

Efeito do silicato de potássio isoladamente ou em mistura com fungicida no controle da requeima da batateira

Henrique da Silva Silveira Duarte, Laércio Zambolim, Fabrício Ávila Rodrigues, Jonas Alberto Rios

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitopatologia, Viçosa, MG, CEP 36571-000, e-mail: zambolim@ufv.br

Autor para correspondência: Laércio Zambolim

Data de chegada: 27/10/2005. Aceito para publicação em: 01/03/2007

1283

RESUMO

Duarte, H. da S. S.; Zambolim, L.; Rodrigues, F. Á.; Rios, J. A. Efeito do silicato de potássio isoladamente ou em mistura com fungicida no controle da requeima da batateira. *Summa Phytopathologica*, v.34, n.1, p.68-70, 2008

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação foliar de silicato de potássio, isoladamente ou em mistura com diferentes doses do fungicida, no controle da requeima, causada por *Phytophthora infestans*, da batateira. O experimento foi conduzido em condições de campo utilizando-se o delineamento em blocos casualizados com 8 tratamentos e 4 repetições. A cultivar de batata usada foi a Asterix. Foi utilizado o fungicida Cimoxanil + Mancozeb (60 + 700 g/Kg i.a.) e silicato de potássio na dose de 60 g/L (pH = 5,5). Os tratamentos (T) utilizados foram: T1 - Testemunha; T2 - Cimoxanil + Mancozeb (2,0 Kg/ha); T3 - Cimoxanil + Mancozeb (2,5 Kg/ha); T4 - Cimoxanil + Mancozeb (2,0 Kg/ha) + silicato de potássio; T5 - Cimoxanil + Mancozeb (2,5 Kg/ha) + silicato de

potássio; T6 - Cimoxanil + Mancozeb (3,0 Kg/ha) + silicato de potássio; T7 - silicato de potássio e T8 - Cimoxanil + Mancozeb (3,0 Kg/ha). As pulverizações foram realizadas semanalmente. A severidade da requeima foi avaliada utilizando-se uma escala descritiva com notas de 0 a 100%. Os resultados da severidade foram utilizados para calcular a área abaixo da curva do progresso da requeima (AACPR). A AACPR foi de 72,5; 23,8; 18,3; 29,5; 19,7; 17,9; 68,3 e 16,3, respectivamente, nos tratamentos T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 e T8. Os tratamentos 3, 5, 6 e 8 foram os mais eficientes (menores AACPRs e maiores rendimentos) no controle da requeima. O silicato de potássio não foi eficiente e não apresentou nenhum efeito aditivo quando misturado ao fungicida no controle da requeima.

Palavras chave: manejo integrado, *Phytophthora infestans*, *Solanum tuberosum*

ABSTRACT

Duarte, H. da S. S.; Zambolim, L.; Rodrigues, F. Á.; Rios, J. A. Effect of potassium silicate alone or mixed with fungicides on the control of late blight on potato. *Summa Phytopathologica*, v.34, n.1, p.68-70, 2008

This study aimed to investigate the effect of foliar application of potassium silicate, alone or mixed with different rates of fungicides, on the control of late blight, caused by *Phytophthora infestans*, on potato. The experiment was carried out under field conditions using the completely randomized block design with 8 treatments and 4 replications. The potato cultivar used was Asterix. The fungicide Cimoxanil + Mancozeb (60 + 700 g/Kg i.a.) and potassium silicate at the rate of 60 g/L (pH = 5.5) were used. The treatments (T) were the: T1 - Control; T2 - Cimoxanil + Mancozeb (2.0 Kg/ha); T3 - Cimoxanil + Mancozeb (2.5 Kg/ha); T4 - Cimoxanil + Mancozeb (2.0 Kg/ha) + potassium silicate; T5 - Cimoxanil + Mancozeb (2.5 Kg/ha) + potassium silicate; T6 -

Cimoxanil + Mancozeb (3.0 Kg/ha) + potassium silicate; T7 - potassium silicate and T8 - Cimoxanil + Mancozeb (3.0 Kg/ha). Sprays were done weekly. Evaluations of late blight severity were done using a descriptive scale ranging from 0 to 100%. Results from late blight severity were used to calculate the area under disease progress curve (AUDPC). The AUDPC was 72.5, 23.8, 18.3, 29.5, 19.7, 17.9, 68.3 and 16.3, respectively, for the treatments T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 and T8. The treatments 3, 5, 6 and 8 were the most efficient (lower values for AUDPC and highest values for yield) on the control of late blight. The potassium silicate was not efficient on disease control and did not show any additional effect when mixed with fungicide.

Additional keywords: integrated disease management, *Phytophthora infestans*, *Solanum tuberosum*

Em 2003, foram plantados no Brasil cerca de 150.000 ha de batata (*Solanum tuberosum* L.) com produtividade média de 21.000 Kg ha⁻¹. A cultura da batateira é de grande importância por ser usada na dieta alimentar de grande parte da população brasileira. Os principais estados produtores em ordem decrescente são: Minas Gerais, Paraná, São Paulo, Rio Grande do Sul e Santa Catarina (6). A produtividade de batata nesses estados é considerada baixa devido a vários fatores sendo a ocorrência de doenças o mais importante. Dentre as doenças que ocorrem na batateira, a requeima, causada por *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, é a mais destrutiva, podendo comprometer todo o campo de produção em poucos dias (8,10).

A requeima é favorecida por temperaturas moderadas, variando de

12 a 20°C e por umidade elevada (neblina, chuva fina, orvalho e ou irrigação freqüente) (5). Temperaturas acima de 30°C são limitantes para o progresso da doença, mas o patógeno permanece vivo nos restos culturais e pode provocar danos assim que as condições climáticas tornam-se favoráveis (8). Segundo Zambolim et al. (11), a requeima pode incidir no caule, hastes e folhas da batateira.

Segundo Diniz et al. (3), os produtos alternativos são importantes para reduzir os impactos ambientais e sociais causados pelo modelo agrícola atual, mas poucos foram os relatos sobre a eficiência de produtos alternativos no controle da requeima. Sendo assim, esse estudo teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de fungicidas e de silicato de potássio isoladamente bem como de aplicação de fungicida

em mistura com silicato de potássio no controle da requeima.

Foi conduzido um experimento no período de junho a setembro de 2005 no campo experimental do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa. Utilizou-se a cultivar de batata Asterix, altamente suscetível a requeima. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com oito tratamentos e quatro repetições. Plantas, em cada parcela, foram espaçadas de 0,25 x 0,75 m. Cada parcela foi constituída por quatro fileiras contendo 64 plantas, sendo 32 plantas úteis.

Foi utilizado o fungicida Cimoxanil + Mancozeb (60 + 700 g/Kg i.a.) e silicato de potássio (FertiSil® INEOS Silicas Ltda) na dose de 60 g/L (pH = 5,5). Os tratamentos (T) utilizados nesse estudo foram: T1 - Testemunha (sem aplicação de silicato e de fungicida); T2 - Cimoxanil + Mancozeb (2,0 Kg/ha); T3 - Cimoxanil + Mancozeb (2,5 Kg/ha); T4 - Cimoxanil + Mancozeb (2,0 Kg/ha) + silicato de potássio; T5 - Cimoxanil + Mancozeb (2,5 Kg/ha) + silicato de potássio; T6 - Cimoxanil + Mancozeb (3,0 Kg/ha) + silicato de potássio; T7 - silicato de potássio e T8 - Cimoxanil + Mancozeb (3,0 Kg/ha). As pulverizações foram realizadas semanalmente para os diferentes tratamentos utilizados, empregando-se pulverizador costal manual de 20 litros com bico cônico e volume de calda padronizado para 600 l/ha.

Foi instalada no experimento uma estação meteorológica, que forneceu os valores diários de temperatura e umidade relativa do ar.

A severidade da requeima em cada parcela experimental foi avaliada a partir do surgimento dos primeiros sintomas da doença nas plantas utilizando-se uma escala descritiva de James (7). Com os valores obtidos ao longo das avaliações, calculou-se a área abaixo da curva do progresso da requeima (AACPR). Os valores de AACPR foram padronizados dividindo-se cada valor pelo número de dias da epidemia. Os valores da AACPR e de produtividade foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A temperatura e umidade relativa média diária durante o experimento foram de 17,6°C e 84,5 %, respectivamente. A umidade relativa do ar média foi superior a 90% e a temperatura média diária foi inferior a 15°C por vários dias, principalmente após 35 dias após a emergência (DAE), sendo estas condições altamente favoráveis a requeima.

As curvas de progresso da requeima para os diferentes tratamentos utilizados nesse estudo encontram-se representadas na Figura 1. Os tratamentos 1 (testemunha) e 7 (aplicação apenas de silicato de potássio) apresentaram, respectivamente, severidade final de 100% aos 39 e 45 DAE. Nos tratamentos 2, 3 e 8, em que foram feitas aplicações apenas de fungicida, os valores de severidade final foram de 82,5; 70 e 69%, respectivamente, aos 56 DAE. Os valores de severidade nos tratamentos 4, 5 e 6, os quais corresponderam a aplicações combinadas de fungicidas e silicato de potássio, foram de 93,75; 70,5 e 68,75%, respectivamente, aos 56 DAE.

A área abaixo da curva do progresso da requeima (AACPR) e a produtividade para os diferentes tratamentos estão representadas na Tabela 1. O tratamento 7, que representou apenas a aplicação de silicato de potássio, não diferiu da testemunha tanto em relação a AACPR quanto à produtividade, o que demonstra a ineficiência desse produto no controle da requeima. Resultado similar foi encontrado utilizando tomate industrial na qual a aplicação de silicato de potássio isoladamente para o controle da requeima não diferiu estatisticamente da testemunha(4). Em pepino, melão e abóbora, a aplicação foliar de silicato de potássio nas concentrações de até 17 mM (1000 ppm de Si) foi efetiva em reduzir o número de colônias de míldio pulverulento nas folhas (9). Bowen et al. (1) também relataram que a aplicação de

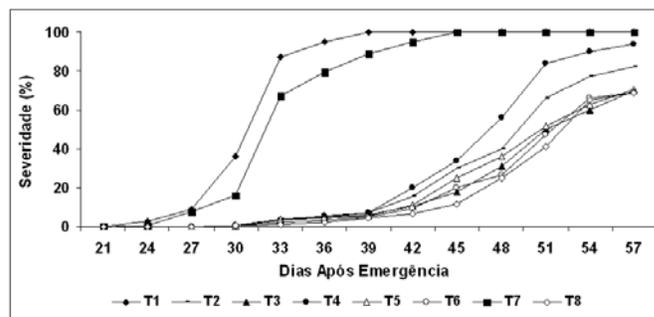


Figura 1. Curvas de progresso da requeima para os diferentes tratamentos. Tratamentos: T1 - testemunha (sem aplicação de silicato e de fungicida); T2 - Cimoxanil + Mancozeb (2,0 Kg/ha) ; T3 - Cimoxanil + Mancozeb (2,5 Kg/ha); T4 - Cimoxanil + Mancozeb (2,0 Kg/ha) + silicato de potássio; T5 - Cimoxanil + Mancozeb (2,5 Kg/ha) + silicato de potássio; T6 - Cimoxanil + Mancozeb (3,0 Kg/ha) + silicato de potássio; T7 - silicato de potássio e T8 - Cimoxanil + Mancozeb (3,0 Kg/ha).

silicato de potássio no solo na dose de 1.7 mM de Si não reduziu o número de colônias de míldio pulverulento em folhas de videira, mas a pulverização das folhas com silicato, na mesma dose, reduziu em mais de 60% o número de colônias de míldio pulverulento. Os autores explicaram que a redução na severidade da doença deveu-se, em parte, a uma barreira física formada pela polimerização do silicato na superfície foliar que impede a penetração e o futuro desenvolvimento do patógeno e também devido ao movimento lateral do silício e sua deposição dentro da folha que impediriam a germinação e penetração do patógeno. O tratamento 4 {Cimoxanil + Mancozeb (2,0 Kg/ha) + silicato de potássio} não apresentou o controle mais eficiente da requeima devido aos altos valores de AACPR e baixos valores de produtividade. O tratamento 2 (Cimoxanil + Mancozeb na dose 2,0 Kg/ha) apesar de ter apresentado produtividade estatisticamente superior, a AACPR foi estatisticamente superior comparado aos tratamentos 3, 6 e 8, o que mostra que o controle da requeima foi intermediário. Os tratamentos 3, 5, 6 e 8 apresentaram controle mais

Tabela 1. Área abaixo da curva de progresso da requeima (AACPR) e produtividade para os diferentes tratamentos.

Tratamentos	AACPR	Produtividade (Kg/ha)
1*	72,50 a	0,00 a
2	23,87 c	15.580,36 bc
3	18,28 d	18.839,29 c
4	29,50 b	12.946,29 b
5	19,72 cd	18.214,43 bc
6	17,90 d	19.821,43 c
7	68,32 a	0,00 a
8	16,29 d	20.595,24 c
C.V. (%)	6,7	17,6

* Tratamentos: T1 - testemunha (sem aplicação de silicato e de fungicida); T2 - Cimoxanil + Mancozeb (2,0 Kg/ha) ; T3 - Cimoxanil + Mancozeb (2,5 Kg/ha); T4 - Cimoxanil + Mancozeb (2,0 Kg/ha) + silicato de potássio; T5 - Cimoxanil + Mancozeb (2,5 Kg/ha) + silicato de potássio; T6 - Cimoxanil + Mancozeb (3,0 Kg/ha) + silicato de potássio; T7 - silicato de potássio e T8 - Cimoxanil + Mancozeb (3,0 Kg/ha). Médias seguidas pela mesma letra na vertical para cada variável avaliada não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. C.V. = coeficiente de variação.

eficiente da requeima, isto devido aos valores de produtividade serem estatisticamente superiores e ao mesmo tempo os valores de AACPR serem estatisticamente inferiores. Entretanto o controle da requeima não foi muito eficiente, uma vez que a partir dos 39 dias após o transplântio a epidemia teve um avanço rápido, isto porque as condições climáticas foram altamente favoráveis a requeima a partir dos 35 DAE, com valores de severidade superiores a 68,75% no final da epidemia.

Segundo Costa et al. (2), para que o controle da requeima seja mais eficiente, o fungicida sistêmico deve ser alternado com um fungicida protetor e o intervalo de aplicação deve ser menor do que empregado neste ensaio, porque quando as condições climáticas forem favoráveis ao progresso da requeima, os bataticultores chegam a realizar de duas a três pulverizações por semana ou até pulverizações diárias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bowen, P.; Menzies, J.; Ehret, D.; Samuels, L.; Glass, A.D.M. Soluble silicon sprays inhibit powdery mildew development on grape leaves. **Journal of the American Society for Horticultural Science**. Agassiz, v.117, n.6, p.906-912, 1992.
2. Costa, R.V.; Zambolim, L.; Vale, F.X.R.; Mizubuti, E.S.G. Previsão da requeima da batateira. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.27, n.4, p.349-354, 2002.
3. Diniz, L.P.; Maffia, L.A.; Dhingra, O.D.; Casali, V.W.D.; Santos, R.H.S.; Mizubuti, E.S.G. Avaliação de produtos alternativos para controle da requeima do tomateiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.31, n.2, p.171-179, 2006.
4. Duarte, H.S.S.; Zambolim, L.; Rodrigues, F.Á.; Korndörfer, G.H. Controle da requeima do tomateiro com aplicações de fungicidas e silicato de potássio. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.31, suplemento, p.23, 2005.
5. Fohner, G.R.; Fry, W.E.; White, G.B. Computer simulation raises question about timing protecting fungicide application frequency according to potato late blight forecast. **Phytopathology**, St. Paul, v.74, n.10, p.1145-1147, 1984.
6. Fontes, P.C.R. Cultura da batata. In: Fontes, P.C.R. (Ed.). **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 2005. v.1, cap.21, p.323-343.
7. James, W.C. **A manual of assesment keys for plant diseases**. Ottawa. Department of Agriculture . 1971. Publ. n° 1458.
8. Lopes, C.A.; Santos, J.R.M. **Doenças do tomateiro**. Brasília: EM-BRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças, 1994. 67 p.
9. Menzies, J.; Bowen, P.; Ehret, D.L.; Glass, A.D.M. Foliar applications of potassium silicate reduce severity of powdery mildew on cucumber, muskmelon, and zucchini squash. **Journal of the American Society for Horticultural Science**. Agassiz, v.117, n.6, p.902-905, 1992.
10. Stevenson, W. R. An integrated program for managing potato late blight. **Plant Disease**, St. Paul, v.67, n.9, p.1047-1048, 1983.
11. Zambolim, L.; Vale, F.X.R.; Costa, H. Doenças causadas por fungos em batata. In: Zambolim, L.; Vale, F.X.R.; Costa, H. (Ed.). **Controle de doenças de plantas: Hortaliças**, Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora, 2000. v.1, cap.5, p.173-207.