

4. A Resistência das Plantas aos Insetos e os Recursos Genéticos

Afonso Celso Candeira Valois

Engenheiro Agrônomo, Mestre, Doutor e Pós-Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisador Aposentado da Embrapa, Ex-Professor Associado da UnB, Ex-Professor Contratado da UEA/CEST, Ex-Secretário Municipal de Meio Ambiente de Tefê (AM).

Introdução

De maneira geral é muito grande o número de insetos que ataca as culturas agrícolas, causando danos que influem negativamente no sucesso destes empreendimentos. Os catálogos de insetos já divulgados no Brasil mostram essa amplitude de condicionantes biológicos, sendo que a tendência é aumentar na medida em que a agricultura for ampliada, possibilitando uma seleção direcional para o aparecimento de novos patógenos, perda da resistência por parte dos hospedeiros, além da possibilidade da convivência dos insetos-praga com a planta diante dos vários processos de controle conhecidos.

Uma das maneiras de controlar uma determinada praga é através da resistência genética da planta-alvo, aliado a fatores ambientais, visto que um determinado inseto pode ser capaz de identificar e escolher os seus hospedeiros. As fontes dessa resistência são buscadas nos recursos genéticos existentes na natureza ou conservadas em bancos ativos de germoplasma (BAGs).

Nesse sentido, uma planta é considerada resistente quando a sua constituição genotípica é menos danificada que outra em igualdade de condições. Aqui ainda aparece o termo tolerância, entendido como a condição em que o rendimento de um genótipo é menos influenciado em relação a outro no mesmo ambiente. Nesse sistema de interação hospedeiro x inseto-praga ainda aparecem os fenômenos da não preferência do inseto por oviposição e alimentação na determinada planta, da antibiose (efeito adverso produzido pelo hospedeiro sobre a biologia do inseto) e a própria tolerância representada pela capacidade da planta em se regenerar ou suportar infestações.

O conhecimento dos fatores genéticos que regulam a herança da resistência de plantas ao inseto é mais importante na prática do que um conhecimento da causa da resistência, pois permite adequar e planejar um esquema de seleção de genótipos em programas de melhoramento genético. Muitas das vezes a resistência da planta a pragas é monogênica, o que facilita a seleção e cruzamentos entre genótipos para a exploração do caráter, por ser menos influenciado pelo meio ambiente.

Considerando a complexidade dessa tripla interação planta hospedeira x inseto-praga x ambiente, neste artigo são apresentados tópicos especiais de maneira holística, que induzem à exploração dos recursos genéticos de plantas para explorar as nuances da resistência a pragas da agricultura.

Importante lembrar que o conceito de “inseto praga” é empregado para aqueles insetos que causam prejuízo à agricultura, uma vez que há insetos que convivem com as culturas sem causar danos, e que também há insetos considerados benéficos.

1- Graus da resistência:

- a) Imunidade;
- b) alta resistência;
- c) resistência moderada;
- d) resistência vertical;
- e) resistência horizontal;
- f) não preferência;
- g) suscetibilidade;
- h) alta suscetibilidade;
- i) escape;
- j) evasão (“avoidance”);
- k) resistência induzida.

2- Resistência/Suscetibilidade:

- a) Adaptação e reprodução: preferência de oviposição;
- b) Substâncias secundárias: glicosídeos, taninos, saponinas, alcaloides e óleos essenciais;
- c) Estímulos exótico (alcaloides) e nutritivo;
- d) Causas físicas- insetos de hábito diurno- luz e radiação refletida (cor); coloração verde-comprimento de ondas que o ser humano não consegue detectar, mas que provocam respostas dos insetos; insetos de hábito noturno- ex.: as mariposas do Gênero *Erinnyis* respondem muito bem aos comprimentos de ondas de luz e possuem sensores que detectam a radiação infravermelha (exemplo: processo de ataque da lagarta mandarová - *Erinnyis ello* L.- à mandioca e à seringueira em noites de lua cheia).
- e) Causas químicas- substâncias que afetam o comportamento do inseto (atuam no metabolismo- ausência ou desequilíbrio de enzimas inibidoras da digestão e fitormônios).
- f) Causas morfológicas- tipo de epiderme, dimensão e disposição das estruturas (exemplo: ataque da lagarta mandarová à seringueira - *Hevea brasiliensis* Müll. Arg.).

3- Tipos de resistência da planta:

- a) Não preferência: Por oviposição e alimentação.
 - 1. Atraente/repelente;
 - 2. Incitante/supressor (alimentação);
 - 3. Estimulante/deterrente (continuar ou não a alimentação);
 - 4. Cairomônios/alomônios (os primeiros atraem os insetos e os outros afastam (fato observado em Nim- *Azadirachta indica* A.Juss.);

5. Atuação de feromônios- substâncias aliciadoras de estímulos positivos ou negativos (*Vale ressaltar que tanto os kairomônios, os alomônios como os feromônios são genericamente denominados semioquímicos (sinais químicos), que são substâncias envolvidas na comunicação entre seres vivos, especialmente em insetos*);
6. Comportamento do inseto (influência de cores, preferência por certos alimentos, hábito sugador).
 - b) Antibiose: Efeito adverso sobre a biologia do inseto. - Ação adversa da planta hospedeira sobre a biologia do inseto (principais causas- toxinas, inibidores de crescimento ou de reprodução e impropriedade nutricional da dieta);
 - c) Tolerância: Regeneração ou capacidade de suportar infestação; resistência genética vertical, horizontal, completa e por imunidade. - Quando uma planta sofre menor dano do que a outra para um determinado caráter, sob as mesmas condições ambientais.

4- Soluções no manejo integrado de pragas (MIP):

- a) uso de estações quarentenárias e barreiras fitossanitárias – a primeira para pragas que ainda não entraram no país, e a segunda para pragas que já entraram no país;
- b) controle biológico- manipulação genética e uso de patógenos;
- c) manipulação ambiental- escape ao patógeno (solução genético-ecológica) e “*avoidance*” (não permite o contato do hospedeiro com o patógeno);
- d) socioeconomia- considera parâmetros sociais e econômicos;
- e) resistência de plantas- uso de cultivares, organismos transgênicos, híbridos e clones;
- f) tolerância de plantas- compara genótipos quanto à menor influência dos patógenos nos rendimentos;
- g) controle cultural- uso de culturas múltiplas, e de cultivares multilinhas, emprego de práticas agronômicas (“*sanitation*”);
- h) controle químico- atuação de toxinas naturais e artificiais, defensivos sintéticos seletivos;
- i) controle genético-horticultural - uso de enxertia de copa e de base;
- j) qualidade do produto (monitoramento) - uso de boas práticas agrícolas (BPA), aplicação do sistema APPCC (análise de perigos e pontos críticos de controle), uso da produção integrada (PI), análise de risco de pragas (ARP).

5- Fatores que influenciam a resistência:

- a) idade da planta: a resistência da planta varia conforme o estágio de desenvolvimento;
- b) parte atacada da planta: determinadas estruturas, em estádios diferentes, quando atacadas tem respostas diferentes de resistência;
- c) fisiologia da planta: pode haver um desequilíbrio fisiológico da planta, afetando assim a sua resistência ao ataque;

- d) enxertia (parte aérea e raiz): A enxertia pode ser um fator favorável ou desfavorável de resistência, dependendo da resistência ou suscetibilidade do cavalo ou cavaleiro;
- e) características do inseto: (idade, raças fisiológicas, pré-condicionamento do adulto, tamanho da população, controle biológico);
- f) condições ambientais: (umidade, temperatura, topografia, luminosidade, disponibilidade de nutrientes, época e densidade de plantio, efeito das plantas adjacentes e cultivos precedentes, além de outras).

Conclusões

A estratégia e tática operacional do controle dos prejuízos causados por insetos-praga, ao setor do agronegócio, carecem de conhecimento, técnica e tecnologia apropriada, acrescidos da necessidade do uso da acurácia para lidar com a sutileza da tripla interação planta x inseto x ambiente para a mitigação ou mesmo acabar com o risco, perigo e dano que possam advir.

A adequação de uma consistente análise de risco em conjunto com o comportamento da praga, conhecimento básico da resistência genética da planta, uso de recursos genéticos apropriados e programas de melhoramento genético são fundamentais para a obtenção de sucesso no agronegócio brasileiro.

Referências

CARVALHO, R. P. L. Pragas do milho. *In: Melhoramento e produção do milho no Brasil*. Fundação Cargill: Piracicaba (SP), 1980, p: 505- 570.