

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - SCB
PRAGAS DAS PLANTAS CULTIVADAS

A origem e a importância dos insetos como praga das plantas cultivadas

Prof. Dr. Bráulio Santos
Eng. Agr., Entomologista

1.1. Introdução

O reino animal é constituído por mais de 1.200.000 espécies de seres vivos, sendo que 96,6% são invertebrados (970.000 espécies pertencem ao Ramo Artrópode) e 3,4% vertebrados. A superclasse Hexapoda é formada em mais de 99,5% pela classe Insecta.

Cerca de 950.000 espécies de insetos são conhecidas, ou seja, representam 75% dos animais (25% são coleópteros). É o maior grupo de animais que habita a terra. Podem ser úteis como as abelhas e bicho-da-seda (polinizadores) e nocivos como os fitófagos e os vetores de doenças para o homem.

Os fósseis indicam que os insetos surgiram a mais de 380 milhões de anos (Período Carbonífero). Adaptaram-se de tal forma que o homem (que surgiu a 1 milhão de anos), com toda sua inteligência não conseguiu exterminá-los, numa luta desde os primeiros cultivos. Nessa guerra interminável, o homem evoluiu bastante, aprendendo a conhecer o inimigo, suas características, seus hábitos, seu comportamento, visando meios racionais e econômicos e protegendo os seus aliados (os inimigos naturais das pragas).

Para o controle de pragas ou doenças em qualquer cultura, é preciso que haja uma razão de ordem econômica. Todo agricultor tem a sua lavoura como negócio e não como obra filantrópica. Assim tudo que afeta a produtividade da lavoura é motivo de preocupação por parte dos lavradores que chegam, às vezes, ao exagero, tomando medidas antieconômicas visando a solução do problema, porém com isso, prejudicando o meio ambiente e contaminando alimentos.

Embora seja do conhecimento de todos que as plantas necessitam de folhas para uma boa produção, esse conceito deve ser estudado para cada espécie vegetal e segundo sua fase de crescimento. Na fase inicial do desenvolvimento, o rendimento ou a produção de matéria seca é baixa, devido ao pequeno valor de índice de área foliar, crescendo à medida que a folhagem aumenta em volume, devido ao maior aproveitamento da luz. Entretanto, com o aumento do sombreamento, a taxa de assimilação aparente diminui (ganho de produtos de fotossíntese). Desta forma deve-se levar em consideração o que se pretende explorar de uma cultura. Em se tratando de massa vegetal como fumo, hortaliças ou erva-mate, quanto maior a área foliar, melhor. Já para a produção de flores, frutos ou raízes, deve-se pesquisar a relação ideal entre área foliar e a produção, isto é, conhecer o mínimo de folhas que permite a máxima produção de frutos ou raízes (tubérculos). As plantas produzem muito mais flores e frutos para a garantia da sobrevivência da espécie. Assim, admite-se que a perda normal que a planta sofre pode ser consumida pela praga, pois nesse caso não haveria prejuízo para o agricultor. Infelizmente as pragas não se limitam a consumir o que não é aproveitado; motivo pelo qual, surgem os problemas com elas relacionadas.

1.2. Os insetos como praga em plantas cultivadas

Praga agrícola ou florestal compreende uma população de organismos capazes de causar danos às plantas, seus produtos e subprodutos. O dano pode afetar o rendimento do produto ou sua qualidade, através do consumo direto dos tecidos ou órgãos da planta, frutos ou sementes, sucção de seiva, transmissão de doenças, competição por espaço e por nutrientes. Além disso, deve-se considerar o custo do controle destas pragas.

O menor rendimento das colheitas, o valor depreciado dos produtos pelo efeito do dano causado pelas pragas, aliado ao custo das medidas de controle, significam para o agricultor uma redução importante em seus lucros.

Por praga agrícola entende-se ainda: População de organismos que são capazes de reduzir a quantidade ou a qualidade dos alimentos, rações, forragens, fibras, flores, madeiras; durante a produção, colheita, processamento, armazenagem, transporte ou uso

Na agricultura, o conceito de inseto-praga está diretamente relacionado com os efeitos econômicos produzidos pela sua alimentação nas plantas. Um só inseto jamais poderá produzir um dano que compense a sua eliminação da cultura. Apenas quando a densidade populacional atinge determinada população, é que eles irão consumir uma quantidade de alimento que produzirá um prejuízo para a planta explorada pelo homem.

O termo praga pode ser caracterizado no sentido numérico (densidade populacional), onde uma determinada população do inseto se evidencia com seus estragos, afetando a produção. Isto quer dizer que o fato de serem observados danos nas diferentes partes vegetais, não significa que a produção foi ou será afetada.

1.3. Principais grupos de organismos pragas

a) vertebrados: aves e pequenos mamíferos, como os coelhos, lebres e ratos, que devoram talos, folhagens, frutos, consomem sementes recém germinadas, frutos e grãos;

b) moluscos: caracóis que consomem folhagem;

c) artrópodos: insetos e ácaros em suas diferentes fases;

d) fungos, bactérias, protozoários e vírus: causam doenças que deterioram os tecidos externos e internos das plantas, reduzem sua capacidade reprodutiva ou prejudicam a qualidade e conservação dos frutos;

e) nematóides: sugam conteúdo celular, debilitando a planta.

Dentro da classe insecta a grande maioria das pragas agrícolas pertencem às ordens Coleoptera, Lepidoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Isoptera, Orthoptera, Diptera e Thysanoptera.

1.4. Fatores de origem das pragas

a) Fatores econômicos

a) Monocultura: proporciona ao inseto o alimento abundante pela quebra do ambiente natural,

b) Uso inadequado dos inseticidas químicos: usar produtos não seletivos aos inimigos naturais, redução ou aumento da dose recomendada; selecionando populações de pragas resistentes,

c) Técnicas culturais inadequadas. E surgimento de novas técnicas de cultivo como o plantio direto que favorece pragas que vivem no solo,

- d) Armazenamento impróprio: não realizar a limpeza ou tratamento de produto que vem do campo pou depois de já armazenado,
- e) Comércio: favorece a disseminação pelo transporte de mudas e sementes infestadas. Também insetos são transportados para áreas exóticas;
- f) Melhoramento genético. A seleção de variedades mais produtivas reduz a rusticidade das plantas,
- g) Introdução involuntária: introdução de espécies de plantas e insetos exóticas em novas regiões.

b) Fatores ambientais

Os fatores climáticos como temperatura e umidade do ar ou solo podem afetar a biologia das pragas e seus inimigos naturais; podendo também afetar o crescimento vegetal, deixando as plantas mais suscetíveis as populações e insetos.

1.5. Como são produzidos os danos

Os insetos causam danos diretos atacando o produto a ser colhido, ou indiretos, quando atacam partes da planta que não serão comercializadas, mas que alteram processos fisiológicos, com reflexos na produção. Alguns insetos também atuam como transmissores de patógenos vegetais, principalmente vírus ou facilitando a proliferação de bactérias e o desenvolvimento e fungos (fumagina) e outros patógenos.

Quanto ao aparelho bucal, basicamente a maioria dos insetos-praga mais importantes podem ser divididos em dois grupos: Aparelho mastigador (ou triturador) e sugador labial (ou picador-sugador).

MASTIGADOR: possuem aparelho bucal que realiza o corte das diferentes partes da planta. Quando cortam folhas, por exemplo, retardando o crescimento por reduzir a área de captação de luz. Abrem galerias no caule, interrompendo a circulação da seiva e afetando o desenvolvimento. Destroem botões florais, alimentam-se das flores reduzindo a produção de sementes. Destroem completamente as sementes ou diminuem o poder germinativo e atacam as raízes.

PICADOR- SUGADOR : pela sucção podem causar perda do vigor das plantas, redução da área assimiladora pelas necroses que provocam, danos nos órgãos florais e redução da produção de sementes. Facilitam a entrada de agentes patogênicos, transmitindo viroses. Introduzem toxinas nas plantas causando deformações.

1.6. Efeito do ataque do inseto na planta

Sempre que vemos um inseto se alimentando de uma planta, nunca pensamos que a planta possa estar se beneficiando, porque tradicionalmente, o ataque dos insetos é encarado como prejudicial à planta.

Os insetos fitófagos podem causar 3 possíveis efeitos nas plantas:

a) Diminuição no crescimento e produção: a planta pode compensar estes danos afetando a produção, ou os danos causados pelo inseto podem ativar o desenvolvimento maior do que seria sem o ataque.

b) Aumento da atividade metabólica: soja pode sofrer redução de até 30% da área foliar antes do estágio de formação das vagens (período suscetível ao dano), sem perda no rendimento.

1.7. Tipos de danos

a) Consumo de folhagem: reduz fotossíntese, induz crescimento compensatório, faz poda seletiva, interrompe translocação de seiva, transmite doenças;

b) sucção de seiva: perturba o fluxo de seiva, interfere nos produtos de fotossíntese, causa efeitos toxicogênicos, transmite doenças;

c) brocas de hastes: enfraquece o suporte da planta, interrompe o fluxo de seiva.

d) poda de raízes: menor assimilação, enfraquece o sistema de suporte.

Uma observação no campo revelará a grande diversidade de pragas que são encontradas e mostrará diretamente suas relações com as plantas e outros organismos. A diversidade de hábitos é muito grande. Nesta observação, chamarão atenção os insetos fitófagos e os entomófagos (parasitóides e predadores de outros insetos).

Alguns tipos de danos ocasionados por insetos na agricultura:

a) NAS PLANTAS (OU LAVOURAS)	Exemplos de insetos-pragas
Destruir folhas, ramos, botões florais, casca ou fruto	Lagartas, besouros, gafanhotos
Sugar a seiva vegetal em folhas, botões florais, ramos, frutos	Percevejos, pulgões, cigarrinhas, tripses, cochonilhas
Broquear ou anelar a casca, ramos, frutos, sementes, raízes,	Besouros adultos, larvas, lagartas
Atacar raízes ou colo das plantas	Besouros, lagartas, cigarras, cupins, larvas de moscas
Usar partes da planta para a construção de ninhos ou refúgios	Formigas, vespas, abelhas, larvas de moscas
Disseminar ou facilitar o desenvolvimento de microrganismos fitopatogênicos (fungos, bactérias, vírus, protozoários), injetando-os nos tecidos das plantas ao se alimentar	Pulgões, cochonilhas, besouros, cigarrinhas, moscas-brancas, tripses
b) NOS GRÃOS OU PRODUTOS ARMAZENADOS	
Alimentar-se de todo ou de parte de um produto armazenado	Carunchos, gorgulhos, besouros, traças
Contaminar o produto com suas secreções, excreções, ovos ou alguma parte do corpo, tornando-o imprestável para o consumo.	Carunchos, gorgulhos, besouros, traças
Buscar proteção ou construir ninhos ou abrigos com ou sobre o substrato.	Carunchos, gorgulhos, besouros, traças

O livro *Entomologia agrícola* (GALLO et al, 2002) cita que, em termos mundiais, os prejuízos causados por pragas, doenças e plantas daninhas, atingem cerca de 38%.

1.8. Exemplos de pragas

a) Insetos mastigadores

Consumidores de folhagem: podem comer parcial ou total.

1) Lepidoptera:

Noctuidae: *Alabama argilacea* - curuquerê-do-algodão que corta e ingere a folha do algodoeiro; *Spodoptera frugiperda* - lagarta militar (polífaga, ataca milho e muitas gramíneas); Sphingidae: *Manduca sexta paphus* - mandarová do fumo (ataca solanáceas); *Erinnyis ello* - mandarová da mandioca (ataca Euphorbiaceae).

2) Coleoptera:

Chrysomelidae: família de importância econômica com pragas perfuradoras de folhas. Orifícios mais ou menos regulares e circulares na folhagem. Atacam diversos cultivos agrícola.

Epitrix - pulga-do-fumo, batata; *Diabrotica speciosa* - vaquinha, desfolhadora de diversas culturas.

3) Hymenoptera:

Formicidae: Compreende as formigas cortadeiras de folhas para cultivarem fungos que serão usados na alimentação dessas formigas. Exemplos nos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*

Meliponidae: esta família compreende abelhas pretas sem ferrão. Atacam (roem e escarificam) frutas cítricas e flores e outras plantas com casca pinus. Gênero *Trigona*.

4) Coleoptera:

Curculionidae: *Sitophilus* spp. - perfuram grãos armazenados.

b) Minadores

Estes insetos em sua forma larval, atacam as folhas, até talos e frutos, entre as duas epidermes, construindo galerias:

1) Lepidoptera:

Lyonettidae: *Peryleucoptera* - bicho mineiro da folhas de café; *Phyllocnistis citrella* - lagarta minadora dos citros.

2) Coleoptera:

Chrysomelidae: as larvas minadoras do gênero *Xenochalepus* minam folhas de feijão.

3) Diptera:

Agromyzidae: os gêneros *Agromyza*, *Liriomyza*, atacam diferentes plantas, tanto cultivadas, como ornamentais, fazendo galerias em forma de serpentina na folhagem.

c) Destruidores de raízes

São insetos subterrâneos (vivem no solo durante a fase ativa de alimentação), danificam pelo corte ou sucção de nutrientes

1) Orthoptera: Gryllotalpidae: *Neocurtilla* (cortam as raízes)

2) Hemiptera: Cydnidae: *Scaptocoris catanes* (sugam a seiva nas raízes de diversas plantas)

d) Destruidores de Botões, flores e frutos

1) Lepidoptera:

Noctuidae: *Helicoverpa zea* (comem grãos de milho na espiga em formação); *Helliothis virescens* (comem internamente na maçã em formação no algodoeiro)

2) Coleoptera:

Curculionidae: *Anthonomus grandis* - ataca flor, botões e maçãs do algodoeiro.

3) Diptera

Tephritidae: Gêneros *Anastrepha* e *Ceratitis*, cujas larvas são pragas de diversas frutas.

Cecidomyiidae: Moscas do sorgo, Gênero *Contarinia*, cujas larvas danificam flores e botões.

e) Vetores de doenças

Transmissores principalmente de vírus fitopatogênicos. Exemplo: pulgões em feijão, algodão.

f) Insetos raspadores-sugadores

a) Thysanoptera: os tripses, causam danos pelo seu aparelho bucal raspador-sugador que causam necrose nos tecidos foliares, podendo causar desfolhamento total em ataques intensos. Podem deformar botões ou flores, provocar cicatrizes em frutos, bulbos, etc. Os gêneros mais importantes são *Thrips* e *Frankliniella*.

g) Insetos perfuradores-sugadores

Quase a totalidade da ordem Hemiptera vive às expensas de vegetais, perfurando e sugando a seiva de diversas partes da planta, sendo o dano, nem sempre aparente.

A sua maior importância é ser vetor de doenças, causando danos secundários e indiretos.

Destacam-se neste grupo as seguintes famílias:

a) Hemiptera: Coreidae, Miridae, Pentatomidae, Tingitidae; Homoptera: Aleyrodidae (mosca branca), Aphididae (afídeos), Coccidae (cochonilhas), Cicadelidae (cigarrinhas), Delphacidae, Membracidae, Cicadidae (cigarras).

h) Danos mistos

1) Danos por proteção e transporte de pragas

Hymenoptera:

Formicidae: há diversos gêneros de formigas que protegem e transportam pragas como cochonilhas. Uma simbiose que permite a permanência e dispersão. As formigas se alimentam dos açúcares excretados pelas cochonilhas e em troca lhes dão proteção contra inimigos naturais. As formigas não danificam as plantas; porém as cochonilhas sim.

2) Danos indiretos às plantas

Homoptera: suas secreções açucaradas favorecem o desenvolvimento de um fungo gênero *Capinodium* que interfere nas funções respiratórias e fotossintéticas, na parte da planta por ele coberto.

1.9. Classificação dos insetos fitófagos quanta a sua alimentação

Os insetos fitófagos dispõem de uma grande variedade de estratégias de alimentação. Estão concentrados em 3 grupos:

a) Polífagos: utilizam diversas plantas para se alimentar. Exemplo: lagartas de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae) conhecida como lagarta-do-cartucho-do-milho, que alimentam-se em gramíneas, leguminosas, malváceas, entre outras plantas.

b) monófagos: se alimentam de uma só espécie. Exemplo: bicho-mineiro do café *Perileucoptera coffeella* (Lepidoptera, Lyonetidae). Esse inseto ataca apenas folhas de cafeeiro.

1.10. Relação inseto/planta

É um processo de coevolução entre plantas e insetos que vem se desenvolvendo por milhões de anos, garantindo a sobrevivência de ambos no ecossistema terrestre.

O alimento vegetal, além da quantidade, qualidade e proporção de nutrientes e a presença ou não de compostos nutricionais e aleloquímicos, causam um impacto variável na biologia dos insetos, determinando a sua capacidade de contribuição reprodutiva para a geração seguinte. Compostos químicos atraentes, estimulantes de alimentação, repelentes, deterrentes, fontes de hormônios, feromônios e kairomônios são envolvidos na cópula, oviposição e defesa dos insetos. O ambiente ideal envolve fatores abióticos (luz, temperatura, umidade) e fatores bióticos (alimento em abundância e grande qualidade nutricional), além da ausência de inimigos naturais. Nessa condição os insetos atingem o seu potencial fisiológico máximo no desempenho de suas atividades biológicas.

A qualidade do alimento disponível para o inseto é dependente de atributos físicos (dureza, pilosidade da superfície, forma), as quais influenciam a capacidade do inseto consumir e digerir o alimento, além dos aleloquímicos e componentes nutricionais.

Para se alimentar, são levadas em consideração características do alimento: cor, forma, tamanho, temperatura, textura, dureza, odor e sabor e os compostos químicos de defesa da planta (os aleloquímicos). A habilidade de um inseto se alimentar, envolve uma sequência de comportamentos: localização do habitat da planta hospedeira, encontrar a planta, reconhecimento do alimento, aceitação, adequação. A composição química das folhas de diferentes espécies de plantas é semelhante. Portanto, a especificidade dos insetos em relação às diferentes plantas se deve a presença de substâncias chamadas *aleloquímicos*. Essas substâncias (compostos nitrogenados, terpenos e fenóis) são produzidas pelo metabolismo secundário das diferentes espécies vegetais e destinam-se exclusivamente a sua defesa contra a herbivoria e ataque de patógenos; não sendo usados para crescimento e reprodução do vegetal. Fazem parte das estratégias de sobrevivência que as plantas desenvolveram em milhões de anos de adaptação para sobreviverem no ecossistema terrestre.

1.11. Exigências nutricionais específicas dos insetos

a) Aminoácidos: arginina, histidina, isoleucina, lisina, metionina, alanina, cistina, serina. São exigidos na produção de proteínas estruturais e enzimas. Têm função na produção de ovos e desenvolvimento.

Mais de 20 aminoácidos estão presentes nas proteínas vegetais e animais. O nitrogênio tem papel importante em todos os processos metabólicos e na codificação genética. A ingestão de quantidades inadequadas desse elemento limita o crescimento e a fecundidade de insetos. Os aminoácidos livres constituem o maior nutriente de sugadores de xilema ou floema, pois a seiva contém pouca ou nenhuma proteína.

Cupins e besouros que se alimentam de madeira, e baratas que embora se alimentam de fontes ricas em nitrogênio, obtêm-lo por associações simbióticas (bactérias, protozoários, leveduras, fungos).

b) Vitaminas: exigidas em pequenas quantidades na dieta, desde que não possam ser sintetizadas. Atuam nos processos metabólicos fornecendo componentes estruturais das enzimas. Tiamina, Riboflavina, Ácido Nicotínico, Piridoxina.

c) Sais minerais: Potássio, Fosfato, Magnésio, Cálcio, Sódio, Cloro, para o crescimento e desenvolvimento.

d) Carboidratos: Fonte de energia; podem ser convertidos em gorduras para armazenamento.

e) Esteróis: crescimento e reprodução. Promovem oogênese; crescimento larval. Promovem esclerotização da cutícula, papel metabólico e antiinfecioso, função estrutural na membrana celular.

f) Lipídios: são ésteres de um ou mais ácidos graxos e glicerol, que são formados a partir de uma hidrólise enzimática no trato digestivo.

g) Ácidos nucleicos: construção de RNA e DNA.

h) Água: a maioria dos insetos terrestres contém 70% de água. 46 - 92% provém da ingestão direta ou retirando-a do ambiente. Pragas de grãos, sobrevivem com 1% de alimento por oxidação da gordura.

A nutrição qualitativa envolve exigências nutricionais sob o ponto de vista químico. Os insetos têm como exigências nutricionais básicas (exigências específicas): aminoácidos, vitaminas e sais minerais que são os nutrientes essenciais (devem ser incluídos na dieta, porque não podem ser sintetizados nem pelo sistema metabólico do animal, nem pelos simbiontes); carboidratos, lipídios, esteróis que são os nutrientes não essenciais (devem ser consumidos para produzir energia, e são convertidos de uma forma tal que os insetos possam utilizá-los através do processo metabólico. Já para a nutrição quantitativa, dietética, não é importante somente as exigências básicas, mas a quantidade (proporção) de alimento ingerido, digerido, assimilado e convertido em tecidos de crescimento. Esta quantidade é variável em função não somente de nutrientes, mas de compostos não nutricionais existentes no alimento (como os aleloquímicos que são componentes químicos sem valor nutricional que são produzidos por um indivíduo de uma espécie e que afetam o crescimento, sanidade, comportamento ou biologia de outro).

Dessa forma, podemos tomar como exemplo as lagartas do curuquerê-da-couve e Lagartas de *Pieris* que são atraídas por plantas crucíferas, devido a presença de uma substância característica, a *sinigrina*. Para outros insetos não adaptados, ao se alimentarem de crucíferas, *sinigrina* é um composto tóxico e protege contra estes insetos. Da mesma maneira a substância *cucurbitacina* é eficiente como deterrente de alimentação, ou mesmo tóxica para a maioria dos insetos fitófagos, mas estimula a alimentação de *Diabrotica speciosa* (Col.: Crhysomelidae). Uma espécie de aboboreira, quando atacada, mobiliza *cucurbitacinas* para a região atacada pelo inseto na tentativa de inibi-lo. O besouro *Epilachna* (Coccinelidae) corta uma 'trincheira' circular na folha isolando a área onde vai se alimentar e assim impede a chegada desse aleloquímico produzido para a defesa da planta. O besouro *Caryedes* (Col.: Bruchidae) se alimenta de sementes de uma leguminosa tropical que contém "canavanina", aminoácido não proteico, tóxico para outros organismos. As larvas do Bruquídeo, possuem adaptação química para degradar a canavanina, utilizando-a como fonte de nitrogênio.

Dependendo do efeito que exerce na comunicação química entre insetos e plantas os aleloquímicos podem ser divididos em:

a) Alomônios: induzem respostas em indivíduos de outras espécies e que favorecem o emissor (tóxicos, repugnantes).

Cariomônios: compostos ou misturas de compostos químicos emitidos por um organismo (planta), que induz o indivíduo de outra espécie (inseto), favorecendo o receptor.

Escamas de asas de lepidópteros em contato com seus ovos, atraem *Trichogramas* (parasitóide).

Sinomônios: ambas são beneficiadas. As substâncias químicas são produzidas por uma espécie e recebidas por outra (favorecem a polinização).

Apneumônios: compostos de hospedeiros não vivos que atraem parasitóides. Farinha de aveia tem odor que atrai adultos do gênero *Venturia*.

Cadeia de estímulos de orientação do inseto para o hospedeiro vegetal

Os Aleloquímicos podem ser classificados em:

CARIOMÔNIOS => Favorável ao inseto

ALOMÔNIOS => Favorável à planta

1.12. Nomenclatura zoológica

O objetivo da Nomenclatura Zoológica é dar nomes aos diferentes táxons das classificações, de acordo com normas internacionais pré-definidas e válidas para todos os países.

O nome único, distinto e universal, dado a um inseto, permite a comunicação entre os pesquisadores. A taxonomia é uma ciência tão antiga quanto o próprio nome, pois os habitantes de uma determinada região são capazes de reconhecer a fauna local agrupando os animais semelhantes, separando um grupo do outro. O nome de um animal era sua descrição.

O primeiro homem a se preocupar com uma classificação mais racional dos organismos foi Aristóteles. Ele afirmava que os animais podiam ser classificados segundo suas partes corporais, modo de vida, comportamento.

Lineu foi o primeiro a usar de forma organizada um sistema de nomenclatura BINOMIAL, codificando o sistema de nomenclatura popular. O latim foi usado para a grafia dos nomes científicos por ter sido a língua universal do ensino. O **nome genérico** evoca as características coletivas, o **nome específico**, as características individuais.

O Código de Nomenclatura tem por finalidade, promover a estabilidade e a universalidade do nome científico para que só tenha um nome e adota a Lei da Prioridade, isto é, o nome válido é o mais antigo aplicado a ele e que não seja anterior a 1758.

a) Nome dos táxons:

Podem ser uninomiais, binomiais, trinomiais ou tetranomiais.

a) Uninomiais: expressos por uma única palavra, com um substantivo ou adjetivo. Para Filo a Sub-tribo escritos em maiúscula e não são grifados.

Coelenterata (Filo); Insecta (Classe); Curculionidae (Família).

O nome dos táxons do grupo do Gênero são uninomiais, singular, escritos com maiúscula e grifados: *Apis*, *Musca*.

b) Binomiais: usado para táxons da categoria da espécie. Consiste do nome do gênero ao qual a espécie está classificada, seguido de um segundo termo, próprio à espécie.

Sitophilus oryzae (Linnaeus, 1763).

O nome científico é acompanhado do nome do autor que descreveu a espécie, separado do ano de publicação do trabalho por vírgula.

Quando o nome do autor estiver entre parênteses, significa que ele descreveu a espécie ou subespécie em outro gênero e não no gênero considerado.

Anacassis cribum (Klug, 1829) Spaeth, 1913

c) Trinomiais: para os nomes de táxons da categoria do subgênero e nome dos táxons da subespécie.

Subgênero: O nome é inserido entre parênteses entre o nome do gênero e o nome da espécie. É uninomial, singular e escrito com maiúscula e grifado. *Glenea (Paraglenea) tigrinata*

Subespécie: *Hypsioma gibbera amazonica*

d) Tetranomiais: formados por 4 termos, quando se combinam nomes das categorias do subgênero e subespécie: *Taricanus (Microcanus) tuqui mexicanus*.

1.13. Medidas de controle das pragas

a) Legislativas: leis, regulamentos, portarias federais ou estaduais que visam evitar entrada, saída e a disseminação das pragas;

b) mecânicas: catação manual, esmagamento, armadilhas pegajosas, eliminação de frutos temporões;

c) culturais: aração do solo, época de plantio e colheita, rotação de culturas, cultura no limpo, destruição de restos de culturas, fertilização, combate à erosão, irrigação, variedades resistentes, plantas iscas;

d) erradicação: *Aedes aegyptis* (transmissor da dengue), *Anopheles gambiae* (transmissor da malária);

e) física: fogo, calor (maior 50° C), frio (menor 5° C), luz (armadilhas luminosas);

f) biológicas: espécies de Artrópodos predadores e parasitóides ou patógenos;

g) químicas: atraentes, repelentes, feromônios (comportamento); Inseticidas

h) genéticas: cultivares resistentes.

I. Histórico do Manejo Integrado de Pragas (M.I.P.)

A palavra "integrado", foi utilizada pela primeira vez nos anos cinquenta, na expressão "controle integrado", para traduzir a reunião na prática de dois conceitos: o controle químico e o biológico.

A integração das vantagens dos dois conceitos foi proposta para alcançar uma proteção das culturas que proporcionasse os mais satisfatórios resultados técnicos. Desde então, esta integração evoluiu no que se refere a um melhor conhecimento da importância econômica dos prejuízos causados pelas pragas, aperfeiçoamento dos métodos de amostragem e de captura, à demonstração da importância de diferentes fatores não químicos na redução das pragas e no fomento dos inimigos naturais e dos métodos culturais, desenvolvendo assim meios de controle mais integrados e seletivos aos inimigos naturais.

De acordo com a FAO (1967) - (Food and Agriculture Organization of the United Nations) o manejo integrado de pragas pode ser definido como "um sistema de proteção contra uma praga que considerando as condições ambientais particulares e a dinâmica da população das espécies em questão, utiliza todas as técnicas e métodos apropriados com o

objetivo de manter as populações das pragas a um nível abaixo daquele que causa dano econômico”.

No M.I.P. também são utilizados os agrotóxicos, mas apenas após monitoramento sistemático da população da praga e quando fatores de controle natural o identifiquem como necessário.

O modelo ideal de um programa de Manejo de Pragas, considera todas as ações viáveis de controle de pragas e suas interações.

Níveis populacionais

Densidade populacional

a) Nível de equilíbrio (NE): É a densidade populacional média da população durante um longo período de tempo. Reflete a população da praga na lavoura sem causar dano significativo.

b) Nível de Controle (NC) “Threshold” ou Limiar: É a densidade populacional onde medidas devem ser tomadas para impedir que a população atinja o nível de dano econômico.

c) Nível de Dano Econômico (NDE): É a menor densidade da população capaz de causar perda econômica. É o nível populacional da praga cujo controle resulta em benefício econômico ao menos equivalente ao custo da ação de controle. É o ponto de equilíbrio entre o custo e o benefício.

Na flutuação populacional de uma espécie de artrópodo (praga ocasional), a posição de equilíbrio está abaixo do NC, mas a mais alta flutuação da população, excede o NC. Ex.: mandarová da mandioca, vaquinha, bicho cesto, *Grapholita* em pêssego, coleobrocas de citros., lagarta dos cafezais. Ocorrem em nível populacional baixo, mas podem tornar-se de importância econômica em função de condições climáticas, desequilíbrio biológico, etc.

Na flutuação populacional de uma espécie de artrópodo (praga constante), a posição de equilíbrio está abaixo do NC, mas a sua flutuação populacional frequentemente excede o NC. Ex.: mosca das frutas, bicho mineiro em café, broca do café, traça da batata, broca da cana, estão sempre presentes na cultura e causam danos a cada ano, pois sua densidade populacional varia pouco de ano para ano.

Na flutuação populacional de uma espécie de artrópodo (praga chave), a posição de equilíbrio está acima do NC com frequência. É muito difundido o uso de inseticidas e necessário para prevenir o dano econômico. O NDE está abaixo do NE pela fácil adaptação às condições. Ex.: mosca branca, pulgão da batata, bicudo (transmissão de doenças). Têm a característica de mesmo em baixos níveis, transmitir agentes de doenças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1) LITERATURA BASE

GALLO, D.; NAKANO, O., NETO, S.S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; FILHO, E.B.; PARRA, J.R.P.; ZUCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.G. 1988. Manual de Entomologia Agrícola. Piracicaba, ed. Agronômica Ceres. 649p.

GALLO, D.; NAKANO, O., NETO, S.S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; FILHO, E.B.; PARRA, J.R.P.; ZUCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.G.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. 2002. Entomologia Agrícola. Piracicaba, ed. Agronômica Ceres. 920p.

2) LITERATURA GERAL

KOGAN, M. 1980. Criação de insetos: bases nutricionais e aplicações em programas de manejo de pragas, p.45-75. In: ANAIS DO VI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 1980. Fundação Cargill. 321p.

NAKANO, O. SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R. A. **Entomologia econômica**. São Paulo: Livroceres, 1981. 314 p.

PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. 1991. Introdução à ecologia nutricional de insetos. p.1-8. In:_____ Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas. São Paulo, Manole. 359p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.. Fisiologia vegetal. 3ed.. Porto Alegre: Artemed, 2004. 719p.

WALDBAUER, G.P. 1968. The consumption and utilization of food by insects. *Advances in Insect Physiology*, 9: 229-88.

WALDBAUER, G.P.; FRIEDMAN, S. 1991. Self-selection of optimal diets by insects. *Annual Review of Entomology*, 36: 43-63.

3) Periódicos científicos indicados

- Journal of Economic Entomology
- Environmental Entomology
- Journal of Stored Products Research

- Annual Review of Entomology
- Neotropical Entomology (mesmo que Anais da Sociedade Entomológica do Brasil)
- Pesquisa Agropecuária Brasileira

4) Internet:

www.insectimages.org

É um interessante local de busca de fotos da pragas agrícolas e os danos que elas realizam nas plantas que atacam.