

Utilización de cultivos de sorgo y maíz bajo condiciones de sequía



Alerta de intoxicación con nitratos

Vet. Msc. Maresca Sebastian
MV. Rodríguez Alejandro
 EEA INTA Cuenca del Salado
 smaresca@correo.inta.gov.ar

Los cultivos de maíz y sorgo destinados para cosecha de grano suelen ser utilizados para alimentación de ganado durante condiciones de sequía y cuando se prevén bajos rendimientos. En muchos casos es conveniente utilizar rápidamente estos cultivos durante el verano para poder realizar siembras tempranas de verdes de invierno que cubrirán la falta de reservas durante el invierno.

El pastoreo directo es una de las formas más convenientes para utilizar aquellos cultivos muy dañados por la sequía, especialmente los que presentan un bajo rendimiento de materia seca que impiden la confección de henos o silajes por altos costos. En los sorgos forrajeros el pastoreo anticipado de hojas dañadas suele ser una alternativa para reducir el estrés de la planta.

La confección de heno es una alternativa que se utiliza cuando el costo del silaje resulta muy alto. La calidad del material enrollado suele ser un 10% inferior que la del silaje. Se requiere un tiempo de preoreo en la andana importante y no se recomienda hacerlo cuando el maíz tiene la espiga formada. El alto contenido de humedad del tallo suele ser una limitante para el secado en la andana y el uso de acondicionadores es indispensable para reducir el tiempo de secado.

La confección de silaje es la alternativa que permite lograr reservas forrajeras manteniendo una mejor calidad nutricional. Su limitante suele ser el costo, ya que este está muy ligado al rendimiento de materia seca. Al momento de realizar silajes de cultivos, el rango de humedad recomendable es el mismo que para cultivos en condiciones ideales (30 a 40%). Durante una sequía las plantas pueden parecer muy secas, sin embargo el tallo puede contener una alta proporción de humedad. Por lo tanto es muy importante determinar el contenido de

humedad de la planta mediante secado en estufa o microondas. La línea de leche y la humedad del grano no son buenos indicadores del contenido de materia seca. Valores inferiores al 30% pueden resultar en una fermentación indeseable y altas pérdidas de nutrientes por filtración, por el contrario, contenidos de materia seca superiores al 40% pueden resultar en una baja fermentación e inadecuada compactación. En términos generales no es indispensable la aplicación de inoculantes ya que la planta si bien la planta puede no contener granos tiene la suficiente cantidad de azúcares y existe suficiente cantidad de bacterias como para lograr una adecuada fermentación.

Existen riesgos de intoxicación con nitratos cuando se utilizan para pastoreo cultivos de maíz o sorgo con estrés hídrico. En el caso de los sorgos además existe el riesgo potencial de la intoxicación con Acido Cianhídrico sin embargo, esta no está asociada específicamente con la sequía.

Potencial Intoxicación con nitratos

Los nitratos son principios tóxicos que se encuentran en los vegetales y en el agua. Normalmente, las plantas absorben los nitratos del suelo para convertirlos en proteínas vegetales, pero bajo ciertas condiciones pueden cargarse del mismo y alcanzar concentraciones tóxicas. Durante la sequía el crecimiento de las plantas se ve afectado y los nitratos se acumulan en distintas partes de la planta (**Tabla 1**). Las lluvias en forma suficiente permiten la reanudación del crecimiento normal de la planta y los nitratos acumulados serán incorporados en las proteínas vegetales, pero este proceso puede tardar unos días en comenzar. Por su parte, el potencial de intoxicación se incrementa cuando se aplican fertilizantes nitrogenados y cuando las fuentes

de agua para el ganado también contienen altos niveles de nitratos.

Durante el proceso de fermentación del silaje, las bacterias utilizan los nitratos de la planta para su proceso de crecimiento, por lo tanto, la concentración de nitrato en el material ensilado será más baja después de que ha sido sometido al proceso de fermentación. No es posible predecir en que magnitud se reducirá la concentración de nitratos en un silaje. Por otro lado, en el proceso de henificado, la reducción de la concentración de nitratos es escasa y normalmente se mantienen los niveles observados en las plantas antes del corte.

Es posible aumentar la altura de corte de ensilado a 30 o 40 cm para reducir la concentración de nitratos en un 5 a 10%, ya que se concentran principalmente en el tallo (**tabla 1**). Sin embargo esto tendrá un impacto negativo en el rendimiento del cultivo que tendrá que ser evaluado.

Tabla 1. Niveles de concentración de nitratos (NO₃) bajo condiciones de estrés hídrico en planta de maíz

PARTES DE LA PLANTA	NO ₃ PPM
Hojas	284
Espiga	75
Tallo 1/3 superior	678
Tallo 2/3 medio	3557
Tallo 1/3 inferior	24471
Planta entera	4333

Por qué se produce la intoxicación con nitratos?

Existe una considerable variación en cuanto a qué constituye un nivel seguro de nitratos en los alimentos para animales, debido a diferentes factores que influyen en su metabolismo. En circunstancias normales, el nitrato se reduce en el rumen tras una serie de pasos en nitritos, amoníaco, y finalmente a las proteínas microbianas. Es la rápida formación y la absorción de grandes cantidades de nitrito

(NO₂) la responsable de los cuadros de intoxicación. La velocidad a la que el nitrato se convierte en nitrito altamente tóxico depende de la velocidad de adaptación de los microorganismos del rumen al nitrato, el ritmo y la cantidad de nitratos ingeridos, y la cantidad de carbohidratos disponibles en el rumen.

Los datos experimentales sugieren que el envenenamiento con nitrato es más probable que ocurra en los rumiantes, después de varios días de la alimentación de forrajes altos en nitratos. Cuando los hidratos de carbono tales como el maíz están presentes en el rumen, los nitratos son más rápidamente convertidos en amoníaco y proteínas microbianas sin riesgo de acumulación de nitritos. Por otra parte, dietas bajas en energía aumentan la susceptibilidad del animal a la intoxicación.

Es importante también evaluar la acumulación de nitratos en las fuentes de agua. Las aguas superficiales y de pozos poco profundos son más probables de contener niveles altos de nitratos, especialmente en campos de tierras cultivables donde la fertilización puede contaminar la fuente de agua. El agua que contiene hasta 100 ppm de nitrato puede ser considerada segura para toda clase de ganado, suponiendo que los animales están en una dieta normal que no tiene altos niveles de nitrato. Niveles por encima de 200 ppm de nitrato deben ser considerados potencialmente tóxicos para las hembras preñadas.

Signos Clínicos

En todos los animales, el ion nitrito reacciona fácilmente con la hemoglobina en los glóbulos rojos, formando metahemoglobina, que no puede transportar oxígeno. La primera señal de intoxicación por nitratos suele ser la muerte repentina de uno o más animales. Si se observan antes de la muerte, pueden presentar somnolencia y debilidad, seguido por temblores musculares, aumento de la frecuencia cardíaca y respiratoria.

Los signos de intoxicación pueden comenzar dentro de las 6 a 8 horas del consumo de una dosis tóxica de nitrato. Dosis subletales de nitrato puede inducir el aborto porque el nitrato atraviesa fácilmente la placenta y causa metahemoglobinemia fetal y la muerte en cualquier etapa de gestación.

Tratamiento

El tratamiento de elección para la intoxicación por nitratos es la solución de azul de metileno por vía intravenosa, como agente reductor que convierte la metahemoglobina en hemoglobina restaurando así el transporte normal de oxígeno por los glóbulos rojos.

Se debe aplicar 1 a 2 mg/kg de peso vivo de azul de metileno en una solución al 1% por vía intravenosa lenta, o solución de hiposulfito de sodio (solución 2 de anticianico) por vía intravenosa lenta, previa consulta con su médico veterinario de confianza. La administración de vinagre por vía oral a través de un tubo estomacal ayuda a prevenir la reducción de nitratos en el rumen.

Determinación de la concentración de nitratos

Las muestras de alimento deben ser tomadas al azar de varios lugares que representen todos los niveles de estrés de la planta. Las mismas deben ser colocadas en una bolsa plástica y remitirse al laboratorio en la brevedad, en caso de prolongarse el tiempo de llegada de la muestra, puede enviarse refrigerada.

En la estación experimental de INTA Cuenca del Salado se realiza el análisis para determinar la concentración de nitratos. Esta prueba permite determinar si la concentración de nitratos es superior al 2%, nivel que se considera tóxico para el ganado. El análisis es gratuito y las muestras se deben remitir a Av. Belgrano N 416, Rauch Pcia. De Buenos Aires.

El análisis permite establecer de manera objetiva que parte de la planta presenta un alto grado de peligrosidad. Por lo cual se

recomienda el envío de muestras de tres porciones de la planta (tallos inferior, superior y hojas) para su estudio, previo a la utilización de los verdes.

Durante enero de 2012 se realizó un muestreo de cultivos de maíz y sorgo que presentaban signos de estrés hídrico. No se observó relación entre concentración de nitratos y estado fenológico de la planta o nivel de fertilización nitrogenada.

En el 57% de las plantas de maíz se determinaron valores tóxicos de nitratos (**Tabla 2**). En todos los casos positivos se halló toxicidad en los tallos inferiores y en el 50% en los tallos superiores. Solo en el 15% de los casos se presentaron resultados positivos en las hojas.

En el 67% de las plantas de sorgo se determinaron valores tóxicos de nitratos (**Tabla 3**). En todos los casos positivos se halló toxicidad en los tallos inferiores y en el 50% en los tallos superiores. No se presentaron resultados positivos en las hojas.

Prevención de intoxicación por nitrato

La Intoxicación por nitratos se puede prevenir si los niveles de nitratos en el forraje están predeterminados y administrados en consecuencia. También es prudente comprobar el agua de los animales para asegurarse de que no es una fuente de nitratos que se sumen a los nitratos en los alimentos.

El aumento del contenido de energía de la ración mediante la suplementación con granos mejora el metabolismo de los nitratos en el rumen, ayudando así a que los rumiantes toleren altos niveles de nitrato en la dieta.

Se recomienda evitar el pastoreo durante 2 a 3 semanas después de la aplicación de fertilizantes nitrogenados o lluvias. Así como también el pastoreo de tallos inferiores, lugar donde se presenta la mayor concentración de nitratos.

Tabla 2. Test de nitratos en maíces durante sequía 2012

Fecha	Lugar	Altura (mts)	Estado fenológico	Tallo inf.	Tallo sup.	Hoja
11/01/2012	Ayacucho (cuartel 6)	1,55	R1	(+)	(+)	(-)
11/01/2012	Ayacucho (cuartel 6)	1,45	VT	(+)	(+)	(+)
11/01/2012	Ayacucho (Cuartel 16)	1,25	V10	(+)	(+)	(-)
11/01/2012	Ayacucho (Cuartel 16)	0,65	V7	(+)	(+)	(+)
11/01/2012	Ayacucho (cuartel 16)	2,5	R1	(+)	(+)	(-)
11/01/2012	Maipú (Colonia Ferrari)	1,55	VT	(+)	(+)	(-)
11/01/2012	Las Armas	0,55	V6	(-)	(-)	(-)
11/01/2012	Ayacucho (Cuartel 9)	1,65	VT	(-)	(-)	(-)
11/01/2012	Ayacucho (Solonet)	0,75	V9	(-)	(-)	(-)
11/01/2012	Ayacucho (Solonet)	1,15	VT	(+)	(+)	(-)
12/11/2012	Rauch (La Elvira)	1,5	R1	(+)	(-)	(-)
17/01/2012	Rauch (La Tribu)	1,1	R1	(-)	(-)	(-)
17/01/2012	Rauch (La Florida)	0,6	V6	(-)	(-)	(-)
19/01/2012	San Miguel del Monte	1,9	R3	(-)	(-)	(-)

Tabla 3. Test de nitratos en sorgos durante sequía 2012

Fecha	Lugar	Altura (mts)	Estado fenológico	Tallo inf.	Tallo sup.	Hoja
16/01/2012	Las Armas	0,6	V6	(+)	(+)	(-)
16/01/2012	Ayacucho (El rosario)	0,86	V6	(+)	(+)	(-)
16/01/2012	Ayacucho (El Potrero)	0,68	V6	(+)	(+)	(-)
17/01/2012	Rauch (La Tribu)	0,7	V6	(-)	(-)	(-)
17/01/2012	Rauch (La Tribu)	0,6	V6	(+)	(-)	(-)
17/01/2012	Rauch	0,96	V6	(-)	(-)	(-)