

“Ergot” en sorgo, ¿debemos preocuparnos cuando alimentamos al ganado?

Velazquez P.D.
Departamento de Producción - INTA EEA Paraná

La presencia de “ergot” en lotes de sorgo suele generar incertidumbre al momento de alimentar el ganado con grano seco o silo de planta entera o de grano húmedo.

Introducción

En nuestro país, el sorgo (*Sorghum bicolor*) es cultivado principalmente con fines de producción de grano y forraje para alimentación animal. En Entre Ríos, la superficie sembrada durante el ciclo agrícola 2019/20 fue de 67600 ha, un 14% menor (11200 ha) respecto al ciclo anterior. Del total implantado, el 34% se destinó a consumo animal directo, incluyendo sorgos forrajeros y de doble propósito, además de lo cosechado como grano húmedo (SIBER, 2020).

Cada año se reciben consultas de productores y asesores técnicos sobre si resulta conveniente alimentar al ganado bovino con grano seco o con silo confeccionado a partir de planta entera o grano húmedo de sorgo afectados por “ergot” (Figura 1). Esta incertidumbre se debe a que el patógeno que ocasiona el “ergot” del sorgo pertenece a un grupo de hongos que afectan diversas poáceas (o gramíneas) y que incluye especies que producen alcaloides altamente tóxicos para aves y mamíferos (incluido el hombre).



Figura 1. Panoja de sorgo afectada por “ergot”.

Este trabajo pretende brindar información actual sobre los efectos del “ergot” del sorgo en la alimentación del ganado, abordando el tema desde un enfoque fitopatológico para una mejor comprensión.

El “ergot” del sorgo

En sorgo, se conoce como “ergot” a la enfermedad ocasionada por cualquiera de estas tres especies de hongos pertenecientes al género *Claviceps*: *C. sorghi*, *C. sorghicola* y *C. africana*. Esta última es la que se encuentra en Argentina y corresponde a la de mayor distribución mundial, estando presente en África, América, Asia y Oceanía. *C. sorghi* existe solamente en India y el sudeste asiático, mientras que *C. sorghicola* se encuentra en Japón. Las tres especies mencionadas comparten el mismo estado asexual denominado *Sphacelia sorghi*.

El “ergot” del sorgo es el resultado de una infección específica de la flor ya que el hongo está especializado para infectar sólo los ovarios no fecundados. De esta manera, se establece una competencia entre el grano de polen y el hongo para fecundar e infectar el ovario, respectivamente. Si el

ovario es fecundado en primer lugar, la infección del hongo no ocurre y la semilla se desarrolla normalmente. En ocasiones, el ovario es fecundado por el polen y colonizado por el patógeno de manera simultánea desarrollándose tanto la semilla como el patógeno. La enfermedad es de mayor importancia en lotes de producción de semilla híbrida, donde las flores androestériles permanecen viables y susceptibles antes de ser fecundadas por el polen.

El estrés por frío (temperaturas nocturnas menores a 13°C durante el período de 3-4 semanas antes de floración) es el principal factor que reduce la viabilidad del polen y/o retrasa la polinización y la fecundación, favoreciendo la posterior infección del hongo. Las condiciones óptimas para la infección y el desarrollo de la enfermedad son temperaturas de 20-25°C, humedad relativa de 80-100% y un período de mojado foliar continuo de 12-36 horas durante la floración. El “ergot” se asocia principalmente a siembras tardías o de segunda (fines de diciembre-comienzos de enero) (Formento, 2004).

La infección inicial causada por *C. africana* puede dar origen a dos tipos de estructuras: esfacelios y esclerocios. Estos pueden o no coexistir, teniendo ambos funciones biológicas y propiedades diferentes.

Esfacelio

Es la primera estructura que se desarrolla luego de la infección. Su función es la de producir conidios (esporas de origen asexual), los cuales se hallan inmersos en un líquido azucarado y viscoso. Esta mezcla de exudado y conidios recibe el nombre de melado, mielado o melaza (Figura 2.A). Cuando este melado se solidifica, adquiere un color blanquecino, de aspecto azucarado, y se lo puede observar sobre granos, estructuras florales y la porción superior del tallo, incluso cubriendo parte de la hoja bandera (Figuras 2.B, 2.C. y 3).

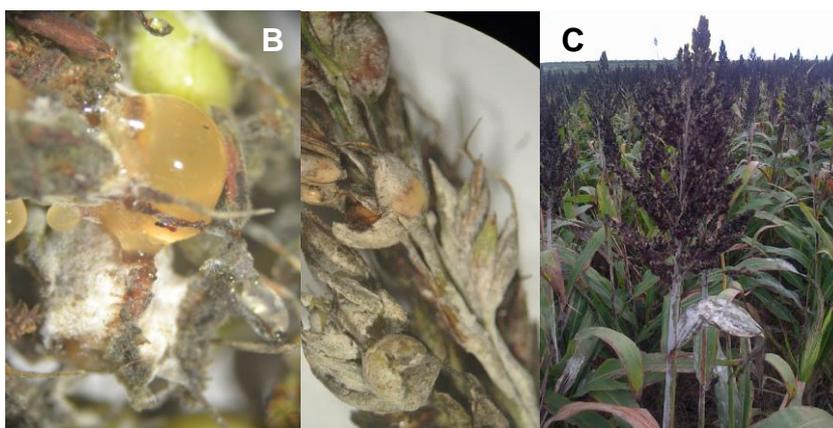


Figura 2. A. Gotas de melado. B. Melado solidificado sobre granos y estructuras florales. C. Melado solidificado sobre hoja bandera.



Figura 3. Granos de sorgo recubiertos con melado solidificado y esfacelios. ©Odvody *et al.* (1998).

Esclerocio

Es la estructura asociada a la potencial toxicidad del “ergot” del sorgo. Bajo determinadas condiciones, por lo general secas y cálidas, el esclerocio se desarrolla de manera gradual a partir del esfacelio y permanece generalmente adherido a los restos del mismo. Ambos tipos de estructuras están tan asociados físicamente que es imposible diferenciarlos a simple vista (Figura 4). En este caso, la denominación correcta sería “cuerpo del ergot” o “esfacelio/esclerocio” (Frederickson *et al.*, 1999).



Figura 4. A. “Cuerpos del ergot” y granos sanos de sorgo. ©French *et al.* (2010). B. Detalle de un “cuerpo del ergot”: tejidos esfacélico (flecha azul) y esclerótico (flecha roja). ©Frederickson *et al.* (1999).

En realidad, los esclerocios de *C. africana* deberían llamarse “pseudoesclerocios”, ya que son de menor tamaño y no corresponden al típico esclerocio alargado o “cornezuelo” (por el aspecto de un cuerno diminuto) producido por otras especies de *Claviceps*, por ejemplo, *C. purpurea*. Este hongo es el miembro más destacado del grupo y ocasiona el “ergot” o cornezuelo del centeno e infecta otros cereales (avena, cebada, trigo, triticale) y numerosas poáceas cultivadas y silvestres de los géneros *Agrostis*, *Festuca*, *Lolium*, *Poa*, *Phalaris*, *Setaria*, *Bromus*, *Dactylis*, *Cynodon*, *Lolium* (Figura 5), entre otros.



Figura 5. Semillas de raigrás anual (*Lolium multiflorum*) contaminadas con esclerocios de *C. purpurea*. La barra indica 5 mm.

El término “ergot” es de origen francés y una de sus definiciones se refiere al espolón de los gallos (pequeña uña puntiaguda situada en la parte posterior de las patas). Esta similitud con la forma de los esclerocios de *C. purpurea*, fue lo que motivó denominar “ergot” a la enfermedad ocasionada por dicho hongo. Sin embargo, para el caso del “ergot” del sorgo, esta denominación no sería adecuada y convendría emplear otras acepciones menos utilizadas, por ejemplo “enfermedad azucarada” o “rocío azucarado”.

Potencial toxicidad

El género *Claviceps* incluye unas 70 especies que parasitan exclusivamente a poáceas y, en menor medida, a ciperáceas. Sus esclerocios producen alcaloides y el consumo de granos contaminados con dichas estructuras ocasiona intoxicaciones en el hombre y los animales con efectos que van desde la gangrena hasta convulsiones y muerte.

En el caso particular de *C. purpurea* (la especie de mayor importancia del género *Claviceps*), sus esclerocios producen alcaloides derivados principalmente del ácido lisérgico e incluyen la ergonovina (= ergometrina) y las ergopeptinas (ergotamina, ergovalina y ergocriptina). Las ergopeptinas constituyen el grupo de alcaloides más complejo, diverso y peligroso, y son las principales responsables del ergotismo en animales. En bovinos, esta enfermedad puede manifestarse a través de diferentes formas. La forma gangrenosa es común en invierno y se manifiesta con necrosis en las extremidades. El síndrome distérmico es frecuente en verano y afecta la capacidad de regulación de la temperatura de los animales, y puede provocar muertes por “golpes” de calor o reducción de la productividad debido a que los animales reducen el consumo de forraje. La forma abortiva es menos frecuente y se expresa a través de pérdidas de preñez (Odriozola, 2009).

Por otra parte, los pseudoesclerocios de *C. africana* contienen principalmente dihidroergosina, un alcaloide sintetizado por una vía metabólica diferente y con propiedades farmacológicas débiles y baja toxicidad para mamíferos y aves (Florea *et al.*, 2017).

En nuestro país no existen evidencias científicas que avalen la presencia o ausencia de pseudoesclerocios de *C. africana*. Sin embargo, la información proveniente de diagnósticos en laboratorio, indica que hasta el momento no se han detectado los pseudoesclerocios de este hongo. Una razón podría ser la colonización del melado y los esfacelios por un hongo hiperparásito del género *Cerebella*, además de diversos saprófitos (*Alternaria* sp., *Cladosporium* sp.) que impiden el desarrollo de los mismos (Velazquez y Formento, 2014). Así, la ausencia de pseudoesclerocios reduciría aún más las posibilidades de toxicidad del “ergot” del sorgo para el ganado.

A nivel nacional, los estudios sobre los posibles efectos de toxicidad causados por el consumo de sorgo contaminado con “ergot” no han sido precisos o concluyentes. Si bien es necesario realizar más investigaciones sobre el tema, los estudios preliminares demostraron que no hubo toxicidad en bovinos cuando pastorearon cultivos de sorgo infectados con “ergot”, ni cuando fueron alimentados con silo de grano húmedo afectado por esta enfermedad (Giorda, 2001).

Bajo nuestras condiciones, el “ergot” del sorgo solamente ocasiona pérdidas en el cultivo de sorgo por reducción en la cantidad y calidad de los granos, además de las propias dificultades durante la cosecha (Formento, 2004). El consumo de grano contaminado con el melado azucarado no ofrece peligro al ganado y las complicaciones toxicológicas que aparecen, atribuidas a silos realizados con panojas de sorgo afectadas por “ergot”, en realidad se deben a una deficiente confección de los mismos. Por consiguiente, deberían extremarse los cuidados en la forma de realización de los mismos, tanto al momento del picado (evitando la mezcla con malezas tóxicas y/o rebrotes de sorgo) como durante todo el tiempo de realización (compactación y control del pH) (Astiz Gassó, 2014).

Un punto importante a considerar es que existen especies de *Fusarium* potencialmente productoras de toxinas que pueden colonizar el melado azucarado del “ergot”, por lo que se aconseja realizar un análisis de micotoxinas para determinar que sus niveles en el forraje estén comprendidos dentro de los valores de tolerancia.

Consideraciones finales

Hasta el momento, la presencia de “ergot” en lotes de sorgo no ofrece peligro alguno para la alimentación del ganado debido a que los pseudoesclerocios del hongo causal (las estructuras asociadas a su potencial toxicidad) no se han detectado en el país.

Bibliografía

ASTIZ GASSÓ M.M. 2014. Ergot en sorgo. Curso de Posgrado “Patologías fúngicas de semillas en cultivos de importancia agronómica: impacto en la productividad”. 12 al 16 de mayo. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires.

- FLOREA S., PANACCIONE D.G. and C.L. SCHARDL 2017. Ergot alkaloids of the family *Clavicipitaceae*. *Phytopathology* 107:504-518. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-12-16-0435-RVW> [Verificación: noviembre de 2020].
- FORMENTO Á.N. 2004. Problemas sanitarios asociados a las panojas de sorgo. Sitio Argentino de Producción Animal. http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/intoxicaciones/49-problemas_sanitarios_panojas_sorgo.pdf [Verificación: noviembre de 2020].
- FREDERICKSON D.E., ODVODY G.N., MONTES N. y T. ISAKEIT 1999. El ergot del sorgo. Diferenciación de los esfacelios y los esclerocios de *Claviceps africana* en la semilla. Servicio de Extensión Agrícola de Texas, El Sistema Universitario de Texas A&M. 5 p. https://oaktrust.library.tamu.edu/bitstream/handle/1969.1/86844/pdf_1116.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Verificación: noviembre de 2020].
- FRENCH R., ISAKEIT T. and G. SCHUSTER 2010. *Sorghum* ergot. Texas AgriLife Extension Plant Pathology. http://agrilife.org/amarillo/files/2010/11/SorghumErgot_field_identification.pdf [Verificación: noviembre de 2020].
- GIORDA M.L. 2001. Ergot del sorgo. INTA EEA Manfredi. 4 p. http://www.tobin.com.ar/download.php?dato=1458241899_Ergot_del_sorgo.pdf&tipo=acrobat [Verificación: noviembre de 2020].
- ODRIOZOLA E. 2009. Problemas sanitarios en bovinos vinculados a la intensificación ganadera. En: Jornada Técnica sobre Sanidad Animal y Nutrición Mineral en Recursos Forrajeros. 23 de octubre. Azul, Argentina. p. 255-266. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/27658/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Verificación: noviembre de 2020].
- ODVODY G., BANDYOPADHYAY R., FREDERIKSEN R.A., ISAKEIT T., FREDERICKSON D., KAUFMAN H., DAHLBERG J., VELASQUEZ R. and H. TORRES 1998. *Sorghum* ergot goes global in less than three years. APSnet. <https://www.apsnet.org/edcenter/apsnetfeatures/Pages/Ergot.aspx> [Verificación: noviembre de 2020].
- SIBER 2020. Informe producción de sorgo – Campaña 2019/20. Bolsa de Cereales de Entre Ríos. <http://www.bolsacer.org.ar/Fuentes/siberd.php?Id=1209> [Verificación: noviembre de 2020].
- VELAZQUEZ P.D. y Á.N. FORMENTO 2014. Ergot o enfermedad azucarada del sorgo en Entre Ríos. Ciclo agrícola 2013/14. 9 p. <https://inta.gob.ar/documentos/ergot-o-enfermedad-azucarada-del-sorgo-en-entre-rios.-ciclo-agricola-2013-14> [Verificación: noviembre de 2020].

Para leer más...

- VELAZQUEZ P.D. 2019. Enfermedades del sorgo en el centro oeste de Entre Ríos. Boletín de la Asociación Argentina de Fitopatólogos. N° 4. 8 p. <http://aafitopatologos.com.ar/wp/wp-content/uploads/2019/06/Boletin-N4-Velazquez-PD-1.pdf> [Verificación: noviembre de 2020].

Para más información:

velazquez.pablo@inta.gob.ar