

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTOS DE MANEJO DE PASTIZALES SOBRE LAS INTOXICACIONES  
DEL GANADO POR PLANTAS TOXICAS

SEMINARIO

(OPCION II - A)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

ROMAN FRAGA BERNAL

MEXICO

ENERO 1994

T

SB617

F7

C.1



1080062414

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**



**EFFECTOS DE MANEJO DE PASTIZALES SOBRE LAS INTOXICACIONES  
DEL GANADO POR PLANTAS TOXICAS**

**SEMINARIO  
(OPCION II - A)**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA**

**PRESENTA**

**ROMAN FRAGA BERNAL**

T  
SB 617  
F7

040.633  
FA5  
1994



Biblioteca Central  
Maena Solidaridad

F. Tesis



UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

EFFECTOS DE MANEJO DE PASTIZALES SOBRE LAS INTOXICACIONES DEL

GANADO POR PLANTAS TOXICAS

SEMINARIO

(OPCION II-A)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

ROMAN FRAGA BERNAL

COMISION REVISORA

ASESOR: \_\_\_\_\_  
DR. ULRICO LOPEZ D.  
PRESIDENTE

\_\_\_\_\_  
PH. D. SERGIO PUENTE T.

SECRETARIO

\_\_\_\_\_  
ING. M.C. ANIBAL RODRIGUEZ G.

VOCAL

## Agradecimientos:

El autor desea expresar su agradecimiento a la Universidad Autonoma de Nuevo León que a través del proyecto de pastizales y forrajes me dió las facilidades para copilar el material que se presenta en este documento.

Al Dr. Ulrico López quien ofreció el curso sobre "Plantas toxicas al ganado en los pastizales" que ofreció en la subdirección de P.G. de la F.A.U.A.N.L. y del cual he seleccionado mi tema de seminario.

Dedicatoria:

A mis padres por su apoyo económico y moral.

Dr. José Antonio Fraga Villarreal.  
Sra. María de Jesús Bernal de Fraga.

A mis hermanos:

María Guadalupe y Héctor Hugo  
José Antonio  
Eduardo  
Adrian  
Dalia Yasmin

A mis primos:

Pedro Araujo  
Elvia Macarena Araujo y Guadalupe Rivera

A todos por su apoyo y por los animos que me dieron para realizar este trabajo.



Índice

		Pag.
1.	INTRODUCCION. ....	1
2.	REVISION DE LITERATURA. ....	3
2.1	Efectos de las plantas tóxicas en el manejo de los pastizales. ....	3
2.2	Estadísticas vitales en el manejo de los -- pastizales. ....	5
2.3	Manipulación de la vegetación para minimizar las pérdidas del ganado. ....	6
2.4	Manejo del ganado para minimizar los envenenamientos. ....	8
2.5	El manejo de pastizales y causas que afectan las prácticas en las pérdidas de ganado por plantas venenosas. ....	12
2.6	Manejo de pastizales y sus efectos en pérdidas de ganado. ....	14
2.7	Factores que causan el consumo de plantas -- tóxicas. ....	16
2.8	Especies de plantas. ....	20
	<u>Acacia neovernicosa</u> Isely. ....	20
	<u>A. berlandieri</u> Benth. ....	21
	<u>Allium</u> spp. ....	21
	<u>Aloysia lycioides</u> Cham. ....	22
	<u>Amaranthus palmeri</u> S. Wats. ....	22
	<u>A. retroflexus</u> L. ....	23
	<u>Artemisia filifolia</u> Torr. ....	23
	<u>Astragalus thurberi</u> Gray. ....	23
	<u>Baccharis pteronioides</u> Gray. ....	24
	<u>Baileya multiradiata</u> Hav. y Gray. ....	24
	<u>Centaureum calycosum</u> Fern. ....	25
	<u>Cercocarpus breviflorus</u> Gray. ....	25
	<u>Claviceps purpurea</u> Tul. ....	26
	<u>Clematis dioica</u> L. ....	26
	<u>Convolvulus arvensis</u> L. ....	27
	<u>Croton aff Sancti</u> ....	27
	<u>Cucurbita digital</u> Gray. ....	28
	<u>Cynodon dactylon</u> L. ....	28
	<u>Datura suaveolon</u> Humbol. ....	28
	<u>Delphinium</u> spp. ....	29
	<u>Descurainia pinnata</u> Walt. ....	30
	<u>Dicentra spectabilis</u> Len. ....	30
	<u>Digitalis purpurea</u> L. ....	31
	<u>Dioon edule</u> Lindl. ....	31
	<u>Drymaria pachyphylla</u> Woot. ....	31
	<u>Equisetum</u> spp. ....	32
	<u>Eupatorium wrightii</u> Gray. ....	32
	<u>Euphorbia</u> spp. ....	32
	<u>Euphorbia</u> <del>sp.</del> <u>sp.</u> ....	33

	<u>Gelsemium sempervirens</u> L. ....	34
	<u>Haplopappus</u> spp. ....	34
	<u>Helenium</u> spp. ....	35
	<u>Helianthus annuus</u> L. ....	36
	<u>Hymenoxys odorata</u> DC. ....	36
	<u>Kallstroemia hirsutissima</u> Vail. ....	36
	<u>Karwinskia humboldtiana</u> Zucc. ....	37
	<u>Lantana camara</u> L. ....	37
	<u>Lobelia inflata</u> L. ....	38
	<u>Lupinus</u> spp. ....	38
	<u>Lycopersicon esculentum</u> Mill. ....	39
	<u>Malus sylvestris</u> Mil. ....	39
	<u>Melochia pyramidata</u> L. ....	39
	<u>Nerium oleander</u> L. ....	39
	<u>Nicotiana</u> spp. ....	40
	<u>Nolina</u> spp. ....	40
	<u>Notholaena</u> spp. ....	41
	<u>Peganum harmala</u> L. ....	41
	<u>Phoradendron</u> spp. ....	42
	<u>Prosopis glandulosa</u> Torr. ....	42
	<u>Prunus serotina</u> Mc. Vaught ....	42
	<u>Psilotrophe</u> spp. ....	43
	<u>Quercus</u> spp. ....	44
	<u>Ranunculus</u> spp. ....	44
	<u>Ricinus communis</u> L. ....	45
	<u>Salsola kali</u> L. ....	45
	<u>Salvia reflexa</u> Hornem. ....	45
	<u>Sarcobatus vermiculatus</u> Torr. ....	46
	<u>Senecio</u> spp. ....	46
	<u>Solanum</u> spp. ....	47
	<u>Sophora secundiflora</u> Lag. ....	47
	<u>Tribulus terrestris</u> L. ....	47
	<u>Viguiera</u> spp. ....	48
	<u>Zigadenus</u> spp. ....	48
3.	DISCUSSION. ....	50
4.	CONCLUSIONES. ....	52
5.	RESUMEN. ....	54
6.	BIBLIOGRAFIA. ....	56

## 1. INTRODUCCION.

Las plantas tóxicas se encuentran distribuidas por todo el mundo, pero su concentración es mayor en aquellas regiones áridas y semiáridas sometidas a sobrepastoreo. Al aumentar la población de plantas indeseables en un agostadero, disminuye de manera automática la carga animal y la producción de carne por hectárea.

México año tras año sufre pérdidas económicas por muerte del ganado y, durante aquellos de sequías severas, las mismas aumentan considerablemente. La ganadería de las regiones áridas y semiáridas se encuentran constantemente amenazadas por fenómenos meteorológicos como la escasa precipitación y las bajas temperaturas. El primero de estos, o sea la lluvia, por su distribución a través del año, así como por la cantidad, es el factor más importante en la producción de forraje en el agostadero, las bajas temperaturas limitan, en combinación con la humedad, el incremento con las especies forrajeras.

Las plantas tóxicas están presentes en pequeñas cantidades en los pastizales, pero pueden aumentar cuando hay sobrepastoreo. Muchas plantas clasificadas como venenosas son consumidas diariamente por el ganado sin que les cause ningún efecto, dado que las ingieren en pequeñas cantidades, en cuyo caso el principio tóxico se elimina al

tiempo que se le consume. La intoxicación puede ocurrir bajo determinadas condiciones ambientales, lo que provoca que plantas que no son problema para el ganado normalmente lleguen a ser venenosas por la absorción y acumulación de agentes nocivos que pueden causar reacciones al ser ingeridas por los animales.

Los principales y más comunes tóxicos en las plantas son: alcaloides, polipeptidos, aminas, glicósidos, saponinas, oxalatos, resinas, resinoides, fitotoxinas, nitritos, nitratos y minerales como el selenio.

La mayoría de las plantas venenosas son nativas bajo condiciones naturales. En una condición climax estas plantas raramente aparecen en cantidades suficientes para constituir un problema. La condición pobre en el pastizal debido al sobrepastoreo, así como otros factores que ocasionen una carencia de forraje palatable, es la causa común del envenenamiento, ; en otras palabras, los animales unicamente pastorean las plantas tóxicas cuando las especies más deseables están escasas (Gay y Dwyer, 1967).

Probablemente la pérdida económica menos obvia causada por la presencia de plantas tóxicas es que el pastizal sea usado menos que su óptimo de producción. Por ejemplo, la decisión acerca de que clase de animales debe pastorear

(e.g.; ovinos o bovinos), puede ser un resultado de tratar de evitar los problemas de las plantas tóxicas y de que éstas pudieran afectar a una especie animal o a otras, en base también al forraje disponible y a la topografía. También los problemas con las plantas tóxicas algunas veces dictan la estación de uso de los pastizales, no permitiendo que estas tierras sean usadas eficientemente sin tener un riesgo potencial.

El objetivo de este trabajo es dar a conocer algunas de las plantas más comunes que causan intoxicaciones en México, así como el principio tóxico que contienen y algunas soluciones prácticas y de manejo para evitar y prevenir intoxicaciones y pérdidas de ganado en los pastizales.

## 2. REVISION DE LITERATURA:

### 2.1. Efectos de las plantas toxicas en el manejo de los pastizales.

El control de las plantas nocivas es una frase que puede significar cualquier cosa, desde la dirección del pastoreo en un extremo, hasta la completa erradicación de la planta en otro. Entre estas categorías caen tales ideas como reemplazar, restringir, limitar, balancear, manejar, utilizar, y tolerar. Es necesario establecer un balance entre las asociaciones de plantas más útiles para la producción de ganado y aquellas para la vida silvestre. En

resumen cuando hablamos de controlar plantas indeseables en el agostadero nos referimos, no solo a un simple deseo u operación, sino a muchas y diferentes metas posibles en el manejo de los pastizales.

El término "indeseable", aplicado a las plantas del pastizal, de igual manera es una palabra de muchos significados. No podemos decir que una especie o una asociación de especies es indeseable. Sino que necesitamos conocer el porque, donde, cuando, como y a quien, o para quien, es indeseable una especie. Esta indeseabilidad existe; la espuela de caballero que es mortal en la primavera es completamente inofensiva en el verano y en el otoño. El mesquite (Prosopis spp) que es nuestro amigo de necesidad mientras se mantiene en las ondonadas y en las tierras malas, es un enemigo mortal cuando ocupa uno de nuestros mejores pastizales.

El agostadero tiene sus limitaciones, esencialmente porque se trata de tierras de pastoreo silvestre, tierras de baja productividad, tierras áridas o semiáridas y tierras que potencialmente no pueden ser usadas por plantas de cultivo.

Cuando hablamos de controlar plantas generalmente estamos pensando en una o en unas cuantas especies. Solo

ocasionalmente, como en el caso de el chaparral y las áreas de arbustos espinosos de Texas y el norte de México estamos interesados en controlar una asociación de especies mayor, y aun aquí deseamos deshacernos solo de las plantas leñosas dominantes. Al ganadero le gustaría mantener solo una cobertura de gramíneas y hierbas que es lo que utiliza el ganado.

## 2.2 Estadísticas vitales en el manejo de los pastizales

Entre los índices primarios de la condición de un pastizal, y concomitantemente, del ganado, y del éxito de su manejo, se encuentra la medida del aumento o la disminución de las plantas indeseables. Otros índices importantes son aquellos que se refieren a la composición botánica, relacionada al climax útil, y a las condiciones de erosión y fertilidad del suelo. Juntos estos índices comprenden lo que uno podría llamar las estadísticas vitales utilizadas en el manejo de los pastizales. Como tales, pueden ser comparadas con las estadísticas de nacimientos, mortalidad infantil, incidencia de enfermedades y muerte de adultos, en las especies humanas. En un resumen conciso estos nos dicen como vamos progresando. Mediante análisis puede decirnos hasta cuales son las necesidades que deben de cubrirse, y donde estan las necesidades que deben de cubrirse para mejorar nuestra situación.

Un gran volumen de la literatura inicial de las plantas del pastizal se dedico a la identificación botánica, estudios de habitat, relaciones ecológicas y distribución general de miembros indeseables de la comunidad. particularmente, se ha hecho un gran esfuerzo en estudiar las historias y procesos de vida de estas plantas y explorar tratamientos diseñados para reducir las o eliminarlas.

### 2.3 Manipulación de la vegetación para minimizar las pérdidas del ganado.

Cuando un pastizal tiene una cantidad suficiente de plantas tóxicas que representan un riesgo para el ganado puede ser económico considerar su rehabilitación total. Las plantas tóxicas son usualmente constituyentes menores de un pastizal en buena condición e incrementan su abundancia si el pastoreo es excesivo (Stoddart et al., 1949). Si el pastizal no se ha deteriorado más allá de la fase donde es posible una respuesta positiva al sistema de manejo, las buenas prácticas de manejo deben de implementarse para que estas plantas no presenten un riesgo al ganado. Sin embargo es casi frecuente, especialmente en ambientes más áridos, que una comunidad no responda al manejo en un tiempo razonable. Por ejemplo, la protección completa de pastoreo por 20 a 25 años no ha resultado en cambios significativos en ciertas comunidades dominadas por Artemisia tridentata



(Tisdale et al., 1969). Bajo estas circunstancias puede ser necesario la conversión de la vegetación para solucionar el problema de las plantas tóxicas y devolver al pastizal su productividad original.

Cuando una pradera de pastos mejorados queda establecida las plantas tóxicas residuales deben considerarse en el programa de pastoreo. Aún bajo un buen sistema de manejo las plantas tóxicas como Hymenoxys adonata pueden llegar a ser abundantes en respuesta a la sequía u otras condiciones ambientales poco usuales. Ya que es rara vez posible la erradicación de las plantas tóxicas sobre áreas extensivas. La manipulación de la vegetación debe de integrarse con los programas del manejo del ganado que minimizen el consumo de éstas.

Frecuentemente, las plantas tóxicas son localizadas dentro de los pastizales y su control o erradicación llega a ser necesaria para permitir su uso total. Los manchones localizados de estas plantas pueden resultar de las diferencias entre los sitios naturales o los desarrollados (usualmente agujeros), y algunas veces un pequeño manchón de tóxicas puede tener un gran impacto sobre el hato.

Donde es rentable manejar la comunidad para minimizar el riesgo del ganado con las plantas tóxicas hay

frecuentemente otros beneficios de valor para los animales. El control de estas plantas frecuentemente permitirá mayor flexibilidad en el manejo incrementando el tiempo que una pastura puede ser pastoreada en una estación. A su vez esto puede permitir desarrollos de programas de manejo para hacer un mejor uso del pastizal e incrementar la productividad de los agostaderos, cuyo uso dependerá de técnicas especiales por los riesgos de las plantas tóxicas.

La manipulación de la vegetación puede también introducir ciertos riesgos que necesitan ser considerados. El asperjado de las tóxicas con herbicidas puede incrementar tanto su toxicidad como su palatabilidad, por lo que se recomienda el retraso del pastoreo hasta que las plantas se hayan secado y otra vegetación se haya desarrollado para proveer una fuente sustancial de forraje. Usualmente, la vegetación muerta o seca pierde su toxicidad, pero ciertas plantas como el Astragalus permanecen tóxicas cuando se secan. Otro problema que puede resultar en el manejo intensivo, es el envenenamiento con nitrato posterior a la aplicación de niveles altos de fertilizantes nitrogenados al pastizal.

#### 2.4 Manejo del ganado para minimizar los envenenamientos.

Recientemente se han desarrollado tratamientos

económicos en el pastizal para reducir los riesgos del pastoreo en potreros que soportan plantas tóxicas. Por lo general los ganaderos han aprendido a vivir con las plantas tóxicas y han desarrollado sistemas de manejo para minimizar las pérdidas del ganado.

Con el objeto de tratar efectivamente con este problema, es necesario un cierto nivel de conocimiento básico. El ganadero debe ser capaz de reconocer a las plantas tóxicas en el pastizal, como afectan estas al ganado, y las condiciones bajo las cuales llegan a ser estas tóxicas. Una vez que es determinado un problema de tóxicas, a través de la identificación de la planta o por muerte del ganado, puede desarrollarse un programa específico para la planta en cuestión. Gente con experiencia en el campo está de acuerdo que un buen manejo generalmente prevendrá el envenenamiento del ganado. Las Plantas tóxicas generalmente tienen tres características, estas son: 1) Son usualmente rechazadas, 2) La toxina dentro de la planta frecuentemente disminuye o se diluye cuando la planta madura, 3) Las plantas tóxicas usualmente empiezan su crecimiento temprano en la primavera. El entendimiento en detalle de estas características para todas las tóxicas en una área particular permitirá hacer un uso sustancial de los forrajes deseables y minimizar las pérdidas debido a tóxicas en la vegetación. Algunas plantas tóxicas no son palatables, estas

no presentan problemas a menos que el forraje deseable sea limitado o la palatabilidad reducida. La mayor parte de las pérdidas de ganado debido a plantas tóxicas ocurren al inicio de la primavera o en el otoño al diferir el pastoreo hasta que la pradera esté lista con sus especies forrajeras principales.

Los patrones de preferencia del ganado para forrajes diferentes cambiarán si éstos están hambrientos. Esto puede ocurrir cuando el pastizal esté altamente pastoreado, el ganado sea movido o embarcado, el consumo de agua sea reducido, o cuando los animales hayan sido dietados cuando se acorralan y marcan. A un animal hambriento no se le debe permitir el acceso a un potrero donde haya plantas tóxicas ya que éste estará dispuesto a consumir en forma menos selectiva hasta que esté satisfecho. El arreo y el manejo lento del ganado cuando se mueve, el evitar el pastoreo pesado y el proveer suficiente agua en áreas con plantas tóxicas debe minimizar su consumo y sus consecuencias.

Frecuentemente la carencia de sal u otros minerales es asociada con el consumo de plantas tóxicas (James y Johnson, 1976). La mayoría de los sistemas de manejo del ganado involucran proveer sal ad libitum. Si hay otros minerales deficientes, como lo es el fósforo, éstos deben de proveerse. El ganado deficiente de fósforo algunas veces

desarrolla un apetito depravado y consume anormalmente. Esto puede ser prevenido por la suplementación mineral apropiada. Cuando la sal y los lugares de suplementación se establecen, debe evitarse que queden dentro o adyacentes a lugares altamente infestados de plantas tóxicas, ya que estos lugares tendrán a concentrar el ganado y a incrementar el riesgo de envenenamientos.

La toxicidad de algunas plantas varía con el sitio en que crecen. Esto ha sido demostrado claramente en Astragalus spp, en Canadá. El Astragalus es bajo en miserotoxina en sitios sombreados, húmedos y boscosos, que en pastizales abiertos y secos.

Pocas plantas tóxicas como el Delphinium spp. son relativamente palatables al ganado, y otras como el Astragalus y Oxytropis que son adictivas. Es difícil prevenir las pérdidas cuando este tipo de plantas están presentes. Si cualquier animal muestra síntomas de envenenamiento bajo estas circunstancias, todos deben ser movidos del pastizal inmediatamente.

Los patrones climáticos inusuales pueden causar cambios en la vegetación que presenten nuevos problemas, y uno debe de estar siempre alerta a las necesidades de manejo especial cada año. Las plantas productoras de cianuro producirán

cantidades excesivas de éste, bajo condiciones de estrés como en sequías o heladas. La producción y composición de las comunidades responden al clima. En un año seco un pastizal puede tener comparativamente más plantas tóxicas y consecuentemente un riesgo donde nada había existido antes.

Todos los problemas con las plantas tóxicas no pueden predecirse, o aliviarse por el manejo. En algunos casos, al menos con nuestro presente estado de conocimiento, el ganadero tiene que aceptar pérdidas en su producción, en donde ocurren condiciones de envenenamiento. Sin embargo, el buen manejo y el entendimiento de las plantas tóxicas y el sentido común en el manejo de los animales pueden mantener bajas las pérdidas por envenenamiento.

## 2.5 El manejo de pastizales y causas que afectan las prácticas en las pérdidas de ganado por plantas venenosas.

Existen algunas dudas acerca de que el abuso de pastoreo en los pastizales sea la causa más significativa de pérdidas por muerte por plantas venenosas. Stoddart y Smith (1943) establecieron que las plantas venenosas, con pocas excepciones, no son característicamente especies climax, sino que son casi en su totalidad invasoras o que se incrementan con el uso del pastoreo pesado. Generalmente los animales no consumen aquellas plantas que son venenosas.

cuando tienen una abundancia de buen forraje. Stoddart y Smith además establecieron que la mayoría de las pérdidas por plantas venenosas son causadas cuando los animales están hambrientos debido a condiciones pobres del forraje o cuando hay un sobrepastoreo. Cory (1949) señaló que la causa de pérdidas por muerte en ovejas por la hierba amargosa en Texas en 1923 y 1924 fue porque esta planta llegó a ser más abundante a medida que los pastos fueron pastoreados en forma más intensa, lo anterior demostrando que esta fue consumida solamente cuando los animales estaban hambrientos. Por lo anterior estas plantas son indicativas de sobrepastoreo, cuando aumentan su densidad de población (James y Jhonson, 1976).

Algunas especies venenosas son normalmente constituyentes de la comunidad climax y pueden causar envenenamientos bajo cualquier rango de condición. Por ejemplo la hierba loca es una planta que puede causar envenenamientos en pastizales, aún con buena condición. Los caballos son particularmente susceptibles, pero el ganado, ovejas y cabras pueden envenenarse (Sperry et al. 1963). Una vez que es consumida esta planta por los animales causa adicción y éstos pueden llegar a enfermarse si no la consumen.

La presencia de una especie venenosa en el pastizal

puede no causar envenenamientos del ganado hasta que se vuelva palatable debido a factores climáticos, vegetativos, o de manejo.

Las plantas tóxicas pueden ser clasificadas dentro de tres categorías de acuerdo a su palatabilidad y el tóxico que contienen:

- 1) Las que son tóxicas durante cierto periodo de crecimiento.
- 2) Las que son palatables y venenosas todo el tiempo.
- 3) Las que no son palatables y venenosas todo el tiempo.

## 2.6 Manejo de pastizales y sus efectos en pérdidas de ganado.

Se ha designado generalmente a las plantas venenosas dentro de tres categorías, basado en sus tóxicos inherentes y a su palatabilidad. Sin embargo también éstas podrán clasificarse a su ocurrencia en las comunidades. Plantas como la sacahuista (Nolina texana), son plantas climax que causan problemas bajo un rango bueno de condición; los encinos que causan problemas bajo una condición moderada del pastizal, y la hierba amargosa que es un problema solamente bajo condiciones pobres del pastizal.

Estudios de varias prácticas de manejo de pastizales fueron empleados en la Universidad de Texas A y M en la



Estación Experimental de Investigación sonora en 1949. Una de las metas principales del estudio fue determinar si el manejo de pastizales pudiera tener una influencia en las pérdidas por plantas venenosas. En un sistema de rotación diferido, fueron estudiados tres intensidades de pastoreo, y combinaciones de ganado desde 1949 hasta 1970. Las tres intensidades de pastoreo estudiadas fueron: pastoreo moderado con 32 u.a./sec. y pastoreo ligero con 16 u.a./sec. En este sistema cada pastura es pastoreada 4 meses hasta completar 12 meses. Una pastura descansa mientras las otras 3 son pastoreadas. La combinación de animales fue, bovinos solos, ovejas solas, cabras solas, bovinos y cabras en combinación (1/2 bovinos y 1/2 cabras), bovinos, cabras y ovejas en combinación (1/2 bovinos, 1/4 cabras y 1/4 ovejas).

Las pérdidas por muerte causadas por plantas venenosas fue más severa en el pastoreo pesado, mientras que fueron encontradas pérdidas menores en el pastoreo ligero. En los casos en que se presentó ganado envenenado, la causa se atribuyó a un bajo nivel de nutrición en el tiempo de pastoreo. Se concluyó que las pérdidas de ganado ocurren solamente en condiciones pobres del pastizal ya que el animal es forzado a comer plantas venenosas. Las pérdidas siempre fueron más severas cuando se usó una sola especie que en combinación con otras.

## 2.7 Factores que causan el consumo de plantas tóxicas.

Probablemente no hay otro problema más perplejo o molesto para los ganaderos que las pérdidas causadas por las plantas venenosas. Cerca de 100 especies de plantas son venenosas en Nuevo México, las cuales causan una pérdida por muertes estimadas del 2 al 5 por ciento. Este porcentaje es especulativo porque la causa exacta de la muerte de mucho ganado no está determinada. Junto con las pérdidas directas, se encuentran otras debidas a la baja de peso, al bajo comportamiento reproductivo, y a animales envenenados que aparecen en el agua o el pastizal; o pérdidas debido a animales depredadores. También los síntomas de algunas formas de envenenamiento son muy parecidos a los síntomas patológicos cuyo diagnóstico se hace muy difícil.

Que es una planta venenosa? Es una planta que causa daño (a través de medios mecánicos o químicos), o efectos letales. Hay varias razones del por que los animales llegan a ser víctimas de las plantas venenosas. Estas incluyen:

Factor animal:

Preferencia.- Seleccionar animales que prefieran un tipo de vegetación pueden prevenir problemas con plantas venenosas. El ganado bovino prefiere el pasto. Las ovejas prefieren una mezcla de pastos y algunos arbustos. Las cabras prefieren

principalmente arbustos. Por lo tanto el ganado bovino debe estar en pastizales, las ovejas en vegetación mixta y las cabras en areas de arbustos.

Atracción.- El ganado puede ser atraído por las plantas venenosas por su color, olor, aceites y succulencia del forraje. Algunas plantas venenosas tienen una o más características solo durante ciertos periodos en el año.

Susceptibilidad.- Los animales de piel clara son más sensitivos a las substancias fotosintéticas de las plantas, que los animales de piel oscura. Los rumiantes pueden ser más susceptibles a ciertas substancias venenosas que los animales con un solo estómago, o viceversa.

Inexperiencia.- Los animales llevados a una area nueva tienden a probar toda la vegetación y se pueden envenenar con plantas que no habian comido antes en el área en que se encontraban.

Factores vegetales:

Disponibilidad.- Algunas plantas no pueden ser consumidas por el ganado a causa de las espinas, cerdas o vellocidades, pero cuando otro forraje escasea, estas plantas pueden ser consumidas y causar serias lastimaduras mecánicas. Las plantas venenosas generalmente no son palatables debido a su

sabor u olor, pero los animales pueden comerlas si no hay otro forraje disponible.

Deficiencias de nutrientes.- En estaciones desfavorables, las plantas venenosas pueden ser las unicas plantas verdes disponibles y pueden ser ingeridas debido a la falta de vitaminas, minerales, o proteínas.

Acumulacion de veneno del suelo.- Algunas plantas acumulan compuestos tóxicos del suelo, como el selenio o nitratos.

Factores de manejo:

Fallas al cambiar los animales.- Cuando el forraje es poco y no hay disponible más que plantas venenosas. Los animales con hambre nunca deben ser colocados en lugares infestados con plantas venenosas. Cuando se llevan animales a través de areas infestadas, se conducen muy despacio. Si los animales están hambrientos, mejor evitar estas áreas.

Areas tratadas con herbicidas mal manejadas.- Al tratar con herbicidas a las plantas venenosas pueden hacerlas más palatables y los animales van a tender a comérselas. Aún plantas que no se consideran venenosas acumulan altos niveles de nitratos, que son niveles venenosos. Los animales nunca deben de colocarse en áreas que hayan sido fumigadas con herbicidas, hasta que las malezas hayan sido muertas.

Fallas al suministrarles una dieta balanceada.- La

deficiencia de minerales, proteínas o vitaminas puede causar que los animales consuman plantas que los animales deberían evitar si su dieta estuviera mejor balanceada.

Falta de cuidado con el heno.- El heno adquirido, antes de proporcionarse al ganado debe de examinarse para que no tenga plantas venenosas.

Factores climáticos:

Sequía.- Las malezas generalmente son abundantes después de las sequías y muchas de estas especies son venenosas.

Excesiva humedad.- Cantidades excesivas de humedad pueden causar producción de hongos en especies de pastos.

Condiciones que favorecen la acumulación de nitratos.- Formación de sustancias tóxicas tales como nitratos ocasionados por el tiempo nublado, condiciones frías, o por congelamiento o sequía.

Condiciones que favorecen la formación de venenos cianhídricos.- La sequía y el congelamiento pueden causar efectos directos en la formación de venenos cianhídricos.

La mayoría de los ranchos tienen plantas venenosas, pero algunas lo son solo durante cierto tiempo del año o bajo ciertas condiciones. Como resultado, las muertes por plantas venenosas son difíciles de establecer.

Se ha obtenido información considerable a través de las

investigaciones de las sustancias venenosas de las plantas, pero los principios tóxicos exactos se han identificado solo en pocos casos.

A continuación se presentan algunas de las plantas tóxicas de los pastizales de México y algunas recomendaciones de manejo que la literatura reporta para prevenir o disminuir el riesgo de intoxicación por éstas. En realidad la literatura sobre este tema es escasa aunque podemos decir que los conocimientos de los ganaderos son abundantes para prevenir el daño de estas plantas.

La información se presenta en forma individual, especie por especie. Para mayor información acerca de estas plantas se recomienda consultar el tratado sobre Plantas Tóxicas de México (López, 1990=.

## 2.8 ESPECIES DE PLANTAS

### Acacia neovernicosa Isely.

Nombre común: Espina blanca.

Principio tóxico: El envenenamiento con esta planta ofrece una sintomatología típica al de las intoxicaciones con ácido cianhídrico (Aguilar y Zolla, 1974).

Manejo y prevención: El follaje nuevo es preferido por el ganado al inicio de la primavera. Puede ser consumido considerablemente durante las estaciones secas o períodos de sequía, cuando el otro forraje escasea. En el otoño, o al --

inicio de las heladas es cuando causa envenenamientos del ganado que ingiere las hojas de esta planta en las que se encuentra concentrado el principio tóxico (Aguilar y Zolla, 1974). Los envenenamientos pueden prevenirse difiriendo el pastoreo en las áreas altamente infestadas durante el período de heladas tempranas.

Acacia berlandieri Benth.

Nombre común: Espino, guacalero, guajillo, huajillo.

Principio tóxico: Alcaloides (Adams y Camp, 1966).

Manejo y prevención: El envenenamiento se observa cuando el ganado ingiere hojas y frutos de esta planta en grandes cantidades. Generalmente el proceso de intoxicación puede llevar varias semanas e incluso meses (Aguilar y Zolla, 1974). En condiciones normales el guajillo es una excelente planta forrajera que no representa problema. Cuando los envenenamientos ocurren, la alimentación suplementaria y la reducción de la carga, bajan el porcentaje de envenenamientos. Si es posible el rebaño debe moverse a un pastizal libre de guajillo, cuando aparecen los primeros síntomas (Sperry et al., 1960).

Allium spp.

Nombre común: Cebolletas.

Principio tóxico: Es un alcaloide (Salazar y Rojas, 1959).

Manejo y prevención: Esta planta contiene sustancias que

dejan un mal sabor a la leche y productos derivados, por lo que se recomienda separar a las vacas de las áreas infestadas con cebolletas 1 a 8 horas antes de ordeñar (Aguilar y Zolla, 1974).

Aloysia Ixoides Cham.

Nombre comun: Vara dulce, oreganillo.

Principio toxico: Una fitotoxina desconocida, (Gonzalez, 1976).

Manejo y prevencion: Se conoce como especie forrajera para cabras y ovejas. Hay que evitar que los equinos la consuman. Su ingestión es debido a la carencia de forraje suficiente y de buena calidad.

Amaranthus palmeri S. Wats.

Nombre comun: Quelite, bledo.

Principio toxico: Nitratos, (Pistor, 1952.; Thornber, 1919).

Manejo y prevención: Las plantas son consideradas buen forraje, sin embargo, en épocas de sequia aumentan su concentración del tóxico (Blanco et al., 1983). Como medida de manejo se recomienda alejar al ganado de aquellas áreas infestadas de quelite, especialmente durante las primeras fases de crecimiento y posterior a un período de cambios de temperatura repentinos, (Sperry et al., 1960).

El envenenamiento por nitritos es controlado con un buen manejo del ganado y el tratamiento de los animales. En



períodos de sequía se tiene que estar pendiente sobre todo en áreas en donde ya han ocurrido estos casos en años anteriores. Es conveniente cambiar de lugar al ganado tantas veces como sea posible a agostaderos no invadidos por esta planta.

Amaranthus retroflexus L.

Nombre común: Cresta de gallo, moco de guajolote, quelite.

Principio tóxico: Oxalatos (Aguilar y Zolla, 1974), y Nitratos, (Franzke et al., 1939).

Manejo y prevención: Por ser esta planta peligrosa cuando es joven, las áreas infestadas deben ser evitadas al ganado.

Artemisia filifolia Torr.

Nombre común: Estafiate, sage.

Principio tóxico: Produce aceites volátiles que pueden ser tóxicos si se ingieren en grandes cantidades.

Manejo y prevención: Son plantas aromáticas que se pastorean fuertemente y, en general, es forraje deseable. Sin embargo, un pastoreo fuerte sobre esta planta puede causar problemas (Kingsbury, 1964).

Astragalus thurberi Gray.

Nombre común: Hierba loca.

Principio tóxico: Alcaloides, acumulación de selenio y ácido cianhídrico en concentraciones variables, dependiendo del

ambiente (Aguilar y Zolla, 1974).

Manejo y prevención: Las plantas son tóxicas en todas las fases de desarrollo, aun cuando se secan (Schumtz, 1968). El envenenamiento del ganado puede prevenirse manteniendo al ganado fuera de las áreas infestadas durante la primavera, cuando los animales están carentes de alimentación abundante y buena, y se ven forzados a consumir alimento verde. Sin embargo, puede ocurrir crecimiento abundante en el otoño, invierno y primavera dependiendo de la precipitación que se presente. También las pérdidas pueden prevenirse haciendo mejoramiento al pastizal, ya que los animales bien alimentados, en pastizales en buena condición, no consumen estas plantas en grandes cantidades.

Baccharis pteronioides (B. ramulosa (DC) Gray.)

Nombre común: Hierba del espasmo.

Principio tóxico: Desconocido.

Manejo y prevención: Los casos son raros porque la planta es rechazada por el animal y la intoxicación ocurre solamente en lugares restringidos y en forma de manchones. También es que se requieren grandes cantidades de plantas consumidas para que ocurran casos fatales. Se recomienda suplementar cuando escasea el buen forraje y evitar el sobrepastoreo.

Baileya multiradiata Hav. y Gray.

Nombre común: Telempacate.

Principio tóxico: Desconocido.

Manejo y prevención: Esta planta es consumida por el ganado menor como las ovejas; la planta verde no les gusta a éstas, pero las cabezas florales si y las consumen aun cuando haya disponibilidad de buen forraje. Se recomienda no pastorear áreas que tengan esta planta cuando esté en floración (Kingsbury, 1964).

Centaureum calycosum (Buckl ) Fern.

Nombre común: Anisillo, centauro, rosita.

Principio tóxico: Desconocido.

Manejo y prevención: La mortalidad en ovinos en el norte de México es frecuentemente alta debido al consumo de esta planta, particularmente en los meses de sequía. Cuando los pastizales son sometidos a sobrepastoreo, se recomienda alejar ovejas y cabras de las zonas infestadas sobre todo en épocas críticas.

Cercocarpus breviflorus Gray.

Nombre común: Ebano de montaña.

Principio tóxico: La planta contiene glicosidos cianogénéticos, (Hershey, 1945).

Manejo y prevención: El tóxico está en las hojas, se encuentra en pequeñas cantidades de agosto a octubre, pero parece estar en concentraciones no tóxicas la mayor parte del tiempo. Bajo ciertas circunstancias, posiblemente

asociados con la sequia o las heladas, la concentracion del ácido cianhídrico se puede incrementar, o el consumo de la planta se puede incrementar y producir así el envenenamiento. Esta planta es una de las mejores especies ramoneables en áreas donde crece en abundancia. Cuando las intoxicaciones se presenten, el ganado debe de moverse temporalmente a un pastizal libre de esta planta o donde no sea abundante (Norris y Valentine, 1954).

Claviceps purpurea (Fr.) Tul. ( C. micricephala )

Nombre común: Cornezuelo del centeno.

Principio tóxico: Alcaloides (Reynolds, 1955).

Manejo y prevención: Los animales en pastoreo pueden obtener las esclerotias de zacate floreado, o en el heno (Mc Intosh, 1928).

Puede esperarse que los casos ocurran más frecuentemente posterior a los veranos húmedos, cuando el hongo ocasiona la mayor infestación y crecimiento (Stalker, 1892). Las intoxicaciones usualmente resultan del pastoreo de animales en zacate Dallis floreado y ocurre al final del verano o al inicio del otoño. El control de la intoxicación puede ser utilizando el forraje antes de que floree, o bien cortando las inflorescencias.

Clematis dioica L.

Nombre común: Barbas de chivato, b. de chivo, b. de gato,

chilillo. chilillo de cerro.

Principio tóxico: Alcaloides, saponinas (Aguilar y Zolla, 1974).

Manejo y prevención: Su toxicidad se atenúa notablemente cuando la planta está seca.

#### Convolvulus arvensis L.

Nombre común: Correhuela. trompillo.

Principio tóxico: Resinas purgantes, alcaloides (Aguilar y Zolla, 1974).

Manejo y prevención: Por su sabor amargo no es consumida con frecuencia en estado natural, al menos que haya sobrepastoreo.

#### Croton aff Croizat.

Nombre común: Croton.

Principio tóxico: Glucósidos y resinas (Aguilar y Zolla, 1974).

Manejo y prevención: La toxicidad varía con el desarrollo de la planta, esta concentra sus principios activos cuando sus frutos han madurado y los conserva cuando se seca. El croton es rechazado por los animales y las pérdidas son raras. Sin embargo, se debe de tener cuidado de evitar su corte cuando se va a henificar algún cultivo y esta planta se mezcla, ya que bajo esta circunstancia llegan a ser menos rechazadas, (Theon, et al., 1946).

Cucurbita digital Gray.

Nombre común: Calabacita estrella.

Principio tóxico: Saponinas (Gonzalez, 1976).

Manejo y prevención: Esta planta es consumida cuando disminuye el buen forraje y es forzado el animal a hacerlo, por eso se recomienda disminuir la carga animal en tiempos de sequía y suplementar minerales.

Cynodon dactylon (L) Pers.

Nombre común: Bermuda de la costa, zacate borrego, z. conejo.

Principio tóxico: Desconocido.

Manejo y prevención: Los potreros que han causado problemas se han examinado y se ha encontrado que están poblados exclusivamente de este pasto. Las intoxicaciones frecuentemente ocurren posterior a las primeras heladas, cuando el pasto seco llega a estar enmohecido y comienza el crecimiento nuevo. El papel de los mohos, si lo tiene, no ha sido demostrado (Kingsbury, 1964).

Datura suaveolens Humbol.

Nombre común: Almizclillo de México, floripondio.

Principio tóxico: Alcaloides (Kingsbury, 1964).

Manejo y prevención: Es una planta que no gusta al ganado, es muy raro que éstos la consuman; es peligrosa cuando no hay ningún otro forraje que el animal pueda consumir, por lo

que no representa un peligro real. Sin embargo, el ganado hambriento se ve forzado a hacerlo, por lo que esta observación debe indicarnos que debe haber suficiente forraje disponible y evitar el sobrepastoreo. Algunas de estas especies son anuales por lo que fácilmente se puede controlar mecánicamente antes de producir estas sus semillas. El uso de herbicidas es satisfactorio.

#### Delphinium spp.

Nombre común: Espuela, espuela de caballero, conejitos.

Principio tóxico: Alcaloides (Aguilar y Zolla, 1974).

Manejo y prevención: Se recomienda mantener el ganado fuera de las pasturas infestadas hasta que haya suficiente comida. Las pérdidas ocurren generalmente en los pastizales montañosos en el verano. Esta planta es más tóxica cuando inicia su crecimiento. Por lo anterior el periodo más peligroso para los animales está en función de los factores que determinan el crecimiento de esta planta. Generalmente, por la naturaleza de su habitat, las espuelas bajas producen los envenenamientos en mayo y junio, muriendo y desapareciendo posteriormente. Las espuelas altas son peligrosas en el mismo periodo, y hasta julio en los sitios más elevados, en donde el crecimiento se inicia más tarde.

Las espuelas de caballero son palatables al ganado y pueden esperarse pérdidas si éste pastorea áreas infestadas.

Es deseable utilizar borregos para pastorear pesado el area infestada, o controlar la planta con herbicidas antes de permitir el pastoreo por bovinos.

Descurainia pinnata (Walt.) Britt.

Nombre común: Mostacilla.

Principio tóxico: Desconocido.

Manejo y prevención: Los casos se han presentado cuando la dieta ha sido casi completamente de esta planta. La aparición de cubierta de mostacilla suficientemente densa y extensa para producir una dieta como la requerida para causar una intoxicación es variable de un año al otro. Si la lluvia durante los primeros meses del invierno es adecuada, la planta se establece bien y florea durante febrero, marzo o abril. La planta es peligrosa durante el periodo de floración y hasta que las lluvias han madurado, en esta fase es cuando las plantas llegan a tornarse correosas y fibrosas.

Dicentra spectabilis Lem.

Nombre común: Corazón de María.

Principio tóxico: Alcalopides (Manske, 1954).

Manejo y prevención: En la práctica, los envenenamientos aparentemente ocurren únicamente en los bovinos. Este ganado encuentra esta planta desagradable (Black et al., 1923) pero llega a consumirla cuando el buen forraje no está disponible.



Digitalis purpurea L.

Nombre común: Colita de borrego, digital.

Principio tóxico: Esteroides (Kingsbury, 1964).

Manejo y prevención: Se recomienda no pastorear áreas infestadas de esta planta y tener cuidado cuando se vaya a henificar forraje donde esté presente ésta, porque después de seca no pierde su toxicidad.

Dioon edule Lindl.

Nombre común: Cabeza de chamal, chamal, jango, sotol.

Principio tóxico: Glicósidos.

Manejo y prevención: Por ser robusta y de raíz muy profunda es difícil erradicarla. Se recomienda cerrar áreas infestadas y vigilar el ganado, sobretodo en primavera y verano cuando aparecen los rebrotes tiernos que son consumidos por el ganado.

Drymaria pachyphilla Woot. y Standl.

Nombre común: Hierba de la tinta.

Principio tóxico: Saponinas y alcaloides (Aguilar y Zolla, 1974).

Manejo y prevención: Esta planta es altamente tóxica para el ganado, el mayor número de envenenamientos tiene lugar en las horas de la mañana, cuando las hojas y los tallos están turgentes y erectos, especialmente durante los meses de agosto a octubre. Ya que el lapso entre la aparición de los

primeros síntomas de la enfermedad y la muerte es tan pequeño, y que para este tiempo los daños parecen prácticamente irreparables el tratamiento es de poca o ninguna ayuda (Sperry et al., 1964). Los animales deben de mantenerse alejados de los sitios en donde la alfombrilla crezca vigorosamente. No exponer el ganado a las áreas infestadas y si se tiene que cruzar estas áreas, el ganado debe ir lleno de alimento y agua para evitar el consumo.

Equisetum spp.

Nombre común: Cola de caballo, equiseto.

Principio tóxico: Alcaloides (Manske, 1955).

Manejo y prevención: Cuando se intoxican los animales se recomienda cambiar la dieta y evitar que vaya esta planta en los forrajes que se vayan a henificar. Los animales jóvenes son más susceptibles que los adultos (Rich y Jones, 1902).

Eupatorium wrightii Gray.

Nombre común: Girasolillo blanco.

Principio tóxico: Saponinas y taninos (Gonzalez, 1976; Salazar, 1959).

Manejo y prevención: La estación más peligrosa es al final del verano o al inicio del otoño, pero los casos pueden ocurrir en cualquier periodo en que la planta esté disponible (Curtis y Wolf, 1917).

Las áreas infestadas deben aislarse, los animales no

deben introducirse a potreros infestados, a menos que haya suficiente alimento palatable. Las áreas infestadas muy localizadas pueden aislarse. Para su control las plantas deben ser arrancadas con su raíz y quemarse. Estas especies son susceptibles a los herbicidas, principalmente aquellos a base de aminos (Sanchez, 1971).

#### Euphorbia spp.

Principio tóxico: Resinas, alcaloides.

Manejo y prevención: Ya que estas plantas pueden pastorearse en cierto grado sin ninguna reacción notable, las infestaciones moderadas de éstas no llegan a ser problema, sin embargo bajo infestaciones severas se deben esperar problemas de intoxicaciones. Ya que la mayoría de las especies de Euphorbia son hierbas anuales, una buena práctica es chapolear y resembrar con buenas plantas forrajeras y utilizar cargas moderadas para mejorar la condición del pastizal (Sperry et al., 1963).

#### Flourensia cernua DC.

Nombre común: Hoja sen.

Principio tóxico: Resina (Aguilar y Zolla, 1974).

Manejo y prevención: Como solo el fruto es tóxico, se debe mantener al ganado fuera de las áreas infestadas, principalmente durante el invierno en que fructifica, ya que las hojas y rebrotes son buen forraje en otras épocas

(Aguilar y Zolla, 1974); sin embargo, algunos autores han observado que las flores, yemas y el fruto son tóxicos (Dollahite y Allen, 1959). Los animales hambrientos deben mantenerse fuera de las áreas infestadas por esta planta, al menos que haya suficiente forraje bueno, o se suplemente. Algunas áreas infestadas con esta planta han sido desmontadas y el rebrote ha proporcionado algún forraje durante los meses de invierno (Sperry et al., 1964).

Gelsemium sempervirens (L.) Ait.

Nombre común: Gelsemio. Jasmin amarillo, jasmin de Carolina.

Principio tóxico: La planta contiene un buen número de alcaloides de la configuración del indol y relacionados a la estricnina (Saxton, 1960). Trabajos químicos posteriores han permitido detectar en la planta, gelsemina, gelsemoidina, escopoletina, ácido gelsémico, acedite volátil, resina, cumina, cuminina, cuminidina y cuminicina (Aguilar y Zolla, 1974).

Manejo y prevención: Los casos de pérdidas de ganado generalmente ocurren en los meses de invierno, cuando el forraje está menos disponible.

Haplophragma spp.

Principio tóxico: Es un alcohol (Couch, 1930).

Manejo y prevención: Deben de sacarse los animales del área infestada y alimentarse bien. La muerte ocurre si los

animales no son removidos a otro potrero libre de esta planta. Los envenenamientos son más frecuentes en el otoño e invierno, pero los animales pueden consumir esta planta en toda época del año. El consumo en el invierno de esta planta es debido a que los zacates están secos y el Haplopappus todavía se mantiene verde.

#### Helenium spp.

Principio tóxico: El principal compuesto tóxico de este género es el glucocido dugaldina (Langley, 1944). Además esta planta es absorbidora secundaria de selenio. Todas las partes de la planta son tóxicas aun secas.

Manejo y prevención: Se han intentado estudiar (Cassady, 1940; Clawson, 1934; Doran, 1944) prácticas de manejo del ganado con el objeto de minimizar las pérdidas. Estos estudios han sugerido, evitar las áreas densas con Helenium, la selección cuidadosa de las áreas de pastoreo, y el uso uniforme del pastizal que han dado como resultado menores pérdidas. Esta especie es particularmente peligrosa al inicio de la primavera y al final del otoño. Muchas plantas permanecen verdes hasta el invierno, después de que la otra vegetación desaparece e inicia su crecimiento al principio de la primavera, antes de que otras especies de plantas aparezcan. Las pérdidas pueden controlarse utilizando buenas prácticas de manejo, disminuyendo la carga animal, encerrando el ganado por la noche, y suplementando

minerales.

Helianthus annuus L.

Nombre común: Girasol.

Principio tóxico: Nitratos.

Manejo y prevención: Como medida de manejo se indica evitar el sobrepastoreo.

Hymenoxys odorata DC.

Principio tóxico: Desconocido.

Manejo y prevención: El incremento de esta planta es debido al sobrepastoreo que causa la destrucción de las especies perennes de hierbas y zacates. En algunas regiones esta planta inicia su crecimiento a partir de semilla en diciembre o enero, y los casos de envenenamiento empiezan a aparecer desde esta fecha hasta abril o mayo, cuando el otro forraje empieza a estar disponible.

Kallstroemia hirsutissima Vail.

Nombre común: Carpeta.

Principio tóxico: Desconocido.

Manejo y prevención: En los años secos el ganadero tiene que pastorear el ganado en áreas de cultivo abandonados, en estos lugares es donde se desarrolla esta hierba y de ahí es donde pueden provenir los envenenamientos (Blanco et al., 1983). Los terrenos infestados no deben de pastorearse. También por crecer esta planta en áreas disturbadas, se recomienda mejorar la condición del pastizal. Ya que esta

planta es una hierba anual, la mejor precaución para no tener problema es tratar de eliminarla.

Karwinskia humboldtiana Zucc.

Nombre común: Cacachila, capulín, capulincillo, carabullo.

Principio tóxico: Desconocido.

Manejo y prevención: La intoxicación ocurre cuando el forraje escasea, sobre todo en el invierno, cuando la planta está cargada de fruto. Las semillas y hojas son tóxicas al ganado, sin embargo es conocido que los frutos sean más tóxicos que las hojas. Las pérdidas más severas ocurren cuando el ganado nunca ha estado en contacto con esta planta. Por esta razón, estos animales, no deben de ponerse en pasturas infestadas, especialmente cuando estas tengan frutos. La suplementación alimenticia y la carga apropiada ayudan a prevenir las intoxicaciones (Sperry et al., 1964).

Lantana camara L.

Nombre común: Alantana, alfombrilla hedionda, laurel, mora.

Principio tóxico: Material cristalino conocido como lantanina (Louw, 1943).

Manejo y prevención: El envenenamiento ocurre como resultado de la escasez de forraje deseable. Las hojas comprimidas tienen un olor y un sabor picante y el ganado no las come, si hay disponibilidad suficiente de forraje deseable. Los animales no familiarizados con la planta se envenenan cuando

las consumen junto con los pastos. En algunos casos puede ser práctico eliminar las plantas con azadón (Blanco et al., 1983).

Lobelina inflata L.

Nombre común: Tabaco indio.

Principio tóxico: Diversos alcaloides del grupo de las piridinas (Marion, 1950, 1960).

Manejo y prevención: Se recomienda un manejo adecuado y suplementar alimento y, sobretodo, evitar el sobrepastoreo (Salazar, 1959).

Lupinus, spp.

Principio tóxico: Alcaloides del grupo de la quinolizidina (Couch, 1926, 1937).

Manejo y prevención: El lupino permanece verde y succulento después de que la mayoría de los otros forrajes se han secado. La parte más peligrosa de las plantas son las vainas y las semillas. La mayoría de los casos ocurren durante la época de floración del fruto. Las épocas más peligrosas son de junio a agosto. Si hay forraje de buena calidad disponible, el ganado no consume estas plantas. Se recomienda hacer un buen manejo que proporcione alimento suficiente al ganado, suplementar, alejar al ganado de los manchones densos de lupino, particularmente al final del verano cuando la planta es altamente tóxica por las



semillas.

Lycopersicon esculentum Mill.

Nombre común: Coztomal, jitomate, miltomate, tomate.

Principio tóxico: Alcaloides esteroidales que se encuentran en hojas y tallos (prelog y Jeger, 1953).

Manejo y prevención: Los tallos y hojas han demostrado ser tóxicos al ganado. Se recomienda no introducir ganado a huertas donde hay esta planta (Case, 1955).

Malus sylvestris Mill.

Nombre común: Manzana, manzana agria, manzano.

Principio tóxico: Las semillas de la manzana son cianogénéticos (Reynard y Norton, 1942).

Manejo y prevención: Ya que las semillas son tóxicas, se recomienda no meter a los animales a las huertas de manzana después de que los árboles han tirado el fruto.

Melochia pyramidata L.

Nombre común: Chichibe, hierba amarilla.

Principio tóxico: Alcaloides.

Manejo y prevención: Como los animales las consumen con los pastos se recomienda no pastorear áreas infestadas con esta planta.

Nerium oleander L.

Nombre común: Adela, delfa, laurel, laurel rosa.

Principio tóxico: Dos glicósidos cardioactivos, oleandrina y

neriosina (Steyn, 1934 .

Manejo y prevención: Se recomienda no amarrar o acercar animales a la planta, también recoger los materiales caídos en las podas que se hacen a la planta.

#### Nicotiana spp.

Nombre común: Tabaco, silvestre o cultivado.

Principio tóxico: Alcaloides (Aguilar y Zolla, 1974).

Manejo y prevención: Los tabacos silvestres pueden ser consumidos por el ganado bajo condiciones donde el forraje deseable no está disponible. Como esta planta no es palatable, el manejo debe ser dirigido para mejorar la condición del pastizal para que ésta no se extienda.

#### Nolina spp.

Principio tóxico: Desconocido.

Manejo y prevención: Como esta planta florece durante el invierno y al principio de la primavera, es en este tiempo cuando los animales, en particular las ovejas, la consumen en grandes cantidades, por ello debe ponerse especial atención durante esta temporada a los potreros infestados. Para evitar pérdidas es recomendable no permitir la entrada a los animales en los potreros infestados durante la época de floración o bien quitar los quites antes de la floración. Las intoxicaciones pueden controlarse moviendo los animales de los agostaderos en donde pueden obtener can-

tidades tóxicas de los pedúnculos de los brotes, durante el corto tiempo en que estos son suculentos y apetecibles (Blanco et al., 1983).

#### Notholaena spp.

Principio tóxico: Desconocido.

Manejo y prevención: El helechillo permanece verde y suelto después de que las heladas eliminan el otro forraje. Se recomienda evitar el pastoreo de áreas infestadas durante los períodos críticos, cuando los pastos están secos y el helechillo está verde. El peligro es mayor de mediados de noviembre hasta febrero cuando el otro forraje está seco y el helechillo permanece suculento y relativamente palatable. Como medida de prevención se recomienda diferir el pastoreo en aquellos pastizales donde esta planta sea un problema, especialmente en los períodos en donde se presenta el peligro de intoxicación.

#### Peganum harmala L.

Nombre común: Ruda africana.

Principio tóxico: Alcaloides (Moran et al., 1940)

Manejo y prevención: Como esta planta es consumida solo cuando el buen forraje escasea, se recomienda no sobrepastorear y mantener una carga adecuada en el pastizal.

Phoradendron spp.

Nombre común: Injerto, injerto del mesquite, liga.

Principio tóxico: Fenoles tóxicos (Aguilar y Zolla, 1974).

Manejo y prevención: La intoxicación se produce al comer bayas cuando la planta se halla parasitando a otras que son comestibles. Se recomienda combatir esta planta cortando por lo menos las flores con el fin de evitar la propagación (Martínez, 1979).

Prosopis glandulosa Torr.

Nombre común: Mesquite.

Principio tóxico: Ingestión causada por consumo en exceso de la planta.

Manejo y prevención: La planta es una excelente forrajera y los problemas solo aparecen cuando el ganado es alimentado exclusivamente de mesquite, por esto se recomienda que el ganado no consuma grandes cantidades de vainas de mesquite por periodos mayores de 60 días.

Erythronium serotinum Mc. Vaught.

Nombre común: Capolli, capollin, capuli, capulin.

Principio tóxico: Un glucósido cianogénico, la amigdalina, que se encuentra en mayores concentraciones en la corteza, las hojas y las semillas. El fruto se considera que no es tóxico. La toxina se forma en el rumen del animal. Por sí mismo este glucósido no es tóxico. Sin embargo, cuando se

ingiere, las bacterias del rumen o una enzima convierte el glucósido a ácido hidrocianico (prúsico), que es extremadamente tóxico (Gay, 1967).

Manejo y prevención: El período más peligroso es en primavera y al inicio del verano, cuando las hojas contienen grandes cantidades de toxinas. Los envenenamientos ocurren durante la sequía y cuando hay sobrepastoreo y los animales carecen de alimento. Por eso se recomienda que no haya sobrepastoreo y que se suplemente en períodos críticos para evitar el consumo de esta planta.

#### Psilotrophe spp.

Principio tóxico: Desconocido.

Manejo y prevención: Las observaciones de campo, indican que *P. gnaphalodes* y *P. tagetinae* pueden ser similarmente tóxicos. Estas plantas no son desagradables al ganado. Bajo condiciones naturales son consumidas fácilmente por los ovinos, en el invierno. Se ha encontrado que las plantas maduras, en floración o fructificación, son mucho menos tóxicas que las faces jóvenes. Se recomienda la rotación de potreros y el cambio de especie de ganado de ovino a bovino. Las plantas son más tóxicas cuando jóvenes en la fase verde que después de la madurez.

No hay tratamiento específico, pero tan pronto como los primeros síntomas aparecen, se tienen que mover los animales a pastizales no infestados o confinarlos proporcionándoles

alimentos sanos y abundantes.

Quercus spp.

Nombre común: Encinos, oaks.

Principio tóxico: Taninos (Marsh et al., 1919).

Manejo y prevención: Se recomienda mantener al ganado alejado de los encinos durante los estadios jóvenes de crecimiento y durante la floración. La utilización de sistemas de pastoreo conservativo así como el pastoreo estacional de los terrenos con encinos es recomendable para evitar intoxicaciones y para dar un uso eficiente al pastizal. Por lo anterior el ganadero debe de conservar las divisiones de su rancho libres de encino, para los meses del inicio del año.

En terrenos de Q. gambelii el ganado debe de mantenerse fuera de las pasturas infestadas hasta que los pastos de buena calidad estén abundantes y que las hojas del encino estén totalmente desarrolladas.

Ranunculus spp.

Nombre común: Apio silvestre, apio cimarrón.

Principio tóxico: Alcaloides y glicósidos cianogénéticos (Hill y Heyningen, 1951).

Manejo y prevención: Evitar áreas infestadas, sobre todo en etapas de floración. Estas plantas son rechazadas y no les gustan a los animales y no las ingieren si hay otro forraje

disponible. Pero si el ganado se inicia en su consumo, pueden desarrollar un deseo persistente por esta planta (Forsyth, 1954).

#### Ricinus communis L.

Nombre común: Ricino, castor bean, palma christi.

Principio tóxico: Es una fitotoxina (Clarcke, 1947).

Manejo y prevención: Se recomienda no pastorear áreas donde esta planta es abundante.

#### Salsola kali L.

Nombre común: Rodadora, cardosanto.

Principio tóxico: Planta acumuladora de nitratos (Kingsbury, 1964).

Manejo y prevención: La rodadora es consumida regularmente por el ganado durante sus primeras fases de crecimiento y antes de que llegue a hacerse espinosa. Se recomienda mantener una buena condición del pastizal para que esta planta no se incremente en densidad y para que el ganado tenga suficiente comida.

#### Salvia reflexa Hornem.

Nombre común: Salvia, sage.

Principio tóxico: Nitratos (Hurst, 1942).

Manejo y prevención: La muerte por consumo ha ocurrido en bovinos posterior a la ingestión de heno de alfalfa que

estaba contaminado con salvia. Se recomienda, cuando se va a henificar, que el heno vaya libre de esta planta.

Sarcobatus vermiculatus Torr.

Nombre común: Palo graso.

Principio tóxico: Oxalatos solubles (Kingsbury, 1964).

Manejo y prevención: Esta planta es considerada como forrajera por los rancheros, y muchas áreas del norte del país no tendrían valor como agostaderos si ésta estuviera ausente. Una pequeña cantidad de otro tipo de forraje es suficiente para prevenir los envenenamientos por esta planta.

Senecio spp.

Nombre común: Senecio.

Principio tóxico: Alcaloides (Kingsbury, 1964).

Manejo y prevención: El senecio es rechazado por el animal y solo es consumido cuando hay ausencia de otros forrajes que puedan ser pastoreados, o en condiciones desfavorables del pastizal ocasionados por la sequía (Blanco et al., 1983). Una forma de manejar las áreas infestadas por senecio es diferir el pastoreo hasta que los pastos se hayan desarrollado completamente; como las ovejas están menos expuestas al envenenamiento que los vacunos, puede ser de utilidad el pastoreo combinado de estas dos especies de animales.



Solanum spp.

Principio tóxico: Alcaloides (Prelog y Jager, 1960).

Manejo y prevención: Se recomienda que los animales hambrientos no se expongan a las áreas donde estas plantas predominen, especialmente en el período de maduración del fruto. La especie más tóxica es S. eleagnifolium. El mejor control es el que elimina la planta del área, esta operación debe hacerse antes de que la planta desarrolle semillas (Schmutz et al., 1968).

Sophora secundiflora Lag.

Nombre común: Coca, colorín, frijolillo.

Principio tóxico: Desconocido.

Manejo y prevención: La ingestión solo ha sido fatal para el ganado vacuno; las semillas son muy tóxicas pero salen enteras en las heces, por lo que no son peligrosas. La circunstancia del sobrepastoreo obliga su consumo. La mejor forma de evitar las intoxicaciones es que los animales dispongan de buena alimentación en el pastizal, por lo que bajo situaciones de alimentación crítica se recomienda suplementar.

Tribulus terrestris L.

Nombre común: Abrojo de la flor amarilla, cadillo, torito, cuernos de chivo.

Principio tóxico: Glucósidos, saponinas (Boughton y Hardy,

1935).

Manejo y prevención: Se recomienda sacar a los animales donde haya esta planta. El abrojo es tóxico antes de florear, floreando, y fructificando.

Viguiera spp.

Nombre común: Vara blanca.

Principio tóxico: Desconocido.

Manejo y prevención: La mayoría de los casos de envenenamiento han sido reportados en otoño, cuando se desarrolla un fuerte crecimiento de la planta. Aparentemente la escasez de buen forraje está asociada con la causa del envenenamiento. La planta es muy prolifera por lo que el pastizal debería ser manejado adecuadamente para permitir una cubierta competitiva de buenas plantas. En los años en los que la planta se desarrolla abundantemente se debe observar cuidadosamente al ganado y moverlo a lugares menos infestados o libres de esta planta (Norris y Valentine. 1954).

Zigadenus spp.

Principio tóxico: Alcaloides (Kupchan y Deliwala, 1953).

Manejo y prevención: Las primeras fases jóvenes son las más altamente tóxicas (Beath et al., 1953). Las condiciones de manejo que promueven los envenenamientos incluyen el conducir los animales a través de áreas infestadas de tal

manera que los animales tengan poco tiempo para consumir selectivamente, descargar animales hambrientos y ponerlos en areas infestadas, o pastorear animales en pastizales donde hay poca cantidad de forraje consumible. La planta tiene baja palatabilidad y la mayoría de las pérdidas pueden prevenirse difiriendo el uso del pastizal hasta que el forraje deseable esté disponible. El mejoramiento del pastizal y la suplementación alimenticia es también benéfica.

### 3. DISCUSION.

La mayoría de las plantas tóxicas son nativas y constituyen una pequeña parte de la vegetación climax. Estas se incrementan debido a un disturbio en la vegetación climax, como el sobrepastoreo. La concentración de plantas tóxicas es mayor en las zonas áridas y semiáridas sometidas a sobrepastoreo. Cuando se incrementan estas plantas la capacidad de carga en el pastizal disminuye afectando los ingresos económicos de los ganaderos.

Se consideran cuatro factores que pueden ocasionar intoxicaciones, estos son: 1) factores de manejo, 2) factores vegetativos, 3) factores climáticos, 4) factores animales.

Los factores de manejo son la causa más común de intoxicaciones debido a que si no se aplica racionalmente ocasiona que haya sobrepastoreo y que se incremente la población de tóxicas disminuyendo en consecuencia aquellas deseables o que no son tóxicas.

Los factores vegetativos consideran a algunas plantas que causan toxicidad en una o varias fases de su desarrollo. o que ya en la fase adulta desarrollan vellosidades o espinas que dañan al animal cuando las consumen.

Los factores vegetativos consideran a algunas plantas

que causan toxicidad en una o varias fases de su desarrollo. o que ya en la fase adulta desarrollan vellosidades o espinas que dañan al animal cuando las consumen.

Los factores climáticos ocasionan que ciertas plantas aumenten sus concentraciones del tóxico debido a las sequías o heladas y, hacen que plantas que no son tóxicas se tornen venenosas, o que después de las lluvias se desarrollen hongos haciéndolas venenosas.

Los factores animales ocurren como resultado a la tolerancia que presentan las especies, razas, y aún entre individuos; la variación en la susceptibilidad a las sustancias tóxicas es diferente dependiendo si los animales son monogástricos, o poligástricos (rumiantes).

#### 4. CONCLUSIONES:

La causa más común de que un potrero se infeste con plantas tóxicas es el sobrepastoreo. Este uso intenso ocasiona que se agoten muy rápido las plantas deseables para el ganado, ya que son consumidas frecuentemente; esto ocasiona que estas plantas no se reproduzcan dando lugar a que las plantas indeseables lo hagan, por eso se recomienda tener una carga animal apropiada a la condición del pastizal.

Como en el invierno algunas plantas tóxicas permanecen verdes, se recomienda suplementar, para que los animales consuman bajas cantidades de estas plantas.

Hay varios métodos para combatir las plantas tóxicas. Uno es el mecánico que consiste en pasar una rastra sobre el terreno. También se recomienda la quema cuando el terreno está demasiado infestado por estas plantas. El control químico es poco recomendado, por lo caro que es, por eso se usa solo en áreas pequeñas y bien delimitadas.

El manejo que generalmente se le da al ganado cuando está en un terreno infestado por plantas tóxicas, es cambiarlo a otro potrero y suplementar con alimentos balanceados.

Se recomienda identificar a las plantas tóxicas que haya en un terreno y seguir algunas reglas sencillas de manejo, que son: 1) Evitar el arreo, especialmente de animales hambrientos en las pasturas con altas poblaciones de plantas tóxicas; 2) Mantener los animales fuera del pastizal en primavera, hasta que haya suficiente forraje que pueda soportarlos; 3) Establecer cercas de control; 4) Suplementar los minerales en forma adecuada, y proveer al ganado con más saladeros donde se encuentren plantas tóxicas que acumulan sal. De otra forma los animales tratarán de buscar estas plantas y serán intoxicados (Schmutz, 1974); 5) Proveer forraje adecuado, ya sea nativo, o alimento suplementario; 6) No pastorear praderas recientemente aspergadas con herbicidas hasta que las plantas potencialmente tóxicas estén secas; 7) No pastorear pasturas fertilizadas con nitrógeno hasta 3 o 4 semanas después de la aplicación del fertilizante ya que las plantas se retardan en convertir el exceso de nitratos a proteína (Vallentine, 1971).

## 5. RESUMEN:

La ganadería en las zonas áridas y semiáridas de México y el mundo es una actividad económica que ocupa un lugar importante. Estas áreas por su ubicación, clima y actividad económica se ven sujetas a la habilidad del hombre para poderlas manejar.

Por muchos años las plantas tóxicas han sido consideradas un serio problema de los pastizales. Las pérdidas por plantas tóxicas afectan los ingresos económicos del ganadero en varias formas, la más obvia, es que los animales son muertos directamente por el consumo de estas plantas. La muerte es la pérdida más frecuente asociado con las plantas tóxicas y es probablemente la pérdida más fácil de evaluar. Sin embargo, algunas plantas tóxicas no matan al animal sino reducen severamente su productividad o la de sus crías; estas pérdidas se reflejan en los pesos al destete, porcentajes de crías, y también la reducción de la longevidad del pie de cría.

Hay formas para prevenir estas pérdidas y evitar intoxicaciones, a través del manejo de las plantas y de los animales. Estas formas son: sacar a los animales de potreros infestados y tratar química o mecánicamente a las plantas tóxicas y sembrar especies de plantas que sean benéficas al ganado. Cuando la invasión de tóxicas es muy grande, también



se puede usar la práctica de la quema en los potreros que presenten este problema.

También es necesario identificar y clasificar a las plantas, pues, algunas que se consideran tóxicas no lo son en alguna etapa de su crecimiento y pueden ser usadas por los animales. Es necesario suplementar en la época de invierno, pues algunas de éstas permanecen verdes, después de que las especies deseables se han secado, y son consumidas por los animales aumentando así el grado de intoxicaciones. También se puede usar el pastoreo combinado de especies de animales, porque algunas plantas que son consideradas como tóxicas para los bovinos no lo son para los ovinos y caprinos.

## 6. BIBLIOGRAFIA:

- Aguilar, C.A. y Zolla C. Plantas Tóxicas de México, 1974.
- Black, O.F., W. W Eggleston, J.W. Kelly, and H.C. Turner. Poisonous Properties of Bikukulla cucullaria (Dutchman's Breeches) and B canadensis (Squirrel corn). J. Agr. Res., 23:69. 1929.
- Blanco, Manual de plantas tóxicas del edo. de Chihuahua., ed., Centro Librero la Prensa, S.A. de C.V., 1983.
- Boughton, I.B., and W.T., Hardy. Mescalbean (Sophora secundiflora) Poisonous for Livestock. Texas Agr. Expt. Sta., Bull. 519. 1935.
- Brakenridge, D.T. Nitrate Poisoning Caused by Turnips and Redroot. New Zealand Vet. J., 4:165. 1956.
- Camp, B.J., and C.M. Lyman. The Isolation of N-Methyl Beta-Phenylethylamine from Acacia berlandieri. J. Am. Pharm. Assoc. (Sci. ed.), 45:719.1956.
- Case, A.A. Nightshade poisoning. Southw. Vet., 9:140.1955.
- Cassady, J.T. Certain Ecological Characteristics of Orange Sneezeweed. Ecology, 21:87.1940.
- Cassady, J.T. Management for Prevention of Sneezeweed poisoning. Natl. Wool Grower, 30(5):12.1940.
- Clarke, E.G.C. Poisoning by Castor Seed. Vet. J., 103:273.1947.
- Clarke, E.G.C., and J.H. Jackson. The use of Immune Serum in the Treatment of ricin Poisoning. Brit. Vet. J., 112:57.1956.
- Clawson, A.B. Some Symptoms and Lesions Produced by stock poisoning Plants. J. Am. Vet. Med. Assoc., 85:178.1934.
- Couch, J.F. Relative Toxicity of the Lupine Alkaloids. J. Agr. Res., 32:51.1926.
- Couch, J.F. The Toxic Constituent of Rayless Goldenrod. J. Agr. Res., 40:649.1930.

- Couch, J.F. The Chemistry of Stock-poisoning Plants. J. Chem. Ed., 14:16.1937.
- Curtis, R.S., and F.A. Wolf. Eupatorium ageratoides, the Cause of Trembles. J. Agr. Res., 9:397.1917.
- Dollahite, J.W., and T.J. Allen. Silverleaf Nightshade Poisoning in Livestock. Texas Agr. Expt. Sta., Prog. Rept. 2146.1960.
- Doran, C.W., and J. T. Cassady. Management of Sheep on Range Infested with Orange Sneezeweed. USDA, Circ. 691.1944.
- Franzke, C.J., L.F. Puhr, and A.N. Hume. A Study of Sorghum with Reference to the Content of HCN. South Dakota Agr. Expt. Sta., Tech. Bull. 1.1939.
- Gussow, H.T. Horsetail, Equisetum arvense L. Canada Dept. Agr., Dom. Exptl. Farms. Rept., 1912:210.1912.
- Hershey, A.L. Some Poisonous Plants Problems of New Mexico. New Mexico Agr. Expt. Sta., Bull. 322.1945.
- Hill, R., and R. Van Heyningen. Ranunculin: The precursor of the Vesicant Substance of the Buttercup. Biochem. J., 49:332.1951.
- Hudson, R. Poisoning by Horsetail (Equisetum arvense) Vet. J., 80:40.1924.
- Hurst, E. The Poison Plants of New South Wales. N.S.W. Poison Plants Committee, Sydney. 1942.
- Jones, L.R. Are Our Native Horsetail or Ferns Poisonous? Proc. Soc. Promotion Agr. Sci., 22:70.1901.
- Kingsbury J.M., Poisonous Plants of the United States and Canada. 393.1964.
- Kupchan, S.M., and C.V. Deliwala. Zygadenus Alkaloids. III. Active Principdes of Zygadenus venenosus. J. Am. Chem. Soc. 75:1025.1953.
- Langley, H.R. Bracken Poisoning in Cattle, Vet. Rec. 56:518.1944.
- Long, H.O. Plants Poisonous to Livestock. Cambridge (England) Univ. Press. 1917.
- Lopez, D.U., Plantas Tóxicas de México., U.A.N.L., 1989.
- Louw, P.G.J. Lantanim, the Active Principle of Lantana Camara L. I. Ondserstepoort J. Vet. Sci. Anim. Ind. 18:197.1943.

Manske, R.H.F. Minor Alkaloids of Unknown Structure. In Manske, R.H.F., ed., The Alkaloids. Academic Press, New York. Vol. V, 1955.

Manske, R.H.F., and W.R. Ashford. The Protoberberine Alkaloids. In Manske, R.H.F., and H.L. Holmes, eds. The Alkaloids. Academic Press, New York, Vol. IV, 1954.

Marion, L. The Pyridine Alkaloids, In Manske, R.H.F., and H.L. Holmes, eds., The Alkaloids. Academic Press, New York. Vol. I, 1950.

Marion, L. The Pyridine Alkaloids. In Manske, R.H.F., ed., The Alkaloids. Academic Press, New York. Vol. VI, 1960.

Marsh, C.D., A.B. Clawson, and H. Marsh, Oak-leaf Poisoning of Domestic Animals. USDA, Dept. Bull. 767.1919.

Mathews, F.P. The Toxicity of Reileya multiradiata for Sheep and Goats. J. Am. Vet. Med. Assoc. 83:673.1933.

Mathews, F.P. An Experimental Investigation of Lechuguilla Poisoning. Arch. Path., 25:661.1938.

Mathews, F.P. Poisonous Plants in the Davis Mountain Area. Texas Agr. Expt. Sta., Ann. Rept., 51:13.1938.

McIntosh, R.A. Ergotism. Rept. Ontario Vet. Col., 1927:20.1928.

Moran, E.A., J.F. Couch, and A.B. Clawson. Peganum harmala, A. Poisonous Plants in the Southwest. Vet. Med., 35:234.1940.

Newsom, I.E., E.N. Stout, F. Thorp, C.W. Barber, and A.H. Groth. Cat Hay Poisoning. J. Am. Vet. Med. Assoc. 30:66.1937.

Norris, J.J., and K.A. Valentine, Principal Livestock-poisoning Plants of New Mexico Ranges. New Mexico Agr. Expt. Sta., Bull. 390.1954.

Pistor, W.J. Poisoning by Pig Weed or Careless Weed. Arizona Cattle. Log. 7:55.1952.

Prelog, V., and O. Jager. The Chemistry of Solanum and Veratrum Alkaloids. In Manske, R.H.F. and H.L. Holmes, eds., The Alkaloids. Academic Press, New York, Vol. III, 1953.

Prelog, V., and O. Jager. Steroid Alkaloids: The Solanum Group. In Manske, R.H.F. ed., The Alkaloids. Academic Press.

New York. Vol. VII, 1960.

Reynard, G.B., and J.B.S. Norton. Poisonous Plants of Maryland in Relation to livestock. Maryland Agr. Expt. Sta., Tech. Bull. A10.1942.

Reynolds, A.K. Utenine Stimulants In R.H.F. Manske, ed., The Alkaloids. Academic Press, Inc., New York, Vol. V. 1955.

Rich, F.A., and L.R. Jones. A Poisonous Plant, The Common Horsetail. Vermont Agr. Expt. Sta., Bull. 95.1902.

Saxton, J.E. The Indole Alkaloids. In Manske, R.H.F., ed., The Alkaloids. Academic Press, New York. Vol. VII, 1960.

Stalker, M. Ergotism Again. Iowa Agr. Expt. Sta., Bull. 17:453.1892.

Steyn, D.G. The Toxicology of Plants in South Africa. Central News Agency, Ltd., Johannesburg. 1934.

Theon, L.R., C.C. Morrill, and R. Graham. Illinois Plants Poisonous to Livestock. Illinois Ext. Serv., Circ. 599.1946.

Thorner, J.J. Work on Poison Plants. Arizona Agr. Expt. Sta., Ana. Rept., 30:428.1919.

Wall, M.E., B.H. Warnock, and J.J. Willaman, Steroidal Sapogenins, 48. Their Occurrence in Agave lecheguilla. Econ. Bot., 16:266.1962.

