

Pesticidas – lo que sabemos y lo que no sabemos sobre ellos

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

Дата: 04.07.2020 Брой: 7/2020



Los pesticidas (de las palabras latinas pest – daño, y cide – matar), también llamados preparados y productos fitosanitarios, son sustancias orgánicas e inorgánicas aplicadas contra insectos y otras plagas de las plantas y de los productos y materiales almacenados; contra insectos, parásitos y otros organismos, vectores de agentes causales de enfermedades en plantas, animales y humanos, así como contra especies vegetales indeseables (malas hierbas, vegetación venenosa, leñosa-arbustiva y otra) en agrocenosis y otras áreas cultivadas.

Los pesticidas se dividen en grupos dependiendo de varios indicadores principales:

Según el origen de la sustancia tóxica en:

- de origen mineral (compuestos inorgánicos de azufre, cobre, hierro, arsénico, sodio, aluminio, etc.);
- de origen vegetal (piretrinas, ciperinas, nicotinoides, etc.);
- de origen sintético – las sustancias tóxicas son compuestos obtenidos por medios sintéticos (compuestos organofosforados, piretroides sintéticos, neonicotinoides, ditiocarbamatos, triazoles, derivados de pirimidina, de glifosato, metalaxil, etc.);
- derivados de microorganismos (actinomicetos, hongos, bacterias, etc., llamados bioinsecticidas – Dipel H2, Ranax, Naturalis, varios antibióticos).

Según las plagas contra las que se aplican en:

- insecticidas (insectum – insecto) – contra insectos;
- acaricidas (acarus – ácaro) – contra ácaros;
- insecto-acaricidas – contra insectos y ácaros simultáneamente;
- nematicidas (nematodes – nematodos) – contra nematodos fitoparásitos;
- limacidas – contra babosas;
- rodenticidas = raticidas – contra roedores dañinos.

Todos estos pesticidas se agrupan bajo el nombre común de zoocidas (zoon – animal);

- fungicidas (fungus – hongo) – contra hongos causantes de enfermedades en plantas y su producción;
- bactericidas – contra enfermedades bacterianas de plantas y su producción;
- virocidias (virus – veneno) – contra enfermedades virales de plantas.

Estos pesticidas se agrupan bajo el nombre común de fungicidas.

- antibióticos – pesticidas formulados a partir de productos de la actividad vital de microorganismos – actinomicetos, bacterias, hongos, etc.;
- herbicidas (herbum – hierba, maleza) – contra vegetación indeseable de malezas o venenosa;
- algicidas – contra algas;
- arboricidas – contra vegetación leñosa-arbustiva indeseable;
- quimioesterilantes – preparados para la esterilización sexual de insectos.

Según el modo de penetración de la sustancia activa y la toxicidad, los pesticidas se dividen en:

- de contacto – envenenan a los organismos al contacto con ellos, penetrando a través de la superficie corporal (en insectos, ácaros, nematodos, agentes causales de enfermedades fúngicas y bacterianas, etc.);
- estomacales (ingestión) – a través de los alimentos (en insectos, ácaros, roedores, etc.);
- fumigantes – penetran en el organismo a través de las vías respiratorias (en insectos, ácaros, nematodos, agentes causales de enfermedades fúngicas y bacterianas, etc.) y envenenan el organismo a través de los gases y vapores que liberan.

Esta división es relativa, ya que muchos pesticidas poseen los tres modos de penetración.

Todos los pesticidas se dividen en dos grandes grupos – de contacto y sistémicos.

Los pesticidas de contacto causan la muerte o deterioran procesos vitales básicos en el organismo al contacto directo o indirecto con él (deposición del pesticida sobre el organismo, movimiento del organismo sobre una superficie con pesticida, por asfixia o de otra manera), sin entrar en las plantas y ser transportados por el sistema conductor.

Los pesticidas sistémicos penetran en los tejidos vegetales – hojas, brotes jóvenes, raíces y otras partes y, junto con el agua, los nutrientes y las sustancias nutritivas, son transportados a través de las plantas por el sistema conductor – xilema y floema, desde las raíces a la parte aérea y desde la parte aérea a las raíces de las plantas. Los productos se acumulan principalmente en la savia celular de los órganos individuales. Estos pesticidas envenenan a insectos, ácaros y otras plagas principalmente por vía estomacal-nutricional, aunque también poseen una toxicidad de contacto significativa, y los pesticidas de contacto – una toxicidad estomacal significativa. Los pesticidas sistémicos se aplican principalmente contra insectos con aparato bucal chupador-picador, ácaros, agentes causales de enfermedades y otras plagas.

Algunos pesticidas también tienen la llamada *acción penetrante* – penetran en los tejidos vegetales (hojas, frutos, brotes jóvenes, partes florales y otros órganos) hasta cierta profundidad, pero no son absorbidos por el sistema conductor. Su toxicidad es de contacto y estomacal. El movimiento de los productos en este caso es de célula a célula, también llamado "translaminar" – más característico de la penetración de pesticidas en el parénquima foliar y en frutos jóvenes.

Los herbicidas, según su toxicidad, se dividen en dos grupos principales – totales (envenenan todo tipo de plantas) y selectivos (envenenan solo ciertas especies de plantas).

También existe una clasificación higiénico-sanitaria de los pesticidas, basada en un gran número de indicadores – dosis letal en mg/kg de peso corporal vivo en ratas; toxicidad oral, dérmica y por inhalación; acumulación, embriotoxicidad, teratogenicidad, blastomogenicidad, carcinogenicidad, mutagenicidad, alergenicidad, irritación de piel y ojos, etc. Sobre la base de estos indicadores, los pesticidas se dividen en 3 categorías de uso – primera, segunda y tercera, determinando la calificación de las personas autorizadas a trabajar con un pesticida perteneciente al grupo respectivo.

En la protección vegetal, también se utilizan las llamadas "sustancias biológicamente activas" – feromonas sexuales, kairomonas, análogos de hormonas principales en insectos y ácaros, atrayentes, repelentes, antialimentarios, inmunizantes, etc.

Toxicidad de los pesticidas, venenos, envenenamiento, dosis

La toxicidad de los pesticidas hacia las plagas y las plantas se manifiesta en diferentes direcciones dependiendo de la sustancia tóxica (s.t.), su estructura, tamaño de moléculas, solubilidad, resistencia a factores abióticos, degradación, etc., y a menudo de sustancias adicionalmente añadidas al producto – solventes, emulsionantes, rellenos, etc.; de los organismos tratados – grupo taxonómico, especie, edad, estadio, sexo, estado fisiológico, estación, etc.; de factores ambientales – temperatura, humedad, precipitación, radiación solar, viento, etc.; de la planta en la que se desarrolla la plaga – especie, edad, vigor de crecimiento, etc. La toxicidad (de toxicon – venenoso) de los pesticidas hacia las plagas y las plantas se expresa generalmente en: inhibición de enzimas, coenzimas y hormonas, eliminación de oxígeno de las células de los organismos tratados; acción oxidante y clorante; perturbación del intercambio gaseoso; reducción de la presión osmótica en los tejidos de organismos y plantas, seguida de coagulación del protoplasma, proteínas y peroxidación de lípidos en orgánulos celulares; daño a los cloroplastos en hojas de plantas, así como reducción de la duración de la vida y la fecundidad; efectos sobre la tasa de reproducción, movimiento, alimentación, metamorfosis; efectos sobre la vida de microorganismos simbióticos en el estómago de insectos, ácaros y otras plagas, etc. El mecanismo de toxicidad en los principales grupos de pesticidas se describe en artículos separados.

Los venenos son sustancias que, al interactuar con un organismo en cantidades insignificantes, causan perturbación de los procesos vitales y, bajo ciertas condiciones, ocurre un estado mórbido o la muerte. Son tóxicos los compuestos naturales, productos de la actividad vital de plantas, macro- y microorganismos, y sustancias obtenidas por medios sintéticos. Existen venenos externos (exógenos) e internos (endógenos)

formados en el organismo. Toxicidad = envenenamiento se entiende como la interacción entre un organismo y una sustancia tóxica – veneno, que siempre es una sustancia tóxica, y el envenenamiento – un proceso patológico que surge de la interacción del veneno con un organismo vivo (humano, animal, insecto, ácaro, nematodo, agente causal de enfermedad, planta, etc.). La toxicidad es de dos tipos – aguda, que surge de una acción única del veneno (pesticida) sobre el organismo vivo y se manifiesta por perturbación de los procesos vitales básicos, con posibilidad de un desenlace letal, y crónica, que surge como resultado de acciones repetidas del veneno sobre el organismo en pequeñas cantidades. Se manifiesta por perturbaciones de los procesos vitales en el organismo que se desarrollan lentamente.

Según el lugar de penetración del veneno en el organismo animal, la toxicidad se divide en:

- oral – que penetra a través de la boca (per os);
- dérmica – que penetra a través de la superficie corporal (piel);
- por inhalación – que entra al organismo a través de las vías respiratorias.

La toxicidad se expresa a través de la dosis – dosis tóxica, "La dosis hace el veneno" (Paracelso). La dosis representa la cantidad de pesticida (m.a. del pesticida) que produce un efecto biológico sobre los organismos tratados y se expresa como una unidad de peso del pesticida (m.a.) por unidad de área, volumen o masa del organismo – más a menudo en mg/kg de peso corporal vivo para ratas. El efecto biológico de los pesticidas, manifestado sobre objetos estudiados – organismos, llamados biotestos, se determina por la mortalidad causada o por signos de envenenamiento – cambio en los procesos vitales básicos, en la duración de la vida y en el grado de fecundidad; reducción de la movilidad, tasa de alimentación, respectivamente de daño, etc. La mortalidad y el efecto biológico de los pesticidas se expresan como porcentajes en comparación con otros organismos de la misma especie, edad y estadio, no tratados con pesticidas, llamados "controles". Los indicadores de toxicidad se expresan con símbolos de letras LD – dosis letal; CD – dosis fatal; LC – concentración letal; ED – dosis efectiva – utilizada cuando es posible establecer el efecto biológico del pesticida aplicado.

Los símbolos