

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

GRANJA EXPERIMENTAL PORCINA

Contribución al Estudio de las Intoxicaciones del
Cerdo debidas a Granos Contaminados con Pesticidas

T E S I S

QUE PARA OBTENER
EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A

EUFRASIO GONZALEZ DOMINGUEZ

ASESORADO POR: M. V. Z. FERNANDO OLGUIN ROMERO

1974 -



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

GRANJA EXPERIMENTAL PORCINA

Contribución al Estudio de las Intoxicaciones del
Cerdo debidas a Granos Contaminados con Pesticidas

TESIS PROFESIONAL

EUFRASIO GONZALEZ DOMINGUEZ

1974

Dedicada con todo respeto :

A todas las personas que laboran en La Dirección Técnica de La Granja Experimental Porcina de La F.M.V.Z.

A los Internos de Zapotitlán.

CONTENIDO

II).-	INTRODUCCION	Pág.- 7
III).-	MATERIAL Y METODOS	Pág.- 8
III).-	RESULTADOS	Pág.- 6
IV).-	DISCUSION	Pág.- 14
V).-	CONCLUSION	Pág.- 22
VI).-	BIBLIOGRAFIA	Pág.- 24

INTRODUCCION.

Solamente hasta los últimos años voces autorizadas en el campo de la Toxicología, han manifestado su preocupación por las posibles repercusiones biológicas - que a corto y largo plazo, pueda acarrear el uso cada vez mayor en cantidad de pesticidas químico orgánicos, útiles para el combate de enfermedades y plagas, que atacan a plantas y animales domésticos (10, 16).

Existen bases que apoyan los temores de estos científicos, pues prevalece un uso indiscriminado y sin control de tales compuestos, los cuales están en manos - generalmente de gente sin la preparación técnica adecuada, lo que les impide hacer un uso correcto de ellos. Este uso inapropiado ha motivado un desequilibrio entomológico, permitiendo la proliferación de variedades de insectos que se han hecho resistentes a los pesticidas, además de que a eliminado a otros, útiles, habitantes del medio ambiente (7, 10, 16, 17) Asimismo se ha pensado el peligro que representa - la posibilidad de que los alimentos destinados para el consumo del hombre y los animales domésticos, les lleguen contaminados con los diferentes pesticidas utilizados - en la Agricultura (7, 17).

La aplicación de nuevas técnicas para el combate de plagas y enfermedades, ha aumentado el peligro todavía más. Ahora se están utilizando mezclas de pesticidas usados a una misma vez, de la más diversa composición química. Lo an-

terior ha provocado que el animal entre en contacto con varios insecticidas a la vez, ya sea por medio del alimento, agua o medio ambiente, lo que produce la presentación de la sintomatología de lo más variada, que puede desconcertar al clínico (7, 21).

La intención del presente trabajo, fué determinar las manifestaciones clínicas y las lesiones macroscópicas producidas por diferentes pesticidas de uso común, en lotes de cerdos jóvenes, cuando se adicionaron en forma deliberada a su ración alimenticia.

Los pesticidas usados fueron; el Sevin 80 (1 - naftil metilcarbamato), perteneciente al grupo de los carbamatos y utilizado para el combate del gusano cogollero en el maíz; del gusano telarañero y de la mosquita en el sorgo y de la doradilla en la soya. El organofosforado Dipterex (0,0 dimetil(2, 2, 2 Triclorohidroxietil) - fosfonato), dirigido al combate del gusano cogollero en el maíz y del gusano peludo en la soya. Finalmente el Arasán 75 (disulfuro de tetrametil tiuramio), organoazufrado recomendado por sus propiedades fungicida e insecticida. Utilizado para el combate de plagas especialmente del maíz, sorgo, alfalfa, soya y de algunos otros productos (2, 3, 8).

Se piensa por lo tanto, que este trabajo contribuirá a que el Médico Veterinario Zootecnista, tenga un mejor conocimiento de los efectos producidos en los animales por este tipo de compuestos, y a lo cual pueda enfrentarse con éxito si se le llegara a presentar en su vida profesional.

MATERIAL Y METODOS.

1).- Pesticidas :

- a).- Sevin 80 polvo (1 - naftil metilcarbamato). +
- b).- Dipterex (0,0 - Dimetil - (2,2,2 Triclorhidroxietil) - fosfonato). ++
- c).- Arasán 75 (disulfuro de tetrametil tiuramio). +++

2).- Alimento a base de sorgo y soya para el número total de animales.

El análisis bromatológico del alimento arrojó el siguiente resultado; humedad máxima 12%; proteína mínima 18%; fibra máxima 5.0%; grasa mínima 2.5%; extracto libre de nitrógeno mínimo 56.0%; ceniza máxima 8.5%.

3).- Veinte cerdos escogidos al azar de las razas Hamshire, Yorkshire, Ham-york - y Ham-Duroc, de diez semanas de edad y con un peso promedio de 21 kilogramos. Estos animales fueron divididos en 4 grupos de 5 individuos cada uno, - siendo alojado cada grupo en corrales de una superficie de veinte metros cuadrados. Todos los corrales tenían comedero y bebedero automático. Cada -

-
- + Laboratorios "Unión Carbide".
 - ++ Laboratorios "Bayer"
 - +++ Laboratorios "Dupont".

lote de animales percibió diariamente 7.5 kilogramos de alimento (1.5 kilogramos por animal).

Los animales tuvieron previamente al inicio del trabajo, un período de aclimatación de cinco días; al sexto día se les empezó a proporcionar los diferentes pesticidas en la dieta, haciéndose observaciones de los animales cada seis horas. El experimento tuvo una duración total de veintinueve días. Para facilitar el trabajo se le dió una identificación a cada lote de animales; para eso se utilizaron las denominaciones siguientes: Lote Sevin, Lote Dipterex, Lote Arasán y Lote Testigo respectivamente.

Los animales del Lote Sevin recibieron diariamente mezclado con el alimento, una dosis letal 50% de Sevin (dosis basada en investigaciones realizadas en la rata), equivalente a 700 miligramos por kilogramo de peso, lo que representó un total de 91.5 gramos de sustancia activa (7).

Los animales del Lote Dipterex recibieron diariamente mezclado con el alimento, una dosis letal 50% de Dipterex (también basada en investigaciones realizadas en la rata), equivalente a 450 miligramos por kilogramo de peso del animal, lo cual representó un total de 47.2 gramos de sustancia activa (7).

También el Lote Arasán recibió diariamente y mezclado con el alimento, una dosis tóxica de Arasán (basada en investigaciones realizadas en las aves), equivalente a 7.5 partes por millón de alimento, lo cual representó un total de 74.6 miligramos de sustancia activa (14).

El Lote Testigo fungió como tal, por lo cual recibió únicamente la ra-

ción normal a base de sorgo y soya .

- 4).- Tanto a los animales que murieron como a los gravemente intoxicados, se les practicó la necropsia para observar en ellos, las lesiones macroscópicas producidas en las cavidades torácica y abdominal.

RESULTADOS.

Lote Sevin.- Intoxicación con Sevin 80 (1 - naftil metilcarbamato).

(700 miligramos por kilogramo de peso vivo).

Tres horas después de haber consumido el alimento contaminado con Sevin, todos los animales mostraron la siguiente sintomatología :

- 1).- Salivación abundante.
- 2).- Rechinar de dientes.
- 3).- Vómito del alimento ingerido.
- 4).- Disnea.
- 5).- Miosis.
- 6).- Nistagmus.
- 7).- Temblores musculares.
- 8).- Postración.
- 9).- Temperatura rectal de 39.2 grados centígrados.

Veinticuatro horas después se suspendió la administración del alimento - contaminado, ya que debido a la gravedad de los signos, se temió que los animales murieran de un momento a otro. Se sacrificó el animal más gravemente enfermo ob

servándose las siguientes lesiones :

- 1).- Piel normal .
- 2).- Tejido subcutáneo sin cambio aparente a la inspección .
- 3).- Musculatura cianótica .
- 4).- Ganglios linfáticos submandibulares y preescapulares de un color rojo obscuro, sin cambios apreciables en volumen . La cadena ganglionar mesentérica sin cambios aparentes a la inspección .
- 5).- Pericardio . Líquido sanguinolento dentro del saco pericárdico .
- 6).- Corazón con presencia de pequeñas áreas hemorrágicas, distribuidas en diversas regiones de la superficie externa de la víscera . Cámaras y válvulas sin cambios aparentes a la inspección . No se apreció ningún otro cambio en el órgano .
- 7).- Congestión aguda en el cien por ciento de la superficie pulmonar . No se apreció ningún otro cambio a la inspección .
- 8).- Estómago con mucosa normal a excepción de pequeñas áreas hemorrágicas distribuidas en diferentes zonas de ella . Se encontró poco alimento .
- 9).- Intestino delgado con serosa hiperémica de color rojo brillante . La mucosa se encontró con inflamación catarral aguda . Poca presencia de alimento .
- 10).- Intestino grueso también con presencia de hiperemia en la serosa, aunque en menor grado . Inflamación catarral de la mucosa .
- 11).- El hígado se mostró bastante dañado a la inspección, caracterizándose por friabilidad al grado que obligaba a una manipulación cuidadosa .

Mostró a la inspección un color "canela claro", correspondiendo esta coloración macroscópicamente a una degeneración grasa.

- 12).- Bazo sin cambios aparentes en tamaño y color. Se apreció la existencia de equimosis distribuidas en la superficie del órgano.
- 13).- Riñones congesticionados en corteza y en áreas perfectamente delimitadas y regulares en la región medular.

El consumo de alimento de estos animales durante las veinticuatro horas en que se les suministró, fué de cinco kilogramos en conjunto o sea un kilogramo por animal en promedio.

Cuarenta y ocho horas después de haberse suspendido el tratamiento, -- los animales empezaron a consumir nuevamente la cantidad normal de alimento no contaminado, o sea 1.5 kilogramos por animal y por día. Pero continuaron presentándose temblores musculares ligeros y piloerección en todos los animales. Dos de ellos tenían una conducta anormal, mostrándose indiferentes a la presencia de las personas y chocando con las paredes y el comedero. Estos animales en cambio, -- respondían exageradamente a los estímulos auditivos y olfateaban constantemente a su alrededor. Un examen de los ojos al octavo día de haberse suspendido el tratamiento, reveló pérdida completa de la visión. Se sacrificó uno de ellos observándose lo siguiente :

- 1).- Piloerección en toda la superficie corporal.
- 2).- Tejido subcutáneo sin cambios aparentes a la inspección.
- 3).- Musculatura sin cambios aparentes a la inspección.

- 4).- Ganglios linfáticos submandibulares, preescapulares y mesentéricos de color rojo brillante. No se apreció aumento de tamaño.
- 5).- Congestión aguda pulmonar en toda la superficie. Se observaron áreas de hepatización en los lóbulos apical y cardíaco de los órganos.
- 6).- Corazón sin cambios apreciables a la inspección.
- 7).- Estómago con mucosa ligeramente congestionada.
- 8).- Intestino delgado con hiperemia aguda de la serosa. Inflamación catarral aguda de la mucosa.
- 9).- Intestino grueso igualmente con hiperemia aguda en serosa e inflamación catarral aguda de la mucosa.
- 10).- Hígado ligeramente friable. Presencia de áreas focales distribuidas en la superficie hepática de color "canela oscuro", alternadas con áreas de color normal.
- 11).- Esplenomegalia presentando el órgano un color rojo brillante. Presencia de áreas infartadas en la superficie del órgano.
- 12).- Riñones congestionados en corteza y en áreas perfectamente delimitadas y regulares en la región medular.

A los quince días de haberse iniciado el experimento, los animales volvieron a la normalidad, recobrando éstos nuevamente la visión y desapareciendo también la piloerección.

Lote Dipterex.- Intoxicación con Dipterex (0,0 dimetil - (2,2,2 tricloro hidroxetil fosfonato). (450 miligramos por kilogramo de peso vivo).

Durante las primeras cuarenta y ocho horas después de haber consumido el alimento contaminado con Dipterex, no se observaron signos en los animales. -

Dos animales mostraron signos a las setenta y dos horas consistentes en :

- 1).- Ligera salivación.
- 2).- Tos esporádica.
- 3).- Disnea.
- 4).- Miosis.
- 5).- Diarrea no mostrando las heces cambios en color y olor.
- 6).- Temblores musculares constantes.
- 7).- Rigidez del tren posterior a la marcha.
- 8).- Debilidad.
- 9).- Incontinencia fecal y urinaria.
- 10).- Temperatura rectal de 39.5 grados centígrados.
- 11).- Revelación de un estado de angustia y dolor, manifestado por medio de chillidos frecuentes y una expresión facial de desconcierto.
- 12).- Postración característica conocida como de "esfinge".

A las noventa y seis horas (cuarto día), todo el lote empezó a manifestar los signos antes descritos.

A partir de las ciento veinte horas (quinto día), los animales dejaron de consumir el alimento contaminado. Sin embargo se les siguió suministrando el mismo tipo de alimento por tres días más, observándose durante este lapso que los animales se negaban a ingerirlo; no obstante demostraban tener apetito pues se - -

acercaban al comedero e intentaban comer, pero se retiraban de él inmediatamente, concretándose únicamente al consumo de agua.

Al inicio de la intoxicación, los animales presentaron diarrea; posteriormente ya no la hubo mostrando las heces una consistencia sólida con olor y color--sui generis, pero cubiertas de moco y sangre. También se observó estacionamiento en los signos ya descritos, destacándose la tristeza y postración de los animales y sobremanera, los temblores musculares que fueron más evidentes y constantes en este último grupo, persistiendo inclusive, hasta ocho días después en que se hubo suspendido la administración del alimento contaminado.

Al noveno día se sacrificaron dos animales que mostraron mayor gravedad de los signos, dando los siguientes resultados a la necropsia :

- 1).- Piel normal.
- 2).- Tejido subcutáneo sin cambios aparentes a la inspección.
- 3).- Musculatura sin cambios aparentes a la inspección.
- 4).- Ganglios linfáticos submandibulares, preescapulares y mesentéricos de color rojo oscuro. No se apreciaron cambios en el tamaño.
- 5).- Tráquea con presencia de exudado claro y acuoso a lo largo de su revestimiento interno.
- 6).- Congestión aguda en el cien por ciento de la superficie pulmonar. Aumento notable del diámetro de bronquiolos en todo el parénquima pulmonar.
- 7).- Pericardio.- Líquido sanguinolento dentro del saco pericárdico.
- 8).- Corazón sin cambios aparentes a la inspección.

- 9).- Mucosa estomacal sin cambios aparentes a la inspección.
- 10).- Intestino delgado con hiperemia e inflamación catarral en serosa y mucosa -
respectivamente .
- 11).- Intestino grueso con iguales cambios pero en menor grado.
- 12).- Hígado friable con presencia de áreas focales de color "canela oscuro".
- 13).- Ligera esplenomegalia y color rojizo del órgano a la inspección.
- 14).- Riñones congestionados en corteza y en áreas perfectamente delimitadas y re-
gulares en la región medular.

El consumo de alimento de las cero a las setenta y dos horas fué de 1.5-
kilogramos por animal y por día.

De las setenta y dos a las noventa y seis horas fué de un kilogramo por -
animal y por día .

De las ciento veinte horas en adelante no consumieron alimento.

Con el sacrificio de dos de los animales más gravemente enfermos el no-
veno día de haberse iniciado el experimento, se suspendió la administración del --
alimento contaminado, dándoseles en su lugar alimento comercial elaborado a base
de sorgo y soya, en la cantidad de 1.5 kilogramos por animal y por día. No obs-
tante lo anterior, se siguieron observando los animales diariamente con el fin de --
constatar el tiempo de recuperación, calculado en base a la desaparición de todo -
signo que indicara la existencia de algún grado de intoxicación, tal y como los --
temblores musculares así como la vuelta a la normalidad del apetito.

Se observó que la recuperación total del lote, se logró al décimo sexto-

día de haberse iniciado el experimento.

Lote Arasán.- Intoxicación con Arasán 75 (disulfuro de tetrametil tiuramio).

(7.5 partes por millón de alimento).

Los animales de este lote consumieron alimento contaminado durante -- diez días, sin observarse ningún cambio que revelará una posible intoxicación. El consumo de alimento durante esos diez días, fué de 1.5 kilogramos por animal y -- por día o sea la cantidad normal esperada.

Lote Testigo.

Durante diez días se les proporcionó alimento comercial a base de sorgo y soya, no manifestándose en ellos algún cambio en su conducta. Este grupo consumió la cantidad normal de alimento, o sea 1.5 kilogramos por animal y por día.

DISCUSION.

Las manifestaciones clínicas de los animales del Grupo Sevin, intoxicados con Sevin 80 (1 - naftil metilcarbamato), se caracterizaron por la rapidez de aparición así como por la espectacularidad de ellas, destacándose la salivación abundante, el vómito del alimento ingerido, los temblores y debilidad muscular y la postración de los animales. Estos rasgos coinciden con los mencionados por la bibliografía consultada, que señala la presencia del mismo tipo de signos que los producidos por los organofosforados, pero con la característica de ser de más pronta aparición y mayor dramatismo (12, 15).

Los autores (14, 15, 19) reportan que en estudios realizados en otras especies, sobre los efectos que producen estos tipos de compuestos orgánicos, han observado que las lesiones producidas no son características, pudiendo reducirse a congestión visceral o bien pueden no aparecer a la necropsia. La necropsia realizada al primer animal del Lote Sevin, reveló fundamentalmente congestión aguda de pulmones e intestinos. Un examen más minucioso de los pulmones no manifestó algún otro cambio aparente, no así el intestino delgado que fué encontrado con una congestión aguda en serosa y mucosa. Igualmente el intestino grueso fué encontrado con las mismas características pero en grado menor.

El estómago se observó sin cambios aparentes en la mucosa, debiéndose-

seguramente lo anterior a que el órgano eliminó rápidamente el tóxico hacía el intestino, en donde dejó sentir su efecto. La diferencia del grado de inflamación entre un intestino y otro, coincidió con el sitio de mayor concentración del irritante, siendo común que la inflamación sea más severa en el intestino delgado que en el grueso, a donde llega el tóxico parcialmente destruido o diluido (19).

Las explicaciones a los estados congestivos encontrados en diversas vísceras, pueden basarse en las propiedades vasodilatadoras que por el acúmulo de sangre, poseen ciertos pesticidas orgánicos, y lo que explica también la presencia en algunas ocasiones de cianosis en la musculatura (6, 9, 19).

El hígado se encontró con degeneración parenquimatosa, al grado que obligaba a su manipulación cuidadosa. Se apreció un cambio del color normal a uno "canela claro", lo que hizo pensar en la presencia de degeneración grasa presente en casos de intoxicaciones (19). No hubo cambios significativos en el tamaño y color del bazo, notándose únicamente la presencia de petequias en mínima cantidad distribuidas en la superficie del órgano, debidas posiblemente a las lesiones endoteliales producidas por los tóxicos (19). La misma explicación puede atribuirse al hallazgo de congestión, tanto en la región cortical como en la medular de los riñones; a la presencia de pequeñas áreas hemorrágicas en la superficie externa del corazón, así como a la observación de líquido sanguinolento en el saco pericárdico, factible de suceder por la acción irritante, degenerativa, producida por los pesticidas en las partes endoteliales de los vasos sanguíneos (6, 9, 14).

A las tres horas de haber comenzado a recibir el alimento contaminado,

los animales del Grupo Sevin manifestaron los signos clínicos ya mencionados; pero también entraron a un período de apatía y desinterés, demostrado por la negativa de seguir consumiendo el alimento contaminado y la manifestación de un estado de postración. Debido a la gravedad de los signos, el tratamiento hubo de suspenderse a las veinticuatro horas de iniciado.

Se observó que a las cuarenta y ocho horas de haberse suspendido, los animales volvieron a mostrar un apetito normal. Sin embargo también se empezó a manifestar en todos los animales del lote, piloerección y cierta dificultad en la visión. Al noveno día de haberse iniciado el experimento, dos de los animales -- demostraron pérdida completa de la visión además de la piloerección ya mencionada. Con la bibliografía consultada se obtuvo muy poca información al respecto; en ella se señala la posibilidad de pérdida de la visión en casos de intoxicaciones leves producidas por este tipo de compuestos, como consecuencia de la disfunción provocada en el sistema nervioso, lo que se puede traducir en constricción pupilar (7, 9, 12).

A los quince días de haberse iniciado el experimento, los animales volvieron a la normalidad, recobrando nuevamente la visión y desapareciendo también la piloerección. El tiempo de recuperación de los animales dependió de su capacidad para restituir el nivel normal de colinesterasa sanguínea, enzima vital en la conducción del impulso nervioso tanto a nivel autónomo como somático, así como también a la velocidad en la reversibilidad de la reacción tóxico - colinesterasa (9, 12).

El sacrificio de uno de los animales con piloerección y ceguera, reveló básicamente las mismas lesiones observadas en el primer animal; congestión generalizada de las vísceras; degeneración parenquimatosa leve del hígado, sin cambio en su color normal a excepción de pequeñas áreas focales de un color "canela oscuro". Se encontró notable esplenomegalia con presencia de zonas hemorrágicas, distribuidas en la superficie del órgano; la musculatura fué encontrada sin cambios apreciables a la inspección. Las lesiones mencionadas hacen pensar que el organismo se encontraba en la etapa de recuperación.

Los animales del Lote Dipterex, manifestaron fundamentalmente los mismos signos a los mostrados por los del Grupo Sevin; sin embargo hubo diferencias que distinguieron un lote del otro.

Fué tardía la aparición de los signos clínicos en el Grupo Dipterex, -- pues fueron necesarios tres días para que dos de los animales del lote, empezaran a revelar principios de intoxicación.

Los temblores musculares fueron más evidentes y constantes en este último grupo, persistiendo inclusive, hasta ocho días después en que se hubo suspendido la administración del alimento contaminado. Los animales manifestaron también cierto grado de rigidez en el tren posterior, lo que les obligaba a caminar de manera característica, signo no observado en el Lote Sevin, debido probablemente al corto período en que recibieron alimento contaminado. Los autores (4, 19) -- mencionan que la rigidez muscular en el caso de ciertas intoxicaciones, proviene --

básicamente de una irritación de las vísceras provocada por el tóxico en cuestión, señalando además que esta rigidez muscular se presenta como un reflejo víscero-somático, debido a las conexiones en la médula espinal, entre las vías aferentes viscerales y las motoneuronas.

En ningún momento los animales demostraron estar perdiendo la visión, ni se percibió algún grado de piloerección. La salivación se presentó en forma discreta, a diferencia a la mostrada por los del Grupo Sevin, que fué abundante y espectacular. Al inicio de la intoxicación los animales presentaron diarrea; posteriormente ya no la hubo mostrando las heces una consistencia sólida con olor y color sui generis, pero cubiertas de moco y sangre, efecto indudable de la gran irritación producida por el tóxico en el tracto intestinal. También hubo presencia de tos e incontinencia fecal y urinaria, signos no observados en el Lote Sevin. A la postración los animales acogieron una posición decúbito ventral característica, conocida como de "esfinge".

Los autores consultados (7, 12), sostienen que los compuestos pertenecientes al grupo de los organofosforados, son los elementos ideales para su utilización en el campo agrícola y pecuario, en virtud de que generalmente no dejan acciones residuales en los tejidos, ya que son degradados rápidamente por el organismo. Sin embargo también afirman que en casos de repetidas exposiciones, declina progresivamente el nivel de colinesterasa, pudiendo alcanzar niveles peligrosos, inclusive fatales.

Los resultados obtenidos en el lote Dipterex coinciden con las afirmaciou

nes hechas por los mencionados autores, pues fueron necesarias tres dosis altamente tóxicas, para que los animales empezaran a manifestar signos de intoxicación. - Fué notable la diferencia con lo ocurrido en los animales intoxicados con Sevin, - en los que la rápida declinación de la colinesterasa a niveles peligrosos, originó - una pronta ocurrencia de los signos.

Los animales del Lote Dipterox se negaron a consumir el alimento a partir del quinto día de iniciado el experimento; sin embargo demostraban tener apetito pues se acercaban al comedero e intentaban comer, pero se retiraban de él inmediatamente, concretándose únicamente al consumo de agua. Posiblemente el gran desarrollo del olfato de estos animales, les permitía percibir para esa época del experimento, el tipo de alimento que los estaba dañando por lo que se negaban a ingerirlo.

Recobraron rápidamente su apetito normal el día en que se dejó de proporcionarles alimento contaminado, y se les empezó a dar nuevamente alimento comercial a base de sorgo y soya.

Las necropsias de dos animales de este lote, revelaron la presencia de - lesiones semejantes a las encontradas en los del Lote Sevin. Hubo principalmente congestionamiento en pulmones, intestinos y riñones. El bazo presentó solamente ligero cambio en color y la presencia de petequias en pequeña cantidad, en la superficie. El hígado fué encontrado con degeneración parenquimatosa leve, sin -- cambio en el color a excepción de pequeñas áreas focales casi imperceptibles, de color "canela obscuro". La musculatura no presentó cambios aparentes a la inspec

ción. Sin embargo existieron lesiones no observadas en los animales del Lote Sevin; bronquiectasia a través de todo el parénquima pulmonar y la presencia de exudado mucoso, claro y en regular cantidad en la superficie interna de tráquea y bronquios; exudado que produjo en vida los accesos de tos en los animales, y la dilatación de bronquios y bronquiolos como consecuencia de la presión ejercida por el aire atrapado, por la acumulación del mismo exudado. (18)

Los animales del Lote Arasán recibieron durante diez días, el pesticida Arasán 75 (disulfuro de tetrametil tiuramio), no observándose algún indicio que revelara intoxicación.

Durante esos diez días los animales consumieron el nivel normal de alimento, o sea 1.5 kilogramos por animal y por día.

El Arasán 75 es un compuesto organoazufrado, ampliamente utilizado en la agricultura porque es menos dañino para las semillas, y menos peligroso para las personas que lo usan, aunque sea menos efectivo. Todavía no existe acuerdo sobre la forma en que actúan los organoazufrados, aunque pruebas recientes sugieren que actúan como aceptadores de hidrógeno, y así interfieren con las reacciones de hidrogenación y deshidrogenación a nivel celular (20). Debido a que en cerdos no existen estudios semejantes, en el presente experimento se utilizaron dosis tóxicas, basadas en resultados obtenidos en las aves y mencionadas por Biester y Schwarze. Los citados autores señalan que niveles de Arasán 75, a razón de 7.5 partes por millón en la ración, produce severas reacciones tóxicas, tales como disminución en el grosor de la cáscara de los huevos y la consistencia de albúmen.

Estudios recientes realizados para medir el efecto que produce este compuesto en el conejo y la rata, señalan como signos clínicos característicos, anorexia, pérdida de peso, diarrea, constipación, parálisis progresiva, pérdida de la función muscular. También reportan la presencia de eritema en la piel (1, 3).

La dosis empleada de 7.5 partes por millón, tóxica para las aves, reveló no ser el nivel mínimo de toxicidad para los cerdos, contrastando con los signos tan severos presentados en los Lotes Sevin y Dipterex, los cuales recibieron dosis letales 50 por ciento para la rata, de compuestos de los grupos carbamatos y organofosforados respectivamente. Esto podría explicarse en base a la susceptibilidad de la especie porcina a los diferentes compuestos, sugiriéndose al mismo tiempo más investigación al respecto, ya que por los resultados de este trabajo, se podría pensar que éste es muy susceptible a los carbamatos y organofosforados, y más resistente a los organoazufrados.

Los animales del Lote Testigo que actuaron como tal, recibieron durante diez días alimento comercial a base de sorgo y soya, no manifestándose en ellos algún cambio en su conducta.

Este grupo consumió la cantidad normal de alimento, o sea 1.5 kilogramos por animal y por día.

CONCLUSION.

- 1).- La dosis letal 50% de Sevin para la rata (700 miligramos por kilogramo de peso vivo), resultó ser tóxica también para los cerdos utilizados en el presente experimento.
- 2).- La acción de este producto sobre los cerdos, se caracterizó por la espectacularidad y la rapidez de aparición de los signos, los cuales consistieron: - - abundante salivación, rechinar de dientes, vómito, disnea, miosis, nistagmus, temblores musculares y postración.
- 3).- La necropsia practicada a los dos animales intoxicados con Sevin, reveló -- fundamentalmente congestiónamiento de los órganos, tanto a nivel torácico-- como abdominal.
- 4).- El Sevin se caracterizó por dejar secuelas aunque reversibles, manifestadas-- por piloerección en todos los animales, además de una pérdida progresiva de la visión en dos de ellos, los cuales quedaron ciegos al octavo día de haber-- se suspendido el tratamiento.
- 5).- A los quince días de haberse suspendido el tratamiento, los animales intoxi-- cados con Sevin volvieron a la normalidad.
- 6).- La dosis letal 50% de Dipterex para la rata (450 miligramos por kilogramo -

de peso vivo), resultó ser tóxico también para los animales de este grupo.

7).- El organofosforado Dipterex reveló tener una acción similar a la del carbamato Sevin, tanto en signos como lesiones. Sin embargo manifestó algunas diferencias; los temblores musculares fueron más evidentes, hubo presencia de tos, diarrea e incontinencia fecal y urinaria.

Los signos fueron de aparición más tardía.

8).- El Dipterex no dejó secuelas de ninguna especie. Los animales volvieron a la normalidad al octavo día de haberse suspendido el tratamiento.

9).- Dosis tóxicas de Arasán para las aves (7.5 partes por millón de alimento), - resultó no serlo para los cerdos del presente experimento, los cuales no manifestaron algún signo que revelara una posible intoxicación, durante el tiempo en que estuvieron recibiendo dicho pesticida.

BIBLIOGRAFIA.

- 1).- Davis, E.F., Tunia, B.L. y Lee, L.C.
"Handbook of Toxicology". Volume V; Fungicidas.
The National Academy of Sciences, The National Research Council.
W.B. Saunders Company, Philadelphia. Páginas 69 - 70. (1959).
- 2).- De Ong, E.R.
"Chemistry and Uses of Pesticides".
Reinhold Publishing Corporation. Página 242. (1956).
- 3).- Departamento de Agricultura de Los Estados Unidos de A.
"Enfermedades de las Plantas".
Editorial Herrero, México. Página 154. (1963).
- 4).- Dukes, H.H.
"Fisiología de los Animales Domésticos". Tercera Edición.
Aguilar S.A. de Ediciones, México. Páginas 756 - 768. (1967).
- 5).- Dunne, Howard.
"Diseases of Swine". Segunda Edición.
The Iowa State University Press. Página 645. (1967).
- 6).- Gaafar, S.M. y Turk, R.D.
The Toxicity of Malathion in Chickens. Am. J. Vet. Res.
18: 180 - 182. (1957).
- 7).- Gunther, F. A.
"Insecticidas Modernos y La Producción Mundial de Alimentos".
Editorial Continental, México. (1962).
- 8).- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. S.A.G.
"Guía de Recomendaciones para el Control de Plagas Agrícolas en México".
Folleto de Divulgación Número 50. (Febrero de 1973).

- 9).- Metcalf, L. R.
"Organic Insecticides".
Interscience Publishers Inc. N.Y. Páginas 305 - 308. (1965).
- 10).- Ministerio de Agricultura.
"Acumulación de Pesticidas en el Suelo".
Madrid, España. (1973).
- 11).- Murphy, Sheldon D.
Response of adaptive rat liver enzymes to acute poisoning by Organophosphorus
the Insecticides. J. Tox. App. Pharm.
8 : 266 - 276. (1966).
- 12).- Negherbon, W. O.
"Handbook of Toxicology". Volume III; Insecticides.
The National Academy of Sciences, The National Research Council.
W.B. Saunders Company, Philadelphia. Páginas 536 - 569. (1959).
- 13).- Oliver, W. T. y Funell, B. A.
Correlation of the effects of Parathion on erythrocyte colinesterase with symp
tomatology. Am. J. Vet. Res.
22 : 80 - 83. (1961).
- 14).- Peckham, M.V., "Venenos y Toxinas" en :
Biester y Schwarte.
UTEHA, México. Páginas 973 - 974. (1964).
- 15).- Radeleff, R.D.D.
"Observations on the Toxicity of Pesticides to Livestock".
IV Congreso Panamericano de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
Primera Sesión. México (1962).
- 16).- Radeleff, R.D.D.
"Veterinary Toxicology".
Ed. Lea and Febiger, Philadelphia. Páginas 174 - 175. (1964).
- 17).- Ruud, Robert L.
"Pesticides and the Living Landscape". Tercera Edición.
The University of Wisconsin Press. (1970).

- 18).- Runells, A. R.
"Principios de Patología Veterinaria".
Editorial Continental, México. Páginas 480 - 481. (1968).
- 19).- Smith, W. A.
"Patología Veterinaria". Segunda Edición.
UTEHA, México. Páginas 486 - 495. (1962).
- 20).- Stakman, E. C.
"Principios de Patología Vegetal".
EUDEBA, Buenos Aires. Páginas 486 - 495. (1968).
- 21).- Street, J. C. y Blau, A. D.
Insecticide interactions affecting residue accumulation in animal tissues.
9: 497 - 503. (1966).