



TÉCNICAS DE PREVENÇÃO AO HLB (GREENING)

HLB PREVENTION TECHNIQUES (GREENING)

Tainá da Silva Claudino – tainaclaudio182@gmail.com

Igor Junior Jacyntho – igor.jacyntho@fatec.sp.gov.br

Fábio Alexandre Cavichioli – fabio.cavichioli@fatectq.edu.br

Adriana Valim Ferreira Ragazani – adriana.ragazani@hotmail.com

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) – São Paulo – Brasil

RESUMO

O HLB (*huanglongbing*) ou *Greening* como é mais conhecida, é uma doença que apresenta rápida propagação nos pomares e possui características de difícil controle, a mesma não possui cura efetiva, deste modo sua inspeção deve ser extremamente rigorosa, para que, se detectada a doença seja possível o seu controle logo no início, evitando assim como única alternativa a necessidade de erradicação de toda a cultura. Para sua prevenção são utilizadas algumas técnicas no processo, como por exemplo, análises de PCR e espectroscopia de emissão óptica que faz análise LIBS que avalia as alterações nas plantas durante as fases da doença, além de utilizar-se o monitoramento visual das plantas. Este trabalho tem como objetivo apresentar quais são os sintomas de detecção do *Greening* nas plantas cítricas e as suas técnicas de análise e controle à doença.

Palavras-chave: Greening. Sintomas. Controle.

ABSTRACT

HLB (*huanglongbing*) or *Greening*, as it is better known, is a disease that has rapid spread in the orchards and has characteristics that are difficult to control, it has no effective cure, so its inspection must be extremely rigorous, so that if detected. Disease is possible to control it early on, thus avoiding as the only alternative the need to eradicate for its prevention some techniques are used in the process, for example, PCR analysis and optical emission spectroscopy that analyzes the alterations in the plants during the phases of the disease, in addition to using visual monitoring of plants. This work aims to present what are the symptoms of greening detection in citrus plants and their analysis and control techniques to the disease.

Keywords: Greening. Symptoms. Control.



1 INTRODUÇÃO

O *Greening* é uma doença que se caracteriza pelo seu alto poder de devastação, conhecida por *huanglongbing* (HLB), demonstrada pela presença de microrganismos procarióticos nos floemas, que são vasos condutores de seiva elaborada (JUNIOR, J. A et al., 2006).

Segundo Santos Filho (2009) a *huanglongbing* é considerada uma das doenças de citros com maior proeminência no mundo, devido a sua dificuldade de controle, acelerada disseminação e por ser altamente destrutiva.

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do planeta, com ressaltos para a produção de laranjas. Particularmente, o país lidera a produção mundial de suco de laranja e conta com uma participação de 85% nas exportações. Porém um dos principais fatores que limitam os lucros e o crescimento da citricultura é o controle fitossanitário (RANULFI, 2014).

O *Greening* prejudica todas as variedades cítricas e é considerada, atualmente, a doença de citros com maior dificuldade de controle (BOVÉ, 2006).

O objetivo do presente estudo é analisar o surgimento do *Greening* nas plantas cítricas afetadas e pesquisar possibilidades de diagnóstico precoce, utilizando de tecnologias, facilitando a tomada de decisão antes do avanço da doença por todo o pomar.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O agronegócio compõe a economia brasileira, sendo um terço do produto interno bruto (PIB). O Brasil tem aptidão natural para o desenvolvimento agropecuário, pois possui terras férteis e clima tropical (RANULFI, 2014).

Por ser uma doença com danos irreversíveis, o *Greening* tem suas particularidades e possui características próprias, de modo que sua eliminação só é possível através de um controle efetivo, assim eliminando os danos atuais e futuros.

2.1 Nome científico e origem



Cientificamente conhecido como *Huanglongbing* (HLB) ou *Greening* é uma doença que ataca os pomares de laranja e de outros citros como limão e tangerina. Segundo Ranulfi (2014), destaca o surgimento no continente Africano e Asiático, onde teve seu primeiro relato na China por volta de mais ou menos cem anos.

Conforme Coleta-Filho et al. (2004), no Brasil em 2004 foram descobertas as primeiras plantas com sintomas do *Greening*, precisamente em pomares das regiões Centro e Sul do Estado de São Paulo. Para Leal et al. (2010) hodiernamente, o *Greening* está presente em diversos municípios dos Estados de Minas Gerais, Paraná e São Paulo.

A doença é causada pela bactéria *Candidatus Liberibacter spp.*, e é transmitida para as plantas por psílídeos (*Diaphorina citri*) que atacam brotos jovens e sugam as folhas, fazendo com que os primeiros sintomas sejam facilmente detectados.

Nos pomares cítricos do país foram encontradas duas formas da bactéria:

- *Candidatus liberibacter asiaticus* – associada à forma Asiática.
- *Candidatus liberibacter americanus* – é uma nova forma, está ainda é mundialmente desconhecida.

No Brasil podemos encontrar as duas espécies bacterianas, porém a asiática encontra-se em maior concentração geográfica do que a americana.

2.2 Sintomas da doença

Entre os sintomas mais comuns encontrados hoje e que pode ser classificado como sintomas da presença do *Greening* são:

- Folhas mosqueadas, que resulta em desfolhas;
- Seca e morte dos ramos;
- Maturação irregular dos frutos;
- Redução do tamanho
- Deformação e;
- Na grande maioria, queda das folhas em grande escala de forma intensiva.

Geralmente esses sintomas são notados através das folhas na cor amarela, onde se mistura com a coloração verde das folhas naturais que ainda não foram contaminadas.



Mas como a doença ainda se encontra em constante evolução, e com uma rápida propagação e adaptação, a doença deixa os sintomas bem visíveis em outros pontos, partindo dos ramos até se propagar em toda a copa da planta. Seus sintomas são notáveis o ano todo, mas principalmente, com predominância no final do verão até o início da primavera, que é quando temos os maiores focos da doença.

Ao perceber a presença do *Greening*, os produtores devem logo entrar com medidas preventivas como, analisar cada pé de laranja fazendo uma análise de tempos em tempos, para que não haja contaminação por completo no pomar, obrigando o produtor a fazer a erradicação do pomar por inteiro.

Segundo Ranulfi (2014) os sintomas de fácil identificação do *Greening*: as folhas mosqueadas apresentam manchas irregulares, com uma mistura de verde claro com amarelo, nas plantas novas afetadas, em alguns casos não é possível observar o mosqueamento, pois os sintomas se caracterizam pelo amarelecimento generalizado das folhas.

Nos frutos, os sintomas aparecem na forma de manchas circulares amareladas, nos ramos que já apresentam os sintomas os frutos geralmente não amadurecem, permanecem pequenos e deformados (RANULFI, 2014).

Além de apresentarem menor qualidade, os frutos caem antes do tempo e com queda intensa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de levantamentos bibliográficos em artigos acadêmicos, livros, boletins técnicos e revistas. Com o objetivo de obter informações técnicas, de grande agregação de conhecimento ao referencial teórico realizado sobre o *Greening*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Prevalências da doença nas regiões do país



A doença é transmitida através dos psílídeos (*Diaphorina citri*), esses psílídeos medem em média de 2 a 3 mm, e adquirem a bactéria ao se alimentarem de outras plantas já contaminadas, e sua propagação pode chegar a distancias de até três quilômetros.

Abaixo a figura 1 apresenta o psílídeos transmissor do *Greening*.

Figura 1 – Inseto vetor transmissor do *Greening*



Fonte: Fundecitrus 2009.

Os primeiros sintomas do *Greening* no Brasil foram relatados em 2004, mais precisamente nas regiões do estado de São Paulo.

Trabalhos recentes realizados no interior do estado de São Paulo mostram a incidência da doença em cidades como Araraquara, Brotas e Porto Ferreira. Devido a fácil propagação do *Greening*,

Encontrou-se na região de Araraquara 1% de plantas citrícolas com sintomas de *huanglongbing*, mas somente 0,6% de plantas com a bactéria, sendo todos os casos de *Candidatus Liberibacter americanus*, exceto um de *Candidatus Liberibacter asiaticus*. Logo, parte dessas plantas apresentavam sintomas parecidos, mas devidos a outras causas (JUNIOR et al, 2006).

Em Brotas e Porto Ferreira foram encontrados grande incidência da doença, apesar da doença não fazer mal a saúde humana, a preocupação é com seu grande poder de devastação, uma vez que a região é uma das maiores produtoras de citros do país.



4.2 Medidas preventivas

Por se tratar de uma doença com alto índice de propagação, para eliminar a incidência do *Greening*, deve-se manter um rigoroso controle de inspeção com no mínimo três a quatro inspeções ao ano, levando em consideração o grau de incidência e histórico da doença na região.

Bové (2006) afirma que é possível efetuar o controle do vetor a partir de aplicações de pesticidas, evitando assim a possível incidência do vetor. Todavia, foi comprovada a existência de insetos resistentes. Ademais, tal procedimento engloba outros impactos ambientais, como a assolação de insetos polinizadores (PEREIRA e MILORI, 2011).

Por causa dos devastadores efeitos do HLB, com rápidas e severas perdas de produção e qualidade de frutas, há um grande receio por parte dos citricultores em permitir a manutenção de fontes de inóculo ou parcelas sem a adoção de qualquer medida de controle numa área próxima às plantações suscetíveis. Isto torna muito difícil a obtenção de locais para o estudo nos quais a doença possa progredir sem intervenções e a epidemia possa ser seguida por vários anos para se entender completamente seu potencial epidemiológico (BASSANEZI et al., 2010).

Deve-se também analisar cada planta atento ao surgimento dos sintomas da doença, e para auxiliar nesse processo é preciso saber identifica-los bem.

É necessário conciliar informações para uma completa avaliação do processo de disseminação do *Greening*, como por exemplo, realizar periodicamente inspeções visuais e análises de *Polymerase Chain Reaction* (PCR) para possível identificação do patógeno (BOVÉ, 2006, LOPES et al., 2007).

A análise de PCR é utilizada para a comprovação da bactéria em campo, porém é uma técnica inviável financeiramente de ser aplicada em todo o pomar, onde o resultado pode demorar dias (RANULFI, 2014).

A frente das questões citadas anteriormente há necessidade de desenvolver métodos analíticos de estudo do HLB (PEREIRA e MILORI, 2011). Lorenzen et al., (1992); Pasquini et al., (2007) aponta que foram realizadas estratégias de estudo para a possível avaliação das alterações nas plantas durante as diferentes fases da doença, tais como os dados obtidos pela técnica *Laser Induced Breakdown Spectroscopy* (LIBS).



O fundamento da LIBS está no uso de *laser* como fonte de energia para promover a vaporização da amostra e excitar a emissão de radiação eletromagnética a partir de seus elementos ou fragmentos moleculares, afirma RADZIEMSKI (1994).

As plantas que apresentarem incidência da doença devem ser eliminadas, especialistas recomendam que, antes da eliminação seja feito uma pulverização com inseticida se possível, na tentativa de eliminar possíveis insetos contaminados, para que estes não contaminem novas plantas.

5 CONCLUSÃO

O *Greening* é uma doença de fácil propagação, no qual é transmitida por psilídeos (*Diaphorina citri*), ao ser diagnosticado nos pomares de laranja causando danos irreversíveis e de difícil controle.

No Brasil se encontra em constante crescimento a propagação do *Greening*, em alguns estados como São Paulo, Minas Gerais e Paraná a doença vem se espalhando rapidamente devido a sua fácil transmissão entre as propriedades.

Como consequência, o *Greening* pode contaminar algumas plantas em casos menos graves, já em casos mais severos chega a contaminar pomares inteiros, trazendo danos incalculáveis para os produtores de laranja, uma vez que para um controle eficaz deve ser feito análises minuciosas em cada árvore, para que se possa calcular se compensa exterminar algumas plantas ou se será necessário à erradicação dos pomares.

REFERÊNCIAS

BASSANEZI, R.B.; LOPES, S.A.; JUNIOR, J.B.; SPÓSITO, M.B.; YAMAMOTO, P.T.; MIRANDA, M.P.; TEIXEIRA, D.C. WULFF, A.N. **Epidemiologia do huanglongbing e suas implicações para o manejo da doença citrus research & technology**. Cordeirópolis, v.31, n.1, p.11-23, 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Pedro_Yamamoto/publication/277545946_Epidemiologia_do_huanglongbing_e_suas_implicacoes_para_o_manejo_da_doenca/links/5575a12208ae7536375024eb.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2019.

BOVÉ, J. M. HUANGLONGBING: A destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus. **Journal Of Plant Pathology**, Pisa, v. 88, n. 1, p. 7-37, 2006.



COLETA-FILHO, H.D.; TAKITA, M.A.; TARGON, M.L.P.N.; CARLOS, F.E.; MACHADO, M.A. A BACTÉRIA CANDIDATUS LIBERIBACTER EM PLANTAS COM Huanglongbing (ex-greening) no estado de São Paulo. **Laranja**, Cordeirópolis, v.25, n.2, p.367- 374, 2004.

FUNDECITRUS. **MANUAL TÉCNICO – GREENING**. 2009. Disponível em: <http://www.citrusbr.com/manuaistecnicos/fundecitrus_greening.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2019.

FUNDO de defesa da citricultura. Brotas e porto Ferreira são segunda e terceira regiões mais afetadas pelo greening. **G1 – O Portal de Notícias da Globo**. São Carlos e Região. Atualizado em: 12 Set 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/especial-publicitario/fundo-de-defesa-da-citricultura/unidos-contra-o-greening/noticia/brotas-e-porto-ferreira-sao-segunda-e-terceira-regioes-mais-afetadas-pelo-greening.ghtml>>. Acesso em: 27 jul. 2019.

FUNDO de defesa da citricultura. Greening atinge 32 milhões de pés de laranja em sp e mg. **G1 – O Portal de Notícias da Globo**. São Carlos e Região. Atualizado em: 05 Set 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/especial-publicitario/fundo-de-defesa-da-citricultura/unidos-contra-o-greening/noticia/greening-atinge-32-milhoes-de-pes-de-laranja-em-sp-e-mg.ghtml>>. Acesso em: 27 jul. 2019.

JUNIOR, J. A.; PINO, F. A.; MENDONÇA, E. T.; FRANCISCO, V. L. F. S. Incidência de huanglongbing (hlb) (greening) em citros na região de Araraquara. **Laranja**, Cordeirópolis, v.27, n.2, p251-262, 2006. Disponível em: <<https://swfrec.ifas.ufl.edu/hlb/database/pdf/00001488.pdf>>. Acesso em 05 ago. 2019.

LEAL, R. M. BARBOSA, J. C. COSTA, M. G. JUNIOR, J. B. YAMAMOTO, P. T. DRAGONE, J. Distribuição espacial de huangongbling (greening) em citrus utilizando a geoestatística. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, p. 808-818, 2010.

LORENZEN, C. J. CARLHOFF, C. HAHN, U. JUGWICH, M. Application of laser-induced emission spectral analysis for industrial process and quality control. **Journal Of Analytical Atomic Spectrometry**, Cambridge, v. 7, n. 6, p. 1029 -1035, 1992.

PASQUINI, C. CORTEZ, J. SILVA, L. M. C. GONZAGA , F. B. Laser induced breakdown spectroscopy. **Journal Of The Brazilian Chemical Society**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 463-512, 2007.

PEREIRA, F. M. V. MILORI, D. M. B. CARDINALI, M. C. B. BOAS, P. R. V. VENANCIO, A. L. RUSSO, M. S. T. MARTINS, P. K. FREITAS-ASTÚA, J. Metodos analiticos desenvolvidos para o monitoramento da doença citrus greening em laranja doce: imagens de fluorencia e espectroscopia de emissão ótica com plasma induzido por laser (libs). **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. Embrapa, 2011.



RADZIEMSKI, L. J. Review of selected analytical applications of laser plasmas and laser ablation, 1987-1994. **Microchemical Journal, Amsterdam**, v. 50, n. 3, p. 218-234, 1994.

RANULFI, A.C. utilização de técnicas espectroscópicas no estudo e caracterização de doenças em citrus: hlb (greening) e cancro cítrico 2014. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/76/76132/tde-08092014-172601/en.php>>. Acesso em: 05 ago. 2019.

SANTOS FILHO, H. P.; BARBOSA, F. F. L.: DO NASCIMNTO, A. S. Greening a mais grave e destrutiva doença dos citros: nova ameaça à citricultura. Embrapa mandioca e fruticultura tropical. **Citros em foco**, 31. 2009. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/656120>>. Acesso em: 05 ago. 2019.