

# Aportaciones al estudio de las especies forrajeras tóxicas, de las que al infestar prados comunican a las pratenses propiedades venenosas y de las intoxicaciones correspondientes

P O R

**MANUEL MEDINA BLANCO**

Profesor Adjunto de la Facultad de Veterinaria de Córdoba

## **INTRODUCCIÓN.**

Un capítulo destacado dentro de las toxicosis es el que se ocupa de las intoxicaciones vegetales, insuficientemente estudiado en España. A las más importantes especies forrajeras, que en determinadas ocasiones son causa de trastornos de esta índole en nuestros animales domésticos, y de las tóxicas que por infestar los prados son susceptibles de entrar en la ración en cantidad suficiente para producirlos, se dedican estas líneas, de mayor actualidad en esta época y en nuestra Patria, donde la alimentación ganadera ha tropezado siempre con la irregularidad de los recursos agrícolas y naturales; aporte deficiente que en todos los casos y en gradaciones diversas, según la necesidad, provoca y estimula el consumo de especies que el ganado desprecia normalmente porque sus sentidos así se lo aconsejan o llena hasta el hartazgo sus reservorios, hecho ya patológico de por sí, para caer de plano en el terreno de las toxicosis vegetales.

El asunto que nos ocupa adquiere para nosotros un interés especial, toda vez que las características climáticas del país favorecen la producción de venenos, particularmente glucósidos y alcaloides, creando la necesidad de conocer y revisar esa interminable relación de accidentes que a ellos se imputan, para lo que resulta imprescindible el conocimiento de las especies activas, las condiciones de medio en que vegetan, las del momento en que se produce el accidente y la dispersión en la geografía

patria de las agrupaciones vegetales para llegar a la obtención de mapas de especies pratenses y tóxicas, incluso de término, fundamento básico para la adopción de medidas eficaces en la disminución de las pérdidas correspondientes.

Nuestros deseos de ir lenta pero continuamente completando el trabajo ya iniciado en este sentido, nos mueven a hacer presente la necesidad de colaboración, que esperamos encontrar espontáneamente en la clase veterinaria, cristalizada en el envío de observaciones, sugerencias y material de investigación en este aspecto de las toxicosis vegetales, sospechadas o consagradas, con las que ir construyendo el mapa hispano de las especies venenosas, especialmente de las que habitualmente se comportan como forrajeras o se mezclan a ellas corrientemente.

El trabajo que en este y otros aspectos relacionados con nuestra práticamente hemos emprendido hace varios años, que va cristalizando en la formación de herbarios regionales y provinciales, con la colaboración del alumnado, se incrementaría notablemente, y con los datos completos que suministra el profesional, conocedor de todas las facetas del problema, rendiría en breve los resultados que de él pueden esperarse en el aspecto clínico y preventivo, sentando las bases necesarias para combatir con éxito las repetidas toxicosis vegetales. La importancia que a este capítulo se concede en los países ganaderos es un acicate más para la solicitud de una labor que tiene más de colectiva que de personal.

Las bajas que de continuo se producen entre nuestros ganados, con cuadros clínicos afines a los que vamos a describir en estas páginas, que no responden a etiología bacteriana, vírica o parasitaria, y las que de continuo se dan en tanto prado «maldito», ligadas a lo que el empirismo sospecha, al recurso de las septicemias sin corroboración experimental o a las mil fantasías de la ignorancia, y que tanto representan en la economía del país, deben y pueden ser evitadas en su mayor parte.

En la seguridad de encontrar rápidamente la deseada colaboración, nos permitimos incluir instrucciones para el envío a los Laboratorios de Fitotecnia o Biología de esta Facultad de Veterinaria de plantas sospechosas o cuya identificación y estudio de composición centesimal quiera hacerse con la finalidad antes expuesta o simplemente con la de utilizarla como recurso alimenticio.

1.º Remitir plantas completas (raíz, tallo, hojas, flores y frutos), lo más frescas posible, para lo cual se aconseja envolver la raíz, con la mayor cantidad de tierra factible adherida, en un algodón regularmente húmedo, procurando que no se separen trozos. Téngase en cuenta que las especies pratenses por ser continuamente consumidas no es fácil sorprenderlas en flor y fruto, por otra parte poco manifiestos en el gran grupo de las Gramináceas; por ello aconsejamos adjuntar a las muestras de la planta pastada otras cuya floración y fructificación se haya conseguido rodeando un par de semanas una pequeña superficie de terreno para evitar su consumo y permitir la expresión de su fisiología interrumpida por el pastoreo, en la época adecuada para cada planta, que suele ser en líneas generales de abril a agosto para las Gramináceas, de abril a julio para las Leguminosas y de julio a octubre para el resto de las familias.

2.º Indicar la naturaleza del suelo en que se da (arcilloso, calizo, silíceo, etc.), la abundancia en relación con las plantas vecinas y la extensión de la localización geográfica si se conoce, así como si se encuentra en umbrías o a la luz, alrededor o lejos del agua.

3.º Historia clínica y antecedentes conoci-

dos. Investigaciones practicadas en sentido parasitario, bacteriano o vírico.

4.º Datos relativos a la biología de las plantas enviadas y a su relación con la acción tóxica, comprobada o sospechada (planta anual o perenne, épocas de germinación, foliación o fructificación y momento de su actividad: al primer corte o en los sucesivos, etc.).

5.º Medidas empleadas para combatir sus efectos, tratamientos medicamentosos y observaciones.

### **Especies forrajeras que se comportan como tóxicas y especies que infestan los prados comunicando a las plantas pratenses propiedades venenosas**

El criterio seguido hasta hoy en la descripción de las plantas venenosas es el de estudiarlas agrupadas con arreglo a su identidad botánica, que hemos modificado porque la similitud de síndromes, muchos de ellos generados por análogo tóxico, hace más fácil y didáctico su estudio y porque aun cuando la naturaleza del tóxico sea muy dispar, la afinidad que por algún sistema u órgano sienten, permite unirlos más que las separa la diferente composición química. La empresa, sin embargo, no pasa de ser un conato de agrupación, ya que son diversos los síndromes y la investigación va permitiendo diferenciar dentro de cada uno características y afinidades que lo definen con mayor exactitud. Hemos tomado para ello el órgano o sistema atacado con carácter preferente o dominante, que en muchas de ellas no resulta fácil distinguir, especialmente en las fases finales de la intoxicación.

Nuestra ordenación queda, pues, de la forma siguiente:

Especies que actúan sobre el organismo por la producción de ácido cianhídrico:

Sorgos  
Amigdalus y Prunus sps.  
Lináceas  
Phalaris sp.

**Cianogenéticas.** . . . *Holcus lanatus*  
Yeros (semilla)  
Maiz (inflorescencia masculina)  
*Lotus* sps.  
Veza

Especies que actúan produciendo sustancias que fotosensibilizan la piel:

Hipericáceas

**Especies fotosensibilizantes** . . . . . *Fagopyrum sp.*  
*Trifolium sp.*

*Medicago sp.*

Especies que actúan sobre sistema nervioso:

*Equisetum sp.*

**Especies neurotóxicas,** preferentemente . . . . . *Lolium sp.*

*Lathyrus sps.*

*Astragalus sps.*

*Aconitum sp.*

*Delphinium sp.*

Especies que actúan sobre aparato y glándulas digestivas:

*Colchicum sp.*

*Helleborus sps.*

**Especies entero y hepato tóxicas,** preferentemente . . . . . *Ranunculus sps.*

*Lupinus sps.*

*Senecio sps.*

*Euphorbia sps.*

*Mercurialis sps.*

Especies que actúan sobre el sistema renal:

**Especies hemotóxicas.** . . . . . *Melilotos sp.*

### Descripción de las especies hispanas de estos géneros

El sorgo o zahina, designación vulgar de la especie cultivada *Sorghum vulgare*, es una Graminácea de porte parecido al maíz. Tiene, por tanto, raíz fasciculada, hojas reclínevas y flores hermafroditas, diferencia esencial con aquella especie monoica. Sus espiguillas son unilóras, a veces aristadas y con carióspside o grano lampiño.

Las tres especies que se consideran como activamente cianogénicas: *S. halepense*, *S. vulgare* y *S. sudanense*, se encuentran en nuestro país, aun cuando el mayor interés se concentra en las citadas en segundo y último término. El *S. vulgare*, cultivado como cereal en Cataluña, parte del litoral mediterráneo y Andalucía, se conoce con los nombres de zahina, saina, panizo negro o maíz de Guinea y se comporta como una de las plantas cianogénicas de mayor importancia, particularmente cuando las condiciones de desarrollo son poco favorables,

y en el segundo corte, bastando en algunos casos—nosotros hemos podido estudiar uno de ellos el año de 1946—la permanencia durante 15 minutos en un sembrado de dicho cereal para producir la muerte casi apoplética. Con menor intensidad que la especie citada, pero también temible en sus efectos, actúa el *S. sudanense* o pasto del Sudán, cuyo cultivo como pratense de secano tanto se ha incrementado en estos últimos años. El glucósido cianogénico es la durrhina, desdoblada por la enzima llamada emulsina, cuya acción resulta favorecida por el medio acuoso y por la ausencia o disminución de la concentración del ácido clorhídrico del estómago. La producción de veneno no es ni mucho menos constante sino que se produce en determinadas condiciones no favorables al cultivo y casi sin excepción al segundo corte. La desecación aunque sea incompleta anula su actividad, por lo que el heno es comestible en todos los casos como suele ocurrir con la planta verde en condiciones de normalidad ecológica.

El *Holcus lanatus* es citado por algunos investigadores como planta cianogénica, y concretamente por NICHOLSON. Graminácea extendida por toda la Península ha sido y es un pasto de excelente calidad para nuestros ganados, especialmente para los ovinos. Nosotros no hemos conseguido demostrar ni siquiera por métodos cuantitativos indicios de cianhídrico en dicha planta, lo que no debe tomarse como afirmación de que no lo sea, ya que es más que posible que no lo hayamos sorprendido en momento de actividad. También han sido negativos los trabajos que en el mismo sentido hemos realizado con otra especie del género, el *H. argenteus*.

Botánicamente dicho género se distingue con facilidad en la época de fructificación por sus espiguillas de una sola flor, con la arista acodada en el dorso y la panoja abierta después de la floración y luego apretada, presentando las hojas y vainas del *H. lanatus* una pelosidad suave característica, de la que toma el nombre, que la hace poco grata para algunas especies animales.

La inclusión del género *Phalaris* en este grupo la hemos decidido después de algunos tra-

bajos en este sentido, ya que la bibliografía es muy parca en lo que a él se refiere, encontrándose rarísimamente citado como cianogenético, sin que hayamos podido estudiar ninguna comunicación completa sobre él.

Su actividad cianogenética se suele manifestar con gran constancia en varias especies del género, incluso en la cultivada como cereal: *Ph. canariensis*, muy esquilmanante y para la cual nuestro medio es poco propicio, por lo que es raro que se dé bien; condición fundamental para la producción de glucósidos activos en el sentido indicado. Sin embargo, de todas las estudiadas hasta ahora es la llamada triguera caballuna, (*Phalaris bulbosa* C.) la que con mayor constancia se comporta como tóxica, haciendo constar que sólo es en años secos cuando hemos apreciado sus estragos, mientras que en los mismos lugares, los años normales se consume como forrajera natural excelente.

El año de 1945 se estudiaron en el Laboratorio de Biología de la Facultad de Veterinaria de Córdoba, por el Profesor D. Jordano, plantas remitidas por el compañero Sr. Guerra, de Medina Sidonia (Cádiz), posibles responsables de cuadros agudos sospechosos de intoxicación; que fueron identificadas como *Ph. bulbosa* Car., sin conseguir, posiblemente por la desecación, demostrar en ellas principio tóxico alguno. Desde entonces hemos dedicado especial atención a dicha especie, habiendo comprobado en abundantes plantas jóvenes, con alguna constancia en épocas de sequía, reacciones débilmente positivas de sustancias cianógenas cuya manifestación requiere muchas veces contactos de 24 horas a 37° con reactivos específicos. Con menos constancia hemos comprobado en *Ph. canariensis* L. y en *Ph. brachystachis* L. o rabo de cordero, compuestos cianogenéticos que desaparecen rápidamente en la fructificación, siendo siempre perfectamente consumibles las semillas o cariósidos.

La inflorescencia masculina del maíz, vulgarmente llamada pendón, también tiene propiedades cianogenéticas aun cuando de ella necesitan los animales ingerir cantidades muy elevadas para que produzcan efectos, debido a su contenido limitado. El cuadro producido es aná-

logo a la enfermedad designada en América como «corn-stalk disease» producida por alimentación con maíz. El conocimiento de su contenido en glucósido cianogenético se debe a Walsh (1909), pero es conveniente diferenciar la intoxicación que por esta causa puedan producir estas partes del maíz, de la que se describe habitualmente con una sintomatología lenta casi exclusiva de aparato urinario, que para nosotros en nada concuerda ni puede corresponder a la producida por compuestos generadores de ácido cianhídrico, asunto que merece la pena ser estudiado.

La semilla de los yeros, leguminosa del género *Ervum*, especie *E. Ervilia* L. (fig. 1) de 20 a 30 cm. de altura, con hojas con 8 a 12 pares de



Fig. 1.<sup>a</sup>—*Ervum Ervilia* L.—Alcarceña, Yeros.—  
(De nuestros herbarios)

foliolas lineales, oblongas y truncadas, con 1 a 3 flores rosadas, tiene una forma prismática con arista redondeada y se conoce también con los nombres de alcarceña y lenteja bastarda; goza

de poder cianogénico notable al ponerse en contacto con la mucosa gástrica del cerdo, que posiblemente contribuye con su emulsina a desdoblarse el glucósido correspondiente, hecho empírico muy conocido, que ha sido en España corroborado por el trabajo de Sainz de Pardo, que ha demostrado experimentalmente la producción de cianhídrico cuando en condiciones normales se ponen en contacto dichas semillas y mucosa gástrica del cerdo. Planta muy abundante en toda la Península, con carácter espontáneo, especialmente en Andalucía; se cultiva también aunque no extensivamente. La planta verde suele presentar más raras veces análoga propiedad que la semilla, ocasionando bajas su consumo, generalmente por la abundancia de proteínas y la cantidad que se ingieren de ellas, que determina fenómenos de alteración de la fisiología intestinal y crean condiciones óptimas para la presentación de verdaderos cuadros de naturaleza enterotoxémica. Téngase en cuenta, en estas y las demás plantas descritas, que la intoxicación sólo se produce cuando el consumo es lo suficientemente abundante para rebasar el umbral lógico de defensa, que todas las especies tienen, y los mecanismos de neutralización correspondientes. Por eso todas las especies citadas son excelentes alimentos animales incluso en momentos en los que exista alguna cantidad de tóxico. El problema, en este caso, es de cantidad y por eso son nefastos los casos de alimentación exclusiva a partir de alguna de las especies indicadas.

El género *Vicia*, perteneciente a las Leguminosas, está muy extendido en nuestra Península, donde hay señaladas cerca de 50 especies, y se caracteriza por sus tallos trepadores, sus foliolas en número de dos a ocho pares, de forma oblonga o trasovada, truncada o escotada; cáliz con los dientes superiores más pequeños; estambres con el tubo truncado muy oblicuamente en su cima; estilo más o menos peloso; legumbre prolongada en pico por su borde superior; semillas globulosas, y flores de colores variados, generalmente amarillas, purpúreas o azul violáceas. Muy frecuentes en Andalucía la *V. sativa*, veza o arveja, cultivada, la *V. lutea* L., arvejón, *V. calcarata* D., *V. atropurpurea* D.,

*V. villosa* K. y la *V. Cracca* L.; todas espontáneas y de consumo abundante, que en determinadas ocasiones dan lugar a típicos cuadros de intoxicación cianhídrica. El glucósido o principio activo es la vicianina, perteneciente al grupo de la clásica amigdalina, que en su desdoblamiento además de CNH, da aldehído benzoico. Es muy probable que el sistema enzimático o bien no exista en la planta o sólo pueda activarse en contacto con el aparato digestivo del cerdo, para actuar sobre el citado glucósido. No hemos conseguido hasta ahora poder estudiar la condición tóxica de estas plantas en España, y lo mismo sucedió con otras Papilionáceas pertenecientes al género *Lotus*, cuyo glucósido recibe el nombre de lotusina y está encajado en el grupo de los que al desdoblarse no dan aldehído benzoico; de mecanismo de desintegración similar al de la linamarina del lino. Del género citado se conocen en España alrededor de veinte especies, de las cuales sólo hemos podido estudiar el *L. corniculatus* L. sin identificar principio tóxico alguno, haciendo la salvedad de que por aquí son raros los pastizales o praderas en los que dichas pratenses sean abundantes. El género se caracteriza por su cáliz tubuloso con cinco lóbulos, la legumbre polisperma y no alada, con sus valvas desarrolladas generalmente en tirabuzón y las semillas separadas en parte por tejido celular, las flores amarillas o en parte enrojecidas, y las estípulas libres y foliáceas. El desarrollo del tallo es escaso y no suelen rebasar los 30 a 40 centímetros, con foliolas trasovado-cuneiformes y a veces hojas blanquecinas por el envés.

El género *Lathyrus*, que más de una especie suministra a la Toxicología vegetal, pertenece como los anteriores a la familia de las Leguminosas y se caracteriza botánicamente por tener un cáliz bidentado; tubo estaminal truncado transversalmente, estilo aplastado en su cima de delante atrás y pubescente por arriba; legumbre oblonga y polisperma; peciolo casi siempre alados y terminados en zarcillos ramosos, a veces ensanchados y foliáceos, sin foliolas ni zarcillos y estípulas semiflechadas. Varias especies dan reacción positiva a la investigación de glucósidos cianogénicos, pero de

todas donde la hemos comprobado en mayor proporción y constancia, es en el *L. Aphaca* L., planta de 2 a 5 decímetros con hojas reducidas al zarcillo (fig. 2 y 3) y estípulas grandes, ovales, sentadas y con dos orejuelas en la base,



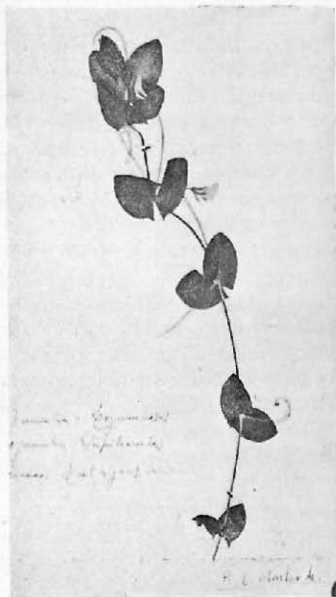
Fig. 2.—*Lathyrus Aphaca* L. (De nuestros herbarios)

con 1 a 2 flores amarillas sobre un pedúnculo más largo que el peciolo; especie que reúne en Andalucía mayor interés por representar una de las plantas infestantes de los sembrados de cereales, cuyo consumo en verde es, por tanto, abundante, ya que desecada en la siega carece de valor toxicológico. Recientemente hemos podido comprobar una intoxicación en ganado de cerda, que respondió en su clínica y tratamiento a las características del envenenamiento por cianhídrico y que era originada por el consumo en verde de un cercado de avena en el que se desarrollaba dicha leguminosa con extraordinaria abundancia.

Entre las Juncáceas y con un valor alimenticio

limitado a sus brotes más nuevos, aprovechables algunas veces por el ganado caprino y los asnos, se encuentran las especies de la familia *Scheuziaceae* (= *Triglochinaceae*) *T. palustre* y *T. maritimum* L., plantas herbáceas, junciformes, de hojas todas radicales y dispuestas en haces disticos, con racimo delgado y frutos aproximados al raquis, con 3 celdas fértiles la primera, y la segunda, con hojas algo carnosas, de racimo apretado y fruto ovoido con seis celdas fértiles, que también se citan por los americanos como cianogénicas.

La Graminácea *Molinia coerulea*, repartida por todas las montañas de España se cita frecuentemente como cianogénica de valor. Nos-



(Fig. 3).—*Lathyrus Aphaca* L. en flor. (De nuestros herbarios)

otros que sólo hemos podido estudiar algunos ejemplares procedentes de la provincia de Jaén, no hemos apreciado su valor toxicológico, observación que se efectuó en época y año en que las circunstancias favorecieron en alto grado la

vegetación en general, que no son como sabemos las más óptimas para comprobarlo.

Por último evitamos la descripción de especies acusadamente cianogénicas, incluso normalmente, como el *Linum ussitatissimum*, con su glucósido linamarina, y las Rosáceas de los géneros *Prunus* y *Amigdalus*, por no ser especies pratenses ni susceptibles de mezclarse al pienso habitual.

#### **Plantas cuyo consumo abundante determina fenómenos de sensibilización a la luz solar**

Este conjunto de especies vegetales actúa de forma análoga mediante la producción de sustancias fotosensibilizantes, al parecer diferentes para cada una de ellas, pero escasamente conocidas hasta hoy.

En la familia de las Hipericáceas la especie *Hypericum perforatum*, cosmopolita y que de forma vivaz, se da en toda la Península, respondiendo a las designaciones vulgares de hipericón, hierba de San Juan y corazoncillo, es señalada como peligrosa en el sentido citado. La substancia responsable es probablemente un pigmento rojo aislado por CERNY (1911), que corresponde a la fórmula  $C_{16}H_{16}O_6$  y se encuentra preferentemente en los pétalos. Es una hierba espontánea de dos a cinco decímetros de altura, de hojas opuestas, oblongas y sentadas, penninervias; tiene cimas terminales corimbiformes y pedicelos más cortos que el cáliz; flores pentámeras y pétalos amarillos, así como cápsulas con tres valvas y dos placentas longitudinales. La planta es de actividad menor conforme aumenta la latitud.

La Polygonácea vulgarmente llamada trigo sarraceno o alforfón, *Fagopyrum esculentum*, es mucho más conocida como planta fotosensibilizante y a su acción específica se ha llamado fagopirismo. Cultivada como los cereales, entre cuyas especies se estudia a pesar de no tratarse de una Graminácea, no es muy abundante en España. Se identifica por tratarse de una planta de tres a seis decímetros con hojas acorazonado-allechadas, acuminadas y con panoja corimbosa y por sus frutos como trigonos, lisos

y con ángulos enteros. Toda ella es activa, aun cuando las flores sean más peligrosas preferentemente.

Asimismo se señalan como especies productoras de síndromes similares el *Trifolium hybridum* y el *T. pratense*, leguminosas excelentes forrajeras, cultivadas especialmente en el Norte de España y base de la alimentación de sus poblaciones ganaderas durante gran parte del año, que sorprenderán por este aspecto en ellas poco conocido. Por tratarse de especies que no existen prácticamente en nuestra región no hemos tenido ocasión de estudiar su acción, que por otra parte debería ser muy intensa, dada la continuada exposición que a los rayos solares tienen nuestros ganados, que sin embargo no son de pieles claras, mucho más aptas para la expresión del repetido síndrome. Se caracterizan por sus hojas trifoliadas con estípulas soldadas al peciolo y por las flores en cabezuelas con corola marcescente y persistente después de la floración con legumbre incluida o poco saliente de una a seis semillas.

Otro tanto podemos decir de otra leguminosa de prado natural, la *Medicago denticulata*, que no está señalada entre las numerosísimas especies de este género que se encuentran en nuestra región y toda la Península y que con el nombre de «carretones» o «trebolillos» son un pasto primaveral excelente para el ganado, cuya abundante ingestión en las épocas apropiadas por el ganado no causa trastornos de ninguna índole, a pesar de la afinidad familiar que con aquélla tienen. Sin embargo, las rubefacciones y verdaderas dermatitis que en el escaso ganado estabulado de capa clara se presentan y que siempre se atribuyen exclusivamente a la luz solar que hemos tenido ocasión de comprobar en su iniciación en unos cerdos York que habían recibido hierba recién segada de un prado natural cuya composición era casi totalmente de *Medicago hispida* o «carretón de amores» al que se unían algunas Rosáceas del género *Sanguisorba* y vallico peremne, *L. peremne*, con sólo una exposición directa a la luz solar a final de primavera de unos veinte minutos, pueden ser de este origen, ya que lo interesante del caso es que una cerda y seis lechones que no

recibieron dicha alimentación y si la exposición a la acción de la luz, no presentaron fenómeno alguno.

Es muy posible que la revisión experimental de ciertas sensibilidades a la piel nos descubriese o nos hiciese sospechar muchas cosas de este tipo. La planta tiene como todas las del género *Medicago*, hojas trifoliadas, estípulas soldadas al peciolo, flores casi siempre amarillas, cáliz con cinco divisiones iguales, corola caediza con quilla obtusa y legumbre unilocular, polisperma arqueada o retorcida en espiral.

Y por último, como activamente fotosensibilizante, está señalada una Verbenácea la *L. ipia rehmanni*, cuyo principio activo ha sido aislado en forma cristalino por Rimington, Quin y Roets en 1937 y designado como la icterogenina  $C_{31}H_{52}O_6$ , cuya administración a la dosis de 4 gramos a la oveja produce dentro de las 24 horas la sintomatología típica. La planta tiene cáliz membranosó-tubuloso con dos quillas o aletas, corola casi embudada, con limbo oblicuo, casi bilateral y estambres incluidos. Las espigas son cortas y la especie más frecuente en España es la *L. nodiflora*, que nosotros no poseemos en nuestros herbarios.

### Especies que actúan sobre sistema nervioso de manera diversa

Entre las gramináceas, el género *Lolium*, en el que existen especies eminentemente forrajeras como el *L. perenne* o ray-grass inglés (figura 4) y el *L. italicum* o ray-grass italiano, tiene una especie el *L. temulentum*, cizaña o vallico (fig. 5) infestante de los sembrados de cereales, cuyas semillas gozan de poder narcótico acentuado, en tanto que son perfectamente comestibles todas las demás partes de la planta. El extracto etéreo tiene propiedades hiperestésicas y convulsivas mientras que el acuoso goza de marcada actividad narcótica, acción que predomina cuando se ingiere el grano. Todo el género está compuesto por formas herbáceas de inflorescencia en espiga alargada y comprimida cuyas espiguillas se encuentran sentadas sobre el eje y constan de tres a cinco flores con una sola gluma, excepción hecha de la terminal (fi-

gura 6). El fruto es un cariósipide parecido al de todas las Gramináceas y las hojas están durante el crecimiento ligeramente plegadas. La diferencia fundamental que separa a las dos especies forrajeras de la cizaña es la existencia en esta última de una gluma más larga que la espiguilla y frecuentemente una arista en las glumelas, que si bien suele existir en el *L. italicum*, no es tan larga ni el grano es tan grueso.

La abundancia de cizaña en nuestra patria en los sembrados de cereales con cuyo grano se recolecta y consume, la hace ser especie de interés venenoso, especialmente en ganado equino, ya que presentan cierta resistencia los rumiantes, el cerdo y las aves.

Entre las leguminosas hay un género muy abundante en España, muchas de cuyas especies están señaladas como activamente venenosas cuando de ellas se consume en cantidad suficiente. Nos referimos al género *Astragalus* que en América del Norte se presenta en extensas áreas de terreno en suelos seleniosos, elemento a cuyo contenido elevado debe la producción de un cuadro intoxicativo específico que se designa como «Locoweed disease» o Locoismo. Las zonas provinciales que para herborizar hemos recorrido, no presentan grandes manchas de leguminosas de este género, por otra parte muy frecuente mezclado a las plantas prafenses de nuestras latitudes. Sin embargo existe una zona que se extiende a lo largo de la cuenca del Guadalquivir, que se inicia en los arabales de Córdoba, que presenta abundantes especies de este género especialmente en las cercanías de corrientes de agua, cuyo contenido en selenio del suelo es necesario determinar, así como el valor apropiante de este elemento de las dos especies predominantes que allí hemos encontrado, el *A. stella* y el *A. hamosus* o anzuelillo (figura 7), además de la relación existente con los



(Fig. 4).—*Lolium perenne*, ray grass inglés



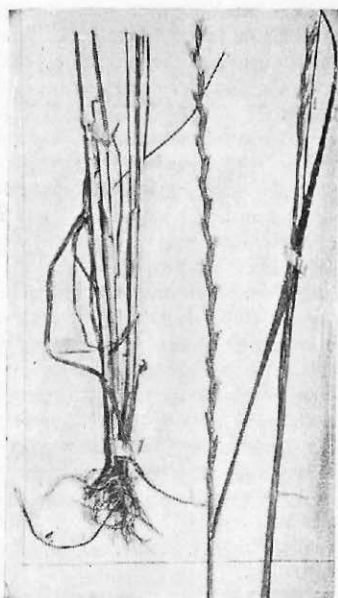


Fig. 5.—*Lolium temulentum*, cizaña, vallico. (De nuestros herbarios del Laboratorio de Fitotecnia)

abundantes cuadros agudos de esa zona, alguno de los cuales descartada la intervención de gérmenes o agentes vivos, presentan modalidades clínicas que no es difícil superponer, especialmente en ganado equino, a las que en el capítulo correspondiente vamos a reseñar. El género se caracteriza por un desarrollo en altura de 30 a 50 cm. y más, hojas con más de tres pares de folíolas imparipinnadas, con cáliz tubuloso dividido en cinco partes, quilla no aristada y legumbre dividida en dos celdas longitudinales característica con un tabique procedente de la sutura ventral. Actúan preferentemente verdes, careciendo sus semillas de valor tóxico y a ella cabe una relativa habituación, que en ocasiones para el ganado indígena es muy sólida.

Ya hemos hecho la descripción del género *Lathyrus* dentro de las Leguminosas desde el punto botánico y considerado su aspecto tóxico

como cianogénicas. Sin embargo mucho más conocida es la intervención directa que tiene la alimentación continuada y exclusiva de ganado equino a partir de semillas de las variedades *L. sativa*, *L. guija*, almorta, tito o muela, cultivadas para alimentación humana y animal y *L. cicera*, *L. cicércula* (fig. 8) o galgarria, espontánea y ambas muy extendidas en España donde faltan sólo en el Norte, en el proceso llamado latirismo, expresión clínica de una parálisis del nervio recurrente izquierdo. El principio que determina tales trastornos no está bien determinado, habiendo significado, sin embargo, un avance notable en la cuestión los trabajos de Stockman aislando el ácido fítico, responsable experimental en unión de sus sales de degeneraciones de células y fibras nerviosas en conejos y sapos, cuerpo cuya presencia se comprueba, sin embargo, en algunos cereales que no producen tal enfermedad. Se encuentra unido a la fracción grasa de la semilla, como ha comprobado el profesor Jiménez Díaz en España.



Fig. 6.—*Lolium perenne*    *Lolium italicum*    *Lolium temulentum*

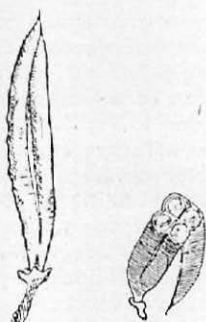


Fig. 7.—Fruto entero y cortado, característico del género *Astragalus*

de dos a seis decímetros, peciolo estrechamente alado y un par de foliolas lanceoladas así como pedúnculo más corto que la hoja, con una flor roja y legumbre acanalada, floreciendo al mismo tiempo que la anterior. Es muy posible que el resto de abundantes especies que de este género se dan en nuestro suelo posean análogas propiedades tóxicas que no se conocen porque la alimentación con su grano en cantidad necesaria no es factible.

El género *Conium* de las Umbelíferas es otra especie tóxica, nos referimos al *C. maculatum* L. (fig. 9), que abundante en nuestros campos es raramente ingerido por los animales debido al olor poco agradable que desprende. Sin embargo, la citamos porque, mezclada con el forraje recién cortado, es responsable de intoxicaciones cuya sintomatología recuerda la de la nicotina o el curare. Recientemente hemos tenido ocasión de comprobar una típica en ganado de cerda, sito en el término de Villaharta, que terminó cuando cesó la ingestión de dicha planta que en pequeñas cantidades, pero regularmente venían ingiriendo.

Botánicamente se trata de planta de hasta dos metros de altura, con tallo fistuloso, estriado, ramificado y con manchas rojizas, al menos en la parte inferior, hojas con contorno triangular y peciolo hueco, teniendo el limbo descompuesto en divisiones iguales, pinnado-partidas y en lóbulos cortos, enteros, hendidos y

La almorta tiene un característico tallo alado de tres a cinco decímetros de altura, con un par de foliolas lineales o lanceoladas, estípulas más cortas que el foliolo y flores rosadas, azuladas o blancas y solitarias, con pedúnculo más largo. La legumbre es bialada en el dorso y florece en mayo aproximadamente, mientras la galgarría tiene tallo

agudos, así como umbelas con 12 a 20 radios e involucro de bracteas reflejas y lanceoladas con involucrillos de tres dirigidos hacia afuera y flores blancas. Florece en primavera, se designa como *Cicuta mayor* y se encuentra en toda la Península.

La cola de caballo entre la que se señalan el *E. arvense*, *E. palustris* preferentemente es responsable de trastornos de la estación y de la esfera de la conciencia producidos por un alcaloide, la palustrina, descubierto por Glet y Gutschmidt en 1936.

El *E. palustris* y *arvense* pertenecen al orden Equisetales, dentro de las Criptógamas vasculares, caracterizadas algunas de ellas por el dimorfismo de sus vástagos, como las citadas, los primaverales fértiles pero simples y pobres en clorofila, mueren después de madurar y los sucesores son estériles, ramificados y ricos en clorofila (fig. 10). El 2.º que existe en casi toda la Península, cola de caballo o de rata, es des-

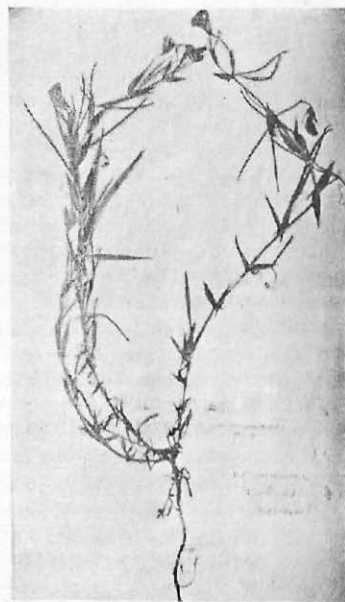


Fig. 8.—*Lathyrus Cicera* L.—Cicercula o Galgarría. (De nuestros herbarios)

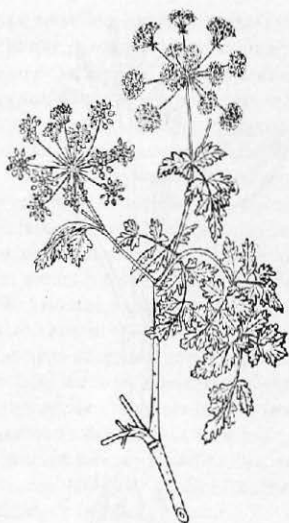


Fig. 9.—*Conium maculatum*

nudo en su base y ramificado en la parte superior, tiene ramas con 8 verticilos tetragonales y verticilos foliares distantes con 8 lacinias puntiagudas.

El acónito es también responsable de desenlaces fatales cuando se mezcla al pasto ordinario o esto se hace deliberadamente. De otra forma es rechazado sistemáticamente por el ganado que no lo consume ni seco. Citada más por su interés tradicional e histórico que por los accidentes que de forma natural ocasiona.

Casi todas las Ranunculáceas son consumidas verdes por el ganado, especialmente en las épocas de carestía, respetando aquellas especies marcadamente venenosas como el Heleboro o el acónito. El género *Delphinium* es responsable en algunos países, como América del Norte, de pérdidas que se valoran en el cinco por ciento de las totales. En nuestro país es poco grata al ganado, que no suele tomarla con frecuencia, concentrándose los principios tóxicos en las semillas, aun cuando no deja de serlo la planta en toda su vida. Es posible que en aquellos países el ganado tenga otras apetencias lógicas ante un medio diferente, pero en los nues-

tros las intoxicaciones por estas plantas son raras. Son plantas herbáceas, anuales o vivaces, ramosas, con flores irregulares en racimo o panojas, azules, rosas o blancas y el cáliz con cinco sépalos petaloides, y el superior en forma de espuela. La especie más frecuente entre nosotros es la *D. Staphisagria*, Estafisaria, Albarraz o hierba piojera (fig. 11), por usarse contra estos insectos, con hojas palmeadas y pubescentes, dos bracteillas en la base del pedicelo y un espolón muy corto, obtuso y bifido. El agente responsable de las intoxicaciones es la delphinina contenida en sus semillas.

### Especies que actúan sobre aparato y glándulas digestivas

Todas las Euforbias gozan de actividad irritante sobre el tubo intestinal, y de ellas, que no son ingeridas habitualmente por el ganado, excepción hecha del caprino, la Euforbia He-

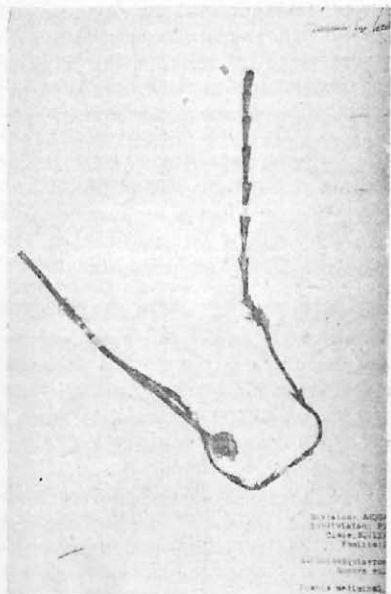


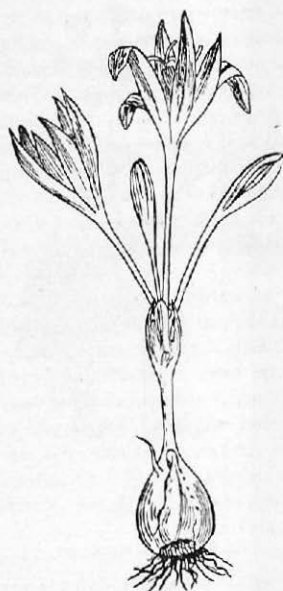
Fig. 10.—*Equisetum arvense*, cola de caballo o de rata

lioscopia extraordinariamente abundante, especialmente en nuestros alfalfares, de donde desaparece al primer corte para entrar a formar parte del heno, es responsable de procesos diarréicos que en ocasiones pueden llegar a la producción de cuadros hemorragiparos de gravedad. La plantita conocida vulgarmente por lechetrezna, es de 2 a 4 decímetros de altura, con hojas espatuladas y las inflorescencias algo vellosas en la umbela de escasos radios y semillas negras con carúnculas blancas. Al cortarla, como casi todas ellas, produce un latex lechoso, de donde proviene su nombre.

El género *Mercurialis* se comporta por su principio activo la mercurialina de manera análoga al anterior. La *M. annua* o mercurial, existente en toda la Península, es una hierba de 1 a 4 decímetros, casi lampiña con hojas lanceoladas y sentadas, dioica con pies masculinos en amentos interrumpidos y flores femeninas casi sentadas. El fruto está erizado de puntas y terminado en un pelo blanco. El olor poco agradable que exhala repugna al ganado y, sin embargo, el estabulado la toma bastante bien, mezclada a otras plantas. Más activa que la anterior, aun cuando menos extendida, es la *M. perennis*, mientras es menos importante en este as-



Fig. 11.—*Delphinium estafisagria*, albarraz o hierba piojera



*Colchicum autumnale*

pecto la *M. tomentosa* de dispersión igualmente peninsular.

Ya hemos señalado el valor tóxico de algún género de Ranunculáceas que en general son consumidas por el ganado. Dentro del género *Ranunculus* son especialmente activas los *R. acris*, *repens*, *arvensis*, *bulbosus*, *sceleratus* entre las especies que tienen hojas divididas y las *R. lingua*, *flammula* y *ficaria* entre aquellas cuyas hojas no están divididas. Los principios activos aislados por Shearer en 1935 son idénticos a la protoanemonina estudiada por Figita en el *Anémone japónica*, cuerpo volátil que causa notable irritación sobre las mucosas, aunque Nicholson a la vista de sus experiencias sugiere que también es posible que contengan aconitina e incluso algunas especies como la *R. arvensis* y *ficaria* pequeñas cantidades de algún glucósido cianogénico. Son activas todas las partes de dichas plantas cuyas características más señaladas son: Especies anuales o perennes, con hojas enteras o divididas, flores

blancas o amarillas, con cinco sépalos caedizos generalmente, cinco pétalos con un nectario en la base o una escamita, carpelos lisos o tuberculosos con una punta a pico y en cabezuela globulosa, ovoidea u oblonga. Son particularmente presentes entre nuestra flora el *R. arvensis* de hojas alternas con segmentos peciolados y carpelos aovados con márgenes espinosas, el *R. sceleratus* o hierba sardónica, reputada entre el vulgo como muy venenosa, con los pétalos más cortos que el cáliz y aquenios sin quilla, el *R. bulbosus* sólo registrado en los Pirineos Cantábricos, el *R. acris*, botón de oro o hierba bélica, de rizoma corto, hojas pentagonales con segmentos romboidales y dientes agudos, las superiores con tres lóbulos lineales y aquenios curvos menores de la mitad, el *R. repens*, también llamado botón de oro, de hojas ternadas o biternadas y aquenio con pico alesnado menor de la mitad.

Al mismo grupo pertenece la *Clematis Vitalba*, hierba de pordioseros, virgaza, vidraria de hojas anchas u omiña, trepadora, con segmentos foliáceos anchos y acorazonados y sépalos vellosos por ambas caras, que utilizada como rubefaciente o vesicante contiene análogo principio activo que las anteriores que determina sintomatología entérica similar al ser ingerida. Numerosos géneros de la misma familia continúan presentando valor tóxico pero son muy raramente ingeridas naturalmente por el ganado, como ocurre con el *Adonis autumnalis*, *Caltha palustris*, *Aquilegia vulgaris*, *Actea spicata*, etc.

Todas las semillas del género *Lupinus*, altramuces cultivados y espontáneos como el *L. albus*, el *L. luteus* y *L. angustifolia*, blanco, amarillo y azul respectivamente que se dan en profusión en España con preferencia en comarcas meridionales, gozan de propiedades tóxicas especialmente manifiestas sobre la glándula hepática que se vinculan a diversos alcaloides aislados de ellas, la lupinina, la lupanina y la hidroxilupanina de las que la *D-lupanina* está considerada como la más tóxica. El género se caracteriza por tener una altura que oscila entre 3 a 10 decímetros, cáliz con dos labios, estandarte estriado grande con los bordes revuel-

tos, quilla acuminada terminada en pico y legumbre hinchada coriácea. Las hojas son palmado compuestas con 5 a 9 foliolas en las tres especies citadas, diferenciables fácilmente por el color de sus flores. La acción nociva que su consumo determina es cada vez más rara, ya que se anula mediante maceración y cocción con suma facilidad, comportándose entonces dicha leguminosa como excelente pienso nitrogenado.

En la gran familia de las Compuestas se describe el género *Senecio* como uno de los más abundantes, con alrededor de 1.000 especies diferentes, todas las cuales son sospechosas de tener propiedades venenosas y algunas de forma consagrada, habiéndose aislado numerosos alcaloides entre los que se citan como más importantes la senecionina, retrorsina, y jacobina. Plantas nocivas, tanto verdes como desecadas, aunque la mayor nocividad se demuestra en los ejemplares jóvenes, obrando en todos los casos después de la ingestión durante un tiempo prolongado, de dichas Compuestas. Se citan como tóxicas y existen en España la *S. vulgare* o hierba cana, *S. jacobaeae*, hierba lombriguera o de Santiago con involucreo con hojillas de una sola fila, con calículo receptáculo alveolado y ligulas casi siempre amarillas con cabezuelas en corimbo, distinguiéndose la primera de la segunda en las ligulas muy cortas y largas y patentes respectivamente, cuya acción tóxica está por estudiar pero que posiblemente goza de análogas propiedades hemorragiparas, hepatotropas y enteríticas que las comprobadas en Canadá, Gran Bretaña y Nueva Zelanda en ellas mismas.

#### Especies que actúan sobre la sangre preferentemente

Como especies herbáceas del mayor interés, actúan todas las leguminosas del género *Melilotus*, pero particularmente el *M. alba* y *M. officinalis* cuyo consumo determina en América la designación de la enfermedad como «sweet clover disease», consecuencia de deficientes condiciones de conservación y cultivo en la que dichas plantas producen especialmente dicuma-

rina, cuerpo que experimentalmente reproduce todo el proceso natural. El género se caracteriza por tener cáliz persistente con tubo ensanchado y cinco dientes iguales, corola caediza y alas libres hacia delante, legumbre oval recta, saliente y difícilmente dehiscente o con una a cuatro semillas. El *M. officinale*, meliloto, trébol oloroso o real, tiene de tres a diez decímetros de altura y foliolos aovado-oblongos denticulados con estípulas alesnadas, más anchas en la base y racimos más largos que las hojas en unión de flores amarillas de olor a miel. El *M. alba* tiene flores blancas y estandarte más largo que las alas con legumbre obtusa y apiculada, además de las cuales tiene gran importancia por su abundancia especialmente en Andalucía el *M. sulcata*, de biología más precoz que las anteriores, que el ganado no toma nunca por el olor penetrante que tiene y que sólo consume cuando lo pierde tras una desecación prolongada.

### Fisiopatogenia y clínica

a) *De la intoxicación por plantas cianógenas.*—Aunque conocidos los efectos del ácido cianhídrico desde muy antiguo por la suerte de su descubridor Scheele, al que mató, y habiendo adquirido celebridad, pocas veces igualada, por su intervención fallida en el envenenamiento del famoso Rasputín, es bastante más reciente la apreciación de dichos efectos por desdoblamiento de los glucósidos respectivos en los animales domésticos, excepción hecha del sistema amigdalina-emulsina sobre el que ya habían escrito Adsetts y Aggio en 1871 y 1907 respectivamente, sistema que como sabemos es propio de las Amigdaláceas, poco frecuentemente ingeridas por el ganado. Jorissen demostró que existen, especialmente en países tropicales, otros vegetales cianogénicos, en los que el cuerpo tóxico se produce por la acción lenta de compuestos oxigenados de nitrógeno. Así el ácido nítrico en contacto con vainillina o brucina y en frío genera al cabo de cierto tiempo CNH y las soluciones acuosas de ácido cítrico con débiles cantidades de hierro y ácido nítrico dan igualmente CNH porque en presencia de la luz y en frío el ácido cítrico da ácido ace-

tonedicarbónico que al actuar sobre el nitroso produce CNH, todo en diluciones y condiciones compatibles con la vida vegetal.

Los glucósidos cianogénicos en los vegetales pertenecen a tres tipos fundamentales: 1.º Glucósidos que al desdoblarse dan glucosa, cianhídrico y dimetilacetona como la linamarina de los granos de lino, la lotusina de algunos Lotus y la cynocardina. 2.º Grupo que produce aldehído benzoico además del CNH, entre los que se citan la amigdalina de las Amigdaláceas, la isoamigdalina, la prulaurasina, sambunigrina y vicianina. 3.º Grupo que produce aldehído oxibenzoico en lugar del benzoico, como la durrhina de los Sorgos. Tiene importancia saber que en unos, como el lino, existe el glucósido y el fermento, mientras en otros, como el yero, encuentran al enzima en el aparato digestivo del cerdo.

La acción es tanto más rápida y grave cuanto más complicada es la organización animal, retardándose algo cuando la vía de administración es la buco-gástrica, no rebasando en ningún caso la media hora para el éxito letal.

La naturaleza íntima de la intoxicación cianhídrica puede interpretarse fundamentalmente como resultado de la inactivación del fermento respiratorio de Warburg, cuyo hierro trivalente se combina con el CNH, razón por la que los tejidos, a pesar de encontrar oxígeno sanguíneo con tensión adecuada, no pueden fijarlo. El resto del cuadro podemos decir que es una secuela de este hecho. Por la asfixia tisular correspondiente, el ácido láctico abundante excita, originando el síndrome convulsivo periférico y provoca aumento notable de las incursiones respiratorias, a lo que se suma la acción que en este sentido y sobre los centros respiratorios ejerce el CNH al principio, para llegar a inhibirlos en la saturación o acmé tóxico, tras varios periodos apnéicos seguidos de arritmia tipo Cheyne-Stokes. Paralelamente la presión arterial que se eleva primero termina por, en unión de la anoxemia, rebajarse hasta límites incompatibles con la fisiología de la circulación. Al cuadro convulsivo periférico se une la excitación que el CNH de manera ligera, pero constante, determina sobre las terminaciones nerviosas periféricas.

La sintomatología distingue en todos los casos tres fases que, más o menos claras, siempre se distinguen en todos los animales domésticos, aunque muy rápidas en los casos de evolución más aguda, en los que sólo se señala en los afectados un grito agudo «que en Medicina humana comparan al de la iniciación del ataque epiléptico» y el cuerpo rígido y en opistótonos con contracción tetánica, cianosis, exoftalmos, midriasis, palidez, pulso filiforme y muerte en dos a cinco minutos, completan el cuadro.

La primera fase de la forma aguda es la DISNEICA que está caracterizada por pródromos de plialismo, náuseas y vómitos, muy apreciables en ganado de cerda y con gran rapidez, disnea con taquicardia. La segunda fase o CONVULSIVA en la que se aprecia una disminución del ritmo respiratorio que en el ganado bovino puede llegar a dos o tres incursiones respiratorias por minuto, dilatándose las pupilas y fenómenos de carácter convulsivo, que en nuestros animales domésticos se inician por marcha tambaleante, temblores musculares y caída con trismus, espuma sanguinolenta por boca, cianosis y pulso pequeño y rápido. Esta fase en el cerdo es especialmente estuporosa, mientras en ganado caprino el grito y la caída con los fenómenos convulsivos predominan. La fase final o ASFICTICA se caracteriza por respiración cada vez más difícil, gran dificultad en la hematosis y muerte por parálisis cardiorespiratoria. Todo el cuadro no suele durar en nuestros animales domésticos más de una hora como máximo a partir del periodo inicial.

El cuadro lesional no es ciertamente muy específico pero, sin embargo, dos cosas suelen saltar a la vista; el color rojo bermellón de la sangre, al revés que en el resto de las muertes por asfixia, y el olor a almendras amargas, además de ello suelen encontrarse equimosis de piel y subpleurales, subpericárdicas y de mucosa gástrica, con derrames en la base del cuello y congestiones viscerales.

Es muy interesante el conocimiento de las dosis mortales mínimas de CNH para los animales domésticos, toda vez que de ello se desprende la valoración tóxica que cada especie pueda tener, sabida aproximadamente la canti-

dad ingerida. Así los técnicos del Departamento de Agricultura de los E. U. U. han determinado que alrededor de 1 mg. por kilo hacen enfermar a los animales grandes y que 2 mg. es una dosis mortal de necesidad para vacunos, siendo algo menor para equinos, cifras que en líneas generales pueden aceptarse para animales pequeños.

Las plantas cuyo contenido en potencial cianogénico se estima en el 0,02 % son mortales, cuando de ellas se toman rápidamente cantidades superiores a los 2 kilos en equinos y bovinos y unos 600 gramos en rumiantes y cerdos, cantidades que en la práctica se suelen elevar algo, ya que la alimentación variada y otros factores de interferencia, retardan la acción nociva correspondiente, no debiendo olvidarse, sin embargo, que el contenido de muchas de las plantas cianógenas es hasta 10 y 20 veces superior al más arriba señalado, de donde resulta que el peligro es siempre grande aun cuando el contenido en cuerpos tóxicos sea comparativamente pequeño, ya que así hay que admitir que lo es un 0,2 % de potencial tóxico.

b) *De las plantas productoras de sustancias sensibilizantes.*—Las especies vegetales descritas en el capítulo correspondiente producen cuerpos de naturaleza variada que sensibilizan la piel para la luz solar, dando lugar a accidentes de tipo exantemático que van desde la dermatitis necrosante hasta la discreta rubicundez de las zonas de piel menos pigmentadas. De todas ellas, la más conocida es posiblemente la producida por el consumo del alforfón o trigo sarraceno, que se designa con el nombre de fagopirismo, que de preferencia se da en ganado ovino o porcino, raramente en el vacuno y caprino y casi excepcionalmente en los solípedos. No enferman los animales de capas obscuras ni se produce en épocas nubladas y ligeramente en los de capas claras cuando está protegida por abundante suciedad. Desde el punto de vista patogénico las lesiones producidas por el consumo del alforfón durante tres a cuatro semanas, en verde preferentemente, son las consiguientes al corión, hecho sensible a la luz por un cuerpo contenido en dicha planta.

En los casos leves se produce dermatitis eri-

tematosa con prurito y sensibilidad de la piel de la cara, orejas, canal exterior y cuello. La forma grave se caracteriza por dermatitis vesiculosa dolorosa, que al resolverse deja superficies humedecidas por exudados que después se transforman en costras. El prurito obliga a los animales a restregarse contra las paredes y objetos cercanos. No son raros los síntomas de irritación nerviosa que se manifiestan por agitación, espasmos y a veces parálisis, pudiendo en ocasiones presentarse la muerte en ocho a doce horas.

El exantema producido por la ingestión de algunas leguminosas forrajeras, suele ser más suave que el reseñado anteriormente. Parece comportarse como la más nociva, el llamado trébol sueco o bastardo (*T. hybridum*) y menos el *T. rojo* o *pratense* y el *Medicago denticulata* y en ocasiones raras el *M. sativa* o alfalfa, todas verdes, afectando sin distinción a todas las especies domésticas. En ciertas ocasiones las plantas citadas contendrían la materia fotosensible o bien ésta podría ser activada por la flora gástrica o intestinal.

Clinicamente las zonas no pigmentadas de la piel, preferentemente en la cabeza y miembros en los equinos y en miembros, ubre, vientre y cuello en bovinos, aparecen hinchadas y enrojecidas, desapareciendo pronto en las formas leves y dejando un proceso de descamación algún tiempo. Los cuadros de más importancia se caracterizan porque la inflamación es mayor y la piel muy dolorosa se pone rojo-azulada con vesículas y costras, no siendo raras las linfangitis, estomatitis y fenómenos de irritación de centros nerviosos. En los bovinos las alteraciones recuerdan a las del arenín, siendo de evolución más rápida y llegando hasta el cuello y papada.

Nosotros, como ya hemos indicado anteriormente, hemos tenido ocasión de estudiar trastornos parecidos, aunque de curso benigno, en ganado de cerda, producidos por la ingestión abundante de especies hispanas del género *Medicago*, concretamente la *M. hispida* o carretón de amores, la *M. orbicularis* y la *M. turbinata*, que obedecieron al tratamiento radicalmente.

La ingestión abundante de la hierba de San

Juan, *H. perforatum*, durante la época de la floración y la exposición a la luz solar, determinan dermatitis con intenso prurito, llegando incluso a la producción de edemas muy aparatosos de cabeza y miembros, que suelen escoriarse, curando con cicatrices alopecías y a veces rigidez apergamizada de la piel, que puede dificultar incluso la apertura de la boca, acompañado en casos de éxtasis biliar e ictericia. Síntomas similares han sido descritos por Quin en ovinos y caprinos cuando consumen forraje verde de *Tribulus terrestris*, cuya materia fotosensibilizante, la filioeritrina, parece formarse en el tubo gastroentérico a expensas de la clorofila.

c) *De las especies que actúan preferentemente sobre sistema nervioso.*—El *Equisetum palustre* y *E. arvense* o colas de caballo, de amplia distribución en la flora mundial, se comportan como tóxicas para el ganado y particularmente para los animales jóvenes, equinos, ovinos y después bovinos. El principio tóxico no es conocido, habiéndose descartado la posibilidad de que fuese la sílice contenida en proporción de alrededor del 8% en las plantas adultas, ya que las jóvenes, extremadamente tóxicas, lo tienen en mucha menor cantidad, imputándose, según Glet (1936), su actividad a un alcaloide llamado palustrina.

Los equinos que consumieron dicha planta acusan debilidad muscular o marcha vacilante con pérdida de la estabilidad a las dos a cinco semanas de dicho consumo. La temperatura desciende y las mucosas palidecen, permaneciendo los animales como embotados y a veces con diarreas. La muerte es rara, pero, sin embargo, los animales tardan más de tres semanas en recobrase.

La ingestión de granos de la cizaña, *Lolium temulentum* L, produce un cuadro intoxicativo, debido, según Hofmeister, a un alcaloide, la temulina, con propiedades narcóticas y midriáticas. El extracto etéreo se comporta como hipersensitivo, produciendo vómitos y salivación, temblores y convulsiones con rigidez tetánica, mientras el extracto acuoso es anestésico y narcótico. La sintomatología de la ingestión de todo el grano en los équidos causa midriasis, vértigos y marcha vacilante con temblores de



cabeza y labios, pudiendo llegar la muerte en treinta horas, con pulso pequeño, lento y disnea. Según Cornevin, las dosis letales son para el caballo de 7 gramos por kilogramo de peso vivo y de 18 para el perro, siendo los rumiantes y aves mucho menos susceptibles. Con propiedades similares han sido descritas como tóxicas las gramíneas *Stipa robusta* y la *Eragrostis cilianensis* en Norteamérica y la *Meliácea M. decumbens* en Sud-Africa.

Con el nombre de latirismo se conoce la intoxicación producida por el consumo continuado de harina o semillas de almorta cuyo compuesto activo tiene especial selectividad por el sistema nervioso y en el caballo concretamente por el nervio recurrente izquierdo, cuya parálisis determina una expresión sintomática particular que define el cuadro. De la propiedad tóxica gozan las semillas de *L. sativus* o almorta y las de *L. cicera* o galgarría, de manera demostrada, aunque no es improbable que algunas especies del género, tan abundantes en España, también lo sean. Los magníficos trabajos del profesor Jiménez Díaz y de su escuela han demostrado claramente que la toxicidad es propia de dichas semillas y que no está ligada, por tanto, a circunstancias de medio o biológicas, si bien la expresión de dicha actividad limitada a un número relativamente bajo de consumidores permanentes, demuestra de forma fehaciente la necesidad de factores coadyuvantes y constitucionales. La presentación de los trastornos correspondientes requiere concretamente: 1.º Monotonía en la alimentación. 2.º Masividad en la misma. 3.º Dieta pobre en alimentos de origen animal. Y no olvidar después de ellos la importancia de los factores muscular y constitucional.

La enfermedad afecta al hombre y a todos los animales domésticos, aun cuando el primero lógicamente y el ganado equino, por más frecuentes y sensibles, sean los más estudiados. En este último, con dieta exclusiva de harina de almortas y con cantidades mínimas de 2 a 3 kilogramos diarios, las alteraciones se producen a los 10 días, mientras con la mitad tardan hasta 18. Obra en todos los casos en favor de la presentación, factores de predisposición especial, incluso heredada o vinculada particular-

mente a ciertas razas o familias, de edad, siendo la más frecuente la de 3 a 6 años y puede presentarse incluso hasta dos meses después de suprimido el pienso, lo que indica su característica forma acumulativa de obrar. Es interesante conocer la propiedad similar de que gozan las semillas del género *Cicer*, garbanzos vulgares, que producen un cuadro análogo en ratas, conocido con el nombre de cicerismo, muy bien estudiado por el investigador médico antes citado y que también puede afectar a los equinos. Son, por tanto, variadas las formas de leguminismo que pueden afectar a nuestros animales domésticos, como ya veremos con el lupinismo e incluso con el locoismo, si bien en el género *Astragalus* éste no actúa tóxicamente como leguminosa.

La clínica de los équidos afectados es típica. Bruscamente o durante el paseo simplemente se presenta el típico silbido laríngeo, resuello o estertor, que es la expresión de la parálisis del nervio recurrente izquierdo preferentemente o de ambos en los casos más graves. Paralelamente al ruido citado, se produce disnea inspiratoria, dilatándose los ollares y pudiendo llegarse a un acceso asfíctico de tal envergadura, que provoque la muerte o la caída, de la que se repone el animal en unos veinte a treinta minutos para quedar en completa normalidad hasta el nuevo acceso.

En los bovinos la enfermedad ha sido observada en Francia en animales alimentados con *L. clymenum* durante diez días consecutivos, aunque no de expresión típica como en los equinos. A las tres semanas suelen suspender la ruma con parálisis de los miembros y musculatura del cuello, pérdida de la sensibilidad de la piel y pulso pequeño, siendo el cuadro en los pequeños rumiantes y cerdo de parálisis de miembros exclusivamente. En el perro Cornevin provoca experimentalmente el cuadro por vía hipodérmica, produciendo temblores y movimientos espasmódicos, que se inician en las extremidades y se propagan a los músculos del cuello, con pérdida de la estabilidad y muerte.

Las lesiones no son muy típicas pero, sin embargo, en los músculos laríngeos se advierten focos degenerativos y asimetría de todo el órgano en los equinos, mientras los bovinos pre-

sentan sangre negra y hemorragias de la porción anterior de la médula espinal y meninges.

La enfermedad llamada en América «Blind Stagers, Alkali Disease o Locoism», Locoismo entre nosotros, que causa allí pérdidas considerables, estimamos que es muy posible que exista en nuestra Patria. Marco Polo la señaló por vez primera en China, describiéndola completamente en 1860. Madison que al atribuirle al agua contaminada por un álcali, dió lugar a la designación vulgar de la afección. En 1933 Robinsón demostró la existencia de cantidades tóxicas de selenio en las plantas del género *Astragalus* de las áreas afectadas.

La relación entre dicha circunstancia y la enfermedad producida en los animales de aquellas zonas fué establecida al año siguiente por Frank, que llegó incluso a demostrar la absorción por parte de la planta del selenio en forma de compuestos orgánicos. Además de un contenido excesivo de dicho cuerpo es interesante el régimen de lluvias que, si es intenso, anula la absorción al alejar del área radicular los compuestos correspondientes. Los trabajos de Beath, Gilbert y Eppson han señalado como responsables directos a los géneros *Astragalus*, *Starleya* y *Oonopsis* que incluso desecadas liberan selenio alibil para los animales y hasta para los cereales. El tope mínimo tóxico para forrajeras ha sido señalado en cinco partes por millón, no siendo raro encontrar *Astragalus* como el *A. bisulcatus* que tiene de 2.000 a 6.000 por millón.

El curso puede ser agudo o crónico. En el primer caso, «Blind Stagers» o ceguera vacilante, los síntomas se presentan a los ocho días de dieta selenífera. Hay pérdida de peso, aislamiento y erizamiento de pelo y marcha vacilante con disminución de la visión al principio, para seguir después con movimientos circulares e incremento de la ceguera que no distingue obstáculos, dolores abdominales de cólico y finalmente incapacidad para deglutir, para terminar con parálisis respiratoria completa (fig. 12).

Los casos crónicos que merecen la designación vulgar de «Alkali Disease» se presentan con apetito caprichoso, apareciendo alteracio-



Fig. 12.—Equino afecto de locoismo

nes de las extremidades como consecuencia de lesiones circulatorias periféricas. En el casco se producen ceños hasta el surco coronario que llegan a deformarlo, generando un tipo de cojera característico por su marcha elevando el miembro al andar, alteración que se incrementa por las abundantes erosiones que hay en las superficies articulares de los huesos largos. En las aves reproductoras la alimentación con mezclas en las que existe el selenio en proporción mayor del 10,5 por millón no hay trastornos visibles, pero las incubaciones a partir de sus huevos dan un elevado tanto por ciento de deformaciones embrionales y anomalías preferentemente, que disminuyen notablemente el porcentaje de eclosiones.

Las lesiones estudiadas por Beath y Draize en 1935 son de congestión vascular, éxtasis del aparato intestinal, necrosis hepática y aumento notable de la vesícula biliar en casos agudos. Lo más interesante parece ser la lesión erosiva intensa de superficies articulares de huesos largos y las del casco en casos de evolución lenta.

La intoxicación por Acónito es rara porque los animales la evitan en el pasto sistemáticamente, a pesar de lo que se citan algunos casos de ingestión de plantas verdes, especialmente en épocas de carestía general o en prados donde el contenido irregular en principios tóxicos las hace en ocasiones perfectamente comestibles. Un cuadro de ese tipo tuvimos ocasión de identificar en una yeguada durante el año 1946 donde varios animales jóvenes sucumbieron a su ingestión, que pudo ser comprobada en las ba-

jas y cuya sintomatología concordaba perfectamente con la habitual, desapareciendo radicalmente con el cambio de pienso.

En équidos hay salivación, contracciones musculares de tipo fibrilar y fenómenos de depresión nerviosa representados por síntomas de tetanización, marcha vacilante y finalmente parálisis motriz, respiratoria y sensitiva, que frecuentemente suelen ser acompañados de dolores cólicos. Las lesiones son poco expresivas circunscribiéndose a inflamación de las partes anteriores del aparato digestivo, hemorragias pleurales y endocárdicas e inflamación renal y vesical.

Las Ranunculáceas del género *Delphinium* han creado en Norteamérica un verdadero problema, ya que se cifran las pérdidas originadas por su consumo, en áreas donde son abundantes, en más del 5% del total. La sintomatología y lesiones recuerdan las del Acónito. Hay contracciones musculares, marcha vacilante y síntomas de rigidez y tetanización de miembros, con caídas frecuentes que determinan crisis convulsivas. No tenemos noticia de su cuadro intoxicativo en nuestro país y estimamos que es posible su presentación, dada la abundancia en algunas regiones de las ranunculáceas citadas.

d) *De las plantas que actúan de preferencia sobre aparato digestivo y glándulas intestinales.*—Citamos al Cólchico, planta normalmente rechazada por toda clase de ganados, porque el ganado caprino a veces la come como hemos podido comprobar, especialmente los jóvenes de susceptibilidad mayor. Actúa en el organismo tras un tiempo relativamente largo después de su ingestión, lo que las hace muy difícil de combatir. La sintomatología se inicia por salivación, disfgia, náuseas y vómitos que inmediatamente son sustituidos por cólicos y evacuaciones diarreicas que terminan por ser incluso hemorrágicas. Hay asimismo emisiones abundantes de orina y cuando se afecta la función circulatoria, aparece disnea y la temperatura baja, la muerte está cercana, lo que suele ocurrir de la 16 hora posterior a la ingestión al sexto día. Aunque rara la intoxicación no es tampoco excepcional, especialmente cuando

animales estabulados son alimentados con tubérculos troceados entre los que puede haber algún bulbo de Cólchico.

El envenenamiento por consumo de Helleboro es muy raro, a pesar de lo que Cornevin lo cita como factible de darse en las épocas de poca alimentación y cuando los animales reciben mezclas recogidas por propietarios poco cuidadosos. La clínica es de inapetencia y diarrea, y arritmias cardíacas y adelgazamiento sin otras lesiones que las correspondientes a un cuadro de esta naturaleza.

La intoxicación producida por la ingestión de frutos del género *Lupinus*, altramuces, es demasiado bien conocida, cuando de forma continuada sirven de base a la ración animal. Los alcaloides citados ya, con una afinidad especial por el hígado, producen un cuadro típico que se conoce con el nombre de Lupinismo, cuya forma aguda cursa con inapetencia marcada, disnea, descenso de la temperatura e ictericia acusada, a la que suelen asociarse en ocasiones hematuria, disturbios circulatorios y digestivos con espasmos y vértigos, mientras los casos crónicos están dominados en su expresión por síntomas consecuentes a una hepatitis intersticial de tipo crónico. La lesión fundamental reside en el parenquima hepático, icterico y con degeneración grasa, a la que se unen infarto esplénico y nefritis principalmente. El proceso es poco frecuente hoy por la difusión que ha alcanzado el conocimiento del carácter tóxico de dichas semillas y porque obrando por acumulación y persistencia en la alimentación no tienen valor las cantidades ingeridas por los animales, especialmente el ganado ovino, fuera de la vigilancia de los cuidadores, además de la fácil, aunque engorrosa en cierto modo, privación del principio amargo y tóxico de las repetidas semillas.

Y por último ya hemos señalado la abundancia en nuestros campos de euforbias, especialmente alguna como la *E. helioscopia* que infesta como ya hemos dicho, nuestros alfalfares y que forma parte integrante de su primer corte.

Tanto ellas como la *Mercurialis perennis* y *annua* se distinguen sintomáticamente por su acción irritante sobre el tracto gastrointestinal,

que en los casos muy graves llega a producir trastornos nerviosos caracterizados por vértigo, delirio y temblores musculares, además de que las citadas en último término producen en ganado bovino diarrea hemorrágica, cese de la funcionalidad láctea y alteraciones de la función urinaria. Las lesiones corresponden a la irritación provocada sobre el aparato digestivo.

Participando intensamente de las propiedades irritativas de las plantas anteriores sobre el aparato digestivo se encuentran numerosas especies de Ranunculáceas, citadas en el capítulo correspondiente. Todo su cuadro es de gastroenteritis aguda, con dolores cólicos y quejidos frecuentes, náuseas y vómitos si son posibles y expulsión de materias fecales diarreicas, muy malolientes, a los que siguen en fases más avanzadas alteraciones de la esfera nerviosa, caracterizadas por debilidad del tercio posterior, dificultad masticatoria y sobre todo de la bebida, con pérdida parcial de la visión. Las lesiones son inflamatorias de tubo digestivo.

Muy parecidos son los síntomas producidos por la ingestión abundante de Compuestas del género *Senecio*, con una fase inicial de trastornos gastroenteríticos y de ictericia para seguir con los de excitación de sistema nervioso central produciéndose el éxito letal por anulación de la función hepática, órgano que parece ser el particularmente afectado con lesiones congestivas y hemorrágicas que en los casos crónicos son cirrosis intensa, que Theiler estudió y calificó como hepatitis parenquimatosa, además de los habituales de inflamación de mucosas intestinales.

e) *De las plantas que actúan preferentemente sobre la sangre.*—Aunque algunas de las especies citadas anteriormente presentan síntomas indicadores de afectar el sistema sanguíneo, ninguna lo hace de forma tan acusada como la leguminosa *Melilotus alba*, que si preferentemente actúa sobre los bovinos jóvenes, también es dañina para el resto de las especies. Después del consumo continuado de ella, como mínimo de un mes, se presenta un cuadro hemorrágico-manifiesto a estímulos pequeños, prolongándose notablemente el tiempo de coagulación sanguínea por falta de protrombina, hemorra-

gias que también se producen en los órganos y subcutáneamente advirtiéndose de preferencia equimosis en los miembros. El cuadro se completa con mucosas pálidas, debilidad progresiva y muerte por insuficiencia hemática en unos días.

### Diagnóstico de las intoxicaciones vegetales

El diagnóstico de las intoxicaciones vegetales se hace en gran número de ocasiones por exclusión de los cuadros de curso agudo o parecidos en síntomas, en patología infecciosa y esporádica.

En lo que respecta a las bajas ocasionadas por plantas cianogénicas, hay que considerarlas bajo dos aspectos diferentes: reconocimiento del contenido cianogénico en la planta y comprobación del tóxico, más o menos modificado, en las vísceras del animal muerto.

Para la primera se pueden seguir varios métodos cualitativos, todos fácilmente aplicables en el campo, especialmente las reacciones de Schönbeim y Guignard, mucho más recomendable por su especificidad la citada en último lugar. La primera se funda en el viraje al azul que presenta una hoja de papel de filtro sumergida en tintura de guayaco al 1 %, que una vez seca se moja en solución acuosa de sulfato de cobre al 1 por mil; y la segunda, que nosotros empleamos habitualmente, fundamentada en la reacción del CNH con el picrato sódico, en la que se forma isopurpurato sódico de color rojizo. El papel picrosódico se prepara con tiras de papel de filtro que se mojan primero en ácido pícrico al 1 % y cuando se han secado se llevan al carbonato sódico al 10 %, conservándolas al abrigo de la luz y de la humedad, reacción cuya sensibilidad llega hasta el descubrimiento de tres millonésimas de gramo. Para demostrar la existencia del compuesto tóxico que nos ocupa, trituramos en mortero de cristal tallos tiernos de la planta o las partes secas objeto de investigación, en unión de solución salina y luego el líquido obtenido es calentado suavemente en un tubo de ensayo a cuyo tapón de algodón adosamos una tira del papel picrosódico, que se

colorea en casos positivos por el CNH desprendido. Cuando la riqueza en compuestos cianogénicos es grande, e incluso en presencia de cianuros, la reacción es muy manifiesta sólo con sumergir en el líquido el papel correspondiente. De esta forma puede conocerse rápidamente y en cualquier momento el valor cianogénico de determinadas plantas pratenses.

La investigación de compuestos del tipo que nos ocupa en las vísceras, es problema que depende del estado de putrefacción de los órganos. Cuando están recientemente recogidos o sólo unas tres o cuatro horas después de la muerte, rinden también buenos resultados las pruebas citadas, especialmente el método de Guignard y mucho mejor el llamado método ultrasensible de Chelle que consiste en: 1.º Proceder a una destilación de la papilla en agua con ácido tartárico, recogiendo el producto en agua para evitar pérdidas por volatilización. 2.º A un c. c. de destilado añadir unas gotas de fenoltaleína en solución alcohólica y después ácido sulfúrico hasta desaparición del color y solución saturada de bórax o carbonato sódico hasta reaparición de color rosa. Luego una gota de sulfato ferroso al 2% (si el tinte rosa se borra devolverlo con bórax) y adicionar seguidamente unas cinco gotas de clorhídrico que dan color azul con diluciones hasta del 1 por 500 de miligramo de CNH.

Pero cuando la putrefacción se ha iniciado ya y, por tanto, se han producido las primeras fracciones de compuestos amoniacales y gases sulfurosos, el CNH se transforma en sulfocianuro amónico cuya investigación, más cuidadosa, puede hacerse por el método modificado de Chelle. Las vísceras, en la cantidad de 40 gramos, se acidulan con fosfórico (5 c. c.) añadiendo 75 c. c. de agua. Destilar y recoger el residuo que se pone en matraz de 100 c. c. completando volumen con picrico al 5%, mezclando y filtrando para recoger 50 c. c., con lo que tendremos ácido sulfocianúrico correspondiente a 20 gramos de órganos, que se tratan por 5 c. c. de sulfúrico al 50% y 10 c. c. de cromato potásico al 10%, liberando el CNH que luego se reconoce por cualquiera de los métodos indicados. Del destilado inicial se ha desplazado el CNH

que en esa forma hubiera, con aire exento de carbónico y recogiendo en potasa.

El diagnóstico de los cuadros producidos por plantas fotosensibilizantes es fácil. Una buena anamnesis, el estudio de la alimentación y condiciones climáticas y la separación de las enfermedades en las que el exantema es una expresión sintomática, como ocurre con el producido en la fiebre petequial, influencias, papera y enfermedades rojas del cerdo, permiten llegar rápidamente a una conclusión exacta.

Para el resto de las plantas citadas en los diversos capítulos no hay reacciones específicas de garantía para identificar la presencia del tóxico correspondiente. Hay, por tanto, que atenerse a los elementos que proporcione la clínica, las lesiones, los antecedentes generales y particulares del caso y el estudio de la flora pratense del lugar con las condiciones de medio habituales y las correspondientes al momento de la intoxicación, además de la investigación directa del contenido del aparato digestivo.

Y no hay que decir que la expresión sintomática característica de la intoxicación por *Melilotus* la separa del resto de las toxicosis vegetales y sólo requiere su diferenciación de las enfermedades hemorragíparas de etiología infecciosa o esporádica.

### Tratamiento de las toxicosis vegetales descritas

a) *De los efectos producidos por plantas cianógenas.*—Las medidas de índole curativa adoptadas frente a la intoxicación cianhídrica son varias y su acción terapéutica depende en todos los casos de la precocidad con que se instituyan. En primer lugar deben mencionarse las de carácter antidótico, como son las del azufre y sustancias que lo contienen, fundamentada en la acción de fijación y desintegrante que el CNH tiene sobre la molécula glutamínica del fermento respiratorio de Warburg, quitándole azufre que se pretende devolver con aquellos cuerpos e incluso con la vitamina B que además de llevar un sistema redox, aporta en su molécula azufre. De todos los cuerpos empleados, el mejor es el hiposulfito sódico con el que se llegan

a salvar animales que recibieron más de diez dosis mortales del veneno, que por su lentitud de acción puede ser sustituido por el tetrationato sódico, a pesar de que el primero continúa siendo clásico en el tratamiento de la intoxicación por CNH. La inoculación debe hacerse por vía endovenosa poniendo de cinco a diez gramos en solución al 20%, que pueden repetirse con intervalos de cinco minutos, hasta cinco veces.

En segunda instancia debe citarse el tratamiento por sustancias metahemoglobinizantes, entre las que se encuentran el nitrato cobaltoso, el azul de metileno y sobre todos el nitrito sódico, del que se administran endovenosa y lentamente de dos a tres gramos en solución acuosa al 2%, que se pueden repetir hasta cinco veces, con análogo intervalo que el hiposulfito. Su acción no se debe al aspecto reductor intenso de este cuerpo, como ha demostrado cumplidamente Hug, sino a transformar rápidamente la hemoglobina en metahemoglobina que fijaría al CNH circulante y lo iría cediendo lentamente al plasma circulante. Pérez Argilés, basado en tal acción antidótica, preconiza el empleo de metahemoglobina, una vez comprobado experimentalmente su valor en el perro. A falta de este cuerpo se comporta como excelente antidótico el azul de metileno intravenoso a la dosis de 100 a 150 c. c. de la solución al 1% y obran con eficacia y rapidez las inhalaciones de nitrito de amilo de quince a treinta segundos.

El tratamiento vitamínico recomienda la administración de vitamina B<sub>1</sub> que actuaría por el azufre de su molécula y especialmente la B<sub>2</sub> o lactoflavina, de la que se deben dar endovenosos hasta 100 miligramos en animales grandes.

Conocido el carácter destructor del CNH de la función aldehídica, característica de la albúmina viva, se explica perfectamente la función antidótica de la glucosa, cuyo conocimiento arranca del fallido envenenamiento de Raspútin, que no se debía a su diabetes sino a la mezcla del tóxico con dulces y bebidas abundantes cuyo azúcar reductor estaba en proporción suficiente para destruirlo. De ella se inyectan hasta 500 c. c. en animales mayores, en solución hipertónica al 15-25%.

Todas las medidas y tratamientos citados deben ser simultaneados a los generales de tipo evacuante, neutralizante y sintomático de toda intoxicación. Las porciones de tóxico no absorbidas se eliminarán con lavados gástricos y en último término con eméticos, cuando ello sea posible (agua tibia, tártaro, sulfato de zinc, y apomorfinina) y se tratará de neutralizar en lo posible el tóxico no absorbido con cloruro férrico y mejor aún con sulfato ferroso al 1% adicionado de magnesia calcinada, aparte del cuidado natural de las funciones respiratorias y circulatorias con analépticos no hipertensores (cafeína y coramina) y las inhalaciones complementarias de éter y amoníaco.

La prevención de los accidentes citados, el verdadero ideal, no es fácil, especialmente por la irregular producción de CNH por las plantas correspondientes. Se señala valor preventivo o modificador de la condición cianógena al heno de alfalfa simultáneo y a la torta de linaza, así como todos los alimentos ricos en compuestos almidonados que al desdoblarse dan glucosa en cantidad conveniente para modificar aquella acción tóxica. Así se ha observado cómo gozan de dicho efecto protector hasta un límite determinado, los granos de cereales, condición que se hace extensiva a la creación de un medio alcalino en la panza y estómago mediante la administración de alcalinos como el bicarbonato sódico (50 a 100 gramos) cuando los animales van a pastar sobre terrenos sospechosos.

b) El tratamiento de los cuadros dermatíticos producidos por plantas fotosensibilizantes consiste en mudar rápidamente de pienso y colocar a los animales al amparo de la luz, administrar purgantes suaves y piensos refrescantes, recurriendo a la terapéutica habitual de dichas afecciones de piel si las lesiones por su característica o intensidad lo requieren (compresas refrescantes, antipruriginosas, agua de cal, aceite fenicado al 10%, pomadas con vitamina A, desecantes, etc., etc.). Profilácticamente suele dar buen resultado pintar la piel poco pigmentada con solución de permanganato potásico, extracto de tabaco o cocimiento de hojas de nogal.

c) La terapéutica de las toxicosis preferentemente nerviosas se hace a base de eliminar

de la dieta el agente o substancia que lo vehicula, administrar purgantes, diaforéticos y diuréticos y dar asimismo substancias que precipiten el alcaloide, si de esa naturaleza es el veneno en cuestión (tanino o tartárico). En los casos en que quedan secuelas nerviosas o el cuadro progresa en sus alteraciones en ese sistema, como ocurre con el latirismo, están indicadas aunque no tienen gran efectividad los compuestos de estricnina, especialmente el sulfato, y la vitamina B<sub>1</sub>, que sólo en casos muy precoces y además benignos pueden dar algún resultado, según se desprende de las observaciones de la escuela del profesor Jiménez Díaz.

Cuando de curar la enfermedad designada como Locoismo se trata, no hay mucho que hacer tampoco. Sin embargo, parece dar buen resultado la administración de licor de Fowler y las inyecciones diarias de compuestos de estricnina, a pesar de lo cual los animales afectados no suelen recobrar completamente de los trastornos de sistema nervioso. Dilatan la aparición de síntomas e incluso elevan el umbral tóxico para los *Astragalus* que lo son en el sentido que nos ocupa, la administración simultánea de alfalfa verde, torta de algodón y granos de cereales.

El problema de la prevención en comarcas donde la flora predominante es de este tipo, es prácticamente inabordable y sólo pueden resolverlo la creación de familias de animales resistentes o francamente refractarios a la acción del veneno y la modificación y anulación de la actividad del elemento en cuestión, fundándose en los antagonismos y carencias minerales, cuyo estudio tanto vuelo ha tomado estos últimos años y que ha de permitir realizar en su día una de las más caras aspiraciones del hombre; la modificación siquiera parcial del medio o de alguno de sus elementos fundamentales, paso fundamental en la verdadera creación de floras y faunas ciertamente dirigidas. Ni el selenio se puede quitar del suelo, ni acaso interese por la variedad de sus acciones, pero sí modificar su intervención nociva usando el catalizador que lo complementa o restrinja su actividad. Hasta llegar ahí, el problema está exclusivamente en su primera parte, desgraciadamente

poco eficaz, porque el ganado ha de seguir allí y las circunstancias poco van a cambiar.

d) Los procesos originados por las plantas que actúan principalmente sobre aparato digestivo se modifican con el cambio de dieta, laxantes y cuerpos que precipiten los alcaloides, como el tanino, seguidos de estimulantes y reconstituyentes como la estricnina y el arsénico. En el caso concreto de la lupinosis, el altramuz no debe ser eliminado de la dieta sino sólo endulzado, siguiendo el método habitual de extracción del alcaloide en frío y ebullición media hora, en espera de que la difusión de esa deseada semilla dulce, es decir, sin tóxicos, coloque de una vez en el lugar que merece por la categoría biológica de sus albúminas y resto de principios a la leguminosa que poco tiene que envidiar a la maravillosa soja de Oriente y América.

e) El tratamiento de la toxicosis producida por la ingestión abundante de *Mellilotus alba* requiere transfusiones sanguíneas, aparte del lógico cambio de dieta y administración de compuestos que contengan protrombina.

Y para terminar, adoptamos como conclusiones de este trabajo las siguientes:

1.º—Se estudian agrupadas, según la similitud de sus accidentes, las especies hispanas que son habitualmente forrajeras o que frecuentemente van mezcladas en el pasto o en el heno.

2.º—Como consecuencia de ello se advierte la necesidad de estudiar ampliamente toda la flora española en este sentido, para lo cual, esperando la colaboración profesional que se indica, se dan normas que conduzcan a tal fin.

3.º—Se señalan algunos cuadros sintomáticos, que corresponden a típicas toxicosis vegetales, que aunque no estudiados en nuestra Patria, por la similitud de las especies de nuestra flora y por las características ecológicas parecidas, es más que probable que existan.

4.º—Se dan normas terapéuticas generales para el tratamiento de las intoxicaciones estudiadas y particularmente en aquellas formas más frecuentes y agudas, como es el envenenamiento por plantas cianogénicas.

## BIBLIOGRAFÍA.

- CORNEVIN.—*Des plantes veneneuses.*  
 NICHOLSON, 1944.—*Veterinary Toxicology Lander's.*  
 PÉREZ ARGILES, 1943.—*Toxicología especial.*  
 J. F. COUCH, 1940.—*Poisoning of Livestock by plants that produce hydrocyanic acid.*—Bureau of Animal Industry.  
*Larkspur or Poison Weed.*—U. S. Department of Agriculture, 1948.  
 C. D. MARSHAND, 1942.—*The Locoweed Disease.*—U. S. Department Agriculture.  
 MADUEÑO BOX, 1943-44.—*Plantas medicinales.*  
 WETTSTEIN, 1944.—*Tratado de Botánica Sistemática.*  
 L. IBIZA.—*Flora Española.*  
 F. INFANTE LUENGO, 1934.—*Flora Tóxica de Córdoba.—Ganadería.*  
 BONNIER.—*Flora de la France et Suisse.*  
 SAINZ DE PARDO, 1945.—*Trabajos del I. B. A.*  
 BRUNT, 1934.—*Precis de Toxicologie.*  
 THOMPSON, 1918.—*Vét. Record.*  
 Idem idem, 1894.  
 MAC GREGOR, 1908.—*Vét. Journ.*  
 MULVEY W. S., 1919.—Idem idem.  
 SCOFIELD, 1924.—*J. Am. Vét. Med.*  
 MORANA JIMÉNEZ, 1947.—*Revista Clínica Española.*  
 BEGUIRISTAIN, 1945.—Idem idem.  
 ORTIZ DE LANDAZURI, 1944.—Idem idem.  
 URRUÑUELA, 1944.—Idem idem.  
 JIMÉNEZ DIAZ, 1942 y 1943.—Idem idem, I, II, III.—*Comunicación sobre latirismo.*  
 HENRY, 1933.—*Jornadas Vét. Escuela Alfort.*  
 ISNARD, 1939.—*Rec. Med. Vét.*  
 COLNI, 1938.—Idem idem.  
 HUTYRA, MAREK y MANINGER.—*Patología y terapéutica especiales de los animales domésticos.*  
 A. CABALLERO.—*Flora Analítica de España.*  
 E. GONZÁLEZ, 1944.—*Alimentación de la ganadería y pastizales españoles.*  
 HUFFMAN y COUCH, 1942.—*Plants Poisonous to Livestock.*—Keeping Livestock Healthy Department of Agriculture.  
 RYER, 1929.—*A contribution to the study of locoism.*  
*Jour. Pharmac. and Expt. Ther.*  
 BYERS, 1935.—*Selenium occurrence in the United States, with a discussion of related topics.*—U. S. Dept. Agric.

