto à base de Fluopyram, em diferentes doses e combinações, com os produtos à base de *Bacillus subtilis* e Pencicuirom, contrastados com as testemunhas não tratadas e com outro produto comercial nematicida à base de Cadusafós (Tabela 1) para efeitos no controle de nematoide-das-galhas. Foram seguidas a dose recomendada pelo fabricante e diferentes doses recomendadas para verificar possíveis resultados quando aplicadas em combinação com outro produto. Conforme mencionado, a aplicação dos tratamentos foi feita no sulco de plantio, com cobertura dos tubérculos e do solo no sulco pelos produtos aplicados com volume de calda de 200 L há<sup>-1</sup>. A aplicação foi feita com pulverizador pressurizado à CO<sub>2</sub> com bico tipo leque e pressão de trabalho de 2,5 bar, resultando no mesmo volume de calda desejado para todos os tratamentos. A dose do produto comercial padrão foi utilizada conforme recomendação do fabricante. As aplicações tiveram início às 16 h 30 min, finalizando às 17 h 50 min. Neste período, as médias de temperatura, umidade relativa, velocidade do vento e radiação solar foram 23,96 °C, 89,67%, 3,2 km h<sup>-1</sup> e 257 W m<sup>-2</sup>, respectivamente.



**Agrária Acadêmica**  
Mídias/Notícias/Publicações

Use um leitor de QR code ou acesse  
<https://app.vcfagrariacad> pelo celular

**Tabela 1.** Descrição dos tratamentos aplicados em sulco de plantio da batata. Morrinhos, (GO), Brasil, IF Goiano, Campus Morrinhos, 2017

Tratamento n°	Descrição do Tratamento	Dose de ingrediente ativo por ha (g i.a. ha <sup>-1</sup> )
1	Testemunha 1	-
2	Testemunha 2	-
3	Cadusafós	6000
4	Fluopyram	375
5	Fluopyram	500
6	Fluopyram+Pencicuirom	375+1000
7	Fluopyram+Bacillus subtilis	375+54,72
8	Fluopyram+Pencicuirom+Bacillus subtilis	375+750+41,04

### Avaliações

Aos 35 DAP, foram feitas a avaliação da brotação dos tubérculos bem como a ocorrência de fitointoxicação, avaliada com base na escala de notas (European Weed Research Council – EWRC, 1964) (Quadro 1). A avaliação da brotação foi feita pela contagem do número de ramos por planta. Devido a plantios anteriores de batata na mesma área, foi observada ocorrência do nematoide-das-galhas pela formação de galhas nos tubérculos produzidos, conhecido como “pipoca”. Após a colheita, estes danos foram avaliados com base na incidência dos sintomas de “pipocas” nos tubérculos. Os tubérculos sintomáticos foram coletados e, em laboratório, feita a avaliação para confirmar tratar-se de nematoide-das-galhas, causado por *Meloidogyne* spp., e determinar a espécie do patógeno. Foram mantidas duas testemunhas não tratadas, de modo a confirmar a homogeneidade do inóculo de nematoide na área. Assim, estas testemunhas foram avaliadas separadamente.

**Quadro 1.** Escala de notas de fitotoxicidade (EWRC, 1964). Morrinhos, (GO), Brasil, IF Goiano, Campus Morrinhos, 2017

Índice de avaliação	Descrição da fitointoxicação
1	Sem dano
2	Pequenas alterações (descoloração, deformação) visíveis em algumas plantas
3	Pequenas alterações visíveis em muitas plantas (clorose e encarquilhamento)
4	Forte descoloração ou razoável deformação, sem ocorrer necrose
5	Necrose de algumas folhas, acompanhada de deformação em folhas e brotos
6	Redução no porte das plantas, encarquilhamento e necrose das folhas
7	Mais de 80% das folhas destruídas
8	Danos extremamente graves, sobrando pequenas páreas verdes nas plantas
9	Morte da planta

A colheita foi feita aos 98 dias após o plantio, ciclo de colheita da cultivar utilizada, sendo coletados os tubérculos em 3,6 m<sup>2</sup> da parcela útil. A colheita foi feita manualmente, e os tubérculos encontrados na área selecionada de cada parcela foram colocados em caixas de plástico com volume de 20 L, levadas para o laboratório. Os tubérculos foram lavados, pesados e classificados quanto ao tamanho e ocorrência de defeitos (Figura 2). Todas as batatas de todas as parcelas foram pesadas e identificadas separadamente para determinar a produção e a produtividade. Foram considerados tubérculos comerciais aqueles que apresentavam diâmetro superior a 45 mm e sem defeitos graves para a avaliação nematológica. Avaliou-se a incidência de galhas nos tubérculos, ocasionadas pelo ataque de nematoides, pela obtenção ao acaso de dez batatas. Destas batatas amostradas, foram retiradas lascas de 0,5 cm de espessura para a extração dos nematoides (BONETI, FERRAZ, 1981). Para tal, 100 g dos fragmentos foram lavados e triturados em liquidificador com solução de hipoclorito de sódio a 0,5% durante 30 s (Figura 3). A suspensão obtida foi passada em peneiras sobrepostas de 20, 200 e 400 mesh para separar impurezas e coletar os nematoides. Recolheu-se a suspensão da peneira de 400 mesh, com o auxílio de uma pisseta contendo água destilada, colocando a solução retirada em um béquer e, com o auxílio de lâmina de Peters, determinou-se o número de ovos e juvenis de segundo estágio (J2) em microscópio de luz (aumento de 10<sup>3</sup> vezes). A identificação da espécie de *Meloidogyne* foi feita por avaliação do corte perineal, através de uma chave de identificação, podendo ser constatado que a espécie de nematoide encontrada que estava causando danos à cultura era de fato *Meloidogyne javanica*.



**Figura 2.** Tubérculos separados após a colheita (A) para pesagem e classificação (B). Morrinhos, (GO), Brasil, IF Goiano, Campus Morrinhos, 2017

#### Análises estatísticas

Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (F,  $p \leq 0,05$ ). Quando observados efeitos significativos dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste T de Student (T,  $p \leq 0,05$ ). Todas as análises foram feitas no programa SAS 9.2 (SAS Institute 2008), utilizando os procedimentos *univariate* e *general linear modeling* (GLM).

[Linkedin](#)



Revista Agraria Academica  
International Scientific Indexing  
agora •

Associação de produtos químicos e biológicos no controle de nematoide-das-galhas em cultivo de batata. Rev. Agr. Acad., v.2, n.6, Nov/Dez, 2019, p.70-80.

<https://lnkd.in/enXTKeQ>



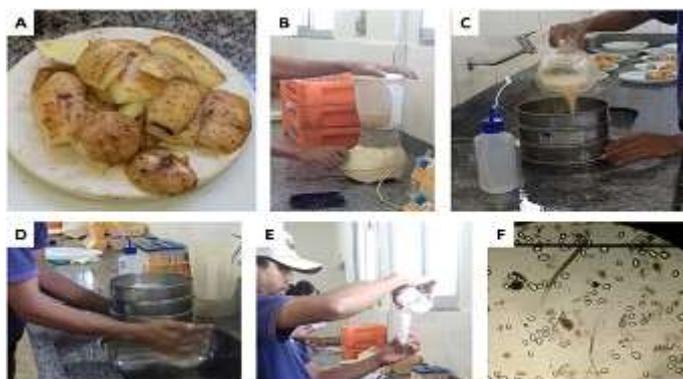
Gostei



Comentar



Compartilhar



**Figura 3.** Procedimento de preparo das amostras (A), trituração (B) e separação com jogo de peneiras (C e D) de ovos e nematoides. Material coletado (E) e observado em microscópio de luz (F). Morrinhos, (GO), Brasil, IF Goiano, Campus Morrinhos, 2017

### Resultados e discussão

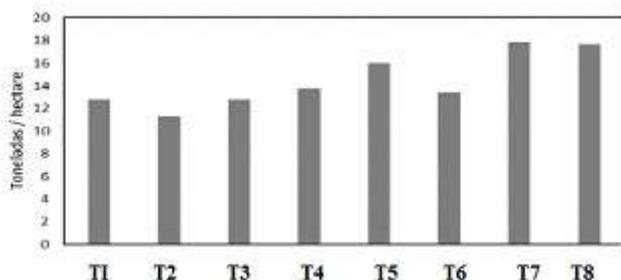
Não foram verificadas em nenhuma das avaliações feitas neste experimento sintomas de fitointoxicação nas plantas de batata oriundas dos tubérculos tratados. Nas avaliações feitas aos 30 DAP, todas as plantas obtiveram nota 1 (EWRC, 1964). Além disso, não houve diferenças entre o número de tubérculos brotados aos 30 DAP ( $F, p=0,41$ ) bem como entre o número de ramas aos 66, 75 e 83 DAP. Deste modo, não há indícios de que os tratamentos possam causar fitointoxicação nas plantas bem como comprometer seu desenvolvimento ao longo do ciclo (Tabela 2).

**Tabela 2.** Valores médios de nota de fitotoxicidade (ERWC, 1964), tubérculos brotados e números de ramas por planta aos 66, 75 e 83 dias após a inoculação, observadas nas parcelas submetidas aos diferentes tratamentos. Morrinhos, (GO), Brasil, IF Goiano, Campus Morrinhos, 2017

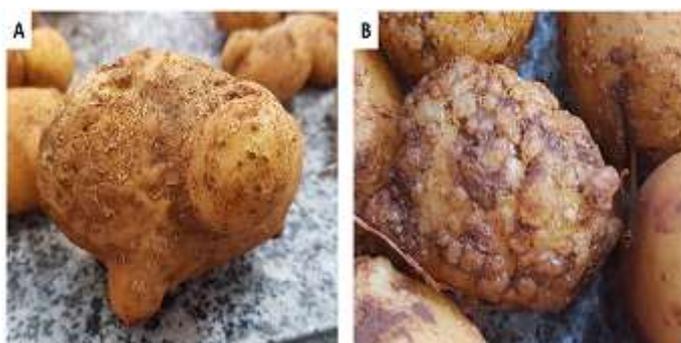
Tratamento	Dose ingrediente ativo por ha (g i.a. ha <sup>-1</sup> )	Fito-toxicidade	Número de tubérculos brotados	Nº de ramas 66D	Nº de ramas 75D	Nº de ramas 83D
Testemunha 1	-	1 – Sem dano	28,5 <sup>ns</sup>	4,8 <sup>ns</sup>	3,12 <sup>ns</sup>	2,5 <sup>ns</sup>
Testemunha 2	-	1 – Sem dano	27,5	4,29	3,45	2,75
Cadusafós	6000	1 – Sem dano	25,5	3,83	3,2	2,5
Fluopyram	375	1 – Sem dano	27,5	3,79	3,08	3,12
Fluopyram	500	1 – Sem dano	29,5	4,29	3,04	2,41
Fluopyram+Pencicurom	375+1000	1 – Sem dano	28,75	4,5	2,87	2,41
Fluopyram+Bacillus subtilis	375+54,72	1 – Sem dano	27,75	3,75	3,42	2,58
Fluopyram+Pencicurom+Bacillus subtilis	375+750+41,04	1 – Sem dano	30,0	4,0	3,25	2,75
Coeficiente de variação (%)	-	-	9,6	12,25	14,59	12,73
P-valor	-	-	0,41	0,34	0,67	0,11

ns - não significativo ( $F, p \leq 0,05$ ).

Em relação à produção, os tratamentos T7 e T8 tiveram superioridade em relação aos demais (Figuras 4 e 5).



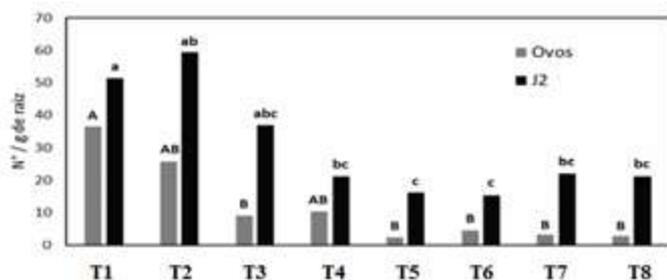
**Figura 4.** Produtividade média estimada de tubérculos observada para os diferentes tratamentos avaliados. Não houve efeito dos tratamentos sobre esta variável ( $F, p \leq 0,05$ ). Morrinhos, (GO), Brasil, IF Goiano, Campus Morrinhos, 2017



**Figura 5.** Alguns dos defeitos e sintomas de ataque por fitopatógenos observados nos tubérculos colhidos, como o embonecamento e a sarna comum (A), e o severo ataque por nematoides com a formação das galhas nos tubérculos denominadas de pipocas (B). Morrinhos, (GO), Brasil, IF Goiano, Campus Morrinhos, 2017

Com relação ao número de ovos e juvenis de segundo estágio (J2), os tratamentos proporcionaram redução na quantidade de fitonematoides presentes nos tubérculos em relação às testemunhas (Figura 6). Foi possível observar redução da quantidade de inóculo pelos tratamentos com Fluopyram, principalmente na dose 500 g ha<sup>-1</sup> ou em dose menor em associação com outros produtos.

Os tratamentos com Fluopyram seja na dose de 500 g ha<sup>-1</sup> ou em mistura com outros produtos, reduziram a incidência de sintomas de infecção por nematoides. A avaliação de número de ovos e J2 corrobora a ideia de que o produto foi efetivo no controle de *M. javanica*, reduzindo os danos causados por fitonematoides na área (ovos e J2).

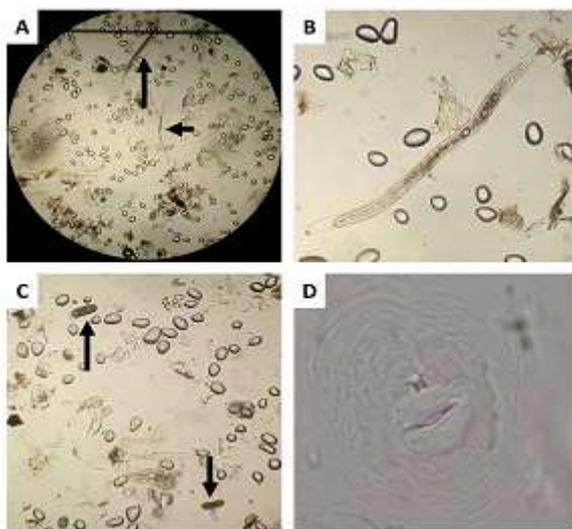


**Figura 6.** Número de ovos e juvenis de segundo estágio (J2) extraídos por grama de raiz (tubérculos) oriundos dos diferentes tratamentos avaliados. Médias seguidas por diferentes letras maiúsculas (n° ovos por g de raiz) e minúsculas (n° de J2 por g de raiz) diferem entre si pelo teste T de Student ( $p \leq 0,05$ ). Morrinhos, (GO), Brasil, IF Goiano, Campus Morrinhos, 2017

Com base nos resultados obtidos sobre o número de ovos e J2, os tratamentos T1 (testemunha não tratada) e T2 (testemunha não tratada) foram tomados como parâmetros de infestação para avaliar os demais tratamentos, tanto que se tomarmos por base os tratamentos T1 e T2 teremos uma área naturalmente infestada. Nota-se que, mesmo com a utilização do produto mais comumente utilizada o Cadusafós, não houve diferença estatística no controle de ovos e J2 em relação às testemunhas (Martins et al. 2018).

Os tratamentos T4, T5, T6, T7 e T8 apresentaram resultados interessantes, visto que em todos temos o produto Fluopyram. Os melhores resultados ocorreram quando houve menor incidência de ovos e de J2 de *Meloidogyne javanica*, correspondentes aos tratamentos T5 (Fluopyram) e T6 (Fluopyram+Pencicurom).

Como o manejo de fitonematoides é algo constante, a utilização deste produto acompanhado de outras práticas manejo, sejam elas biológicas ou com o uso de plantas antagônicas, pode reduzir drasticamente os níveis populacionais dos fitonematoides e os danos ocasionados nas culturas suscetíveis, partindo do princípio de que a integração destas práticas oportuniza maior variedade de mecanismos de ação e controle. Fluopyram apresenta desempenho melhor com a utilização de outros produtos e microrganismos (Figura 7), resultado obtido com este trabalho.



**Figura 7.** Montagem em lâmina de Peters (A) para contagem do número de juvenis de segundo estágio (B) e ovos (C) em microscópio de luz (aumento de  $10^3$  vezes). Corte perineal de fêmeas (D) coletadas nas galhas para identificação da espécie (*Meloidogyne javanica*). Morrinhos, (GO), Brasil, IF Goiano, Campus Morrinhos, 2017

O Fluopyram se apresenta como um importante componente para o controle de *Meloidogyne javanica* na cultura da batata, tendo mostrado eficiência superior ao Cloropirifós quando aplicado isoladamente, produto comumente utilizado para este fim. Além disso, mostrou compatibilidade quando aplicado com produtos biológicos e químicos, ou seja, não houve interações indesejáveis que inviabilizassem a ação dos produtos e a do Fluopyram, tendo ocorrido, na verdade, uma potencialização da ação em conjunto, como anteriormente relatado no controle de *Meloidogyne javanica*.

Há poucos trabalhos para este produto na cultura da batata e para outras culturas com a finalidade de controle de nematoides, sendo atualmente Fluopyram mais utilizada como fungicida para o controle de fungos do grupo dos ascomicetos e deuteromicetos. Perante a luz destes resultados, com um grande potencial de controle de fitonematoides, os olhares devem se voltar mais para este produto e sua eficácia no controle de nematoides. E que se deve observar agora a regulação na dosagem de ingredientes ativos de cada molécula utilizada da qual foram obtidos resultados satisfatórios, acrescentar a um programa de controle de fitonematoides e ainda verificar sua eficácia para outras culturas e para outras espécies do gênero *Meloidogyne*.

### Referências bibliográficas

- ACTUALITIX, 2016. **Batata produção**. Disponível em: <https://pt.actualitix.com/pais/wld/batata-paises-produtores.php>. Acesso em 13 de fevereiro de 2019.
- BONETI, J.I.S.; FERRAZ, S. Modificação do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v. 6, n.3, p.553, 1981.
- CHARCHAR, J.M.; VIEIRA, J.V.; OLIVEIRA, V.R.; MOITA, A.W. Efeitos de nematicidas fumigantes e não fumigantes no controle de *Meloidogyne* spp. em batata e cenoura. **Nematologia Brasileira**, v.31 n. 2, p.1-8, 2007.
- CÔNSOLO, F.Z. **Avaliação das concentrações de magnésio, zinco, cobre, ferro, manganês, alumínio, cromo, cádmio, níquel, cobalto, e molibdênio nas hortaliças tuberosas comercializadas e consumidas em Mato Grosso do Sul**. (Tese doutorado) - 22p, UFMS, 2015.
- CUNHA, F.F.; GODOY, A.R.; MUCHALAK, S.M.; LIMA, S.F.; LEAL, A.J.F.; BAILO, F.H.R.; GUAZINA, R.A. Produção de cultivares de batata em diferentes sistemas de irrigação. **Bioscience Journal** (Online), v.30, p.55-64, 2014.
- EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL (EWRC). Report of 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> meetings of EWRC. Committee of methods in weed research. **Weed Research**, v.4, p.88, 1964.
- FERRAZ, L.C.C.B; BROWN, D.J.F. **Nematologia de plantas: fundamentos e importância**. Norma, Manaus, 2016, 251p.
- FILGUEIRA, R.A.F. Batata: o alimento universal. In: **Novo manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV. p.161-193, 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2013. **Pesquisa agropecuária municipal**. Disponível em: [http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20%20RJ/edef/1999\\_Tabela%20d%20composicao%20de%20alimentos.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20%20RJ/edef/1999_Tabela%20d%20composicao%20de%20alimentos.pdf). Acesso em 4 de maio de 2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2015. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp?t=2&z>. Acesso em 17 de maio de 2016.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET), SISTEMA INTEGRADO DE DADOS AMBIENTAIS (SINDA). 2015. **Banco de Dados Meteorológicos**. Previsão do Tempo. Morrinhos. Disponível em <https://meteorologia-ifgoiano-mhos.webnode.com/meteorologia/>. Acesso em 17 de maio de 2016.
- MARTINS, M.M.; ASSELTA, F.O.; SALGADO, L.O.; SULZBACH, F. Avaliação da eficácia e da praticabilidade agrônômica do nematicida fluopyram 50% no controle do nematoide *Meloidogyne javanica* na cultura da batata (*Solanum tuberosum*). 35<sup>o</sup> Congresso Brasileiro de Nematologia, Bento Gonçalves-RS, **Anais**, p.155-156, 2018.

NAZARENO, N.X.R.; GOMES, C.B. Doenças. In: PEREIRA, AS. (org). **Produção de batata no Rio Grande do Sul - Sistema de Produção**. Embrapa Clima Temperado, v.19, p.55-68, 2010.

OLIVEIRA, C.M.G. **Panorama das doenças e pragas em horticultura, doenças causadas por nematoides**. Campinas: Instituto Biológico, Centro Experimental Central do Instituto Biológico, v.69, p.85-86, 2007.

SAS INSTITUTE INC. 2008. **SAS/STAT® 9.2 User's Guide**. Cary, NC: SAS Institute Inc. Introduction to Statistical Modeling with SAS/STAT Software. Disponível em <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/statugstatmodel/61751/PDF/default/statugstatmodel.pdf>. Acesso em 17 de maio de 2016.

SILVA, A.R.; SANTOS, J.M. Nematoides na Cultura da Batata Inglesa no Brasil. Itapetininga: **Associação Brasileira da Batata**, 2007, 55p.

WILLIAMS, K.J.O. *Meloidogyne javanica*. Commonwealth Agriculture Bureaux, CIH. Descriptions of Plant-parasitic. **Nematodes**, v.1, 4, 1972.

Recebido em 16 de outubro de 2019

Aceito em 11 de novembro de 2019

Compartilhar

