

IV Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG - Campus Bambuí.

IV Jornada Científica

06 a 09 de dezembro de 2011.

## Indução de resistência a fitopatógenos em plantas cultivadas: o uso de eliciadores na agricultura

**Júlio César de Oliveira SILVA<sup>1</sup>; Luciano Donizete GONÇALVES<sup>2</sup>; Maria Cristina da SILVA<sup>3</sup>; Anne Caroline BARBOSA<sup>3</sup>; João Donizete do AMARAL JÚNIOR<sup>4</sup>; Iul Brinner Expedito de SOUSA<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Agrônômica – (IFMG) – Campus Bambuí e bolsista do programa de bolsas institucionais do IFMG – Campus Bambuí (PIBIC); <sup>2</sup> Professor Orientador, Dr. IFMG – Campus Bambuí; <sup>3</sup> Bióloga, Técnica de Laboratório IFMG – Campus Bambuí; <sup>4</sup> Graduando em Engenharia Agrônômica – (IFMG) – Campus Bambuí.

### RESUMO

A agricultura moderna, que muitas vezes utiliza-se do monocultivo em vastas áreas, proporciona uma maior susceptibilidade das culturas a um grande número de fitopatógenos que são combatidos principalmente pelo uso de agrotóxicos. Em muitas propriedades, os agrotóxicos são utilizados de forma desenfreada e causam, além de contaminação do meio ambiente, vários danos à saúde dos aplicadores e consumidores finais desses produtos. Recomenda-se, que outras medidas menos agressivas ao meio ambiente e economicamente mais viáveis sejam utilizadas no controle das moléstias das culturas. Inserido neste conceito, um método alternativo para o manejo de fitopatógenos é o uso de eliciadores ou indutores de resistência em plantas, que são considerados métodos alternativos para o manejo de fitopatógenos, pois possuem baixa ou nenhuma toxidez e também não deixam resíduos tóxicos nos produtos comercializados, além de serem de custo atrativo ao produtor. Os eliciadores são conhecidos por promover a ativação de mecanismos de defesa em plantas contra diversos patógenos e também contra insetos. Vários autores constataram a eficiência do uso desse recurso no controle de doenças de plantas. Como exemplo de eliciadores pode-se citar os de origem biótica, que são representados por estirpes enfraquecidas de fungos, bactérias, nematóides e vírus e os de origem abiótica, que são derivados de substâncias químicas tais como fosfitos e silicatos.

**Palavras chave:** Indutores de Resistência, Biocontrole, Controle de Doenças.

### INTRODUÇÃO

Com a enorme expansão da agricultura empresarial, nota-se que as plantas cultivadas, de modo geral, são altamente suscetíveis a um grande número de doenças. Essa realidade leva o produtor a utilizar-se de grande número de aplicação de agrotóxicos, que na grande maioria das

## IV Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG - Campus Bambuí.

### IV Jornada Científica

06 a 09 de dezembro de 2011.

vezes são utilizados de forma indiscriminada e, portanto podem causar grandes riscos ao meio ambiente, encarecer os custos de produção e refletir em um produto mais caro ao consumidor final, além de representar grandes riscos diretos e indiretos aos aplicadores e consumidores dos produtos.

Recomenda-se que outras medidas menos agressivas ao meio ambiente e economicamente mais viáveis sejam utilizadas no controle de moléstias das culturas, introduzindo assim, o conceito de agricultura sustentável.

Algumas definições podem ser feitas quanto a este conceito. Reijntjes *et al.* (1992) definiram agricultura sustentável como uma agricultura ecologicamente equilibrada, economicamente viável, socialmente justa, humana e adaptativa, já Stockle *et al.* (1994) sugerem que seja incluído ao conceito de agricultura sustentável: segurança alimentar, produtividade e qualidade de vida.

Apesar de vários autores defenderem diferentes pontos de vista, todos defendem a produção de alimentos mais saudáveis, com respeito aos recursos envolvidos em seu método de produção, ao meio ambiente e aos fatores econômicos e sociais ligados ao produto.

Inseridos a este contexto, o uso de indutores de resistência ou os chamados “eliciadores” pode constituir uma alternativa viável de controle. Segundo Caetano (2011), os eliciadores são considerados métodos alternativos para o manejo de doenças em plantas, pois possuem baixa ou nenhuma toxidez e também não deixam resíduos tóxicos nos produtos comercializados, além de serem de custo atrativo ao produtor.

## **MECANISMOS DE DEFESA DAS PLANTAS ÀS DOENÇAS**

As plantas têm a capacidade de reconhecer a invasão de agentes patogênicos e de desenvolver diversos mecanismos de defesa elaborados para agir contra a ameaça do ataque de agentes patogênicos. Esse reconhecimento ocorre por meio de receptores que provavelmente ficam acoplados na membrana plasmática das células vegetais.

Esses receptores podem reconhecer patógenos, substâncias oriundas desses ou ainda substâncias provenientes da degradação da parede celular da própria planta, como por exemplo, os oligalacturonídeos, que são produzidos durante o processo de penetração dos patógenos nos tecidos vegetais (CAETANO, 2011). Essas substâncias, quando reconhecidas pelos receptores, provocam uma cascata de sinalização, culminando em respostas de defesa da planta, denominadas eliciadores ou indutores, substâncias essas, capazes de serem reconhecidas pelas plantas e que podem ativar seu sistema de defesa.

## **IV Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG - Campus Bambuí.**

### **IV Jornada Científica**

**06 a 09 de dezembro de 2011.**

É importante salientar que dentro dos mecanismos de defesa, a indução ou eliciação, não é a criação de uma resistência onde ela não existe, mas sim a ativação de mecanismos latentes que passam a se expressar após a exposição da planta a eliciadores adequados (VAN LOON *et al.* 1998 *apud* ROMEIRO & GARCIA, 2009).

### **MECANISMO DE AÇÃO DOS ELICIADORES**

Os eliciadores são conhecidos por promover a ativação de mecanismos de defesa em plantas contra diversos patógenos e insetos. A indução a resistência ocorre quando moléculas sinalizadoras dos agentes patogênicos ou dos eliciadores ligam-se às moléculas receptoras na planta ou fruto, desencadeando, a partir daí diferentes respostas, como a hipersensibilidade, na qual as células adjacentes à lesão coalescem (DONG, 2004 *apud* AQUINO & MARCHESE, 2010), além da formação de calos, lignificação, acúmulo de ácido salicílico (AS) e produção de fitoalexinas (CAETANO, 2011).

### **SUBSTÂNCIAS QUE PODEM ATUAR COMO ELICIADORAS**

De acordo com Romeiro & Garcia (2009) respostas de defesa da planta podem ser induzidas por diferentes tipos de microrganismos em formas latentes, como vírus, bactérias, fungos e nematóides, que são chamados de eliciadores de origem biótica e também através de produtos químicos dos mais variados grupos, que constituem os eliciadores de origem abiótica.

Segundo Caetano (2011) pode-se destacar atualmente o uso de alguns produtos químicos como eliciadores de origem abiótica, como por exemplo, o ácido salicílico e seus análogos, como o acibenzolar-S-metil (ASM), os silicatos e fosfitos (fosfonato e ácido fosfórico), que além de atuarem induzindo respostas de defesa na planta agem diretamente sobre determinados patógenos. A autora relata ainda, que o acibenzolar-S-metil (ASM), é o único eliciador no momento com registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e oferece um bom espectro de controle para patógenos de diversas culturas, dentre elas o algodão e a batata.

Como relatado, os fosfitos também podem ser utilizados como substâncias eliciadoras e alguns autores já testaram sua eficiência com sucesso (GOMES *et al.*, 2009, SÔNEGO *et al.*, 2003). Para se ter um respaldo da eficácia do produto, Ribeiro Júnior *et al.* (2006), conseguiram um adequado controle de *Verticillium dahliae* Kleb, importante patógeno da cultura do cacau, em todas as dosagens utilizadas em seu trabalho.

## **IV Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG - Campus Bambuí.**

### **IV Jornada Científica**

**06 a 09 de dezembro de 2011.**

#### **RECOMENDAÇÕES DE USO**

As substâncias eliciadoras não criam a resistência onde ela não existe, mas ativam mecanismos capazes de induzir a planta a apresentar resistência sobre determinado patógeno, portanto, essas substâncias eliciadoras são recomendadas em aplicação preventiva. Outro fato que justifica tal afirmação é que a maioria dos eliciadores não apresentam ação direta aos microrganismos fitopatogênicos. De modo geral é recomendável que se façam aplicações desde o início do período vegetativo da cultura e estas se estendam e se intensifiquem durante o período reprodutivo.

#### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Visto a demanda mundial por produtos cada vez mais saudáveis e livres de contaminações e a preocupação constante com a diminuição dos custos de produção dos cultivos e a saúde dos trabalhadores envolvidos no processo de produção, o uso dos eliciadores se mostra com grandes perspectivas de crescimento, sendo, portanto necessários, cada vez mais investimentos e incentivos, para que estes produtos se tornem acessíveis a uma grande gama de produtores.

IV Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG - Campus Bambuí.

IV Jornada Científica

06 a 09 de dezembro de 2011.

LITERATURA CITADA

AQUINO, J.V.N., MARCHESE, J.A. **Indução de resistência em plantas de morangueiro (*Fragaria vesca* L.) Com uso dos eliciadores harpina e Acibenzolar-s metil em pré e pós colheita.** UFTPR. Pato Branco, PR. Agosto. 2010.

CAETANO, M.L. Vacinas, Agora para as plantas. **Campo e Negócios HF.** Uberlândia, MG: Agro Comunicação. V. 74. Ano VII. P 46-52. Julho 2011.

GOMES, E.C.S.; PEREZ, J.O.; BARBOSA, J. **Resistência induzida como componente do manejo de doenças da videira.** Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 2, p. 114-120, mai /ago 2009.

REIJNTJES,C., HAVERKORT,B., WATERS-BAYER, A., 1992, **Farming for the future: an introduction to low-external-input and sustainable agriculture**, The Macmillan Press, London, 250p.

RIBEIRO JÚNIOR, P. M. *et al.* **fosfito de potássio na indução de resistência a *Verticillium dahliae* kleb., em mudas de cacaueteiro (*Theobroma cacao* L.).** Ciênc. agrotec., Lavras, v. 30, n. 4, p. 629-636, jul./ago., 2006.

ROMEIRO, R.S., GARCIA, F.A.O. **Indução de resistência em plantas a patógenos por eliciadores de natureza bacteriana.** Departamento de Fitopatologia. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. 2009. 12 p.

SÔNEGO, *et al.* **Avaliação de fosfitos no controle do míldio da videira.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003.

STOCKLE,C.O., PAPENDICK,R.I., SAXTON,K.E., VAN EVERT,F.K., 1994, **A framework for evaluating the sustainability of agricultural production systems.** America Journal of Alternative Agriculture, Vol 9, pp45-50.

VAN LOON, LC., BAKKER, P.H.A.M., PITERSE, C.J.M. Systemic resistance induced by rhizosphere bacteria. Annual Review of Phytopathology. 1998. In: ROMEIRO, R.S., GARCIA, F.A.O. **Indução de resistência em plantas a patógenos por eliciadores de natureza bacteriana.** Departamento de Fitopatologia. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. 2009. 12 p.