

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



PLANTAS TOXICAS PARA LA GANADERIA EN MEXICO

141
126
TESIS PROFESIONAL

HERMILO GUMERSINDO MENDOZA GARDUÑO

ASESOR: RENE ROSILES MARTINEZ

México, D. F.

8.297

1979



Universidad Nacional
Autónoma de México



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

	Pág
I.- Resumen.	1
II.- Introducción.	2
III.- Colección, manejo y envío de las plantas para su clasificación.	4
IV.- Condiciones ecológicas que favorecen el crecimiento de las plantas tóxicas	7
V.- Plantas más comunes en México.	11
VI.- Bibliografía.	139

<i>Acacia berlandiere</i>	11
<i>Aesculus</i> spp.	13
<i>Agave lechugilla</i>	14
<i>Allium canadense</i>	16
<i>Amaranthus</i> spp.	17
<i>Amaranthus palmieri</i>	20
<i>Amaranthus retroflexus</i>	21
<i>Apocynum</i> spp.	23
<i>Asclepias</i> spp.	24
<i>Asclepia latifolia</i>	26
<i>Asclepia scurassavica</i>	28
<i>Astragalus</i> spp.	29
<i>Baileya multiradiata</i>	39
<i>Cassia</i> spp.	41
<i>Centaurium calycosum</i>	44
<i>Cicuta occidentalis</i>	45
<i>Conium maculatum</i>	46
<i>Conyza coultiri</i>	48
<i>Crotalaria</i> spp.	49
Cruciferacias.	52
<i>Datura</i> spp	55
<i>Delphinium ajacis</i>	58
<i>Drymaria arenariodes</i>	60
<i>Drymaria pachyphylla</i>	63
<i>Equisetum arvense</i>	65
<i>Eurphobia</i> spp	67
<i>Flourensia cernus</i>	69
<i>Gutierrezia microcephala</i>	71
<i>Helenium</i> spp	74
<i>Hemiphylatus latifolium</i>	77
<i>Hymenoxys odorata</i>	79
<i>Jatropha dioica</i>	81

Karwinswia humboldtiana.	82
Lantana camara.	85
Lobelia berlandieri.	89
Lupinus spp.	91
Melochia pyramidata.	93
Nerium oleander	95
Nicotina glauca.	97
Nolina Texana	99
Notholaena sinuta.	101
Oxytenia acerosa	103
Phytallocca americana	104
Prosepis glandulosa.	106
Prunus spp.	109
Psilostophe tagetinae.	111
Pteridium aquilium.	113
Quercus spp	117
Ranunculus spp.	120
Senecio spp.	122
Solanum spp	125
Sophora secundiflora	128
Sarcobatus vermiculatus.	130
Sorgun halepense.	132
Tetradymia spp.	134
Viguera annua.	136
Zygadenus spp.	137

R E S U M E N.

El presente trabajo se baso en la búsqueda de material bibliográfico de Plantas Tóxicas de México. Se incluyen aquellas - - plantas que han causado pérdidas en el ganado, debido a su acción tóxica.

De las especies seleccionadas se aportan datos tales como: Nombre científico, nombre o nombres comunes, descripción, distribución geográfica en el país, datos de las propiedades de los principios tóxicos de las especies en estudio, signos y lesiones causadas por intoxicación, tratamiento y control.

De las especies que no habian sido reportadas pero que existen antecedentes de su toxicidad se reviso el Herbario del Instituto Nacional de Biología para su identificación y distribución geográfica, así como para la identificación del nombre común.

En el indice anexo se enlistan las especies de planta estudiadas.

II. INTRODUCCION.

El estudio de las plantas tóxicas para la ganadería en México -- hasta ahora ha sido en forma aislada y esporádica.

Se considera necesario recopilar esta información y agruparla para hacer una fuente de consulta.

El desarrollo del presente trabajo es en la búsqueda de material bibliográfico y observaciones del campo de plantas tóxicas para la ganadería en México.

Se pretende asentar la distribución de las plantas, y características de especie de aquellas que sean de los géneros.

Se describen las plantas que producen efectos tóxicos después -- de su ingestión, más no aquellas que producen efectos mecánicos-indeseables.

El principal objeto de este trabajo es la agrupación de las plantas tóxicas en un "MANUAL" de consulta.

Se incluyen plantas que han causado pérdidas en el ganado por acción tóxica de estas.

De cada especie se aportan datos como: Nombre científico, nombre o nombres comunes, descripción, distribución geográfica en el país, datos sobre los principios tóxicos de algunas especies, signos y lesiones causadas por la intoxicación, tratamiento y control.

Las especies que se citan son mencionadas en orden alfabético. Antecedente que nos muestran en forma objetiva las pérdidas en la ganadería en México producidas por estas plantas se citan que: El problema en las zonas ganaderas del norte es tan grave que solamente Drymaria arenariodes (Alfonbrilla) se le atribuyen de -- 3000 a 4000 muertes en un período de apenas 3 años (26, 11)-

En febrero, marzo y abril de cada año en el Estado de Tamaulipas se reportan 1500 muertes de bovinos y 500 muertes de cabras intoxicados por una planta conocida con el nombre de (Moradilla) - Lobelia berlandieri (10, 50).

En los Estados de Michoacán, Colima y Jalisco una planta conocida con el nombre de Huiñar (Melochia pyramidata), ha causado muerte de aproximadamente 600 bovinos, por intoxicación por un período de 2 años. Calculando una pérdida de dos millones cuatrocientos mil pesos (8).

Martínez H. J. (34), reporta que en los años de 1969 a 1972, se diagnosticaron 32 casos de hematuria vesical enzootica, siendo causados por la ingestión de Helecho macho (Pteridium aquillium) Para la descripción de los efectos indeseables por los principios activos de las plantas no estudiadas en México, pero de la misma especie, se tomaron las publicaciones de: Kingsbury, J.M., (1964) " The Poisonous Plants of the United States and Canada" y Lloyd C. H. and Osbme W.F. (1968) "Plants Poisonous to livestock"

III.- Colección, manejo y envío de plantas para su identificación.

Una intoxicación en plantas es un factor más que el Médico Veterinario debe tomar en cuenta para emitir un diagnóstico y - por ello surge una pregunta ¿ Como reconocer una planta tóxica en el campo? Para esto se recomienda lo siguiente:

- 1). Localizar y determinar la zona del país donde se presenta el problema.
- 2). Dentro de la zona, averiguar que explotación está más afectado.
- 3). Localizada la explotación se investiga en qué potrero se ha afectado el mayor número de animales.

En ocasiones se sospecha de una o varias plantas.

Es necesario que desde el comienzo de las tareas, las plantas deben tener un tratamiento especial, una vez colectadas y mientras se traslada al lugar donde serán identificadas.

Si no se manejan adecuadamente pueden romperse o deteriorarse por agentes como hongos, larvas o insectos. En la colecta se procura la obtención de más de un ejemplar, y tener material suficiente para su identificación.

Colecta y prensado.

El material colectado debe poseer flores y frutos, además de sus estructuras vegetativas (ramas, tallos, hojas etc.).

Un tamaño práctico de las muestras es de 30 X 40 cm. para su fácil manejo y conservación, El material mínimo para la colecta es el siguiente:

Tijeras de podar, papel periódico o secante (40 X 60 cm.) doblado a la mitad, hoja de cartón corrugada (30 X 45 cm.), prensa de madera (dos rejillas de madera de 35 X 45 cm.) y cuerdas o mecates para atar la prensa.

Procedimiento.

1.- Para la colección debe utilizarse una prensa portatil de 3 - hojas de cartón corrugado y en medio de éstas papel secante o periódico, atados con un cordón.

2.- Si se trata de un árbol, arbusto o bejuco, se corta una rama con flores y frutos.

Si es una hierba pequeña, se extrae toda la planta incluyendo la raíz, si es una hierba muy grande, se tomará una rama como en el caso de los arbustos. Es posible coleccionar toda la planta y doblarla en forma de "V", "N" o "M".

3.- Las plantas cortadas se acomodan dentro del papel secante de manera que queden arregladas en un plano, las hojas lo más extendido posible, sin encimarse ni fuera del papel; los mismos cuidados se tienen para las flores y los frutos.

4.- Acomodadas las plantas se doblan las hojas de papel.

5.- Si los tallos o frutos son suculentos, se efectúan algunas incisiones para que la desecación sea rápida.

Datos que deben tomarse en cuenta de la planta coleccionada.

1.- Nombre del colector.

2.- Fecha.

3.- Localidad. Predio donde se colecto la planta, dando como orientación alguna población o algún accidente topográfico, es necesario agregar el Estado y el Municipio o Distrito.

4.- Altitud. Metros sobre el nivel del mar.

5.- Hábitad. Lugar donde se encuentra la planta.

6.- Forma biológica y forma de vida de la planta.

Hierba (planta sin leña).

Bejuco (como enredadera o liana).

Arbusto (planta con leña y ramificaciones desde la base).

Arbol (planta con leña y ramificaciones desde la base tiene un eje central).

Parásita (Que vive a expensas de las sustancias elaboradas por - otras plantas).

Epifita (Que vive sobre otras plantas pero no a expensas de estas).

7.- Color, flores y frutos.

8.- Se anotan datos como los siguientes:

a).- Presencia de látex, resinas y olor.

b)-- Si es aromático o fétido (cualquier otro olor particular).

c).- Color de la corteza.

d).- Presencia de espinas o aguijones.

e).- Nombre vulgar que le dan en la localidad y uso (45).

IV.- Condiciones ecológicas que favorecen el crecimiento de las plantas tóxicas.

Los siguientes datos ayudarán a la orientación y prevención de muertes por intoxicación con plantas tóxicas.

SUCESION ECOLOGICA.

En el centro de una área abandonadas de cultivo, frecuentemente llega a cubrirse con plantas anuales tales como Kohia (Kohia scoparia), (Salsola kali) o girasoles (Helianthus) spp.

Dentro de pocos las herbáceas anuales de hojas anchas pueden ser reemplazadas por especies de pastos anuales con tres aristas, Aristida spp. Al establecerse pastos perennes y antecesores a las anuales. Cualquier planta de semillas tiene la dificultad en competencia con una perenne cuando tiene un buen establecimiento del sistema radicular. En este ejemplo las perennes dominantes incluirán buffalo grass (Buchloe dactiloides) y grama azul (Bouteloua gracilis).

Estos dos zacates se adaptan a las condiciones y persisten indefinidamente.

Esta sucesión ha una serie de reemplazamientos de un grupo de plantas por otro grupo ocurre sin la influencia del hombre, y termina con un tipo de vegetación bien adaptada al suelo y condiciones climáticas (climas de vegetación).

La sucesión en otras áreas y climas será diferente a este ejemplo, pero el principio será aplicado en todas partes del mundo.

En el caso citado la sucesión comienza como resultado de la labranza. Los cambios pueden ser por sobre pastoreo.

Lo que ocasiona el sobrepastoreo es una excesiva defoliación que reduce la posibilidad de una rápida recuperación del vegetal, el almacenamiento de nutrientes es lo que permite dicha recuperación. El ganado por naturaleza es selectivo en su alimentación buscando el forraje más tierno. Si existe sobrepastoreo se propicia el desarrollo de especies indeseables, entre ellas muchas plantas tóxicas

(33).

En los pastizales en los que se suelta a pastar el ganado, en la primavera ante que el forraje haya crecido bastante, será sobrepastoreado pronto, si los pastos nativos son pastados antes de que estén listos para su uso, las especies que crecen más rápidamente son las más afectadas.

El movimiento de ganado en cualquier época del año, les dará a los animales la oportunidad de consumir plantas tóxicas. Cuando se mueven los animales su hábito de pastoreo son afectados. Si tienen hambre consumen grandes cantidades de forraje y plantas que normalmente que rehusan en pastizales normales (33).

Las pérdidas de animales en la época de sequía se incrementan, porque la falta de alimento los obliga a consumir cualquier planta disponible. En áreas seleníferas, por sequía u otras razones es necesario administrar un heno de menor calidad, debe cuidarse que el alimento consumido durante el invierno no tenga niveles altos.

Algunas veces las pérdidas son más abundantes. Para reducir pérdidas, debe llevarse un buen sistema de pastoreo.

La sucesión natural de plantas mejorará si no hay sobrepastoreo propiciando la recuperación de forrajes deseables (33).

OCURENCIA DE PLANTAS ANUALES.

Muchas plantas venenosas son anuales, las que tienen que pasar a través de un período de semillamiento cada año, cuando su raíz y tallos son cortos. Ninguna planta anual o temporal podrá crecer bien si está en competencia con plantas vigorosas perennes, con un buen desarrollo del sistema radicular.

Las malas hierbas son muy agresivas, pero no son abundantes excepto cuando las perennes son debilitadas o están ausentes, desarrollándose en áreas de cultivo a lo largo de orillas de los caminos en lotes valdicos y en áreas sobrepastoreadas (33).

Un buen manejo podrá prevenir todo caso de intoxicación por plan-

tas, porque un potrero con apropiadas variedades de pastos, será-- vigoroso y se conservará sin plantas tóxicas y algunas plantas venenosas que puedan crecer en esta situación son raramente comidas-- por los animales.

CATACTERISTICAS PRINCIPALES DE LAS PLANTAS TOXICAS.

- a).- Gran potencial genético que les permite reproducir formas y - razas fisiológicas facilitando su adaptación a diferente medio eco- lógicos.
- b).- Multiplicación rápida y producción de varias generaciones de- semillas.
- c).- Resistencia a condiciones adversas, la cual está combinada- - con la alta producción de semillas y una capacidad para reproduc- - ción vegetativa.
- d).- Capacidad para prosperar en áreas constantemente perturbadas.
- e).- Diseminación a grandes distancias atravez de los diferentes - medios de dispersión.
- f).- Latencia diferencial y a veces prolongada de las semillas.
- g).- Gran capacidad competitiva.
- h).- Generalmente planta heliófila.
- i).- Plantas que absorben selenio. Resientemente se ha demostrado- que ciertas plantas nativas son capaces de absorber selenic de es- - tratos Cretáceos o Eocenosicos, en cantidades suficientes para que- - sean tóxicos a los animales.
- j).- Plantas que almacenan nitratos en cantidades considerables, - la toxicidad no se debe al nitrato directamente, si no que cuando- - se ingiere el nitrato es recucido a nitrito, el cual si es tóxi-- co.

k).- Plantas que disminuyen la producción lactea. Algunas variedades con sabores desagradables u olores no producen intoxicación no ro si afectan la leche y sus productos.

l).- Plantas que producen fotosensibilización. Debido a la presencia de sustancias dotodinamicas o ha sus efectos hepatotoxicos.

(46).

IV PLANTAS TOXICAS MAS COMUNES EN MEXICO.

Acacia berlandiere.

Nombre común: Guajillo,

Huajillo, Mimbres, Mato rral (Chihuahua, Tamaulipas y Nuevo León).

Descripción. El guajillo es un arbusto o árbol pequeño perenne, - de la familia de las -



leguminosas, con pocas o sin espinas, las hojas son de doble color, las flores en densos grupos axilares, de color blanco o amarillento y de agradable aroma. El fruto es una legumbre aplanada de 4 a 6 veces más larga que ancha con los bordes un poco gruesos (31).

Distribución.- Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Tamaulipas, San - - Luis Potosí, Querétaro y Estado de México (36).

Animales susceptibles.- Los ovinos y caprinos pueden ser envenenados con Guajillo.

Signos Clínicos.- Los animales envenenados por guajillo desarrollan incoordinación de los miembros posteriores, aunque ocasionalmente -- pueden presentarla en los miembros anteriores, esto es referido como "Pierna Flexible" o "tambaleo de guajillo".

Al principio este signo es observado cuando los animales se forzan a que se muevan. Después de varios días o semanas la incoordinación es completa, el animal recumbente es incapaz de levantarse.

Los animales dejan de comer por estar postrados un largo período, y desarrollan la enfermedad después de una dieta exclusiva de guajillo por 9 semanas o más.

Las pérdidas son bajas durante los años de lluvias, pero en los años de intensa sequía han alcanzado el 50% de mortalidad.

La recuperación puede esperarse dentro de pocos meses, si el animal afectado se lleva a mejores praderas.

Principio Tóxico.- La hoja de guajillo contiene tres aminas simpaticomiméticas. Camp y Lyman en 1956 (50) identificaron uno de estos compuestos como N-metil-Beta fenilamina, y en 1963 aislaron e identificaron 2 aminas adicionales, la tiramina y la N-metil tiramina de esta planta.

La administración de N-metil-beta feniletilamina por vía oral a borregos 375 mg. por kg. produce aumento en la respiración, temblor, nerviosismo y ataxia de los cuartos posteriores.

La dosis letal de clorhidrato de amina en borregos es aproximadamente 450 mg. por kg. de peso.

Lesiones.- No se ha observado ningún cambio patológico de importancia.

Manejo y Tratamiento.- El guajillo es valioso como planta forrajera pero no debe pastarse en áreas exclusivas de guajillo.

Cuando el envenenamiento ocurre, se recomienda dar suplementos alimenticios y así bajará el porcentaje.

- Los rebaños deberán ser cambiados a áreas libres de guajillo cuando los signos de la enfermedad empiezan a aparecer.

Pocos nuevos casos se desarrollan después de haber movido los animales y muchos casos presentan marcada mejoría y eventual recuperación, si se les administra una ración adecuada.

El guajillo puede ser destruido por herbicidas (50).

Aesculus spp.Distribución.Baja California.

Descripción. Arbol o arbusto con gruesas ramas y hojas o-puestas palmeadas con 5 a 7-hojas volantes. Las flores - en racimos y en algunas espe-cies con pétalos de color --- blanco y coloradas.



El fruto de forma lobular, cápsula cubierta de espinas conteniendo - de una a tres nueces grandes, lustrosas, de color chocolate y cada - una tiene una cicatriz blanca o de color bronceado.

Principio Tóxico. Por lo menos algunas especies contienen glicosidos pero A-glabra se reporta que contiene un alcaloide narcótico. A.hip-pocastanum. es reportada que contiene un glicósido llamado aesculina. La corteza el fruto y las hojas son tóxicas.

A esta planta le brotan hojas antes que la mayoría de otros árboles - y antes que las plantas herbáceas hayan producido mucho forraje.

El envenenamiento por comer hojas es más común en el tiempo cuando - la planta esta solamente verde de forraje apetecible que en otro - - tiempo.

Signos Clínicos. Los bovinos, ovinos, cerdos y caballos pueden ser - afectados. Vomitos gran depresión y un andar tembloroso y las pupi-- las dilatadas son los primeros signos después de haber comido la - - planta, esto conduce a un severo temblor muscular, parálisis, coma y muerte, pudiendo observarse dolor abdominal en los caballos.

Tratamiento. Los laxantes pueden ser usados para remover el agente - tóxico, estimulantes son de beneficio en prolongación de la vida.

Observaciones. A. California ha mostrado tener miel bastante venenosa para las abejas, asi que se recomienda que sean llevadas lejos de lo árboles de aesculus (33).

Agave lechugilla.

Nombre común: Maguey del cerro, Tzeth (Hidalgo).

Distribución. De Chihuahua a Tamaulipas, San Luis Potosí, Durango, Hidalgo y Estado de México (36).

Descripción. Es un verticilio de 20 a 30 hojas con aspecto de corona. Hojas mar-

cadamente ascendentes de color verde claro a verde azulado, con una faja pálida en la cara superior y líneas oscuras en el dorso, miden de 40 a 60 cm. de largo por 3 a 4 de ancho. Espina terminal-acanalada parduzca y aguda de 4 a 5 cm. de largo por unos 3 cm. de ancho en su base.

Dientes marginales reflejos, triangulares que se desprenden con la edad, de 5 a 6 mm. de largo, separados entre si de 2 a 4 mm.

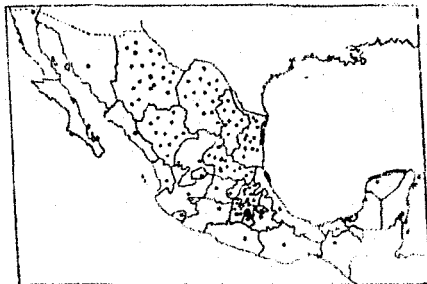
Inflorescencia terminal con ramas muy cortas donde contienen frutos tricarpelares con gran cantidad de semillas de color negro (48)

Animales susceptibles. Los ovinos y caprinos se intoxican con mayor frecuencia, los bovinos se intoxican raramente.

Principio Tóxico. El envenenamiento por lechugilla se debe a la combinación de 2 principios, un agente fotodinámico y un agente nefrotóxico y un agente hepatotóxico. La constitución química del agente fotodinámico no ha sido establecida. En 1938 Mathews identificó el agente hepatotóxico como una saponina (50).

Signos y lesiones. Se observa indiferencia, debilidad, la cara las orejas, la piel y las mucosas están amarillentas, disminuye el consumo de agua y alimento, seguido por pérdida completa del apetito. Finalmente el animal entra en coma y muere.

Lesiones. Hay una marcada ictericia, el hígado tiene un color ama-



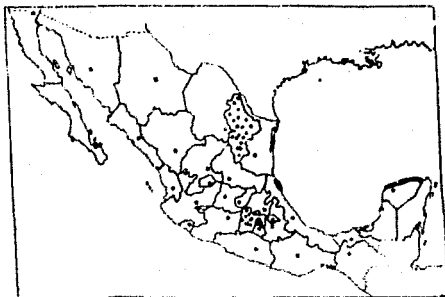
rillante o anaranjado, la cápsula generalmente esta engrosada, la vesicula biliar generalmente esta distendida con apariencia normal de la bilis, pero ocasionalmente la bilis tiene una consistencia pastosa. Los riñones están aumentados y de color verde oscuro. Hay numerosos puntos grises debajo de la cápsula del riñón (50).

Manejo y Tratamiento. En el envenenamiento por fotosensibilización, la toxina es un agente fotodinamico que es una saponina, a esta enfermedad se le denomina "Fiebre de la cabeza" (32).

Hay que reducir el número de animales para evitar el sobrepasto - so o cambiarlos a praderas donde se encuentre con tanta abundancia esta planta.

Tratamiento. Como via de recuperación se recomienda poner a los animales en lugares sombreados y con bastante agua y forraje.

El empleo de antistaminicos puede ser de gran utilidad siempre y cuando se les administre oportunamente.

Allium canadense.Nombre común: Cebollin.Descripción. Planta perenne, nativa de la costa atlántica de los E. U. Tallos simples de 15 a 30 cm. de longitud. Hojas basales lineares y glabras.

Flores blancas con 6 pétalos,

dispuestos en umbelas y en escopos de 20 a 40 cm. de longitud estambres 6. El fruto es una cápsula con 3 a 6 semillas. Florece de mayo a Agosto (46).

Distribución. Nuevo León y Estado de México.Principio Tóxico. El agente tóxico es un alcaloide, además una sustancia que le confiere mal sabor a la leche.Síntomas clínicos. En los bovinos y equinos aparecen después de 1 a 7 días de haber ingerido la planta y son: Anemia, hematuria, gastroenteritis y muerte.Control Manejo. Evitar que los animales anden junto a estas plantas. Los animales de ordeña, ya que no es necesario que la planta sea ingerida, puesto que la sustancia es volátil (35).

Amaranthus spp.

Nombre común Quelite, Moco de Guajolote.

Distribución. Yucatán, Chiapas, Puebla, Estado de México, Oaxaca, Jalisco, Durango, Morelos, Sonora, Chihuahua, Coahuila y Guanajuato.

(36).



Descripción. El quelite es una hierba anual, con ramas erectas que pertenece a la familia de las amarantháceas. 33 especies han sido reconocidas en Texas.

Muchas especies, especialmente en crecimiento temprano son apetecidas por los animales domésticos y el cerdo, por lo tanto es llamada con frecuencia "Hierba del cerdo".

Principio Tóxico. Se presume que el nitrato de potasio es el principio tóxico así como los oxalatos, aunque la dosis tóxica de quelite no siempre produce los signos clásicos de envenenamiento por nitratos. El análisis de la planta es como sigue a diferentes etapas de crecimiento: Plantas en período rápido de crecimiento, 0.066% de nitrato de potasio; y plantas que dejan de crecer por falta de humedad contienen 2.874% de nitrato de potasio (28).

El nitrito de potasio es mucho más tóxico que el nitrato de potasio la humedad y el color pueden cambiar el nitrito a nitrato, pero la mayoría de estos cambios ocurren en el tracto gastrointestinal.

Se ha dado especial importancia al posible problema del herbicida-2,4-D (ácido 2,4-Diclorofenoxiacético), pues las hojas secadas al aire libre de plantas rociadas con 2,4-D, se observó que contenían 4.5% de nitrito de potasio, en materia seca, cantidad que se considera muy por encima de la concentración letal mínima en forraje para animales, las plantas no tratadas contenían 0.22% (28).

El nitrato convierte la hemoglobina en metahemoglobina, incapaz de actuar como portador de oxígeno. Si esta transformación es suficientemente intensa, los animales pueden morir de anoxia tisular.

Se observan los signos cuando el 30% de la hemoglobina es cambiada a metahemoglobina.

Animales susceptibles. Los bovinos, ovinos, caprinos y suinos.

Signos Clínicos. En casos agudos de intoxicación por nitratos pueden encontrarse muertes sin previa historia de enfermedad, pueden ocurrir muchos abortos días antes de la muerte dentro del rebaño. El ganado vacuno intoxicado tiene signos de dolor abdominal acompañados de debilidad muscular e incoordinación, convulsiones, frecuencia cardíaca aumentada, disnea y en casos graves cianosis -- progresiva, coloración azulada de las mucosas y zonas despigmentadas de la piel, observándose más tarde torpesa, coma y muerte.

Los signos clínicos se deben al efecto vasodilatador del ion nitrato, junto con una disminución de la presión sanguínea y no a la anoxia tisular. En casos leves sólo aparecen los animales deprimidos.

La muerte de envenenamiento por nitrato en cerdos puede presentarse sin signos internos.

Lesiones. Los pulmones están congestionados, hemorragias en corazón, el Hígado de color café pardo, sangre café chocolatosa, irritación del estómago e intestino y algunas veces hemorragia en la vejiga urinaria.

El color café de la sangre desaparece de 3 a 4 horas después de la muerte. Microscópicamente hay degeneración del tejido vascular de los pulmones, corazón, hígado, riñones, testículos y cerebro.

Manejo y Tratamiento. El tratamiento debe procurar la conversión de metahemoglobina en oxihemoglobina mediante la administración de sustancias reductoras convenientes, tales como el azul de meti

eno o el ácido ascórbico.

El azul de metileno enlovenosamente a razón de 9 grs. por kg
de peso en solución acuosa, deberá repertirse en casos graves.

Amaranthus palmeri.Nombre común Quelite.Distribución. De Chihuahua a San Luis Potosí.

Se tiene conocimiento de ganado vacuno intoxicado por esta planta y puede ser debido al alto contenido de nitratos que acumula (30).

Amaranthus hybridus.Nombre común. Bledo, Quelite.

Descripción. Hierbas anuales, erectas, rojizas, que miden de 60 a 70 cm. de altura. Hojas alternas, pecioladas, de forma ovalada, -- ápice y base agudas, bordes lisos, el peciolo mide de 3 a 5 cm. y el limbo de 6 a 8 cm. de largo por 2 a 4 de ancho, liso en ambas caras.

Inflorescencias axilares o terminales, de 7 a 9 cm. de largo. Flores pequeñas y verdosas, con un ovario de estigma trifido. Fruto casi globoso, dehiscente en forma transversal.

Florece de Agosto a Septiembre.

Distribución. San Angel y Sierra de Guadalupe (48).

amaranthus retroflexus.

Nombre común Hoco de Guajolote, Quolite, Cresta de Gallo.

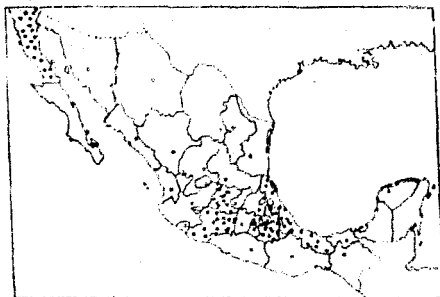
Distribucion. Baja California, Veracruz, Puebla, Michoacan y Guanajuato (10)

Descripción. Herbacea erecta anual, con muchas ramas en la parte superior, áspera, algo peluda. La raíz rojiza o rosada. Las hojas alternas, simples y con margenes ondulados. Flores pequeñas verdes, en densas espigas amontonadas dentro de una panícula terminal.

Principio Tóxico. La naturaleza del agente, tóxico capaz de producir el edema perirenal en cerdos no es conocido, pero es de efecto nefrotóxico (33).

Además del contenido de esta nefrotóxina, las hojas de Amaranthus retroflexus contiene también oxalatos en concentraciones altas tanto como 30.75% en base seca. Los hallazgos de cristales de oxalatos en riñón fue la base para creer que el oxalato es el principio tóxico (10).

Además del contenido de esta nefrotóxina, las hojas de Amaranthus retroflexus contiene también oxalatos en concentraciones altas tanto como 30.75% en base seca. Los hallazgos de cristales de oxalatos en riñón fue la base para creer que el oxalato es el principio tóxico (10).



Signos Clínicos. El edema perirenal resulta de la ingestión de Amaranthus retroflexus, ha sido reportado primeramente en cerdos; otros autores han visto efectos severos en terneros en crecimiento y han publicado reportes que sugieren esta posibilidad.

En ambas especies animales los signos de la enfermedad son: debilidad, temblor e incoordinación que son pronto seguidos por debilidad de las falanges postración y finalmente por casi parálisis completa de los miembros posteriores seguidos por coma y muerte.

Los terneros pueden tener lleno el abdomen, la temperatura es generalmente normal, pero los niveles de nitrógeno ureico están numen-

tados marcadamente. La muerte ocurre en 24 horas después que aparecen los primeros signos, pero en algunos casos ocurrirá dentro de algunos días.

La intoxicación por nitratos por la ingestión de Amaranthus retroflexus, Chenopodium album y otras plantas se ve principalmente en rumiantes.

En cerdos la muerte se presenta a las 48 horas después que han aparecido los primeros signos. Cuando los cerdos afectados son movidos tratan de levantarse con paso débil y agachándose, algunos son incapaces de levantarse. Los animales afectados permanecen alerta y el apetito generalmente es bueno. La temperatura es normal o subnormal.

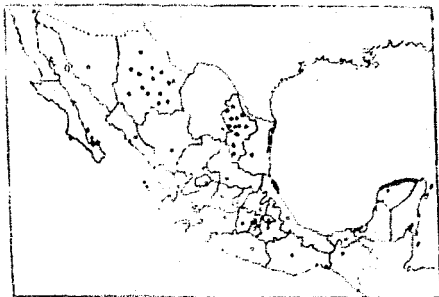
El abdomen algunas veces está inchado y se encuentra edema de la pared ventral.

Necropsia. La lesión más importante es el edema del tejido conectivo perirenal, frecuentemente el edema se hace intensivo y envuelve el mesorectum. Mesenterio y ligamento lateral de la vejiga, algunas veces el edema subcutáneo e intermuscular de la pared abdominal es prominente.

Los riñones están pálidos y tienen petequias subcapsulares o equimosis. La cavidad torácica y abdominal tiene algunas veces gran cantidad de líquido rojizo y contiene un franco coágulo sanguíneo al rededor de los riñones.

Histologicamente los riñones tienen una nefritis tubular tóxica, necrosis de los tubulos convolutados y colectores y gran cantidad de cilindros tubulares proteínicos, Hay dilatación de la cápsula de Bowman (33 38).

Tratamiento. Ningún tratamiento es conocido pero el edema perirenal. Emeticos, diuréticos pueden ser empleados pero su valor es dudoso.

Apocynum spp.Apocynum cannabinum.Distribución. Chihuahua, y Nuevo León.Descripción. Hierbas nativas perennes. Tallos que salen desde la raíz principal, sabia lechosa. Hojas-oblongadas son opuestas, - simples y enteras.

Flores pequeñas, rosas o verduscas en racimos.

Los frutos son fulículos (en par) con las semillas latentes, tienen un venachito sedoso.

Principio Tóxico. Se han encontrado algunas resinas, glicósidos y algunos cardioactivos (31).Sí o no esta planta es venenosa esta mucho en duda. Reportan que la naturaleza altamente tóxica de Apocynum (14.17 grs. de hojas verdes son suficientes para matar a un caballo o una vaca) ha sido señalado por Kingsbury por un aparente error de copiado con Herium y acreditada a Apocynum.

Ningún caso autentico es conocido por los autores (33).

Animales afectados. Los bovinos y equinos.

Asclepias spp.

Descripción. Hierba perenne, su sabia es lechosa, hojas - opuestas o agrupadas, simples o enteras. Las flores en umbela (forma de abanico) son de color púrpura o verdes - blanquiscas, La fruta es un folículo con muchas semi- - llas y cada una tiene un mechoncito de cabellos sedosos.



A. Mexicana. Hierba lechosa mexicana con muchas hojas en los nudillos, de hojas angostas, varias hojas en cada nudillo muy angosto, las flores son blancas verdosas.

A. Suvertivillata.

Nombre común: Rosilla, Espula de Rey, Ponchinguis (San Luis Potosí) Hojas de color verdoso, con varias hojas en nudillos lechosos de - cola de caballo. Los tallos de 30 cm. a 120 cm. de alto, varias ho - jas muy angostas en cada nudo, las flores blanco-verdosas (33). Esta planta crece en tierras debilitadas o sobrepastoreadas, algu - nas se desarrollan mejor en suelos arenosos.

Distribución. Chihuahua, Coahuila, Sonora, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Guanajuato, Puebla, Morelos, Yucatán, Jalisco, Oa - xaca, Guerrero, Michoacán, Baja California, Veracruz, Zacatecas, - Estado de México, Distrito Federal y Durango (36).

Principio Tóxico, El principio tóxico es un resinoide que en A. -- subverticillata y A. Mexicana es la galitoxina (31).

La dosis tóxica es casi la misma que la dosis mortal. La dosis mor - tal de A. Subverticillata son: 227 gr. de la planta por 45.4 kg. pa - ra caballos; de 62.6 a 99.8 gr. para borregos, fue reportado por - Marsh en 1920 (33). 20 gr. de hojas de A. mexicana administradas-

a una gallina le ocasiona la muerte. Una dosis semejante de A. subvertivillata resulta mortal para pa₂ vipollos.



(●●●) A. Subvertivillata.

(○) A. Mexicana.

La toxicidad se conserva al secarse la planta, pero las plantas pueden ser de sabor menos desagradable aunque conservan su toxicidad. Las raíces de A. mexicana son casi tan tóxicas como el follaje, esto puede ser lo mismo para otras especies

Signos Clínicos. Los ovinos son los más afectados, pero se han encontrado casos de caballos y bovinos.

A. Subvertivillata y A. Mexicana; producen signos del sistema nervioso central. La temperatura se eleva, se producen convulsiones, coma y muerte. La muerte se debe a fallas respiratorias.

Necropsia. A la necropsia revela una congestión de órganos internos y del sistema nervioso central.

A. Ariocarpa; produce signos gastrointestinales, la temperatura es subnormal, postración y coma sin espasmos.

A la necropsia se encuentra gastroenteritis.

Tratamiento. Ningún tratamiento es efectivo, se recomienda el uso de laxantes, sedantes, color y tratamiento sintomático.

Asclepsia latifolia.



Descripción. Es una planta perenne de tallos simples, erectos con hojas grandes, gruesas anchas y opuestas. El fruto de forma oval, de color verde pálido. Las flores aparecen de junio a agosto en racimos en los tallos principales y su co-

lor puede ser de verde claro a verde blanquecino. Estos racimos dan lugar a 3 o 4 vainas de unos 12 cm. de largo en cuyos interiores se encuentran semillas lisas y puntiagudas, rodeadas por una multitud de pelos largos que son arrastradas fácilmente por el viento cuando se secan.

Distribución. Chihuahua. (26).

Animales susceptibles. El ganado vacuno, las ovejas y los caprinos pueden ser envenenados por esta planta, siendo las plantas jóvenes más tóxicas que las maduras o secas, las cuales aunque sean comidas en abundancia ya no producen intoxicación, los animales las consumen en la escasos de forraje, que es cuando se encuentra esta planta verde y apetitosa, Contiene una sustancia resinoides en las hojas, que les agrada a los animales. Experimentalmente los novillos mueren consumiendo plantas jóvenes con 0.5% de su peso. Las ovejas mueren al consumir 1.5% de su peso.

Signos clínicos. Los signos aparecen de tres a 25 horas después de haber consumido la planta y son: depresión, somnolencia, cabeza agachada, respiración irregular, salivación, temperatura baja, pérdida del apetito y debilidad. En ocasiones hay espasmos violentos y el animal camina con el lomo arqueado. Los casos más severos presentan dolor abdominal, respiración difícil y elevación de la temperatura y diarrea. Posteriormente los animales mueren por paro --

respiratorio.

Los animales que se recuperan lo hacen por un proceso graduado que dura varias semanas.

Lesiones. En la necropsia, se encuentra congestión del hígado, los riñones, el bazo, los pulmones, el corazón, y el sistema nervioso central; en intestino puede haber congestión o bien hemorragias.

Manejo y Tratamiento. El pastoreo controlado, es desde luego, el mejor medio para evitar las intoxicaciones y la propagación de esta planta, ya que los herbicidas no resultan ser eficaces.

Tratamiento. Al principio está indicado el aceite mineral; si se presenta la excitación está indicado el uso de sedantes como el hidrato de cloral y los barbitúricos. Por el contrario si hay depresión los excitantes cardíacos y respiratorios están indicados (26).

Asclepias scurassavica.**Nombre común; Señorita.**

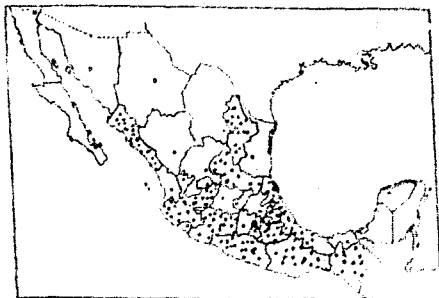
(Morelos, Sinaloa, Nayarit).

Leche de sapo (Nuevo León y Oaxaca). Plato y Taza (Jalisco).

Distribución. Nuevo León

San Luis Potosí, Sinaloa

Jalisco, Guerrero, Michoacán, Puebla, Oaxaca, Veracruz y Chiapas - (36).



Descripción. Planta herbácea que mide un metro aproximadamente, -- glabra. Hojas oblongadas y oblongo-lanceoladas, que miden de 13 a 16 cm. de largo, por 12 a 15 mm. de ancho cortadamente pecioladas, atenuadas largamente acuminadas. Flores cimoso-umbuladas de 10 a 12 mm. de ancho, con la corola roja-anaranjado, florece de junio a julio (36).

Principio Tóxico. Se han encontrado dos compuestos tóxicos, la Asclepiadina y la Vicentoxina.

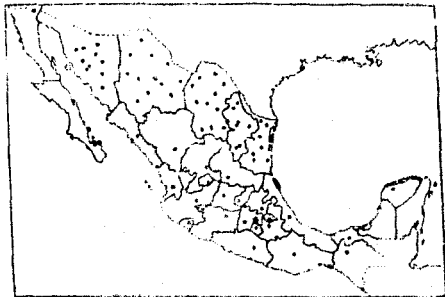
Se reporta que son tóxicas para el ganado equino (20).

Astragalus spp.

Nombre común: Hierba Loca.

En México se han clasifica-
do cerca de 8 especies tó-
xicas para el ganado.

Las especies de Astragalus
son tóxicas pero, algunas-
no son bajo ciertas cir-
cunstancias, pudiendo divi-
dir las tóxicas en tres --



Astragalus Emoryanus.

grupos:

- I.- Las que poseen las capacidades de acumular selenio. Aquí se encuentran A. bisulcatus, A. Recemosus, A. pectinatus y A. patersoni.
- II.- Las que producen los signos de locoísmo en el caballo, vacunos, ovinos y caprinos, para que se presente la enfermedad es necesario la ingestión de grandes cantidades de la planta durante un período largo. En este grupo se encuentran: A. Mollissimus, A. lentiginosus, A. diphyzus, A. carlei, A. Wootonii A. nothoxys, thubere, A. argillophilus.
- III.- Las que producen intoxicación después de haber ingerido poca cantidad de la planta, en este grupo encontramos a: A. campestris.

Distribución.

Astragalus carlei. (garbancillo) Coahuila.

Astragalus emoryanus. En el norte de México.

Astragalus hartwegii. De Durango a Guanajuato, San Luis Potosí, e Hidalgo.

Astragalus mollissimus (hierba loca) Chihuahua.

Astragalus mollissimus var. irolanus (Jones) (garbancillo) De Chihuahua, a Nuevo León, San Luis Potosí, Distrito Federal y Veracruz.

Astragalus recemosus Brush. San Luis Potosí.

Astragalus woothii. Sheld.
(garbancillo, Tronadora) -
Se encuentra en San Luis -
Potosí.

Astragalus wootoni. var. -
candolleanus (garbancillo-
tronadora).

De Chihuahua a Nuevo León-
al Estado de México.

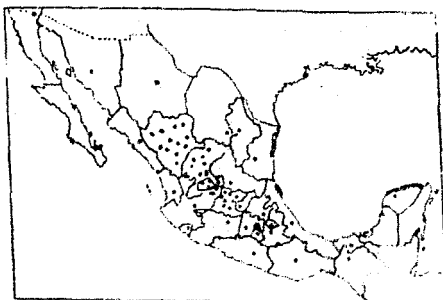
Signos Clínicos. Los sig--

nos observados en el primer grupo son de intoxicación por selenio. aparecen en pocas horas, un día o dos después de comer la planta en grandes cantidades, los signos son: pulso rápido y débil, anoxia, depresión, poliuria, disnea, cianosis, postración y muerte, la - - muerte se presenta por colapso respiratorio.

Lesiones. Se encuentran alteraciones degenerativas en todos los órganos, aguda congestión, severa gastroenteritis, el bazo, el hígado y el riñón presentan cambios degenerativos. El hígado se halla necrótico atrofiado y cirrótico, el bazo aumentado de tamaño con zonas hemorrágias y ascitis.

El cuadro puede reproducirse experimentalmente con la ingestión de dietas que contengan de 10 a 20 ppm. de selenio durante 7 a 8 semanas (28).

El segundo grupo produce locoísmo, las plantas pueden ser comidas durante algún tiempo, sin que los signos sean evidentes, la cantidad de la planta necesaria para producir los signos o la muerte varía según la especie de planta y animales y también varía entre -- los individuos de la misma especie animal. Los signos se refieren a Astragalus carlei y A. wootoni. Estos datos pueden ser extrapolados a otras especies de éste grupo. Se ha comprobado experimentalmente y en forma natural que los signos en los bovinos y ovinos



Astragalus hertwegii.

aparecen después que el animal ha ingerido 90% de su peso y durante un período cercano a dos meses y la muerte puede sobrevenir -- cuando el animal ha ingerido cerca del 320% de su peso.

Los caballos son mas susceptibles, y la muerte sobreviene después de haber ingerido alrededor del 30% de su peso, en un período de -- mes y medio.

Los signos en los ovinos y los bovinos aparecen generalmente a las 6 u 8 semanas y la muerte de 4 a 6 semanas adicionales si la dieta no es cambiada.

Lesiones. Las lesiones abarcan las inervaciones sensoriales y motoras, pero ellas difieren según la especie animal.

Las especies del tercer grupo producen lesiones en ovejas, vacas y caballos y son: parálisis con complicación respiratoria y en la mayoría de los casos ambas lesiones son aparentes. Los signos aparecen en menos de una semana.

En el primer grupo de astragalus la sustancia tóxica es el selenio en el segundo grupo la sustancia tóxica es la locaina, la cual posee efectos tóxicos acumulativos, llegando a formar hábito (36). En el tercer grupo no ha sido determinado el principio tóxico, pero en 1932 reportan que el *A. hylophyllus* está correlacionado con formaciones geológicas específicas, por los signos y sus relaciones sugieren que un elemento mineral diferente al selenio es el -- agente tóxico, se han hecho pruebas y se ha visto que contiene altas concentraciones de estaño. Es probable que la presencia de este elemento en combinación orgánica origine que la planta al principio ejerza efecto característicos del compuesto orgánico y que -- después bajo la disociación del ión metálico produzca el efecto tóxico más o menos común a todos los envenenamientos por metales(31)

Astragalus mollissimus ver.
irolanus.

Nombre Común: Garbancillo.

Distribución.

De Chihuahua a Nuevo León,
San Luis Potosí, Distrito-
Federal y Veracruz.

Es tóxica para toda clase-
de ganado, siendo los caba

llos más susceptibles que las vacas, los borregos y las cabras.

Signos Clínicos.

Los signos son primordialmente nerviosos, dando la impresión de - haber enloquecido, en las vacas la cabeza tiembla en sentido hori- zontal, los borregos presentan debilidad y depresión, siendo los- signos mas comunes pasos ligeramente tumbaleantes, pelo erizado, - mirada fija, falta de coordinación muscular, Las vacas gestantes- abortan encontrándose los fetos macerados (30).



Astragalus earlei.

Nombre Común: Garbancillo.

Distribución. Coahuila.

Animales afectados.

Los bovinos y los equinos.

Principio Tóxico.

El agente tóxico es un alcaloide llamado locaina.

Signos Clínicos.

Los principales signos con característicos de locoismo, los animales se notan muy nerviosos, los caballos se caen, el ganado vacuno mueve la cabeza en plano horizontal y a las vacas les produce aborto, los fetos presentan una marcada maceración. Las ovejas muestran depresión y debilidad.

Los casos de intoxicación ocurren en el campo cuando los animales comen la planta en sus primeros estadios de crecimiento (36).

Astragalus racemosus.

Distribución. San Luis Potosí.

Es tóxico para los caballos, vacunos y cerdos.

Los caballos sufren pérdida de pelo de la crin y la cola, los bovinos sufren pérdida de pelo de los genitales y la región ventral.

Los cerdos pierden la piel completamente. En los bovinos los cuernos suelen hacerse rugosos, las pezuñas sufren alargamiento y deformaciones parecidas a callosidades.

Los animales pueden reducir su fertilidad o perderla completamente en los casos agudos la muerte puede ocurrir en pocas horas o de 2- a 3 días después de haber ingerido la planta (30).



Astragalus mollissimus Torr.Nombre Común: Hierba locaDistribución:

Chihuahua, Durango, San Luis Potosí, Hidalgo y Estado de México.

Descripción. Esta planta pertenece a la familia de la leguminosa, es una planta perenne de raíces pivotantes, con tallos decumbentes en gran cantidad que alcanzan de 25 a 30 cm. de altura, es vistosa y muy parecida a la alfalfa, tienen las ramas de 8 a 12 pares de hojitas como la veza, tiene la particularidad de retoñar con los cortes, las flores son de color morado y se encuentran en racimos terminales. Las vainas con 15 mm. de largo y 3 de ancho.



Los tallos y las hojas están cubiertos de pelos blancos largos y densos lo que les da el aspecto de lanudo.

Principio Tóxico. El agente tóxico principal es un alcaloide llamado locaina. Cuando los animales se envenenan agudamente se les llama locoísmo, por el contrario, comiendo poco por largo tiempo, los animales se vuelven adictos, llegando a despreciar mejores alimentos.

Tanto la planta verde como seca es venenosa, siendo la época más peligrosa el retraso de la primavera. Los animales más susceptibles son los equinos, en seguida las vacas y las ovejas, pudiendo ser tóxico también para el hombre.

Signos Clínicos. Algunas veces los signos no se presentan debido a que los animales adquieren cierta resistencia o a que la planta ha fijado sales de selenio, boro o molibdeno.

La pérdida de control muscular y nerviosismo son los signos característicos en los equinos, al iniciar la marcha presentan ligero -

temblor muscular de los miembros anteriores, semejante a calambres y falta de coordinación en sus movimientos; recobran la normalidad a los 20 a 25 minutos, pero cada vez la incoordinación se hace más manifiesta, incluso en los miembros posteriores.

Se presentan lesiones del nervio óptico, el animal pierde la noción de la distancia y brinca para saltar cualquier depresión del terreno. Al masticar se le nota falta de control de los músculos masticadores y casi siempre acaban por perder la vista. Este estado puede prolongarse hasta por varios meses dependiendo de la resistencia del organismo, así como la cantidad de hierba consumida. Finalmente el animal entra en estado de desnutrición progresiva, la piel y el pelo están ásperos y acaban por morir.

En los bovinos los signos son similares, presentando incoordinación de movimientos, y de masticación y parálisis muscular. Los trastornos nerviosos lo hacen tener reacciones bruscas con accesos de furia en los que se lanzan contra objetos inanimados, a veces los animales sacuden la cabeza en plano horizontal o caminan en semicírculo, los ojos se les desvían, la piel se torna rojiza, los animales onflacan gradualmente hasta que mueren por agotamiento. En los ovinos y los caprinos los signos son similares a los de los vacunos, pero el curso se hace más rápido.

Necropsia. Se encuentra anemia en cavidad abdominal y se encuentra ascitis más o menos abundante y en ocasiones se encuentra suero cuagulado en cavidades del cuerpo.

Tratamiento y control. El control de pastoreo es necesario para que no haya invasión de hierba loca, en cuanto se noten los primeros signos los animales deberán ser cambiados a mejores potreros. Debe arrancarse la planta cuando menos unos 10 cm. de profundidad. El uso de 2, 4-D ha dado buenos resultados, una solución al 1.6% a 2.4% en agua a razón de 180 a 240 litros por hectárea.

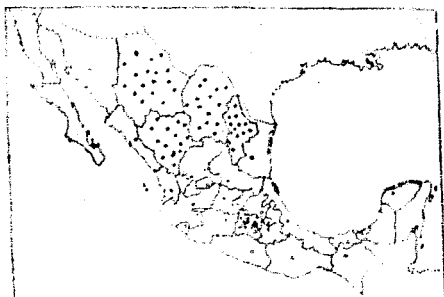
Tratamiento. Los purgantes olgosos estan indicados cuando hay -- constipación, para los trastornos nerviosos esta indicada la solución arsenical de Fowler, dada en agua o en alimento de 15 a 20-ml. diariamente por 25 días. Puede usarse también la estriquina en dos inyecciones de 0.05 gr. por animal por un período máximo de 30 días, o bien el uso de 0.4 gr. diariamente de cacodilato de sodio durante 30 días.

Cuando los caballos hayan formado hábito, se recomienda darles la siguiente fórmula por 40 a 50 días (26).

Sulfato de hierro.....	29 gr.
Raiz de genciana.....	112 gr.
Cloruro de amonio.....	29 gr.
Nitrato de plata.....	29 gr.

Astragalus wootoni.Nombre Común: Garbancillo.

Descripción. Leguminosa anual o bianual, con tallos numerosos de 19 a 30 cm. - de altura dependiendo del-habitad, la planta está cu bierta de pubescencias que le da un color verde pálido,



hojas de 4 a 10 cm. compuestas de 19 a 21 folios lineares que son densamente pubescentes, la raíz gruesa leñosa de salida a ramas que tienden a retorcerse cerca del suelo.

Distribución. Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Durango y Estado de México (26, 36).

Animales envenenados. Los caballos son más susceptibles, pero los bovinos, caprinos y ovinos pueden desarrollar la locura, los casos de envenenamiento cuando los animales comen la planta en fases de crecimiento son más frecuentes. La forma aguda de la enfermedad - ocurre por haber comido gran cantidad de garbancillo y la forma - crónica puede ocurrir cuando los animales han comido pequeñas cantidades de la planta. Los signos se presentan cuando han comido el 90% de su peso los bovinos, sin embargo se necesita que haya comido de 200 a 360% de su peso por varios meses para que produzca la muerte en los bovinos, ovejas y cabras.

Alrededor del 30% de su peso en caballos produce signos y el 75% - puede ser mortal (50).

Signos Clínicos. Los animales envenenados con garbancillo, son extremadamente nerviosos, los signos más comunes son: andar lento - tropezándose, capa del pelo áspera, mirada fija, pérdida de peso e incoordinación muscular, en animales afectados se produce aborto - con maceración de fetos. Los signos de locura no son aparentes - -

cuando el animal esta quieto, pero cuando se le somete a algún trabajo aparecen y no se presenta recuperación completa.

Lesiones. Las paredes del útero del animal afectado tienen un ligero edema, en casos extremos la membrana tiene de 5 a 7.5 cm. de grueso y su consistencia es gelatinosa, pudiendo estar presente edema del estómago y ulceración en el piloro. A nivel microscópico el cerebro y otros tejidos muestran edema generalizado.

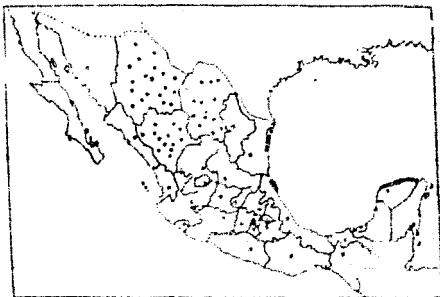
El agente tóxico es un alcaloide llamado locoina.

Manejo y Tratamiento. Cuando hay otros forrajes a su disposición los animales no comen el garbancillo. Si llegan a comerlo con frecuencia se habitúan a ello sufriendo resultados fatales. La susceptibilidad entre animales de la misma especie es variable, cuando es escaso el buen forraje en las praderas el uso de un alimento suplementario tiende a reducir el consumo de garbancillo. Los animales deben ser removidos de praderas infestadas y recibir buena alimentación, se les puede dar tónicos amargos para estimular el apetito.

El garbancillo puede ser destruido por L. V. ester del 2, 4-D en agua. Una mezcla 50-50 de L. V. 2,4.5-T y 2, 4-D en 378 litros de agua ha dado un control satisfactorio (2, 50).

Baileya multiradiata.**Nombre Común:** Telempacate.

Descripción. Pertenecce a la familia de las compuestas y se caracteriza por estar cubierta en tallos y hojas por una densa vello- sidad que le dá aspecto de lanosa, es una planta peque-



ña vistosa que es anual en algunas ocaciones y perenne en otras, - de poca altura, aunque puede llegar a medir hasta 80 cm. tiene nu- merosas ramas basales, con hojas alternas, lobuladas. Los tallos - florales son alargados con cabezuelas florales de color amarillo - y flores aromáticas de unos tres cm. de diámetro.

Distribución. Chihuahua, Coahuila y Durango (44).

Animales susceptibles. Los borregos, cabras y conejos son suscepti- bles experimentalmente a envenenamiento con telempacate, los borre- gos son los unicos animales reportados de envenenamiento en forma- natural, los conejos son menos susceptibles que los borregos mu- riendo dos días después de haber comido la planta verde. Todas las partes de la planta verde o seca son venenosas. Las flores y seri- llas, son agradables al borrego y serán comidas por igual aunque - se disponga de una gran cantidad de pastos, siendo estas más vene- nosas que las hojas.

Signos Clínicos. Los borregos y las cabras sufren de pérdida del - apetito, emaciación, regurgitación de material verde con acumula- ción alrededor de la boca, depresión, debilidad y pueden desarro- llar pneumonia. Algunos tiemblan y desarrollan opistotonos, Subren de taquicardia; la temperatura y el pulso son normales y hay elimi- nación de orina roja.

Lesiones. Se observan en los borregos y cabras petequias y equimosis en endocardio y pericardio, pneumonia y zonas grandes de hepaticización, puede haber ascitis de color ambar y roja, El hígado esta congestionado con petequias subcapsulares. El bazo esta aumentado de tamaño.

Hay hemorragias gástricas con úlceras en el abomaso, severa gastroenteritis con úlceras en duodeno y ciego. El cerebro generalmente esta congestionado y con frecuencia edematoso.

Manejo y Tratamiento. Generalmente los animales no comen la planta a menos que el forraje sea escaso, por lo que se recomienda dejar descansar las praderas para que el pasto vuelva a nacer.

Cuando los borregos presentan los primeros signos de intoxicación con Telempacate deberan ser removidos a otras praderas donde no ha crecido la planta.

Tratamiento. Se debe dar al animal tónicos estimulantes del apetito y alojar en lugares sombreados y con bastante agua y forraje -- (50).

En el período de floración, cuando es más apetecible esta planta, no deben pastorearse ovejas en potreros con una alta infestación de telempacate.

Puede ser controlado con 2, 4-D al 0.5% en agua, haciendo la aplicación después de la lluvia, cuando la planta este en pleno crecimiento. Si se hacen aplicaciones en un periodo de sequias el tratamiento no tiene ningún efecto (44).

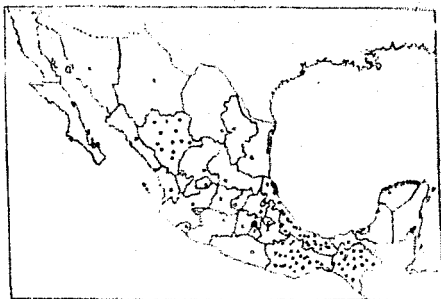
Cassia app.

Se han identificado 3 especies en México.

Cassia laevigata

Nombre común: Duerme de Noche (Durango), Retama (Veracruz), Café del país (Oaxaca).

Distribución. De Sinaloa a Tamaulipas, Durango, Veracruz, Oaxaca y Chiapas.



Cassia laevigata.

Cassia lindheimeriana.

Distribución. Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas

Cassia occidentalis.

Distribución. Chiapas y Guerrero

Descripción. Herbáceas anuales o perennes en el caso de C. Lindheimeriana. con hojas compuestas, alternas. En C. occidentalis hojas alternas compuestas apinadamente con 4 a 6 folios, en otras especies hay numerosos folios. Las flores son auxiliares o terminales, amarillas, ligeramente irregulares y con vaina largas con muchas semillas.

Cassia laevigata. Arbusto que alcanza hasta 2.5 m. de altura.

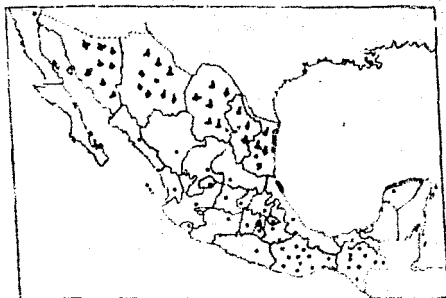
Hojas pinadas con 4 a 6 folios ovoides, agudos, de 4 a 8 cm. de largo. Flores amarillas. Fruto algo comprimido, de 6 a 10 cm. de longitud por 6 a 8 mm. de diámetro (48).

Principio Tóxico. Numerosas especies de Cassias, particularmente C fasciculata. contienen sustancias desconocidas catárticas en las semillas, una sustancia no clasificada, miodegenerativa y una tóxica hepática que fue encontrada en las semillas, hojas y tallos de C. occidentalis. El envenenamiento ocurre después del verano cuando el buen forraje es escaso y el heno está contaminado con Cassia.

Signos Clínicos. Todos los animales en pastoreo pueden ser envene-

nados. Generalmente se observan anoxia, dolor abdominal y diarrea.

Recientemente C. occidentalis y tal vez C. tora han aumentado como causa de miodegeneración en Texas y Florida.



Un síndrome caracterizado por un curso sin fiebre, orina roja, incoordinación, pos-

(**) Cassia lindheimeriana.

(...) Cassia occidentalis.

tracción y muerte en 5 a 7 días fue asociado con miodegeneración. - Diarrea pérdida del apetito, deshidratación, marcha alterada y temblor muscular fueron los únicos reportes en Florida (33).

Necropsia. En casos de envenenamiento por C. occidentalis, se observa palidez de varios músculos esqueléticos, microscópicamente - miodegeneración (necrosis) en los músculos afectados, también moderada necrosis hepática centrolobular, degeneración grasa y una aguda degeneración tubular en el riñón.

Tratamiento. Protectores intestinales es el tratamiento preferido. Pueden ser usados los sedantes para controlar el dolor. El uso de laxantes, astringentes y antiespasmódicos serán variables según el caso de cada paciente y según el médico.

El ganado que sufre los signos de complicación muscular deben ser removidos de las zonas contaminadas con esta planta. La recuperación va seguida por una marcha anormal en el curso de algunas semanas.

El secado de la planta no destruye la cicutina, pero la cicuta en el heno no parece tener ninguna toxicidad, tal vez por que las ramas más viejas son más bajas en toxicidad.

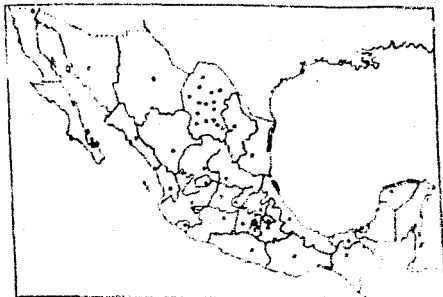
Signos Clínicos. Los bovinos y otras especies son afectadas, los cerdos son menos afectados, quizás por que vomitan fácilmente, pero experimentalmente alimentando con 275 gr. de harina de raíces frescas matan a un cerdo de 84 kgs.

El resinoide ejerce una acción irritante sobre las células nerviosas y musculares. Los signos aparecen rápidamente y son similares en el hombre y en los animales, induce náuseas, dilatación extrema de las pupilas, vómitos, delirio, convulsiones violentas y muerte por asfixia. Los signos se observan a los 30 minutos después de haber ingerido la planta, y la muerte ocurre entre los siguientes 15 a 30 minutos.

Necropsia. En la necropsia no revela ninguna lesión de importancia tan solo restos de la planta en el estómago de los envenenados.

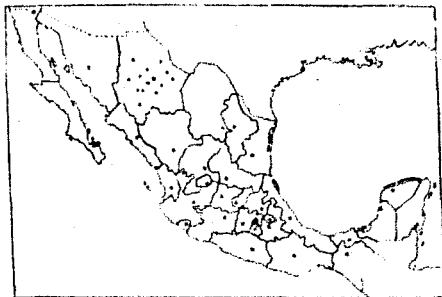
Tratamiento. La medicación es por lo general de escaso valor por la acción rápida del tóxico, si el animal vive 2 horas después de la ingestión, este sobrevivirá, Hay que abrigar al animal y evitar cualquier tipo de excitación, administración de medicamentos para controlar las convulsiones, tales como inyecciones endovenosas de barbitúricos solubles como el fenobarbital o pentobarbital (33).

Deshierbar a mano las pequeñas áreas afectadas, arrancar los rizomas y quemarlos, cuando es grande la infestación hacer una aspersión con el éster 2,4-D a razón 1 kg. por 400 litros de agua (32).

Centaureum calycosum.**Nombre común:** Rosita.**Distribución.** En las zonas áridas y explotadas de -- Coahuila.**Descripción.** Herbácea anual de 40 cm. de alto. -- Hojas opuestas, simples, -- sésiles.

Flores en panículas cim-

sas, cáliz con 4 a 5 lóbulos agudos, con tubo más corto que el ne-
dunculo, el tubo de la corona casi igual a los lobulos oblongados-
u ovales de color rosado o púrpura de 10 mm. de largo, anteras li-
neares enrolladas en espiral (35).**Principio Tóxico.** El principio tóxico es desconocido.**Animales susceptibles.** Son principalmente las ovejas y las cabras.**Signos Clínicos.** Anorexia, indiferencia, poliuria, diarrea coma y-
muerte. Las pérdidas especialmente en borregos se han incrementado
por esta planta en Texas y México. En alimentación experimental- -
(27, 15) con borregos y cabras mostraron que la dosis letal fue-
entre el 0.5 y el 1.0% del peso de los animales de *C. beyrichii* ad-
ministrados por algunos días. Centaureum calycosum fue un poco me-
nos tóxica.**Manejo y Control.** Evitar el sobrepastoreo en los potreros, y no me-
ter una sobrecarga animal.Alimentación suplementaria adecuada, hará que baje la incidencia.
En tratamiento se puede utilizar laxantes.

Cicuta occidentalis.Nombre común: Cicuta de aguaDescripción. Herbacea nativa perenne de 60 cm. a 3 m. de largo, tallos gruesos, huecos y con frecuencia son morados, lustrosos y lisos; la base de los tallos esta bajo la tierra (raiz patrón) tie-

ne una lámina horizontal cruzada la cavidad central hueca y contiene una alta concentración de veneno; las hojas compuestas doblemente apinadas, las flores son compuestas, pequeñas, blancas y en umbela.

Distribución. En el Estado de Chihuahua se ha visto en la laguna del Carmen. Esta planta crece en lugares montañosos, en lugares donde hay corrientes de agua, diques, pantanos y praderas húmedas. (32).

Principio Tóxico. La cicutoxina es un resinoide, es un líquido espeso amarillento de olor característicos, se encuentra principalmente en las raíces y en la base de los tallos. La cicutoxina ha sido aislada y cristalizada de la *C. virosa* europea y encontrarón que es un isomero de la oenanthotoxin ($C_{17}H_{22}O_2$); el tóxico fue acompañado por cicutol ($C_{17}H_{22}O_2$). Las hojas jóvenes son casi tan tóxicas como las raíces, pero las hojas maduras en verano y otoño son tan bajas en toxicidad que no causan alteraciones, en los animales que las comen. Las raíces son tóxicas todo el año.

Los animales pueden sacar las raíces del suelo lodoso cuando han comido la parte superior de las plantas.

El ganado ha sido envenenado por beber agua en pequeños agujeros donde han machacado algunos de los frutos, tallos y raíces de cicuta.

Conium Maculatum.

Nombre común: Cicuta.

Distribución. Edo. de México.

Descripción. *Conium maculatum* es una hierba anual, glabra, ascendente, que mide de 50 cm a 2 metros de altura.

Hojas de contornos generalmente ovaladas, pinticom - -

puestas, de 15 a 35 cm. de largo con los folios lobulados, aserrados, peciolo dilatado. La umbelilla son compuestas, multirradiadas. involucro de vainas bracteas ovaladas, partidas o profundamente lobuladas, involucro de bracteas cortadas y ovales, flores blancas y frutos de 2 a 3 mm. (48).



Principio Tóxico. El alcaloide que se encuentra en la fase vegetativa es la gama coniceina. En las flores y frutos inmaduros el contenido de coniina y N. metilconiina aumenta progresivamente, puesto que el contenido de gama coniceina disminuye con el desarrollo de la planta. En las frutas el alcaloide en más alta concentración es la N metilconiina. Se encuentran presentes otros dos alcaloides en pequeñas concentraciones y son: Conhidrina y pseudoconhidrina.

Coniina y gama coniceina varían inversamente con el desarrollo de la planta, puesto que ellas difieren por dos átomos de hidrógeno - puede ser que estén involucrados con reacciones de oxidoreducción. La cantidad de alcaloides producidos en estación calurosa fue el doble que el que se produce en una estación húmeda.

Signos Clínicos. Los bovinos son los animales más afectados, aunque las demás especies pueden ser afectadas.

La toxina deprime los ganglios autonómicos y parálisis las terminaciones nerviosas de la placa mioneural del músculo esquelético resultando en incoordinación, salivación y dolor abdominal. Hay prostración, el pulso es lento, y la respiración lenta e irregular.

Primero se presenta paro respiratorio seguido por paro cardiaco. La orina y el aliento tiene un peculiar olor a ratón y son significativos para el diagnóstico.

Necropsia. No hay ningun cambio característico.

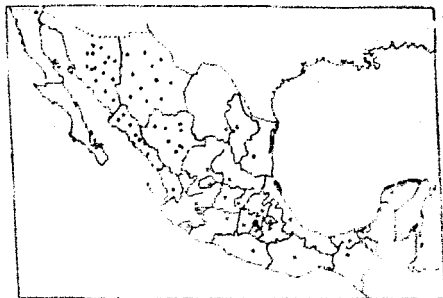
Tratamiento. Se puede intentar remover el tóxico vaciando el estómago y el uso de laxantes. Los estimulantes y el tratamiento de soporte pueden también ser benéficos. El tratamiento temprano es necesario para esperar una respuesta favorable, debido a la acción rápida de la naturaleza de los alcaloides.

La recuperación es con frecuencia determinada por la cantidad de tóxico ingerida y el grado de tratamiento administrado (33).

Conyza coultiri.

Distribución. Chihuahua, Durango, Coahuila, Sinaloa y Sonora.

Descripción. Planta de tallos simples, rectos y erectos, alcanza una altura hasta de 1-20 metros, en la parte inferior posee hojas



enteras con margenes lobulados, pero pueden presentarse dentadas y alargadas en plantas poco desarrolladas. De la parte media superior y terminal de la planta nacen gran cantidad de ramas florales que sostienen flores de color blanco, con aspecto de borlas o cerillo, que miden de 3 a 4 cm. de largo. El tallo y las hojas tienen una sustancia pegajosa: La Conyza aparece por el sobrepastoreo y si no se tiene cuidado de destruirla se hace abundante en el período de secas en el curso de un año. La Conyza se encuentra de preferencia en lugares húmedos.

Toxicidad. Estudios experimentales demuestran que los borregos alimentados con tres por ciento de su peso corporal durante un período de tres días, mueren.

Animales afectados. El ganado ovino es el más afectado, se han reportado casos de intoxicación en bovinos.

No se han tenido datos de los signos y lesiones anatomopatológicas producidas por la intoxicación con esta planta, por su alto poder venenoso los animales mueren en el campo.

Prevención y control. Por su poder venenoso deben aplicarse buenas medidas para erradicarla de los ranchos ovejeros. Con la utilización de siega o productos químicos, se han obtenido buenos resultados con herbicidas tales como: 2,4-D y 2,4-T (51).

Crotalaria spp.

Se han clasificado dos especies en México.

Crotalaria retusa. "Ala de Pico" Patilo y Cascabel.

Distribución. Jalisco, Veracruz, Tampico, Campeche Tabasco y Oaxaca.



Descripción. Planta con mo-

derado número de ramas erectas, hojas simples, ligeramente ovaladas, de 6 a 11 cm. de largo, con estípulas pequeñas y angostas; -- Las flores amarillas con un matiz púrpura, se encuentran en racimos terminales y sueltas; el fruto son vainas angostas hasta de 2.8 cm. de largo.

Animales susceptibles. Es tóxico para las aves domésticas y puede ser intoxicado el ganado vacuno, pero este bajo circunstancias ori- narias no la comen.

Se ha demostrado que la administración de semillas en alimentación forzada diariamente produce la muerte en pollos entre 18 y 40 días y cien semillas en dosis única causan la muerte del animal entre una y dos semanas.

Signos Clínicos. Los signos aparecen con una depresión, el plumaje se ve desordenado y severa diarrea de color verde amarillento.

Necrosis. Hemorragia masiva y el abdomen inflamado, en los casos crónicos incluye necrosis, enteritis, atrofia parcial del bazo y cirrosis parcial del hígado.

Principio Tóxico. La monocrotalina se ha aislado de las semillas y otras partes de la planta (31).

Crotalaria sagittalis.

Nombre común: Crispillo
(Veracruz, Sonora, Jalisco).

Descripción. C. sagittalis. Es una planta nativa anual o perenne, de 10 a 38 cm. de alto, con flores pequeñas amarillas



y angostas, las hojas son simples y alternas, estipuladas, se encuentran ciñendo los tallos. El fruto es una vaina inflada de 1.5- a 2.8 cm. de largo.

Distribución. Baja California, Sonora, Jalisco y Veracruz.

Principio Tóxico. Es un alcaloide llamado nonocrotalina que ha sido aislado de C. spectabilis y se considera ser el mismo para C. sagittalis.

La concentración del alcaloide es más alto en las semillas.

El envenenamiento ocurre por comer la planta en el campo o comiendo la semilla en la ración, en el campo el envenenamiento en cerdos es más probable que sea con hojas, ya que particularmente las semillas pasan a través del tracto digestivo sin ser digeridas.

El envenenamiento por especies de crotalaria parece ser bajo y no será comida por los animales si hay buen forraje disponible.

Crotalaria es venenosa en todas las etapas de crecimiento, pero es más venenosa a fin del verano, otoño, e invierno.

Signos Clínicos. Los bovinos, caballos, mulas, cabras, cerdos, borregos pavos y gallinas de guinea son susceptibles.

Los signos agudos se ven en 24 horas después de haber consumido la planta y el resultado generalmente es la muerte en 96 horas. Se observa anoxia, irritación gástrica, tenesmo y heces con sangre.

A la necropsia se encuentran hemorragias en las superficies serosas.

La forma crónica puede tomar de 2 a 6 meses después de haber consumido la planta. Una vez presentes los primeros signos la muerte -- ocurre entre una y dos semanas, alguna tolerancia puede ser debida a la repetición de pequeñas dosis, siendo los signos más notables-- emaciación crónica y depresión.

El bovino, cerdo y pollos pueden exhibir signos de gastroenteritis moderada e irritación intestinal.

Las gallinas de guinea que han sido alimentadas con crotalaria en la ración, presentan marcada cirrosis hepática.

Las principales lesiones en ganado son: cirrosis hepática, fibrosis y una nefritis hemorrágica.

Berry y Bras en 19 reportan que hay una oclusión de la vena hepática como resultado de intoxicación por Crotalaria en Jamaica.

Las lesiones parecen ser específicas por envenenamiento de un alcaloide hepatotóxico.

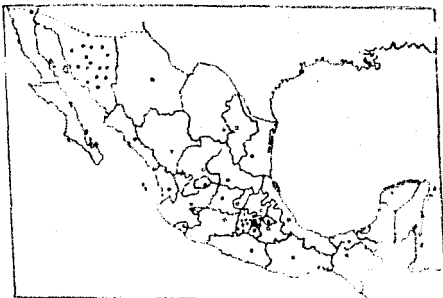
Tratamiento. Después que ocurren los primeros signos el tratamiento es de escaso valor, medicamentos simpaticomiméticos pueden prolongar la vida, pero rara vez se recuperan, Protectores intestinales, transfusiones sanguíneas y fluidos terapéuticos pueden ser intentados en casos selectos (33).

Crucíferas.

Dentro de las Crucíferas son importantes desde el punto de vista tóxico para el ganado los siguientes géneros.

Brassica, Camelina, Erysimum.

Descurainia, Lepidium, Sisymbrium.



Brassica napus. Se encuentra distribuida en el Estado de México y el Distrito Federal.

Brassica napus. "Flor de nabo"

Hierba ascendente, que mide de 40 a un metro de altura. Hojas inferiores lirato-pinatifiladas, con el lóbulo terminal grande y obtuso y los laterales dentados. Las hojas superiores lanceoladas u --oblongo-lanceoladas, agudas en el ápice, auriculadas y algo abrazadoras, Flores amarillas. Silicuas de 5 a 7 cm.

Erysimum spp. Sépalos cortos algo gibosos en la base, Pétalos de color amarillo intenso. Silicuas lineares, con el nervio medio muy manifiesto, septo membranoso y semillas dispuestas en una sola hilera en cada cavidad. Hierbas perennes y erectas con las hojas enteras. Se localizan en el Estado de México, y D. F.

Lepidium spp. Flores pequeñas con 4 sépalos más o menos semejantes Pétalos blancos, pequeños o ausentes. Silicua lenticular con semillas colgantes en la celdilla. Hierbas o plantas sufrutescentes, - con las hojas enteras o partidas, glabras o provistas de pelos simples. Las flores numerosas agrupadas en racimos terminales o axilares.

Descurainia pinata. Se encuentra distribuida en el Estado de Sonora.

Sisymbrium. Spp.

Sépalos iguales entre sí, o los laterales algo globosos, Pétalos - alargados, unguiculados, de color amarillo. Silicuas lineares, cilindricas o un poco alargadas, las valvas generalmente con tres nervios, el central conspicuo y los alterales menos aparentes, septos membranoso, varias semillas en una sola hilera, hierbas anuales - bianuales o perennes, glabras o pilosas, con las hojas partidas o enteras (48).

Principio Tóxico. Las semillas de la mostaza contienen un aceite glicosídico, el cual produce irritación. Muchos casos de envenenamiento se piensa que son debidos al aceite de la mostaza. Algunas mostazas contienen concentraciones tóxicas de nitratos.

Las semillas se producen en primavera y verano, el envenenamiento -- puede ocurrir con alimento contaminado con semillas de mostaza, en los pollos o ganado.

Un reporte cita la muerte de 10 vacas por comer paja con muchas semillas de Brassica arvensis. El estómago contenía cerca de 14% de semillas de mostaza (33).

Animales afectados. Los pollos, bovinos, caballos, cerdos y ocasionalmente los borregos.

Signos Clínicos. La gastroenteritis es el primer signo. Severo dolor abdominal, el vómito ocurre en las especies que pueden hacerlo si semillas están presentes en la ración concentrada y están llenas de polvo o tierra los signos son similares y mucho más severos puede haber diarrea.

Descurainia pinnata. Ocasionará ceguera y parálisis de la lengua, el paciente no come ni bebe y estará de pie con la cabeza contra algún objeto estable.

Brassica napus. Causa una variedad de síndromes tóxicos (31).

Enfisema pulmonar, indigestión con constipación, ceguera que puede o no ser complicada con nerviosismo, una anemia hemolítica con ne-

crosis del hígado y hemoglobinuria son todos posibles. La fotosensibilización hepatogena sigue a la ingestión de Brassica napus. Tratamiento. Los animales afectados pocos responderán al tratamiento en algunos días. El uso de laxantes suaves y protectores intestinales están recomendados. Tratamiento de soporte (fluidos y alimentos dados por vía oral) pueden requerirse de tres a cinco días si el animal está ciego y no es capaz de encontrar el alimento y el agua.

Datura spp.

En México se encuentran 4 especies tóxicas.

Datura metaloides.

Nombre Común; Toluache (Sonora).

Distribución. Baja California, Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Jalisco, San Luis Potosí, Hidalgo, Estado de México y Chiapas.

Datura stramonium.

Nombre, común; Toloache.

Distribución. Se encuentra en suelos cultivados y en lugares devastados.

Datura suaveolens.

Nombre común; Florifundia (Puebla).

Distribución. Es una planta cultivada, se encuentra Yucatán y Puebla.

Datura quercifolia.

Distribución. Chihuahua.

Descripción. D. metaloides. Es una planta de 30 a 90 cm. de alto, -- grisacea por estar cubierta de finos pelos, las hojas ovaladas, dentadas con margenes sinuosos de 5 cm. de largo, las flores son erectas de 23 cm. de largo, corolas puntiagudas, blancas frecuentemente matizadas de púrpura o rosa. El fruto es una cápsula globosa -- con 5 cm. de largo, cubierta con delgadas espinas que cuando maduran se abren irregularmente (31).

Datura stramonium. Es una planta anual, áspera desprovista de pelos, ramificada de 30 a 60 cm. de largo, con anchas hojas ovaladas irregularmente lobuladas y con bordes formando agudos dientes; las flores son sencillas desprenden un olor desagradable y aparecen du



(·) Datura metaloides.

(*) Datura suaveolens.

rante julio y agosto sobre cortos pedunculos que nacen en las
 las de las ramas, el cáliz de color verde tiene una longitud de 4-
 cm. y consta de 5 dientes o lóbulos, la corola tiene forma tubular
 y su longitud es del doble que el cáliz y se halla rodeada por 5 -
 dientes puntiagudos, su color es generalmente blanco y algunas ve-
 ces lila o púrpura, el fruto es una cápsula que contiene numerosas
 semillas negras y rugosas, es ovalado o lobular y posee cuatro ví-
 vulas y es muy espinoso (27).

Principio Tóxico. El toloache contiene los siguientes alcaloides:-
 Hiociamian, hioscina, atropina y escopolamina. Todas las partes de
 la planta son tóxicas verdes o secas y sobre todo las semillas.
 La atropina y la escopolamina paralizan el sistema nervioso para--
 simpático por bloqueo de la acetilcolina sobre las células efectoa-
 ras, la atropina estimula el sistema nervioso central, siendo los-
 cerdos, los caballos y los ovinos menos susceptibles.

Signos Clínicos. Los signos en los bovinos son: pulso y respira-
 cion acelerados, mucha sed, cegera parcial, orinan frecuentemente-
 o retención urinaria, diarrea y dialatación de las pupilas, imposi-
 bilidad para el movimiento, quedando en ocaciones el cuerpo rígido.
 En las etapas finales del envenenamiento la respiración se hace --
 lenta, débil e irregular, el pulso se hace rápido y débil y la --
 muerte resulta por asfixia.

La intoxicación en los cerdos se caracteriza por convulsiones y --
 contracciones espasmódicas de todo el cuerpo.

Necropsia. No hay ninguna lesión especifica. El examen de orina --
 puede ser de algún valor.

Tratamiento. Eliminar el tóxico ingerido o absorbido por las mem--
 branas mediante el lavado, o dar leche entera para retardarla ab--
 sorción del alcaloide. Se puede suministrar también aceite mineral
 el cual obra como cubierta protectora de las paredes del intestino
 se recomienda el uso de ácidos tónicos para la presipitación de --

los alcaloides y estimulantes respiratorios.

El uso de pilocarpina o arecolina no es recomendado.

Control. Las plantas y semillas deben ser quemadas antes que maduren.

Es conveniente arrancar las plantas con toda su raíz ya que no -- existe un herbicida para esta planta. Nunca debe mezclarse con otro forraje. Evite el sobrepastoreo, no meta animales hambrientos en potreros infestados.

Disponga de abrevaderos suficientes y de sales minerales con una -- buena fórmula. Cuando aparecen los primeros signos en los animales es conveniente cambiarlos a potreros libres de esta planta (26).

Delphinium ajacis.

Nombre común: Espuela de Caballero.

Distribución. La espuela de caballero se encuentra con mayor frecuencia en las tierras donde el cultivo es más intenso, en las montañas donde hay alamos blancos así como



en las planicies altas y la base de las colinas en el Estado de Chihuahua (32).

Descripción. La espuela de caballero es una erecta de 30 a 45 cm. de altura con hoas palmeadas lobuladas o con divisiones palmeadas, las flores se forman en racimos arriba de las hojas, usualmente azules, moradas o blancas con un prominente espólon formado por un sépalo y 2 pétalos.

Principio Tóxico. El principio tóxico con un número de alcaloides diterpenoides incluyendo la delfinina, que se encuentra en todas las partes de la planta (33). La espuela de caballero contiene dos alcaloides: La ajacina y la ajaconina, que dan lugar a signos similares a los ocasionados por los alcaloides del aconito (27). En ocasiones las pérdidas aparecen en la última caída de las hojas al contrario de lo que ocurre en la mayoría de las plantas venenosas. Los Delphinium se reporta ser más palatiables que muchas plantas venenosas quizás debido a su sabor ácido que es agradable en épocas calurosas. De cualquier manera la intoxicación es más común en potreros sobrepastoreados que en los potreros bien manejados.

Signos Clínicos. El ganado vacuno se intoxica comunmente; pero los caballos y los ovinos son raramente afectados.

Los signos primarios son de naturaleza nerviosa y se desarrolla --

después de horas de haber ingerido la planta en cantidades tóxicas. Una hipersensibilidad un temblor muscular leve son seguidos de un colapso, postración y convulsiones. La muerte se debe a falla respiratoria y cardíaca. También se puede observar inflamación del abdomen, constipación y excesiva salivación en los animales afectados.

Necropsia. Una congestión de los órganos internos y vasos superficiales es lo que usualmente se observa en el examen post-mortem.

Tratamiento. La siguiente prescripción empírica se recomienda en el tratamiento de bovinos.

Physostigmina.....	1 pizca (grano).
Pilocarpina.....	2 pizcas " "
Estricnina.....	1/2 pizca" "

Disolver en 20 ml. de agua y administrar subcutáneamente para 227-kg. de peso corporal. Los ovinos requieren 1/4 de la dosis antes mencionada aproximadamente, Este tratamiento ha dado resultados benéficos en casos de campo, pero su efecto altamente estimulante en animales muy sensibles debe ser considerado contra cualquier valor que el tratamiento pueda tener para ayudar a curar la constipación y problemas respiratorios.

Debe recomendarse el reposo absoluto, y medicación sintomática pue de intentarse (33).

Drymaria arenarioides.Nombre común: Alfombrilla.

Descripción. La alfombrilla es una planta amacolladora de la familia de las cariofiláceas; tiene forma de roceta pegada al suelo, alcanza una altura de 15 - a 20 cm. sus tallos tienen ramificaciones abundantes-



de unos 20 cm. Las hojas se encuentran en grupos de 2 a 3 en cada nudo. Los tallos hojas y sépalos están cubiertos por una gran cantidad de glándulas epidérmicas, lo que hace a la planta pegajosa al tacto. La flor es blanca con pétalos de 5 a 6.5 mm. de largo divididos en tres lobulos. El fruto es una cápsula ovoide de 4.5 mm. de largo y las semillas son de color café (38).

Distribución.

Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Sonora, Hidalgo, Nuevo León y Coahuila (10, 36, 38).

Principio Tóxico. El compuesto tóxico es una saponina y el oxalatoácido de potasio que se encuentra en todas las partes de la planta en una porción del 5.2% al 20.11%. La planta es venenosa en toda época, aunque parece que en los meses de agosto y octubre hay mayor porcentaje de intoxicaciones.

Mansilla Mejía, ha comprobado la presencia en alfombrilla los siguientes alcaloides: Cocaina, narcotina, cisticina, veretina, hiosciamina atropina, y ergotoxina, como principales y salanina, delfinina, colchicina y tahaina como secundarios, o que se presentan en menor cantidad. Por esto el problema de su toxicidad es tan complejo, dependiendo de los signos o de los alcaloides que estén obrando con mayor intensidad.

Animales susceptibles. Los animales susceptibles a drymaria arena--

riodos son los bovinos, ovinos y equinos, sin embargo existen contradicciones en este sentido puesto existe literatura que reporta que la alfombrilla parece no ser tóxica para los equinos (38). Borregos alimentados con cantidades pequeñas de alfombrilla con 0.1% de su peso murieron dentro de las 21 horas (50).

Signos Clínicos. Los signos se desarrollan rápidamente y en general es corto el tiempo entre la aparición de los primeros signos antes de la muerte. Este período puede ser tan corto como 2 horas. Los animales tienen una temperatura normal o subnormal, la temperatura rectal antes de la muerte es de 34.4°C. Los animales tiemblan y tienen espasmos musculares, salivación y una respiración dificultosa. Hay esfuerzo e inflamación gástrica y los animales se postran antes de morir, en casos agudos hay diarrea acompañada de hipotermia (10, 26, 50).

Lesiones. Los pulmones están congestionados con hemorragias petequiales. Hay extensa hemorragia en el corazón. El bazo está aumentado, y hay gotas de sangre al rededor del corte de la superficie. El hígado está congestionado y friable y generalmente hay hemorragias entre la cápsula. Las paredes de la vesícula biliar están edematosas, hemorrágicas y la bilis puede variar de verde oscuro a roja, en algunos casos puede contener células sanguíneas intactas. Los riñones algunas veces están rodeados por abundante cantidad tanto como 15 ml. de un fluido amarillo semi-gelatinoso (34, 42.). En el rúmen y el retículo se encuentra contenido líquido y el omaso se encuentra paralizado y con acumulos duros (pétreos). El abomaso y las primeras porciones del intestino delgado están desprovistas de alimento y con puntos hemorrágicos en su mucosa (26).

Tratamiento. Debido a lo rápido de su acción a veces el Médico Veterinario ni siquiera tiene tiempo de intervenir, lo más que se puede intentar es el tratamiento sintomático. Las inyecciones de gluconato de calcio, estimulantes generales, o bien tomas de agua de cal, han dado resultados. El tratamiento es de poca o ninguna ayuda (26).

Control. *Drymaria arenariodes*, se propaga mejor en aquellos lugares donde se abusa del pastoreo, impidiendo el normal crecimiento de los zacates forrajeros, modificando el habitat y permitiendo con esto el empobrecimiento del suelo, la invasión de otros zacates o de plantas indeseables que se encuentran en el medio que son apropiados para su incrementación. El control de pastoreo con debidos descansos, resiembres y fertilización en algunos casos son las medidas más efectivas de control, ya que el combate directo mecánico o a mano para arrancarla o el uso químico de 2,4-5T en solución al 0.5% ha resultado más efectivo.

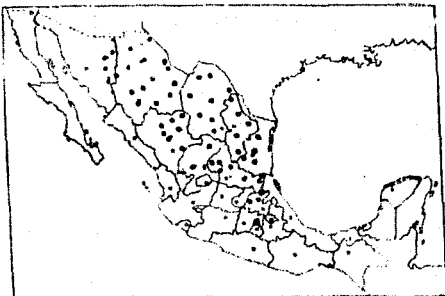
La alimentación juega un papel importante. En potreros con abundantes pastizales, con buenos aguajes y aportación de minerales, aunque exista esta u otra planta tóxica los animales no se ven forzados a comerla.

En el rancho experimental de la "Campana" se efectúan estudios sobre el control y combate de esta planta, tales como: Época más apropiada para arrancarla o asperjerla, concentraciones más efectivas, ciclo biológicos para encontrar los débiles y ultimamente se piensa en el control biológico por medio de un gusano que parasita la planta.

Drymaria pachyphylla.

Distribución. Desde el norte hasta el centro de México.

Descripción. *Drymaria pachyphylla* es una planta glabra, anual, de vida corta que crece en el campo en forma de matorrerales de 12 a 15 cm. de diámetro. Las hojas son ovaladas y generalmente tienen



lo mismo de ancho que de largo, pequeñas flores y frutos asemillados son producidos en las axilas de las hojas. *Drymaria pachyphylla* es un miembro de la familia rosada *Caryophyllaceae* y algunas veces es confundida con especies de palmillas, o *Stellarias* y *Cerastium*.

Animales susceptibles. La planta tanto seca como verde es tóxica para los bovinos, ovinos y caprinos. La mayoría de los casos de intoxicación ocurren en las primeras horas del día cuando la planta está turgente.

Signos Clínicos. Los signos aparecen de las 12 a 24 horas después de haber ingerido la planta. Los principales signos son: pérdida del apetito, diarrea, depresión, espalda arqueada, estado de coma y muerte.

Lesiones. Hay ptequias o gran cantidad de hemorragia en el corazón y diafragma. El hígado, los riñones y el bazo están marcadamente congestionados, las paredes de la vesícula biliar están edematosas, los conductos biliares dilatados y puede haber hemorragia, ligera gastritis y el abomaso se encuentra de suave a severa inflamación e intestino delgado, El examen histopatológico revela que hay congestión y hemorragia al rededor de las venas centrales del hígado, al mismo tiempo hay necrosis de las células hepáticas y células epiteliales de la vesícula biliar, Los riñones muestran cam-

bios degenerativos albuminosos (31).

Manejo y Tratamiento. Es el mismo que para *Drymaria arenariodes*.

Equisetum arvense.

Hombre común: Cola de Caballo.

Distribución. Estado de México.

Descripción. Planta perenne de origen eurasiático, con rizomas, tallos fértiles, succulentos de color blanquecino o rosado erectos de 10 a 30 cm. de largo, simples en cuyo extremo superior se encuentra un cono de esporangios. Tallos estériles verdes, erectos o postrados de 10 a 15 cm. de longitud triángulo-triangulares con numerosas ramas dispuestas en verticilios y fructifica de abril a junio (46).



Principio Tóxico. Los casos más importantes de intoxicación ocurren en monogástricos, y se debe a la acción de una enzima, la tiaminasa cuando ocurre la intoxicación en rumiantes el agente tóxico es desconocido, no parece ser la tiaminasa (31). La planta conserva su toxicidad al estado seco.

Los caballos son los que se intoxican con mayor frecuencia y raramente los bovinos y los ovinos, los animales jóvenes son más susceptibles que los animales adultos. El envenenamiento ocurre en las pasturas hemicadas y es más en invierno cuando el heno está contaminado con Equisetum.

Signos Clínicos. Después de consumir la planta por algunos días la pérdida de peso es evidente. Esto se vuelve crónico con la ingestión continua de Equisetum. Después de un mes aproximadamente resulta una incoordinación de los miembros posteriores. De 40 a 45 días ocurre paresia, y si la ingestión continua se presentan convulsiones y muerte de 1 a 15 días. La anorexia generalmente no es vigente en las finales. El síndrome puede variar algo, dependiendo de -

la cantidad de Equisetum que esté en la ración.

Necropsia. No hay lesiones específicas evidentes, se puede ver congestión y hemorragias petequiales de los órganos internos.

Tratamiento. En casos tempranos responden si se remueven a los animales de las áreas infestadas y se les suministra algún suplemento alimenticio. La administración de hidrato de tiamina de 100 a 200 mg. por vía subcutánea por varios días de buenos resultados, los caballos responden específicamente a este tratamiento. La respuesta no es la misma si el animal es incapaz de levantarse, y el pronóstico es reservado, si el animal permanece en la misma condición

(33).

Euphorbia spp.

Existen varias especies de este género en el País, que son tóxicas.

Distribución. Euphorbia cotinifolia L.

Oaxaca, Edo. de México y - Veracruz.



E. cotinifolia (+++)

E. maculata. (:::)

Euphorbia maculata.

Nombre común; Hierba de la Golondrina. Estado de México y Jalisco.

Euphorbia marginata. Campeche y Tabasco.

E. peplus. Nombre común; Hierba del coyote, Chiapas, Estado de México, Durango Distrito Federal.

Euphorbia prostrata. Nombre común; Hierba de la Golondrina.

Chiapas, Campeche, Veracruz, Puebla, Valle de México, Hidalgo, San Luis Potosí, Durango y Mazatlán.

Descripción. Hierbas, arbustos o árboles, con hojas alternas y opuestas, simples, lobuladas o partidas, comunmente estipuladas, frecuentemente con jugo lechosos.

Flores unisexuales, monoicas o dioicas, actinomorfas o algo cige morfas, reunidas frecuentemente en inflorescencia compuesta.

El fruto normalmente es una cápsula que se disgrega en 3 cocos.

E. peplus. Hierba que mide de 30 a 60 cm. con hojas alternas, cortadamente pecioladas, ovalo-espatuladas, atenuadas, obtusas, enteras que miden de 1 a 2 cm. de largo por 5 a 9 mm. de ancho. Cistios encima dicótomicos con el involucro de poco más de 1 mm. de longitud. cápsula de unos 2 mm.

E. prostrata. Hierba tendida con los tallos densamente pilosos, de color rosado o púrpura, Hojas obtusas, ovaladas con base oblicua, pilosas, miden de 3 a 8 mm. de largo. Cistios en cima axilares o -

Principio Tóxico.

El jugo ácido de numerosas especies de este género es reportado ser tóxico.

Una sustancia resinoide Euphorbina, es reportada ser tóxica o de acción irritante mínima, han sido extraídas, otras especies que -- son mencionadas en varios-

trabajos indudablemente son potencialmente tóxicas.

Una de las propiedades comunes de las semillas de Euphorbia y otras partes de la planta es el fuerte efecto purgante.

Aproximadamente 3 kilos de ambas Euphorbias E. prostrata y E. marginata alimentando ganado produce diarrea y emaciación.

Los animales afectados se recobran en algunos meses.

El jugo lechoso de la mayoría de las Euphorbias, es con frecuencia irritante para la piel de los animales y puede causar pérdidas de pelo.

Manejo y Tratamiento. Podrán ser administrados astringentes intestinales en los animales afectados para aliviar la diarrea.

Puesto que muchas de las Euphorbia a un grado limite no presentan reacción notoria, la ligera infestación en un potrero no será ningún problema. Cuando una fuerte infestación esta presente el envenenamiento puede esperarse. Como muchas especies de Euphorbias son anuales, una buena práctica será segarla y cambiarla por una buena planta forrajera.

El jugo margo de la mayoría de las Euphorbias aparentemente las hace inapalatables y las plantas son comidas sólo ocasionalmente cuando estas estan entre el buen forraje.

Las Euphorbias pueden controlarse con 2,4-D ó 2,4,5-T.



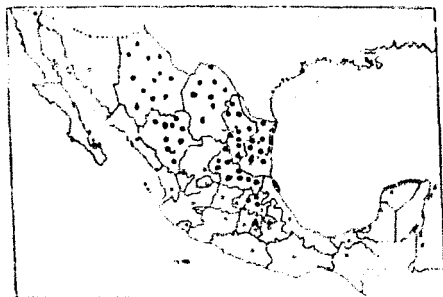
Euphorbia marginata (•••)

Euphorbia peplus. (••••)

Flourensia cernua.

Nombre común; Hoja de Sen.
(Tamaulipas) Hojasen (Chihuahua).

Distribución. Chihuahua, -
Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo y Durango (20, 19).



Descripción. La hojasen es un arbusto que pertenece a

la familia de las compuestas, es muy frondosa con hojas alternas, -oblongadas. Las flores son solitarias en las axilas de las hojas, -formando una inflorescencia frondosa, es pequeña en zonas muy secas pero alcanza hasta 2 metros de altura en situaciones más favorables

(39)

Animales susceptibles. Los borregos, cabras, bovinos y conejos son intoxicados con hojasen. Se ha demostrado la toxicidad del fruto ma duro de la hojasen por experimentos alimentado borregos y cabras. Se observo una marcada variación en la susceptibilidad individual, -asi como un estrecho margen entre la escasa cantidad tóxica letal. Tan pequeña como 1% de los animales del fruto seco comido en una do sis matará algunos animales. Se reportan algunas pérdidas en borregos, cabras y bovinos cuando estos estan hambrientos, las pérdidas- esporádicas ocurren en borregos, cabras y bovinos en lugares donde crece la hojasen cuando el buen forraje es escaso. Las flores, ye- mas y el fruto inmaduro son más tóxicos que el fruto maduro.

Signos Clínicos. Los signos de envenenamiento con hojasen son: pér- di da del apetito, depresión general, temblor muscular, dolor abdomi- nal, quejido, rechinar de dientes y escaso equilibrio.

Lesiones. Se encuentra severa gastroenteritis con algo de hemorra- gia en el abomaso y primera porción del intestino delgado, hay una-

marcada congestión en hígado y riñones con degeneración aluminosa en algunos casos.

Manejo y Tratamiento.

Los animales hambrientos deberán ser pastoreados en lugares libres de la hoja de sen, o bien en lugares infestado se les deberá proporcionar buen forraje o suplemento alimenticio (50).

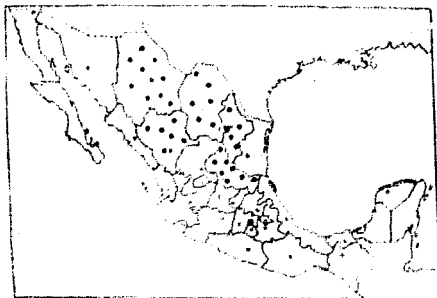
Gutierrezia microcephala.

Nombre común: Escobilla-

Hierba de escobo.

Distribución. Chihuahua, Durango y Coahuila, San-Luis Potosí y Nuevo León

Descripción. Planta pérenne de 20 a 35 cm. de altura, densamente ramificada,



pertenece a la familia de las compuestas, tallos principales gruesos, presentando numerosas ramificaciones ascendentes delgadas y rígidas, ligeramente decumbentes que salen de la base. Hojas numerosas alternas, lineares de 2 mm. de ancho y de 10 a 15 mm. de largo. Flores en cabezuelas pequeñas de color amarillo, presentándose solitarias o en racimos pequeños en la parte final de los tallos (40).

Animales susceptibles. La escobilla es tóxica para el ganado ovino vacuno y caprino.

Principio Tóxico. El agente tóxico es una saponina. La planta es más tóxica en el estado de formación de las hojas.

Signos Clínicos. En alimentación experimental se ha observado una amplia variación en la susceptibilidad individual. Pequeñas dosis como 9.0% kgrs. de escobilla fresca ha producido aborto a los 7 días en ganado. En otro caso ganado alimentado con la cantidad de 49 7.5 kgrs. únicamente abortaron después de 117 días.

La muerte se produce en borregos, bovinos y cabras por comer esta planta verde entre el 10 y 20% de su peso de escobilla fresca por un período de media a una semana.

El aborto y otros disturbios reproductivos fueron reproducidos en cerdos alimentados con 674 grs. de escobilla diariamente, pero hubo gran variación de tiempo antes de que aparecieran los signos y en la cantidad total de escobilla consumida. Es interesante notar-

que ningún efecto fue atribuido alimentando con 566 grs. de escobilla diariamente por largo período.

El envenenamiento también ha sido producido en varios animales de laboratorio, de los cuales los pollos y conejos parece ser más sensitivos.

Las propiedades abortivas de escobilla son menos manifiestas en borregos y cabras que en bovinos y porcinos.

En trabajos de campo el ganado aborta en varias etapas de gesta- ción, produciendo terneros vivos pero de bajo peso, la mayoría de- ellos mueren a menos que se haga excepcional esfuerzo por mantener los vivos. En alimentación experimental de intoxicación con escolla solamente pocas vacas dan becerros pesados y la mayoría pesa - menos de 27.24 kgrs. en ganado Hereford. La placenta es comunmente retenida aún en aquellos casos donde el becerro aparece normal.

En casos ocasionales parte de la placenta es expulsada pero el be- cerro es retenido.

En un número significativo de casos la muerte de las vacas sigue al parto, a consecuencia de los efectos anormales del parto o di- rectamente del efecto tóxico de la planta, Ganado preñado conau- - miendo relativamente menos de la cantidad tóxica de Gutierrezia -- pueden presentar inflamación vulvar periódica y prematuro desarro- llo de la ubre. Similar complicación vulvar y crías o concepciones difíciles se han observado en cerdos. Un caso natural de aborto en cerdo pastoreados en terreno densamente contaminado con Gutie- rrezia fue observado (14).

Los síntomas en borregos severamente intoxicados y bovinos inclu- yen temblor muscular, anorexia, pelo aspero, diarrea o constipa- ción moco en heces, descargas vaginales, y con frecuencia hematu- ria. En bovinos hay descarga nasal acompañada de ulceración y des- prendimiento del morro, en borregos muestran una leve ictericia. - Las lesiones en estos son gastroenteritis acompañada por cambios -

degenerativos en hígado y riñones. En el examen microscópico de -- los riñones, en los tejidos se descubre severa nefritis tóxica con necrosis si la enfermedad progresa lo suficiente. El hígado mues-- tra una leve degeneración hidropica difusa de las células y final-- mente necrosis.

Alguna manifestación de la ictericia es común en el tejido subcuta-- neo, adiposo y tejido conectivo. El bazo esta congestionado, los -- ureteres estan edematosos e hidropicos.

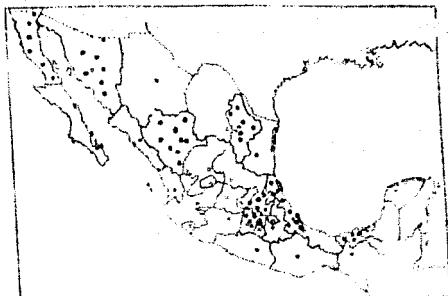
La administración de saponinas parenteralmente produce síntomas sí-- milares y lesiones aún, por este camino ellas causan vasodilatación visceral y leve gastroenteritis con o sin hemorragia.

Los ganaderos han observado que esta planta es más tóxica cuando -- crece en tierras arenosas que cuando crece en tierras arcillosas -- llamados duros (31).

Un gran número de intoxicaciones en bovinos y borregos han ocurri-- do en areas de Texas. Los casos agudos de muerte fuerón comunes, -- pero el mayor resultado de la intoxicación fue el aborto. En algu-- nas áreas estas plantas son la mayor causa de aborto, contribuyen-- do para las pérdidas con promedios de 2 a 3 millones de dolares -- anualmente en Texas (14).

Helenium sup.H. amarum (Tenuifolium).H. integrifolium.H. microcephalum.

Distribución. Baja California, Sonora, Nuevo León, - Edo. de México, Hidalgo, - Durango, Veracruz y Tabasco.



Descripción. H. amarum es una planta de 15 a 76 cm. de alto, densamente cubierta de hojas alargadas filiformes, tallos cortos, flores amarillas radiales en inflorescencia y frecuentemente vistosas.

H. integrifolium. Es una hierba que mide de 20 a 30 cm. Hojas abrazadoras, elípticas, agudas, enteras, tomentosas, que miden de 5 a 7 cm. de largo, Cabezuelas de 3 a 5 inflorescencias grandes de 5 a 7 cm. de diámetro, de color amarillo pétalos cortos en relación al disco, dispuestas radialmente. El tallo el pedunculo y las hojas - están cubiertas por una lana muy fina, casi imperceptible. Las hojas en la parte basal envuelven parcialmente los tallos (2 , 48)

H. microcephalum. Es una planta anual de tallos alargados, con hojas laceoladas muy anchas, flores en numerosas cabezuelas radiales y amarillas.

Principio Tóxico. Un glicósido llamado dugalina es reportado en H. hoopesii. Este se encuentra en todas las partes de la planta, pero las flores son menos venenosas que las hojas.

La toxicidad parece ser mayor en la última parte del crecimiento.

H. microcephalum. Es menos tóxico en la etapa de floración. La intoxicación con Helenium es más común cuando el forraje se seca está escaso.

Signos Clínicos. La mayoría de los casos de intoxicación ocurren - en borregos, pero el Helenium microcephalum. es tóxico para los ca

ballos y bovinos también. El envenenamiento es crónico y requiere de algunas semanas de ingestión antes que los signos sean evidentes.

Debilidad, salivación y diarrea son los primeros signos. El vómito es muy característico y aparece en animales con espuma verde -- en sus labios y descarga nasal verde. Ocorre también pérdida del control, esto conduce a darle el nombre de enfermedad del "Tambaleo". La muerte puede ocurrir con o sin espasmos.

La intoxicación aguda con muerte en menos de 24 horas es reportada en bovinos borregos y cabras como resultado de la ingestión de 2.5 grs. de H. microcephalum por kg. de peso. Excesiva salivación, inflamación del abdomen y severo dolor abdominal son seguidos por vómito, diarrea y muerte (11).

Helenium amarum. Previamente conocido como H. tenuifolium, produce la muerte en los borregos cuando comen 2 grs. de kg. de peso durante dos días, menos cantidad puede los signos de las enfermedades -- pero los animales se recuperan.

Los signos de la enfermedad son anorexia y vómitos.

El principio tóxico es la tenulina, amaralina y aromatina. La tenulina es el principio amargo de esta planta y otras especies de Helenium, amaralina tiene algunas propiedades analgesicas (12).

Necropsia. El Helenium microcephalum causa acumulación de fluidos serosanguinolentos en todas las cavidades del cuerpo, se observa edema agudo de la parte anterior del estómago y cerebro, en los riñones hay una leve nefritis tubular (11).

Tratamiento. Manteca fundida y otras preparaciones oleosas serán recomendadas si se dan antes que aparezcan los espasmos. Otro tratamiento sintomático puede ser útil. El límite de tiempo que los animales estén expuestos a esta planta ayudará en la prevención de los signos.

Observaciones. H. hoopedei. Aumenta como resultado del sobrepastoreo durante 1940 en Color do en sólo este período, en una área de

6,070500 M2. fuerón infestados y se estima que murieron 8000 borregos.

La leche de vacas que comen H. tenuifolium es amarga y con frecuencia algunas veces no es apta para el consumo humano, grandes pérdidas económicas han sido reportadas en este medio.

En el municipio de Santiago Tilapa, estado de México, se reportan muertes en borregos cada año que los campesinos de la región atribuyen a la ingestión de una planta conocida con el nombre de "Cuatzona". De acuerdo a los datos facilitados por algunos propietarios y pastores, la muerte afecta hasta el 20% de los animales y se presentan en mayor frecuencia en los meses de invierno (2).

Hemiphylacus latifolius.

Nombre común: Cebollin (S. L.P.) Cebolleta (Aguascalientes).

Distribución. Coahuila, San Luis Potosí, Puebla, Oaxaca y Aguascalientes.

Descripción. Planta herbácea de tallos escasamente ramificados y cubiertos con una membrana fibrosa de la base de las hojas viejas, hojas delgadas de aproximadamente 30 cm. de largo con 8 a 12 líneas muy marcadas colocadas a lo largo.



La inflorescencia sobre un eje principal con flores hermafroditas de color blanco a púrpura de cinco pétalos soldados. El fruto en forma de cápsula y las semillas de color negro. Las raíces son globosas dilatadas de aproximadamente 18 cm. de largo.

Florece en mayo y fructifica hasta diciembre.

Principio Tóxico. Esta planta contiene nitritos, causando anoxia tisular en los animales afectados.

Animales susceptibles. Los animales afectados son los ovinos y las cabras (30,22).

Signos Clínicos. Los signos más sobresalientes son: dispnea polipneica, taquicardia, anoxia y sangre de color rojo marrón.

La dosis mínima para que se presenten los signos de intoxicación en los ovinos es 0.5 grs. de la planta verde por kg. de peso vivo. La dosis letal es de 2 grs.-kg. de peso, la muerte ocurre a las 36 horas después de la inoculación. Una dosis de 3 grs./kg. de peso vivo fue sobrecuada, ocurriendo la muerte a las 12 horas de haber ingerido la planta.

Necropsia. Las principales lesiones son: congestión de la mucosa traqueal, zona de congestión pulmonar, petequias en las aurículas del corazón, mucosas del rúmen, retículo, omaso y abomaso facilmen

te desprendibles.

Tratamiento. En los animales intoxicados con cebolleta se les podrá administrar azul de metileno y dar un tratamiento sintomático a base de antihistamínicos, soluciones glucosadas hipotónicas al 5% y diuréticos.

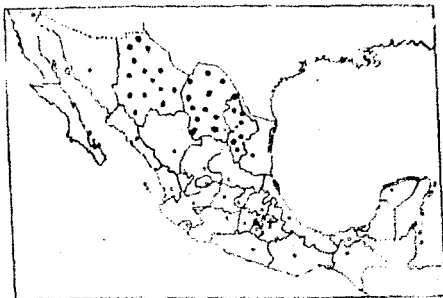
Control. Las sequías así como el sobrepastoreo, predispone a los animales a que ingieran esta planta, por su ciclo de vida morfológica la cebolleta se encuentra en estado fresco aún antes de la lluvia. El ganado de la región no come la planta, cuando traen ganado de otras regiones, antes de sacarlos a pastorear, los ganaderos les dan pequeñas cantidades de cebolleta y de este modo ya no la comen, a no ser por sobrepastoreo o sequías prolongadas (22).

Hymenoxys odorata.

Nombre común: Hierba amarga
sa (Chihuahua).

Distribución. Chihuahua, So
nora, Coahuila y Nuevo León

Descripción. La hierba amar
gosa pertenece a la familia
de las Compositae. Es una-
herbacea llena de ramas que



crecen hasta 61 cm. de altura de acuerdo a las condiciones del me-
dio ambiente, cada uno de los tallos son ascendentes y terminan --
con una flor amarilla a la cabeza. Las cabezuelas florales están -
formadas en la parte superior de pequeñas flores, en condiciones -
normales de crecimiento cada cabezuela produce de 50 a 75 semillas
Los renuevos pueden encontrarse en cualquier tiempo del año, pero-
el mayor crecimiento es al principio de la primavera y verano, si-
las condiciones climáticas son favorables el crecimiento puede em-
pezar temprano como en diciembre.

Esta planta tiene un sabor amargo que es aparentemente fuerte en -
plantas maduras y plantas en crecimiento en lugares desérticos.

Animales susceptibles. La hierba amargosa produce intoxicación en-
borregos y ocasionalmente en bovinos, la intoxicación ocurre en in
vierno y a principio de la primera, o en otro tiempo cuando no hay
abundante forraje. La dosis mínima letal es de 1.3% del peso de --
los animales en años normales. La dosis mínima letal puede ser tan
baja como 0.5% del peso de los animales durante una sequía prolon-
gada. Otros autores reportan que la dosis mínima letal 50 varía de
0.3% de peso de los animales a 0.85% de Hymenoxys odorata, deshi-
dratada al aire libre (13).

La hierba amargosa es de sabor desagradable para los bovinos, caba
llos, y cabras, y raramente se intoxican.

Los ovinos comen esta planta cuando no tienen otro forraje mejor, desarrollando un gusto hacia esta planta (32).

Signos clínicos. Los signos de intoxicación aguda son: Pérdida del apetito, falta de rumia, depresión, expresión de dolor abdominal, inflamación del abdomen y regurgitación de material verde al rededor de la boca y nariz, temblor muscular e incoordinación. La pérdida de peso es el signo más común de intoxicación crónica por Hymenoxys odorata (50). Los animales intoxicados pueden presentar diarrea, vómito, salivación y respiración forzada. El pulso es irregular y rápido (10).

Lesiones. Las lesiones que se observan son: congestión de los pulmones, hemorragia en epicardio y en ocasiones en endocardio y -- pleura costal, los ganglios submaxilares y retrofaríngeos están congestionados o hemorrágicos, hay gastroenteritis con edema en las paredes del abomaso, estas lesiones continúan en duodeno y -- pueden encontrarse diseminadas a través del tracto digestivo. Los riñones pueden estar congestionados y el hígado congestionado y friable.

La lesión del tracto digestivo es la única lesión más significativa (33, 50).

Manejo y Tratamiento. Cuando ocurre el envenenamiento con Hymenoxys odorata los animales deben ser removidos de las zonas libres de esta planta o dar alimentación suplementaria.

No hay ningún tratamiento efectivo, pueden administrarse protectores intestinales, estimulantes carbón activado y medicamentos sintomáticos (13).

Quemando y fumigando la hierba con herbicidas se logra un control temporal.

Jantropha dioica.

Nombre común; Sangre de Dra-
gón.

Jatropha cathartica.

Distribución. Chihuahua, Ta-
maulipas, San Luis Potosí,
Puebla y Oaxaca.

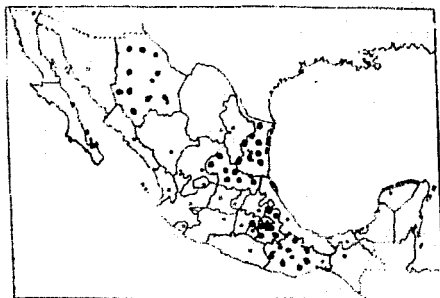
Descripción. Jatropha dio-
ica es un arbusto con ramas-
erectas perennes, con hojas

simples o algunas veces lobuladas. Los tallos son completamente fer-
tiles.

Signos Clínicos. Se ha comprobado que Jatropha cathartica es vene-
nosa para los ovinos, caprinos y conejos.

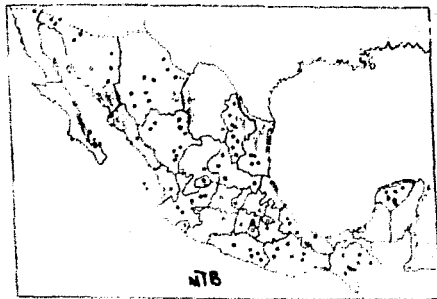
Los conejos mueren con convulsiones dentro de cuatro horas después-
de haber comido la planta, en un equivalente del 2% de el peso cor-
poral.

Una cabra que ingirió 3.7% de su peso, de hojas de Jatropha dioica-
desarrollo emaciación progresiva y muerte (50).



Karwinskia humboldtiana.

Nombre común: Coyotillo
 Tamaulipas), Tullidora -
 (Nuevo León, Queretaro),
 Capulincillo (Coahuila,-
 Tamaulipas), Capulincillo
 cimarrón (Queretaro, Oa-
 xaca y Nuevo León), Capu-
 lin (Valle de México, --
 Queretaro), Palo negro
 (Sinaloa), Margarita (Nayarit, Colima, Jalisco, Sinaloa y Durango-
 (36).



Distribución. Se encuentra en casi todos los estados con excep- --
 ción de cuatro estados donde no se han reportado colecciones y --
 son: Zacatecas, Tabasco, Campeche y Quintana Roo. Existen cuatro --
 zonas de envenenamiento endémico siendo: la. Costa oriental de Ba-
 ja California desde San Lorenzo hasta punta Arenas.

2a.- Al Sureste de Sonora y Norte de Sinaloa.

3a.- Al Oriente del Estado de Chihuahua desbordando los límites de
 Coahuila y Durango (6).

4a.- La que abarca la parte Norte de Tamaulipas.

Descripción. Arbol de 2 metros de altura o arbusto de tamaño varia-
 ble. Hojas simples generalmente opuestas, pecioladas, elípticas, -
 ovaladas, redondas o agudas con el ápice de color verde de 4 a 6 -
 de longitud, con 4 a 4.5 cm. de ancho; en las inserciones de los -
 pecioloos hay pequeñas estípulas caducas. Las flores son blancas o-
 blanquecino-verdosas, con el cáliz mayor desarrollado que la corola,
 formando un perigonio, los pétalos poco conspicuos y atroficados
 se hacen ligeramente coriáceos al iniciarse el desarrollo del fru-
 to. El ovario es superior, biloculado y contiene dos ovulos, fre-
 cuentemente uno de ellos es atrofico o abortivo. El fruto de color
 rojo oscuro es una drupa esférica que mide 1.5 cm. de diámetro, la

epicarpio delgado, mesocarpio pulvoso de sabor dulce y endocarpio-formando un huesecillo que encierra una o dos semillas (6).

Animales susceptibles. Las semillas y hojas de coyotillo son venenosas para los bovinos, borregos, cabras, caballos, cerdos, pollos y cuyes. La intoxicación resulta por comer esta planta, por lo general transcurren algunos días o semanas después de la ingestión inicial antes que aparezcan los signos.

Principio Tóxico. No se conoce, en un principio se pensó que el agente tóxico podría ser un alcaloide, investigaciones posteriores solo revelaron: Sustancias minerales, resinas, una materia colorante amarillenta, taninos, glucosa y compuestos peptídicos. Otro investigador supuso que el principio activo posiblemente era un glucósido.

Recientemente se han señalado la presencia de oxalatos en una proporción de 2.5% en las semillas de capulincillo (6).

B. González Aguilera refiere que la materia colorante aislada es una sustancia básica que da una reacción a los glicosidos antraquinónicos (6).

Signos Clínicos. Los signos aparecen de uno a dos días después de ingerir la planta y son: fatiga e incoordinación de los miembros posteriores, siete u ocho días después el animal permanece echado, si se le ayuda a levantarse se nota marcado temblor de la región del corvejón con franca impotencia dinámica. En seguida aparece -- contracciones y parálisis que afectan los miembros anteriores. En los ovinos las manifestaciones de parálisis de los miembros anteriores sea a los 13 días acompañados de espasmos en la fase terminal de la vida.

En otros animales transcurren aproximadamente un mes, siempre que no se haya sobrepasado de una dosis máxima, el estado general de emaciación y pérdida de peso han alcanzado cierto límite.

Necropsia. El hígado es uno de los órganos más afectados, presen--

tandose cirrosis producida por la hepatotoxina, congestión intra-lobulillar, degeneración grasosa y necrosis de hepatocitos en varios lugares.

En el riñón se presenta ligero aumento con engrosamiento de la corteza. En el pulmón se nota congestión y edema, posiblemente ocasionado por anoxia y retención de sodio, condición que aumenta la permeabilidad capilar. Al corte se nota la expulsión de líquido espumoso contenido en las cavidades alveolares.

En el corazón hay miocarditis con hipertrofia ventricular.

En los ganglios mediastínicos se observa congestionados o hipertrofia.

Microscópicamente hay degeneración de los músculos esqueléticos y cardíacos. Hepatitis y nefritis tóxica, zonas de degeneración mielinica y reducción del volumen neural y las células de Purkinje -- con citoplasma difuso son observadas también frecuentemente.

Las lesiones observadas en el microscopio electrónico son: En las células hepáticas hay un aparente aumento de mitocondrias, acumulo al rededor de los núcleos y en algunos casos aumento de tamaño.

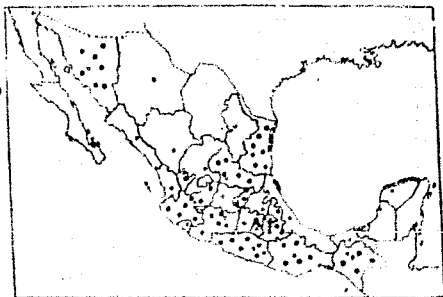
En el riñón las mitocondrias se encuentran muy aumentadas de volumen, aunque las membranas y crestas no parecen haber sufrido alteración. En el músculo esquelético las miofibrillas se observan con principios de degeneración difusa (50).

Tratamiento. Esta indicado restringir el sodio y las proteínas de la alimentación y proporcionar suplementos vitamínicos, pero por lo común la recuperación nunca es completa. Los laxantes y estimulantes pueden servir de ayuda. En los casos severos puede ocurrir la muerte, pero intoxicaciones ligeras los animales generalmente se recuperan.

En estudios experimentales se demuestra que el coyotillo es muy difícil destruir con herbicidas (50).

Lantana camara.

Nombre común: Hierba de Cristo (Tamaulipas), Cinco negritos (Veracruz, Tres colores- (Michoacán, Guerrero), Zapotillo (Oaxaca), Uña de Gato- (Morelos), Palabra de mujer- (Sinaloa, Veracruz), Alfombrilla hedionda (Michoacán),



Flor de San Calletano (Veracruz, Puebla), Xo-hexanus (Yucatán), -- siete colores (Jalisco), Pionia negra (Tamaulipas), mora (Colima), Matisadilla (Oaxaca, Jalisco), Confitura (Sonora, Sinaloa), Oroz del país (Veracruz), Lantana, Lampana, Alcantana (Veracruz), Sona- ja roja (Sinaloa) (36).

Distribución. Tamaulipas, San Luis Potosí, Guerrero, Sonora, Puebla Oaxaca, Jalisco, Chiapas, Michoacán, Queretaro. En estos estados se ha colectado la planta, pero se encuentra en casi todo México a ampliamente distribuida.

Descripción. Planta arbustiva, de hojas pecioladas, opuestas, oblongolanceoladas, con el ápice agudo, las bases cuneada y el borde crenado aserrado, la cara superior rugosa escabrosa, la inferior pubescente, iden de 5 a 12 cm. de largo, por 4 a 8 de ancho, Cabe- zuelas hemisfericas, penduladas de 2 a 2.5 cm. con abundantes flo- res con las corolas amarillo-rojizas (48).

Animales susceptibles. Son afectados los bovinos productores tanto de carne como de leche.

Principio Tóxico. Es una toxina hep-totóxica, que produce graves da- ños en el hígado, este hecho se comprueba al encontrar los valo- res muy elevados de SGOT, la bilirrubina y al observar las lesio- nes histológicas (3). También contiene sustancias que son irri- tantes para la mucosa digestiva.

Signos Clínicos. El conjunto de signos producidos por la ingestión de esta planta fotosensibilizante, se conoce con el nombre de "Mar de Playa", el cual se caracteriza por lesiones cutáneas.

La enfermedad puede ser aguda o crónica según la cantidad de planta ingerida. El ganado afectado con intoxicación aguda muestra extrema debilidad y sus deyecciones son sanguinolentas, pierden el apetito y se vuelven perezosos y pueden presentar parálisis de las extremidades de modo que al levantarse tambalea, se caen y mueren por lo general a los 3 o 4 días de encontrarse afectados por ingestión de la hierba.

La piel se les pone amarilla y engrosada y membranas mucosas de -- los bovinos que sobreviven al ataque agudo, en los casos leves solo afecta áreas pequeñas de la piel donde esta es blanca o desprobieta de color. En los casos severos, las áreas afectadas pueden abarcar grandes extensiones de la piel, tanto de zonas no pigmentadas como de aquellas donde existe pigmentación oscura. Porciones de la piel de las orejas, cuello, espalda, extremidades, ubre u otras partes del cuerpo se ponen amarillas, se inchán, endurecen y causan dolor al animal.

La inflamación intensa a veces se presenta en la piel de la región del hocico, se extiende a las partes más profundas incluyendo mucosas y tejidos de los conductos nasales y cavidad bucal, La piel -- del hocico se pone amarilla o adquiere un color anaranjado, en pocos días se reseca, endurece y vuelve dolorosa. Según progresa el estado tóxico, la piel se agrieta apareciendo profundas heridas -- que dan lugar a costras de tejido muerto, esta costra pueden permanecer adheridas a los tejidos más profundos del hocico durante varios días, pueden desprenderse causando hemorragias.

La mucosa bucal, así como las encías, y otros tejidos de las partes adyacentes, de los bovinos intoxicados en forma crónica, con frecuencia se ulceran y se vuelven dolorosas. Los animales rehúsan comer, beber y defecan pequeñas bolas cubiertas con fragmentos son

guinolentos de mucosa (49).

Hay gran irritabilidad de los animales sobre todo al estar expuestos al sol, y tienden a buscar la sombra. También se observa lagrimeo e hiperemia de la mucosa ocular.

El color de la orina es café verdoso. No hay elevación de la temperatura, salvo en los casos donde se presenta inflamación secundaria localizada sobre la piel (3 , 49).

Necropsia. Se ven emaciación severa, deshidratación, necrosis de la piel de la región nasal, cara interna de las orejas, ano, vulva y en general en las zonas poco pigmentadas. También se observa formación de costras con infección secundaria. En las orejas puede alcanzarse tal grado que destruye parte de ellas. En el tejido subcutáneo hay marcada deshidratación y tiene un color amarillo. La cavidad torácica puede contener un líquido de color amarillo, así como Hidropericardio, la grasa del surco ventricular presenta degeneración mucóide, en la aorta y arteria pulmonar se observa marcada ictericia. El miocardio aparece pálido.

En la cavidad abdominal puede haber ascitis de color amarillo. El hígado está aumentado de volumen con bordes redondeados y de color rojo amarillento, consistencia muy friable y la superficie al corte de color ocre, La vesícula biliar está aumentada de volumen, paredes engrosadas con edema, la mucosa presenta hemorragias.

El contenido abdominal es pastoso y el abomaso presenta una consistencia muy dura y al abrirlo se observa un material seco y verde en su interior.

Los riñones están pálidos, amarillentos, friables, en la pelviscilla renal se encuentra material mucoso de color amarillento, la grasa perirrenal está edematosa con degeneración mucóide.

En el examen microscópico los cambios más sobresalientes se encuentran en el hígado, vesícula biliar y riñón.

El citoplasma de las células hepáticas se nota finalmente granular sobre todo en las zonas perilobulillar. Algunas células están re--

pletas de pigmentos de color ocre, los núcleos tienen tamaño variable. Las células de Kipffer están repletas de pigmentos de color ocre. En los espacios porta existe infiltración linfocitaria, fibrosis de grado variable, proliferación del epitelio biliar y estasis biliar. La arquitectura de los lobulillos hepáticos está desorganizada.

La pared de la vesícula biliar está infiltrada de neutrofilos y linfocitos y el epitelio descamado y necrosado.

En los riñones se observan cambios sobre todo en los tubulillos contorneados y en los glomerulos vacuolas o retracción con núcleos picnoticos (3).

Tratamiento. No se conoce ningún tratamiento efectivo para convalecer esta intoxicación, se debe aplicar tratamiento sintomático para infecciones secundarias de la piel. Los animales intoxicados deberán ser removidos de los potreros infestados; protegerlos de la luz solar directa, manteniendolos en alojamientos confortables y suministrarles agua fresca y alimento suave (49).

Control. Para la prevención del envenenamiento se debe eliminar la planta de los potreros donde se encuentre o en su defecto sacar a los animales de esa área.

Lobelia berlandieri.

Nombre común: Moradilla y
Diente de vibora.

Distribución. Tamaulipas,
San Luis Potosí, Nuevo --
León, Distrito Federal, -
Chiapas y Coahuila (10,36)

Descripción. Hierba que mi
de de 20 a 40 cm. de largo
con los tallos delgados y-

esparcidamente pilosos. Hojas subsésiles, lanceoladas u oblongadas
agudas en ambos extremos, aserradas, miden 2 a 3.5 cm. de largo. -
Flores de corola azul, y centro blanco en racumos terminales. Flo-
rece de agosto a octubre en Distrito Federal y de Enero a Marzo en
el Noroeste (15).

Principio Tóxico. Contiene un alcaloide llamado "Lobelina".

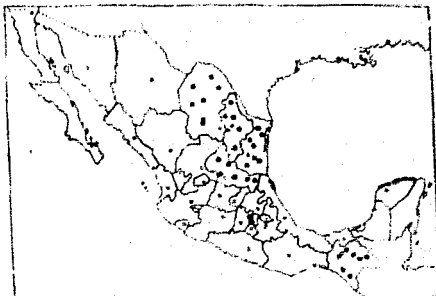
Animales Susceptibles. Los bovinos y las cabras han sido envenena-
dos por Lobelia.

Signos Clínicos. En Febrero y Marzo de 1959, 1500 bovinos y 500 ca-
bras fueron reportadas que habían muerto supuestamente por una --
planta tóxica, a 80.450 km. al Norte de Monterrey.

Los signos de la enfermedad en los bovinos, son similares a aque-
llos producidos por la intoxicación con lobelina, la cual produce-
excesiva salivación, dilatación de las pupilas, atrofia de los mús-
culos de las piernas y extremada necrosis.

Secados analisis al aire libre de Lobelia berlandieri revelara que
contenía 0.079% del alcaloide lobelina, y borregos alimentados con
la planta verde les produjo signos similares a los vistos en la ma-
yoría de los bovinos. Algunos de los bovinos intoxicados permane-
cieron en estado comatoso por tres semanas pero continuarón comien-
do cuando el alimento fue cambiado.

En animales típicamente afectados la temperatura fue normal o sub-



normal con la frecuencia respiratoria reducida y el pulso fue --
bil.

Muchos animales tenían úlceras bucales en las encías, fue común el edema de la conjuntiva y úlceras corneales, diarrea seguida de constipación con moco y algunas veces sangre en las heces tanto fue --
comunmente observado. La motilidad ruminal permaneció normal o --
volvio a la normalidad después de 5 días.

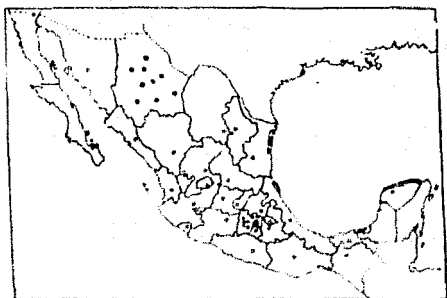
Lesiones. Algunos animales se les práctico la necropsia, encontran
do severa gastroenteritis con hemorragia en todas las paredes y li
bres de sangre en el lumén del intestino. Los pulmones están con--
gestionados, los riñones están congestionados y edematosos y el hí
gado está amarillo y friable (10, 15, 50).

Lupinus spp.

Nombre común: Atramuza.

Distribución: Chihuahua, Estado de México y Distrito - Federal.

Descripción. Plantas con cáliz bilabiado, con el labio superior bipartido, el inferior tripartido. Corola violácea o azul en muchas especies, quilla aguda muy arqueada hacia arriba, alas coherentes en el ápice, obtusas estandar orbicular. Estambres soldados en el tubo cerrado, anteras dimorfas, estilo glabro y estigma apical, rodeado de un anillo de corditas, Vainas gruesas, cubiertas de pelo, transversalmente tabicadas, deshidrantes, con varias semillas.



láceo o azul en muchas especies, quilla aguda muy arqueada hacia arriba, alas coherentes en el ápice, obtusas estandar orbicular. Estambres soldados en el tubo cerrado, anteras dimorfas, estilo glabro y estigma apical, rodeado de un anillo de corditas, Vainas gruesas, cubiertas de pelo, transversalmente tabicadas, deshidrantes, con varias semillas.

Plantas herbáceas, generalmente robustas, raras veces arbustos, comunes en zonas montañosas entre los 2500 y 3500 metros de altitud. Flores en racimos largos, formados por verticilios superpuestos. Este género tiene unas 150 especies, ampliamente distribuidas en toda América. Algunas especies se llaman vulgarmente "Garbancillos" En el Valle de México se han clasificado 5 especies (48).

Principio Tóxico. Parecen estar presentes dos principios tóxicos, los alcaloides responsables de la intoxicación por Lupinus son:

La lupinina en el altruz amarillo y la lesparteina o lupinidina en el atramuza azul y otros alcaloides parecen ser la causa de todos los casos de intoxicación (27, 33). Los alcaloides se encuentran en todas las partes de la planta, pero son más tóxicas las semillas.

Los casos de intoxicación se presentan en borregos que pastan en campos de Altramuzes después que estas plantas han fructificado.

El heno que contiene vainas inmaduras pueden causar problemas. Las

semillas son tóxicas para los ovinos cuando ingieren tanto como - 0.25 a 1.5% del peso corporal de los animales, en una sola ingestión.

Las toxinas no se acumulan y son rápidamente excretada por los riñones, por lo tanto pequeñas cantidades por corto tiempo de esta planta no causa problemas, aunque si causa una depresión circulatoria (32).

Signos Clínicos. Los signos aparecen dentro de 1 - 12 horas o más después de consumir la planta y la muerte ocurre en las 48 horas. Temblor muscular, incoordinación y excitación cerebral, trastornos respiratorios y orina teñida de sangre. Los animales vagan en circulo desordenadamente, chocan contra los objetos, parecen mareados y finalmente caen con espasmos de músculos esqueléticos. Si el animal no muere rápido puede estar postrado en condición comatosa. La toxina es un veneno para el sistema nervioso central y lamuerte se debe a depresión de centros medulares.

En Europa y Australia se observa la forma crónica y aguda, la ictericia y la hepatitis tóxica se ven en ambas formas.

El aborto esta asociado con la forma crónica, una condición congénita llamada "Enfermedad del ternero torcido" Crooked Calf Disease" es causada por consumo de Lupinus en vacas gestantes, miembros anteriores torcidos, torción de la columna vertebral y la cabeza y ocasionalmente paladar hendido.

Necropsia. Irritación gastrointestinal, edema de los pulmones y congestión de los órganos internos, ictericia, degeneración del hígado y cirrosis, degeneración de los riñones. Suele encontrarse sangre extravasada en intestinos, vesícula biliar y peritoneo (32, 33)

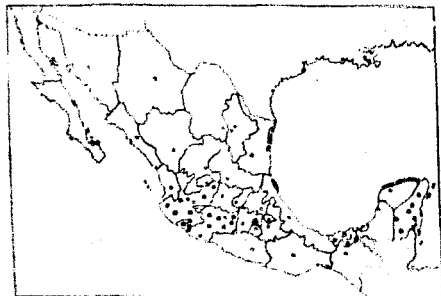
Tratamiento. No hay tratamiento efectivo, pueden usarse sedantes, laxantes y vinagre o ácido tánico para neutralizar los alcaloides. La glucosa puede utilizarse para reducir el daño en el hígado. La prevención y el control son medidas importantes para borregos - en pastoreo.

Melocchia pyramidata.

Nombre común: Huinar Malva-visco (Tabasco), Melva de los cerros (Sinaloa).

Distribución. Michoacán, Tabasco, Colima, Jalisco y Quintana Roo.

Descripción. El huinar es una planta herbácea o arbutica,



perenne, que alcanza a medir de 30 a 200 cm. de altura. Hojas lanceoladas o ligeramente ovaladas, de 3 a 7 cm. de largo adriadas, agudas, lisas o algo pulverulentas. Las flores de color violeta o rosado, de 6 a 8 mm. Colocadas en corimbos axilares; cápsula piramidal aguda, de 5 a 6 mm.

Tallos de color moreno rojizo de raíces profundas. Esta última característica es la que les permite alcanzar la humedad del suelo por lo que se encuentra verde en la temporada de secas, siendo de noviembre a mayo (8).

Principio Tóxico. Saenz. En Costa Rica aisló tres sustancias de posible naturaleza alcaloidal. Aparentemente solo una de ellas parece ser la causante de la intoxicación, a la que llamo provisionalmente "Meloquina" (9).

Contreras Morales L. (8) aisló dos fracciones de naturaleza alcaloidal.

Animales susceptibles. Hasta la fecha solo se han reportado los bovinos.

Signos Clínicos. Los signos que caracterizan a la enfermedad son: Fundamentalmente una parálisis del tren posterior. El animal así afectado casi no puede caminar y claudica al hacerlo, esta afección viene acompañada con una fotofobia muy notable. Además se presenta estreñimiento severo y el animal muere a consecuencia de la enfermedad.

En estudios experimentales se alimentaron 2 conejos y un bovino durante 8 días. Después de alimentarlos por 3 días no se observó nada anormal en los conejos, en cambio el becerro presentó incoordinación y a los 7 días amaneció postrado y con expresión de dolor, el siguiente día el animal murió. A la necropsia se observó lo siguiente: Marcada deshidratación, estado de carnes malo, pequeñas úlceras en la mucosa del labio superior, hemorragias en el surco coronario músculo cardíaco pálido, en bronquios se encontró exudado espumoso con restos de forraje, el parénquima presentaba áreas consolidación. Hígado friable y vesícula biliar repleta.

La mucosa del omaso congestionada y con áreas de necrosis. Mucosa del intestino delgado congestionada.

En el nervio ciático se notaron zonas de hemorragias.

En el estudio microscópico se notó degeneración grasa de las células hepáticas, marcada congestión de sinusoides. En el intestino - necrosis del epitelio superficial. En los glomérulos del riñón se nota vacuolización del endotelio y pycnotosis de los núcleos.

En corazón hemorragias en la grasa del epicardio y fibras musculares sobre todo en la auricular derecha.

Bazo depresión marcada de los folículos linfoides.

En cerebro, malasia en la zona de las células de Purkinje, las que presentan vacuolización y lisis. En médula dorsal hay hemotoma subdural, hemorragia discreta en cuerpos dorsales. En nervio ciático - hemorragia abundante.

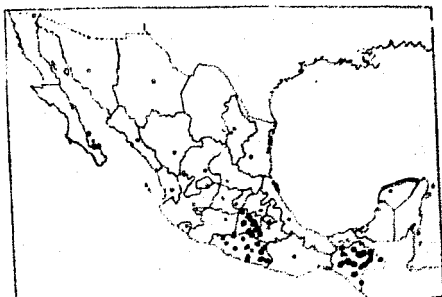
Observaciones. Esta planta ha causado muerte en aproximadamente 600 en un período de 2 años, en los Estados de Michoacán, Colima y Jalisco (9). Su identificación en los potreros es importante, ya que los signos clínicos pueden confundirse con los del "Serrengue".

Nerium oleander.

Nombre común: Laurel rosa,
Laurel blanco, laurel colo
rado, Rosa laurel, adelfa.

Distribución. Es una planta cultivada, se encuentra en el Edo. de México, Morelos, Guerrero y Chiapas.

Descripción. Arbusto de 1.5 metros a 7 metros de altura



La corteza lisa y verde. Las hojas simples, perenne, de consistencia dura como cuero, estrechas, escalonadas o algunas veces opuestas. Las flores aparecen en primavera y principios del verano, o - si crecen en áreas más templadas ellas pueden florecer todo el año. Las flores de color blanco, amarillenta o rojo oscuro con 5 pétalos o en algunas formas cultivadas con más pétalos. Las vainas que a menudo no se producen, son de algunas cm. largo y contienen muchas semillas. Las semillas tienen un mechoncito café.

Todas las partes de la planta exuda una goma, sabia pegajosa cuando es lesionada la planta.

Principio Tóxico. Glicósidos altamente tóxicos unidos a una digitoxina, se encuentran distribuidos en todas las partes de la planta, pero se encuentran en más altas concentraciones en las semillas.

Una sola ingestión de rosa laurel ha sido fatal para caballos y ganado. La dosis letal para ganado es de 20 grs. de hojas verdes y - de 15 a 25 de hojas secas. Para el borrego de 1 a 5 grs. de hojas secas o verdes. Los principios activos son: Curarina y Oleandrina, los cuales actúan como venenos cardíacos (31).

Esta planta no es usualmente comida por los animales, pero han ocurrido casos de envenenamiento al tirar hojas secas, y los animales

que tienen acceso a los arbustos ornamentales.

Signos Clínicos. Todas las especies animales pueden ser afectadas, aunque el caballo, ganado bovino y los borregos no comen comunmente esta planta.

Resulta una sobrestimulación del vago por la ingestión de esta planta, y clínicamente se observa dolor abdominal, vómitos y diarrea.

Principalmente una estimulación parecida a la digital en el corazón y constricción, la temperatura y el pulso están aumentados. -- Temblores seguidos por parálisis progresiva, coma y muerte. Los -- signos duran menos de 24 horas y casi siempre termina con la muerte.

Necropsia. Se observa una severa gastroenteritis hemorrágica o catarral; son comunes las hemorragias en el corazón, serosas y superficies mucosas. Se ve un líquido sanguinolento claro en cavidades serosas.

Tratamiento. El mismo tratamiento para digital es usado en intoxicación por Nerium oleander. Atropina, eméticos, lavado gástrico y medicamentos simpaticomiméticos, son recomendados. El animal podrá ser guardado en un lugar tibio y tranquilo.

Ritalin" (Ciba) ha sido usado frecuentemente en pequeñas especies. El tratamiento en grandes especies ha sido infructuoso, generalmente no ha tenido éxito.

La prevención es mucho más efectiva que el tratamiento.

Nicotina glauca.

Nombre común: Alamo loco, palo loco (Sonora), Palo virgen, Don Juan, Marihuana, Tabaco amarillo, Gretaña, Tabaquillo, Gigante, Tronadora y Virginio.

Distribución. Baja California, Sonora, Chihuahua, Tamaulipas, San Luis Potosí, Guerrero, Jalisco, Oaxaca, Estado de México, Distrito Federal, Hidalgo

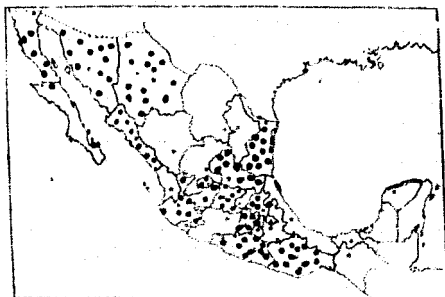
Veracruz, Aguascalientes, Sinaloa, y Guanajuato (36).

Descripción. El tabaquillo es un arbusto que mide de 2 a 3 metros de altura, con hojas largamente pecioladas, lanceolado-oblongadas u ovals de 5 a 7 cm. de largo, agudas u obtusas, enteras y glaucas. Flores amarillo-verdosas, con inflorescencia cimo-paniculadas y cáliz de 11 a 12 mm. corola de 4 cm. con una cápsula de 1 a 1.5 cm. de largo (48).

Principio Tóxico. El tabaquillo contiene nicotina y esta es tóxica para muchos animales. Además contiene un alcaloide, anabasina, que se reporta ser más eficaz para matar afidos (pulgones de las plantas). Baldwin Leyva (4) ha identificado 19 alcaloides.

Animales susceptibles. El ganado bovino y los caballos son intoxicados frecuentemente por tabaquillo. Los ovinos son intoxicados ocasionalmente.

Signos Clínicos. Después de haber comido la planta, los signos de intoxicación aparecen rápidamente. Los animales tienen un pulso, ojos vidriosos, incapacidad para estar de pie, erizamiento y temblor de todo el cuerpo. Salvación y frecuente micción son característicos y la respiración es dificultosa antes de la muerte (50).



Baldwin Leyva (4) reporta la intoxicación de 6 becerros por Nicotina glauca. En el Estado de Puebla, una de las becerros presentó los siguientes signos: después de 2 horas se observó temblor y rigidez muscular de los miembros, ptialismo abundante, miárrisis, ansiedad y muerte precedida de una depresión total.

Tratamiento. 0.10 grs. de sulfato de atropina con 0.50 grs. de Trimetil xantina (Xantropina), en ampolletas de 2 ml. además 250 de sulfato de magnesio como catártico y 500 ml. de gluconato de calcio en concentración al 3% endovenoso. Este tratamiento se repite a las 2 y 24 horas después (4).

Nolina texana.Nombre común; Palmilla.

(Chihuahua) Sacahuista.

Distribución. Chihuahua,

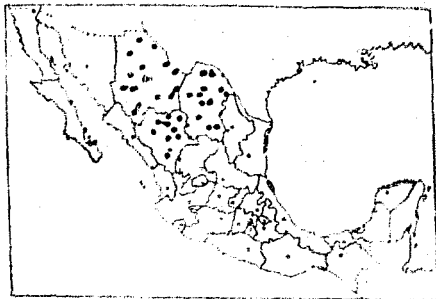
Durango y Coahuila.

Descripción. Pertenece a

la familia de las Lilia-

ceas; es una planta pere-

nne con tallos leñosos -



subterráneos que desde el suelo emiten gran cantidad de hojas que le dan a la planta un aspecto de penacho, de 1.60 m. de altura. Las Hojas son muy largas y angostas, fibrosas y resistentes, pueden medir 1.5 m. de largo y 10 mm. de ancho. Los tallos florales se encuentran en racimos alargados con muchas flores de color blanco, - visibles hasta que la planta se encuentra en plena floración. El fruto es una cápsula tricarpelar alada (41).

Principio Tóxico. La palmilla contiene una tóxina que lesiona al hígado y riñones, se encuentra en las flores y en los frutos que al comer el forraje se convierte en fotodinámica. La planta se mantiene verde todo el año, floreciendo en primavera y verano, presentando mayor peligro para los ovinos y las cabras, los cuales - pueden morir con la ingestión de 1% de su peso corporal durante - una semana.

Afecta también al ganado vacuno siendo estos menos susceptibles a la intoxicación por esta planta. Los animales jóvenes son menos resistentes que los adultos.

Signos Clínicos. Los signos son similares en las tres especies susceptibles. Primero se presenta pérdida del apetito, ictericia general, debilidad progresiva. La primera manifestación fotodinámica - es la irritación de la piel con prurito intenso que se va perdiendo a medida que la enfermedad progresa.

La ingestión de flores, semillas o algunas plantas verdes produce signos de fotosensibilización, que se manifiestan por una inflamación de la cara y orejas y se considera como signo característico la aparición de una banda púrpura en la pezuña. La mayoría de los animales intoxicados mueren en una semana.

Necropsia. Las lesiones por itoxicación con palmilla son: ictericia generaliza en todos los órganos, el hígado presenta diferentes tonalidades, amarillo castaño, café verdoso a verde oscuro e inflamación de los riñones (26, 50).

Tratamiento. Tan pronto se descubran los primeros signos, los animales deben cambiarse a lugares sombreados para evitar la acción del sol con buena y abundante comida y agua suficiente, los animales afectados podrán recuperarse totalmente.

Control. En condiciones normales, el Sacahuiste es comido por los animales cuando los pastos se encuentran secos, esta planta se encuentra verde en este tiempo; en el tiempo de floración comienza el peligro, tiempo en el cual deben retirarse a los animales a mejores potreros. Cuando la infestación es masiva, por lo común se le controla cortando la planta para impedir la floración.

Hotholaena sinuata.Nombre común: Helechillo.Distribución. Coahuila.

Descripción. Planta con rizomas sub-erectos, cubiertos con abundantes escamas filiformes, largas de color café. Hojas simples, pinadas hasta de 25 cm. de longitud,



pero menores de las escamas del haz con una porción central alargada y alargoenconchada presenta cilios filiformes y largos, - pero alargados marginales, ocultado por las escamas, este tipo de helecho es muy peculiar, llamandose de resurrección, ya que las -- frondas se enrollan cuando la humedad es escasa y se abren cuando llueve.

Animales susceptibles. La oveja, las cabras y los bovinos son afectados por esta planta, en este orden de severidad (35, 50).

Principio Tóxico. El principio Tóxico es desconocido, excretandose en la leche.

Signos Clínicos. Los signos se presentan de 2 a 3 días después de haber comido esta planta, cuando los animales se someten a hacer algún ejercicio, empiezan a temblar violentamente, aumenta la respiración, después de hacer ejercicio, las ovejas presentan arqueamiento de la espalda. Un ejercicio prolongado ocasiona que se agreve el estado de los animales, en el último estadio es característico que el animal de 2 a 3 pasos y caiga, respirando pausadamente y muera inmediatamente de parálisis respiratoria.

Los bovinos presentan espasmos pero generalmente viven, ningún caso fatal requiere de 5 a 19 días para recuperarse.

Mathews. Nombró en Texas el síndrome nervioso que produce el helechillo "Jimmies".

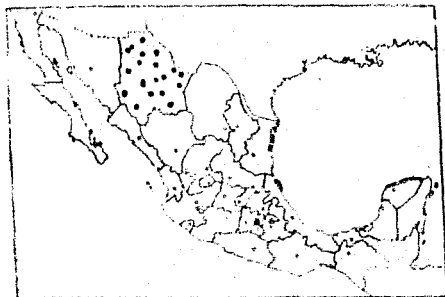
Manejo y Control. La mayoría de las intoxicaciones ocurren en invierno, se aconseja que los animales no pasten en invierno en lugares infestados con esta planta, o si esto no es posible, se deberá proporcionar a los animales buen forraje y suficientes agujeros, a fin de que los animales puedan beber.

Puesto que el helechillo crece en lugares escabrosos, el control es difícil.

Oxytenia acerosa.

Nombre común; Hierba del cobre.

Distribución. Chihuahua.



Descripción. La hierba del cobre es una planta perenne con tallos leñosos con muchas hojas, tallos delgados de 50 a 60 cm. de alto. Hojas alternas de 3.8 a 7.6 -

cm. de largo, sus hojas tienen de 2 a 5 segmentos filiformes y flores de color anaranjado-amarillento a blanco, en pequeñas cabezas - cabezas en densas panículas.

Principio Tóxico. Es desconocido, pero existe en todas las partes de la planta, la toxicidad aumenta como aumentan los procesos de desarrollo y maduración. Menos de 227 grs. de la planta por 45.3 kgs. de peso corporal es letal para el ganado bovino (33).

Signos Clínicos. Los borregos y los bocinor son afectados, aunque ocurren más pérdidas en los bovinos.

Falta de apetito, marcada depresión, debilidad, tristeza coma y muerte son los signos más notables. Algunos animales pueden presentar nerviosismo. La muerte generalmente ocurre sin mucho esfuerzo dentro de 1 a 3 días después de los primeros signos.

Necropsia. Una congestión interna y hemorragias en la mucosa del tracto digestivo y en el hígado se observa congestión con cambios degenerativos microscópicos.

Tratamiento. No se conoce tratamiento efectivo, puede usarse medicina sintomática, laxantes, estimulantes y desintoxicantes.

Esta planta mostró ser muy venenosa, el primer reporte conocido fue en 1940 (33).

Phytolacca americana L.

Distribución. Sonora, Nuevo León, Puebla, Veracruz y Michoacán.

Descripción. Herbácea, con ramas erectas, lisas, Tallos succulentos y purpúrinos de 90 cm. a 3 metros de alto. Hojas alternas, simples, enteras, ovaladas hasta con 7.



5 cm. de largo. Flores pequeñas, blancas y en racimo. El fruto es una baya de color morado oscuro conteniendo un jugo carmesí y al rededor de 10 semillas.

Principio Tóxico. Posiblemente una saponina con una pequeña cantidad de alcaloide, phytolaccina.

Se piensa que todas las partes de la planta son venenosas, pero las raíces más tóxicas. Hendrickson y Hilbert (33). Reportan que pequeñas cantidades de vainas o bayas matan a pollos o pavos sin producir signos clínicos, sin embargo las bayas tienen frecuentemente veneno y raramente causan muerte en niños, y se reporta ser la causa más frecuente de envenenamiento en niños por plantas. Hay buena evidencia para la toxicidad de esta planta especialmente las raíces, pero los pocos reportes de casos auténticos indican que los animales son raramente envenenados por esta planta. Si el envenenamiento ocurre este será probablemente en primavera cuando las raíces pueden ser sacadas de la tierra blanda o en verano cuando el buen forraje es escaso.

El envenenamiento en el ganado lechero ocurre después de la alimentación con pasturas verde de un campo altamente contaminado con phytolacca.

Signos Clínicos. Los buevos y los borregos son los que probablemente pueden ser envenenados más que otro tipo de ganado, pero las cabras, cerdos y caballos pueden también envenenarse.

Los signos primarios son: irritación gastrointestinal, intensas quemaduras de la mucosa oral, dolor abdominal y algunas veces se observó vómito, a menudo sanguinolento, seguido de diarrea, pero con la diarrea severa una marcada disminución lechera se observó en el ganado de leche (33).

En casos de intoxicación extrema, una crisis aguda hemolítica presumiblemente se debe al efecto de las saponinas pudiendo causar anemia. Mettan (33). vió un ejemplo semejante en vacas, con convulsiones terminales presentandose la muerte debido a falla respiratoria (La anemia produce anoxia de los centros vitales) ocurriendo en 6 horas en casos fatales.

Necropsia. Se presenta de leve a severa gastroenteritis, pudiendo haber congestión de los intestinos o anemia generalizada en casos de anemia hemolítica.

Tratamiento. Aceites y protectores están indicados para revestir el tracto digestivo, ácido acético diluido está recomendado para diluir las tóxicas, estimulantes y otros tratamientos sintomaticos tales como transfusiones sanguíneas pueden ser usadas en casos individuales.

Quitar de los campos las plantas con la raíz, en algunos casos es el unico camino para evitar los envenenamientos.

Prosonia glandulosa.Nombre común: Mezquite.Distribución. Coahuila, Baja California Norte, Durango, Zacatecas, Chihuahua, Tamaulipas y Oaxaca, Yucatán y Nuevo León.

Descripción. Árbol o arbusto espinoso, que mide de 2- a 9 m de altura, cuyo desarrollo depende de las condiciones del suelo. Tronco de corteza oscura o negraza. Hojas pinadas; folióbulos linear-oblongados, de 5 a 10 mm. de largo. Flores amarillas, verdosas, aromáticas, agrupadas en espigas largas, de contornos oblongados, que miden de 4 a 10 cm. situadas en pedúnculos de 1 a 2 cm. de color amarillo-violáceo, hundidos entre las semillas. Semillas numerosas rodeadas de una pulpa dulce.

Florece por los meses de julio. Abunda en casi toda la República - (48).

Animales susceptibles. Los bovinos y las cabras son afectados por las vainas de mezquite.

La intoxicación no es un problema serio en las cabras ya que ellas se encuentran rara vez en un potrero donde únicamente crece mezquite (50). Los signos de la enfermedad aguda son similares a una condición parecida a la acetonemia en los bovinos y mueren durante algunos días (16,50).

Signos Clínicos. Los signos de la intoxicación aguda incluyen pérdida del apetito, pérdida rápida de peso, nerviosismo, y una expresión violenta, los animales mueren de 2 a cuatro días de la enfermedad. La forma crónica de la enfermedad o "Jaw and Tongue Trouble" se desarrolla más gradualmente, después que los bovinos han comido vainas por 60 días o más. Hay una emaciación gradual y mueren 50%

de su peso. Estos bovinos desarrollan atonía del rúmen, salivación profusa, la saliva cuelga de la boca y se acumula dentro de los comederos o en el suelo. Los animales ruman continuamente sin tener ningún alimento en la boca y apoyan su cabeza sobre algo fijo como si la masticación les causará dolor. Aproximadamente el 25% de los animales tienen la lengua hacia afuera de 1.27 cm. a 63 cm.

La lengua no está paralizada, pero los animales podrán lamerse continuamente. Inflamación edematosa sublingual o submaxilar aparecen en el 10% de los animales, esta inflamación puede aumentar o disminuir intermitentemente. Las glándulas salivares pueden estar aumentadas. Los animales están generalmente anémicos. Ellos no pueden digerir la celulosa, y pedazos de heno podrán encontrarse sin ningún cambio en las heces.

Necropsia. Los animales muertos están emaciados y el cerebro está generalmente congestionado. Podrán verse hemorragias en el corazón de algunos animales. Los riñones están pequeños y muy duros. El hígado está pequeño, tiene una cápsula dura y de color semejante a pizarra.

El rúmen está lleno con vainas de mezquite, pastura seca y sucia. Puede haber hemorragias en la papilas del rumen. Hay gastroenteritis. Los músculos macetero y lingual están débiles, ligeramente grises y pueden contener hemorragias petequiales.

Las glándulas salivales están frecuentemente aumentadas.

Manejo y Tratamiento. A los bovinos no deberá permitírseles el consumo de grandes cantidades de vainas de mezquite por más de 60 días. Una combinación de bovinos y borregos podrá reducir las pérdidas en bovinos, puesto que los borregos podrán comer las vainas y aparentemente no ser afectados. Los animales podrán ser tratados si el curso de la enfermedad no se encuentra muy avanzado.

Tratamiento.

inyectar subcutáneamente 1 ml. de Lentin a razón de 1 ml. por 45.3 kgr. de peso de los animales y se repite tres días después.

Administrar de .946 litros a 1.892 litros de material ruminal de vacas que hayan comido heno de alfalfa, administrarse de nuevo después de 7 días.

Adicione en la ración diariamente 453 grs. de torta de harina de algodón, 453 grs. de melaza, y el resto de harina de sorgo (heno y harina será comidos) (10,36).

Se recomienda la rumenotomía con remoción de la ingesta, regularización de pH, adición de microflora y control de la cetosis.

La incidencia de la enfermedad alcanza cifras altas en nuestro país, sobre todo en épocas de sequía y en explotaciones donde no se lleva un manejo adecuado de los potreros (29).

Control. El moquite se podrá controlar con Tordán 15% al 1% en -- diesel al aplicar en la base del tronco, produce muy buenos resultados.

La solución se aplica en la base del tronco hasta una altura de 25 a 30 cm. empapando bien los tallos hasta que haya un ligero escurrecimiento. Se obtuvieron iguales resultados 100% de desfoliación y ramas secas a los 21 días con Tordán al 1 y al 1.5% (43).

Frunus sp.F. rhamnoides.

Distribución. Jalisco, Durango y Veracruz.

Descripción. Cáliz en forma de taza o campana, con 5 lóbulos, 5 pétalos blancos insertos en el borde del cáliz. Estambres numerosos, en el borde del cáliz. Un ovario, unicarpelar, unilocular, situado en el fondo del cáliz. 2 óculos, estilo delgado, saliente con el estigma terminal.



El fruto es una drupa. Árboles o arbustos, con hojas alternas, enteras o aserradas, estipuladas (48).

Principio Tóxico. El ácido hidrocianico HCN, cuando son reducidos por hidrólisis de los glucósidos cianogénicos, prusina y amigdalina. Prusina es producida en las hojas y retoños y la amigdalina en las semillas, pero la parte carnosa del fruto carece de glicósidos. La deshidratación aumenta el contenido de HCN y probablemente el contenido de glicósidos varía de acuerdo a los cambios ambientales. Ciertas especies han sido reportadas como causa de envenenamiento, pero las ciruelas no son venenosas y se piensa que tienen baja concentración de glicósidos.

Animales susceptibles. Las especies más comúnmente afectadas son los ovinos y los bovinos.

Signos Clínicos. Se presenta anoxia celular porque el cianuro se enlaza al hierro de la enzima citocromo oxidasa, esta enzima forma parte del sistema de transporte de electrones. El hierro trivalente enlazado al cianuro impide el transporte de oxígeno de la sangre a las células. La sangre tienen un color rojo brillante debido a la hiperoxigenación, mientras que los tejidos están esencialmente faltos de oxígeno. Excreción del principio tóxico es rápido.

Relativamente pequeñas cantidades son tóxicas, sin embargo los síntomas son similares a aquellos producidos por otros glicósidos cianogénicos producidos en las plantas. Excitación es seguida rápidamente por depresión. Los ganaderos pueden encontrar a los animales muertos sin ningún antecedente de enfermedad. Si los signos se ven son: Dispnnea, es seguida por incoordinación, postración, convulsiones y muerte, pudiendo salir sangre por boca y nariz antes de la muerte.

Necropsia. Congestión de los órganos internos, con sangre rojo brillante es la única observación.

Tratamiento. La medicación es la misma que para otros glicósidos producido por plantas. El tratamiento preferido es 1 ml. de nitrato de sodio al 20% y 3 ml. de tiosulfato de sodio al 20% por 45.4 kgrs. de peso de los animales. El nitrato de sodio forma metahemoglobina cuando reacciona con el cianuro de la cianometahemoglobina. El azufre liberado del tiosulfato transferido hacia el cianuro por la enzima rhodanasa, forma tiocianato que es rápidamente excretado en la orina. La metahemoglobina es liberada para reaccionar con más cianuro. La metahemoglobina puede ser así misma eliminada a través de la orina sin la transferencia del cianuro al radical azufre, pero esto es menos eficiente.

El azul de metileno puede ser usado para tratar la intoxicación -- con cianuro, endovenosamente de 2 a 3 grs. por 227 kgrs. de peso del animal resultando formación de metahemoglobina, con formas tóxicas de cianometahemoglobina con el radical cianuro (33).

Psilostrophe tagetinae.Distribución. Coahuila.

Descripción. Planta herbácea anual de unos 30 a 50 cm. de alto, hojas alternas oblanceoladas hasta casi lineares, generalmente de 8 cm. de largo, hojas basales en forma de roseta



la inflorescencia está constituida por varias flores compuestas y amarillas (35).

Animales susceptibles. Las ovejas son los que padecen la intoxicación en forma más severa, aunque los demás especies pueden afectarse, sin causar problemas fatales.

Principio Tóxico. Es desconocido, siendo estable en el estado seco de la planta (31).

Signos Clínicos. Los borregos presentan buena condición al principio pero muestran alguna incoordinación cuando se mueven, presentan apatía, anorexia, convulsiones violentas, una tos violenta es común, ocasionalmente provocando vómitos, El vómito en la intoxicación de la manada puede ser detectado por la presencia de un material de color verde al rededor del hocico. La depresión y emaciación son seguidas por la muerte (31, 50).

Lesiones. Las lesiones no son significativas, pero en algunos animales podrá haber inflamación de los riñones.

Manejo y Control. Esta planta es consumida por la oveja durante el tiempo de invierno, siendo muy palatables, las plantas en fructificación, son menos tóxicas que las plantas jóvenes, siendo esto una ventaja para evitar los problemas, es conveniente mover a los animales de los potreros infestados con esta planta en la época en que están naciendo los retoños. La muerte no se produce por plantas

madurar.

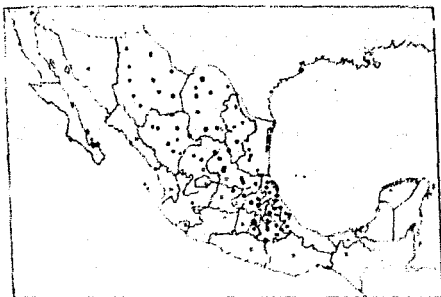
En casos de infestación masivas se les puede controlar con los herbicidas. utilizando el 2,4-D a razón de 2 a 3 kgrs. por hectárea.

Pteridium aquilinum.

Nombre común: Ocotate Li
bidio macho (Puebla).

Distribución. Se encuentra en varios estados del Norte hasta Puebla y Veracruz.

Descripción. Pteridium equi
linum. Es una especie con variaciones múltiples habiéndose comprobado que todas son tóxicas (31).



Dentro de las herbáceas perennes ésta presenta por su naturaleza, diferentes aspectos en su follaje, tallos erectos con ramas horizontales y alargados con hojas muy pequeñas corrugadas, oblongadas o en forma triangular.

Es nativa de las regiones altas y su desarrollo es variable, en las montañas crece de 2 a 3 metros de altura y en los potreros de 50 cm. a 1 metro. Crece en tierras recién cultivadas, secas de poco valor para el cultivo y campos abandonados.

Principio Tóxico. No se conoce con exactitud, algunos le atribuyen la toxicidad a una tiaminasa (31, 36). Otros autores consideran que el principio tóxico podría ser una sustancia parecida al tricloretileno (25). Las vacas que padecen la hematuria enzótica eliminan grandes cantidades de metabolitos del triftofano en la orina y se sabe que uno de ellos, 3-hidroxi-L-cinurenina, es carcinógeno vesical, Se piensa que en los bovinos ocurra un metabolismo del triftofano (5).

La tiaminasa y el principio tóxico desconocido están presentes en las hojas frescas y secas y el ganado ha sido envenenado por comer los rizomas. Los rizomas son 5 veces más tóxicos que las hojas.

Signos clínicos. Los equinos y el ganado bovino son más comúnmente afectados, los borregos y los cerdos raramente comen la planta.

En los caballos se presenta emaciación, incoordinación y mareado -- nerviosismo seguido por parálisis o incapacidad para levantarse. - Sin tratamiento la muerte podrá ocurrir de 2 a 10 días.

En los bovinos, los animales afectados agudamente, el signo principal es la eliminación de orina roja de varias tonalidades, sin mostrar por lo pronto trastornos evidentes en su estado general.

La orina emitida por los animales hematuricos es siempre turbia, - ocupa y toma una tonalidad más clara si se deja en reposo (47).

Hay elevación de la temperatura 41.1 a 42.21°C. pérdida de condi-- ción y anemia se observa petequias y equimosis en los ojos, ollares, boca y vulva, en los machos las hemorragias pueden aparecer - en el escroto. Suero sanguinolento puede salir por los ollares.

Pueden presentarse cuadros de naturaleza enterica o laringea.

En el cuadro enterico hay una enteritis con coágulos sanguíneos y heces malolientes.

El tipo laringeo se caracteriza por edema de la región laríngea, - con fiebre y dificultades para respirar.

Como resultado de la intoxicación se altera la producción de fibrinógeno, hay una depresión de la médula ósea y aumenta el nivel de anemia y heparina. Si el valor de los pacientes no es menor de 200 0 leucocitos y de 50000 a 100000 plaquetas por 3 cm. de sangre, se recobrarán muchas veces. Cuando los valores son abajo de estos la muerte ocurre por destrucción de la sangre y una infección secundaria.

Hecropsia. En los caballos hay una enteritis con algunas hemorragias en pericardio.

En los bovinos hay hemorragias en casi todos los órganos del cuerpo. Martínez Hernández (12). cita en su tesis profesional haber encontrado las siguientes lesiones: Corazón, aurícula aumentada - de tamaño por acumulación de grasa con zonas hemorrágicas y necróticas y engrosamiento del surco auriculo-ventricular.

Pulmón congestionado, con zonas hemorrágicas con hepatización y fo

cos necróticos. Hígado aumentado de tamaño con bordes redondos zonas hemorrágicas y necróticas. Vesícula biliar aumentada de volumen y repleta de bilis, la serosa hemorrágica y en las paredes se encuentran zonas de engrosamiento. Riñones se encuentran zonas hemorrágicas, puntos blancucinos, la pelvícula se encuentra aumentada de tamaño ligeramente amarillenta.

La vejiga urinaria. Se encuentra aumentada de volumen, orina con sangre y un coágulo de tamaño considerable, la serosa se encuentra hemorrágica, la pared se encuentra engrosada en casi su totalidad, la mucosa se encuentra con focos hemorrágicos puntiformes de diferente tamaño, así como también proliferaciones tumorales sangrante y pequeñas zonas necróticas.

Tratamiento. En caballos hidrato de tiamina de 100 a 200 mgrs. por animal adulto diariamente por algunos días, este es el tratamiento específico es administrado subcutáneamente (33).

En bovinos las transfusiones sanguíneas (4 litros de sangre diariamente) y el uso de antibióticos es recomendado.

Las irrigaciones reptidas con solución de acridina al 1-3% a la temperatura ambiente, nitrato de plata al 2% o alumbre al 1%. Sin embargo su efecto sólo es sintomático y pasajero. La administración de alcohol butílico (1 gr. en 10 ml. de aceite de oliva durante 5 días i.m.) tiene cierto efecto protector sobre la médula ósea.

Se desconoce en forma precisa los principios tóxicos de la planta por lo que los tratamientos sintomáticos empleados hasta la fecha resultan inútiles cuando la intoxicación ha progresado durante cierto tiempo.

Control. Es más fácil evitar que los animales enfermen que su tratamiento, Siega repetida o extracción de la planta verde en el tiempo de vegetación. Destrucción por medios químicos, tal como el antrazol. Sin embargo no es recomendable por ser muy peligroso para otras plantas forrajeras valiosas.

No usar el helecho para material de cama para los animales.

Se recomienda con carácter específico la aplicación de yodo (400- a 600 kgrs. por hectárea) a los pastos como fertilizante, medida que parece demorar el comienzo de la enfermedad (25).

Quercus spp.

Nombre común; Encino.

Distribución. Se encuentra ampliamente distribuido en las zonas templadas de todo el país.



Quercus potosina.

Nombre común; Chaparro.

(San Luis Potosí).

Distribución. Jalisco, Zacatecas, Aguascalientes, San Luis Potosí y Guanajuato (36).

Descripción. Flores masculinas en amentos implantadas en las axilas de las hojas. Las femeninas en inflorescencia separadas o solitarias en las axilas de las hojas. Flores masculinas con un perigonio de 2 a 6 divisiones e igual número de estambres. Las flores femeninas con un perigonio pajoso, gineceo tricarpelar, trilocular, con dos óvulos en cada cavidad de los 6 óvulos sólo uno se desarrolla. El fruto se llama bellota es de una forma más o menos ovoidea y está rodeada de una envoltura escamosa llamada cúpula.

En nuestro país, existen unas 350 especies de encinos, distribuidos principalmente en los climas templados.

Estas plantas tienen gran cantidad de tanino en su corteza (30%). - las agallas que se forman en sus hojas contienen un 26% de esta sustancia (48).

Principio Tóxico. La toxicidad del encino fue atribuida a su contenido en taninos, en el siglo XIX.

Los análisis de bellotas no revelaron otra cosa que la fracción de taninos (31).

Las bellotas y hojas contienen grandes cantidades de ácido tánico, - las bellotas contienen hasta 7-9%, junto con pequeñas cantidades de aceites volátiles (28).

Robert F. Pigeon y col (3), observaron que las lesiones producidas por *C. hawaii* son muy similares a las que se presentan por dosis múltiples de ácido tánico.

Animales susceptibles. Los bovinos y borregos, los caballos son raramente envenenados.

Signos Clínicos. Atonia del rumen y anoxia, en los casos leves los animales defecan pequeñas cantidades de heces duras, las heces pueden contener sangre y se ve con frecuencia diarrea en las etapas -- posteriores.

El animal sufre emaciación, debilidad y prostración. La temperatura es generalmente normal o subnormal, el pulso es débil y la respiración forzada. Las membranas mucosas son pálidas y puede haber una -- descarga acuosa de los ojos, nariz y boca aunque el hocico permanezca seco.

Finalmente la cola y región perineal están manchadas con heces negras. Se reporta un caso agudo en Kansas, en que los bovinos afectados tenían una enteritis hemorrágica y pérdida de gran cantidad de fluidos, heces sanguinolentas conteniendo membranas diftericas.

El daño renal es evidente por la elevación del nitrógeno ureico (BUN).

La orina puede estar marcadamente oscura, el daño hepático se manifiesta con la elevación de los niveles de SGOT y la función bioquímica del hígado alterada.

La intoxicación ha sido reportada en dos caballos, los principales signos fueron: constipación, dolor abdominal, hematuria y debilidad. La recuperación se presentó en dos semanas.

Necropsia. Nefritis glomerular y gastroenteritis, son típicamente encontrados junto con un coágulo y falsas membranas mucoides en el tracto intestinal, se observa aumento en la cantidad de los fluidos ascítico peritoneal y pleural, se observan petequias en el tejido suberoso del corazón y riñones. La principal lesión es la necrosis y necrosis de los tubulos convolutos proximales con dilatación tubular y abundantes cilindros celulares (33)

Tratamiento. Se deben remover a los animales de los potreros infestados y dar un suplemento alimenticio. El tratamiento sintomático y estimulantes pueden usarse. Los aceites y laxantes pueden ayudar a limpiar el tracto intestinal y la rumenotomía puede hacerse en algunos casos. Transfusiones sanguíneas y fluidos terapéuticos han sido útiles.

La intoxicación ha sido prevenida experimentalmente mezclando hidróxido de calcio en el alimento (19, 20, 21) en conejos y bovinos. El hidróxido de calcio es un eficiente antídoto para prevenir la intoxicación con ácido tánico y taninos del encino. Un suplemento alimenticio fue formulado para ayudar a prevenir la intoxicación en el campo:

20.8 kg.....	Hidróxido de calcio.
72.6 kg.....	Grasa vegetal.
272.4 kg.....	Harina de alfalfa.
472.1 kg.....	Pasta de algodón.

En los bovinos deberán alimentarse con 1.816 kg al día por una semana antes de que comiencen a comer el árbol.

Los terneros deberán alimentarse con 0.908 kg al día (10, 19).

Control. El arbusto tóxico puede ser controlado con herbicidas de baja volatilidad, a base de éster butoxietanol de los ácidos 2-4D y 2,4-5T o aplicar 100 litros de aceite diesel a razón de 6 litros por árbol sobre la base de los troncos y tallos hasta una altura de 30 a 50 cm. sobre la superficie del suelo.

El Datorán 50 WP a dosis de 500 a 700 gra. diluidos en 100 litros de agua, cantidad que alcanza para una hectárea de terreno, este no necesita tan alta humedad para su activación como muchos herbicidas.

Hacer las aspersiones a las cuatro semanas después de que las plantas alcancen su estado adulto (32).

Ranunculus spp.

Distribución. El género Ranunculus se encuentra distribuido en casi todo el país (36). Todas las especies venenosas de este género poseen flores amarillas.

Ranunculus dichotomus. "Flauta de León" "Nextamalxóchitl".

Hierba que llega a medir hasta 20 cm. de alto o más. Hojas partidas de 13 a 16 cm. largo. Flores amarillas de 20 a 22 mm. de diámetro, arregladas por pares en el extremo de escapos que de 5 a 9 cm. Se encuentra en el Distrito Federal y lugares húmedos del Valle de México.

Ranunculus delphinifolius."Nextamalxóchitl"

Hierba que mide de 15 a 35 cm. de altura, con hojas palmatipartidas, los segmentos dentados o profundamente lobulados, peciolo de 8 a 9 cm. limbo de 8 a 7 cm. de largo. Flores amarillas de 25 a 30 mm. de diámetro en el extremo de los escapos. Se encuentra en el Distrito Federal.

Ranunculus vagans.

Hierba acuática, con tallos gruesos. Hojas envainantes, cuyos peciolo miden de 8 a 20 cm. de largo y el limbo de 7 a 12 cm. Flores amarillas de 10 a 13 mm. de diámetro.

Florece a partir del mes de junio. Abunda en berma.

Ranunculus reticularis."Nextamalxóchitl".

Hierba de tallos delgados, filiformes, tomentosos, con las hojas largamente pecioloideas, palmatipartidas, con los segmentos lobulados-dentados. Hojas normales largas, a veces mayores a 25 cm. dicótomos. Flores amarillas de 12 a 15 mm. de diámetro. Florece de julio a septiembre. Se localiza en contreras y lugares húmedos (48).

Principio Tóxico. El agente tóxico es la protoanemonina $C_5H_4O_2$, un aceite volátil de color amarillo (Lactone) causa severa irritación en las membranas mucosas y levanta ampulas cuando es aplicada sobre la piel. Se encuentra en altas concentraciones en el período de floración.

La protoanemonina es extremadamente inestable, por lo que al ser almacenada la planta durante un corto tiempo, precipita formando cristales o copos no venenosos de anemonina $C_{10}H_8O_4$ (27, 33). Se reporta que la protoanemonina es liberada cuando la planta es triturada, por la acción enzimática de un glicósido con ello ha sido designada ranunculina (33).

Los casos reportados han ocurrido en primavera o a principios de verano. La protoanemonina es volatilizada en el secado, lo cual no causa problemas en el heno.

Animales susceptibles. Todas las especies son susceptibles al envenenamiento, pero los bovinos son más frecuentemente afectados.

Signos Clínicos. Los animales afectados presentan signos de severa irritación gástrica. Las propiedades irritantes del principio tóxico producen dolor abdominal, diarrea con heces negras y fétidas, temblor muscular. Contracción de los músculos de las orejas y cabeza junto con nerviosismo general y parálisis. La muerte aguda es vista en borregos, en tiempos calurosos pueden permanecer postrados y paralizados de 2 a 3 días antes de morir.

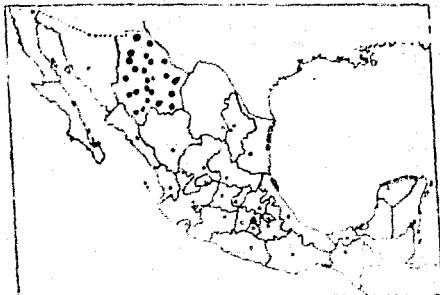
Pueden verse inflamación de la mucosa oral con formación de ampollas.

Necrosis. Se presenta una severa inflamación del estómago y tracto intestinal. Las hemorragias en el lumen del tracto digestivo no son comunes. Los pulmones pueden estar congestionados y tienen hemorragias equimóticas en la superficie.

Tratamiento. Protectores tales como aceite mineral están indicados oralmente para aliviar el tracto digestivo y tratamiento sintomático ayudará a la recuperación.

Senecio spp.Senecio jacobea.

Nombre común: Hierba de Santiago.



Distribución. Se encuentra distribuida en el Estado de Chihuahua y regiones montañosas de la república.

Senecio Flaccidus.

Nombre común: Hierba de San Juan (San Luis Potosí). Senecio.

Distribución. Chihuahua, Coahuila, San Luis Potosí, Hidalgo, y Veracruz (36).

Descripción. La hierba de Santiago es una planta bianual o perenne, rígida y alcanza de 60 a 90 cm. de altura. Los tallos son acenolados con su mitad inferior coloreada de rojo y la superior verde y ramificada. Las hojas de color verde claro, están profundamente divididas y aserradas. Las flores se hallan agrupadas en grandes inflorescencias en corimbo.

Principio Tóxico. El principio tóxico son alcaloides.

Senecio jacobea. Su principio activo son alcaloides, siendo el principal la jacobina $C_{18}H_{25}O_6N$, jacodina $C_{18}H_{25}O_5N$ y la jaconina (27,33) Tienden a acumularse en el organismo del animal y no se inactivan con el calor o el almacenamiento. El heno contaminado con esta planta es muy peligroso, y la gran mayoría de envenenamiento en el ganado vacuno y equino proceden de esta fuente más que de las plantas frescas.

Animales susceptibles. Los bovinos y caballos, los borregos y las cabras son raramente intoxicados, Mathews alimentó borregos de 12 a 153% de su peso con Senecio Terminando en un periodo de 4 a 145 días de estos borregos fueron sacrificados y no tenían lesiones su-

gestivas de intoxicación por Senecio, 2 borregos llegaron a enfermar pero no murieron.

Un borrego murió y tenía lesiones de envenenamiento crónico por Senecio después de recibir 145% de su peso.

Ningún borrego presentó ningún signo de enfermedad hasta que habían recibido 100% de su peso. También él alimento cabras con 77 a 115% de su peso, una cabra murió y otras dos tenían lesiones típicas de envenenamiento por Senecio cuando fueron sacrificadas en la necropsia. El borrego que murió había recibido 19 veces más la cantidad requerida para matar a una vaca, con estas pruebas se muestra que las cabras son tan resistentes como los borregos (17).

Signos Clínicos. Después del consumo de la planta verde o desecada los signos pueden aparecer relativamente pronto o pueden tardar semanas o inclusive meses.

El ganado cuando ingiere del 1 a 5% de su peso durante el curso de una semana produce un síndrome hemorrágico agudo, puede morir de 18 horas a 30 días. Hay anorexia, ictericia y pérdida rápida de peso. A la necropsia revela severa ictericia en todas las partes del cuerpo

Los pulmones están congestionados y generalmente hay hemorragias peteculiales y equinoticas diseminadas en los tejidos circundando el esofago y traquea. Se presentan hemorragias de leves a severas en todo el músculo cardíaco.

Los riñones están inchados y congestionados, Hay una hepatitis aguda tóxica y generalmente principios de cirrosis hepática. La vesícula biliar está distendida y sus paredes edematosa y contiene hemorragias peteculiales. Hay hemorragia gastrointestinal de leve a severa que se extiende al estómago al ciego. Hay abundantes hemorragias en los ganglios linfáticos y tejido adiposo y generalmente una ascitis ligera.

La intoxicación crónica con Senecio es el síndrome que ocurre más frecuentemente y debido a su naturaleza insidiosa, esta no es reco

nocida y frecuentemente el diagnóstico es confundido.

Los bovinos afectados con intoxicación crónica sufren de ictericia, con inquietos, agresivos, comen desordenadamente y desarrollan tenesmos. Hay severo esfuerzo al paso de pequeña cantidad de heces duras con gran cantidad de moco y agua, generalmente mueren dentro de pocos días.

La lesión post-mortem es una hepatitis tóxica crónica que revela -- una cirrosis, vesícula biliar aumentada, y gran cantidad de ascitis (17).

En alimentación experimental en cerdos con Senecio jacobea después de dos meses mostrarán edema pulmonar, congestión, así como leves cambios nucleares en las células de los tubulos convolutados del riñón.

Tratamiento. Ningún tratamiento es efectivo. Los animales deberán ser removidos de las áreas afectadas y se usarán tratamientos sintomáticos, laxantes, y dietas altas en proteína y bajas en carbohidratos con fluidos adecuados son reportados ser de beneficio. Hay generalmente una terminación fatal.

Otras especies en Estados Unidos además de las citadas aquí han causado envenenamiento tales como Senecio plattensis. La intoxicación con Senecio ha sido reportada en América, Europa, Africa y Australia (33).

Control. Las pruebas de alimentación revelarán que los borregos y las cabras podrán consumir grandes dosis de la planta de Senecio antes que los signos y lesiones de intoxicación fuerán producidos. -- los resultados de esta investigación indican que los borregos y las cabras pueden ser usados en el control del problema de Senecio (17)

Solanum spp.Solanum elegnifolium.

Distribución. Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas, Puebla, Edo. de México, Distrito Federal, Guanajuato, Chiapas y Durango (2, 31).

Descripción. Planta perenne de la familia de las solanaceas, tallos erectos de 25-

a 40 cm. poco ramificados. Hojas oblongadas a lineales de 5.6 cm. - de largo por 1 a 2 cm. de ancho, con margenes lobulados, provistos de bellosidades finas, los tallos y nervaduras provistas de espinas pequeñas.

Flores de color azul a violeta, corola en forma de embudo corto con un margen de 5 lobulos. Frutos esfericos de 1.5 cm. de diámetro, color verde, tornandose amarillo o café oscuro cuando maduran (2).

Solanum nigrum.

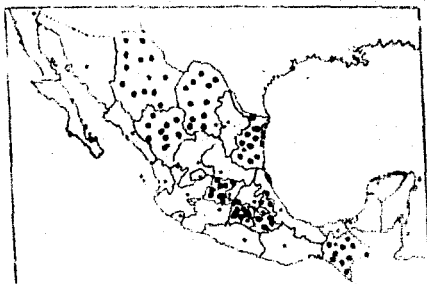
Nombre común; Hierba mora (Jalisco, Edo. de México) Toxhonchichi -- (Oaxaca).

Distribución. Edo. de México, Oaxaca, Michoacán, Veracruz y Sonora.

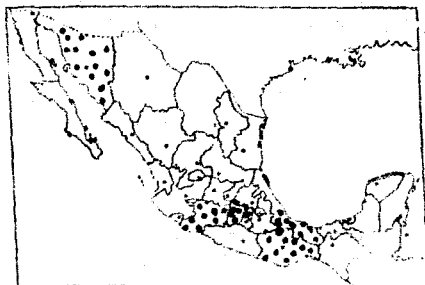
Descripción. Hieba de 60 a 80 cm. de altura, con los tallos tomentosos. Hojas pecioladas, ovaladas, con el ápice agudo, la base cuneada, el borde irregularmente dentado, pilosas en ambas caras, miden de 3 a 6.6 cm. de largo. por 3 a 4.5 cm. de ancho. Inflorescencias cimosas con flores blancas o levemente purpúrias, y los frutos negros.

Es un a planta muy abundante en los lugares húmedos y florece en los meses de septiembre a octubre (48).

Principio Tóxico. Un número de alcaloides esteroidales, de los cuales el más importante es la solania.



La solanina está presente en todas las hojas y frutos verdes, en S nigrum. los alcaloides están muy reducidos o ausentes las frutas maduras, En algunos casos son destruidos por cocción. En Solanum eleagnifolium el fruto maduro es reportado ser más tóxico que el fruto verde.



Solanum nigrum.

Hansen reporta la muerte de pollos y pavos debido a la ingestión de frutos verdes de Solanum nigrum.

Animales susceptibles. Los cerdos son los que se afectan más frecuente. Hay reportes de intoxicación en ovinos bovinos y pollos.

En 1954 - 1957 en un rancho de Texas sufrió pérdidas de ganado en un potrero irrigado de bermuda contaminado con Solanum eleagnifolium de 400 a 500 cabezas. Otras pérdidas de ganado en Texas son atribuidas a frutos maduros de Solanum eleagnifolium consumidas accidentalmente en el campo durante el invierno (7, 18).

Signos Clínicos. Puede verse como primer signo la diarrea. Fuertes dosis son el resultado de parálisis intestinal y constipación, la temperatura corporal es normal o subnormal, temblor muscular e incoordinación son seguidos de parálisis de los miembros. Los animales pueden asumir una postura de "perro sentado" y se arrastran del tren posterior en círculo. Puede presentarse vómito. Las convulsiones y coma conducen a la depresión respiratoria y muerte. Puede verse también un coma tóxico sin signos nerviosos y las pupilas dilatadas.

Los signos de intoxicación más comunente vistos en bovinos afectados fuerón rápidos, respiración difícil con ruidos, salivación excesiva, descarga nasal, temperatura ligeramente encima de lo normal y en los casos menos agudos una decoloración de los zonas pigmentadas.

das de la piel. Otros signos observados fueron debilidad anemia y frecuencia cardiaca aumentada (7, 33).

Necropsia. No se ven lesiones si el animal muere subitamente. Si el está enfermo por corto tiempo se verá el suero teñido con sangre al derredor de los riñones. Si el animal vive por algunos días un coágulo de sangre característico se ve rodeando ambos riñones (33).

Congestión y hemorragias de los órganos internos. Frecuentemente los pulmones están congestionados. El corazón, mucosa intestinal y cápsula del bazo están hemorrágicos y congestionados.

Particularmente en el ganado Hereford la grasa tenía un color amarillo dorado y contenía infiltración gelatinosa. La vesícula biliar está distendida y contiene bilis de color verde oscuro (2).

Una gota de orina del animal sospechoso en el ojo de un gato causará dilatación pupilar (48).

Los riñones pálidos revelan una nefritis tubular o en el examen microscópico desprendimientos y precipitación de proteínas en el lumen tubular. Hemorragias focales están asociadas con nefritis tóxica.

Tratamiento. Si los animales afectados son removidos de las plantas podrán recuperarse. Los eméticos y laxantes están indicados. La physostigmina, pilocarpina y estimulantes pueden ser de valor terapéutico (33).

Sophora secundiflora.Nombre común: Frijolillo.Distribución. Coahuila.

Descripción. Arbusto de 4 metros, con hojas alternas planas ramificadas, ramilhonas con densas pubescencias blancas, folios generalmente de 5 a 11, coriáceos elípticos, redondeadas en su ápice, hasta de 5 cm. de largo, pubescentes en el envés, dando aspecto verde pálido. Flores con racimos densos y colgantes, grandes vistosas, de color azul o púrpura. Vainas hasta de 10 cm. Lomentícea de 1.7 a 1.9 cm. de ancho, cubierta por una pubescencia blanca y fina.



Principio Tóxico. Las semillas de esta planta contienen un alcaloide, Sophorina, el cual está también presente en las hojas.

Animales susceptibles. Los bovinos, cabras, ovinos, caballos.

Signos Clínicos. Los signos son de carácter nervioso y raramente fatales, temblores musculares especialmente del tren anterior, estos signos se presentan tan pronto el animal es forzado a caminar. Las patas traseras se ponen rígidas, doblando la espalda, dan pasos cortos, después que el animal hace esfuerzos por levantarse, - tiempo después permanece quieto, en decubito lateral, orejas caídas la nariz en el suelo, consciente pero adormecido, pupilas dilatadas, después de descansar 5 minutos se ponen aletas y las orejas - se ponen erectas y se levantan. Estos signos pueden repetirse. Los borregos generalmente se recobran después de un período de descanso, pero el ganado frecuentemente muere (35, 50).

Necropsia. Ninguna lesión específica se ha encontrado en borregos o bovinos.

Manejo y Control. Cuando los buenos forrajes sean escasos, es recomendable dar suplemento alimenticio al ganado. Los afectados deberán ser atendidos con suplemento alimenticio hasta que se recobren. Si la infestación es masiva, será necesario remover el ganado. Su control se ha llevado a cabo satisfactoriamente con la aplicación basal de herbicidas, tales como el 2,4,5-T revueltos en 370. 5 litros de diesel y aplicarlo al fin de la primavera y al fin del verano.

Sarcobatus vermiculatus.

Nombre común: Hierba cola-
de borrego.

Distribución. Se encuen-
tra en Chihuahua, en siti-
os salitrosos, se encuen-
tra en partes de 1200 me-
tros a 2100 metros de al-
tura sobre el nivel del -
mar.



Descripción. Es un arbusto espinoso de 90 cm. a 1.80 metros de al-
tura, con abundancia de ramas, hojas de color verde brillante y ru-
gosas, El tallo es pálido, amarillo o blanco. Las flores femeninas
conspicuas. Las flores masculinas tienen en la terminación espinas
con granos.

Principio Tóxico. Es el oxalato de sodio y potasio en todas las par-
tes de la planta a razón de 4 partes de oxalato de sodio y 1 parte
de oxalato de potasio.

El contenido de oxalatos aumenta desde principios de primavera a o-
toño. En un estudio mostró el contenido de oxalato, expresado como
oxalato de sodio aumenta al rededor de 2 a 6% en base húmeda o 11-
22% en base seca desde mayo hasta septiembre.

Las hojas se producen tempranamente a principios de primavera y ve-
rano y quedan suculentas hasta el invierno.

Los borregos son las principales víctimas. Hay que darles de comer
antes a los borregos de meterlos a los potreros por primera vez, -
dándoles concentrados ya que en experimentos muestran que la dosis
tóxica fue de tan sólo 454 grs. de la planta por 45.4 kgrs. de pe-
so de los animales, pero cuando comieron heno fue de 908 grs. a 1.
362 kgrs. sin causarles daño.

Signos Clínicos. Los borregos son los más comunmente afectados que
los bovinos.

Los oxalatos siendo absorbidos en la corriente sanguínea, se unen enlazando con el calcio de la sangre, formando oxalatos de calcio insoluble, dando como resultado una hipocalcemia, cristalización en los tubulos renales pudiendo resultar uremia, si los animales por algunos días.

Los signos agudos son del todo debidos a la hipocalcemia, embotamientos e indiferencia, incoordinación que hace que los animales lleguen a estar postrados en pocas horas y caen en coma y la muerte ocurre varias horas después de la ingestión de la planta.

La insuficiencia renal ocurre en los animales que sobreviven más tiempo, los signos de uremia varían con la severidad del daño.

Necropsia. No se encuentran más cambios que los riñones más pálidos que los normal. Microscopicamente los riñones pueden tener cristales de oxalatos de calcio en los tubulos renales. Los cristales pueden ser detectados como una coqueadura arenosa en cortes gruesos a través del propio riñón y por su refrigencia a la luz polarizada.

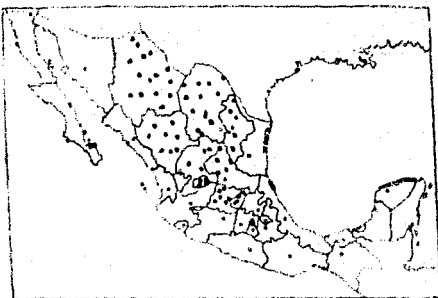
Tratamiento. Se puede dar oralmente agua de cal para precipitar los oxalatos amortiguandolos en el tracto digestivo, el calcio endovenoso algunas veces no da resultados efectivos. Será útil incrementar el consumo de agua para limpiar los riñones (33).

Aplicar calcio y amino- con 2/5 (32).

Pueden ocurrir daños permanentes en riñón y si los animales sobreviven algunas veces no es económico conservarlos. La ganancia de peso y sus funciones reproductivas son altamente reducidas.

El suministro de fosfato de bicalcio es muy efectivo como preventivo. Este es agregado a la sal (3 partes de sal por una parte de fosfato de bicalcio) y comida puesta a libre acceso o puede ser dada en pellets de alfalfa pero que la concentración sea del 5%. La alfalfa debe ser suministrada a razón de 114 grs. a 200 grs. por animal por día (33).

La aplicación del herbicida 2-4 D ha dado buenos resultados.

Sorghum halepense.Nombre común: Zacate JohnsonZacate navaja (Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato y Querétaro).Distribución. Desde el norte hasta Querétaro y GuanajuatoDescripción. Es un zacate vigoroso, perenne, de 1. a 2 metros de alto, las hojas --

son anchas y miden al rededor de 30 cm. de largo. Panículas grandes y terminales formadas por pares de pequeñas espigas, se reproduce por semillas y acodos o por escamas de rizomas. Las semillas en la parte superior del pedicelo son rojizas.

Principio Tóxico. Esta planta produce un glicósido el cual es hidrolizado por una enzima, dando entre otros productos, el ácido cianhídrico (35, 36). Las hojas generalmente tienen altas concentraciones de ácido ptencial. Se han encontrado cristales blancos de nitratos en la planta. En las ovejas se han visto que el Sorghum spp. Cuando es utilizado como pastura, causa fotosensibilización (31).Animales susceptibles. Bovinos, ovinos y caballo.Signos Clínicos. La enzima citocromo oxidasa del sistema de transporte de electrones es inactivada por el ácido cianhídrico ligado con el hierro trivalente de la enzima. Siendo incapaz para transportar el oxígeno a las células resultando una anoxia citotóxica. La muerte puede ocurrir en 1/2 a 2 horas después de la ingestión, pudiendo encontrar el dueño a los animales muertos sin antecedentes de enfermedad. Los primeros signos son: Salivación y disnea seguidas por incoordinación y prostración, intenso movimiento ocular, cuelgan la lengua, temblor muscular. La muerte se debe a la anoxia de los centros cardíaco y respiratorio.

El forraje y el contenido estomacal puede ser examinado para determinar HCN mediante la prueba de picrato de sodio.

Necropsia. Sangre de color rojo brillante, congestión, de órganos internos, la hemorragia de las superficies serosas es típica, pudiendo haber edema de los pasajes respiratorios.

Se ha visto un síndrome caracterizado por cistitis, incontenencia de la orina, debilidad y ataxia, que es más evidente en las potas posteriores, en equinos que ingieren pasto Johnson o híbridos en la región sudoccidental de Estados Unidos.

En la región lumbar y sacra de la médula espinal se produce desmielinización y degeneración axónica focal (1).

Se han registrado deformidades fetales después de la ingestión de la planta, incluyen fijación de todas las articulaciones con distorción subsiguiente (5).

Tratamiento. Nitrato de sodio (10 ml. solución al 20%) y tiosulfato de sodio (30 ml. solución al 20%) administrar enfovecadamente a razón de 4 ml. de la mezcla por 45.4 kgrs. de peso de los animales es el tratamiento específico.

La metahemoglobina formada, por el nitrato de sodio rápidamente se combina con el radical cianuro en los tejidos para formar cyanometahemoglobina atóxica. El tiosulfato de sodio libera azufre el cual se enlaza con cualquiera de los dos cianuros, en los tejidos o el cianuro de la cyanometahemoglobina. La enzima rodanasa es usada en los procesos, resultando hidrogeno tiocianado atóxico que es excretado en la orina. La liberación de la metahemoglobina está libre de ser usada otra vez.

El azul de metileno puede también ser usado en la formación de metahemoglobina. Este es administrado a razón de 2 a 3 grs. enfovecadamente por 227 kgrs. de peso. El resultado es cyanometahemoglobina que es lentamente excretada del cuerpo (33).

Tetradymia spp.

Nombre común: Sacahuiste.

Distribución. Es un arbusto siempre verde, mide de sesenta a un metro de largo. Las flores contienen un tanino-oloroso y son aterciopeladas.



Principio Tóxico. Una toxina desconocida que causa daño en el hígado y produce fotosensibilización hepatógena. La intoxicación no es debida al aceite esencial que se encuentra en el arbusto.

La toxicidad es más alta en el periodo de crecimiento activo, de -- abril a julio. Aproximadamente 226 grs. de hojas y tallos tiernos de *T. glabrata* o 566 grs. de *T. canescens* causarán cabeza grande en 45.3 kilos de borrego. La intoxicación ocurre en la primavera cuando esta planta se encuentra tierna y unicamente el buen forraje es escaso.

Signos Clínicos. Los borregos son los animales más frecuentemente afectados.

Los signos agudos pueden ocurrir pocas horas después de haber consumido la planta. Los borregos se retrasan, desarrollan enfraquecimiento, colapso y muerte en estado alterado de coma y convulsiones. Si el animal vive de uno a tres días y es expuesto al sol, ocurre fotosensibilización en la piel, plurito, inquietud e inflamación de la cabeza, se aprecia continuo escurrimiento de suero a través de la piel. Formación de costras que a su tiempo las costras pueden desprenderse. Las porciones más afectadas son la cara, los labios y los párpados, El edema de la cabeza de los borregos pueden extenderse a la región intermandibular, los ojos estan inflamados y puede ocurrir ceguera. El hígado es incapaz de eliminar la sustancia tóxica que llega con la sangre por la vena porta después de-

absorbida en el intestino donde es normal la producción de ciertos pigmentos en herbívoros y otros animales que consumen clorofila, razón por la cual hay disfunción hepática a consecuencia de la ictericia. La inchazón trasciende a toda el área de la cabeza lo cual se le denomina a esta enfermedad "Cabeza grande" (32, 33).

Meccrosia. Además de las lesiones en la piel, se ven cambios degenerativos en el hígado y el riñón.

Tratamiento. Unguentos tópicos y emplastos pueden ser aplicados en la irritación de la piel.

Remover a los animales de potreros infestados con esta planta, darles sombra y permitiéndoles que pasten por la noche y pintar las áreas expuestas de la piel son algunos métodos de futuros problemas. Suministrar agua y alimento suplementario en cantidades suficientes.

La ingestión de 1.0% de peso del animal puede ser letal, el tóxico puede ser acumulativo, altamente agradable y de buen sabor.

Viguera anual.

Nombre común: Ojo amarillo
Anual.

Distribución. En Chihuahua se encuentra, en las bases de las colinas y en las montañas de pastoreo.

Descripción. El ojo amarillo anual, es una planta anual, de 60 cm. de altura,

sus flores son como girasoles de color amarillo, ramificada, con hojas opuestas y líneas marginales y lisas.

Animales afectados. El ganado bovino.

Síntomas y Lesiones. Con las plantas cianogénicas la sintomatología es variable: se presenta vómito, ataxia, disnea, debilidad, fibrilación, estupor, coma y convulsiones con pérdida de la conciencia.

Tratamiento. El tratamiento consiste en aplicaciones de tiosulfato de sodio (32).



Zygadenus spp.

Nombre común: Cebolla Silvestre.

Distribución. Chihuahua.

Descripción. Es una planta perenne de 1.20 metros a 5 metros, con bulbos iguales a las cebollas. Sus hojas son de color verde oscuro. Las flores son arracimadas, verduscas o amarillas.



Principio Tóxico. Un número de alcaloides esteroidales similares a los de Veratum, incluyendo zygadenina. En pruebas con Z. gramineus y Z. paniculatus mostrarán que las semillas son más tóxicas. Las hojas de estas dos especies pierden toxicidad en el tiempo de floración, las cebollas son menos tóxicas que las hojas hasta el tiempo de floración.

La dosis mínima letal en experimentos fue de 425 a 567 grs. de hojas jóvenes por 45.4 kgrs. de peso de los borregos (33).

Animales susceptibles. Los borregos y las cabras son los que se intoxican con mayor frecuencia y esporádicamente algunos bovinos. Los caballos han muerto también, pero los cerdos ordinariamente vomita la planta y son raramente afectados. Los pollos han sido totalmente intoxicados por comer Zygadenus.

Signos Clínicos. Los signos aparecen varias horas después de haber ingerido la planta. El primer signo es salivación, disnea, náuseas, vómito, anorexia, hipersensibilidad, debilidad muscular, seguida por temblor con postración, este temblor es debido a una depresión del sistema nervioso. El coma final puede ser de varias horas de duración 32,33.

Los animales que se encuentran postrados son muy sensibles al contacto de la piel, presentan parálisis del tren posterior, pudiendo

haber convulsiones y colapso entre el tiempo de la coma y la muerte.

La mortalidad es alta pero puede haber recuperación.

Necropsia. No se observan lesiones distintivas. Los primeros reportes mencionan una inflamación de la parte anterior del tracto digestivo, congestión de los riñones y pulmones. El corazón se encuentra en sistole como lesión *pot-mortem* en esta intoxicación.

En algunos casos hay degeneración en músculo esquelético y miocardio.

Tratamiento. Se han intentado varios métodos de tratamiento de poco valor, sin embargo, sugieren la siguiente fórmula empírica si se intenta medicar.

Sulfato de atropina.....1..... 2 mgrs.

Pilocarpina..... 8 mgrs.

Agua..... 5 ml.

Administrar subcutáneamente por cad. 45.36 kgrs. de peso de animal

Este tratamiento puede repetirse a las 2 horas, por 2 o 3 veces.

Para prevenir la intoxicación se debe controlar el manejo de los potreros y proporcionar buenas pasturas (50).

VI. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Adams D.g.: "Cystitis and Ataxia Associate with Soryomas by horse" J. Am. Vet. Med. Assoc., 3:518-552 (1959).
- 2.- Aline S de A., Pansch L.: "Intoxicación de borregos con la planta *Helenium integrifolium*", Rev. Vet 3:214-217 (1973).
- 3.- Aline S de A., Samu., Espinla F.: " El Mal de Playa" *Rev. Vet.* 4:7-13 (1970).
- 4.- Baldwin L.: " Contribución al estudio de la Nicotina Glauca en el ganado bovino por ingestión experimental". Tesis de Licenciatura. Esc. Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, 1962.
- 5.- Blood, D.C. and Henderson.: *Medicina Veterinaria.* Editorial Interamericana Cuarta Edición 1963.
- 6.- Breaña V.: " Contribución al conocimiento de las plantas venenosas para el ganado en México" *Ciencia Veterinaria* 1:265-281 (1976).
- 7.- Duck W.B and Dollahite J.W.: " Silver-Leafed-Nightshade, Poisoning" J. Am. Vet. Med. Assoc.,6:348-351 (1960).
- 8.- Contreras M. L.: "Introducción al estudio de la toxicidad producida por Huinar en ratones blancos" Tesis Profesional. Fac. Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional Autónoma

de México, 1976.

- 9.- Crella H. J. Saenz A., R.: "Melochia pyramidata. Análisis alcaloidal Cromatográfico" Rev. Biol. Trop. 2: 157-165. 1964.
- 10.- Dollahite J.W. Poisonous plants common to Texas and México? Primer curso de actualización en toxicología Veterinaria? Fac. Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, agosto de 1978.
- 11.- Dollahite D. V.M. " Toxicity of Drymaria arenarioides for Cattle, Sheep and Goats" J. Am. Vet. Med. Assoc. 2: 125-127 (1959).
- 12.- Dollahite J.W, Camp B.J.: "Toxicity of Helianthus annuus to Sheep" The Southwestern Vet. 2: 135-137 (1972).
- 13.- Dollahite J.W, Camp B.J.: "Control of Bitterweed (Hymenoxys odorata) Poisoning in Sheep". Texas A&M. University Agricultural Experiment Station. Progress Report. 149: 1-6 (1973).
- 14.- Dollahite J.W., Allen T. J.: " Feeding Perennial Bromweed to cattle, Sheep, Goats, Rabbits, Guinea pigs and chickens. Texas A & M University. Agricultural Experiment Station Progress Report. 2105: 1-6 (1959).
- 15.- Dollahite J.W, Allen J.: "Poisoning of cattle, Sheep, and Goats with Lobelia and Centaurea species" The Southwestern Vet. 2: 19-22 (1962).
- 16.- Dollahite J.W. " Management of the Disease Produced in cattle on unbalanced Diet of Mesquite Beans" Texas A & M University. Agricultural Experiment Station. Progress Report. 165: 1-6 (1970).
- 17.- Dollahite J.W. "The use of Sheep and Goats to control Senecio Poisoning in Cattle" The Southwestern Vet. 3: 223-226 (1972).
- 18.- Dollahite J.W, Allen T.J. "Silver-Leafed- Nightshades

- poisoning in Livestock." Texas A & M University. Agricultural Experiment Station. Progress Report. 46: 1-6 (1960).
- 19.- Dollahite J.W, Glennt."Calcium Hydroxide (Hydrate Line) in a Supplement feed as an antidote for Oak Poisoning - in Cattle". Texas A & M University. Agricultural Experiment Station. Progress Repot. 24: 1-6(1964).
- 20.- Dollahite J.W, Camp B. " Calcium Hydroxide an antidote for Tanic Acid Poisoning in Rabbits. The Am. J. Vet. Res. 23: 1271-1272 (1962).
- 21.- Dollahite J.W, Camp J. " Calcium Hydroxide a posible antidote for Shin Oak Poisoning in Cattle". Southw. Vet. 2: 45-46(1963).
- 22.- Escrtin P.M, Jarquin L. E. "Intoxicación experimental de ovinos con "Cebolleta" (Hemiphylatus latifolius). Primer Simposium Internacional de Laboratorios de Diagnostico. Guanaguato, Gto, Méx. 357-365 enero de 1977.
- 23.- Escobosa L. A. "Contribución al estudio de los efectos del Peditanthus tiophysaloides". Tesis Prof. Fac. Med. Vet.Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. 1969.
- 24.- Espinola J.J. " Estudio preliminar en el microscopio electrónico de las alteraciones estructurales de las células hepáticas, renales, musculares y vainas de mielina de ratones intoxicados con Karwiskia humboldtiana. Rev. - Vet. 3:12-21 (1972).
- 25.- Fincher M.G..Enfermedades del Ganado bovino. Editorial Benjamin Franklin S.A. de C.V. 1956.
- 26.- Flores M.J. Bromalugia Animal. Editorial Limusa, México, D.F. 1975.
- 27.- Formyth A.A. Iniciación a la Toxicología Vegetal. Editorial Acribia 1968. Zaragoza España.
- 28.- Garner R.J. Toxicología Veterinaria. Editorial Acribia, Tercera edición 1965.

- 29.- Gómez F.F. "Intoxicación por Mezquite en cabras. Primer Simposium internacional de Laboratorios de Diagnostico Guanaguato, Gto. Méx. 385-390 enero de 1977.
- 30.- Gómez G.A. Plantas toxicas para el ganado en las zonas semideserticas de San Luis Potosí. Tesis Prof. Esc. Sup. de Ciencias Biologicas. I.P.N. 1966.
- 31.- Kingsbury J.W. Poisonous Plants of the United State and Canada. Prentice Hall, Inc. fourth Edition 1968.
- 32.- Lara J.A. Contribución al estudio de las plantas toxicas para los herbivoros en el Estado de Chihuahua. Tesis Prof. Fac. Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. 1973.
- 33.- Lloyd C., Jehne W. Plants Poisonous to Livestock. Texas A. & M University United State. Dpt Agricultural 10 M- 11 68.
- 34.- Martínez H.J. Comprobación etiologica de la hematuria — Vesical enzootica. Tesis Prof. Fac. Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, 1973.
- 35.- Palacios F.S. Identificación, Manejo y control de algunas plantas tóxicas al ganado en tres zonas del Estado de Coahuila. Tesis Prof. Inst. Tenol. de Estudios Superiores de Monterrey, 1971.
- 36.- Paniagua G. Las Plantas Tóxicas de México. Tesis Prof. Fac. de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, 1973.
- 37.- Robert F, Pigeon B, Dollahite J.W. " Oral Toxicity and polyhydroxyphenol Moiety of Tannin Isolate from Quercus — havardi. Am. J. Vet. Res. 17: 126-129 (1962).
- 38.- Pastizales; boletín Rancho experimental La Campana. I.N.I.P -SARN. Chihuahua Vol 3, No 1 Contraportada. 1972.
- 39.- Pastizales; boletín Rancho Experimental La Campana. I.N.I.P -SARN. Chihuahua Vol 3, No 3. Contraportada. 1972.

- 40.- Pastizales; boletín Rancho Experimental La Campana. I.N.I.P
-SARH. Chihuahua. Vol 5, No 2, Contraportada 1971.
- 41.- Pastizales; boletín Rancho Experimental La Campana. I.N.I.P
-SARH. Chihuahua. Vol 3, No 6, Contraportada 1972.
- 42.- Pastizales; boletín Rancho Experimental La Campana. I.N.I.P
-SARH. Chihuahua. Vol 4, No 2 Contraportada 1973.
- 43.- Pastizales; boletín Rancho Experimental La Campana. I.N.I.P
-SARH. Chihuahua. Vol 6 No 4 Contraportada 1970.
- 44.- Pastizales; boletín Rancho Experimental La Campana. I.N.I.P
-SARH. Chihuahua. Vol 2 No 5 Contraportada 1971.
- 45.- Rico A. Guía Práctica de recolección y conservación Botánica; boletín Fac. de Ciencias.
- 46.- Rodríguez J.C. Ecología de las malas Hierbas del Valle de Toluca. Tesis Prof. Fac. de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 1967.
- 47.- Rosenberger R. "Manifestación, etiología y tratamiento de la hematuria vesical crónica del ganado vacuno". 3; 185-201 (1971).
- 48.- Sánchez S.O. La flora del Valle de México. Editorial Herrero Cuarta Edición 1978.
- 49.- Sanders D.A. "Una planta Tóxica para los Vacunos". Rev. La Hacienda. 4: 63 (1956).
- 50.- Sperry O.E., Dollahite J.W. "Texas plants Poisonous to Livestock." Texas A & M University, United States. 10 M-11-68.
- 51.- Villaseñor M.J. Informe del servicio Social realizado en el Municipio de Chihuahua Chih. Tesis Prof. Esc. Nac. Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, 1959.

Tesis por computadora
único sistema en el país

RAPIDAS

Paseo de las Facultades Núm. 34 Locales C-D

Tels. 560-88-32 y 560-87-43