

Anales

DE LA

ASOCIACION DE QUIMICA Y
FARMACIA DEL URUGUAY

(REVISTA)



DIRECCION Y ADMINISTRACION
Avda. AGRACIADA 1464 (Piso 13)
MONTEVIDEO (Uruguay)

Vicia Sativa (1)

por

CARLOS M. FERNANDEZ PORLEY y LUIS ECHENIQUE

El creciente consumo de vicias, especialmente de la especie sativa, que se viene haciendo en el Uruguay, utilizada principalmente en la alimentación de las palomas mensajeras, nos decidió a hacer un estudio a fin de comprobar si los granos ofrecidos en el comercio, de procedencia exótica o cultivados en el país, reúnen las condiciones exigidas, de acuerdo con los actuales conocimientos relacionados con la toxicología de estas leguminosas. Al plantearnos este problema, lo primero que debemos recordar, es que las vicias son cianogenéticas. En segundo término, debemos considerar las dificultades que puedan derivarse de la existencia de un gran número de variedades de vicias, que se confunden no solamente entre ellas, sino también con otras especies.

Existen, pues, dos problemas inseparables en el estudio de la alimentación de los animales por granos o forrajes de leguminosas: la clasificación y la toxicidad de las especies. Es de destacar que la "arveja sativa" es confundida generalmente, con otras especies de leguminosas, como las lathyrus, por lo general más tóxicas y cuyos principios activos no son bien conocidos.

Así, R. Gouin, dice: Hay confusión según los países, entre las leguminosas forrajeras pertenecientes a los dos géneros, "vesce" y "gesse" en que los mismos nombres sirven para distinguir especies diferentes. Tampoco es sorprendente que los autores no hayan podido ponerse de acuerdo sobre las propiedades tóxicas atribuidas a unas y otras.

Marchadier y Goujon, llaman la atención, al estudiar los guisantes tóxicos sobre la confusión en algunos países entre Lathyrus y vicias. Así, en el oeste de Francia, se da el nombre de "Javosse" a la Vicia sativa y dicen que este hecho ocasiona algunos errores respecto a la toxicidad de la "gesse", — "Javosse" es el nombre que dan los franceses al Lathyrus cicera y "gesse" al Lathyrus sativus.

Como se ve, pues, la nomenclatura vulgar de estas leguminosas está llena de confusiones, que pueden ocasionar graves errores. Agreguemos que la semejanza de algunos granos hacen posible el comercio de mezclas de especies diferentes, como el referido por Marcel Boissiere, en un trabajo titulado "Contribución a l'étude du Lathyrisme chez les bovins", publicado en el Boletín de la Academia de Francia, de Mayo de 1938.

La toxicidad de la Vicia sativa es conocida en el extranjero, donde puede encontrarse bibliografía al respecto.

(1) Presentado a la 1ª Reunión de las Sesiones Quím. Rioplatenses (Mont. 1940).

Por ahora solo citaremos algunos autores, con el objeto de dar una idea de la cuestión.

En 1899, Brugning y Van Haarst, encuentran ácido cianhídrico en la vicia sativa. En 1906, Bertrand señala, en los granos de Vicia sativa, la presencia de un glucósido cianhídrico, que logra aislar y al cual da el nombre de vicianina. En Julio de 1916, es Rothéa que llama la atención sobre graves intoxicaciones ocasionadas por estos mismos granos en el palomar militar de Grenoble.

"El envenenamiento de las palomas del palomar militar de Grenoble en Abril de 1913, por granos de Vicia sativa, confirma la exactitud de los resultados analíticos de estos experimentadores. Estas palomas habían comido granos de Vicia sativa provenientes de la mezcla de dos lotes que tenían, uno 0,180 grs. y el otro 0,240 grs. de ácido cianhídrico por kilogramo, "dicen Marchadier y Goujon. Y a continuación agrega:

"Nos extendemos particularmente sobre la discusión de los resultados, porque se ha omitido la opinión de que los granos de vicias aunque encerraran ácido cianhídrico, no eran tóxicos para las palomas. No obstante nos es permitido afirmar, según nuestras comprobaciones, que las enfermedades de las palomas, su caída en pleno vuelo y su muerte consecutiva, son debidos a la absorción de granos de arvejas de la especie **Vicia sativa**.

Estos granos encierran un glucósido vecino a la amigdalina, que bajo la influencia de su diastasa propia, puesta en contacto ulteriormente en la paloma y además con la influencia de las diastasas del tubo digestivo, se transforma en ácido cianhídrico, aldehído benzoico y azúcar.

"La proporción de ácido cianhídrico contenida en los granos es elevada y es suficiente que las palomas absorban un peso relativamente débil, para estar expuestas a accidentes graves y mismo mortales, pues se admite generalmente como dosis tóxica de ácido cianhídrico, un miligramo, por kilogramo de sujeto".

"Es no obstante permitido preguntar por qué las palomas, aunque absorban cantidades relativamente elevadas de ácido cianhídrico, no sufren accidentes más frecuentes, o por qué los accidentes sobrevienen sobre todo, en las que tienen hijos".

"La respuesta a estas dos preguntas se entiende: en efecto, el glucósido cianhídrico no se desdobla bruscamente; bajo la acción de los fermentos la reacción se hace lenta y progresivamente: por otra parte, el ácido cianhídrico es muy fácilmente descomponible. De esto resulta que las primeras porciones formadas están destruidas cuando se producen las últimas. Si la reacción en lugar de hacerse así, desprendiera de golpe todo el ácido cianhídrico, no hay ninguna duda de que la paloma no resistiría.

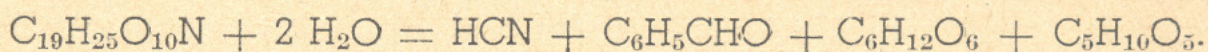
Planteado el problema, dimos comienzo a nuestro trabajo, adquiriendo, en un comercio de la Ciudad, cierta cantidad de granos

que nos fueron vendidos con el nombre de *Vicia sativa*, y con la indicación de que procedían de Francia y estaban especialmente indicadas para la alimentación de palomas mensajeras.

De esta muestra cultivamos una parte y sometimos al análisis otra. Este cultivo nos permitió, en primer término, comprobar que la muestra adquirida estaba compuesta, en su mayor parte, de granos de *Vicia sativa* (L), mezclados con pequeños porcentajes de granos de *Lathyrus sativus* (L), *Lathyrus ochrus* D. C. y *Lotus Tetragonolobus* (L). Estas clasificaciones fueron hechas por el Sr. C. Diego Legrad, Jefe de la Sección Botánica del Museo de Historia Natural de Montevideo, a quien mucho agradecemos su valioso aporte científico.

Entre tanto, el Dr. Alberto Boeger, a quien agradecemos su especial interés y amabilidad, nos proporcionaba muestras de siete clases de vicias cultivadas en el Instituto Fitotécnico y Semillero Nacional "La Estanzuela", del que es Director.

Como es sabido, los granos de vicias poseen o son susceptibles de poseer, un glucósido cianogenético descubierto y bautizado por Bertrand (2) con el nombre de "vicianina", que los ácidos minerales y la emulsiva desdoblan fácil y completamente en ácido cianhídrico, aldehído benzoico, glucosa y arabinosa, según la ecuación:



Hemos tomado en consideración del punto de vista químico, solamente el contenido en ácido cianhídrico de los granos examinados. En los análisis aplicamos el método de Kohn-Abrest (3) al que se introdujeron modificaciones impuestas por nuevos conocimientos.

He aquí el método: 25 gramos de granos son triturados primeramente en un molinillo y luego en un mortero de porcelana; se pasan inmediatamente a un matraz de uno y medio litros y se le agregan 500 c.c. de una solución de ácido acético al uno por mil, calentada a 50°C., uniendo inmediatamente el matraz al resto del aparato destilatorio, que quedará así totalmente armado a fin de evitar pérdidas de ácido cianhídrico. El aparato destilatorio completo, consta del matraz ya mencionado, que va cerrado por un tapón de goma con dos agujeros, uno de los cuales está atravesado por un tubo de vidrio que llega hasta el fondo del matraz y sirve para agregar el ácido; por el otro agujero, mediante un tubo de vidrio curvado se comunica con un refrigerante de Liebig, que termina, por intermedio de otro tubo curvado, en el fondo de un matracito que contiene 7 c.c. de una solución de soda al 10%. Se deja en maceración durante tres cuartos de hora, procurando mantener la temperatura entre cuarenta y cincuenta grados, según lo aconsejado por Saredo (4). El empleo del acético está justificado por el trabajo de los Dres. Riet y Echenique (5).

En estas condiciones la hidrólisis del glucósido es total en el tiempo indicado.

Pasado este tiempo, se agregan 5 c.c. de ácido clorhídrico (D=1,19) y se destilan unos 100 c.c. Una segunda destilación es inútil.

Sólo falta dosificar el ácido cianhídrico destilado.

No siendo aplicable el método yodométrico en este caso, entre otras razones por la presencia del aldehído benzoico en el destilado, efectuamos la dosificación por colorimetría, exactamente como sigue:

Comenzamos por llevar el destilado a 100 c.c. exactamente; de éstos, tomamos 10 c.c. y los ponemos en un tubo de ensayo, agregándole 4 gotas de polisulfuro de amonio, hacemos hervir durante algunos segundos: neutralizamos ahora con ácido clorhídrico diluído al tercio, agregando un exceso de cuatro gotas a partir del momento en que el color amarillo ha desaparecido; se desaloja el ácido sulfhídrico haciendo hervir dos veces durante un minuto, con un intervalo de un cuarto de hora cuando menos. Se deja en reposo durante 24 horas; se filtra y se lleva a 20 c.c. Esta solución se compara con otra de sulfocianuro de potasio diez milésimas normal, que contiene además medio por ciento de cloruro de sodio y 20 gotas de ácido clorhídrico al tercio por cada 100 c.c.

Para el color utilizamos un centímetro cúbico de alumbre de hierro amoniacal al 10 % por cada 5 c.c. de solución comparada. Efectuamos la comparación de colores a igual altura, esto es, llegamos por sucesivas diluciones, ya del problema, ya de la solución tipo, a una misma coloración en ambas soluciones.

Para estas diluciones se empleó una solución de medio por ciento de cloruro de sodio, acidulada con 20 gotas de clorhídrico diluído al tercio, por cada 100 c.c. En estas condiciones se comparan dos soluciones equivalentes no sólo en cuanto al contenido de sulfocianuro, sino también a la acidez, cloruro de sodio y sal férrica, eliminándose, así, en lo posible, las causas de error.

A continuación damos los resultados de los análisis de las diversas muestras, expresándolos en miligramos de ácido cianhídrico, por kilogramo de semilla.

Muestra	Clasificación	Acido Cianhídrico
1	Vicia sativa (L) Var. vulgaris	20'60
2	Vicia sativa (L)	20'00
3	Vicia sativa var. anphicarpia	14'00
4	Vicia sativa f. leucoperma	5'40
5	Vicia Bengalensis (L)	0'00
6	Vicia Eroilia (L) Willd	4'30
7	Vicia Villosa	2'15
8	Vicia sativa (L)	27'00
9	Vicia sativa (L)	29'70
10	Vicia sativa (L)	243'00
11	Vicia sativa (L)	38'90
12	Vicia sativa (L)	14'00

De éstas, las siete primeras muestras corresponden a la cosecha de "La Estanzuela" en 1939-1940. La muestra 1, vino clasificada como *Vicia sativa* (L) subsp. *obovata* (Ser) Gaudin var. *vulgaris*. Gren et Godnra. La muestra 4, como *Vicia sativa* (L) subsp. *obovata* (ser.) f. *leucoperma* (Monch) Scr.

Los cinco restantes como se indica en el cuadro.

Por su bajo contenido en ácido cianhídrico, estas vicias son perfectamente aptas para el consumo.

La muestra 8, algo más rica que las anteriores, pero bien aceptable, es la adquirida en el comercio, a que nos referimos anteriormente.

Las muestras 9 y 10, corresponden a granos cosechados por nosotros, de un cultivo de la muestra 8, hecho en una pequeña parcela de tierra del Laboratorio de Investigaciones. La muestra 11, corresponde a nuestra cosecha del Campo Experimental. La muestra 12, a Vicias compradas en el comercio y que no pudieron ser bien clasificadas, porque no germinaron.

Las muestras 9 y 10, merecen un comentario especial. Ambas corresponden a granos de las mismas plantas y, sin embargo, mientras la primera, según los datos analíticos, debe clasificarse como apta para el consumo, la otra con 243 mig. de ácido cianhídrico por kilo, debe reputarse como muy tóxica. (Para hacer estas clasificaciones aceptamos las ideas más generalizadas que admiten 100 miligramos de ácido cianhídrico por kilo).

La muestra 9, corresponde a los granos grandes, de tamaño sensiblemente igual a los plantados; la muestra 10, a los granos más pequeños. ¿Cómo explicar este hecho, a primera vista tan sorprendente? Haciendo la historia de las plantas.

A mediados de Diciembre de 1939, las plantas estaban en plena floración, cuando fueron despuntadas parcialmente por un equino, y sin dar grandes muestras de trastornos siguieron creciendo y dieron granos normales, del tamaño de los plantados. Entre tanto las plantas seguían creciendo y ramificándose bajo los ardores del sol de Enero y Febrero, dando abundantes vainas cuyos frutos sazaron rápidamente en el último mes indicado. De esta cosecha se obtuvieron los granos pequeños que forman la muestra N° 10 y que se revelaron con un tan elevado contenido de ácido cianhídrico.

En esta historia hay dos causas concurrentes en el sentido de explicar la exaltación de la toxicidad de los granos más pequeños, es decir de los últimamente cosechados.

En primer término, diremos que es sabido que las plantas que han sido cortadas, pisadas, o azotadas en cualquier forma se hacen más tóxicas que las que no han sufrido ningún flagelo. Marchadier y Goujon (6) citan como la picadura de los brotos de la hortiga que ha sido devastada por un chicote, puede llegar a ser mortal para el perro, y, como también, el trébol que crece al borde de los caminos, es tóxico.

En segundo término debemos recordar que, aparte de esta teoría del traumatismo, es bien conocida la influencia que tiene el clima sobre la toxicidad de las plantas. En general la toxicidad es mayor en los climas cálidos y esto es particularmente cierto para las plantas a glucósidos cianogénicos, como la vicia.

Creemos pues explicar satisfactoriamente la causa de la gran riqueza en ácido cianhídrico de la muestra 10. Se trata de granos de plantas que sufrieron un traumatismo al ser comidas sus puntas por un equino y que se formaron durante los meses más cálidos de nuestro verano.

CONCLUSIONES

1º — Las arvejas que encontramos en el comercio con el nombre de "Vicia sativa", que se venden como importadas, no ofrecen ninguna seguridad en cuanto a su pureza, pues hemos comprobado mezclas de vicias y lathyrus y tampoco ofrecen seguridades en cuanto a su composición química.

2º — Las muestras remitidas por "La Estanzuela", rotuladas cosecha 1939-1940; son de excelente calidad por su escaso contenido en glucósido cianogénico.

3º — El hallazgo de un elevado poder tóxico en la muestra Nº 10 cosechada en el Laboratorio de Investigaciones y procedente del cultivo de semillas del comercio, confirma el interés que hay de ejercer un contralor anual antes de librar al consumo la cosecha correspondiente.

BIBLIOGRAFIA

- (1) **Carlos M. Fernández y Luis Echenique.** — Boletín Mensual de la Dirección de Ganadería, Nº 2, 1939.
- (2) **G. Bertrand.** — C. R. Ac. des Sciences, XCLIII, 832, 1906; 252, 1908.
- (3) **J. Ogier.** — **E. Kohn-Abrest.** — Chimie Toxicologique. 2ª ed., p. 324.
- (4) **Juan J. Saredo.** — Dosificación del ácido cianhídrico en las semillas del lino. Tercero Congreso Sud-Americano de Química. 4ª sec., vol. 4º.
- (5) **Julio Riet y Luis Echenique.** — El problema de la intoxicación de los bovinos por el Sudan grass. - Publicación del Inst. Fit. y Sem. Nac. "La Estanzuela", 1936. Vol. 1.
- (6) **A. L. Marchadier et A. Goujon.** — Toxicologie végétale indigne.

(Trabajos del Laboratorio de Investigaciones y del Campo Experimental de la Dirección de Ganadería).