

## FUNGICIDAS PARA O CONTROLE DA FERRUGEM DO ALHO

### FUNGICIDES ON THE CONTROL OF GARLIC RUST

Danton Camacho Garcia<sup>1</sup> Valmor Barni<sup>2</sup>  
Luiz Augusto Dettmann<sup>2</sup>

#### RESUMO

Com o objetivo de avaliar os efeitos de diferentes fungicidas no controle da ferrugem do alho (*Allium sativum* L.), cultivar Quitéria, conduziu-se um experimento no município de Rio Grande, RS. O plantio foi realizado em 23 de julho e a colheita dos bulbos em 07 de Dezembro de 1987. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de diferentes fungicidas aplicados nas plantas das parcelas, cujas dimensões foram de 4,0m x 1,20m. Os tratamentos que propiciaram, simultaneamente, os menores índices de infecção de pústulas e os maiores rendimentos de bulbos foram mancozeb, triadimefon, triadimenol, propiconazole e RH 7592.

**Palavras-chave:** alho, fungicidas, ferrugem.

#### SUMMARY

An experiment was conducted aiming to evaluate the efficiency of different fungicides in controlling rust in garlic (*Allium sativum* L.), cultivar Quitéria. The location was in Rio Grande, RS and

planting and harvest dates were July 23 and December 15, 1987, respectively. The experimental design was a randomized block with four replications. The treatments that enabled, simultaneously, the lower indexes of pustule infection and the higher bulb yieldings were mancozeb, triadimefon, triadimenol, propiconazole and RH 7592.

**Key words:** garlic, fungicides, rust.

#### INTRODUÇÃO

A ferrugem é uma doença de ocorrência generalizada em todas regiões do mundo onde o alho é cultivado sendo, na região Sul do Brasil, um dos fatores limitantes à produção. Condições de temperatura amena e alta umidade relativa do ar favorecem a ocorrência desta doença, assim como adubações desequilibradas. Pode atacar as plantas em qualquer fase de seu ciclo de desenvolvimento e a intensidade dos danos depende, principalmente, da época de início da infecção (CAMPACCI et al., 1966; GALLI, 1980; FORTES, 1984).

Os sintomas são caracterizados por pústulas de cor amarelo alaranjado, inicialmente recobertas por cutícula da folha que, mais tarde, se rompe liberando

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Professor Assistente, Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria. 97119-900 - Santa Maria, RS.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Pesquisador do IPAGRO - Secretaria da Agricultura e Abastecimento-RS, Caixa Postal 126. 96500-970 - Rio Grande, RS.

os esporos do fungo. No final do ciclo, as manchas tomam coloração pardo escura devido à formação de um segundo tipo de esporos (teliosporos). Quando as folhas estão muito infectadas, tornam-se amareladas e morrem precocemente. A produção de bulbos é muito prejudicada pela redução da área fotossintetizante.

A incidência desta doença provoca redução da área foliar disponível para fotossíntese, podendo causar perdas consideráveis na produção, principalmente, quando o ataque ocorre antes da formação dos bulbos. As pulverizações com fungicidas são um dos métodos preventivos mais utilizados no controle desta doença, iniciando-se antes ou durante o aparecimento dos primeiros sintomas.

FERREIRA et al. (1970) indicam que pulverizações com mancozeb, propineb e zineb reduzem significativamente o número de pústulas nas folhas e proporcionam aumentos significativos na produção e peso médio de bulbos.

Em trabalhos mais recentes, BLEICHER & BECKER (1984) observaram que mancozeb, zineb e triadimefon reduziram os índices de área foliar infectada e aumentaram a produção, enquanto AGUILAR & REIFSCHNEIDER (1986) indicam que propiconazole foi tão eficiente quanto mancozeb mesmo em aplicações quinzenais. A eficiência do triadimenol é destacada por RAMOS et al. (1990).

Devido à ferrugem ser uma das doenças mais importantes do alho, o trabalho teve por objetivo testar diversos fungicidas quanto a eficiência no controle da doença.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Rio Grande, do IPAGRO-Secretaria da Agricultura e Abastecimento-RS, no município de Rio Grande-RS, durante o ano agrícola 1987-88.

O solo é um Podzólico Vermelho Amarelo, textura média e, antes da instalação do experimento, a análise (0 a 20cm de profundidade) revelou pH  $H_2O$  = 5,1; pH SMP = 6,2; M.O. = 2,0%; Al = 0,2meq/100ml; Ca + Mg = 1,5meq/100ml; P = 13,0ppm; K = 32ppm; Zn = 0,4ppm; Cu = 0,5ppm. As análises foram realizadas no Centro Agrônomo de Pesquisa da FERTISUL S.A., em Rio Grande-RS.

A adubação foi feita a lanço, antes do plantio dos bulbos, nas doses de 180kg/ha de  $P_2O_5$  (superfosfato triplo), 170kg/ha de  $K_2O$  (cloreto de potássio) e 80kg/ha de N (uréia), sendo 40kg/ha aplicados no plantio e, o restante, 45 dias depois.

O plantio dos bulbos foi realizado em 23 de julho de 1987, após processo de seleção em peneiras com diferentes malhas, sendo usados aqueles retidos na peneira 3 (8mm x 17mm), com peso médio de 2,32g.

Foi utilizado alho-semente da cultivar Quitéria, considerada nobre, de ótima qualidade e expressiva utilização nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

Os tratamentos culturais, como controle de plantas daninhas, pragas, irrigações e outros, seguiram o sistema de produção normalmente utilizado para cultivo do alho na região (GARCIA et al, 1984).

O delineamento experimental foi blocos ao acaso com quatro repetições, e a unidade experimental tinha as dimensões de 4,00m x 1,20m. Os bulbos foram plantados no espaçamento de 0,25m x 0,10m, com quatro fileiras dispostas no sentido transversal das parcelas.

Os tratamentos foram constituídos de aplicações de diferentes fungicidas nas parcelas, incluindo-se uma testemunha sem pulverização. A primeira aplicação foi realizada quando apareceram os primeiros sintomas da doença. A aplicação dos fungicidas foi feita com pulverizador costal a pressão constante ( $CO_2$  de 3,2atm), utilizando bico cônico ( $X_4$ ), com volume de calda fungicida de, aproximadamente, 350 litros por hectare.

Para garantir a presença de inóculo, aos 21 dias após o plantio, folhas de alho infectadas com o fungo foram distribuídas de modo uniforme em todas as parcelas.

Aproximadamente, um mês antes da colheita dos bulbos, determinou-se o grau de infecção de pústulas nas folhas. Este foi medido na quarta folha, contada à partir do ápice para a base, num total de 30 folhas coletadas ao acaso na área útil de cada parcela. Foi adotada uma escala numérica variando de zero a quatro, segundo Chester apud VALIELA (1952) e reproduzida na Figura 1.

A colheita foi realizada em 15 de dezembro de 1987 quando, cerca de dois terços da parte aérea das plantas apresentavam-se amarelecidas.

Após a cura à campo por quatro dias, os bulbos foram armazenados em varais num galpão durante 60 dias. Posteriormente, fez-se a limpeza que consistiu na retirada das folhas, parte do pseudo-caule, raízes e escamas externas dos bulbos; determinou-se o número e peso dos bulbos com características comerciais e os dados foram convertidos para toneladas por hectare.

Como bulbos comerciais foram considerados aqueles que não apresentavam pseudoperfilhamento, bulbos expostos, chochos e com diâmetro menor que a classe comercial 1 (<25mm).

Após a análise de variância, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

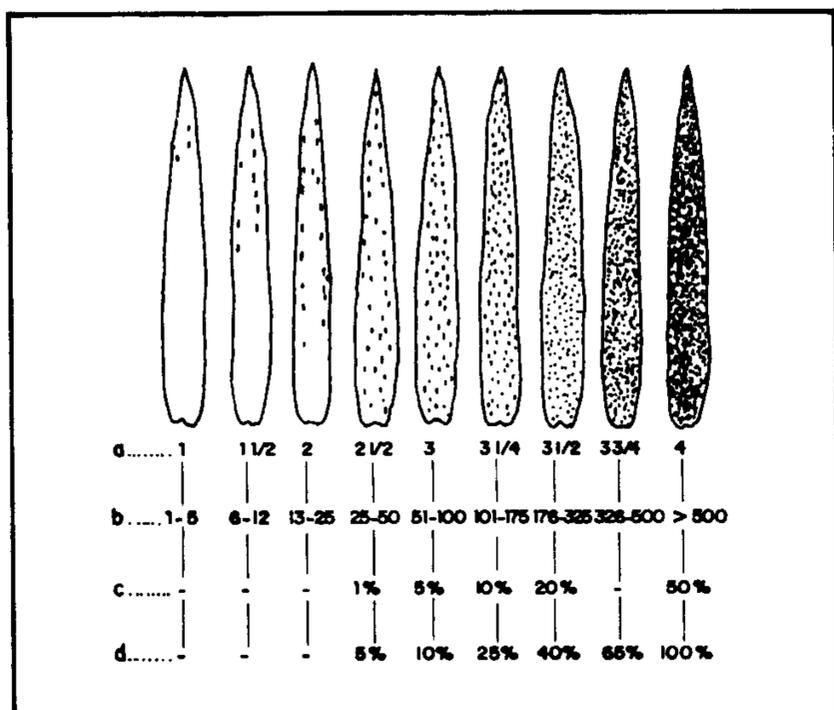


Figura 1 - Escala russa para estimativa de danos em unidades de 1 a 4.

- Unidades russas 1 a 4;
- Equivalente em pústulas por cada unidade mencionada;
- Porcentagem correspondente na escala de COB;
- Porcentagem equivalente na escala de COB modificada por USDA.

FONTE: VALIELA (1952)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, são mostrados os fungicidas utilizados, as doses e as médias obtidas para as variáveis grau de infecção, rendimento de bulbos curados e toaletados e população final de plantas.

O aparecimento das primeiras pústulas de ferrugem ocorreu em 07/10/88, 76 dias após o plantio.

Os resultados da eficiência dos diferentes fungicidas no controle da ferrugem indicam que houve condições favoráveis à ocorrência de ferrugem, de acordo com o grau de infecção ocorrido no tratamento testemunha.

Através da análise de variância, para as variáveis grau de infecção e rendimento de bulbos, verificou-se diferenças significativas entre as médias

dos tratamentos, quando comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os resultados indicam que ocorreu um controle mais eficiente naqueles tratamentos em que foram utilizados os fungicidas mancozeb, propiconazole, triadimefom, triadimenol e RH 7592 sem, contudo, ocorrer diferenças significativas entre as médias dos mesmos e permitiram a obtenção dos maiores rendimentos de bulbos e menor grau de infecção da doença.

Tabela 1 - Tratamentos, doses, grau de infecção de ferrugem, rendimento e população final de plantas de alho, cultivar Quitéria, Rio Grande, 1987/88.

TRATAMENTOS	DOSES <sup>3</sup>	GRAU DE INFECÇÃO <sup>4</sup>	RENDIMENTO (t/ha)	POPULAÇÃO FINAL <sup>5</sup> (Plantas/4,8m <sup>2</sup> )
Testemunha		3,25 c	4,45 c	212,7a
Mancozeb <sup>1</sup>	300g/100l	1,78a	6,90a	203,0a
Fentin acetate <sup>1</sup>	060g/ "	2,28 b	4,60 c	202,5a
Oxicloreto de Cobre <sup>1</sup>	300g/ "	2,13 b	5,65 b	204,1a
Triforine <sup>1</sup>	150ml/100l	1,86a	5,24 b	189,2a
Triadimefon <sup>2</sup>	020g/ "	1,82a	7,92a	207,0a
Triadimenol <sup>2</sup>	0,5 l/ha	1,79a	7,64a	205,0a
Propiconazole <sup>2</sup>	"	1,34a	8,16a	207,5a
RH 7592 <sup>2</sup>	"	1,68a	7,82a	205,5a
C.V. (%)		22,7	18,4	3,6

Médias não seguidas por mesma letra, em cada coluna, diferem pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

1 - Aplicações semanais

2 - Aplicações quinzenais

3 - Produto comercial

4 - Baseado em escala de notas de 1 a 4.

5 - Para análise os dados foram transformados em  $\sqrt{X}$ .

Os resultados indicam que mancozeb foi eficiente no controle da ferrugem pois, reduziu em 45% o grau de infecção de pústulas e provocou acréscimo de 14,5% no rendimento de bulbos quando comparado com a testemunha. Resultados semelhantes, indicando a eficiência do mancozeb no controle da ferrugem do alho, foram obtidos por diversos autores (FERREIRA et al., 1970; BLEICHER & BECKER, 1984; AGUILAR et al., 1985). Apesar da eficiência do mancozeb, em termos práticos, observa-se, na região, que muitos agricultores buscam outros fungicidas para o controle da ferrugem. Isto deve-se, provavelmente, a falhas no processo de pulverização as quais reduzem a eficiência do produto.

Com relação à utilização de triadimenol, triadimefom, propiconazole e RH 7592, verificou-se que estes fungicidas foram tão eficientes quanto o mancozeb, constituindo-se em alternativas promissoras para o controle da doença. Os resultados indicam que a utilização dos mesmos provocou reduções de 44,0; 44,9; 57,5 e 48,3% no grau de infecção e aumentos de 77,9; 71,6; 83,3 e 75,7%, respectivamente, no rendimento de bulbos em relação ao tratamento testemunha. Os resultados obtidos foram semelhantes aos obtidos por AGUILAR & REIFSCHNEIDER (1986).

Com relação ao triforine, embora tenha se mostrado eficiente no controle da ferrugem, conforme fica evidenciado pela redução do grau de infecção em relação ao tratamento testemunha, o rendimento de bulbos foi significativamente reduzido. Este resultado, é semelhante aos obtidos por BLEICHER & BECKER (1984), os quais sugerem um possível efeito fitotóxico do fungicida.

Os tratamentos com utilização de oxicloreto de cobre e fentin acetate foram os que apresentaram os mais altos graus de infecção de pústulas de ferrugem nas folhas e mais reduzidos rendimentos de bulbos curados. Confirmam, parcialmente, resultados obtidos por FERREIRA et al. (1970) e AGUILAR et al. (1985). Estes indicam que o oxicloreto de cobre mostrou-se ineficiente no controle da ferrugem e contraria indicações de MACEDO & CRUZ FILHO (1967), que obtiveram 41% de redução de pústulas com uso de fentin acetate.

Quanto a população final, mesmos nos tratamentos em que os graus de infecção foram mais elevados, a incidência de ferrugem não chegou a afetar a sobrevivência das plantas. Tais resultados sugerem que o efeito deve ser mais pronunciado sobre a produtividade de cada planta, principalmente pela redução da área foliar fotossintetizante.

Deve-se salientar que, devido a arquitetura foliar das plantas de alho, o período de aderência da calda fungicida normalmente é menor, comparativamente a outras plantas. As chuvas e a água na irrigação por aspersão também contribuíram para a lavagem das folhas.

Por outro lado, independentemente do apare-

cimento dos primeiros sintomas de ocorrência da doença, sugere-se que os agricultores iniciem o tratamento da lavoura preventivamente. O intervalo entre uma e outra pulverização e seu número, entretanto, estarão na dependência de fatores externos que favorecem o aparecimento e disseminação da doença.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR, J.A.E., REIFSCHNEIDER, F.J.B., FERREIRA, P.F. Época de início de aplicação de fungicidas no controle da ferrugem do alho. *Hort Bras*, v. 3, n. 2, p. 47-53, 1985.
- AGUILAR, J.A.E., REIFSCHNEIDER, F.J.B. Eficiência de fungicidas no controle da ferrugem do alho. *Hort Bras*, v. 4, n. 1, p. 26-28, 1986.
- BLEICHER, J., BECKER, W.F. **Controle químico da ferrugem do alho**. Florianópolis: EMPASC, 1984. (Pesquisa em Andamento, 23).
- CAMPACCI, C.A., SILVEIRA FILHO, J.P. DA, REZENDE, L.O.C. Controle da ferrugem do alho. *Revista de Olericultura*, v. 6, p. 207-212, 1966.
- FERREIRA, F.A., ARAKI, M., CRUZ FILHO, J.D. Testes com fungicidas no controle da ferrugem (*Puccinia allii* (D.C.) Rud. do alho (*Allium sativum* L.)). *Seiva*, v. 30, n. 70, p. 43-53, 1970.
- FORTES, J.F. Doenças e seu controle. In: GARCIA, A., MORAES, E.C., MADAIL, J.C.M. et al. **A cultura do alho**. Pelotas: EMBRAPA/CNPFT, 1984. p. 45-47. (Circular Técnica, 8).
- GALLI, F. **Manual de Fitopatologia; doenças das plantas e seu controle**. 2. ed. São Paulo: Ceres, 1980. v. 2. 381 p.
- GARCIA, A., MORAES, E.C., MADAIL, J.C.M. et al. **A cultura do alho**. Pelotas: EMBRAPA/CNPFT, 1984. 76 p. (Circular Técnica, 8).
- MACEDO, A.A., CRUZ FILHO, J. Testes com fungicidas no controle da "Ferrugem" *Puccinia allii* (D.C.) Rud. do alho (*Allium sativum* L.). *Seiva*, Viçosa, v. 27, n. 62, p. 32-38, 1967.
- RAMOS, R.S., SINIGAGLIA, C., LISBÃO, R.S. et al. Avaliação de fungicidas no controle da ferrugem e mancha púrpura do alho. *Hort Bras*, v. 8, n. 1, maio, p. 61, 1990. ref. 180.
- VALIELA, M.V.F. **Introducción a la Fitopatología**. 2. ed. Buenos Aires: Talleres Gráficos, 1952. 852 p.