

Pesticidas – o que sabemos e o que não sabemos sobre eles

Автор(и): проф. д.с.н. Ангел Харизанов; ас. д-р Аделина Харизанова

Дата: 04.07.2020 Брой: 7/2020



Pesticidas (das palavras latinas pest – praga/dano, e cide – matar), também chamados de preparações e produtos fitofarmacêuticos, são substâncias orgânicas e inorgânicas aplicadas contra insetos e outras pragas das plantas e de produtos e materiais armazenados; contra insetos, parasitas e outros organismos, vetores de agentes causadores de doenças em plantas, animais e humanos, bem como contra espécies vegetais indesejáveis (ervas daninhas, vegetação venenosa, arbustiva-lenhosa e outra) em agroecossistemas e outras áreas cultivadas.

Os pesticidas são divididos em grupos dependendo de vários indicadores principais:

De acordo com a origem da substância tóxica em:

- de origem mineral (compostos inorgânicos de enxofre, cobre, ferro, arsênio, sódio, alumínio, etc.);
- de origem vegetal (piretrinas, ciperinas, nicotinoides, etc.);
- de origem sintética – as substâncias tóxicas são compostos obtidos por meios sintéticos (compostos organofosforados, piretróides sintéticos, neonicotinoides, ditiocarbamatos, triazóis, derivados de pirimidina, de glifosato, metalaxil, etc.);
- derivados de microorganismos (actinomicetos, fungos, bactérias, etc., chamados bioinseticidas – Dipel H2, Ranax, Naturalis, vários antibióticos).

De acordo com as pragas contra as quais são aplicados em:

- inseticidas (insectum – inseto) – contra insetos;
- acaricidas (acarus – ácaro) – contra ácaros;
- insetico-acaricidas – contra insetos e ácaros simultaneamente;
- nematicidas (nematodes – nematoides) – contra nematoides fitoparasitas;
- limacidas – contra lesmas;
- rodenticidas = raticidas – contra roedores nocivos.

Todos estes pesticidas são agrupados sob o nome comum zoocidas (zoon – animal);

– fungicidas (fungus – fungo) – contra fungos causadores de doenças em plantas e sua produção;

– bactericidas – contra doenças bacterianas de plantas e sua produção;

– virocidias (virus – veneno) – contra doenças virais de plantas.

Estes pesticidas são agrupados sob o nome comum fungicidas.

– antibióticos – pesticidas formulados a partir de produtos da atividade vital de microorganismos – actinomicetos, bactérias, fungos, etc.;

– herbicidas (herbum – herbi – grama, erva daninha) – contra vegetação daninha ou venenosa indesejável;

– algicidas – contra algas;

– arboricidas – contra vegetação arbustiva-lenhosa indesejável;

– quimioesterilantes – preparações para esterilização sexual de insetos.

De acordo com o modo de penetração da substância ativa e a toxicidade, os pesticidas são divididos em:

- de contato – envenenam os organismos ao contato com eles, penetrando através da superfície do corpo (em insetos, ácaros, nematoides, agentes causadores de doenças fúngicas e bacterianas, etc.);
- estomacais (ingestão) – através do alimento (em insetos, ácaros, roedores, etc.);
- fumigantes – penetram no organismo através do trato respiratório (em insetos, ácaros, nematoides, agentes causadores de doenças fúngicas e bacterianas, etc.) e envenenam o organismo através dos gases e vapores que liberam.

Esta divisão é relativa, uma vez que muitos pesticidas possuem os três modos de penetração.

Todos os pesticidas são divididos em dois grandes grupos – de contato e sistêmicos.

Pesticidas de contato causam a morte ou prejudicam processos vitais básicos no organismo mediante contato direto ou indireto com ele (deposição do pesticida no organismo, movimento do organismo sobre uma superfície com pesticida, por asfixia ou de outra forma), sem entrar nas plantas e serem transportados pelo sistema condutor.

Pesticidas sistêmicos penetram nos tecidos vegetais – folhas, brotos jovens, raízes e outras partes e, juntamente com a água, nutrientes e substâncias nutritivas, são transportados através das plantas pelo sistema condutor – xilema e floema, das raízes para a parte aérea e da parte aérea para as raízes das plantas. Os produtos acumulam-se principalmente na seiva celular dos órgãos individuais. Estes pesticidas envenenam insetos, ácaros e outras pragas principalmente pela via estomacal-nutricional, embora também possuam toxicidade de contato significativa, e os pesticidas de contato – toxicidade estomacal significativa. Os pesticidas sistêmicos são aplicados principalmente contra insetos com aparelho bucal perfurador-sugador, ácaros, agentes causadores de doenças e outras pragas.

Alguns pesticidas também têm a chamada *ação penetrante* – penetram nos tecidos vegetais (folhas, frutos, brotos jovens, partes florais e outros órgãos) até uma certa profundidade, mas não são absorvidos pelo sistema condutor. Sua toxicidade é de contato e estomacal. O movimento dos produtos neste caso é de célula para célula, também chamado de "translaminar" – mais característico da penetração de pesticidas no parênquima foliar e em frutos jovens.

Os herbicidas, de acordo com sua toxicidade, são divididos em dois grupos principais – totais (envenenam todos os tipos de plantas) e seletivos (envenenam apenas certas espécies de plantas).

Existe também uma classificação higiênico-sanitária de pesticidas, baseada em um grande número de indicadores – dose letal em mg/kg de peso corporal vivo em ratos; toxicidade oral, dérmica e por inalação; acumulação, embriotoxicidade, teratogenicidade, blastomogenicidade, carcinogenicidade, mutagenicidade, alergenicidade, irritação da pele e olhos, etc. Com base nestes indicadores, os pesticidas são divididos em 3 categorias para uso – primeira, segunda e terceira, determinando a qualificação das pessoas autorizadas a trabalhar com um pesticida pertencente ao grupo respectivo.

Na proteção de plantas, também são utilizadas as chamadas "substâncias biologicamente ativas" – feromônios sexuais, cairomonas, análogos de hormônios principais em insetos e ácaros, atrativos, repelentes, antialimentares, imunizantes, etc.

Toxicidade de pesticidas, venenos, envenenamento, dose

A toxicidade dos pesticidas para pragas e plantas manifesta-se em diferentes direções dependendo da substância tóxica (s.t.), sua estrutura, tamanho das moléculas, solubilidade, resistência a fatores abióticos, degradação, etc., e frequentemente de substâncias adicionadas ao produto – solventes, emulsificantes, cargas, etc.; dos organismos tratados – grupo taxonômico, espécie, idade, estágio, sexo, estado fisiológico, estação, etc.; dos fatores ambientais – temperatura, umidade, precipitação, radiação solar, vento, etc.; da planta na qual a praga se desenvolve – espécie, idade, vigor de crescimento, etc. A toxicidade (de toxicon – venenoso) dos pesticidas para pragas e plantas é geralmente expressa em: inibição de enzimas, coenzimas e hormônios, remoção de oxigênio das células dos organismos tratados; ação oxidante e clorante; perturbação da troca gasosa; redução da pressão osmótica nos tecidos dos organismos e plantas, seguida de coagulação do protoplasma, proteínas e peroxidação de lipídios em organelas celulares; danos aos cloroplastos nas folhas das plantas, bem como redução da expectativa de vida e da fecundidade; efeitos na taxa de reprodução, movimento, alimentação, metamorfose; efeitos na vida de microorganismos simbióticos no estômago de insetos, ácaros e outras pragas, etc. O mecanismo de toxicidade nos principais grupos de pesticidas é descrito em artigos separados.

Venenos são substâncias que, ao interagir com um organismo em quantidades insignificantes, causam perturbação dos processos vitais e, sob certas condições, ocorre um estado mórbido ou a morte. São tóxicos os compostos naturais, produtos da atividade vital de plantas, macro- e microorganismos, e substâncias obtidas por meios sintéticos. Existem venenos externos (exógenos) e internos (endógenos) formados no organismo.

Toxicidade = envenenamento é entendida como a interação entre um organismo e uma substância tóxica – veneno, que é sempre uma substância tóxica, e o envenenamento – um processo patológico decorrente da interação do veneno com um organismo vivo (humano, animal, inseto, ácaro, nematoide, agente causador de doença, planta, etc.). A toxicidade é de dois tipos – aguda, decorrente de uma única ação do veneno (pesticida) sobre o organismo vivo e manifestada por perturbação dos processos vitais básicos, com possibilidade de desfecho letal, e crônica, decorrente de ações repetidas do veneno sobre o organismo em pequenas quantidades. Manifesta-se por perturbações de processos vitais no organismo que se desenvolvem lentamente.

De acordo com o local de penetração do veneno no organismo animal, a toxicidade é dividida em:

- oral – penetrando pela boca (per os);
- dérmica – penetrando pela superfície do corpo (pele);
- por inalação – entrando no organismo através do trato respiratório.

A toxicidade é expressa através da dose – dose tóxica, "A dose faz o veneno" (Paracelso). A dose representa a quantidade de pesticida (i.a. do pesticida) que produz um efeito biológico nos organismos tratados e é expressa como uma unidade de peso do pesticida (i.a.) por unidade de área, volume ou massa do organismo – mais frequentemente em mg/kg de peso corporal vivo para ratos. O efeito biológico dos pesticidas, manifestado em objetos estudados – organismos, chamados biotestes, é determinado pela mortalidade causada ou por sinais de envenenamento – mudança nos processos vitais básicos, na duração da vida e no grau de fecundidade; redução da mobilidade, taxa de alimentação, respectivamente de dano, etc. A mortalidade e o efeito biológico dos pesticidas são expressos em porcentagens comparados a outros organismos da mesma espécie, idade e estágio, não tratados com pesticidas, chamados "controles". Os indicadores de toxicidade são expressos com símbolos de letras LD – dose letal; CD – dose fatal; LC – concentração letal; ED – dose efetiva – usada quando é possível estabelecer o efeito biológico do pesticida aplicado.

Os símbolos de letras