

Programa RISE

Risk Impact Strategy Evaluation

Mitigación de la exposición crónica a micotoxinas emergentes en la producción lechera

País:
Sur de Europa

Tipo de granja:
producción lechera

Animales analizados:
vaca fresca y semi tardía

Resumen del caso

Risk (Riesgo)

RTM:

- Deoxivalenol
- Fumonisin

Sangre:

- Beauvericina
- Enniatina B
- Enniatina B1
- Ácido tenuazónico

Impact (Impacto)

Síntomas:

- SCC altas (>280,000)
- Ovario quístico (>1,5)
- Heces inconsistentes

Strategy (Estrategia)

Introducción de Escent® S
(25 g/animal/día)

Biomonitoreo 2 meses
después de la introducción
de Escent® S

Análisis de heces

Evaluation (Evaluación)

Eliminación de micotoxinas
en sangre

Reducción de SCC
(<150,000)

Mejoría del ovario quístico
(<0.8)

Aumento de la energía
disponible

Risk

El rendimiento de las vacas en una granja lechera se estaba reduciendo debido a varios síntomas severos de origen desconocido. Los productores tomaron la decisión de confiar en el programa RISE® ya que se sospechaba que las micotoxinas causaban los problemas. Por lo tanto, se realizaron análisis de RTM (16 micotoxinas) y sangre (36 biomarcadores de micotoxinas) mediante LC-MS/MS para dilucidar la exposición real a las micotoxinas. Las muestras de sangre se recolectaron utilizando tarjetas FTA (figura 1). Los resultados revelaron una exposición a seis micotoxinas diferentes: dos micotoxinas en la RTM (deoxivalenol y fumonisinas) y cuatro micotoxinas emergentes en sangre (beauvericina, eniatina B, eniatina B1 y ácido tenuazónico) (tabla 1).

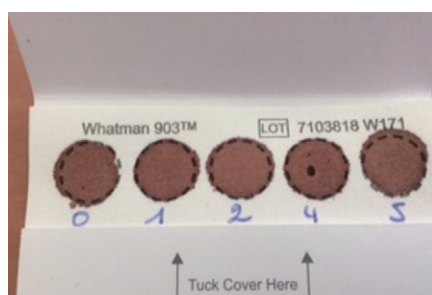


Fig 1. Las muestras de sangre se recogen utilizando tarjetas FTA. Solo se necesitan 60 µL de sangre por animal para cuantificar 36 biomarcadores de micotoxinas.

Programa RISE

	Micotoxina	(%)	Concentración (ppb)
RTM	Deoxivalenol	100	44
	Fumonisinias	100	682
SANGRE	Beauvericina	40	Detectado
	Enniatina B	100	Detectado
	Enniatina B1	100	Detectado
	Ácido tenuazónico	60	Detectado
Número TOTAL de micotoxinas			6

Escalera de colores con el nivel de riesgo

Riesgo 1 Bajo	Riesgo 2	Riesgo 3	Riesgo 4 Moderado	Riesgo 5	Riesgo 6	Riesgo 7 Alto
------------------	----------	----------	----------------------	----------	----------	------------------

Tabla 1. Mapa de calor que resume los niveles de micotoxinas detectados en TMR y sangre después del nivel de riesgo de Innovad.

La gran exposición a las micotoxinas emergentes, como las eniatinas y el ácido tenuazónico, era esperado porque las encuestas científicas sobre materias primas/alimentos y el [programa de biomonitorio de Innovad](#) han confirmado que **las micotoxinas emergentes son más frecuentes que las micotoxinas legisladas**.

Impact

El riesgo identificado con la exposición a seis micotoxinas diferentes podría ser la razón principal de los síntomas sufridos. En primer lugar, la exposición a micotoxinas se ha correlacionado con un aumento en el recuento de células somáticas (SCC) ya que las micotoxinas reducen la respuesta inmunitaria. Por lo tanto, la exposición conjunta a seis micotoxinas diferentes redujo la calidad de la leche y aumentó las SCC (>280,000).

La zearalenona es ampliamente conocida por ser una micotoxina estrogénica. Recientemente se ha demostrado científicamente que otras micotoxinas, como las eniatinas y la beauvericina, también pueden ser tóxicas para el sistema reproductivo ([Chiminelli et al., 2022](#)). Por ejemplo, las eniatinas y la beauvericina alteran la función ovárica. Por lo tanto, la co-exposición crónica detectada a tres de estas micotoxinas (enniatina B, enniatina B1 y beauvericina) podría estar relacionada con los problemas reproductivos identificados (ovarios quísticos, >1,5).

Síntomas

- ✓ Alto recuento de células somáticas (>280.000)
- ✓ Ovarios quísticos (>1.5)
- ✓ Heces inconsistentes

Finalmente, la inconsistencia de las heces estaba mostrando problemas digestivos, pero todas las micotoxinas identificadas en los análisis provocan alteraciones en la fermentación ruminal y toxicidad en los tejidos intestinales. Se sabe que el deoxivalenol es altamente tóxico para las células intestinales, pero diferentes estudios han concluido que las eniatinas y la beauvericina son tan tóxicas como el deoxivalenol para las células intestinales. Además, es necesario recordar que la exposición a múltiples micotoxinas tiene un efecto negativo sinérgico y aditivo y los animales estudiados fueron expuestos a 6 micotoxinas diferentes.

Programa RISE

Strategy

Después de dilucidar el impacto de la exposición a las micotoxinas, el siguiente paso fue construir una estrategia. Por lo general, la estrategia seguida en el programa RISE tiene dos partes diferentes:

- **Mitigación del riesgo:** establecimiento de medidas para reducir la exposición y el impacto de las micotoxinas y apoyar a los animales para combatir el estrés
- **Monitoreo del riesgo:** construir un plan para evaluar periódicamente la amenaza real de micotoxinas combinando RTM y análisis de sangre

Para mitigar el riesgo, se introdujo Escent® S (25 g/animal/día), una tecnología para desintoxicar y reducir el impacto del estrés. Por otro lado, Innovad estableció un plan de seguimiento a través del **servicio Myco-Marker**®. El plan de biomonitoreo consistió en la recolección de 5 muestras de sangre (5 animales) + 5 heces (5 animales) + RTM dos meses después de la introducción de Escent® S (25 g/animal/día) (figura 2). Las muestras de sangre (recolectadas a través de tarjetas FTA) se analizaron en busca de 36 biomarcadores de micotoxinas diferentes, mientras que las muestras de TMR se analizaron en busca de 16 micotoxinas clave diferentes. Las heces se analizaron mediante espectroscopía NIR.

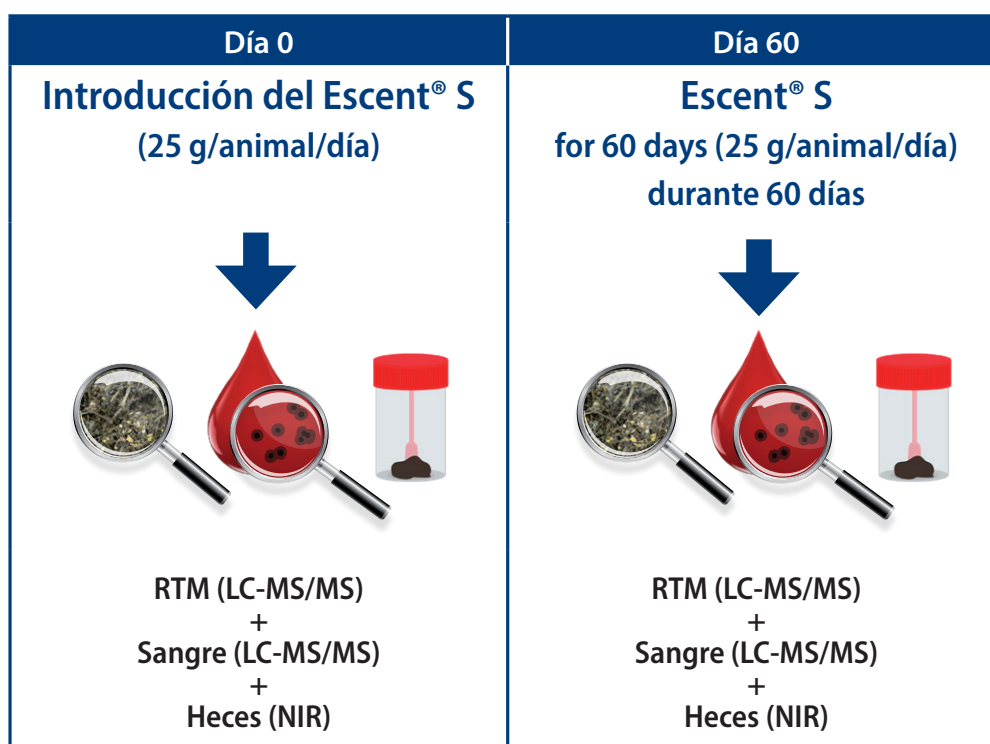


Figura 2. Programa de recolección de muestras para monitorear el riesgo como parte de la estrategia en el programa RISE. Se recolectaron RTM, sangre (5 animales) y heces (5 animales) de la granja antes y después de la aplicación de Escent® S (2 meses).

Programa RISE

Evaluation

Se evaluaron las muestras recolectadas después de usar Escent® S durante 60 días para medir la eficacia de RISE.

El análisis de RTM detectó exposición a dos micotoxinas (deoxinivalenol y fumonisinas) igual que antes de la introducción de Escent® S. Sin embargo, la muestra de RTM recolectada más tarde (después de dos meses bajo Escent® S) tenía concentraciones de micotoxinas más altas, aproximadamente x10 (deoxinivalenol) y x2 (fumonisinas) veces mayor (tabla 2). La mayor concentración de micotoxinas en el RTM indicó que los animales estudiados estuvieron expuestos a un mayor riesgo de micotoxinas después de la introducción de Escent® S. Por el contrario, **no se detectaron micotoxinas en sangre después de 60 días de consumo de Escent® S.**

	Antes de Escent® S	Después Escent® S (25 g/animal/day)
TMR	Deoxinivalenol (44 ppb)	Deoxinivalenol (459)
	Fumonisin (682 ppb)	Fumonisin (1.320)
SANGRE	Beauvericina	—
	Enniatina B	
	Enniatina B1	
	Ácido Tenuazónico	
Número TOTAL de micotoxinas	6	2

Tabla 2. Mapa de calor con los resultados de micotoxinas en el TMR y en sangre y número total de micotoxinas detectadas antes y después de usar Escent S (25 g/animal/día) durante 60 días.

La eliminación de micotoxinas del torrente sanguíneo es muy importante ya que confirma que Escent® S puede reducir la exposición sistémica a las micotoxinas (incluidas las emergentes) y proteger a los animales de ellas. Vale la pena recordar que **Escent® S es la única tecnología que ha demostrado científicamente la capacidad de reducir significativamente las micotoxinas de los fluidos biológicos en un escenario de exposición a múltiples micotoxinas.**

La reducción de la exposición sistémica a micotoxinas + compuestos de levadura (contenidos en Escent® S) ayudó a mejorar el estado de salud de los animales y reducir las infecciones. En consecuencia, SCC disminuyó de >280,000 a <150,000 y mejoró la calidad de la leche.

Además, a medida que se detuvo la exposición a la eniatina B, la eniatina B1 y la beauvericina, se redujeron los ovarios quísticos, de 1,5 a 0,8, y mejoró el rendimiento reproductivo.

Finalmente, el análisis fecal descubrió un aumento en la digestibilidad total del tracto del almidón (+2,7 %) y la fibra detergente neutra (FDN) (+3,8 %) después de usar Escent® S durante 2 meses (tabla 3). El aumento de la digestibilidad total del tracto es importante ya que varios estudios han demostrado fuertes correlaciones entre la digestibilidad total de la materia orgánica del tracto y la producción de leche corregida por energía. De esta manera, algunas aproximaciones concluyeron que cada aumento de unidad porcentual en la digestibilidad total del almidón proporciona suficiente energía para ~ 317 g de leche, y un aumento de 2 a 3 unidades porcentuales en la digestibilidad de FDN proporciona suficiente energía para ~ 453 g. de leche ([Clayton Stoffel Progressive Dairy, 2022](#)). Considerando el aumento de la digestibilidad total del almidón (+2,7 unidad porcentual) y FDN (+3,8 unidad porcentual) detectado en el análisis de heces, la energía disponible aumentaría en aproximadamente 1.310 g de leche después de dos meses utilizando Escent® S (tabla 3).

Programa RISE

Evaluation

	Digestibilidad del almidón	Digestibilidad del FDN
Antes Escent® S	95,9%	35,0%
Después Escent® S (25 g/animal/día)	98,6%	38,8%
Incremento	2,7%	3,8%



Incremento total de energía disponible para ~ 1.310 g de leche

Tabla 3. Digestibilidad del almidón (%) y FDN (%) antes y después de usar Escent® S (25 g/animal/día) durante 60 días. Un aumento en la digestibilidad del almidón y FDN produce energía disponible para producir leche.

Para concluir, el establecimiento del programa RISE redujo con éxito la exposición a micotoxinas y mejoró el estado de salud y el rendimiento de los animales. Aunque los animales estuvieron inicialmente expuestos a 6 micotoxinas diferentes, Escent® S redujo la exposición a ellas y protegió a los animales. La evaluación de biomonitoreo confirmó la efectividad del programa. Mientras que antes de la introducción de Escent® S se detectaron 6 micotoxinas (2 TMR + 4 sangre), solo se pudieron identificar 2 micotoxinas (2 TMR + 0 sangre) después de 60 días usando Escent® S. La exposición a 2 micotoxinas en baja concentración es de bajo riesgo si se compara con la encuesta de sangre y TMR realizada por Innovad donde el 57% de los casos tuvieron exposición a 6 o más micotoxinas (figura 3). La gran eficacia del programa RISE se tradujo en un mejor rendimiento (reducción de SCC y mejora de la eficiencia digestiva) y estado de salud (mejora del sistema reproductivo).

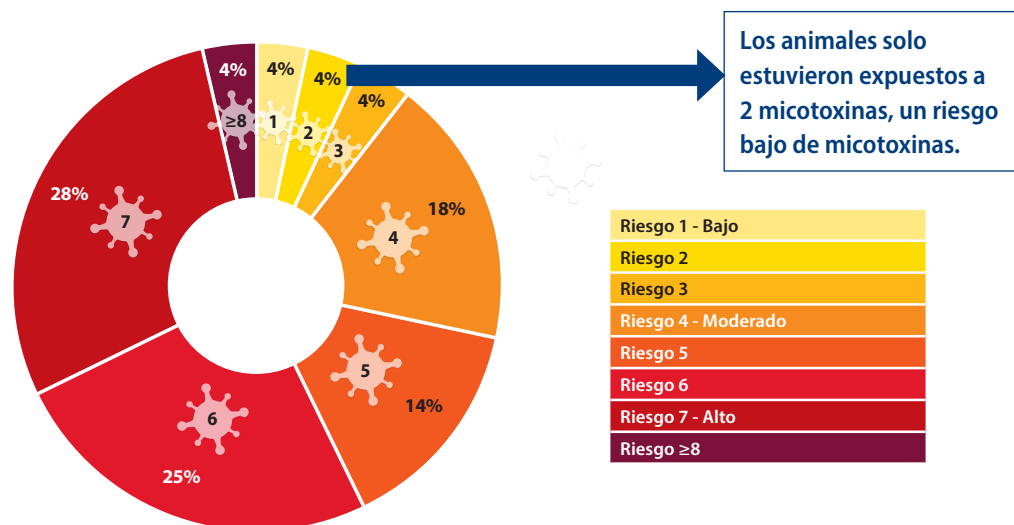


Figura 3. Distribución del número total de micotoxinas por caso en la RTM y estudio de sangre realizada por Innovad. Dos meses después de usar Escent® S, los animales solo están expuestos a dos micotoxinas.

Evaluation

Conclusiones principales

- Los rumiantes están muy expuesto a las micotoxinas emergentes y estas micotoxinas son tan tóxicas como las micotoxinas legisladas: reducen el rendimiento, dañan el tracto intestinal y perjudican el sistema reproductivo.
- El programa RISE® redujo el riesgo de micotoxinas y Escent® S confirmó la gran eficacia para eliminar los niveles de micotoxinas (incluso las emergentes) en sangre.
- Escent® S (25 g/animal/día) mejoró el estado de salud de la vaca (ovarios quísticos reducidos) y mejoró el rendimiento (SCC reducido y aumento de la energía disponible).
- El programa RISE® ofrece, por primera vez, la posibilidad de evaluar la eficacia de la estrategia de control de micotoxinas específicamente para cada granja en relación con el rendimiento, combinando análisis de TMR y sangre. Los datos generados proporcionan un diagnóstico superior y una toma de decisiones informada.

Para más información sobre este caso contactar:

Dr. Arnau Vidal – a.vidal@innovad-global.com

o

Piero Ranzani – p.ranzani@addco.it

[Consulta aquí el caso RISE anterior del mes:](#)

1. Febrero 2022: cerdos (cerdas)
2. Abril 2022: aves de corral (ponedoras)