

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS

1er SEMINARIO NACIONAL DE SANIDAD
VEGETAL

MEMORIAS

QUITO-ECUADOR

AGOSTO 1979

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS

1^{er} SEMINARIO NACIONAL DE SANIDAD VEGETAL

MEMORIAS

EDICION:

DEPARTAMENTO AUDIOVISUAL - FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS

QUITO - ECUADOR - AGOSTO DE 1979

RESIDUOS DE PESTICIDAS EN ALIMENTOS

Quim. Susana Espín M.
INIAP Santa Catalina
Departamento de Nutrición

1. GENERALIDADES:

El amplio uso de pesticidas por parte del sector agrícola e cuatoriano, y la no existencia en el país de una legislación sobre los residuos que dejan en los productos agrícolas de consumo humano y animal, hacen indispensable la realización de estudios que nos permitan evaluar la magnitud actual del problema de residuos de pesticidas en alimentos.

La aplicación del pesticida sobre la planta, forma primero un depósito de sustancia activa que permanece sobre su superficie o se almacena en sus tejidos, el depósito se transforma en residuo. Todos los residuos de los pesticidas, en mayor o menor grado se metabolizan en los seres vivos o sufren degradación debido a influencias de tipo físicos como: viento, lluvia, transpiración de las plantas, etc., o de tipo químico como hidrólisis, oxidación, reducción, reacciones de intercambio, isomerización y conjugación. La degradación, dependiendo del compuesto, puede durar algunas horas o días. Constituyen una excepción los hidrocarburos clorados, de los cuales el más conocido representante es el DDT, tiene una degradación muy lenta, por tanto pueden ser arrastradas considerables cantidades de residuos al próximo período de vegetación, si se vuelve a utilizar el producto se produce la temida acumulación de residuos lo que ha llevado a una limitación mundial o a la prohibición de aplicar DDT en casi todos los países del mundo.

DIAGRAMA No. 1.

Estas sustancias químicas indispensables para la protección de los cultivos y de los productos almacenados son de alta toxicidad. tanto el hombre como los animales se hallan expuestos a su acción, por consumo de residuos tóxicos en alimentos, por esto, los residuos presentes deben estar en concentraciones tales, que no sean nocivos para la salud del hombre y de los animales.

Para el registro de uso y el licenciamiento de un pesticida, además del estudio y aprobación previa desde el punto de vista fitosanitario, necesitan ser evaluados en el orden toxicológico para calcular la ingestión diaria admisible (i.d.a.) y verificar si los residuos que permanecen en los alimentos no sobrepasen este valor.

2. EFFECTOS DE RESIDUALIDAD TOXICA EN LOS SERES HUMANOS:

En virtud de que el hombre está al final de la cadena alimentaria, él recibe los pesticidas persistentes que se van acumulando sucesivamente, en el plancton, en los invertebrados acuáticos y después en los peces así como también en los pastos y continuación en la grasa del ganado, igualmente en los alimentos vegetales de aves y después en estas aves y en sus huevos. Por otra parte, el hombre recibe además los residuos de plaguicidas provenientes de vegetales que consume y aún residuos que se encuentran en las aguas y el aire.



SEMINARIO NACIONAL DE SANIDAD VEGETAL

Son numerosas las investigaciones sobre las propiedades biológicas y toxicológicas de los pesticidas. Mediante ensayos bioquímicos con animales y con personas voluntarias, se han estudiado los productos resultantes del metabolismo de los pesticidas, así como también los efectos tóxicos sobre los organismos vivos.

Los pesticidas órgano-clorados, son productos de degradación lenta y se acumulan en el tejido adiposo de humanos y animales; afectan al sistema nervioso central alterando las concentraciones de Na^+ y K^+ a nivel de las neuronas. Altas dosis pueden causar daño en el hígado y en los riñones. El problema se acentúa si se tiene en cuenta que algunos de estos residuos no desaparecen durante los procesos de elaboración de los alimentos.

Los pesticidas órgano-fosforados reaccionan con la enzima colinesterasa que se encuentra en la sangre, inhibiendo su funcionamiento. La función fisiológica de esta enzima es muy importante en el organismo, pues hidroliza la acetilcolina.

El mecanismo de inhibición de la colinesterasa por los compuestos órgano-fosforados se representan en el siguiente esquema:

Diagrama 2

La esterasa aparentemente primero forma con el compuesto órgano-fosforado un complejo que luego se rompe para dar el producto de fosforilación de la esterasa y el compuesto hidroxilado correspondiente. La esterasa fosforilada puede ser gradualmente hidrolizada por agua y mediante este proceso, la actividad de la esterasa es recuperada.

Los carbamatos tienen acción similar a los anteriores, sin embargo, difieren de éstos en que su acción sobre la colinesterasa es más rápida, debido a que los carbamatos son descompuestos en el organismo en forma más rápida; se les conoce como "inhibidores reversibles rápidos".

3. DETERMINACION DE RESIDUOS DE PESTICIDAS EN ALIMENTOS:

En nuestro país, para legislar el uso de pesticidas, se requiere de una evaluación previa del problema mediante la recolección y el análisis de datos experimentales, de tal manera de tener una idea real de la contaminación producida por el uso indebido de los pesticidas en alimentos.

Como una contribución a la resolución de este problema, el Departamento de Nutrición del INIAP, ha iniciado estos estudios con la "Adaptación de métodos de análisis de residuos de pesticidas en alimentos", pues es indispensable, primero contar con la metodología bien entendida para obviar problemas posteriores, producto de datos mal interpretados.

Es importante indicar que el análisis de residuos es un problema analítico difícil. Hay que separar, identificar y cuantificar cantidades muy pequeñas de residuos en el orden de 10^{-9} - 10^{-12} gr. Esto hace que sean

necesarias técnicas muy delicadas, para evitar interferencias de muchos compuestos químicos que contienen los alimentos como son los pigmentos, grasas, hidratos de carbono, ácidos orgánicos, etc., así como también interferencias de otras sustancias que pueden encontrarse en solventes y soportes sólidos necesarios para el análisis.

Reportar datos sobre contaminación en alimentos de amplio consumo, no nos es posible aún, debido a que estos trabajos actualmente están en marcha. Sin embargo, no hemos ignorado el hecho del cuidado que se debe tener en los productos de exportación, tomando en consideración la repercusión económica que tienen dentro del país, y el estricto control que existe en los países importadores sobre los niveles de residuos de pesticidas tolerables. El cacao es uno de los cultivos más representativos; análisis aquí realizados en sus derivados como son el licor, polvo y manteca, que se venden al exterior, dan la alerta que se debe realizar un periódico control durante el ciclo vegetativo del caso sobre los residuos que van dejando los pesticidas luego de su aplicación, para evitar grandes pérdidas económicas por devolución de los envíos de alimentos contaminados.

ANALISIS DE RESIDUOS DE PESTICIDAS ORGANO CLORADOS EN CACAO

Las operaciones de preparación de las muestras, separación y purificación de los residuos fueron efectuadas de acuerdo con los métodos para detección de residuos múltiples recomendados por la A.O.A.C. y por la F.D.A. (Food and Drug Administration).

Se realizó una extracción previa de la grasa seguida de la extracción de los residuos de pesticidas de la grasa mediante acetonitrilo, posterior dilución en una solución de Na_2SO_4 2 % en agua y partición con hexano. La purificación del extracto se realizó en columna de florisil, separando los pesticidas en dos fracciones mediante eluciones con mezclas éter dietílico en éter de petróleo al 6 y 15%. La detección se realizó en cromatógrafo de gas empleando detector de captura de electrones y la cuantificación mediante comparación con mezclas estándares.

Los resultados nos muestran presencia de algunos pesticidas órgano-clorados.

Diagrama 3

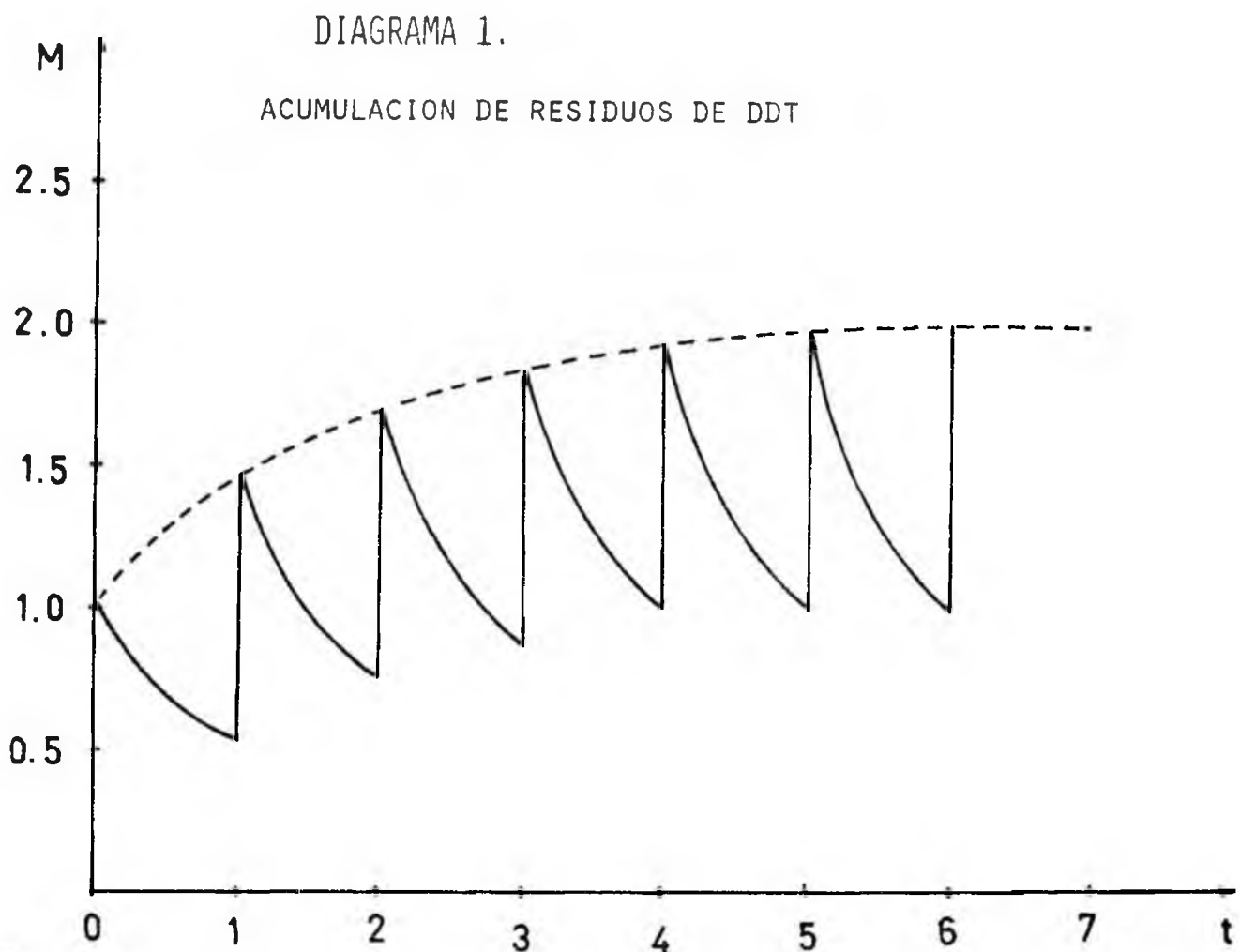
Estos valores son comparados con las tolerancias establecidas por la Hershey Food Corporation, para embarques de licor de cacao y calculados para el total del producto.

4. RECOMENDACIONES:

1. Es necesario adelantar investigaciones conducentes a determinar el origen de las contaminaciones, sean éstas por el uso indebido de los pesticidas, o por efecto de tratamientos anteriores.
2. Para evaluar el riesgo de los residuos de pesticidas en alimentos y establecer las tolerancias respectivas para nuestro país, se debe utilizar los valores de las dosis diarias admisibles recomendadas por la FAO-OMS, en forma conjunta con los resultados de las investigaciones agrícolas y de encuestas de consumo alimenticio.



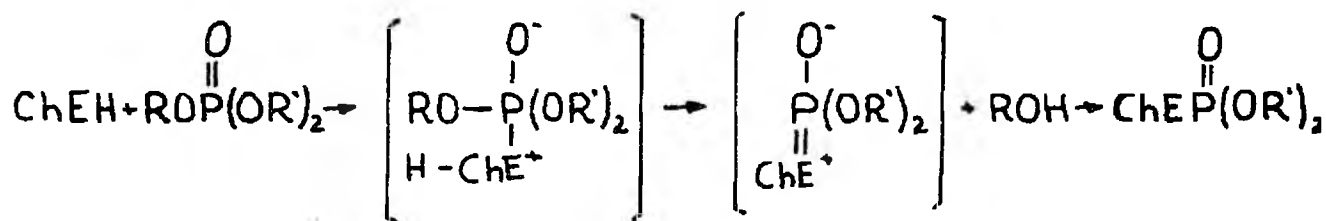
1^{ER} SEMINARIO NACIONAL DE SANIDAD VEGETAL



M. Cantidad de pesticida que se aplica.
T. Tiempo.

DIAGRAMA 2.

MECANISMO DE INHIBICION DE LA COLINESTERASA
POR LOS COMPUESTOS ORGANO-FOSFORADOS



JUNIO 20 - 21 - 22 DE 1979

Diagrama No. 3

TABLA DE VALORES

	LICOR DE CACAO			POLVO DE CACAO			MANTECA CACAO	TOLE- RANCIAS ppm*
	conc ppm			conc ppm			conc ppm.	
	1	2	3	1	2	3	1	
PESTICIDA								
HCB	-----	-----	-----	-----	0.012	0.04	-----	0.00
BHC	0.105	0.046	-----	0.044	-----	-----	-----	0.05
BHC	0.590	0.540	0.01	0.150	0.020	0.020	0.010	0.05
BHC	-----	-----	-----	-----	0.068	-----	-----	0.00
Heptacloro								
+	0.075	0.08	0.022	0.031	0.176	0.140	0.141	0.00
Hept. Epovi								
Aldrin	0.058	0.043	-----	0.037	0.032	0.008	-----	0.05
DDT + Deri								
vados	-----	0.059	0.063	0.051	0.020	0.100	0.438	0.25
Dieldrin	0.132	0.117	0.025	0.043	0.040	0.044	-----	0.00
Endrin	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0.00

* Tolerancias establecidas por la Hershey Food Corporation para productos de cacao.