

CVC

Influência de estratégias de controle no progresso do HLB e CVC em pomares recém-plantados em área com e sem manejo regional de HLB

Objetivos: (i) Determinar melhor combinação entre frequência de erradicação de plantas com sintomas e controle químico dos vetores para evitar o progresso do greening e CVC em pomares recém-plantados;

(ii) Verificar efeito da frequência de erradicação de plantas com sintomas de greening e CVC e do controle químico dos vetores no progresso temporal e espacial das doenças;

(iii) Avaliar o efeito de cada tratamento na população de insetos infectivos;

(iv) Relacionar as taxas de aparecimento dos sintomas com a flutuação populacional dos vetores, estágio fenológico e clima;

(v) Avaliar o custo/benefício das práticas de controle empregadas.

Início: 2005

Previsão de conclusão: 2015

Observações sobre andamento: Dois experimentos de campo instalados (out/05 e mai/06) e em avaliação. O experimento 2 (sem manejo regional) foi encerrado em dez/10 e o experimento 1 (com manejo regional) continuará em avaliação por mais 5 anos. Análise parcial dos resultados obtidos para os objetivos i, ii e iii. Iniciada a análise dos resultados dos objetivos iv e v.

Resultados: Novas plantas com sintomas de HLB são observadas de janeiro a setembro. Novas plantas com sintomas de CVC são observadas de fevereiro a junho. Os picos na população de psílídeos são anteriores aos das cigarrinhas. No experimento 1: a primeira planta com sintomas de CVC e HLB ocorreram em mar/07 e em jul/07, respectivamente. Observou-se que a epidemia de HLB foi bem mais rápida que a de CVC. Em jul/12 (quase 7 anos após o plantio), a incidência média de CVC e HLB eram respectivamente 3,7 e 6,9%, sendo a população acumulada de psílídeos 2,9 vezes maior que a população de cigarrinhas. A frequência de erradicação de plantas com sintomas não influenciou as incidências de plantas com CVC e com HLB. A população de cigarrinhas nas parcelas sem controle foi significativamente maior que nas parcelas com controle (38 a 51% maior), resultando em uma redução de 85% na incidência de CVC nas parcelas com controle. Não foi observada diferença significativa entre os

tratamentos de controle do vetor a cada 28 dias e 14 dias para a população de cigarrinhas e incidência de CVC. A população de psíldeo nas parcelas sem controle foi significativamente maior que nas parcelas com controle (28 a 35% maior), porém não resultou em incidência de HLB significativamente maior. No experimento 2: a primeira planta com sintomas de CVC e HLB ocorreram em abr/07 e em mai/07, respectivamente. Observou-se que a epidemia de HLB foi bem mais rápida que a de CVC. Em nov/10 (4,5 anos após o plantio), a incidência média de CVC e HLB eram respectivamente 0,04 e 65,0%, sendo a população acumulada de psíldeos 6,7 vezes maior que a população de cigarrinhas. A frequência de erradicação de plantas com sintomas não influenciou as incidências de plantas com CVC e com HLB. A população de cigarrinhas nas parcelas sem controle não foi significativamente maior que nas parcelas com controle, resultando em uma igual incidência de CVC nas parcelas com e sem controle. A população de psíldeo nas parcelas sem controle foi significativamente maior que nas parcelas com controle (80% maior para adultos e 95% maior para ninfas e ovos), resultando em uma redução de 30% na taxa de progresso da doença e na incidência de HLB nas parcelas com controle (76,7% de incidência nas parcelas sem controle e 53,2% nas parcelas com controle do vetor). A comparação dos experimentos 1 (com manejo regional) e 2 (sem manejo regional) permitem concluir que o manejo regional reduz a epidemia local de HLB por atrasar o início da epidemia (300 dias) e reduzir a sua taxa de progresso (75%). Isto ocorreu, porque o manejo regional diminuiu a população de psíldeos ano após ano (75%), reduziu as fontes externas de inóculo e assim, reduziu a população de psíldeos externos infectivos (1,5% contra 10,5%) responsáveis pelas infecções primárias. O manejo regional também permitiu que estratégias de controle do psíldeo menos frequentes (a cada 28 dias) e até mesmo sem aplicação de inseticidas fossem tão eficientes ou mais eficientes que estratégias mais intensivas (a cada 14 dias) de controle apenas local. No experimento 1, as produtividades obtidas após 5 colheitas foram crescente a cada ano e dentro do previsto para um pomar novo, havendo apenas uma redução significativa nas parcelas sem controle dos vetores a partir da terceira colheita devido à maior incidência de plantas erradicadas com CVC. No experimento 2, as diferenças de produção das parcelas com e sem controle do vetor foram percebidas a partir da segunda colheita. A partir da terceira colheita as produções foram iguais ou decrescentes em relação ao ano anterior pela grande quantidade de plantas erradicadas com HLB e o experimento foi erradicado antes da quarta colheita quando não era mais viável ser mantido.

Pesquisador e Instituição Líder: Renato B. Bassanezi - Fundecitrus

Estratégias de controle do HLB e CVC em pomares em produção baseadas em épocas favoráveis para a eliminação de plantas sintomáticas e para o controle do vetor

Objetivos: (i) Verificar o efeito da época de eliminação de plantas com sintomas de HLB e CVC (mensal o ano todo e mensal no outono-inverno) no progresso temporal e espacial da doença em pomares em produção;

(ii) Verificar o efeito da época de um controle rigoroso da população de vetores do HLB e da CVC (calendário fixo a cada 28 dias durante todo ano; calendário fixo a cada 28 dias durante a primavera-verão; baseado na sua população durante todo ano – 10% de armadilhas com psíldeos) no progresso temporal e espacial das doenças em pomares em produção;

(iii) Relacionar as taxas de aparecimento de sintomas com a flutuação populacional dos vetores, estágio fenológico das plantas e condições climáticas;

(iv) Avaliar o custo/benefício das práticas de controle empregadas.

Início: 2007

Previsão de conclusão: 2012

Observações sobre andamento: Um experimento de campo iniciado em abr/07 e avaliações realizadas até mai/12. Análise parcial dos resultados dos objetivos i, ii e iii. Iniciada a análise dos resultados do objetivo iv.

Resultados: No início das avaliações as incidências de plantas com HLB e CVC eram respectivamente 0,4 e 1,8%. Em mai/12 as incidências foram respectivamente, 14,4 e 20,4%. Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos de erradicação e de controle do vetor para incidência acumulada e taxa de progresso da incidência, tanto para CVC como para HLB. Apesar disto, a aplicação das diferentes estratégias de controle parece ter reduzido ou mantido o progresso de ambas as doenças ano após ano (Incidência média no ano 1, 2, 3, 4 e 5 de HLB = 4,9%, 1,9%, 2,3%, 1,7% e 3,0%; CVC = 2,9%, 4,6%, 4,2%, 5,1% e 1,9%). Novas plantas com sintomas de HLB foram observadas de janeiro a setembro. Novas plantas com sintomas de CVC foram observadas de janeiro a julho. Observou-se que população de psíldeos no controle com calendário mensal na primavera-verão foi maior que no controle mensal durante o ano todo tanto com calendário fixo quanto no controle baseado na população de psíldeo. O controle do psíldeo na época anterior à vegetação de primavera (época de dormência) deve ser realizado. No caso da população de cigarrinhas, as populações no controle com calendário mensal na primavera-verão e baseado na população de psíldeo foi maior que

no controle mensal o ano todo com calendário fixo. Não se consegue controlar as cigarrinhas apenas baseado na população de psílídeos. Os picos na população de psílídeos são anteriores aos das cigarrinhas. O número de pulverizações no calendário primavera-verão foi 34, no calendário ano todo foi 65 e baseado na população foi 21, tendo os dois últimos o mesmo resultado. Foi percebida uma boa relação entre a porcentagem de armadilhas adesivas amarelas com a presença dos insetos e o número de insetos coletados por armadilha, indicando que ambas as avaliações podem ser utilizadas para a estimativa da população de vetores. Populações de psílídeos capturados nas armadilhas adesivas amarelas localizadas na periferia ou entorno da fazenda são detectadas antes e são maiores que as populações capturadas no centro das parcelas. Conclui-se que realizando-se inspeções mensais, podem-se focar as erradicações de plantas com sintomas de HLB no período de dezembro a agosto sem prejuízo no controle da doença; o controle de psílídeos pode ser racionalizado, realizando aplicações de inseticidas apenas na presença do inseto vetor; os períodos de maior população de psílídeos ocorrem de agosto a janeiro; o monitoramento de psílídeos no entorno de talhões ou propriedades é a melhor estratégia visando o controle do mesmo e da doença em função do psílídeo se concentrar neste local durante sua migração; para o controle da CVC é necessário também que se baseie as aplicações de inseticidas também na população de cigarrinhas e não somente na de psílídeos.

Pesquisador e Instituição Líder: Renato B. Bassanezi - Fundecitrus

Melhoramento in vitro para resistência a CVC, greening e cancro cítrico

Objetivos: (i) Obtenção e avaliação dos híbridos somáticos em experimentos em casa de vegetação e no campo;

(ii) Produção de plantas transgênicas com genes relacionados (i) a defesa de citros a patógenos, (ii) peptídeos antimicrobianos, e (iii) interferência de RNA para silenciamento do vetor.

(iii) Avaliação de plantas transgênicas quanto à resistência ao cancro cítrico e HLB.

Início: 2008

Previsão de conclusão: 2013

Observações sobre andamento: (i) Em andamento: a avaliação das características agrônômicas dos híbridos está sendo feita no campo a pelo menos três anos e será continuada até as plantas atingirem o estágio adulto; (ii) Em andamento: plantas transgênicas com peptídeos antimicrobianos foram testadas para doenças bacterianas; Plantas transgênicas com genes para defesa contra liberibacter e Diaphorina citri estão sendo produzidas em laboratório; (iii) Testes em casa de vegetação feitos para HLB e cancro cítrico com algumas linhagens de plantas. Faltam produzir mudas para testar novas linhagens. Seleção de plantas potenciais para testes em campo.

Resultados: (i) Híbridos com resistência a podridão de *Phytophthora* spp., mas com menor produtividade do que os tradicionalmente empregados na citricultura; (ii) Desenvolvimento de plantas cítricas com variadas combinações entre genes para controle de vírus (CTV) e doenças bacterianas, com expressão sistêmica do transgene, específica no floema e específica no espaço intracelular (atacina intracelular hrpN, defensinas, gene para RNAi); Determinação de promotores para expressão específica em floema de citros; (iii) Potencial na redução do número de lesões de cancro cítrico; plantas transgênicas com genes da atacina e cecropina foram suscetíveis ao HLB.

Pesquisador e Instituição Líder: Francisco A. A. Mourão - ESALQ/USP

Pesquisadores colaboradores: Nelson A. Wulff e José Belasque Jr. (Fundecitrus)

Determinação da efetividade da troca de copa no controle da CVC

Objetivos: (i) Determinar se a remoção da copa de plantas severamente afetadas pela CVC e substituição da mesma por meio de enxertia dos brotos de limão Cravo, citrumelo Swingle e tangerina Sunki com borbulhas sadias propicia o desenvolvimento de nova planta sadia.

Início: 2006 a 2008 e 2012

Previsão de conclusão: 0

Observações sobre andamento: Os experimentos iniciados em 2006 a 2008 já foram finalizados. O experimento iniciado em 2012 está em andamento, ou seja, sendo acompanhados regularmente quanto ao aparecimento de sintomas nas copas que se desenvolveram em porta-enxertos de plantas previamente afetadas pela CVC.

Resultados: A substituição da copa de plantas severamente afetadas pela CVC pode ser uma alternativa a ser empregada no controle da doença, sem a necessidade de total eliminação da planta doente. A taxa de sucesso tem ficado acima de 95% nos primeiros 3 anos nos experimentos já finalizados. As plantas oriundas da troca de copa se desenvolveram e produziram frutos mais rápido que as replantas feitas nas mesmas quadras.

Pesquisador e Instituição Líder: Sílvia A. Lopes - Fundecitrus