

PLAGUICIDAS

Toxicidad, clasificación, aparatos para su aplicación ***

Q.F. N. Vila, Dra L.E. Teira ***

1.— PLAGUICIDAS

La enorme difusión de nuevos y distintos plaguicidas, presenta a los técnicos un panorama hasta hace poco desconocido. Las intoxicaciones agudas causadas por esos productos afectan, en casos accidentales a los niños, por ingestión, inhalación o contaminación cutánea; a la gente en intentos suicidas; a obreros que preparan productos, los transportan y en ámbitos rurales, los aplican y manipulan.

La intoxicación crónica presupone el hecho biológico de contaminación, con alcances sobre toda la humanidad. Su sello de estigmatización en el hombre es de 1 a 7 partes de DDT por millón, en el tejido graso (mínimo elocuente del contacto con los plaguicidas). Estos llegan a través de una cadena permanente: verduras, carnes, aguas, aire, etc.

Al ingerir también los animales el tóxico en sus alimentos, suman nuevas dosis de veneno al hombre, que se alimenta con la leche y la carne de aquellos. El riesgo toxicológico que el uso de plaguicidas depara, está compensado por el bienestar, prosperidad y salud que ofrecen, al combatir especies dañinas como mosquitos, moscas, etc. vectores de enfermedades endémicas, mejorando también la calidad y el rendimiento de las cosechas y alimentos. Se calcula que sin ellos la alimentación universal mermaría en un 50%.

1.1.— Por PESTICIDAS entendemos, cualquier sustancia o mezcla de sustancias, empleadas para prevenir, destruir, repeler o mitigar, cualquier peste, y cualquier sustan-

cia o mezcla de sustancias, empleadas como regulador, defoliante o desecante de plantas. Ejemplos de clases de pesticidas son los siguientes:

- Venenos y repelentes de anfibios y reptiles.
- Venenos y repelentes de pájaros
- Funguicidas.
- Herbicidas
- Insecticidas y repelentes de insectos.
- Venenos y repelentes de mamíferos (mammal)
- Rodenticidas.

2.— TOXICIDAD

La toxicidad de un pesticida está dada por un número indicador, que es la Dosis Letal 50, que está basado en ensayos realizados en animales de laboratorio, normalmente ratas.

En cambio la peligrosidad de una sustancia, depende en parte de la toxicidad de la misma, pero es más importante la probabilidad de las diversas vías, por las cuales la sustancia puede llegar al organismo. Estas vías están determinadas por el estado físico del compuesto usado (polvo, líquido, aerosol, etc.) y por el método de empleo de la prepara-

* Equipadara a Cap. Tte. 1er.

** Capitán Químico Farmacéutico

*** Tema presentado en SERSA

ción (por mezclado, dilución, spray, espolvoreado, etc.).

Cuando se sigue una buena práctica de trabajo, se pueden usar los pesticidas más tóxicos, sin peligro para la salud. A la inversa, aplicando técnicas y procedimientos inapropiados, los pesticidas menos tóxicos, pueden causar serios perjuicios.

2.1.— Dosis Letal 50 (DL 50) es la dosis de una sustancia que resulta letal para el 50% de la población test o de ensayo, bajo las condiciones especificadas por la EPA (Agencia de protección ambiental de la U.S.) y según la vía de entrada se habla de Dosis letal 50 oral, dérmica o de inhalación.

Deben ser también consideradas las variables individuales, o sea las variaciones entre diversas especies o dentro de la misma, por factores tales como edad, peso, enfermedades crónicas, etc. (esto refiriéndose al hombre especialmente).

El conocimiento de los diversos tipos de plaguicidas, interesa a quien debe emplearlos por su fin específico y a quien debe encarar sus consecuencias patógenas. La complejidad es grande por su origen diverso, a lo cual se agrega que las presentaciones comerciales pueden estar adicionadas de otros productos tales como hidrocarburos, aerosoles, perfumes, etc. Afortunadamente, las sustancias, agregadas son inertes o poco tóxicas (butóxido de piperonil, dicarboximida, sulfóxidos, n-propil, octil, bicicloheptanos, etc.).—

En general, el criterio adoptado es: en caso de coexistir tóxicos de diversos grupos, (organofosforados y clorados, por ejemplo), se dará prioridad a la atención del que es más nocivo.

Del punto de vista de las consecuencias patógenas, se debe conocer:

a) Componentes del producto comercial.

b) Manifestaciones clínico patológicas del mismo.

c) Diagnóstico diferencial con otras afecciones, no tóxicas.

d) Datos de laboratorio para comprobar la presunción diagnóstica.

e) Conocimiento fisiopatológico y enzimológico, de la acción de cada pesticida.

3.— CLASIFICACION

La clasificación se puede realizar desde un punto de vista químico, que es la más empleada, o del punto de vista de su acción, lo que puede interesar y conocer.

3.1.— Clasificación Química

I) Inorgánicos: - Arseniatos (de Ca, de Pb) - Talio - Fluoruros - - Mercuriales - Antimonio - Selenio - Plomo - Fósforo blanco.

II) Orgánicos: a) Derivados de petróleo.

b) Productos vegetales (Nicotina, Rotenona, Pyrethro).

c) Sintéticos: 1) Clorados: DDT, Clordano, Heptacloro, Aldrín, Dieldrin, Endrín, Hexaclorobenceno, Gamexano, Toxafenos.

2) Organofosforados: Parathion, Malathion, Diazinón, OMPA (octa metil pirofosforo amida), TEPP, (tetra etil piro fosfato), ODVP (Vapona).

3) Carbamatos: Carbaryl (Sevin), Propoxur (Baygon), etc.

4) Derivados de la hidroxycumarina: Racumin.

5) Otros: Dicloro fenoxiacético, Dinitro compuestos.

Hay un grupo mixto constituido por los: Fumigantes: Cianuro de hidrógeno, Bromuro de metilo, Tetracloruro de C, Dióxido de azufre, naftaleno, orto y para diclorobenceno.

3.2.— Clasificación según el tipo acción que da por resultado la muerte del insecto :

- Venenos estomacales: se aplican al alimento que consumen (hojas, cebos, etc.) (arsenicales, fluosilicatos, rotenona, fosfatos orgánicos, varios hidrocarburos clorados).

- Venenos de contacto: Son la mayoría de los insecticidas hoy usados. Desde los empleados hace muchos años (peltre, rotenona, nicotina), a otros más nuevos:

Hidrocarburos clorados: DDT, BHC, Clordano, Dieldrín, Endrín.

Organofosforados: Parathion, Malathion, TEEP etc. Se usan para insectos masticadores y chupadores. Son tóxicos con solo tocarlos con el cuerpo del insecto, sobre todo si es blando o no está protegido (pulgonos).

Fumigantes: Son gases o vapores que se emplean en espacios cerrados, almacenes y graneros, o en árboles recubiertos con una lona. (ácido cianhídrico, dicloruro de etileno, anhídrido sulfuroso y carbono, tetracloruro de carbono, etc.) Debe ser realizado por personal especializado, especialmente para el ácido cianhídrico.

3.3.— Plaguicidas más usuales.

Plaguicidas Organo Fosforados:

Ej: Parathion, Malathion.

Se facilita su identificación, por la terminación ion que recuerda el rótulo comercial del antídoto (Contrathion).

Son de alta toxicidad aguda (ej. el Parathion: 3 mg/Kg, es la DL 50) y menos peligrosos en casos crónicos.

Penetran por todas las vías (oral, inhalatoria, percutánea, etc.) y la rapidez de la aparición de los primeros síntomas, depende de la cantidad absorbida, y de la vía de absorción (la inhalatoria es la de mayor riesgo).

El parathion no es tóxico químicamente, hasta que se metaboliza en el hígado en paraoxón (individuos sanos están más expuestos que los que no lo tienen en condiciones).

Modo de acción: Este grupo de ésteres fosforados, actúa primordialmente inhibiendo la colinesterasa (porque fijan un grupo fosforilo de la colinesterasa). Inhibida la colinesterasa, no hidroliza la acetilcolina (en colina y yion acetato) y ésta aumenta, produciéndose un síndrome para simpático mímico. Actúa sobre el sistema nervioso central y placas neuromusculares. (aparece un triple cuadro: colinérgico, neurológico y muscarínico).

Diagnóstico: del punta de vista químico. La presencia de compuestos fosforados en la orina, es confirmatoria. Hay un

descenso marcado de la colinesterasa en sangre (menos de un 30% del valor normal). Los índices bajos se mantienen mucho tiempo después de no encontrarse veneno en la orina.

Es útil determinarla en obreros o personas expuestas a la acción del insecticida, para separarla de la fuente contaminante, antes de que aparezcan los síntomas tóxicos.

Clínica: El tóxico tarda 3 a 4 días en desaparecer del organismo. Por lo tanto, de allí en adelante no origina más sintomatología. Hay que tenerlo en cuenta, porque si el tratamiento es breve, a una primera mejoría puede seguir una reagravación mortal. Además de la acción tóxica específica, considerar alteraciones indirectas, como hipocloremia por vómitos, etc.

Tratamiento: Medicina asistencial: se emplean simultáneamente en casos graves:

— antitóxicos antagonistas (atropina, generalmente sulfato i/v, i/m, o s/c, oral casos leves).

— decontaminación del enfermo: desnudado, bañado con jabón, cambio de ropa, lavado de estómago con C activado o agua bicarbonatada — nunca dar leche —, purgante salino.

— antitóxico antidótico: restablece el nivel de colinesterasa. Contrathion (metil sulfato de metil hidroxí-imino metil 2 piperidina).

— cuidados generales: reposo absoluto.

Profilaxis: Es importante la educación sanitaria para evitar intoxicaciones por ignorancia de quienes manejan el veneno. Se considerará:

a) Cuidado en la utilización del plaguicida:

— preparar las soluciones en lugares bien ventilados, usando guantes y evitando contaminarse con el líquido.

— Cuando se fumiga usar ropas adecuadas y máscaras, para evitar la contaminación por el viento.

— Alejar los niños de los lugares de trabajo y zonas fumigadas.

— Prevenir el contacto del veneno con: ropas, utensilios domésticos, alimentos.

b) Tratamiento de los envases:

— ya vacíos, lavarlos con soda cáustica diluída, cuidando que el líquido de lavado no vaya a parar a fuentes de agua para beber.

— Destruir los envases o agujerarearlos y enterrarlos, para que no se vuelvan a usar.

c) Almacenamiento del plaguicida. Rotulado VENENO, en depósito seguro y bajo llave.

d) Tiempo de uso:

— 15 días a 1 mes antes de la recolección o cosecha, para dar tiempo a la metabolización y excreción por parte del vegetal.

— Nunca sobre verduras, frutas o semillas ya recolectadas.

e) Aseo después de la tarea: ducha y baño prolijo, con abundante jabón. Colocarse ropa limpia.

PLAGUICIDAS CLORADOS:

En las intoxicaciones agudas son menos tóxicos que los organofosforados. En cambio, en las intoxicaciones crónicas, tienen mucho mayor poder residual y acumulativo.

El D.D.T. (di cloro-difenil-tricloro-etano) sirve de pauta para explicar el modo de acción y tratamiento global de todo el grupo clorado.

Presentación: formas muy variadas, con muy distinta concentración de materia activa. (aerosoles, pastillas fumigantes, polvos, líquidos, cebos, etc.).

Vehículo: Se emplean grasas o hidrocarburos, porque es soluble en ellos lo cual agrega un factor intoxicante más a su acción específica.

Modo de acción: Por su afinidad con las grasas, actúa sobre el sistema nervioso e hígado. Posteriormente se deposita

en el tejido graso donde quedará incólume (Riesgo en adelgazamientos drásticos, porque se libera).

Dosis mortal: Por encima de 150 mg/Kg (o sea mucho menos peligroso que los órgano fosforados).

Clínica: Los síntomas aparecen entre 30 minutos y 2 horas (nerológicos, vómitos).

Intoxicación crónica: Se calcula que cada persona ingiere por día aproximadamente 0,026 mg/Kg, de DDT, cantidad inferior a la necesaria para dar síntomas. En animales de experimentación: después de largos períodos aparecen lesiones en hígado y riñón. En el hombre, después de contaminaciones evidentes, aparecen síntomas insidiosos: irritabilidad, pérdida de peso, trastornos leves del SNC.

Eliminación: Se hace por la orina en forma de ácido diclorofenil acético (este catabolito permite su identificación).

Gamexane: Es el isómero gama del hexaclorociclohexano. Más tóxico que el DDT en la proporción de 2:1.

Su presentación en concentraciones bajas le resta peligrosidad, excepto en pastillas fumigantes, que tienen 25% de principio activo. Ingeridas por niños, han dado accidentes graves. En otros países se le llama lindane. Los isómeros alfa y gama, son estimulantes del SNC, en tanto los isómeros beta y delta lo son depresores. Por lo demás el enfoque puede ser similar al DDT.

Derivados del Indano:

Clordane, aldrín, dieldrín, endrín, etc., presentan una sintomatología similar al DDT.

El Heptacloro, aunque tiene un cloro más, se lo coloca en este grupo, porque se asemeja al aldrín y dieldrín. Contrariamente a los demás insecticidas clorados, origina accidentes graves y hasta mortales, en niños, por su presentación en gránulos, de colores vistosos, similar a golosinas. Este aspecto y su alta concentración en productos activos, son dos elementos de mucho peligro. en su presentación como cebo, aunque también se presenta como polvo.

Tratamiento de las intoxicaciones por Plaguicidas Clorados:

Será considerada posteriormente. Se recuerda solamente que por su solubilidad no se debe emplear leche ni purgantes oleosos y que si el vehículo fue un hidrocarburo se considerará paralelamente si hay una intoxicación por Keroseno. No hay un antídoto específico y se realiza tratamiento sintomático.

En profilaxis, las recomendaciones son las mismas que para plaguicidas órgano fosforados. En intoxicación crónica: ante la sospecha, se alejará al enfermo de la fuente contaminante y se estudia su función hepatorenal. En biopsias de tejido graso se puede determinar la cantidad de insecticida depositado, en partes por millón.

Plaguicidas a base de Anticoagulantes:

Tales como Racumin, Warfarin, etc. Su uso es especialmente como rodenticidas.

Modo de acción: Inhiben la formación de protrombina a nivel hepático y aumentan la fragilidad capilar. Como consecuencia de estos dos fenómenos, ocurren hemorragias, que se incrementan con nuevas dosis y matan los depredadores.

En el hombre: la intoxicación puede ser: accidental (en el niño) o por intento suicida (en adultos).

Los síntomas: Son hemorrágicos (hemoptisis, hematuria, enterorragia, etc.)

Pruebas de laboratorio: Se constata descenso del tiempo de protrombina y aumento concomitante del tiempo de coagulación.

Tratamiento: Lavado gástrico en el tiempo habitual, a las 24 hrs. un purgante (porque el fenómeno tarde en absorberse).

Antídoto: vitamina K hasta 60 mg. (10 mg. por vez, controlando con análisis seriados). Transfusiones de sangre. Paciente internado en observación por posibles hemorragias internas, etc. Reposo.

Plaguicidas a base de Bromuro de Metilo:

Presentación: Se venden en forma líquida, bajo presión. En contacto con el medio ambiente se volatiliza y se transforma en un gas muy tóxico.

Uso: Se emplea en grandes almacenes, bodegas, silos, por su efectivo poder letal. También en extintores de incendio, lo cual es peligroso.

Vía de penetración: Es la inhalatoria. El gas es más pesado que el aire y de escaso olor característico, como además no trae síntomas de irritación pulmonar, es inhalado inadvertidamente. Es muy penetrante, por lo cual impregna la ropa y el calzado, irritando la piel.

Modo de acción: En el organismo se disocian el Bromo y el metilo, ambos muy tóxicos y agreden el Sistema Nervioso Central.

Síntomas: Aparecen con 20 partes por millón de gas: aparente ebriedad, acidosis metabólica, midriasis, coma convulsivo. Mortalidad alta (1 de cada 3).

Fluoracetatos:

Se emplean especialmente para la exterminación de roedores.

Muy tóxico: La dosis mortal es sólo 50 mg.

Modo de acción: Es a nivel del ciclo de Krebs (detiene el metabolismo de las grasas en la etapa del ácido cítrico, el cual aumenta). El proceso lo realiza una enzima y el veneno causa una auténtica muerte celular.

Síntomas: Hay un corto intervalo entre ingestión y aparición de síntomas (vómitos, convulsiones) y luego muerte por fallo respiratorio.

Tratamiento: Lavado de estómago con suspensión de C activado, leche; purgante drástico.

Antídoto: Monoacetato de glicerilo solución al 60%, 0,1 a 0,5 ml/kg.

Fenoxiacidos Clorados:

Herbicidas muy usados, en concentraciones del 20 al 60%. Los más usados son: 2-4-D o Hedonal, que es el ácido 2,4-dicloro, fenoxiacético.

Sus derivados: sal sódica, sal amónica, éter isopropílico; dietil o trietil amina. Otro es el 2,4,5-T, llamado Hedonal T.M. que es el ácido 2,4,5-tri-cloro fenoxi acético.

Otro, el Hedonal M, que es el ácido 2 metil, 4 cloro, fenoxiacético.

La intoxicación se produce por contaminación a través de la piel o ingestión (300 - 700 mg/Kg) involuntaria (si es un accidente) o con fines suicidas. La Dosis letal 50, en animales es bastante elevada (el perro es más sensible). En humanos las dosis fatales fueron más bajas, 250-400 mg/Kg.

Estimulan el SNC y producen miotonía por acción muscular directa. El tamiento es sintomático. No se conocen antídotos.

Dinitro Compuestos:

Los más difundidos son: dinitrocresol (DNC) y dinitro ortocresol (DNOC) Son usados indistintamente como herbicidas o insecticidas.

Modo de acción: en el organismo humano, acelera el metabolismo celular, en especial de las grasas (antes de constatarse su toxicidad, se empleó como adelgazante). El envenenamiento puede ser accidental o suicida. En la intoxicación profesional, por contaminación reiterada de ropas y piel. Se absorbe con mucha facilidad. Un signo llamativo y orientador es la Hiperpirexia y el tinte amarillento de la piel.

Dithiocarbamatos:

Son agentes fungistáticos, usados especialmente en plantaciones de tabaco y frutales. No son de peligrosidad importante. Dan cuadros de sensibilización alérgica e irritación local. Desaparecen al dejar de usarlo o con mínimas precauciones al aplicarlo.

Talio:

Empleado como rodenticida.

Se caracteriza por: Su llamativa línea verde en el espectro de emisión. Ocasionalmente aparece también color verde al quemar a la llama el sedimento urinario de

los pacientes intoxicados con Talio. La mayoría de las intoxicaciones son de origen, suicida u homicida. Emplean frecuentemente el Zelio que contienen 500 mg. por envase y la pasta, 700 mg. en el pomo siendo la pasta al 2%.

La dosis mortal es: 16 mg/Kg. en adultos (más de un envase) y por supuesto mucho menor en niños.

Los caracteres organolépticos, se disimulan bien en alimentos, por carecer de sabor u olor especial.

El diagnóstico puede ser confirmado por investigación de Talio en la orina y por observación de un cabello al microscopio (caído después de la supuesta intoxicación) la porción basal de la raíz del cabello, toma un fuerte tinte oscuro o negro, en contraste con el pelo normal.

Tratamiento: Se administran quelantes, mientras se investiga orina o lavaje gástrico: Ditzona 20 mg/Kg. de peso, repartido en 2 tomas diarias.

Bal. y otros

Plaguicidas de origen Botánico:

Son de larga data y mantienen vigentes su utilidad.

Nicotina:

Es el único alcaloide líquido al estado natural.

La dosis mortal es muy baja: 5 c.c. (una cucharadita para un niño y un poco más para un adulto).

Combate muchas plagas, siendo muy usado en el campo. La intoxicación puede ser por ingestión o a través de la piel, por contaminación. Su metabolización se calcula en unas 15 hrs. por lo cual es necesario un tratamiento en el transcurso de ese lapso, luego del cual el pronóstico es más optimista.

Piretrinas:

Fué usado en forma empírica desde hace siglos. Los principios activos: piretrinas y cinerinas, son tóxicos para los insectos y poco para el hombre. Muy usado en espirales. Muy excepcionalmente produce la muerte.

Rotenona:

Se usa el extracto de la planta, igual que para el piretro. Se emplea bien en parasitosis de animales. Su acción sobre el centro, del vómito, favorece su autoeliminación.

Tratamientos: Paliativo y sintomático, dando preferencia a las manifestaciones alérgicas y su prevención.

3.4.— Clasificación de Toxicidad:

En los Estados Unidos (y en forma similar en los demás países), a cada pesticida se le asigna una categoría de toxicidad, que indica el grado de toxicidad, determinado por experimentación en animales y si es necesario en humanos.

La clasificación reconoce cuatro categorías (de I a IV) para cada uno de los cinco indicadores de riesgos:

- DL 50 por inhalación.
- DL 50 oral
- DL 50 dérmica
- Efectos en los ojos
- Efectos en la piel

Es importante notar que un pesticida puede ser altamente tóxico para un indicador de riesgos (ej.: DL 50 oral) y sólo débilmente tóxico para otros (ej.: DL 50 dérmico o efectos en la piel).

El registro oficial de categoría, sin embargo, es determinado por el indicador de riesgo que se relaciona al grado más alto de toxicidad.

La E.P.A. prevee el rotulado de los pesticidas, con palabras que indiquen los riesgos humanos potenciales.

Para la categoría I (altamente tóxicos) se emplea la palabra PELIGROSO. Si la toxicidad se basa en DL 50 oral, dérmica o por inhalación, se rotula VENENO, en rojo, colores contrastantes y la clásica calavera. Pesticidas de la categoría II (moderadamente tóxicos) son rotulados ATENCION (warning). Para las categorías III y IV, son rotulados CUIDADO: PRECUACION. Todos los pesticidas, son también rotulados "CONSERVESE LEJOS DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS".

Vemos pues, que la clasificación de toxicidad y rotulado, es descripta, primariamente en base a los productos y en base a su toxicidad aguda.

Si un pesticida causa efectos tóxicos crónicos, significativos en el hombre (tales como inducir el cáncer, efectos mutagénicos y teratogénicos), está también sujeto a una clasificación "de uso restringido"

Para el caso de pesticidas de toxicidad aguda, el rótulo debe dar un información relevante para las necesidades del tratamiento médico.

4.— APARATOS PARA LA APLICACION DE INSECTICIDAS.

4.1.— Pulverizadores

Utilizados para la aplicación de preparados líquidos. Se basan en el principio de hacer que el líquido colocado en un depósito, reciba el aire inyectado a presión. El pulverizador se compone de un depósito, provisto o no de agitador, de una cámara de aire, de una bomba para inyectar aire y de un tubo de goma que lleva en el extremo un tubo metálico que termina en un boquilla. Hay de distintos tamaños: transportados a la espalda del obrero, para que tenga las manos libres (sulfatadoras), con depósitos mayores, son transportados por carros o tractores.

4.2.— Espolvoreadores:

Destinados a la aplicación de preparados en polvo fino. En ellos una corriente de aire fuerte, arrastra el polvo y lo hace salir del depósito, formando una especie de nube que envuelve y recubre a la planta.

4.3.— Nebulizadores:

Son aparatos que utilizan el aire como vehículo, así se logra que el producto se disgregue en pequeñas gotas o partículas. Mediante estos aparatos y merced a una fuerte corriente de aire, el producto es impulsado a gran distancia, formando una especie de niebla, distribuyéndose uniformemente sobre el vegetal, sobre las hojas en ambas caras. Se emplean en cultivos extensos, herbáceos o arbóreos.

4.4.— Fumigación:

Es la aplicación de productos antisépticos gaseosos, recubriendo previamente los árboles con lonas especiales y debajo de las cuales se produce el gas generalmente tóxico. Requiere personal especializado.

4.5.— Inyectores:

Para desinfectar el suelo y combatir insectos que se guarecen bajo tierra.

5.— NOMINA DE LOS PLAGUICIDAS UTILIZADOS

Hay una nómina de las marcas comerciales de insecticidas, acaricidas, nematocidas, molusquicidas, y raticidas, y sustancias auxiliares de uso actual en el país.

(Centro de Investigación en Sanidad Vegetal - Ministerio de Ganadería y Agricultura - 1972).

La multiplicidad de productos comerciales, que aumenta diariamente en el campo de los plaguicidas, ha llevado en varios países (E.E.U.U.; Argentina; Francia; etc.) a un control muy estricto en cuanto a su aplicación, dosis, precauciones, etc. evitando los posibles riesgos que ellos implican para la salud humana y animal.

En nuestro país, por decreto, es el Ministerio de Ganadería y Agricultura, quien dicta normas con respecto a todos los problemas relativos a plaguicidas en general.

El uso de insecticidas clorados a base de aldrín, dieldrín, clordano, heptacloro, HCH, DDT, thiordan, están prohibidos, por el riesgo de los residuos. Los plaguicidas en general, han alcanzado una difusión tan notoria como necesaria, por lo tanto han sido considerados en los informes de la OMS y FAO, los cuales incluyen datos sobre los diversos compuestos, estudios de los residuos en los alimentos, límite de tolerancia, identidad y toxicidad de los más usados.

BIBLIOGRAFIA

ALFARO MORENO, A., 1966 - Plaguicidas agrícolas. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. MADRID.

BARBERA, C., 1967 - Pesticidas Agrícolas - BARCELONA, Editorial - OMEGA S.A.

BOROUKHOVITCH, M. - Lista de insecticidas, acaricidas, nematocidas, molusquicidas, raticidas y sustancias auxiliares de empleo en Sanidad vegetal registrados en el Uruguay. 1972.

FAO/OMS - Residuos de plaguicidas en los alimentos - 1972.

FERNANDEZ, G., -Intoxicación por Plaguicidas. 1970. MONTEVIDEO

MONRO, H.A.U. 1962 - Manual de Fumigación contra insectos - ROMA

F.A.O. - Estudios agropecuarios Nº 56