

PLANTAS TÓXICAS QUE AFECTAN AL GANADO CAPRINO

Roque Gonzalo Ramírez Lozano
Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León,
Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, N.L., México
roqramir@fcb.uanl.mx

Compuestos químicos que reducen la calidad del forraje

Las plantas que consumen las cabras poseen una amplia variedad de propiedades químicas y físicas que reducen el valor del forraje y sirven como una barrera en el pastoreo. Los compuestos anti-nutricionales pueden reducir la digestibilidad de los nutrientes, producen efectos tóxicos o causan enfermedad. Para crear estrategias de manejo del ganado en agostaderos, es importante entender como estos compuestos afectan a los animales en pastoreo. Algunos compuestos de las plantas reducen la calidad del forraje debido a que son casi indigestibles para las cabras o tienen efectos químicos que limitan la digestibilidad de otros compuestos de las plantas. Por ejemplo, la lignina, taninos y resinas pueden reducir la digestibilidad del forraje ligando los nutrientes. Elevado contenido de compuestos indigestibles como lignina silicio o ceras también pueden disminuir las propiedades digestivas de una planta y disminuyen la preferencia (selectividad). Compuestos como el gopisol y taninos, que ligan proteínas pueden disminuir la digestibilidad desactivando enzimas digestivas. Compuestos como los aceites esenciales y taninos tienen efectos antimicrobiales que destruyen microbios en el sistema digestivo, por lo que disminuyen la digestibilidad.

Muchas plantas que crecen en el agostadero contienen compuestos que causan una variedad de efectos neurológicos negativos y efectos metabólicos en las cabras y son, por tanto, llamados "tóxicos". Estas plantas venenosas pueden matar a las cabras o causar anormalidades, tales como defectos al nacimiento, esterilidad, ceguera o parálisis. Algunos compuestos causan problemas a las cabras que los consumen, pero no necesariamente son considerados tóxicos. Por ejemplo, algunos herbívoros reducen su consumo de alimento cuando consumen toxinas como alcaloides, taninos condensados, aceites esenciales y fitotoxinas (mezquite).

La toxicidad o efectos detrimentales de cualquiera de los compuestos de las plantas depende de que tanto la cabra la consuma. Los mismos nutrientes pueden causar daño si son consumidos en altas cantidades. Por ejemplo, las cabras algunas veces se enferman después de ingerir grandes cantidades de frutas o granos debido a su alto contenido de azúcares y almidones que se degradan rápidamente en el rumen y causan problemas patológicos, timpanismo o fiebre. Los cabras que consumen alimentos con alto contenido de proteína degradable en el rumen pueden experimentar altos niveles de amoníaco ruminal y enfermarse.

Como las cabras se defienden en contra de los compuestos anti-nutrimientales

Para que las cabras se mantengan sanas estando en pastoreo, deben consumir plantas nutritivas y evitar plantas tóxicas o de baja calidad nutritiva. Para lograr lo anterior, poseen varios comportamientos adaptativos que evaden toxinas e incrementan los nutrientes ingeridos, además de sistemas internos que detoxifican o toleran fitotoxinas consumidas.

Comportamiento selectivo

El comportamiento selectivo es la primera línea de defensa en contra de los efectos negativos de las plantas que contienen compuestos tóxicos. Los animales en pastoreo son los más sensibles a los compuestos de calidad y anti-nutricionales de las plantas. Por ejemplo, los animales seleccionan dietas de alta calidad del forraje disponible. Ellos también seleccionan plantas y partes de plantas de relativamente baja toxicidad. Los animales acompañan estas sabias decisiones relacionando el sabor de las plantas con las consecuencias digestivas positivas o negativas. Los compuestos químicos y estructurales de las plantas dictaminan la energía potencial digestible, producción de nutrientes, o toxicidad de una planta. Las habilidades de digestión y detoxificación de los animales en pastoreo, y sus microbios ruminales, determinan la producción de nutrientes, energía, o toxinas provenientes las plantas. Los resultados de estas interacciones entre la planta y el animal determinan la palatabilidad del forraje. La clave de cómo los animales responden a los factores anti-calidad en las plantas, se centra por lo tanto, en las consecuencias del consumo.

Aprendiendo a base de experiencias

Cuando una cabra en pastoreo huele y prueba una planta, el sabor es, ya sea agradable o desagradable depende de las experiencias previas del pastoreo. Cuando una planta es consumida, esta proporciona un efecto de retroalimentación durante la digestión. Si el consumo de una planta mejora el estatus de los nutrientes o energía del animal, el sabor de la planta se vuelve más deseable y placentero. Si el consumo de la planta produce daño, el sabor se vuelve adverso y desagradable. Estas relaciones de consecuencias de sabor forman las bases de los gustos y disgustos, y por tanto, la cabra busca alimentos altamente palatables y evita los no palatables. Los patrones resultantes de comportamiento generalmente conducen a incrementar el consumo de alimentos nutritivos y limita el consumo de plantas tóxicas o de baja calidad nutritiva.

Aprendiendo de otros

Las cabras viven en grupos multigeneracionales en los cuales la información dietética puede fácilmente pasarse de cabras experimentadas a las no experimentadas. Los animales jóvenes, por tanto, no requieren completa y perfecta información de la dieta al nacer. El aprendizaje proveniente de la madre y puede iniciarse antes que las cabras jóvenes consuman sus primeros alimentos. Los sabores en el fluido uterino y la leche de la madre pueden influir la preferencia de los alimentos. Sin embargo, conforme los

animales maduran, son más influenciados por sus propias experiencias dietéticas que por las de su madre o otros modelos sociales.

Patrones adaptativos de consumo

Una navegación exitosa en la variación estacional y espacial de la calidad del forraje en medios ambientes de pastoreo, se pueden completar conociendo que tanto se debe consumir, cuando y que más se puede comer. Los animales en pastoreo, como las cabras, tienen una fuerte y natural tendencia a seleccionar dietas compuestas de varios tipos de plantas y prueban las plantas disponibles en una forma regular. Este comportamiento puede incrementar la posibilidad de ingerir los nutrientes necesarios y reducen la potencialidad de consumir en exceso toxinas. Los efectos tóxicos de una planta son determinados principalmente por la cantidad consumida, aunque la tasa de ingestión también es importante. Los animales en pastoreo, como las cabras, pueden evitar la toxicosis limitando su consumo de una planta tóxica en particular cada día para permitir el suficiente tiempo de detoxificación, y limitar los efectos potenciales acumulativos de una toxina en particular.

Ejemplos de compuestos anti-nutricionales de las arbustivas

Existen diversos compuestos que limitan el uso de los forrajes (arbustos y árboles forrajeros) para la alimentación de las cabras. Estas sustancias son causadas por agentes secundarios (no involucrados en el metabolismo esencial y que se encuentra en determinadas especies de plantas solamente) entre las que se incluyen compuestos aromáticos, alcaloides, cutina, saponinas, esteroides tóxicos y minerales.

Substancias aromáticas

Están compuestas por derivados de compuestos fenólicos que a su vez se sintetizan a partir de tres rutas:

1. La del ácido sináplico.
2. Acetato-malonato.
3. Polimerización de 3-metilbutano (isoprene).

Gracias a estas vías se forman, desde los monómeros simples hasta polímeros como lignina, taninos, flavonoides e isoflavonoides.

Lignina. Las cabras son capaces de metabolizar los carbohidratos de la pared celular (celulosa, hemicelulosa), ya que si estos estuvieran aislados tendrían el mismo aporte energético que los granos. La lignina es el componente químico de la pared celular comúnmente más asociado con la reducción de digestibilidad de la fibra. La lignina forma parte de la pared celular y se encuentra en casi todo tipo de plantas nativas que consumen las cabras (Tabla 1).

Taninos. La estructura química de los taninos es tan complicada y confusa como la de la lignina, se distinguen de ella por su relativa solubilidad y su capacidad de unirse a la

proteínas y precipitarlas. Las proteínas unidas de esta forma a los taninos se encuentran en la mayoría de las plantas nativas consumidas por cabras (Tabla 1). La adición de taninos reduce la digestibilidad en cultivos ruminales *in vitro* y es inhibidor específico de algunas enzimas celulolíticas del rumen.

Flavonoides. Desde el punto de vista nutricional, son responsables de disminuir la palatabilidad de las plantas, ocasionan aumento en la salivación y por tanto pérdida de amoníaco y sustancias buffer de la saliva y están asociados a glucósidos y taninos.

Isoflavonoides. Su importancia particular radica en que tienen diferentes niveles de actividad estrogénica y causan problemas de fertilidad si se ingieren grandes cantidades de estas sustancias.

Cutina

Son cadenas largas de alcoholes y ácidos grasos esterificados que forman la cubierta dura de los granos, que forma una barrera impenetrable para los microorganismos ruminales.

Aceites esenciales y terpenos

Los aceites esenciales son compuestos de bajo peso molecular pertenecientes a diversos grupos químicos, su importancia radica en que tienen actividad antimicrobiana y disminuyen la palatabilidad de la planta. Los terpenos incluyen saponinas y esteroides que promueven la hemólisis de eritrocitos, inhiben el crecimiento de la microflora del rumen y se les considera como uno de los factores que intervienen en el timpanismo espumoso ocasionado por las leguminosas.

Alcaloides

Son compuestos nitrogenados heterocíclicos que con acciones farmacológicas, inhiben actividades de la digestión, tienen efectos teratogénicos, carcinogénicos, hipoglucémicos y desordenes en el sistema nervioso central. Disminuyen el consumo por efectos sobre la palatabilidad y el sistema nervioso.

Tabla 1. Contenido de lignina y taninos en las plantas que consume el ganado caprino en pastoreo

| Plantas | Porcentaje anual |
|--------------------|------------------|
| | Lignina Taninos |
| Arbustos y árboles | |

| | | |
|---|-----------|----------|
| <i>Acacia rigidula</i> (chaparro prieto) | 14 | 19 |
| <i>Leucophyllum texanum</i> (cenizo) | 24 | 1 |
| <i>Cercidium macrum</i> (palo verde) | 7 | 9 |
| <i>Celtis pallida</i> (granjeno) | 5 | 0 |
| <i>Portieria angustifolia</i> (guayacán) | 16 | 2 |
| <i>Castela texana</i> (chaparro amargoso) | 22 | 4 |
| <i>Acacia greggii</i> (uña de gato) | 13 | 1 |
| <i>Eysenhardtia texana</i> (vara dulce) | 10 | 1 |
| <i>Cordia boissieri</i> (anacahuita) | 9 | 0 |
| <i>Acacia berlandieri</i> (guajillo) | 16 | 23 |
| <i>Acacia farnesiana</i> (huizache) | 14 | 2 |
| <i>Desmanthus virgathus</i> (huizachillo) | 12 | 9 |
| <i>Prosopis glandulosa</i> (mesquite) | 15 | 1 |
| <i>Ziziphus obtusifolia</i> (junco) | 12 | 13 |
| Promedio | 14 | 6 |

Hierbas

| | | |
|---|----------|--|
| <i>Ruellia corzoi</i> (tronadora) | 11 | |
| <i>Polianthes maculosa</i> (pinta carnososa) | 6 | |
| <i>Palafoxia texana</i> (palafoxia) | 10 | |
| <i>Oxalis dichondaefolia</i> (agrilo) | 5 | |
| <i>Coldenia greggii</i> (oreja de ratón) | 6 | |
| <i>Heliotropium angiospermum</i> (cola de mico) | 9 | |
| <i>Dalea pogonatera</i> (dalea) | 3 | |
| <i>Sida filicaulis</i> (sida) | 7 | |
| <i>Haploppapus spinulosus</i> (haplopapus) | 6 | |
| <i>Dyssodia pentachyata</i> (parraleño) | 4 | |
| <i>Cynanchum barbigerum</i> (barba de chivo) | 10 | |
| <i>Zephyranthes</i> spp. (cebollita) | 3 | |
| Promedio | 7 | |

Pastos

| | | |
|---|----------|--|
| <i>Cenchrus ciliaris</i> (buffel) | 5 | |
| <i>Panicum hallii</i> (rizado) | 8 | |
| <i>Aristida</i> spp (aristida) | 10 | |
| <i>Setaria macrostachya</i> (pajita tempranera) | 9 | |
| <i>Buteloua gracilis</i> (navajita) | 8 | |
| <i>Cenchrus incertus</i> (cadillo) | 6 | |
| <i>Chloris ciliata</i> (cloris) | 7 | |
| <i>Digitaria californica</i> (punta blanca) | 5 | |
| <i>Hilaria belangeri</i> (mesquite) | 8 | |
| <i>Tridens muticus</i> (tridente) | 7 | |
| Promedio | 7 | |

Datos obtenidos de Ramírez-Lozano (2003 y 2004)

Minerales

Algunas plantas tienen concentraciones muy altas de minerales como selenio, plomo, magnesio y cianógenos que causan problemas de toxicidad, ya sea por los altos niveles

que afectan de manera tóxica o bien por la intervención en el metabolismo de otros compuestos.

Efectos negativos de los taninos en el valor nutritivo de forrajeras

Los taninos pueden reducir el consumo de las plantas que consumen las cabras por disminución de la palatabilidad o por afectar negativamente la digestión. La astringencia es la sensación causada por la formación de complejos entre taninos y glucoproteínas salivales. La astringencia puede incrementar la salivación y disminuir la palatabilidad. Se ha sugerido que la disminución en el recambio y tasa de digestión ruminal son más importantes que la palatabilidad para reducir el consumo.

Efectos positivos de los taninos en el valor nutritivo de leguminosas forrajeras

Aunque se ha discutido los efectos negativos de los taninos, también generan efectos positivos. Por ejemplo, los taninos pueden unirse a las proteínas al pH ruminal y proteger a las proteínas de las enzimas microbiales. Estos complejos son inestables a pH abomasal, haciéndose la proteína disponible para la digestión.

Además, los taninos disminuyen la tasa de degradación de la proteína y desaminación en rumen, bajando el nivel de NH_3 ruminal aunado a que el nitrógeno ureico plasmático, NH_3 ruminal y pérdidas de N urinario fueron más bajas cuando se alimento a cabras con leguminosas conteniendo taninos. Los taninos pueden incrementar el contenido de glucoproteína y excreción de saliva, lo que produciría un mayor reciclado de N al rumen.

Referencias

- Cheeke, P.R. 1998. Natural toxicants in feeds, forages and poisonous plants. Segunda Edición. Interstate Publ., Inc., Danville, Illinois. Estados Unidos.
- Launchbaugh, K.L. 1996. Biochemical aspects of grazing behavior. En: J. Hodgson y W. Illus (editores). The Ecology and Management of Grazing systems. CAB International, Wallingford, Oxon, Reino Unido. pp. 159-184.
- Provenza, F.D. 1995. Postingestive feedback as an elementary determinant of food preference and intake of ruminants. J. Range Manage. 48:12-17.
- Provenza, F.D., J.A. Pfister y C.D. Cheney. 1992. Mechanisms of learning in diet selection in reference to phytotoxicosis in herbivores. J. Range Manage. 45:36-45.
- Ramírez-Lozano, R.G. 2003. Nutrición de Rumiantes: Sistemas Extensivos. Editorial Trillas. pp. 221-230.
- Ramírez-Lozano, R.G. 2004. Nutrición del Venado Cola Blanca. Editorial UANL. pp. 155-188.
- Smith, G.S. 1992. Toxication and detoxification of plant compounds by ruminants. An Overview. J. Range Manage. 45-25-30.

Fuente. roqramir@fcb.uanl.mx



MÁS ARTÍCULOS