

PLAGUICIDAS Y RIESGOS DE SU UTILIZACION

LOS PROBLEMAS ACTUALES • LAS ESTRATEGIAS A SEGUIR

por: Luis Varés Megino*

INTRODUCCION

Desde el momento en que la humanidad inició la práctica de la agricultura comenzó una amenaza constante y real debido a la pérdida de cosechas provocada por insectos, roedores, enfermedades de las plantas y también por la competencia de las malas hierbas. A estas pérdidas hay que añadir las producidas en los productos almacenados causadas también por plagas y enfermedades.

Existen datos de que ya en el siglo 1000 a.C. se buscaba una forma práctica de defender los cultivos y así mismo Homero en sus escritos menciona el uso de azufre para ahuyentar las plagas.

Observaciones similares fueron efectuadas en la antigüedad por los griegos y los romanos.

Hacia mediados del siglo XIX, las diversas ciencias empiezan a surgir y con ellas estudios más sistemáticos sobre los efectos de los productos químicos en los organismos vivos.

Desde 1890 en adelante ha existido un esfuerzo creciente para encontrar productos químicos que controlaran las plagas y enfermedades que atacaban a los cultivos, así como productos para el control de las malezas, siendo la mayoría de las sustancias empleadas compuestos inorgánicos simples tales como sales de cobre, arseniato de plomo, etc.

Hacia 1930 se constituyen grandes industrias como consecuencia de los descubrimientos dentro del campo de la química orgánica. Las investigaciones durante la Segunda Guerra Mundial contribuyeron significativamente a la protección sanitaria en general.



Posteriormente y hasta nuestras fechas se desarrolló una gran variedad de productos químicos para el control de las plagas, así como se empezaron a observar algunas de las repercusiones adversas que se provocaban en el hombre y otros organismos vivos que no eran el objetivo del tratamiento creándose, por otra parte, una inquietud hacia un uso más racional de los plaguicidas.

LA INDUSTRIA DE PLAGUICIDAS

Hoy en día, en el proceso de fabricación de plaguicidas existen una serie de fenómenos que el fabricante debe consi-

derar y someter a estudio, haciendo que el procedimiento sea complicado e involucre a muchas disciplinas universitarias tales como biología, botánica, edafología, física, estadística, fisiología vegetal, toxicología, etc. En las pruebas de laboratorio y de campo se tendrán en cuenta, entre otras, la velocidad de descomposición del producto y como pueden influir factores tales como la exposición prolongada a la luz, temperatura, etc.

Al mismo tiempo, habrá que determinar la concentración de producto que pueden resistir su efecto especies representativas que pueblan la naturaleza (mamíferos, aves, fauna acuática, abejas...).

(*) Dr. Ingeniero Agrónomo.

Para que un nuevo producto aparezca en el mercado pueden transcurrir 8-10 años, ya que de un conjunto del orden de 10.000 sustancias químicas ensayadas solo una llega a salir al mercado. Los rechazos se producen por los problemas anteriormente citados, es decir, pérdidas de efectividad, toxicología, acumulación en otros organismos, que causen problemas medioambientales, o bien que sean muy caros o que estudios previos demuestren que no son suficientemente seguros.

RIESGOS DEL USO DE PLAGUICIDAS

Aparte de los beneficios que se obtienen al utilizar los plaguicidas, también existen unos inconvenientes consecuencia sobre todo del mal uso o debidos al propio producto. Entre ellos podemos destacar:



Problemas de toxicidad

La ingestión, inhalación y el contacto dérmico constituyen las rutas principales de entrada de los plaguicidas en el organismo.

Los grupos químicos que constituyen los mayores problemas para la salud pública lo forman los organofosforados, los carbamatos y organoclorados.

Los primeros dos grupos producen efectos a través de la inhibición de la colinesterasa que es un transmisor neurohumoral del sistema nervioso. Los organoclorados son solubles en la grasa y más persistentes aunque en general menos tóxicos.

El grupo de los fumigantes tienen gran capacidad para penetrar las membranas que recubren el sistema respiratorio y gastrointestinal, así como la piel. También tienen gran capacidad para penetrar las gomas y plásticos de la ropa protectora y tampoco son muy bien absorbidos por los absorbentes usuales empleados en las mascarillas. Son los más peligrosos de aplicar y pueden provocar graves problemas en la salud humana.

Problemas de residuos

La degradación de plaguicidas en cualquier ambiente está influenciada por procesos fotolíticos, hidrolíticos, enzimáticos, microbianos y catalíticos.

También pueden producirse adicionales y significativas pérdidas a través del proceso de volatilización, aumentando en

aquellas zonas con altas temperaturas medias del suelo y del aire. Así mismo, la persistencia de un plaguicida se ve afectada por la frecuencia y cantidad de precipitación.

En las producciones vegetales, las concentraciones de producto se encuentran en cantidades muy pequeñas; pueden ser del orden de un miligramo por kg de vegetal, es decir, una parte en un millón de partes.

Problemas de resistencias

El término "resistencia" fue definido por el Grupo de Trabajo de Expertos de la FAO sobre Resistencia de Plagas a Plaguicidas

como "...la disminución de respuesta de una población de especies de animales o plantas a un plaguicida o agente de control como resultado de su aplicación".

El primer caso de resistencia adquirida a un insecticida ocurrió en 1908, cuando se observó que el piojo de San José (*Quadraspidiotus perniciosus* Const.) era resistente a la pulverización con productos sulfatados.

En 1959 se efectuaron observaciones semejantes sobre hongos patógenos y la resistencia en malas hierbas quedó confirmada en 1964.

La resistencia a los plaguicidas puede explicarse mediante conceptos elementales de genética. Así, cuando en una determinada zona se trata con un plaguicida se dice que los individuos que mueren son susceptibles. Entre los que no mueren pueden encontrarse individuos con características genéticas protectoras contra la acción del plaguicida. Estos individuos son los denominados resistentes. Al quedar eliminados los individuos susceptibles, los supervivientes se multiplican hasta ocupar el nicho ecológico que llenaba previamente toda la población. La repetición de ese proceso seleccionará una población de la plaga que contendrá una elevada proporción de insectos resistentes. Puesto que el proceso de selección supone un cambio en el carácter genético de la población en las generaciones sucesivas, el ritmo de desarrollo de la resistencia es tanto más rápido cuanto más cortos son los ciclos de desarrollo de los insectos.

La pérdida de efectividad de las medidas de control de las plagas no es única para los plaguicidas. Un proceso análogo se produce cuando los cultivos o animales se desarrollan con resistencia incorporada a las plagas o enfermedades. Cuando la plaga se enfrenta a un huésped resistente, evoluciona hacia nuevas razas o variedades, poseedoras de contrarresistencia o virulencia, haciendo que muchos cultivos y animales no lo sean permanentemente.

ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR LOS EFECTOS DEL MAL USO DE LOS PLAGUICIDAS

Seguimiento ambiental de plaguicidas y de protección al hombre

La fabricación y uso a gran escala de plaguicidas, así como de otros productos químicos ocasiona una exposición del hombre a estos productos o la contaminación de los alimentos y el ambiente. Por tanto, resulta esencial determinar si la presencia de tales productos químicos puede reducir la producción agraria o causar problemas de salud o medioambientales. La manera de obtener tal información es el seguimiento (monitoring) de los cultivos, alimentos, suelo, y del mismo hombre.

Desde el punto de vista del seguimiento



ambiental necesitamos saber qué productos químicos pueden escapar al ambiente y a qué niveles pueden ser nocivos. Por tanto, será necesario medir su presencia en los diversos compartimientos del ambiente.

En lo que respecta al seguimiento en la especie humana se considerará la cantidad de plaguicida y metabolitos que pueden existir en los alimentos, agua, aire, suelo con posibilidad de ser absorbidos y eventualmente excretados por el hombre. Según sus propiedades físicas y químicas, estos vestigios podrán almacenarse en la grasa, pelo, hueso y otros tejidos del cuerpo durante diferentes periodos de tiempo o bien ser excretados.

Como ya señaló Gloag y Dafne (1981) los programas de seguimiento en el hombre para contaminantes ambientales deben ser convertidos en vigilancia continua en determinadas zonas localizadas como peligrosas por la contaminación ambiental.

La evaluación de la distribución de niveles de residuos de plaguicidas se suele hacer en subconjuntos de la población general con diferentes características demográficas o geográficas. Si se observa un cambio súbito en la distribución y/o niveles de residuos de productos químicos en los que se ha hecho el seguimiento, puede dar lugar a otras investigaciones posteriores.

Evitar resistencias

La creación de resistencias como consecuencia del uso masivo o incorrecto de plaguicidas, representa un reto para la industria de plaguicidas ya que la industria debe proporcionar productos para el tipo de agricultura actual, teniendo en cuenta

que sobre algunos factores (elección de calendario de tratamientos, elección de producto...) no tiene un control directo.

Las medidas para combatir los problemas de resistencias se basan en desarrollar una serie continua de plaguicidas de tal forma que estén disponibles si los actuales pierden eficacia.

Otra forma de actuación, al objeto de conservar los ya existentes, es usar combinaciones de plaguicidas para retrasar o impedir la aparición de resistencias. También, el empleo sucesivo de plaguicidas de diferentes grupos químicos, se ha demostrado que es una técnica útil para afrontar el problema de las resistencias.

Las medidas de control integrado basadas en una correcta rotación de cultivos, variación de fechas de siembra, utilización de cultivares resistentes, también son necesarios para disminuir la utilización de productos químicos.

Protección de los trabajadores

La manipulación y uso de plaguicidas siempre va a ocasionar en mayor o menor grado una cierta exposición al producto. El grado de exposición depende de la atención que se ponga durante este proceso y del uso de ropa protectora apropiada.

La ruta principal de exposición de los trabajadores es la dérmica; sin embargo en el caso de productos químicos altamente volátiles o en espacios cerrados, también la vía respiratoria puede alcanzar gran importancia.

La ingestión oral de productos plaguicidas se debe principalmente a descuidos (fumar o comer con las manos contaminadas) o intencionadamente.

Aunque resulta difícil evitar completa-

mente la exposición a los productos, aparte de las medidas normales referidas al cuidado en la manipulación y uso de ropa protectora adecuada, existen también otras medidas que pueden ayudar a minimizar el riesgo a la exposición. Así, en este sentido, cuando se utilizan concentraciones más bajas y se eligen productos de baja categoría toxicológica (pero activos contra la plaga en cuestión) se va a conseguir un mayor margen de seguridad. Las formulaciones que se miden fácilmente para diluirlas con posterioridad tienen menos riesgo de exposición que aquellas formulaciones que sean difíciles de pesar o medir.

Educación en el uso de plaguicidas

Educación y asesoramiento a los agricultores y aplicadores en los siguientes apartados:

-En lo que se refiere a los productos, es necesario su conocimiento, efectos sobre la flora y fauna útiles, plazos de seguridad y, en general, todo lo que se refiere a la interpretación de las etiquetas.

-No aumentar de forma arbitraria la dosificación y frecuencia con que se aplican los plaguicidas, ya que se podrían provocar problemas de resistencias, acumulación de residuos y contaminación del medio ambiente.

-Aplicación de los productos en base a una buena diagnosis y correcta elección del momento de aplicación.

-En el desecho de productos químicos sobrantes o envases, es necesario observar las máximas precauciones para evitar la contaminación ambiental.

BIBLIOGRAFIA

-**Daviel, J.E.** (1977). Pesticide Protection: A Training Manual for Health Personal U.S. EPA, March 1977.

-**Domínguez García-Tejero.** (1961). Plagas y Enfermedades de las plantas cultivadas. Editorial Dossat, S.A. Madrid.

-**Georghiou, G.P.** (1980). Insecticide resistance and prospects for its management. *Residue Reviews*, 76: 131-145.

-**Gloag, D.** (1981). Perspectives and Priorities. *British Medical Journal*.

-**Messiaen C.M. y Lafon R.** (1968). Enfermedades de las hortalizas. Oikos-Tau, S.A. Barcelona.

-**Wagner, S.** (1981). *Clinical Toxicology of Agricultural Chemicals*. University Press, Corvallis, Oregon.