



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

EVALUACION DE LA EFECTIVIDAD GARRAPATICIDA Y FARMACOCINETICA DEL LINDANO EN OVINOS

Tesis presentada ante la División de Estudios Profesionales de
la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la
Universidad Nacional Autónoma de México

Para la obtención del Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P o r

RAFAEL SOTO PINEDA



Asesor: M. V Z. LUIS OCAMPO CAMBEROS

México, D. F.

Diciembre 1984



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.

C O N T E N I D O

	<u>PÁGINA</u>
RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
MATERIAL Y METODOS.....	41
RESULTADOS.....	45
DISCUSION.....	51
LITERATURA CITADA.....	56

R E S U M E N

EFFECTUAMOS ESTE TRABAJO CON LA FINALIDAD DE EVALUAR EL COMPORTAMIENTO FARMACOCINÉTICO DEL LINDANO EN LA GRASA DE OVINOS Y LA EFICACIA COMO GARRAPATICIDA.

SE UTILIZARON 24 BORREGOS DE LA RAZA TABASCO, QUE SE DIVIDIERON EN CUATRO LOTES DE 6 ANIMALES CADA UNO, A LOS CUALES SE LES APLICÓ UN TRATAMIENTO DE BAÑOS POR ASPERSIÓN A UNA CONCENTRACIÓN DE 0,025% DE LINDANO, A INTERVALOS DE 7 DÍAS, DE TAL MANERA, QUE EL LOTE A RECIBIERA 4 BAÑOS, EL LOTE B 3 BAÑOS, EL LOTE C 2 BAÑOS Y EL LOTE D SÓLAMENTE UN BAÑO.

LAS MUESTRAS DE GRASA DEL TEJIDO SUBCUTÁNEO SE TOMARON A LAS 24 HS, 7, 14 Y 21 DÍAS DESPUÉS DEL ÚLTIMO BAÑO.

LOS RESULTADOS INDICAN QUE EL NÚMERO DE TRATAMIENTOS NO INFLUYEN EN LA CANTIDAD DE RESIDUOS ACUMULADOS Y QUE A LOS 14 DÍAS APROXIMADAMENTE LA CURVA DE LOS NIVELES DE RESIDUOS SE PARALIZA A LA ABSCISA.

EL NIVEL MÁXIMO ENCONTRADO FUE DE 0,6267 PPM EN EL LOTE B, A LAS 24 HS, DESPUÉS DEL ÚLTIMO BAÑO.

PARA LA EVALUACIÓN DEL LINDANO COMO IXODICIDA SE UTILIZARON DOS FASES EVOLUTIVAS DE GARRAPATAS BOOPHILUS MICROPLUS Y -- HEMBRAS REPLETAS RECIEN DESPRENDIDAS DEL HOSPEDERO.

EN LAS PRUEBAS IN VITRO EL LINDANO MOSTRÓ SER UN BUEN IXODICI
DA YA QUE LA INHIBICIÓN DE LA OVIPOSICIÓN Y LA INHIBICIÓN DEL
POTENCIAL REPRODUCTIVO FUE BASTANTE BUENA Y EN EL ESTUDIO - -
REALIZADO POR EL MÉTODO "PROBIT" LA CONCENTRACIÓN RECOMENDA-
DA SOBREPASA LOS PARÁMETROS CIO_{99} , $CIPR_{99}$, LO QUE INDICA QUE
TIENE UN BUEN MARGEN DE SEGURIDAD.

EVALUACION DE LA EFECTIVIDAD GARRAPATICIDA
Y FARMACOCINETICA DEL LINDANO EN OVINOS

I. INTRODUCCION

RESULTA QUIZÁ IMPERATIVO EL PUNTUALIZAR QUE UNA DE LAS PRINCIPALES PRIORIDADES DE LA NACIÓN ES LA DE INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN DE PROTEÍNAS DE ORIGEN ANIMAL. MÉXICO ES UNO DE LOS PAÍSES CON ÍNDICE DE CRECIMIENTO MÁS ALTO DEL MUNDO, AÚN MAYOR QUE PAÍSES CONSIDERADOS COMO PROBLEMAS, VGR., LA INDIA, CHINA, ETC. ESTA SITUACIÓN, AUNADA A LA DEFICIENTE PRODUCCIÓN DE PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL PARA LA POBLACIÓN YA EXISTENTE HACE NECESARIO UN ESFUERZO SIN PRECEDENTES A TODOS LOS NIVELES PARA PODER SATISFACER LAS DEMANDAS ALIMENTICIAS QUE DÍA A DÍA SON MAYORES. (102)

SE CALCULA QUE LA CIUDAD DE MÉXICO TENDRÁ UNA POBLACIÓN DE 32 MILLONES PARA EL AÑO 2 000 (SEGÚN EL BANCO MUNDIAL), ESTA SITUACIÓN GENERA UNA SERIE DE PROBLEMAS QUE DERIVAN EN UNA FRANCA COMPETENCIA CON LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS YA QUE EL USO DE LA TIERRA SE VERÁ AFECTADO REQUIRIÉNDOSE PARA UTILIZAR LA EN MÁS HABITACIONES, ABRIR MÁS INDUSTRIAS; POR LO TANTO, QUEDARÁN MENOS ÁREAS PARA EL GANADO.

ASIMISMO, UN ALTO PORCENTAJE DE AUMENTO POBLACIONAL AFECTA LA ESTRUCTURA PIRAMIDAL DE ÉSTA, YA QUE LA PROPORCIÓN ENTRE TRABAJADORES Y DEPENDENTES ES GRANDE, EL 50% DE LA POBLACIÓN

EQUIVALE A PERSONAS DEMASIADO JÓVENES O MUY VIEJAS, QUE DISMINUYEN LA PRODUCCIÓN. (*)

DEL 25 AL 30% DE LA POBLACIÓN DEL TERCER MUNDO TIENE PROBLEMAS DE HAMBRE Y MALA NUTRICIÓN, DEBIDO ESPECIALMENTE A DEFICIENCIAS DE PROTEÍNAS (DE ORIGEN ANIMAL) POR LA MALA Y ESCASA PRODUCCIÓN. (*)

ASÍ TENEMOS, QUE LA PRODUCCIÓN DE RUMIANTES CRECE AL RITMO DE 2.7% ANUAL, MIENTRAS QUE LA DEMANDA PARA ESTOS PRODUCTOS ES DEL ORDEN DEL 5% ANUAL (*) .

EL CONSUMO DE PROTEÍNAS POR PERSONA EN AMÉRICA LATINA ES DE 35 G/DÍA, MIENTRAS QUE EN E.U.A. ES DE 95 G/DÍA. EXISTE TAMBIÉN UNA MARCADA DIFERENCIA EN LAS FUENTES DE CALORÍAS QUE RECIBE UNA PERSONA: (*)

	PAISES EN DESARROLLO	PAISES DESARRO- LLADOS
HIDATOS DE CARBONO	76%	48%
PROTEÍNAS	9%	34%

(*) CITADO POR EL DR. JILLELA; MANUAL DE TRANSFERENCIA DE EMBRIONES; UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHAPINGO.

PARA EVITAR PROBLEMAS DE MALA NUTRICIÓN ES NECESARIO INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS, ESPECIALMENTE CARNE, LECHE Y HUEVO. (*)

ESTA EXPOSICIÓN INICIAL DE LA PROBLEMÁTICA, CADA VÉZ MÁS URGENTE Y CERCANA, DE LA ALIMENTACIÓN MUNDIAL, TIENE POR OBJETO EL RECORDAR, UNA VEZ MÁS QUE HEMOS DE APROVECHAR TODAS LAS POSIBILIDADES IMAGINABLES DE LOS SECTORES MÁS DIVERSOS DE LA PRODUCCIÓN ANIMAL A FIN DE CONTRIBUIR A SATISFACER LA DEMANDA PROGRESIVA DE PROTEÍNAS ANIMALES.

EN EFECTO, SE TRATA NO SOLAMENTE DE DESCUBRIR Y HABILITAR NUEVAS EXISTENCIAS; POR EJEMPLO, MEDIANTE EL CULTIVO DE BACTERIAS, LEVADURAS, Y ALGAS, SINO TAMBIÉN DE AUMENTAR CUANTO MÁS LA PRODUCTIVIDAD DE LA ASISTENCIA INTERNACIONAL PARA MOVILIZAR, SOBRE TODO, LOS POTENCIALES LOCALIZADOS EN LOS PAÍSES EN VÍAS DE DESARROLLO. ASIMISMO SE PUEDEN ESPERAR MEJORAS CONSIDERABLES DE LA PRODUCCIÓN MEDIANTE MEDIDAS ENCAMINADAS A AUMENTAR LA DESCENDENCIA POR ANIMAL, DESARROLLAR UNA SINCRONIZACIÓN EFICAZ DEL CELO, PERFECCIONAR LA TÉCNICA DEL TRASPLANTE DE EMBRIONES, INCREMENTAR LA UTILIZACIÓN DEL ALIMENTO EN LOS RUMIANTES, APROVECHAR EN MAYOR GRADO COMPUESTOS DE NITRÓGENO

(*) CITADO POR EL DR. JILLELA; MANUAL DE TRANSFERENCIA DE EMBRIONES; UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHAPINGO.

EXENTOS DE PROTEÍNAS Y OTRAS MEDIDAS ANÁLOGAS (74). SIN EMBARGO, ADEMÁS DE ESTAS ACTIVIDADES CON VISTAS A ALCANZAR EN CUALQUIER SENTIDO UN GRADO ÓPTIMO DE APROVECHAMIENTO Y EFICACIA, NO HA DE DESCUIDARSE LA PROGRESIVA IMPORTANCIA DE LA PARASITOLOGÍA, ES DECIR, LA APLICACIÓN DE LOS ÚLTIMOS PROGRESOS CIENTÍFICOS EN LA LUCHA ANTIPARASITARIA LA CUAL HA DE CONVERTIRSE, SISTEMÁTICAMENTE EN PRÁCTICA GENERAL.

EN EFECTO, DE LA MISMA MANERA QUE SE CONSIDERA HOY DÍA, DE RIGOR COMBATIR CON PROGRAMAS PROFILÁCTICOS LAS ENFERMEDADES MICROBIOLÓGICAS, DE LOS ANIMALES ÚTILES, LA LUCHA ANTIHELMÍNTICA REALIZADA METÓDICAMENTE HABRÁ DE CONSTITUIR EN UN FUTURO -- PRÓXIMO UNA PARTE INTEGRANTE DE TODO PROGRAMA DE PRODUCCIÓN -- ANIMAL ECONÓMICAMENTE PLANIFICADO.

TODO AUMENTO DE LA DENSIDAD DE OCUPACIÓN EN UNA COLECTIVIDAD DE ANIMALES LLEVA CONSIGO UN AUMENTO DEL NÚMERO DE PORTADORES DE PARÁSITOS, LO QUE SUPONE A SU VEZ, UNA INFESTACIÓN -- MAYOR CON HUEVECILLOS Y LARVAS DE LOS PASTOS, ESTABLOS Y SENDAS DE TRÁNSITO (92).

LAS PÉRDIDAS CAUSADAS POR LOS PARÁSITOS SE DEBEN A UNA SERIE DE PROCESOS ENLAZADOS. POR ELLO, AL DETERMINAR LOS PERJUICIOS, SE DEBEN DISTINGUIR LOS DIRECTOS Y LOS INDIRECTOS. COMO PÉRDIDAS DIRECTAS FIGURAN LOS CASOS DE ENFERMEDAD AGUDA Y -- MUERTE, MATANZA PRECOZ Y, POR TANTO, ABREVIACIÓN DEL PERÍODO DE UTILIDAD ASÍ COMO DECOMISOS EN LA INSPECCIÓN DE CARNES, DE

PARCIALES A TOTALES Y DE CIERTOS ÓRGANOS. AHORA BIEN, ESTOS DAÑOS LOS SUPERA, CON MUCHO, LAS PÉRDIDAS INDIRECTAS, DEBIDAS A LA MERMA DEL POTENCIAL, DEL RENDIMIENTO DE LOS ANIMALES ÚTILES POR LOS PARÁSITOS. (92).

EN ESTE CONTEXTO, SE PODRÍA AFIRMAR QUE EL PARASITISMO DE LAS GARRAPATAS EN EL GANADO PRODUCE TRES TIPOS DE DAÑOS; DIRECTOS, TALES COMO LESIONES LOCALES Y PÉRDIDAS DE SANGRE; DAÑOS POR TOXINAS INYECTADAS POR EL PARÁSITO; Y TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES (9)

LAS PÉRDIDAS ECONÓMICAS ANUALES CAUSADAS POR LAS GARRAPATAS SE ÉSTIMAN EN VARIOS MILES DE MILLONES DE PESOS, CORRESPONDIENDO APROXIMADAMENTE LA MITAD A PÉRDIDAS EN LA PRODUCCIÓN Y MUERTES, EN LAS CUALES DESEMPEÑAN UNA PARTE IMPORTANTE LAS ENFERMEDADES TRASMITIDAS POR GARRAPATAS, ASÍ COMO, LOS DAÑOS CAUSADOS A LAS PIELES, COSTO DE LOS IXODICIDAS UTILIZADOS Y MANO DE OBRA. (*)

EN ESTAS PÉRDIDAS NO SE TIENEN EN CUENTA LA DEPRECIACIÓN DE VARIOS ELEMENTOS, TALES COMO BAÑOS DE INMERSIÓN, EQUIPO DE ASPERSIÓN NI LOS GASTOS QUE SE EROGAN POR CONCEPTO DE INVESTIGACIÓN Y DE APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE COMBATE. (5, 86).

(*) GONZÁLEZ O.A.; COMUNICACIÓN PERSONAL, 1976.

LOS DAÑOS APRECIABLES POR PÉRDIDA DE SANGRE PUEDEN SER IMPORTANTES CUANDO LA CANTIDAD DE GARRAPATAS O PARÁSITOS SON ELEVADOS: ESTO OCURRE SOBRE TODO CON LAS ESPECIES DE BOOPHILUS; UNA SOLA HEMBRA ADULTA ES CAPAZ DE CONSUMIR DE 0,5-2 ML. DE SANGRE, Y DADO QUE CADA HUÉSPED PUEDE ESTAR PARASITADO POR VARIOS CENTENARES DE GARRAPATAS SUFRIRÁ UNA PÉRDIDA DIARIA EN SANGRE DE VARIOS CENTENARES DE MILILITROS, RESULTANDO MÁS DIFÍCIL DETERMINAR EL EFECTO DE CONTÍNUA ACTIVIDAD DE UNOS CUANTOS CIENTOS DE GARRAPATAS, QUE ES EL GRADO COMÚN DE INFESTACIÓN DE LOS BOVINOS, EN MUCHAS PARTES DEL MUNDO. (5,86)

CUANDO SE ADMINISTRAN EN SUFICIENTE CANTIDAD BUENOS PIENSOS, SE REGISTRARÁ UNA PRODUCCIÓN DE SANGRE QUE COMPENSA LAS PÉRDIDAS DE ÉSTA, PERO A EXPENSAS DE LOS RECURSOS PRODUCTIVOS DEL ANIMAL (99).

EN LAS DEFICIENTES CONDICIONES DE ALIMENTACIÓN QUE SUELEN IR ASOCIADAS CON LAS INFESTACIONES DE GARRAPATAS, NO ES POSIBLE UNA COMPENSACIÓN ADECUADA Y POR CONSIGUIENTE, SE PRODUCE EL DEBILITAMIENTO Y MALA CONDICIÓN DEL ANIMAL. EXISTE OTRO TIPO DE DAÑOS MENOS TANGIBLES QUE OBEDECEN A LA IRRITACIÓN LOCAL. EL PUNTO DE LA PICADURA, LA PÉRDIDA DE SANGRE Y LAS INFECCIONES SECUNDARIAS POR BACTERIAS O POR LARVAS DE DÍPTEROS QUE SIGUEN A LAS PICADURAS DE GARRAPATAS. (99)

ES DIFÍCIL EL EVALUAR LA IMPORTANCIA DE ESTE CONJUNTO DE CIRCUNSTANCIAS. ES NOTABLE LA LISURA DEL PELAJE Y EL MEJOR - -

ESTADO DE LOS BOVINOS BAÑADOS EN COMPARACIÓN CON LOS NO BAÑADOS EN EL MISMO TIPO DE POTREROS INFESTADOS DE GARRAPATAS, PERO LA ELIMINACIÓN O LA REDUCCIÓN DE LAS MISMAS MEDIANTE -- LOS BAÑOS REDUCE TAMBIÉN LA CANTIDAD DE OTROS ECTOPARÁSITOS, POR LO CUAL, LOS DATOS REFLEJAN AUMENTO DE PESOS O DE RENDIMIENTO LECHERO. COMO CONSECUENCIA DE LOS BAÑOS, SE PODRÍA CONducIR A UNA SOBRESTIMACIÓN DE LOS DAÑOS CAUSADOS POR LA IRRITACIÓN DE LAS GARRAPATAS, SIN EMBARGO, ES CIERTO QUE --- ESTA IRRITACIÓN CONSTITUYE UNA IMPORTANTE CAUSA DE PÉRDIDAS PARA LA GANADERÍA (99).

APARTE DE LOS TRASTORNOS QUE ESTOS DAÑOS MECÁNICOS CAUSAN SO BRE LA SALUD DE LOS ANIMALES, REVISTEN TAMBIÉN GRAN IMPORTAN CIA LOS DAÑOS QUE SUFREN LOS CUERPOS POR LAS PICADURAS DEL - PARÁSITO. LA AMPLITUD DE ESTOS DAÑOS SE HAN PUESTO DE RELIE VE EN VARIAS PARTES DEL MUNDO (99).

ADemás DE LO ANTERIOR, LAS GARRAPATAS TRANSMITEN UNA AMPLIA - VARIEDAD DE ENFERMEDADES: BACTERIANAS, VIRALES, RICKETSIALES Y POR PROTOZOARIOS. ALGUNAS ENFERMEDADES COMO LAS CAUSADAS POR BEBESIA Y ANAPLASMA, SON DE AMPLIA DISTRIBUCIÓN MUNDIAL, OTRAS SON MÁS LIMITADAS Y ESTO OBEDECE EN PARTE A LA DISTRIBUCIÓN DE LA GARRAPATA VECTORA. (5,7,52,86).

LA REDUCCIÓN O ERRADICACIÓN DE LAS GARRAPATAS Y DE LAS ENFER MEDADES QUE TRANSMITEN, EXIGEN UN CONOCIMIENTO LO MAS COMPLE TO POSIBLE DE LA BIOLOGÍA, EL COMPORTAMIENTO Y LA ECOLOGÍA -

DE LAS GARRAPATAS, DEL ORGANISMO PATÓGENO Y DEL HOSPEDE- - -
RO (*).

EXISTEN APROXIMADAMENTE CUATROCIENTAS ESPECIES CONOCIDAS DE -
GARRAPATAS EN EL MUNDO, ALREDEDOR DE TREINTA Y CINCO DE ÉSTAS
PUEDEN ENCONTRARSE EN MÉXICO, DE LAS CUALES, TAL VEZ SÓLO - -
DIEZ SON DE INTERÉS VETERINARIO. (**)

BOOPHILUS MICROPLUS

SE ALIMENTA LENTAMENTE TOMANDO VARIOS DÍAS PARA NUTRIRSE - -
APROXIMADAMENTE A UN TERCIO DE SU CAPACIDAD Y EN UN PAR DE -
HORAS COMPLETA SU NUTRICIÓN Y SE DESPRENDE DEL HUÉSPED, POR
LO TANTO, REDUCE LAS POSIBILIDADES DE SER APLASTADA POR EL -
HUÉSPED O ATACADA POR PAJÁROS Y OTROS ANIMALES. (8)

LAS GARRAPATAS SON PARÁSITOS TEMPORALES OBLIGADOS Y LA SAN--
GRE ES EL ALIMENTO INDISPENSABLE PARA SU DESARROLLO.

EL CONTENIDO BIOQUÍMICO DE LA SANGRE DE LOS VERTEBRADOS, - -
CONSTITUYE EL PRINCIPAL APORTE DE NUTRIENTES PARA LAS GARRA-
PATAS HEMATÓFAGAS (IXODIDAE). SIENDO LAS PRINCIPALES LA HE-
MOGLOBINA, EL SUERO PROTEICO, ALBÚMINA, COLESTEROL, AZUCAR -

(*) GONZÁLEZ, O.A.- COMUNICACIÓN PERSONAL, 1976.

(**) CAMINO, L.M.- COMUNICACIÓN PERSONAL, 1975.

Y ALGUNAS VITAMINAS CUYA ACTIVIDAD ES DETERMINANTE EN EL DESARROLLO DE LAS GARRAPATAS A TRAVÉS DE SU CICLO VITAL. DE ESTA FORMA, LA SANGRE DE LOS VERTEBRADOS CONSTITUYE UNA DIETA RICA Y CONCENTRADA PARA LA ALIMENTACIÓN DE LAS GARRAPATAS YA QUE CONTIENE APROXIMADAMENTE DEL 75 AL 85% DE AGUA; 14-16% DE HEMOGLOBINA; 6.5-8% DE PROTEÍNAS PLASMÁTICAS Y DE 0.7 A 0.8% DE MINERALES Y VITAMINAS (8).

DE ESTE CONTENIDO, EL ELEMENTO BÁSICO LO CONSTITUYEN LAS PROTEÍNAS Y GRASAS, POR LO QUE LA DIGESTIÓN SE ESPECIALIZA EN UNA COMPLETA ASIMILACIÓN DE LAS PROTEÍNAS, DE LOS GLÓBULOS ROJOS Y LA HEMOGLOBINA, YA QUE LA FRACCIÓN HEME DE ESTE ELEMENTO, ES DETERMINANTE EN EL DESARROLLO DE LAS GARRAPATAS, LAS ETAPAS LARVARIAS Y NINFAL SE ALIMENTAN DE LINFA Y LA INGESTIÓN DE LA SANGRE COMPLETA SE EFECTÚA EN EL ESTADO ADULTO EN DONDE ADEMÁS DE SANGRE, LA GARRAPATA INGIERE RESIDUOS DE LAS CÉLULAS DESTRUIDAS Y EXUDADO DEL FOCO INFLAMATORIO (8).

EL CONTENIDO DE MICROELEMENTOS DE LA SANGRE DE DIVERSOS HOSPEDEROS, ACTÚA RELEVANTEMENTE EN LA ESPECIFICIDAD DE ALGUNOS GÉNEROS DE GARRAPATAS MÁS DESARROLLADAS QUE OTROS QUE POR SER MÁS RUDIMENTARIOS TIENEN LA CAPACIDAD DE PARASITAR A DIFERENTES HOSPEDEROS (8).

ENTRE ESTOS ELEMENTOS, ENCONTRAMOS A LA TIAMINA CUYA CARENCIA OCASIONA RETRAZO EN EL DESARROLLO DE LA GARRAPATA Y EN ESPECIAL DE SU APARATO REPRODUCTOR, LA ALIMENTACIÓN DE LA GARRAPATA

TA DIFIERE GRANDEMENTE DE LA DE LOS DEMÁS ARTRÓPODOS HEMATÓFAGOS DEBIDO A SU LARGO PERÍODO DE ALIMENTACIÓN (8).

LA DIGESTIÓN EN LOS IXÓDIDOS SE LLEVA A CABO EN TRES FASES, LA PRIMERA QUE ESTÁ ASOCIADA CON LA AGLUTINACIÓN Y HEMÓLISIS Y QUE DURA DE DOS A QUINCE DÍAS, LA SEGUNDA QUE COMIENZA AL FINALIZAR LA HEMÓLISIS Y QUE DURA DE VARIAS HORAS HASTA VARIOS DÍAS, SE RELACIONA CON LA DIGESTIÓN DEL CONTENIDO DE PROTEÍNAS Y GRASAS (8).

LA DIGESTIÓN DE LA HEMOGLOBINA ES INTRACELULAR Y LA HEMÓLISIS DE LA SANGRE COMPLETA SE LLEVA A CABO EN EL LÚMEN DEL INTESTINO (8).

LA TERCERA QUE ES EL CONSUMO RÁPIDO O RESTRINGIDO DE LA SANGRE SEMIDIGERIDA ACUMULADA EN EL INTESTINO SEGÚN EL TIPO DE GARRAPATA. LA EXCRECIÓN DE LOS DESECHOS ESTÁ FORMADA PRINCIPALMENTE DE AGUA Y SALES MINERALES, LA PRIMERA ELIMINADA POR GLÁNDULAS Y ÓRGANOS COXALES Y LA SEGUNDA POR EL APARATO EXCRETOR (8).

BALASHOV (8) CREE QUE LA DURACIÓN DEL CICLO DE DESARROLLO ES UNA ADAPTACIÓN A UN AMBIENTE CON DISTINTAS ALTERACIONES DE ESTACIONES Y A LA PRESENCIA DE HOSPEDEROS, ESTRECHAMENTE RELACIONADOS ECOLÓGICAMENTE (8).

COMO UNA SOLUCIÓN A DETERMINADOS PROBLEMAS SANITARIOS DE LA

GANADERÍA, SE ESTÁ INCREMENTANDO EL USO DE PLAGUICIDAS EN EL ÁREA DE LA MEDICINA VETERINARIA Y SI BIEN, ESTOS PRODUCTOS - CONSTITUYEN UN VALIOSO RECURSO, PARA LA LUCHA CONTRA LAS - - PLAGAS, TAMBIÉN DESAFORTUNADAMENTE, CONSTITUYEN UNA SERIA -- AMENAZA PARA LA SALUD PÚBLICA, LA SALUD ANIMAL Y EL MEDIO -- AMBIENTE, CUANDO SON EMPLEADOS EN FORMA INDISCRIMINADA SIN - CONTROL NI ORIENTACIÓN ADECUADA (60, 63, 76).

CONTROL Y ERRADICACION

CONTROL NATURAL.- EL TREMENDO POTENCIAL REPRODUCTOR DE LAS -- GARRAPATAS ESTÁ LIMITADO POR FACTORES CLIMÁTICOS, PREDADORES Y PARÁSITOS. EN AUSENCIA DE ESTOS FACTORES LA POBLACIÓN PUE DE AUMENTAR EN GRAN NÚMERO Y EVIDENCIARSE EN DETERMINADA ESTACION (86).

LA MAYORÍA DE LOS FACTORES CLIMÁTICOS ESTÁN RELACIONADOS CON LA TEMPERATURA Y LA HUMEDAD. EL FRÍO, POR PERÍODOS PROLONGADOS, INACTIVA A MUCHAS ESPECIES Y LAS HACE VÍCTIMAS DE PREDADORES. EXCESIVO CALOR, DESHIDRATACIÓN O MUCHA LLUVIA TIENEN FACTORES ADVERSOS SOBRE ALGUNAS ESPECIES (86).

AVES SALVAJES (GARZAS) AVES DOMÉSTICAS, RATAS, RATONES, HORMIGAS Y CHINCHES JUEGAN EN PARTE UN CONTROL NATURAL DE LAS - GARRAPATAS (86).

EL GANADO CEBÚ PARECE TENER CIERTA RESISTENCIA A LAS GARRAPA

TAS, ESTO PUEDE SER DEBIDO AL OLOR O SECRESIONES CUTÁNEAS, -
PECULIARES DEL CEBÚ, LAS CUALES ACTÚAN COMO REPELENTES A LAS
GARRAPATAS. SIN EMBARGO, ESTO NO ES ABSOLUTO Y ALGUNAS VE--
CES, EL GANADO CEBÚ EN LAS ZONAS TROPICALES DE MÉXICO SE EN-
CUENTRA ALTAMENTE PARASITADO, NO OBSTANTE, BAJO LAS MISMAS -
CONDICIONES, ENTRE EL GANADO EUROPEO Y EL GANADO CEBÚ, ESTE
ÚLTIMO SUFRE MENOS EL PARASITISMO (86).

LA ROTACIÓN DE LAS PRADERAS PUEDE SER DE UTILIDAD PARA UN --
CONTROL O ERRADICACIÓN PARA MATAR A LAS GARRAPATAS PROPIAMEN
TE DE HAMBRE, AUNADO A LOS FACTORES CLIMÁTICOS Y LOS PREDATO
RES, SIN EMBARGO, EN VISTA DE LA LONGEVIDAD DE ALGUNAS ESPE-
CIES LO HACE A VECES IMPRACTICABLE (86).

CONTROL QUÍMICO: EL MÉTODO MÁS EFECTIVO PARA EL CONTROL Y -
ERRADICACIÓN DE LAS GARRAPATAS HA SIDO EL USO DE PESTICIDAS
QUÍMICOS (86).

MEDIANTE MEDIDAS DE CUARENTENA, REGULANDO LOS MOVIMIENTOS DEL
GANADO PARA EVITAR LA DISPERSIÓN DE LAS GARRAPATAS Y MEDIANTE
LOS BAÑOS POR INMERSIÓN O POR ASPERSIÓN CON IXODICIDAS EFECTI
VOS SE PUEDEN LOGRAR RESULTADOS SATISFACTORIOS. LA COMBINA--
CIÓN DE CUARENTENA Y BAÑOS ES ESENCIAL EN LOS ESFUERZOS DE -
ERRADICACIÓN, EL TRATAMIENTO Y LA COMPROBACIÓN DE SU EFECTIVI
DAD PERIÓDICAMENTE SON FACTORES VITALES (86).

EL CONTROL QUÍMICO COMPRENDE EL USO DE PESTICIDAS EN SPRAY,

BAÑOS, AEROSOL, ETC. EL USO DE IXODICIDAS SISTÉMICOS ES COMPARATIVAMENTE NUEVO EN EL CONTROL DE GARRAPATAS. UN PESTICIDA SISTÉMICO PUEDE SER DEFINIDO COMO UN COMPUESTO QUÍMICO, EL CUAL CUANDO ES ADMINISTRADO EN UN ANIMAL EN SPRAY, BAÑO, INYECCIÓN, ETC., ES ABSORBIDO POR LOS TEJIDOS DEL CUERPO, YA SEA EN SU FORMA ORIGINAL O COMO METABOLITO, Y ES TÓXICO A LOS PARÁSITOS QUE SE ALIMENTAN O SE PONEN EN CONTACTO CON ÉL (86).

POR OTRO LADO, EL CONSUMO DE PESTICIDAS A NIVEL NACIONAL EN 1970, SE OBSERVA QUE EL 68.5% CORRESPONDE AL ÁREA DE AGRICULTURA; EL 22.7% AL USO DOMÉSTICO Y TAN SOLO EL 2.8% A LA GANADERÍA (63).

ESTO INDICA QUE NO SOLAMENTE EXISTE PELIGRO POR LOS TRATAMIENTOS PARASITARIOS DEL GANADO SINO QUE TAMBIÉN EN EL CONSUMO DE FORRAJES Y ALIMENTOS CONCENTRADOS, CONTAMINADOS Y ADMINISTRADOS AL GANADO, LO QUE DETERMINA LA PRESENCIA DE RESIDUOS EN EL ORGANISMO ANIMAL O SU ELIMINACIÓN EN LA LECHE (63,105).

LOS PESTICIDAS OCUPAN UNA POSICIÓN ÚNICA ENTRE LOS MUCHOS AGENTES QUÍMICOS CON LOS QUE EL HOMBRE ENTRA EN CONTACTO EN FORMA FRECUENTE, CON EL PROPÓSITO DE MATAR, SUPRIMIR O LESIONAR ALGUNA FORMA DE VIDA; EN CONDICIONES IDEALES, ESTAS LESIONES SON ALTAMENTE ESPECÍFICAS EN LOS ORGANISMOS INDESEABLES.

SIN EMBARGO, LA MAYORÍA DE LOS AGENTES QUÍMICOS EMPLEADOS COMO PESTICIDAS NO SON TAN SELECTIVOS EN DICHO ASPECTO, - - -

PUDIENDO OCASIONAR TRASTORNOS DE TIPO TÓXICO A LOS ORGANISMOS BENÉFICOS O DESEABLES INCLUYENDO AL HOMBRE (81).

LOS ORGANOCORADOS SON HIDROCARBUROS AROMÁTICOS CON ÁTOMOS DE CLORO AÑADIDOS O SUSTITUÍDOS EN LA MOLÉCULA. TODOS LOS HIDROCARBUROS CLORADOS CONTIENEN CLORO, HIDRÓGENO Y CARBONO, ALGUNOS DE ÉSTOS TAMBIÉN CONTIENEN OTROS ELEMENTOS COMO OXÍGENO O AZUFRE. SIN EMBARGO, A PESAR DE ESA SIMILITUD ESTOS COMPUESTOS VARÍAN CONSIDERABLEMENTE EN SU ESTRUCTURA Y ACTIVIDAD QUÍMICA (48,87).

LOS INSECTICIDAS ORGANOCORADOS HAN ASUMIDO UNA IMPORTANCIA CONSIDERABLE DESDE LA LLEGADA DEL DDT. TODOS ELLOS SON PREPARADOS POR UN PROCESO DE CLORACIÓN DE VARIOS HIDROCARBUROS A UNA EXTENSIÓN DE CERCA DE 33-67% (81).

A PARTIR DE 1940 LOS INSECTICIDAS ORGANOCORADOS HAN SIDO UTILIZADOS AMPLIAMENTE EN LA AGRICULTURA, SUELO, CONTROL DE INSECTOS Y PROGRAMAS DE CONTROL DE LA MALARIA. SIN EMBARGO Y A PESAR DE TALES VENTAJAS SON MUY PERSISTENTES EN EL MEDIO AMBIENTE CON LA TENDENCIA A ACUMULARSE EN EL MEDIO TANTO BIOLÓGICO COMO NO BIOLÓGICO. EN COMPARACIÓN CON LOS ORGANOFOSFORADOS, LOS INSECTICIDAS ORGANOCORADOS POSEEN MAYOR POTENCIAL A DESARROLLAR TOXICIDAD DE TIPO CRÓNICO Y MUCHO MENOS DE TIPO AGUDO. EL ORDEN ASCENDENTE DE SUSCEPTIBILIDAD EN MAMÍFEROS A ESTOS PESTICIDAS ES COMO SIGUE: RATÓN, RATA, GATO, PERRO, CONEJO, COBAYO, MONO, CERDO, CABA

LLO, VACA, Y OVINO. ESTOS INSECTICIDAS TAMBIÉN SON CONSIDERADOS COMO NEUROVENENOS, AUNQUE EN LA MAYORÍA DE ELLOS SU MECANISMO DE ACCIÓN PRECISO ES AÚN DESCONOCIDO. HASTA HACE POCO SE HAN EFECTUADO ALGUNOS TRABAJOS QUE REVELAN LAS BASES BIOQUÍMICAS PROBABLES DE SU TOXICIDAD (73).

I. FACTORES QUE AFECTAN LA TOXICIDAD DE LOS PESTICIDAS ORGANOCORADOS.

- 1.- EDAD.- (LOS ANIMALES JÓVENES SON MÁS SUSCEPTIBLES QUE LOS ADULTOS).
- 2.- SEXO.- (LAS RATAS HEMBRAS SON MÁS SENCIBLES QUE LOS MACHOS, AL MENOS CON ENDOSULFAN, ALDRIN, DIELDRIN, ENDRÍN, HEPTACLOR Y TOXAFENO; LOS MACHOS SON MAS SENCIBLES AL CLORDANO).
- 3.- VARIACIÓN DE ESPECIE.
- 4.- CANTIDAD DE GRASA CORPORAL. (EMACIADOS, NO LACTANTES SON MÁS SENCIBLES AL LINDANO Y TOXAFENO, QUE LOS OBESOS O LACTANTES).
- 5.- STRESS O ENFERMEDAD. (INCREMENTAN LA TOXICIDAD).
- 6.- PRESENCIA DE OTROS PESTICIDAS, TÓXICOS O FÁRMACOS. - (EL CLORDANO POTENCIALIZA AL ALDRIN, ENDRIN Y PARATHIÓN) (57).

- 7.- VÍA Y DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN. (LOS COMPUESTOS SON MENOS TÓXICOS SI SE ABSORBEN LENTAMENTE A TRAVÉS DE LA PIEL, INTESTINO).
- 8.- TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS, EN EMULSIONES AEROSOLAS. -- (LAS PARTÍCULAS GRANDES SE ADHIEREN A LA PIEL Y PELO - MÁS FIRMEMENTE QUE LAS PEQUEÑAS) (88,91).

II. SITIO Y MECANISMO DE LA ACCION TOXICA

SE CREE QUE EL SITIO PRIMARIO DE LA ACCIÓN TÓXICA DE LOS ORGANOCORADOS (DDT) SON LAS FIBRAS NERVIOSAS SENSORIALES Y MOTORAS, ASÍ COMO LA CORTEZA MOTORA. ALGUNA EVIDENCIA RECIENTE INDICA QUE EL DDT ES CAPAZ DE ALTERAR EL TRANSPORTE DE -- LOS IONES DE SODIO Y POTASIO A TRAVÉS DE LA MEMBRANA DE LOS AXONES. LOS ESTUDIOS EN NEURONAS AISLADAS HAN MOSTRADO QUE EL DDT BLOQUEA LA SALIDA DEL POTASIO A TRAVÉS DE LA MEMBRANA PRODUCIENDO UN INCREMENTO NEGATIVO DESPUÉS DEL POTENCIAL. -- NARHASHI (75) CONCLUYÓ QUE EL DDT DISMINUYE LA CONDUCTANCIA -- DEL SODIO A TRAVÉS DE LA MEMBRANA NERVIOSA E INHIBE LA ACTIVA CIÓN DE LA CONDUCTANCIA DEL POTASIO. EL MECANISMO MOLECULAR DE ESTOS PROCESOS ES AÚN INCIERTO, SIN EMBARGO, SE SUGIEREN DOS POSIBILIDADES. MATSUMURA Y O'BRIEN (67) SUGIEREN QUE UN COMPLEJO DE TRANSFERENCIA-CARGA ENTRE EL DDT Y LOS CONSTITUYENTES DE LAS FIBRAS NERVIOSAS PUEDE EFECTUARSE, LO CUAL ALTERARÍA LA PERMEABILIDAD DE LA MEMBRANA EN EL AXÓN NERVIOSO.

TAMBIÉN SE HA DEMOSTRADO QUE EL DDT INHIBE LA ACTIVIDAD DE - ADENOSIN TRIFOSFATASA DEL Na^+ Y Mg^{2+} EN LA TERMINACIÓN NER-- VIOSA DEL CEREBRO IN VITRO. ESTO SUGIERE, UNA POSIBLE INTER FERENCIA EN EL METABOLISMO ENERGÉTICO NECESARIO PARA EL - -- TRANSPORTE IONICO A TRAVÉS DE LA MEMBRANA NERVIOSA.

COMO RESULTADO DEL DESEQUILIBRIO IÓNICO SE PRODUCE UNA DISMI NUCCIÓN DEL POTENCIAL DEL REPOSO, AUMENTÁNDOSE LA EXITABILI-- DAD NERVIOSA, MANIFESTÁNDOSE COMO UN AUMENTO EXPONTÁNEO EN - LA ACTIVIDAD ANTES DEL INICIO DE TEMBLORES MUSCULARES Y CON- VULSIONES (112). ST. OMER (78,79) REPORTA QUE EL INICIO Y LA DESAPARICIÓN DE CONVULSIONES POR LOS ORGANOCORADOS ESTÁ CO-- RRELACIONADO CON EL AUMENTO O LA DISMINUCIÓN EN LA CONCENTRA- CIÓN CEREBRAL DE AMONIACO, POR LO QUE SE SUGIERE QUE DICHOS - AGENTES INTERFIEREN CON LA PRODUCCIÓN Y/O UTILIZACIÓN DEL AMO NIACO CEREBRAL. RAABE ET AL REPORTA QUE EL AMONIACO DISMINU- YE LA INHIBICIÓN POSTSINÁPTICA DE LAS NEURONAS CORTICALES ES- PINALES, OCASIONANDO ASÍ UN EFECTO PRECONVULSIVO.

ST OMER (77), MENCIONA QUE EL DDT OCASIONA EN ALGUNAS ESPE-- CIES UNA REPENTINA FIBRILACIÓN VENTRICULAR ATRIBUÍDA A UNA - SENSIBILIZACIÓN DEL MIOCARDIO A LAS CATECOLAMINAS Y DESCAR-- GAS NERVIOSAS SIMPÁTICAS.

SHARMA (93) REPORTA CAMBIOS EN LA CONDUCTA DESPUÉS DE LA - - EXPOSICIÓN CRÓNICA AL DIELDRIN Y LOS ATRIBUYE A LA DEPLESIÓN DE SEROTONINA, NOREPINEFRINA Y DOPAMINA CEREBRAL.

III. D I S T R I B U C I O N

EL DDT Y UNO DE SUS PRINCIPALES METABOLITOS, DDE, POSEEN UN ALTO COEFICIENTE DE AFINIDAD LÍPIDO-AGUA, POR LO CUAL TIENDEN A ACUMULARSE EN EL TEJIDO ADIPOSO. A UNA VELOCIDAD DE CONSUMO DE DDT CONSTANTE, LA CONCENTRACIÓN DEL INSECTICIDA EN EL TEJIDO ADIPOSO ALCANZA UN EQUILIBRIO Y PERMANECE RELATIVAMENTE CONSTANTE. DESPUÉS DE QUE TERMINA LA EXPOSICIÓN EL COMPUESTO ES ELIMINADO LENTAMENTE DEL CUERPO A UNA VELOCIDAD DE APROXIMADAMENTE 1% DEL DDT ALMACENADO EXCRETADO POR DÍA (44).

DALE ET AL (20) REPORTAN QUE TANTO EN ESTUDIOS EN ANIMALES COMO EN HUMANOS NO HAY CORRELACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE DDT EN EL TEJIDO ADIPOSO Y LOS SIGNOS TÍPICOS DE ENVENENAMIENTO, NO SIENDO ASÍ EN EL CASO DEL TEJIDO CEREBRAL. LO ANTERIOR PODRÍA SER EXPLICADO POR UNA RÁPIDA DEPLESIÓN DE DDT EN EL TEJIDO ADIPOSO, EL CUAL UNA VEZ EN EL PLASMA SUFRE EL PROCESO DE REDISTRIBUCIÓN HACIA SITIOS CRÍTICOS EN EL TEJIDO NERVIOSO.

POR OTRO LADO, LA LENTA LIBERACIÓN DEL DDT DE LOS LUGARES DE DEPÓSITO OCASIONA UNA PROLONGADA INDUCCIÓN DE LAS ENZIMAS MICROSOMALES HEPÁTICAS.

IV. SIGNOS Y SINTOMAS DE LA INTOXICACION AGUDA

LA SIGUIENTE DESCRIPCIÓN DE LOS SÍNTOMAS OBSERVADOS DESPUÉS -

DE LA INTOXICACIÓN AGUDA CON INSECTICIDAS ORGANOCLORADOS HA SIDO DESCRITA POR RADELEFF ET AL (88), RAY ET AL (91), PARLAND ET AL (82).

LOS COMPUESTOS MÁS TÓXICOS (HCB, ALDRIN, DIELDRIN, ENDRIN, ISODRIN, CLORDANO, HEPTACLOR Y TOXAFENO) SON ESTIMULANTES DIFUSOS DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL. ES PROBABLE QUE UN SOLO ANIMAL PRESENTE TODOS LOS SÍNTOMAS POSIBLES, EXISTIENDO SUFICIENTE SIMILITUD ENTRE LOS DEMÁS ANIMALES, LO CUAL PERMITE EL RECONOCIMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE UN SÍNDROME DEFINIDO.

EL INICIO DE LOS SÍNDROMES PUEDE VARIAR DESPUÉS DE UNOS CUANTOS MINUTOS A ALGUNOS DÍAS, DEPENDIENDO DEL AGENTE QUÍMICO Y DE LA DOSIS.

LA COMBINACIÓN DE LOS SIGUIENTES SIGNOS PUEDEN PRESENTARSE:

- 1.- ABERRACIONES DE LA CONDUCTA, INICIÁNDOSE CON ANSIEDAD O APREHENSIÓN, LA MAYORÍA DE LOS CERDOS MUESTRAN ESTA REACCIÓN DE ESTIMULACIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO, Y SÓLO UN PEQUEÑO PORCENTAJE EXHIBEN ÚNICAMENTE EL EFECTO DEPRESOR, PROGRESANDO HACIA LA AGRESIVIDAD O POSTURAS ANORMALES (CABEZA ENTRE LAS PIERNAS), BRINCOS, (CHOCAN CONTRA LA PARED) MANIFESTANDO UNA CONDUCTA MANÍACA.
- 2.- FENÓMENOS NERVIOSOS, TALES COMO HIPERSENSIBILIDAD Y FASCICULACIONES, CONTRACCIÓN DE LOS MÚSCULOS FACIALES

O ESPASMOS GENERALIZADOS INTERMITENTES O CONTÍNUOS, --
CONVULSIONES TONICOCLÓNICAS ACOMPAÑADOS DE ALTA TEMPE-
RATURA CORPORAL, DEPRESIÓN Y COMA.

- 3.- MANIFESTACIONES AUTÓNOMAS, EMESIS, SALIVACIÓN PROFUSA,
DIARREA, MICCIÓN, BRADICARDIA (ALDRIN, DIELDRIN), O --
TAQUICARDIA CON POSIBLES ARRITMIAS CARDIACAS.
- 4.- DISTURBIOS LOCOMOTORES. SE INICIA CON UN ANDAR TIESO Y
CAMINAR CON LA PUNTA DE LOS PIES, INCOORDINACIÓN Y - -
ATAXIA, HIPERMOTILIDAD COMPULSIVA (MOVIMIENTOS CIRCU--
LARES) Y CONDUCTA FRENÉTICA.
- 5.- OTROS SIGNOS, TALES COMO OREJAS O PIEL CALIENTES (POR -
LA FIEBRE) AUMENTO EN LA FRECUENCIA Y PROFUNDIDAD RESPI
RATORIA, SONIDOS DE FLÚIDOS EN EL PULMÓN.

LOS SIGNOS CLÍNICOS EN LA INTOXICACIÓN CRÓNICA SON MUY SEME-
JANTES A LOS DE LA INTOXICACIÓN AGUDA DEBIDO A LA LIBERACIÓN
DEL PESTICIDA DE LOS DEPÓSITOS GRASOS DEL CUERPO PRESENTÁNDO
SE UNA BAJA DEL PESO CORPORAL, INTERRUPCIÓN DEL CICLO ESTRAL,
DISMINUCIÓN EN LA PRODUCCIÓN Y PROBLEMAS REPRODUCTIVOS.

LINK (62) MENCIONA QUE LA CAPA EXTERNA DE GRASA PROTEGE AL -
CERDO UN POCO DE LA ACCIÓN TÓXICA DE ESTOS INSECTICIDAS. SIN
EMBARGO, LOS CERDOS HAN SIDO INTOXICADOS A TRAVÉS DE APLICA-
CIONES EXTERNAS DE PESTICIDAS ORGANOCORADOS.

V. LESIONES

EL CADÁVER (LA CANAL) PUEDE ESTAR GOLPEADA, LACERADA Y SUCIA DEBIDO A LAS CONVULSIONES. LA CIANOSIS FRECUENTEMENTE ESTÁ PRESENTE, SI LA TEMPERATURA CORPORAL FUE SUFICIENTEMENTE ALTA, EL CORAZÓN Y LOS INTESTINOS ESTÁN BLANQUECINOS (88).

SE PUEDE ENCONTRAR CONGESTIÓN Y EDEMA EN VARIOS ÓRGANOS. APARECEN HEMORRAGIAS EN EL CORAZÓN (88) Y PULMONES Y SANGRE EN LÍQUIDO PERICÁRDICO (88). EL CORAZÓN GENERALMENTE ESTÁ DETENIDO EN SÍSTOLE. PRESENCIA DE UN EXCESO DE FLUÍDO CEREBROESPINAL Y PERICÁRDICO (88). EL CONTENIDO INTESTINAL ESTÁ FLUIDO: DAÑO HEPÁTICO CON DDT O MIREX (1977). (43).

MICROSCÓPICAMENTE, POCO SE OBSERVA EXCEPTO HEMORRAGIA Y EDEMA EN VARIOS ÓRGANOS. APARECE INFLAMACIÓN NEBULOSA EN ÓRGANOS PARENQUIMATOSOS SI LA TEMPERATURA CORPORAL SE ELEVÓ SEVERAMENTE (92) DEBIDO A LA CARACTERÍSTICA HIPERACTIVIDAD ANTERIOR A LA MUERTE (43, 88). CON DDT Y MIREX, EL HÍGADO SE MANIFIESTA CON ACUMULACIÓN DE GRASA EN LAS REGIONES PORTALES, AGRANDAMIENTO DE LOS HEPATOCITOS Y DEPLESIÓN DEL GLUCÓGENO. (56).

EN INTOXICACIÓN CRÓNICA, EL CADÁVER ESTÁ EMACIADO Y CARENTE DE GRASA Y EL HÍGADO Y RIÑONES PUEDEN MANIFESTAR CAMBIOS DEGENERATIVOS (88) AUNADA A DESHIDRATACIÓN Y GELATINIZACIÓN O AUSENCIA DE DEPÓSITOS DE GRASA.

NINGUNA DE LAS LESIONES SON ESPECÍFICAS PARA PESTICIDAS ORGANO CLORADOS (43,88). EN ALGUNOS CASOS, TALES COMO CUANDO EL ANIMAL ESTÁ SANO UN DÍA Y SE ENCUENTRA MUERTO LA MAÑANA SIGUIENTE, NINGUNA LESIÓN VISIBLE ES APARENTE.

GENERALMENTE, AUNQUE HAY EXCEPCIONES, LOS PULMONES ESTÁN CONGESTIONADOS, OSCUROS Y EN OCASIONES EDEMATOSOS. EN ALGUNOS CASOS SE PRESENTA EXUDADO EN TINTE SANGUINOLENTO EN BRONQUIOS.

EN ALGUNOS CASOS LA AFECCIÓN ES LOBULAR O LOBAR MÁS QUE DIFUSA. EN CASOS DE INGESTIÓN ORAL SE MANIFIESTA UNA LIGERA GASTROENTERITIS (88). EL CEREBRO Y MÉDULA ESPINAL GENERALMENTE ESTÁN CONGESTIONADOS Y EDEMATOSOS. LAS LESIONES MICROSCÓPICAS SIGUEN A LAS OBSERVADAS EN ESPECÍMENES GORDOS E INCLUYEN CONGESTIÓN, CON NECROSIS, CAMBIOS GRASOS Y VARIOS CAMBIOS DE GENERATIVOS EN HÍGADO Y RIÑÓN. ESTAS SON LAS OBSERVACIONES MÁS FRECUENTES EN LOS ANIMALES SOBREVIVIENTES A LARGOS PERÍODOS.

LA CONGESTIÓN, LA INFLAMACIÓN NEBULOSA Y PETEQUIAS, SE PRESENTAN EN CEREBRO Y MÉDULA ESPINAL (88).

EN ALGUNOS CASOS DE INTOXICACIÓN AGUDA CON DDT Y BHC, SE HA DESCRITO UNA AMPLIA DISTRIBUCIÓN DE GOTITAS DE GRASA INTRACELULAR DE MUCHOS ÓRGANOS, PERO LOS CAMBIOS PATOLÓGICOS SIGNIFICATIVOS SE OBSERVAN SOLAMENTE EN LOS CASOS DE INTOXICACIÓN --

CRÓNICA. ES DE NOTAR QUE LA CIRROSIS HEPÁTICA NUNCA SE HA -- OBSERVADO (88). EL CLORDANO PARECE DIFERIR DE OTROS INSECTICI-- DAS DE ESTE GRUPO EN LA PRODUCCIÓN DE UN CIERTO GRADO DE DAÑO VASCULAR.

LAS PETEQUIAS Y EQUIMOSIS EN INTESTINOS Y MIOCARDIO FUERON -- DESCRITAS POR RADELEFF (88). LA EVIDENCIA DE PERMEABILIDAD - CAPILAR AUMENTADA EN POLLOS MUERTOS POR INTOXICACIÓN CON AL-- DRÍN HAN SIDO DADAS POR SPREHN Y LOLIGER (98). ADEMÁS DE LOS CAMBIOS EXTENSIVOS DE SÍNTOMAS Y LESIONES DADOS POR RADELEFF, ET AL (88), LOS EFECTOS CLÍNICOS Y PATOLÓGICOS DE ENVENENA--- MIENTO EN ANIMALES DE GRANJA CON DDT HAN SIDO DESCRITOS POR - ORR Y MOTT (80). SPICER ET AL (97) Y WELCH (109), CON BHC -- POR ADAMIC (2), RADELEFF, ET AL (88), ELY ET AL (31), RADELEFF Y BUSHLAND (89, 90), Y WELCH (109); CON ALDRIN POR BAXTER - - (10), KITSELMAN ET AL (58), PEARSON, TOOD Y BALRD (83); CON - CLORDANO POR CHOUDHURY Y ROBINSON (19), MARSH ET AL (65), RA- DELEFF (88) Y WELCH (109); CON TOXAFENO POR MARSH ET AL (65) Y RADELEFF (88).

LA MAYORÍA DE LAS GARRAPATAS PUEDEN SER EFECTIVAMENTE CONTRO- LADAS CON EL USO APROPIADO DE LOS PESTICIDAS, ENTENDIÉNDOSE - POR "EFECTIVAMENTE CONTROLADAS" A LA REDUCCIÓN DE LAS GARRAPA- TAS HASTA UN PUNTO EN QUE SU IMPORTANCIA ECONÓMICA SEA INSIG- NIFICANTE. ESTO ES DIFERENTE A ERRADICAR, EN LA CUAL SE RE-- QUIERE UNA COMPLETA INHIBICIÓN DE LA ESPECIE DE UN ÁREA GEO-- GRÁFICA COMO SUCEDIÓ CON LAS GARRAPATAS BOOPHILUS ANNULATUS -

EN EL SUR DE E.U.A. (86).

DENTRO DEL GRUPO DE LOS PLAGUICIDAS MÁS UTILIZADOS, PARA ESTE CONTROL, SE ENCUENTRAN LOS ORGANOCORADOS QUE INCLUYEN A LOS DERIVADOS DE LOS ETANOS, DE LOS CUALES EL DDT ES EL MÁS CONOCIDO. DERIVADOS DEL CICLODIENO, QUE INCLUYE AL CLORDANO, ALDRIN, DIELDRIN, HEPTACLOR, ENDRIN Y TOXAFENO; Y LA SERIE DE HEXACLOROCICLOHEXANOS COMO EL LINDANO (60, 73, 76).

LOS INSECTICIDAS ORGANOCORADOS SE AGRUPAN EN VARIAS SERIES DE COMPUESTOS AFINES, A SABER:

SERIE DDT.- LOS INSECTICIDAS DE ESTA SERIE INCLUYEN AL DDT, AL DDD, METOXICLORO, DMC (PERTANO, CLORBENCILATO Y KELLANO -- AUNQUE EL DDT (DICLORO DIFENIL TRICLOROETANO), FUE DESCRITO POR PRIMERA VEZ EN 1847 POR EL QUÍMICO ALEMAN OTHMAR ZEIDLER Y SU EFICACIA NO FUE DESCUBIERTA SINO HASTA CERCA DE 1939 EN SUIZA, CUANDO PAUL MULLER DETERMINÓ SU VALOR PARA CONTROLAR EL ESCARABAJO DE LA PAPA, ASÍ COMO A OTROS INSECTOS (6,48,87).

EN 1942, SE ENVIARON MUESTRAS A LOS ESTADOS UNIDOS PARA QUE SE HICIERAN ENSAYOS EN ORLANDO, FLORIDA, ALLÍ LOS TÉCNICOS DE TERMINARON QUE EL DDT ERA MUY EFICAZ COMO INSECTICIDA Y QUE TENÍA PROPIEDADES EXCEPCIONALES POR SU EFECTO RESIDUAL (6, -- 48).

EN 1948, SE CONCEDIÓ EL PREMIO NOBEL DE MEDICINA A PAUL -- MULLER POR SU ACTUACIÓN EN EL DESCUBRIMIENTO DEL DDT COMO IN

SECTICIDA; EL DDT ES CASI INSOLUBLE EN AGUA, PERO SE PREPARA COMO POLVO, SOLUCIÓN DE ACEITE, CONCENTRADO EMULSIONABLE, -- POLVO HUMECTABLE Y PULVERIZACIÓN PARA AEROSOLE. AUNQUE HAY OTROS INSECTICIDAS QUE EJERCEN UN MAYOR EFECTO QUE EL DDT, - EN EL CONTROL DE CUCARACHAS, HORMIGAS Y GARRAPATAS (6,48).

DDD.- SU ACCIÓN ES PARECIDA AL DDT PERO ESTE COMPUESTO ES MENOS TÓXICO PARA LOS PECES Y LOS ANIMALES DE SANGRE CALIENTE (6,48).

METOXICLORO.- TAMBIÉN SE PARECE AL DDT AUNQUE POR LO GENERAL ES MENOS TÓXICO PARA LOS INSECTOS.

A DIFERENCIA DEL DDT, QUE SE RETIENE EN LA GRASA Y PUEDE APARECER EN FORMA DE RESIDUO EN LA LECHE, EL METOXICLORO ES METABOLIZADO Y EXPULSADO EN LA ORINA. ES ÚTIL COMO POLVO SECO, PARA COMBATIR LAS GARRAPATAS DEL GANADO, SIN EMBARGO, SE DEBE APLICAR MÁS DE CINCO HORAS ANTES DEL ORDEÑO (6,48).

DMC (DI CLORO-FENIL METIL CARBINOL). ES UN CONCENTRADO EMULSIONABLE AL 25%, A PESAR DE QUE ESTE PRODUCTO SE EMPLEA EN EL CONTROL DE LAS GARRAPATAS, HA DEMOSTRADO SU UTILIDAD COMO SINÉRGICO PARA PULVERIZACIONES EN EL AIRE CON DDT (6,48,87).

SERIE HEXACLORURO DE BENCENO (BHC).- FUE PREPARADO POR PRIMERA VEZ EN 1825 POR MICHEL FARADAY. EL DESCUBRIMIENTO DEL EFECTO INSECTICIDA DE ESTE COMPUESTO DATA DE INVESTIGACIONES

LLEVADAS A CABO POR LOS FRANCESES EN 1940.

EN LA ACTUALIDAD SE CONOCEN FORMAS ESTRUCTURALES O ESTEREOISÓMEROS DE BHC DESIGNADOS ALFA, BETA, GAMMA, DELTA, ÉPILSON, --ETA, Y THETA (48).

EL BHC, ES UN INSECTICIDA POTENTE, TÓXICO PARA UNA AMPLIA SERIE DE ESPECIES DE INSECTOS DE GRAN IMPORTANCIA. EL BHC ES --MENOS TÓXICO PARA LOS PECES QUE EL DDT PERO ES MÁS VOLÁTIL; --TAMBIÉN TIENE ACCIÓN FUNGICIDA (48). DE ESTOS COMPUESTOS --DESTACA EL LINDANO, EL CUAL FUE DENOMINADO ASÍ EN HONOR DE --VON DER LINDEN, QUIÉN EN 1912, PUBLICÓ DATOS ACERCA DE LOS --ISÓMEROS DEL HEXACLORURO DE BENCENO. EL LINDANO CONSTITUYE --EL 99,5% DEL ISÓMERO GAMMA PURO DE BHC POSEE TODAS LAS PROPIE--DADES DEL COMPUESTO ORIGINAL, SIN LA TOXICIDAD CRÓNICA O EL --OLOR EXTREMADAMENTE DESAGRADABLE, A PESAR DE QUE EL LINDANO --EN DOSIS GRANDES ES TÓXICO PARA LOS MAMÍFEROS, LOS RIÑONES LO --ELIMINAN RÁPIDAMENTE. EL LINDANO ES MÁS TÓXICO QUE EL DDT --PARA LA MAYORÍA DE LOS INSECTOS. HA SIDO RECOMENDADO PARA --COMBATIR PULGAS, CHINCHES, CUCARACHAS Y GARRAPATAS, SIN EM---BARGO, TIENE UN EFECTO RESIDUAL MUY CORTO (48).

DESDE EL PUNTO DE VISTA QUÍMICO, EL LINDANO CONSISTE DE 1, 2, 3, 4, 5, 6 -HEXACLOROCICLOHEXANO (GAMMA HCH). LA CONFIGURA--CIÓN ESTÉRICA DE LOS 6 HIDRÓGENOS Y LOS 6 ÁTOMOS DE CARBONO --DENTRO DEL ANILLO DE HCH SON LOS RESPONSABLES DE LAS DIFEREN-

TES PROPIEDADES DE LOS ISÓMEROS -HCH. EL GAMMA -HCH POSEE - TRES ÁTOMOS DE CLORO EN UNA POSICIÓN AXIAL, PROPORCIONÁNDOLE UNA MAYOR REACTIVIDAD. LOS ISÓMEROS GAMMA Y DELTA SON RELATIVAMENTE SOLUBLES EN AGUA, POSEYENDO EL ISÓMERO GAMMA UNA VOLATILIDAD CONSIDERABLEMENTE MÁS ALTA QUE LOS OTROS ISÓMEROS, SIENDO DEGRADADO EN EL MEDIO AMBIENTE Y SU PERSISTENCIA MÁS BAJA QUE LA DE OTROS HIDROCARBUROS CLORADOS (69).

EN LO REFERENTE A SU TOXICIDAD AGUDA SE HA REPORTADO QUE EL LINDANO EJERCE UNA TOXICIDAD MODERADA EN MAMÍFEROS, YA QUE LA LD 50 VARÍA APROXIMADAMENTE DE 70 - 400 MG/KG. DE PESO VIVO (104), DESPUÉS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL LINDANO DURANTE 2 AÑOS EN LAS ESPECIES MÁS SENSIBLES (EJEM. RATAS 1.25 MG/KG., DE PESO CORPORAL/DÍA). POR OTRO LADO, SE HA REPORTADO (46) QUE EL LINDANO NO POSEE PROPIEDADES MUTAGÉNICAS ASÍ COMO TAMPOCO EMBRIOTÓXICOS, FETOTÓXICOS O TERATOGÉNICOS (46).

EL METABOLISMO DEL LINDANO SE LLEVA A CABO VÍA PRIMERA ETAPA DEL HEXACLOROCICLOHEXANO A PENTACLOROCICLOHEXANO (30), DESARROLLÁNDOSE VARIOS FENOLES CLORADOS (TRICLOROFENOLES), SIENDO ÉSTOS EXCRETADOS EN FORMA LIBRE O CONJUGADO, COMO GLUCORÓNIDOS O SULFATOS. DIFERENTES ESTUDIOS EN ANIMALES (95) DEMOSTRARON QUE DESPUÉS DE SU ADMINISTRACIÓN ÚNICA O REPETIDA, EL LINDANO SE EXCRETA MUY RÁPIDO DEL CUERPO. SEIDLER Y COL. (95) ENCONTRARON QUE AL ADMINISTRAR LINDANO RADIATIVO A RATAS VÍA ORAL, ÉSTE SE ELIMINABA EN UN 50% A LOS 3-4 DÍAS DESPUÉS.

SERIE CLORDANO.- SON HIDROCARBUROS CÍCLICOS, ALTAMENTE CLORADOS, ESTÁN CLASIFICADOS COMO COMPUESTOS CICLODIÉNICOS PORQUE TIENE UNA FÓRMULA ESTRUCTURAL CARACTERÍSTICA DE PUENTE ENDO METILO, TODOS LOS MIEMBROS DE ESTE GRUPO, EXCEPTO EL TOXAFENO, SON PRODUCIDOS POR LA REACCIÓN DIÉNICA DIELS ALDER, POR LO CUAL, EN 1950 LOS QUÍMICOS ALEMANES, OTTO DIELS Y KURT ALDER, RECIBIERON EL PREMIO NOBEL DE QUÍMICA (48)

SIN EMBARGO, LOS ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE LOS INSECTICIDAS DE ESTA SERIE SE DEBEN PRINCIPALMENTE AL TRABAJO DE LOS NORTEAMERICANOS JULIO HYMAN Y SUS COLABORADORES, QUIENES FUERON LOS QUE INICIARON LA PRODUCCIÓN DE CLORDANO ALREDEDOR DE 1945 (6).

TOXAFENO.- ES UN CANFENO CLORADO UTILIZADO PRINCIPALMENTE -- PARA CONTROLAR LOS INSECTOS NOCIVOS A LA AGRICULTURA, SE HA USADO EL TOXAFENO SÓLO EN COMBINACIONES CON EL LINDANO O MALATIÓN, YA SEA EN FORMA DE ROCIADOS, BAÑO O POLVO PARA GANADO, PARA CONTROLAR LAS MOSCAS, PIOJOS, GARRAPATAS Y ÁCAROS DE LA SARNA (6,48).

LOS ORGANOCORADOS, SIENDO LÍPIDO-SOLUBLES, SE ACUMULAN PRINCIPALMENTE EN EL TEJIDO GRASO. EL EFECTO ACUMULATIVO NO ES IRREVERSIBLE Y DEPENDE DE LA CANTIDAD INGERIDA. LOS ANIMALES HOMEOTÉRMICOS METABOLIZAN EL DDT, INGERIDO, POR VÍA ENZIMÁTICA A DDE, DDD Y FINALMENTE DDA QUE ES ELIMINADO EN LA ORINA (64), Y EN MENOR GRADO POR LA EXCRESIÓN BILIAR, TERMINANDO EN

LAS HECES (51,72).

EL GAMMA HCH ES METABOLIZADO POR ENZIMAS MICROSOMALES HEPÁTICAS EN PRESENCIA DE NAD-PH₂ Y O₂ (ISHIDA Y DAHM) (49). SUS -- METABOLITOS, FENOLES Y ÁCIDOS GLUCURÓNICOS CONJUGADOS, SON EXCRETADOS CON LA ORINA (GROVER Y SIMS), (36).

TABOR (103) Y STANLEY (101) EFECTUARON LOS ESTUDIOS MÁS EXTENSOS SOBRE LOS NIVELES DE PESTICIDAS ATOMOSFÉRICOS, CONCLUYENDO QUE LOS MÁS ALTOS NIVELES MEDIBLES DEL AIRE RESPIRADO, SOLAMENTE SE APROXIMARÍA A LA INGESTA PROVENIENTE DE LA DIETA TOTAL.

STANLEY (101) TAMBIÉN CONCLUYE QUE LOS NIVELES DE PESTICIDAS ENCONTRADOS EN EL AIRE DEL MEDIO AMBIENTE, FUERON USUALMENTE MÁS BAJOS QUE LOS NIVELES QUE SE PUEDEN AGREGAR AL TOTAL DE LA INGESTA. SIN EMBARGO, EDMUNDSON (28) PIENSA QUE LA CANTIDAD DE DDT ABSORBIDA POR INHALACIÓN PUEDE SER CONSIDERABLE PARA AQUELLOS QUE VIVEN EN AMBIENTES FUERTEMENTE CONTAMINADOS.

MIENTRAS QUE NO HAYA UNA EVIDENCIA DIRECTA DE QUE LOS NIVELES DE RESIDUOS EN EL MEDIO AMBIENTE DE COMPUESTOS ORGANOCLORADOS REPRESENTAN UN PELIGRO PARA LA SALUD HUMANA, LA SITUACIÓN CON RESPECTO A LA VIDA DE LOS ANIMALES SALVAJES, PODRÍA SER MAS SERIA (76). ADEMÁS DE LOS EFECTOS DIRECTOS, ASOCIADOS CON EL USO DE PESTICIDAS SE HA SUGERIDO QUE EXISTE UNA CORRELACIÓN ENTRE EL INCREMENTO DEL USO DE PESTICIDAS ORGANOCLORADOS Y EL

DECLIVE DE ALGUNAS POBLACIONES DE PÁJAROS (76).

ASIMISMO, SE HAN ENCONTRADO ALTOS NIVELES DE RESIDUOS ORGANOCLORADOS EN AVES PREDATORAS, EN NIVELES DE ALTURA TROPICAL. - (3, 47).

EN EL CURSO DE 1973, 1974, 1975 FUERON ANALIZADOS EN SR. - -- CROATIA 31 MUESTRAS DE TEJIDO GRASO DE CORSO (CAPREOLUS - --- CAPREOLUS) Y 33 MUESTRAS DE TEJIDO GRASO DE VENADO ROJO - - - (CARVUS ELAPHUS).

EN TODAS LAS MUESTRAS SE DETECTARON RESIDUOS ORGANOCLORADOS. EN EL SIGUIENTE CUADRO SE PUEDEN APRECIAR DICHS RESIDUOS:

	CORZO	VENADO ROJO
DDT	0.009-0.292 PPM.	0.16-0.821 PPM.
ALFA BHC	0.0 -0.106 PPM.	0.0 -0.394 PPM.
GAMMA BHC	0.0 -0.132 PPM.	0.0 -0.058 PPM.
DIELDRIN	0.0 -0.005 PPM.	0.0 -0.010 PPM

(22)

UNA DE LAS ESPECIES DE AVES SALVAJES EXISTENTES EN PORTUGAL, - LA PERDIZ DE PATAS ROJAS, HA SIDO MOTIVO DE ESTUDIO POR - - - PINHEIRO (84,85) PARA DETERMINAR RESIDUOS ORGANOCLARADOS COMO FACTOR SOBRE LA PRESERVACIÓN Y EXPANSIÓN DE ESTA ESPECIE.

POR OTRA PARTE, LEACH Y THAKORE (61) FUERON CAPACES DE DEMOSTRAR QUE CASI EL TOTAL DE LOS EFECTOS TÓXICOS AGUDOS SOBRE LA TRUCHA ARCO IRIS FUERON EJERCIDOS POR UN NÚMERO LIMITADO DE DERIVADOS DE RESINAS ÁCIDAS Y PRODUCTOS DE LA DESINTEGRACIÓN DE LA LIGNINACLORINADA EN EL AGUA CONTAMINADA POR FLUÍDOS PROVENIENTES DEL PROCEDIMIENTO DE BLANQUEAMIENTO DE LA PULPA EN LA INDUSTRIA DEL PAPEL.

LOS ESTEROS, TRADICIONALMENTE HAN SIDO CONSIDERADOS SISTEMAS NATURALES, INCAPACES DE SER SERIAMENTE CONTAMINADOS. SIN EMBARGO, CON LA CADA VEZ MAYOR CANTIDAD DE AFLUENTES Y LA MAYOR INFORMACIÓN DISPONBLE SOBRE LA HIDRODINÁMICA DE LOS ÉMBOLOS DE AGUA, LOS COMPUESTOS TÓXICOS HAN SIDO LA CAUSA DE UNA PREOCUPACIÓN CADA VEZ MAYOR (86).

EN EL LADO SUR DEL ESTERO DE MEDWAY SE HAN DETECTADO NIVELES DE PESTICIDAS ORGANOCOLORADOS SIGNIFICATIVAMENTE ELEVADOS EN MYTILUSEDULIS L. CARCINUS MAENAS (L). DATOS HISTÓRICOS SUGIEREN QUE, LAS CANTIDADES INCREMENTADAS DE DESCARGA DE AGUAS NEGRAS, HAN SIDO UN FACTOR IMPORTANTE EN EL CAMBIO DE LA VIDA ACUÁTICA DEL ESTERO (SMITH, 96). ACTUALMENTE LAS AGUAS DE DESECHO SON TRATADAS PERO NO HAY FACILIDAD PARA REMOVER LOS HIDROCARBUROS CLORINADOS.

CUANDO ÉSTOS ESTÁN PRESENTES, SON TRANSFERIDOS INEVITABLEMENTE AL MEDIO AMBIENTE. LOS EFECTOS ECOLÓGICOS HAN SIDO REVISADOS POR FRIBERG Y COL. (34), D'ILTRI (23), HAMMON Y COL --

(37) Y EDWARDS (29).

LA ADICIÓN DE BAJAS CONCENTRACIONES DE PESTICIDAS ORGANOCLO-
RADOS AL ALIMENTO DE GALLINAS DE POSTURA DE ALTA PRODUCCIÓN
DURANTE 16 SEMANAS, NO TUVO INFLUENCIA EN EL CONSUMO DE ALI-
MENTO, PESO CORPORAL, PRODUCCIÓN DE HUEVO, PESO Y DEFORMACIO-
NES DEL HUEVO (16,17).

SIN EMBARGO, CONCENTRACIONES PAR ARRIBA DEL 80% DE PESTICI--
DAS INGERIDOS FUERON EXCRETADOS VÍA HUEVO Y HECES. EL TIEMPO
PROMEDIO DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS (CON ALIMENTO NO CONTAMI-
NADO DURANTE 12 SEMANAS) FUE DE 1.5-2 SEMANAS PARA ALFA Y ---
GAMMA HCH. LOS OTROS PESTICIDAS TIENEN UN TIEMPO PROMEDIO DE
ELIMINACIÓN DE 6-8 SEMANAS. LA CORRELACIÓN ENTRE LA CONCEN--
TRACIÓN DE PESTICIDAS EN LA GRASA ABDOMINAL Y EN LA GRASA IN-
TERIOR DEL HUEVO SON GENERALMENTE MUY ALTOS ($r+0.9$) (16,17).

LA CORRELACIÓN ENTRE LA CONCENTRACIÓN EN GRASA ABDOMINAL, DEL
MUSLO, PECHUGA Y DEL HÍGADO SON SIMILARES (17).

WARE Y NABER (108) REPORTARON QUE LA ADMINISTRACIÓN EN EL ---
ALIMENTO DE 10 PPM DE LINDANO POR GALLINA DIARIAMENTE FUE ---
BIEN TOLERADA, PERO LOS RESIDUOS FUERON DETECTADOS EN LA - -
YEMA DE LOS HUEVOS, ASÍ COMO EN LA PIEL Y EN LA GRASA VISCE--
RAL.

EL USO DE UN VAPORIZADOR COMERCIAL DE LINDANO POR UN PERÍODO

DE 46 DÍAS CAUSÓ UN AUMENTO CONSISTENTE DE RESIDUOS EN LA --
GRASA DE LAS RATAS Y RATONES QUE DURÓ TANTO COMO LA EXPOSI--
CIÓN, LOS NIVELES MÁS ALTOS (2.30 PPM) SE ENCONTRARON EN LA
GRASA DE RATAS MACHOS DESPUÉS DE 37 DÍAS (WHITACRE Y WARE) -
(110). ESTOS ESTUDIOS HAN MOSTRADO QUE LOS RESIDUOS SE EN--
CUENTRAN EN LA GRASA DE LOS ANIMALES EXPUESTOS AL LINDANO POR
VARIOS MÉTODOS.

LOS EFECTOS METABÓLICOS DE UNA EXPOSICIÓN CRÓNICA EN POLLOS -
A NIVELS DE "NO EFECTO" DE DDT GRADO TÉCNICO (5 - 500 PPM EN
ALIMENTACIÓN; 1-2 MESES) (SREBOCAN ET AL) (100) DEMOSTRARON
UNA INHIBICIÓN DE LA FUNCIÓN ADRENOCORTICAL Y UNA ALTERACIÓN
EN EL METABOLISMO DE GLICÓGENO HEPÁTICO, PROPORCIONAL A LA -
CANTIDAD DE INSECTICIDAS EN EL ALIMENTO.

MÁS RECIENTEMENTE KACEW Y COL (54), KACEW Y SINGHAL (55) Y --
KACEW Y RADHIEY (53), DEMOSTRARON QUE UNA DOSIS ORAL ÚNICA -
(25, 100, 200, 400 Y 500 MG/KG) POR 45 DÍAS, ESTIMULARON SIG
NIFICATIVAMENTE LA ACTIVIDAD DE CARBOXILAZA PIRÚVICA (PC), -
CARBOXICINASA FOSFOENOLPIRÚVICA (PEPCK) FRUCTUOSA 1-6 DIFOS-
FATASA (FDP ASA) Y GLUCOSA 6 FOSFATASA (G 6-P-ASA) EN HÍGADO
Y CORTEZA RENAL DE RATAS. SIMILARMENTE, BHATIA Y COL. (11) -
ECONTRARON QUE LA DOSIS ORAL ÚNICA DE DIELDRIN (30 MG/KG) IN
DUCE LA ACUMULACIÓN DE GLICÓGENO HEPÁTICO PROVOCADO POR UNA
ESTIMULACION DE VÍAS ACCESORIAS SINTÉTICAS, CON UNA ABRUPTA
CAÍDA DE LOS POLISACÁRIDOS Y GLUCONEOGÉNESIS ELEVADA.

POR OTRA PARTE, LAS DEMOSTRACIONES RECIENTES DE QUE EL DDT Y ALGUNOS DE SUS ANÁLOGOS CAUSARON UNA DISMINUCIÓN EN EL GROSOR DE LA CÁSCARA DEL HUEVO, CON LA CONSECUENCIA DE MÁS HUEVOS ROTOS Y BAJO RENDIMIENTO REPRODUCTIVO, PROVEE UN MECANISMO POR EL CUAL ESTO PUDIERA OCURRIR. (12, 45).

EN LECHE (BOVINA Y HUMANA) Y PRODUCTOS LÁCTEOS (MANTEQUILLA, QUESO, NATA, SUERO PULVERIZADO, SUSTITUTOS PARA BECERROS, CASEÍNA, Y ALIMENTOS DIETÉTICOS) MUESTREADOS EN IRLANDA DURANTE 1971 Y 1972, (W.K. DOWNEY Y COL) (25) ENCONTRARON BAJOS NIVELES DE INSECTICIDAS CLORINADOS. LOS RESIDUOS DE DDT FUERON - POR LO GENERAL EL CONTAMINANTE PREDOMINANTE DETECTADO, CON BAJOS NIVELES DE GAMMA BHC (LINDANO), ALDRIN, DIELDRIN Y HEPTACLOR EPÓXIDO SON LOS PRINCIPALES RESIDUOS ORGANOCLORADOS PRESENTES EN LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS DE MUCHOS PAÍSES (DOWNEY) (24,60).

LA TRANSFERENCIA DE PESTICIDAS ORGANOCLORADOS Y SUS METABOLITOS A CUERPOS GRASOS DE LA LECHE EN VACAS HA SIDO FRECUENTEMENTE ESTUDIADO EN LA ETAPA TEMPRANA Y TARDÍA DE LA LACTANCIA (KOLLING) (59) (VREMAN Y COL) (107). TAMBIÉN DURANTE EL PERÍODO SECO, LAS VACAS LECHERAS TIENEN UNA PERSISTENTE INGESTA DE PESTICIDAS ORGANOCLORADOS, EN EL SORGO O CONCENTRADOS. POR LA AUSENCIA DE PRODUCCIÓN DE LECHE, LOS PESTICIDAS SE PUEDEN ACUMULAR EN LA GRASA DEL CUERPO. ESTO PUEDE RESULTAR EN UNA CONTAMINACIÓN MÁS ALTA DE LA LECHE QUE POR LA EXPOSICIÓN AL PESTICIDA DURANTE LA LACTANCIA (MILLER 70); WHITING -

Y COL 111).

BOVARD (13), REPORTÓ MEDIDAS DE RESIDUOS DE DDT DE 75.7 PPM - EN GRASA DE NOVILLOS ALIMENTADOS CON DESPERDICIOS DE MANZANA CONTENIENDO MÁS DE 40 PPM DE DDT TOTAL. SE HAN REPORTADO RESIDUOS DE DDT DE 0.6 A 1.2 PPM EN DESPERDICIOS DE MANZANA ENSILADA Y CONCLUYERON QUE ESOS DESPERDICIOS PUEDEN SER INCORPORADOS A LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO DE CARNE EN EL INVIERNO, BAJO CIERTAS CONDICIONES; PUESTO QUE LOS RESIDUOS DE PESTICIDAS DE ORGANOCORADOS SON DEPOSITADOS PRIMARIAMENTE EN EL TEJIDO GRASO DEL GANADO SUPLEMENTADO CON ALIMENTOS CONTAMINADOS. (38, 71, 106).

SE HAN REVISADO LOS PRINCIPIOS DEL USO ACEPTABLE DE INSECTICIDAS PERSISTENTES O ESTABLES PARA EL CONTROL DE PLAGAS QUE NO HABITAN EN EL SUELO (HARRISON) (40). EN EL CASO PARTICULAR DEL DDT SERÍA RARO SUPONER CONCENTRACIONES ALTAS DE RESIDUOS, A LA HORA DE MATANZA, AL USAR ESTE QUÍMICO, BAJO CONDICIONES RECOMENDADAS (HARRISON) (39). SIN EMBARGO, UN PERÍODO DE RESTRICCIÓN, DETERMINADO PARA OVEJAS, DESPUÉS DEL PASTOREO EN ÁREAS CON APLICACIONES DE DDT NO ES GARANTÍA ABSOLUTA DE QUE NO EXCEDERÁ LA TOLERANCIA PARA DDT EN LA GRASA DE LA CARNE.

DURANTE 1966 Y 1967, SE ENCONTRARON RESIDUOS DE DDT Y SUS METABOLITOS EN GRASA DE OVEJAS Y CORDEROS, DE ALGUNOS RANCHOS DE MID CANTERBURY A RAZÓN DE 7 PPM, AUNQUE APARENTEMENTE EL DDT SE USÓ COMO SE RECOMENDÓ (ANON) (4). DEBIDO, PROBABLEMEN

TE A QUE EN ESTAS CIRCUNSTANCIAS EL CRECIMIENTO LENTO DE LA PASTURA EN UN PERÍODO SECO, DESPUÉS DE UNA APLICACIÓN, PUEDE RESULTAR EN UNA PERSISTENCIA NO COMÚN DE RESIDUOS DE DDT EN PASTURAS Y CONSECUENTEMENTE EN BORREGOS.

ASÍ LA INGESTIÓN DE ALIMENTO CONTAMINADO CON DDT, DE LA CAPA SUPERIOR DEL SUELO, PUEDE SER OTRA CAUSA POSIBLE DE RESIDUOS DE DDT EN CARNE. EXPERIMENTOS RECIENTES INDICARON QUE SI LAS OVEJAS SON EXPUESTAS, DURANTE LA PREÑEZ, EN ÁREAS DE PASTOREO RECIENTEMENTE TRATADAS CON DOSIS DE DDT O LINDANO, SERÍA IMPROBABLE QUE UNO Y OTRO, DE LAS HEMBRAS Y CORDEROS, TUVIERAN RESIDUOS DETECTABLES DE LINDANO EN SU GRASA CORPORAL, A LA HORA DE LA MATANZA, AUNQUE ALGO DE DDT PODRÍA ESTAR PRESENTE (HARRISON AND MOL)(41).

EN CORDEROS ALIMENTADOS CON PASTURAS CONTAMINADAS A RAZÓN DE 2.24 KG DE LINDANO POR HA. DURANTE 7 A 10 DÍAS (COLLET Y - - HARRISON) (15), SE ENCONTRARON 4 PPM EN LA GRASA, DESPUÉS -- DEL TRATAMIENTO Y 0.4 PPM, 27 DÍAS DESPUÉS DE QUE SE LES RETIRÓ ESA PASTURA.

H I P O T E S I S

1. EL LINDANO APLICADO POR ASPERSIÓN A LAS DOSIS RECOMENDADAS TIENE UNA VIDA MEDIA DE ELIMINACIÓN LO SUFICIENTEMENTE CORTA, QUE NO INTERFERIRÁ CON LA FRECUENCIA CON QUE SE DEBEN APLICAR LAS ASPERSIONES - SUBSECUENTES.
2. LA ACUMULACIÓN DE RESIDUOS DE LINDANO EN GRASA, -- CUANDO SE APLICA A LAS DOSIS RECOMENDADAS, NO EXCEDE A LOS NIVELES PERMITIDOS.
3. EL LINDANO MUESTRA UNA GRAN EFECTIVIDAD UTILIZADO COMO IXODICIDA IN VITRO.

OBJETIVOS

1. EVALUAR EL COMPORTAMIENTO FARMACOCINÉTICO DEL LINDANO EN GRASA DE OVINOS A LAS DOSIS RECOMENDADAS PARA BAÑOS POR ASPERSIÓN.
2. EVALUAR SI EL LINDANO APLICADO A LA FRECUENCIA RECOMENDADA NO SE CONCENTRA EN GRASA POR ARRIBA DE LOS NIVELES MÁXIMOS TOLERABLES.
3. CONSTATAR LA EFICACIA OVICIDA Y GARRAPATICIDA DEL LINDANO IN VITRO.

MATERIAL Y METODOS

EN LA DETERMINACIÓN DE NIVELES DE ACUMULACIÓN DEL LINDANO Y EL TIEMPO EN QUE SE ELIMINA DE LOS ORGANISMOS VIVOS SE PLANTEA EL SIGUIENTE MODELO DE TRABAJO QUE PERMITIRÁ CUBRIR LOS ASPECTOS DE INTERÉS EN EL PRIMER OBJETIVO DEL TRABAJO.

SE UTILIZARÁN UN TOTAL DE 24 OVINOS RAZA TABASCO, QUE SERÁN REPARTIDOS EN CUATRO LOTES CON SEIS ANIMALES CADA UNO POR SEXO Y TAMAÑO, CON OBJETO DE UNIFORMAR LOS LOTES.

POSTERIORMENTE SERÁN SOMETIDOS A TRATAMIENTO POR ASPERSIÓN - A LA CONCENTRACIÓN DE 0.025%. EL ESQUEMA DE APLICACIONES PROPUUESTO EN LOS CUATRO LOTES SE RESUME A CONTINUACIÓN:

LOTE A.- 4 TRATAMIENTOS, CON INTERVALO SEMANAL.

LOTE B.- 3 TRATAMIENTOS, CON INTERVALO SEMANAL ENTRE CADA BAÑADO.

LOTE C.- 2 TRATAMIENTOS, CON INTERVALO DE 7 DÍAS.

LOTE D.- 1 TRATAMIENTO.

POSTERIORMENTE AL TRATAMIENTO, LOS LOTES EXPERIMENTALES -- SERÁN DIVIDIDOS EN PAREJAS PARA PRACTICAR OTRAS INTERVENCIONES Y RETIRAR MUESTRAS DE GRASA OMENTAL DE ACUERDO AL SIGUIENTE CALENDARIO.

- 1A. PAREJA.- (TODOS LOS LOTES).- EXTRACCIÓN AL PRIMER Y SÉPTIMO DÍAS DESPUÉS DEL ÚLTIMO TRATAMIENTO.
- 2A. PAREJA.- (TODOS LOS LOTES).- EXTRACCIÓN A LOS QUINCE DÍAS DESPUÉS DEL ÚLTIMO TRATAMIENTO.
- 3A. PAREJA.- (TODOS LOS LOTES).- EXTRACCIÓN A LOS VEINTIÚN DÍAS DESPUÉS DEL ÚLTIMO TRATAMIENTO.

LA VALORACIÓN DE CONCENTRACIÓN EN TODAS LAS MUESTRAS SERÁ POR MEDIO DE CROMATOGRAFÍA DE GASES, DE ACUERDO A LA TÉCNICA DE ABBOTT ET AL (1), UTILIZANDO UN CROMATÓGRAFO DE GASES CON DETECTOR DE IONIZACIÓN DE FLAMA ++ BAJO LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:

COLUMNA: 2 M X 3 MM LD VIDRIO, EMPACADA CON 3% OV 210 EN 80/100 MESH GAS CHROM Q. PRECISIÓN JERINGA LÍQUIDA 5-10 MCL. BAÑO ULTRASÓNICO.

CONDICIONES DE OPERACIÓN.- TEMPERATURA DE LA COLUMNA.- 150°C; TEMPERATURA DE INYECCIÓN.- 250°C. GAS TRANSPORTADOR.- NITRÓGENO.

TODOS LOS ANIMALES RECIBIRÁN AGUA Y ALIMENTACIÓN COMERCIAL - AD LIBITUM.

LOS RESULTADOS SERÁN EXPRESADOS EN PARTES POR MILLÓN DE LINDANO Y SE PRESENTARÁN EN FORMA DE CUADROS Y GRÁFICAS QUE PERMITAN DAR MAYOR CLARIDAD A LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

PARA LA EVALUACIÓN DEL LINDANO COMO IXODICIDA SE UTILIZARÁN DOS FASES EVOLUTIVAS DE GARRAPATAS BOOPHILUS MICROPLUS, LARVAS SIN ALIMENTARSE CON UNA EDAD APROXIMADA DE 10 A 15 DÍAS Y HEMBRAS REPLETAS RECIÉN DESPRENDIDAS DEL HOSPEDERO.

EN LARVAS SE APLICARÁ LA TÉCNICA DE TRATAMIENTO PROPUESTO POR SHAW (94) Y MODIFICADA POR MATTHEWSON (68), Y QUE BÁSICAMENTE CONSISTE EN PREPARAR UNA SERIE DE 10 A 12 DILUCIONES DEL PRODUCTO A PROBAR EN SU PRESENTACIÓN COMERCIAL, PARA DESAFIAR -- CON CADA UNA DE ELLAS UN NÚMERO DE ENTRE 100 A 120 LARVAS Y -- OBTENER DIFERENTES GRADOS DE RESPUESTA EN MORTALIDAD, QUE ES EL CRITERIO DE EVALUACIÓN EN ESTE ENSAYO.

EN EL CASO DE LAS GARRAPATAS ADULTAS SE UTILIZARÁ LA TÉCNICA DE TRATAMIENTO DENOMINADA "INMERSIÓN DE HEMBRAS REPLETAS" QUE HA SIDO SUGERIDA POR LOS EXPERTOS DE LA FAO (32) PARA PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE ACARICIDAS. ÉSTA CONSISTE EN SOMETER GRUPOS DE 50 ESPECÍMENES A 7 DIFERENTES CONCENTRACIONES DE LINDANO EN SU FORMULACIÓN COMERCIAL, INCLUYENDO LA RECOMENDADA PARA USO SOBRE ANIMALES PARASITADOS, BAÑADO DURANTE 60 SEGUNDOS, -- DESPUÉS DE LOS CUALES SON COLOCADOS POR LOTES DE 10 GARRAPATAS EN CAJAS DE PETRI DESECHABLES Y ALOJADAS BAJO CONDICIONES ÓPTIMAS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD. LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

EN ESTE BIOENSAYO SE REFIERE A LA CAPACIDAD DEL PRODUCTO DE INHIBIR LA OVIPOSICIÓN Y EL POTENCIAL REPRODUCTIVO EN LAS GARRAPATAS TRATADAS, SEGÚN LAS TECNICAS PROPUESTAS POR CORTÉS (18) Y DRUMOND (27), RESPECTIVAMENTE.

PARA EL ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LARVAS Y ADULTAS SE UTILIZARÁ LA METODOLOGÍA "PROBIT" (33) QUE PERMITE CALCULAR LOS ESTIMADORES ESTADÍSTICOS DE LA CURVA DOSIS-RESPUESTA, Y LOS VALORES 50, 90 Y 99 EN LOS PARÁMETROS BIOLÓGICOS DE EVALUACIÓN YA REFERIDOS.

RESULTADOS

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

SE DISPUSIERON LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE ACUERDO AL MODELO ESTADÍSTICO DE ANÁLISIS DE VARIANZA DE DOS CAMINOS, YA QUE -- LOS VALORES ESTABAN DETERMINADOS POR EL NÚMERO DE TRATAMIENTOS A QUE SE SOMETIERON LOS ANIMALES Y LA PERIODICIDAD DE 7, 14 Y 21 DÍAS.

PARA TRATAR DE PROBAR LA HIPÓTESIS DE QUE EL NÚMERO DE TRATAMIENTOS NO INFLUYEN SOBRE LA CANTIDAD DE RESIDUOS ACUMULADOS O SEA QUE NO HAY INTERFERENCIA CON LA FRECUENCIA DE LAS ASPERSIONES.

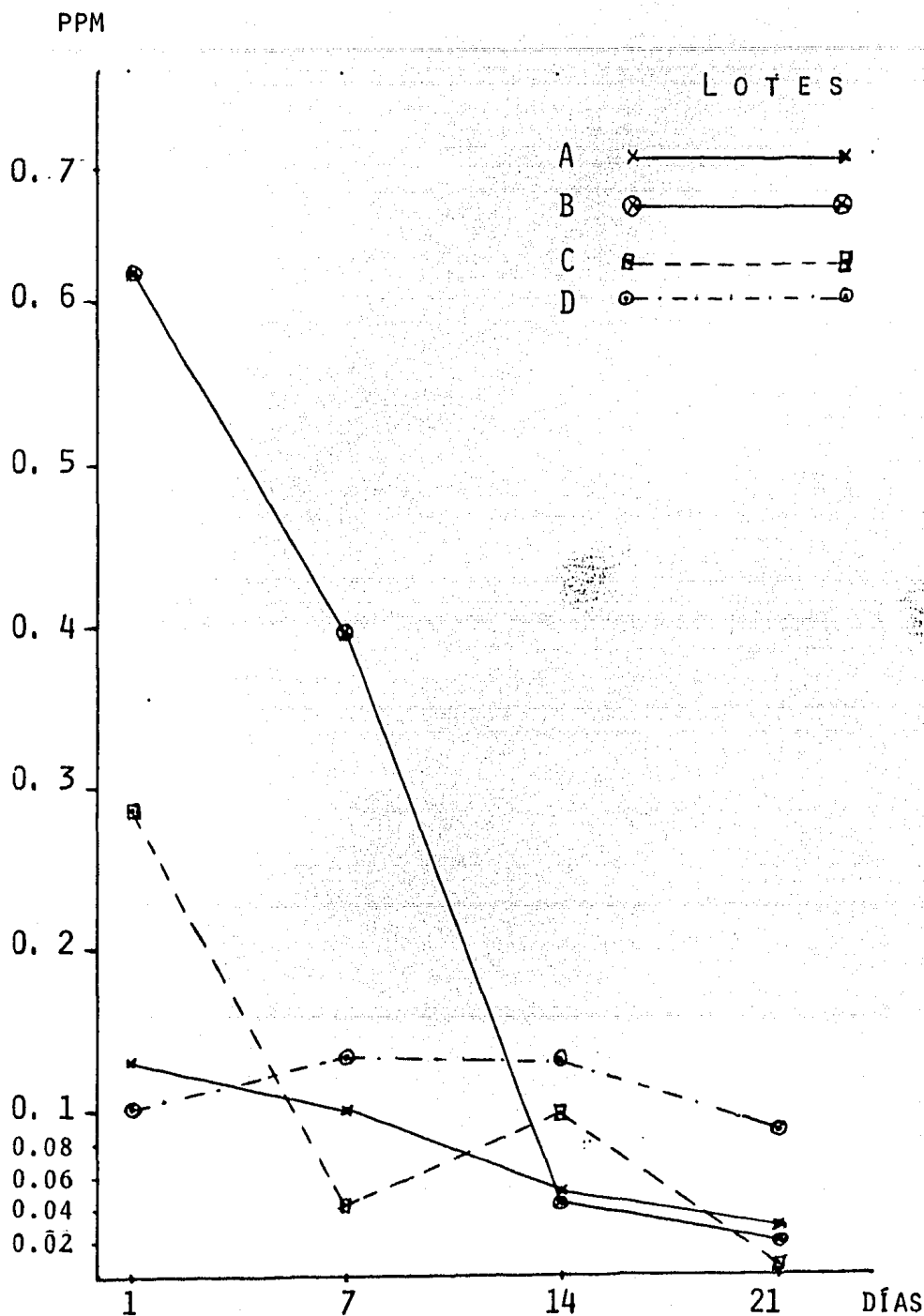
(HIPOTESIS 1)

$$H_0 = S_1^2 = S_2^2 = S_3^2 = S_4^2$$

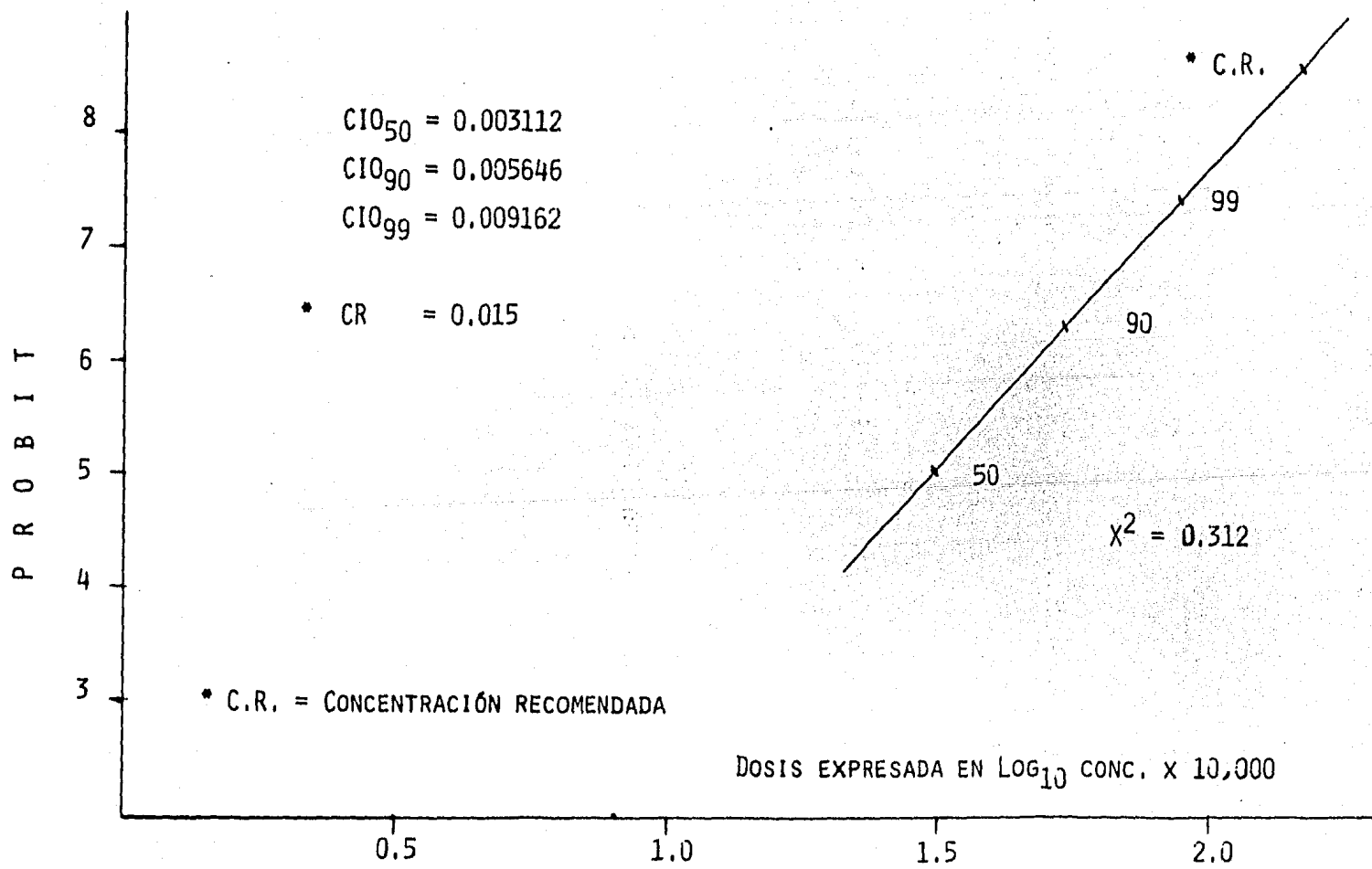
$$H_A = S_1^2 \neq S_2^2 = S_3^2 = S_4^2$$

FUENTES DE VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	PRUEBA F
DEBIDO A LA PERIODICIDAD DEL MUESTREO	0.259899	3	0.086633	3.967784
DEBIDO AL No. DE TRAT.	0.647098	3	0.0215699	0.9878996
DEBIDO AL ERROR	0.1965074	9	0.028341	.-.
<u>T O T A L</u>	<u>0.5211162</u>	<u>15</u>	<u>.-.</u>	<u>.-.</u>

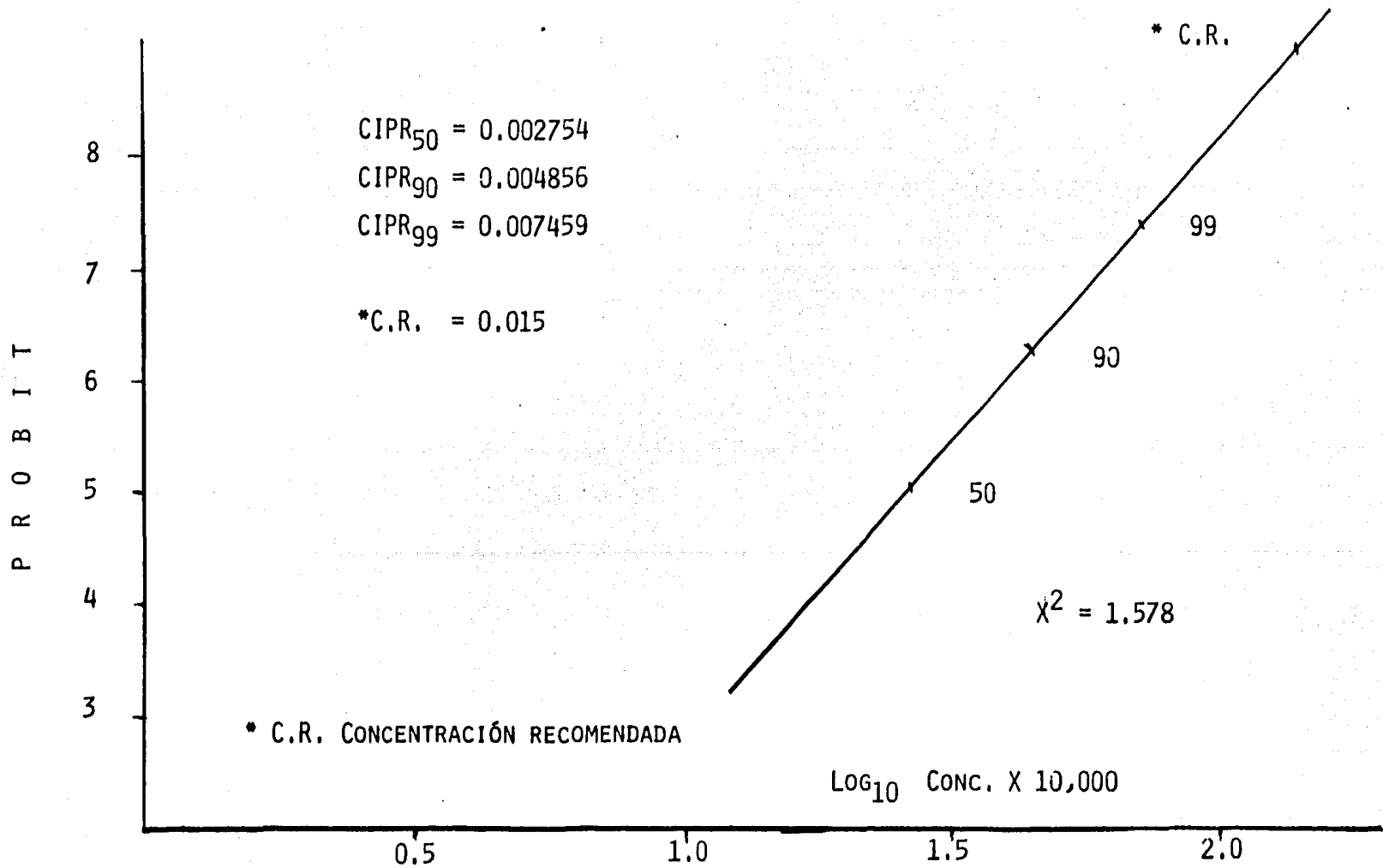
POR LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS DE VARIANZA DE DOS CAMINOS SE CONCLUYE QUE EL NÚMERO DE TRATAMIENTOS NO INFLUYE EN LA CANTIDAD DE RESIDUOS HALLADOS, LAS DIFERENCIAS ENCONTRADAS SE DEBEN A LA PERIODICIDAD DEL MUESTREO, QUE COMO SE PUEDE OBSERVAR EN LA GRÁFICA N.º 1, LA CURVA DE LOS NIVELES DE RESIDUOS SE PARALELIZA A LA ABCISA APROXIMADAMENTE AL CATORCEAVO DÍA, INDEPENDIENTEMENTE DEL NÚMERO DE TRATAMIENTOS.



GRÁFICA 1.- PARTES POR MILLÓN (PPM) DE LINDANO ENCONTRADOS EN GRASA DE TEJIDO SUBCUTÁNEO Y PERÍODO DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.



GRAFICA No. 2.- CURVA DE REGRESIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE INHIBICIÓN DE LA OVIPOSICIÓN DE 50, 90, Y 99% EN GARRAPATAS REPLETAS BOOPHILUS MICROPLUS TRATADAS CON LINDANO A DIFERENTES DOSIS.



GRAFICA No. 3.- CONCENTRACIONES DE INHIBICIÓN DE POTENCIAL REPRODUCTIVO 50,90 Y 99% EN GARRAPATAS REPLETAS BOOPHILUS MICROPLUS TRATADAS CON LINDANO

POR OTRO LADO, LOS DATOS SOBRE EL EFECTO DEL LINDANO EN --
GARRAPATAS BOOPHILUS MICROPLUS REPLETAS SE ANALIZARON UTILI-
ZANDO EL ANÁLISIS PROBIT, POR MEDIO DE CUADRADOS MÍNIMOS. --
ASÍMISMO SU CORRELACIÓN FUE NECESARIA CALCULANDO LA X^2 Y VE-
RIFICANDO SU SIGNIFICACIÓN DE ACUERDO A LOS GRADOS DE LIBER-
TAD TABULADOS A 0.05 DE PROBABILIDAD EN UNA TABLA DE DISTRI-
BUCCIÓN DE X^2 .

ESTOS DATOS SE REPRESENTAN EN LAS GRÁFICAS NÚMEROS 2 Y 3 --
PARA INHIBICIÓN DE LA OVIPOSICIÓN E INHIBICIÓN DEL POTENCIAL
REPRODUCTIVO, RESPECTIVAMENTE.

D I S C U S I O N

LOS RESULTADOS QUE SE ILUSTRAN EN LA GRÁFICA NÚMERO 1 MUESTRAN LA RELACIÓN QUE EXISTE ENTRE EL TIEMPO (DÍAS) Y LOS NIVELES DE ACUMULACIÓN DE RESIDUOS (PPM) DE LINDANO ENCONTRADOS EN LA GRASA DEL TEJIDO SUBCUTÁNEO DE OVINOS DE LOS DIFERENTES LOTES TRATADOS CON LINDANO EN BAÑOS DE ASPERSIÓN A INTERVALOS DE 7 DÍAS.

DE ACUERDO CON LOS RESIDUOS DE LINDANO ENCONTRADOS EN LA GRASA DEL TEJIDO SUBCUTÁNEO DETECTADOS POR CROMATOGRAFÍA DE GASES Y EXPRESADOS EN PPM, EL NIVEL MÁXIMO SE DETECTÓ A LAS 24 HS, DESPUÉS DEL ÚLTIMO BAÑO DE ASPERSIÓN, EN LOS LOTES A, B, Y C. EN EL LOTE D SE OBTUVO UN VALOR MUY BAJO, DEBIDO PROBABLEMENTE, A QUE SOLO RECIBIÓ UN BAÑO, 24 HS, ANTES DE TOMAR LA MUESTRA DEL TEJIDO ADIPOSO.

A LOS SIETE DÍAS DESPUÉS DEL ÚLTIMO BAÑO SE OBSERVÓ UNA DISMINUCIÓN GRADUAL DE RESIDUOS DE LINDANO EN TODOS LOS LOTES. A LOS 14 DÍAS DESPUÉS DEL ÚLTIMO BAÑO, LA CURVA DE LOS NIVELES DE RESIDUOS DETECTADOS EN LA GRASA DE LOS BORREGOS SE PARALELIZA A LA ABSCISA PRÁCTICAMENTE. ASIMISMO, LOS RESULTADOS MUESTRAN QUE AL EMPLEAR EL LINDANO EN BORREGOS, EN BAÑOS DE ASPERSIÓN, ESTE SE ACUMULA EN TEJIDO GRASO, LO CUAL CONCUERDA CON LO DESCRITO POR HARRISON B.D.L. (42), QUIÉN ENCONTRÓ UN INCREMENTO DE LINDANO EN GRASA DE BORREGOS PASTOREADOS

EN ÁREAS TRATADAS CON ESTE INSECTICIDA CONTENIDO EN LA CAPA SUPERIOR DEL SUELO. SIN EMBARGO, EL NIVEL MÁXIMO ENCONTRADO EN ESTE TRABAJO (0.6267 PPM) DIFIERE A LO QUE INFORMA COLLET AND HARRISON (15) QUIENES ENCONTRARON UNA ACUMULACIÓN DE 4 PPM EN GRASA DE CORDEROS PASTOREADOS EN ÁREAS TRATADAS CON LINDANO, DURANTE 7 A 10 DÍAS.

ASIMISMO, JACKSON ET AL (50), REPORTÓ QUE EN BORREGOS TRASQUILADOS, BAÑADOS CON UNA SUSPENSIÓN DE LINDANO AL 0.025% ENCONTRARON RESIDUOS DE LINDANO EN LA GRASA DOS SEMANAS DESPUÉS DEL BAÑO CON UNA ACUMULACIÓN DE 4.15 PPM. DE IGUAL FORMA, MATHYSSE ET AL (66), SEÑALAN QUE BAÑANDO A LOS BORREGOS CON UNA SUSPENSIÓN DE LINDANO AL 0.066%, AL ANALIZAR LA GRASA, DOS SEMANAS DESPUÉS DEL BAÑO, ENCONTRARON 44 PPM. POR OTRO LADO, COLLET AND HARRISON (14), INFORMAN HABER ENCONTRADO 5 PPM DE RESIDUOS DE LINDANO EN BORREGOS SIN ESQUILAR, TAMBIÉN DOS SEMANAS DESPUÉS DE HABERLOS BAÑADO CON UNA EMULSIÓN DE LINDANO AL 0.0125%. SIN EMBARGO, COLLET AND HARRISON (15), DESCRIBEN UN PATRÓN DE CONTINUIDAD SIMILAR EN LA REDUCCIÓN DE RESIDUOS DE LINDANO TANTO EN PASTURAS EN CRECIMIENTO COMO EN LA GRASA DE LOS BORREGOS, YA QUE 27 DÍAS DESPUÉS, ENCONTRARON SÓLO 0.4 PPM. ESTA DIFERENCIA PUEDE SER DEBIDA A QUE EL LINDANO FUE PROPORCIONADO POR VÍA ORAL, EN LA PASTURA CONTAMINADA.

EN ESTE TRABAJO, SE ENCONTRÓ QUE EL PERÍODO DE ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LINDANO ACUMULADOS EN LA GRASA DE LOS BORREGOS

TRATADOS CON BAÑOS DE ASPERSIÓN, FUE DE APROXIMADAMENTE 14 DÍAS, LO CUAL ESTÁ DE ACUERDO CON LO QUE INFORMA HARRISON -- (42), Y HARRISON AND MOL. (41), SOLO QUE EN DICHS TRABAJOS EL LINDANO SE ADMINISTRÓ POR VÍA ORAL.

POR OTRO LADO, EL PERÍODO DE ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS ACUMULADOS EN LA GRASA DE LOS OVINOS, ENCONTRADOS EN ESTE TRABAJO, DIFIERE DE LOS DESCRITO POR MATHYSSE (66) YA QUE ÉL INFORMA QUE LOS RESIDUOS ACUMULADOS EN LA GRASA, SE VIERON DISMINUÍDOS 8 SEMANAS DESPUÉS; SIN EMBARGO, JACKSON ET AL (50) COLLET AN HARRISON (14), INDICAN QUE LOS NIVELES DE RESIDUOS ACUMULADOS SE HICIERON NEGLIGIBLES 12 SEMANAS DESPUÉS DEL BAÑO.

ESTAS DIFERENCIAS SE DEBEN, PROBABLEMENTE, A QUE LOS BORREGOS FUERON BAÑADOS POR INMERSIÓN, ADEMÁS DE QUE LA PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO FUE DISTINTA.

ES IMPORTANTE HACER NOTAR QUE EL PRINCIPAL PROBLEMA DE CONTAMINACIÓN CON LOS PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS ES A PARTIR DE -- LAS FUMIGACIONES AGRÍCOLAS, YA QUE LOS PASTOS Y FORRAJES TIENEN LA CAPACIDAD DE RETENER EL INSECTICIDA Y QUE AL SER INGERIDO CON LA PASTURA, SE ACUMULA EN LA TEJIDO GRASO.

DAVEY AND GARRITZ (21), SEÑALAN QUE LA CONCENTRACIÓN ALTA DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS, POR LO GENERAL, SE DEBE AL MAL USO O ABUSO DE LOS MISMOS, ASI, CUANDO EL LINDANO SE UTILICE - -

DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y LA PRECAUCIÓN DE NO UTILIZARLO 30 DÍAS ANTES DEL SACRIFICIO DE LOS ANIMALES, LA ACUMULACIÓN DE RESIDUOS EN TEJIDOS COMESTIBLES TENDRÁ QUE SER MÍNIMA.

EN RESUMEN, SE PUEDE DECIR QUE LA TOLERANCIA DE 2 PPM DE RESIDUOS DE LINDANO EN GRASA DE BORREGOS, DETERMINADA EN 1973 POR LA FAO/WHO, COMO CANTIDADES MÁXIMAS PERMISIBLES, NO FUE REBASADA EN EL PRESENTE TRABAJO, CON LA DÓISIS AQUÍ UTILIZADA, YA QUE COMO SE SEÑALÓ ANTERIORMENTE, EL NIVEL MÁXIMO ACUMULADO FUE DE 0.6267 PPM. ASIMISMO, LA FAO/WHO ESTIMA QUE NO SE DEBE UTILIZAR ESTE PRODUCTO 4 SEMANAS ANTES DEL SACRIFICIO.

SIN EMBARGO, EN ESTE TRABAJO ES NOTORIO QUE LA ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS ACUMULADOS SE EFECTUÓ A LAS 2 SEMANAS, LO QUE DA UN AMPLIO MARGEN DE SEGURIDAD AL USAR EL LINDANO POR ASERCIÓN A LA DOSIS E INTERVALOS AQUÍ UTILIZADOS, PROBANDO QUE LA APLICACIÓN ADECUADA DE LINDANO CONTRA ECTOPARÁSITOS NO ACUMULA RESIDUOS, EN TAL MAGNITUD, QUE PUDIERAN CONSIDERARSE COMO NOCIVOS PARA LA SALUD HUMANA.

EN LO QUE RESPECTA A LAS PRUEBAS IN VITRO, SE SEÑALA QUE DENTRO DE LOS REQUISITOS DEL CONTROL BIOLÓGICO, ESTÁ EL DE LA INHIBICIÓN DE LA OVIPOSICIÓN EN GARRAPATAS TRATADAS CON IXODICIDAS Y EN ESTE CASO, COMO SE OBSERVA EN LA GRÁFICA NÚMERO 2 LA CONCENTRACIÓN RECOMENDADA PARA EL USO DE LINDANO, SOBREPASA -

LA CIO₉₉, ESTOS RESULTADOS CONCUERDAN CON LO QUE INFORMAN -- GRAHAM AND DRUMMOND (35), QUE EN UNA PRUEBA COMPARATIVA DE EFICACIA ENTRE 100 COMPUESTOS, MENCIONA AL LINDANO COMO UNO DE LOS PRODUCTOS MAS PROMETEDORES COMO INHIBIDOR DE LA OVIPO SICIÓN, AUNQUE EN LA LITERATURA NO SE CITAN PORCENTAJES DE EFICIENCIA.

LA INHIBICIÓN DEL POTENCIAL REPRODUCTIVO ES OTRO DE LOS REQUI SITOS DE CONTROL BIOLÓGICO PARA EVALUAR EL COMPORTAMIENTO DE PRODUCTOS IXODICIDAS, EN ESTE SENTIDO Y COMO SE MUESTRA EN LA GRÁFICA NÚMERO 3, LA CONCENTRACIÓN RECOMENDADA DE LINDANO SOBREPASA LA CIPR₉₉, POR LO TANTO, NOS INDICA QUE ES UN BUEN INHIBIDOR DEL POTENCIAL REPRODUCTIVO.

ESTOS RESULTADOS COINCIDEN CON LO INFORMADO POR GRAHAM AND--- DRUMMOND (35), AL SEÑALAR AL LINDANO COMO UN PRODUCTO EFECTI VO EN LA INHIBICIÓN DEL POTENCIAL REPRODUCTIVO, AUNQUE, COMO EN EL CASO ANTERIOR, NO CITAN PORCENTAJES DE EFICIENCIA.

DRUMMOND (26), TAMBIÉN INFORMA QUE EL LINDANO TIENE ACTIVIDAD SISTÉMICA CALIFICADA COMO SATISFACTORIA, COMPARADA CON LA DE OTROS 90 COMPUESTOS GARRAPATICIDAS.

B I B L I O G R A F I A

1. ABBOTT, D.C. AND THOMSON J.: THE APPLICATION OF THIN-LAYER CHROMATOGRAPHIC TECHNIQUES TO THE ANALYSIS OF PESTICIDE RESIDUES. RESIDUE REVIEWS, 11.1 (1965).
2. ADAMIC, S.: FINDINGS IN DUCKS AND FOWLS EXPERIMENTAL AND POISONED WITH GAMMEXANE. VETERINARIA, SARAJ, 7:329 (1958)
3. AMES, P.L.: RESIDUES IN THE EGGS OF THE ASPREY IN NORTH-EASTERN UNITED STATES AND THEIR RELATION TO NESTING SUCCESS. J. APPL. ECOL. 3:87 (1966)
4. ANÓNIMO: THE AGRICULTURAL CHEMICALS (INSECTICIDES) REGULATIONS. N.Z. GAZ. 1:101 (1964)
5. ANÓNIMO: MANUAL OF LIVESTOCK TICKS FOR ANIMAL DISEASE ERRADICATION DIVISION PERSONAL. ED. U.S. DEPARTMENT OF AGRICULT, AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE. PP. 1-20. (1965).
6. ANÓNIMO: V REUNIÓN INTERAMERICANA SOBRE EL CONTROL DE LA FIEBRE AFTOSA Y OTRAS ZONOSIS. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. PUBLICACIÓN CIENTÍFICA No. 256, PP. 50 WASHINGTON (1973).
7. ASOCIACIÓN VETERINARIA BRITÁNICA: MANUAL VETERINARIO DE ENFERMEDADES TROPICALES. ED. PAX-MÉXICO, PP. 236-248 (1967).
8. BALASHOV, Y.S.: BLOODSUKING TICKS (IXODIDOES). VECTORS OF DISEASE OF MAN AND ANIMALS. MISCELANEOUS PUBLICATIONS OF THE ENTOMOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA. ED. ENT. SOC. AMER. E.U.A. (1972).

9. BARNETT, S.F.: LUCHA CONTRA LAS GARRAPATAS DEL GANADO. ED. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRI-- CULTURA Y ALIMENTACIÓN. ROMA, ITALIA (1961).
10. BAXTER, J.T.: SOME OBSERVATIONS ON THE HISTOPATHOLOGY OF ALDRIN POISONING IN LAMBS. J. COMP. PATH. 69:185 -- (1959).
11. BHATIA, S.C. AND SHARMA, T.A.: EFFECT OF DIELDRIN ON - HEPATIC CARBOYDRATE METABOLISM AND PROTEIN BIOSYNTHE-- SIS IN VIVO. APPL. PHARMACOL. 24:216-229 (1973).
12. BITMAN, J., CECIL, H.C., HARRIS, S.J. AND FRIES, G.F.: DDT. INDUCES A DECREASE IN EGG SHELL CALCIUM. NATURE -- 224:44 (1969).
13. BOVARD, K.P., PRIODE, B.M., WHITMORE, G.E., AND ACKER-- MAN, A.J.: DDT RESIDUES IN THE INTERNAL FAT OF BEEF - - CATTLE FED CONTAMINATED APPLE POMACE. J. ANIM SCI. - -- 20:824 (1961).
14. COLLETT, J.N. AND HARRISON, D.L.: LINDANE RESIDUES IN SHEEP FOLLOWING DIPPING. NEW ZEALAND JOURNAL OF AGRI-- CULTURAL RESEARCH. 6: 39-42 (1963).
15. COLLET, J.N. AND HARRISON, D.L.: LINDANE RESIDUES ON - PASTURE AND IN THE FAT OF SHEEP GRAZING PASTURE TREATED WITH LINDANE PRILLS, NEW ZEALAND J. AGR. RES. 11:589 -- (1968).
16. CORNELIS, A. KAND AND JENNY C. JONKER-DEN ROOYEN.: - - ACCUMULATION AND DEPLETION OF SOME ORGANOCHLORINE - -- PESTICIDES IN BROILER BREEDER HENS DURING THE SECOND -- LAYING CYCLE. J. AGRIC. FOOD CHEM. 26:(2):465-470 (1978)

17. CORNELIS, A.K. AND JENNY C. JONKER-DEN ROOYEN.: ACCUMULATION AND DEPLETION OF SOME ORGANOCHLORINE PESTICIDES IN HIGH-PRODUCING LAYING HENS. J. AGRIC. FOOD -- CHEM. 26:(4): 935-940 (1978).
18. CORTÉS, N.S.C.: EVALUACIÓN DE 3 IXODICIDAS ORGANOFOSFORADOS UTILIZANDO EL ANÁLISIS PROBIT, TESIS PROFESIONAL. ESC. CIENCIAS BIOLÓGICAS. U.A.E.M. CUERNAVACA, MOR. -- MÉXICO (1982).
19. CHOUDHURY, B. AND ROBINSON, V.B.: CLINICAL AND PATHOLOGIC EFFECTS PRODUCED IN GOATS BY THE INGESTION OF TOXIC AMOUNTS OF CHLORDAN AND TOXAPHENE. AM. J. VET. RES. -- 11:50 (1950).
20. DALE, W.E., GAIMES, T.B., HAYES, W.J. JR. AND PEARCE, G.W.: POISONING BY DDT: RELATION BETWEEN CLINICAL SIGNS AND CONCENTRATION IN RAT BRAIN. SCIENCE, 142:1474:76 -- (1963).
21. DAVEY, R.J. AND GERRITZ, R.J.: LINDANE RESIDUES IN TISSUES AND EXCRETA OF SWINE. JOURNAL ANIMAL SCIENCE, 31: 491-493 (1970)
22. DELAK, M., RADAKOVIC, M.: ZUKOVIC, J.: RESIDUA OF CHLORINATED HYDROCARBONS WITH PESTICIDAL PROPERTIES IN ROE AND RED DEER IN SR. CROATIA. VETERINARSKI ARHIV, 49:-- (3):113-119 (1979).
23. D'ILTRI, F.M.: THE ENVIRONMENTAL MERCURY PROBLEM, OHIO, CR.C. PRESS (1972).
24. DOWNEY, W.K.: PESTICIDE RESIDUES IN MILK AND MILK PRODUCTS. ANNUAL BULLETIN, INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION -- PART. 2. (1972).

25. DOWNEY, W.K., FLYNN, M.P. AND AHERNE, S.A.: ORGANOCHLORINE CONTENT OF MILKS, DAIRY PRODUCTS AND ANIMAL FEED INGREDIENTS: IRELAND 1971-1972. JOURNAL OF DAIRY RESEARCH. 42:2129 (1975).
26. DRUMMOND, R. D: COMPOUNDS SCREENED AS ANIMAL SYSTEMIC - INSECTIDES AT KERRVILLE, TEXAS 1953-1959. WASHINGTON, D.C. AGRIC. RES. SER. U.S. DEP. AGRIC. A.R. S-3364- - (1961).
27. DRUMMOND, R.O.: BOOPHILUS ANNULATUS AND BOOPHILUS MICROPLUS: LABORATORY TEST OF INSECTICIDES. JOURNAL OF ECONOMIC ENTOMOLOGY, 66: (1):130-133 (1973).
28. EDMUNDSON, W.F.: EPIDEMIOLOGY OF DDT. MOUNT KISSO, NEW YORK. FUTURA (1972).
29. EDWARDS, C.A.: PERSISTENT PESTICIDES IN THE ENVIRONMENT 2ND. ED. OHIO, CRC PRESS (1973).
30. EICHLER, D.: PROCEEDINGS OF THE SYMPOSIUM ON LINDANE IN LYON CHAZAY, (ED. C.I.E.L.) PP. 84-101 (1976).
31. ELY, R.E., UNDERWOOD, P.C. MOORE, L.A., MANN, H.D. AND CARTER, R.H.: OBSERVATIONS ON LINDANE POISONING IN - - DAIRY ANIMALS: J. AM. VET. MED. ASS. 123:448 (1953)
32. FAO. SECOND FAO EXPERT CONSULTATION ON RESEARCH ON TICK BORNE DISSEASSES AND THEIR VECTORS. ROME, ITALY. 12-16 DECEMBER (1977).
33. FINNEY, D.J.: PROBIT ANALYSIS. CAMBRIDGE UNIVERSITY - PRESS. THIRD EDITION. LONDON. PP. 1-7, 230-269 (1980).
34. FRIBERG, L., PISCATOR, M. AND NORDBERG G.: CADMIUM IN - THE ENVIRONMENT. OHIO, CRC PRESS (1971).

35. GRAHAM, O.H. AND DRUMMOND, R.O.: LABORATORY SCREENING OF INSECTICIDES FOR THE PREVENTION OF REPRODUCTION OF BOOPHILUS THICKS. - J. ECON. ENT. 57: 335-339 (1964).
36. GROVER, P.L. AND SIMS, P.: THE METABOLISM OF GAMMA 2,3, 4,5,6, -PENTACHLOROCYCLOHEX -1 - ENE AND GAMMA - HEXACHLOROCYCLOHEXANE IN RATS. BIOCHEM. J. 96:521-525 (1965)
37. HAMMOND, E.C., NISBERT, I.C.T., SAFORIM, A.F. DRURY, -- W.H., NELSON, N. AND RALL, D.P.: POLYCHLORINATED - - - BIPHENYLS-ENVIRONMENTAL IMPACT.- A. REVIEW. ENVIRON. - RES.: 5:248-362 (1972).
38. HARRIS, L.E., MYINT, T., BIDDULPH, C., GREENWOOD, D.A. BINNS, W., MINER, M.L. AND MADSEN, L.L.: EFFECT OF - -- FEEDING DDT DUSTED ALFALFA HEY TO FATTENING LAMBS. J. - ANIM.SCI. 10:581 (1951)
39. HARRISON, D.L. UPTAKE AN STORAGE OF DDT. PROC. 19TH. - N.Z. WEED CONTROL CONF. 261:6 (1966).
40. HARRISON, D.L.: OBSERVATIONS ON BACKGROUND RESIDUES IN ANIMAL FATS. PROC. 21ST. N.Z. WEED CONTROL CONF. 225:-32 (1968).
41. HARRISON, D.L. MOL, J.C.M.: TRANSFER OF DDT AND LINDANE FROM EWE TO LAMB. IBID. 233:9 (1968)
42. HARRISON, D.L.: MOL, J.C.M. AND RUDMAN, J.E.: DDT AND LINDANE NEW ASPECTS OF STOCK RESIDUES DERIVED FROM A FARM ENVIRONMENT. N.Z.J.L. AGRIC. RES. 12:553-574 (1969)
43. HATCH, R.C.: POISONS CAUSING NERVOUS STIMULATION OR - - DEPRESSION. VETERINARY PHARMALOROLOGY AND THERAPEUTICS. - IOWA STATE UNIVERSITY PRESS. FOURTH EDITION PP. 1216-1223 (1977).

44. HAYES, W.J. JR., DALE, W.E. AND PIRKDE, D.I.: EVIDENCE OF SAFETY OF LONG-TERM; HIGH, ORAL DOSES OF DDT FOR MAN. ARCH. ENVIRONMENTAL HEALTH, 22:119-135 (1971)
45. HEATH, R.G., SPANN, J.W. KREITZER, J.F.: MARKED DDE - IMPAIRMENT OF MALLARD REPRODUCTION IN CONTROLLED - - - STUDIES. NATURE, 224:57 (1969)
46. HERBST, M: PROCEEDINGS OF THE SYMPOSIUM ON LINDANE IN LYON CHAZAY (ED. C.I.E.L.) PP. 43-66 (1976).
47. HICKEY, J.J. AND ROELLE J. E.: ED. PEREGRIN FALCON -- POPULATION, THEIR BIOLOGY AND DECLINE. MADISON: UNIVERSITY OF WISCONSIN PRESS. PP. 553 (1969).
48. INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE INSECTOS DE IMPORTANCIA EN SALUD PÚBLICA. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. WASHINGTON, D.C. (1963).
49. ISHIDA, M. AND DAHM, P.A.: METABOLISM OF BENZENE HEXACHLORIDE ISOMERS AND RELATED COMPOUNDS IN VITRO. II - - PURIFICATION AND STEROSPECIFICITY OF HOUSE FLY ENZYMES. J. ECON. ENTOMOL. 58:602-607 (1965)
50. JACKSON, J.B. IVEY, M.C. ROBERTS, R.H. AND RADELEFF, R. D: RESIDUE STUDIES IN SHEEP, GOATS DIPPED IN 0.025% LINDANE. JOURNAL OF ECONOMIC ENTOMOLOGY 52: (5) 1031-1032 (1959).
51. JENSEN, J.A., CUETO, C., DALE, W.E., ROTHE, C.F., - - PEARCE, G.W. AND MATTSON, A.M.: DDT METABOLITES IN - FACES AND BILE OF RATS. J. AGRIC. FOOD CHEMISTRY. - - 5:919:525 (1957).

52. JENSEN, R. AND. MACKEY, D.R.: ENFERMEDADES DE LOS BOVINOS EN LOS CORRALES DE ENGORDA. UNIÓN TIPOGRÁFICA - - EDITORIAL HISPANOAMERICANA. PP. 249-258 (1973).
53. KACEW, S. AND RADHIEY, L.S.: ADAPTIVE RESPONSE OF - - HEPATIC CARBOHYDRATE METABOLISM TO ORAL ADMINISTRATION OF P_1P^1 -1, 1, 1-TRICHLORO-2, 2-BIS (P-CHLOROPHENYL) - ETHANE IN RATS. BIOCHEM. PHARMAC. 22:47-57 (1973).
54. KACEW, S. SINGHAL, R.L., HRDINA, P.D. AND LING. G. M: CHANGES IN KIDNEY CORTEX GLUCONEOGENIC ENZYMES INDUCED BY 1, 1, 1-TRICHLORO-2, 2 BIS/P-CHLOROPHENYL/ETHANE -- (DDT), J. PHARMACOL. EXP. THERAP. 181:234-243 (1972)
55. KACEW, S. AND SINGHAL, R.L.: METABOLIC ALTERATIONS -- AFTER CHRONIC EXPOSURE TO ALFA CLORDANE. TOXICOL . - APPL. PHARMACOL 24:539-544 (1973).
56. KENDALL, M.W. ACUTE HEPATOTOXIC. EFFECTS OF MIREX IN THE RAT. BULL. ENVIRON. CONTAM. TOXICOL. 12:617 (1974)
57. KEPLINGER, M.L. AND DERCHMANN, W.B.: ACUTE TOXICITY OF COMBINATIONS OF PESTICIDES. TOX. APPL. PHARM. 10:586 (1967).
58. KITSELMAN, C.H., DAHM. P.A. AND BORGMANN, A.R.: TOXICOLOGIC STUDIES OF ALDRIN (COMPOUND 118) ON LARGE ANIMALS. AM. J. VET. RES. 11:378 (1950)
59. KOLLING, K.: DER "CARRY OVER" CHLORIERTER KOHLENWAS -- SERSTOFFEAUS DEM FUTTER IN LEBENSMITTEL TIERISCHER - - HERKINFT. UBERS TIERERNAHR. 2:291-312 (1974)
60. LABEN, R.C.: DDT CONTAMINATION OF FEED AND RESIDUES IN MILK. J. ANIMAL SCI. 27:1643 (1968).

61. LEACH, J.M. AND THAKORE, A.N.: ISOLATION AND IDENTIFICATION OF CONSTITUENTS TOXIC TO JUVENILE RAINBOW TROUT (*SALMO GAIIRDNERI*) IN CAUSTIC EXTRACTION EFFLUENTS FROM KRAFT PULPMILL BLEACH PLANTS. J. FISH RES. BD. -- CAN. 32: 1249 (1975)
62. LINK, R.P.: PLANTAS TÓXICAS, RATICIDAS, HERBICIDAS, -- PLOMO Y ENFERMEDADES DE LA GRASA AMARILLA EN ENFERMEDADES DEL CERDO. ED. DUNNE H.W. EDITORIAL HISPANOAMERICANA. PP. 645-646 (1967).
63. LOEZA, E.R.: AGRICULTURA, PESTICIDA Y GANADERÍA. CONGRESO NACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA. - MÉXICO, D.F., PP. 143 (1976).
64. MAIER-BODE, H.: PFLANZENSCHUTZ-MITTEL-RUCKSTANDE. - - STUTTGART (1963).
65. MARSH, H., JOHNSON, L.H., CLARCK, R.S. AND PEPPER, -- J.H.: TOXICITY TO CATTLE OF CHLORDANE AND TOXAPHENE - GRASSHOPPER BAITS. MONT. AGRIC. EXP. STA. BULL. No. - 477 (1951).
66. MATTHYSSE, J.G., GUTENMANN, W.H. AND GIGGER, R.: SHEEP ECTOPARASITE CONTROL. II. TOXICITY TO SHEEP AND RESIDUES OF DIAZINON AND LINDANE. J. ECON. ENT. 61:207-209 (1968).
67. MATSUMARA, F. AND O'BRIEN, R.D.: ABSORPTION AND BINDING OF DDT BY THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM OF THE AMERICAN -- COCKROACH. J. AGR. FOOD. CHEM. 14:36-39 (1966).
68. MATTHEWSON, M.D.: TECHNIQUES INVOLVE IN THE IN VITRO - SCREENING OF IXODIDAE COMPOUND. WELLCOME RESEARCH ---- LABORATORIES. BERKHAMSTED HERTS. U.K. (1981).

69. MERCK INDEX: AN ENCYCLOPEDIA OF CHEMICALS AND DRUGS. NINTH EDITION. RAHWAY, N.S. USA. P. 719 (1976)
70. MILLER, D.D.: EFFECT. OF THYROPROTEIN AND A LOW-ENERGY RATION ON REMOVAL OF DDT FROM LACTATING DAIRY COWS. J. DAIRY SCI. 50: 1444-1447 (1967)
71. MILLER, J.C.: ORGANOCHLORINE RESIDUE VARIATIONS IN -- BOVINE ADIPOSE MUSCLE AND ORGAN TISSUE. PH. D. THESIS. THE PENNSYLVANIA STATE UNIV. U.S.A. (1968)
72. MORGAN, D.P. Y ROAN, C.C.: ABSORPTION, STORAGE AND -- METABOLIC CONVERSION OF INGESTED DDD AND DDT METABOLITES IN MAN. ARCH. ENVIRON. HEALTH. 22:301 (1971).
73. MURPHY, S.D.: PESTICIDES: THE BASIC SCIENCE OF POISONS. McMILLAN PUBLISHING CO., INC. NEW YORK. EDITION. EDITOR CASARETT, L.J., PP. 429-436 (1975).
74. MVP STAF REPORT: CAN ANIMAL AGRICULTURE SURVIVE TO THE 21ST. CENTURY. MOD. VET. PRACT. 55:10:790-794 (1974).
75. NARHASHI, T.: MODE OF ACTION OF DDT AND ALLETHRIN ON - NERVE: CELULAR AND MOLECULAR MECHANISMS. RESIDUE REV. 25:275-288 (1969)
76. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. REPORT OF THE COMMITTEE ON PERSISTENT PESTICIDES. WASHINGTON, D.C. (1969).
77. OMER, V.V.: CHRONIC AND ACUTE TOXICITY OF THE CHLORINATED HIDROCARBON. INSECTICIDES IN MAMMALS AND BIRDS. CAN. VET. J. 11:215 (1970)
78. OMER, V.V.: INVESTIGATIONS INTO MECHANISMS RESPONSIBLE FOR SEIZURES INDUCED BY CHLORINATED HYDROCARBON INSECTICIDES. THE ROLE OF BRAIN AMMONIA AND GLUTAMINE IN - --- CONVULSIONS IN THE RAT AN COCKEREL. J. NEURO. CHEM 18: 365 (1971).

79. OMER, V.V.: TEMPORAL EFFECT OF M-FLUORO- FYROSINE ON BRAIN (PROSENCEPHALON AND RHOMBEN CEPHALON) AMMONIA AND GLUTAMINE DURING SEIZURES. BRAIN. RES. 37:149 -- (1972).
80. ORR, L.W. AND MOTT, L.D.: THE EFFECTS OF DDT ADMISTE RED ORALLY TO COWS, HORSES AND SHEEPS. J. ECON. ENT. 38:428 (1945).
81. PAPWORTH, O.S.: ORGANIC COMPOUNDS (II) PESTICIDES. - VETERINARY TOXICOLOGY; WILLIAMS AND WILKING CO, BALTIMORE, U.S.A.; THIRD EDITION. PP. 226-242 (1967).
82. PARLAND, P.J. CRACKEN, R.M., O'HARE, M.B. AND RABEN A.M.: BENCENE HEXACHLORIDE POISONING IN CATTLE. VET. REC. 93:369 (1973)
83. PEARSON, J.K.L., TOOD, J.R. AND BALRD, S.: AN OUT - - BREAK OF ALDRIN POISONING IN SUCKLING LAMBS. VET. REC. 70:783 (1958).
84. PINHEIRO, M.F.V.: EST. Y DIVULG. TÉCNICA, GRUPO A.D.G.S. F.A. LISBON (1970).
85. PINHEIRO, M.F.V.: EST. Y DIVULG. TÉCNICA, GRUPO B.D.G.S. F.A. LISBON (1970).
86. QUIROZ, R.H.: PARASITOLOGÍA Y ENFERMEDADES PARASITARIAS. UNAM. MÉXICO, D.F., PP. 294-297 (1974).
87. RADELEFF, R.A.: VETERINARY TOXICOLOGY. EDITORIAL LEA Y Y FEBIGER. PENNSYLVANIA, U.S.A. PP. 175-211 (1967).
88. RADELEFF, R.D.: INSECTICIDES, ACARICIDES AND ANTHELMITICS, ED. LEA AND FEBIGER, PHILADELPHIA, SECOND EDI---TION. PP. 233-251 (1970).

89. RADELEFF, R.D. AND BUSHLAND, R.C.: ACUTE TOXICITY OF CHLORINATED INSECTICIDES APPLIED TO LIVESTOCK. J. - - ECON. ENT. 43: 358 (1950)
90. RADELEFF, R.D. AND BUSHLAND, R.C.: BENZENE HEXACHLORIDE POISONING OF EMACIATED SHEEP. VET. MED. 48:53 (1953).
91. RAY, A.C. NORRIS, J.D.; BENZENE HEXACHLORIDE POISONING IN CATTLE. J. AM. VET. ASSOC. 166:1180 (1975).
92. REUSS, U.: BEKAMPFUNGSMOGLICHKEITEN UND WIRTSCHAFTLICHE BEDEUTUNG DER RINDERPARASTOSEN. DER. TIERZUCHTER. 24: (6):142-144 (1972).
93. SHARMA, R.P. BRAIN BIOGENIC AMINES: DEPLETION BY - -- CHRONIC DIELDRIN EXPOSURE. LIFE SCI. 13:1245 (1973).
94. SHAW, R.D.: CULTURE OF AN ORGANOPHOSPHORUS RESISTENCE-STRAIN OF BOOPHILUS MICROPLUS (CAN.) AND AN ASSESSMENT OF ITS RESISTANCE SPECTRUM. BULL. ENT. RES. 56:389- -- 405 (1966).
95. SEIDLER, H. MACHOLZ, R.M., HAETIG, M., KUJAWA, M. AND ENGST, R.: STUDIES ON THE METABOLISM OF CERTAIN INSECTICIDES AND FUNGICIDES IN THE RAT: PART VI. DISTRIBUTION, DEGRADATION AND EXCRETION OF CARBON 14-LABELLED LINDANE. NAHRUNG. 19:473 (1975)
96. SMITH, F.F.: THE HISTORY OF ROCHESTER, C.W. DANIEL CO. (1928).
97. SPICER, S.S., SWEENEY, T.R. OETTINGEN VAN W.F., - - - LILLIE, R.D. AND NEAL, P.A.: TOXICOLOGICAL OBSERVATIONS ON GOATS FED LARGE DOSES OF DDT. VET. MED. 42:289 (1947)

98. SPREHN, C. AND LOLIGER, H.C.: BERL. MUCH. TIERARZTL. WSCHR. 68:298 (1955)
99. SPRINGELL, P.H.: LA GARRAPATA DE LOS BOVINOS EN RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN ANIMAL EN AUSTRALIA. REVISTA MUNDIAL DE VETERINARIA Y ZOOTECNIA, No. 10 (1974).
100. SREBOCAN, V., JELENA, P.G., ADAMOVIC, V., BORKA S. - AND DELAK, M.: EFFECT OF TECHNICAL GRADE DDT AND PP'-DDT ON ADRENOCORTICAL FUNCTION IN CHICKS. POULTRY - - Sci. 50:1271-1278 (1971)
101. STANLEY, CH. W., BARNEY II, J.E. HELTON, M.H. AND -- YOBS A.R.: MEASUREMENT OF ATMOSPHERIC LEVELS OF PESTICIDES. ENVIRON. SCI. TECHNOL. 5:430 (1972)
102. SUMANO, L.H. Y OCAMPO, C.L.: MANUAL DE TRANSFERENCIA DE BLASTOCISTOS EN BOVINOS. APUNTES DEL DEPTO. DE -- FARMACOLOGÍA Y FISIOLOGÍA, U.N.A.M. MÉXICO (1982).
103. TABOR, E.C.: PESTICIDES IN URBAN ATMOSPHERES. J. AIR. POLL. CONTR. ASSOC. 15: 415 (1965)
104. UHLMANN, E.: LINDAN MONOGRAPHIE EINES INSEKTIZIDES, - VERLAG KARL SCHLLINGER, FREIBURG/BREISGAU, (1972)
I SUPPLEMENT 1974 AND
** SUPPLEMENT 1976.
105. U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE: AGRICULTURAL STATISTICS. U.S. GOVT PRNTG. OFFIC. WASHINGTON, D.C. (1968).
106. U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE: SUGGESTED GUIDE FOR - THE USE OF INSECTICIDES TO CONTROL INSECTS AFFECTING CROPS, LIVESTOCK, HOUSEHOLDS, STORED PRODUCTS, FORESTS AND FOREST PRODUCTS. AGR. HANDBOOK No. 331 (1968).

107. VREMAN, K., TUINSTRA, L.G., HOEK, J., BAKKER, J. ROSS A.H. AND WESTERHUIS, J.H.: ALDRIN, HEPTACHLOR AND -- BETA-HEXACHLOROCYCLOHEXANE TO DAIRY COWS AT TREE ORAL DOSAGES.- 1 RESIDUES IN MILK AND BODY FAT OF COWS -- EARLY AND LATE IN LACTATION. NETH. J. AGRIC. SCI. - - 24:197-207 (1976).
108. WARE, G.W. AND NABER, E.C.: LINDANE IN EGGS AND CHIKEN TISSUES. J. ECON. ENTOMOL. 54:675 (1961)
109. WELCH, H.: TEST OF THE TOXICITY TO SHEEP AN CATTLE OF CERTAIN TO THE NEWER INSECTICIDES. J. ECON. ENT. 41 - 36 (1948).
110. WHITACRE, D.M. AN WARE, G.W.: RETENTION OF VAPORIZED LINDANE BY PLANTS AN ANIMALS. J. AGR. FOOD CHEM. 15: 492 (1967).
111. WHITING, F.M., BROWN, W.H. AND STULL, J.W.: PESTICIDE RESIDUES IN MILK AND IN TISSUES FOLLOWING LONG, LOW - 2,2-BIS (P CHLOROPHENIL) -1, 1-TRICHLOROETHANE INTAKE. J. DAIRY SCI. 56:1324-1328 (1973).
112. WOOLEY, D.E. AND BARRON, B.A.: EFFECTS OF DDT ON BRAIN ELECTRICAL ACTIVITY IN AWAKE, UNRESTRAINED RATS. - - - TOXICOL. APPL. PHARMACOL. 12:440 (1968)