

TEORES DE COMPOSTOS FENÓLICOS EM PELÍCULAS DE BULBILHOS DE COLORAÇÃO NORMAL E ALTERADA DE CULTIVARES DE ALHO¹

SÁRA MARIA CHALFOUN², VICENTE LUIZ DE CARVALHO², HELOÍSA MATTANA SATURNINO³ e VÂNIA DÉA DE CARVALHO⁴

RESUMO - Foi observado que bulbilhos que apresentam coloração rósea das cascas, fora da coloração padrão de algumas cultivares de alho (*Allium sativum* L.), não brotaram bem e depreciam o produto para o comércio. Esta alteração na coloração da casca tem sido associada ao ataque do fungo *Sclerotium rolfsii* Sacc. Sabe-se que muitas plantas reagem à presença de patógenos (processo de defesa bioquímica), aumentando a concentração de compostos fenólicos que são substâncias tóxicas ou inibidoras de fitopatógenos. Realizou-se análise de compostos fenólicos de alho com películas com a coloração normal e alterada, nas quais houve incidência de *Sclerotium*. Verificaram-se teores de compostos fenólicos significativamente maiores nas cultivares com coloração alterada, em relação às películas dos bulbilhos com coloração normal. Os resultados sugerem uma relação entre a coloração rósea anormal dos bulbilhos e maiores teores de compostos fenólicos, decorrente da incidência do fungo *Sclerotium rolfsii*.

Termos para indexação: *Allium sativum*, fitoalexinas, *Sclerotium rolfsii*.

PHENOLIC COMPOUND LEVELS IN BULB SKINS OF GARLIC VARIETIES WITH NORMAL AND ABNORMAL COLOUR

ABSTRACT - It was observed that bulb skins that presented red colour, abnormal in some garlic (*Allium sativum* L.) varieties, depreciate the product and show poor sprouting. This abnormal skin colour has been associated with *Sclerotium rolfsii* Sacc. incidence. It is known that many plant species react to pathogen attacks through a biochemical defense process, increasing the phenolic compound concentrations. These are substances toxic or inhibitory to pathogen growth. An analysis was made of phenolic compounds of garlic varieties with normal and abnormal colour caused by the incidence of *Sclerotium*. It was observed that phenolic compound levels were significantly higher in varieties with abnormal colour. The results suggest a relationship between the abnormal rosy colour of bulb skins and higher levels of phenolic compounds, induced by *Sclerotium rolfsii* incidence.

Index terms: *Allium sativum*, phytoalexins, *Sclerotium rolfsii*.

INTRODUÇÃO

Os mecanismos de resistência a doenças podem ser divididos em duas categorias. A primeira, inclui

a produção, pelo vegetal, de substâncias antimicrobianas e substâncias inibidoras da síntese de enzimas degradantes da parede celular produzidas pelos patógenos. Estas substâncias estão presentes nas plantas, antes da inoculação, no estado livre ou combinado. A outra está relacionada com a síntese, pelo vegetal, de substâncias antimicrobianas que impedem a infecção pelo patógeno, ou modificações químicas nas suas células, de forma que o ataque fúngico seja restrito ao menor espaço de tempo possível (Friend, 1977).

¹ Aceito para publicação em 9 de agosto de 1995.

² Eng. Agr., M.Sc., EPAMIG, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras, MG.

³ Eng. Agr. M.Sc., EPAMIG, Caixa Postal 176, CEP 39440-000 Janaúba, MG.

⁴ Eng. Agr. Dr.Sc., Univ. Fed. de Lavras (UFLA), MG.

Os compostos de ação microbiana resultantes da interação hospedeiro-patógeno são as fitoalexinas. São compostos de baixo peso molecular, sintetizados e acumulados em vegetais após a exposição ao ataque de microorganismos, podendo também ser produzidos como resposta a estímulos abióticos, tais como ferimentos mecânicos (Inghan, 1979).

As fitoalexinas, por não estarem presentes em plantas sadias e se acumularem no local da infecção microbiana, são relacionadas com a função de defesa do organismo vegetal.

Os vegetais podem conter, em suas células, quantidades variáveis de compostos fenólicos que, em altas concentrações, ou quando oxidados de fenóis simples a quinonas mais tóxicas e radicais livres de fenóis, podem constituir-se em fortes barreiras microbianas (Rodrigues Junior, 1980).

O aumento de fenóis após a infecção pode ocorrer tanto nas interações incompatíveis como nas compatíveis do hospedeiro-patógeno. Trabalhos realizados em cafeeiros por Moraes et al. (1971) e Maxemiuc & Dietrich (1985) demonstraram que tanto nas variedades susceptíveis como nas resistentes ocorreram aumentos de fenóis após a inoculação do fungo agente causal da ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.), porém o teor e a velocidade desses aumentos foram diferenciados.

Resultados semelhantes foram observados por Farkas & Kiraly (1962); segundo estes autores, as reações resistentes entre variedades de trigo e de ferrugem-do-colmo foram associadas com acumulação rápida de compostos fenólicos, ao passo que em variedades susceptíveis, apesar de haver ocorrido um aumento, este foi mais tardio.

Nem sempre o aumento de fenólicos nas plantas infectadas significa reação de resistência.

Os bulbos de alho possuem, em sua constituição, princípios químicos que lhes conferem propriedades preventivas e terapêuticas que agem sobre o ser humano, e de inibição sob certos fitopatógenos, fungos e bactérias (Carpenter, 1945; Bolkan & Ribeiro, 1981; Carvalho et al., 1987).

Por outro lado, segundo Farkas & Kiraly (1962) a resistência de variedades de cebola ao fungo *Colletotrichum circinans* está correlacionada com a pigmentação vermelha ou amarela das escamas dos bulbos. Os pigmentos envolvidos são flavonas (deri-

vadas de quercetina) e antocianinas, que ocorrem junto com fenólicos simples, mas não apresentam ação fungitóxica.

O presente trabalho procurou determinar: 1) a correlação existente entre o desenvolvimento de uma pigmentação rósea anormal, em cascas de bulbilhos infectados por *Sclerotium rolfsii* Sacc., e 2) a concentração, nelas, de compostos fenólicos.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido com amostras de alho pertencentes às cultivares de alho Cateto Roxo, Gravata e Gigante Roxo, provenientes da região de Janaúba, MG, à cultivar Centenário, proveniente das regiões de Janaúba e Sete Lagoas, MG.

As análises químicas foram realizadas nas películas dos bulbilhos que apresentavam duas características diferentes, ou seja: bulbilhos com película de coloração normal, e bulbilhos com película de coloração rósea anormal apresentando sintomas característicos de infecção por *Sclerotium rolfsii* Sacc.

As análises foram realizadas no Laboratório de Análise de Produtos Vegetais da EPAMIG em Lavras, MG; e os compostos fenólicos foram extraídos pelo método de Swain & Hillis (1959) e identificados pelo método de Folin-Denis, descrito pela Association of Official Analytical Chemists (1970).

As amostras consistiram de, aproximadamente, 300 g de bulbos, dos quais foram retirados 20 g de casca. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com duas repetições de cada um dos seguintes tratamentos:

1. Cultivar Centenário (Sete Lagoas), coloração normal.
2. Cultivar Centenário (Sete Lagoas), coloração alterada.
3. Cultivar Centenário (Janaúba), coloração normal.
4. Cultivar Centenário (Janaúba), coloração alterada.
5. Cultivar Gravata (Janaúba), coloração normal.
6. Cultivar Gravata (Janaúba), coloração alterada.
7. Cultivar Cateto Roxo (Janaúba), coloração normal.
8. Cultivar Cateto Roxo (Janaúba), coloração alterada.
9. Cultivar Gigante Roxo (Janaúba), coloração normal.
10. Cultivar Gigante Roxo (Janaúba), coloração alterada.

A comparação entre as médias foi efetuada através da aplicação do Teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os conteúdos de fenólicos das cascas de bulbilhos de alho de diferentes cultivares normal e de coloração alterada (rósea) são apresentados na Tabela 1.

O conteúdo de fenólicos totais e suas frações apresentaram teores variáveis de acordo com a cultivar.

Com relação às diferenças nos teores de fenólicos nos bulbilhos de coloração normal e alterada, observa-se que, de maneira geral, a alteração da cor esteve associada a significativos aumentos na concentração de compostos fenólicos em todas as suas frações, exceto no que tange à cultivar Centenário, proveniente de Sete Lagoas, na qual apenas a fração extraível em Metanol 50% foi responsável pelo significativo aumento no teor de fenólicos totais. As frações extraíveis em H₂O e Metanol não apresentaram diferenças significativas na concentração de compostos fenólicos em bulbilhos de coloração normal e alterada.

Desta forma, os resultados aqui assinalados confirmaram os obtidos por outros autores, de que os vegetais podem conter em suas células quantidades variáveis de compostos fenólicos que se acumulam no local da infecção microbiana, tanto nas interações compatíveis quanto incompatíveis do hospedeiro-patógeno.

Por outro lado, a alteração na coloração ocorrida em alhos mostrou estar correlacionada com a incidência do fungo *Sclerotium rolfsii*, sem, contudo, confirmar que estes pigmentos exerçam papel no mecanismo de defesa da planta contra o patógeno conforme citado por Farkas & Kiraly (1962).

Juntamente com a alteração na coloração da casca dos bulbilhos, observaram-se aumentos nos teores de fenólicos, os quais podem atuar como compostos fungicidas endógenos.

CONCLUSÕES

1. Independentemente da presença do fungo *Sclerotium rolfsii*, o conteúdo de fenólicos totais e suas frações apresentam teores que variam de acordo com a cultivar de alho analisada, embora, de maneira geral, este teor tenha sido mais elevado em bulbilhos com coloração das cascas alterada.

2. A alteração na coloração das cascas dos bulbilhos de alho está associada ao aumento no teor de compostos fenólicos e à presença do fungo *S. rolfsii*.

3. Os compostos fenólicos podem atuar como fungicidas endógenos, mas os pigmentos (flavonas) que ocorrem junto a estes, não apresentam ação fungitóxica.

TABELA 1. Conteúdo de compostos fenólicos e sua relação com alterações na coloração da casca de bulbilhos de diferentes cultivares de alho. Lavras, MG, 1992¹.

Tratamento	Teores de fenólicos (mg/100g)			
	Extração por água	Extração por metanol	Extração por metanol 50%	Totais fenólicos
1	116,80 ef	83,42 c	190,70 de	390,90 cd
2	116,80 ef	104,90 c	236,00 bc	457,70 bc
3	128,70 de	107,30 c	164,50 de	400,40 bcd
4	195,40 a	169,20 a	286,00 a	650,70 a
5	92,95 g	92,95 c	183,50 de	369,40 d
6	147,70 bc	116,80 bc	200,20 cde	464,70 b
7	100,10 fg	90,57 c	207,40 cd	398,00 bcd
8	140,60 cd	188,30 a	264,50 ab	593,40 a
9	102,50 fg	83,42 c	162,10 e	348,00 d
10	164,50 b	150,10 ab	297,90 a	612,50 a
CV %	3,39	8,14	5,11	3,62

¹Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 11. ed. Washington, 1970. 1015p.
- BOLKAN, H.A.; RIBEIRO, W.R.C. Efeito do extrato de alho em *Cylindrocladium clavatum*, *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* e *Rhizoctonia solani*. **Fitopatologia Brasileira**, v.6, p.565-566, 1981.
- CARPENTER, C.W. Antibacterial properties of Yeasts, *Fusarium* sp, onion and garlic. **The Hawaiian Planters Record**, v.49, n.1., p.41-67, 1945.
- CARVALHO, V.D. de; CHALFOUN, S.M.; JUSTE JÚNIOR, E.S.G.; LEITE, I.P. Efeito do tipo de cura na qualidade de algumas cultivares de alho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, n.7, p.733-740, 1987.
- FARKAS, G.L.; KIRALY, Z. Role of phenolic compounds in the physiology of plant diseases and disease resistance. **Phytopathologische Zeitschrift**, Berlin, v.44, p.105-150, 1962.
- FRIEND, J. Biochemistry of plant pathogen. In: NORTH COTE, D.H. (Ed.). **Plant Biochemistry II**. Baltimore: University Park Press, 1977. v.15, 262p.
- INGHAN, J.L. Disease resistance in higher plants. The concept of pre-infectional and post-infectional resistance. **Phytopathologische Zeitschrift**, Berlin, v.78, p.314-335, 1979.
- MAXEMIUC, V.; DIETRICH, M.C.S. Changes in phenol and oxidative enzymes in resistance and susceptible *Coffea arabica* inoculated with *Hemileia vastatrix* (Coffee rust). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.8, n.2, p.185-190, 1985.
- MORAES, W.B.C.L.; MUSUMECI, M.R.; CONTI, E. de; GROHMANN, A.; MARTINS, E.M.F. Aspectos do mecanismo bioquímico de resistência de cafeeiros ao fungo *Hemileia vastatrix*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FITOPATOLOGIA, 4., 1971, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 1971. v.4, p. 27-28.
- RODRIGUES JUNIOR, C.J. **Mecanismos de resistência das plantas aos agentes patogênicos**. Lisboa: Imprensa Portuguesa, 1980. 67p.
- SWAIN, T.; HILLIS, W.T. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v.10, p.135-144, 1959.