



As micotoxinas, unhas vellas coñecidas nas forraxes

Neste estudo describimos en que consisten as micotoxinas, ofrecemos algunhas recomendacións para evitar a súa presenza nas nosas forraxes e damos conta das consecuencias que pode carrexar para a saúde das vacas e, xa que logo, para a produción e a rendibilidade da nosa granxa.

¹Frederico Melo e Castro, ²Paco Sirvent Alonso, ³Antón Camarero Suanzes

¹Enxeñeiro agrónomo de Adial Portugal

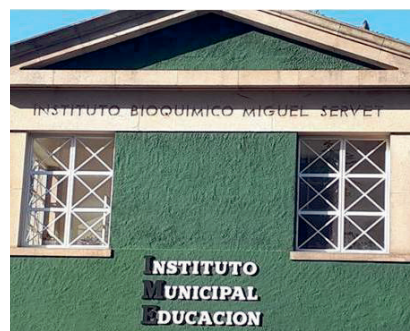
²Veterinario de Adial Sur

³Veterinario de Adial Noroeste

INTRODUCCIÓN

No edificio do instituto de Vigo que aparece na imaxe da dereita aínda se pode ler gravado no friso “Instituto Bioquímico Miguel Servet”. É todo o que queda da farmacéutica que foi

creada alí en 1935 para a transformación en Galicia do caruncho do centeo en medicamentos. Ata entón esa materia prima cruzaba os mares sen deixar na nosa terra o alto valor engadido que xeraba a manufacturación.



► "NESTE MUNDO TRAIADOR NADA É VERDADE NIN MENTIRA, TODO É SEGUNDO A COR DO CRISTAL CON QUE SE MIRA" (CAMPOAMOR)

O Instituto Bioquímico Miguel Servet foi o embrión do que hoxe coñecemos por Zeltia, fabricante, entre outras cousas, dun antiparasitario externo moi estendido en veterinaria: Zoogama®. Hoxe o laboratorio de veterinaria chámase Vetia e está moi especializado en vacinas. Pharmamar (que é unha rama desta farmacéutica para humanos) fabrica o anticancerixeno Yondelis. Outra rama da farmacéutica, Zendal, traballa nunha vacina española contra o coronavirus sen necesidade de refrixeración para o seu transporte.

Volvamos ao pasado: a finais do século XIX desde os portos de Vigo e A Coruña saían barcos cargados co caruncho (*Claviceps purpurea*), con destino a portos de Inglaterra, Os Estados Unidos ou O Canadá para a elaboración de medicamentos. Os campesiños galegos encargábanse de recoller este fungo, unha praga coñecida xa desde a Idade Media. Esta maldición dos campos ao final resultou unha bendición moi rendible para un campesiñado empobrecido. Chegouse dalgunha forma a cultivar inoculando as espigas, tema que se trata en a seguinte folla divulgativa do ministerio (ver imaxe superior).

O principio activo do caruncho é unha micotoxina, a ergotamina, que provoca o ergotismo, lume do inferno ou de Santo Antón. A causa desta intoxicación era a inxestión accidental de pan fabricado con centeo contaminado. Había tamén quen o consumía voluntariamente para aproveitar o efecto alucinógeno (ao derivar a ergotamina a LSD ou ácido lisérxico). Ademais destas alucinacións,



provocaba unha sensación de queimazón e gangrenas que podían acabar coa perda de dedos, mans ou pés.

A doses moderadas, a ergotamina utilizábase con efectos medicinais: como abortivo e antihemorráxico en medicamento humano e en medicamento veterinario formaba parte do Pariespulsin®, un medicamento que prescribiamos con moi bos resultados para a expulsión da placenta. Esta dualidade avala a frase de Paracelso: "Todas as substancias son venenos, non hai cousa que non, a dose correcta diferencia un veneno dun remedio".

As micotoxinas son pequenas moléculas (metabolitos secundarios) producidas polos fungos e son extremadamente resistentes. A maioría contén grupos epoxi (o mesmo que o das resinas industriais) que as fan resistentes mesmo a temperaturas de autoclave (121 °C). Podemos atoparnos con situacións nas que o fungo desapareceu, pero persiste a micotoxina, moito máis resistente que este, ou ben a situación de que haxa fungo pero que non se dean as circunstancias para que pro-

duza micotoxina, polo que a presenza ou ausencia de fungos non implica a presenza ou ausencia de micotoxinas. As situacións de estrés nas plantas: seca, pragas, xeadas etc. favorecen a produción de micotoxinas por parte do fungo.

Para algúns fungos, as micotoxinas son o armamento dunha auténtica guerra biolóxica contra outros competidores microbianos. Afectan a persoas e animais domésticos que accidentalmente se meten nesta batalla e sofren as consecuencias do "lume amigo". Poden provocar danos renais, respiratorios, reprodutivos, dixestivos e, sobre todo, inmunosupresión segundo o tipo de micotoxina. A estas enfermidades denomínanse insidiosas, causan dano con disimulo, lentamente, e, cando tomas consciencia, é demasiado tarde; o mal xa está feito.

As micotoxinas pódense producir durante o seu cultivo no campo (micotoxinas de campo) como a vomitoxina ou o caruncho do que falamos. Hai outras, as chamadas de conservación, que se producen durante o almacenamento do gran, forraxe ou outro alimento. Neste caso as materias primas foron transportadas ou almacenadas en condicións de alta humidade e calor. A micotoxina de conservación máis coñecida é a a flatoxina B, que, ademais de á vaca, pode afectar as persoas. Hoxe coñecemos as causas e podémolas combater mellor. O control mediante análíticas rutinarias das materias primas tanto para pensos coma para alimentos de consumo humano fai moi improbable que exista unha intoxicación.

Volvendo a Paracelso, Campoamor e a relatividade: a penicilina descuberta por Fleming é outro exemplo que poderíamos considerar como micotoxina. O seu descubrimento foi ►►

BG-MAX™



PREVEN EFECTOS
NEGATIVOS



PROTEGE A
NIVEL CELULAR



DESARROLLA
RESISTENCIA

COMBATE EL DESAFÍO DE LAS MICOTOXINAS DESDE ADENTRO, CONSTRUYENDO RESILIENCIA Y CUMPLIENDO CONSISTENTEMENTE CON LOS OBJETIVOS DE PRODUCCIÓN Y RENTABILIDAD.



+34 972 546 155
adial@adial.es
www.adial.es

consecuencia dun descoido. Unha placa de cultivo esquecida nun recuncho do laboratorio contaminouse co fungo do xénero *Penicillium*. Alexander Fleming observou que se produciu unha zona na que as bacterias deixaran de crecer. Formouse un halo ou “calva” ao redor do fungo, descubriendo que a penicilina era a causa dese halo de inhibición.

A penicilina salvou moitas vidas, e tanto en medicamento humano como veterinaria poderíase falar dun antes e despois do seu descubrimento. Desde logo Fleming foi un gran home de ciencia, capaz de sacar partido a un erro grazas á observación. Ademais, foi unha gran persoa que non patentou a penicilina para que calquera nación por pobre que fose a puidese fabricar. Todo un exemplo se o comparamos co que está a pasar agora. Non credes?

ACTUALIDADE SOBRE AS MICOTOXINAS NO VACÚN DE LEITE: ASPECTOS LEGAIS

As micotoxinas englobáanse dentro do conxunto de substancias indesexables reguladas pola UE pola directiva 2002/32 CE, transcrita á lexislación española polo Real Decreto 465/2003.

Ademais, débense considerar os niveis máximos de cada micotoxina para cada especie animal segundo lexislación actual, recomendacións e problemas produtivos que poidan ocasionar. En canto á lexislación sobre micotoxinas na UE, débense considerar os R.D. que lexislan para a aflatoxina e as recomendacións de niveis do resto de micotoxinas:

- **Límites legais Afl. B1 (subs. indesexables).** Real Decreto 465/2003, do 25 abril, sobre as substancias indesexables en alimentación animal/recomendacións doutras micotoxinas, Recomendación da Comisión do 17 agosto de 2006 sobre a presenza de deoxinivalenol, zearalenona, ocratoxina A, toxinas T-2 e HT-2 e fumonisinas en produtos destinados a alimentación animal/recomendacións doutras micotoxinas, Recomendación da Comisión do 27 de marzo de 2013 sobre a presenza das toxinas T-2 e HT-2 en cereais e produtos a base de cereais/recomendacións doutras micotoxinas, Recomendación da Comisión do 4 de novembro de 2013 sobre a presenza das toxinas T-2 e HT-2 en pensos de gatos/límites legais para micotoxinas para consumo humano, Regulamento (CE)

n.º 1126/2007 a Comisión do 28 de setembro de 2007 que modifica o Regulamento (CE) n.º 1881/2006 que fixa o contido máximo de determinados contaminantes nos produtos alimenticios polo que se refire ás toxinas de *Fusarium* en millo e produtos do millo/límites legais para Aflatoxina B1, B2, G1 e G2. RD 475/1988 (publicado 20-05-1988), útil se a materia primeira non está no RD 1881/2006.

En resumo, a lexislación considera uns niveis máximos para aflatoxinas en penso e materias primas para aflatoxina B1 e en leite para aflatoxina M1 (ver táboa de niveis) e, por tanto, será de importancia o seu control para poder comercializar o leite.

RECOMENDACIÓNS DE MANEXO PARA EVITALAS

Hai que evitar o crecemento de fungos no campo, xa que estes se desenvolven sempre nun mesmo substrato. Se sempre se fai o mesmo cultivo e, sobre todo, por sementeira directa, estamos a axudar ao crecemento de determinados tipos de fungos. Así, antes da sementeira débese considerar o uso de variedades resistentes, a rotación de cultivos, utilizar sementes tratadas e evitar o amoreamento das plantas.

A preparación do terreo arando e enterrando os restos do cultivo anterior (eliminación de restos de canas) etc. axudará á sanidade do cultivo. Durante o cultivo e antes da colleita hai que considerar melloras no manexo do cultivo, evitar estrés da planta por falta de rega.

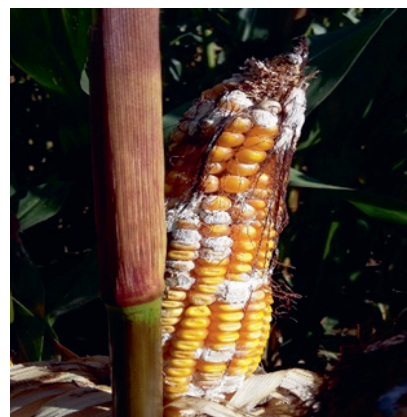
Reducir o dano por insectos, por aves ou por outros animais; reducir danos mecánicos, control de pragas e malas herbas, uso de funxicidas, evitar a rega por aspersión no momento da floración etc.

A selección xenética das sementes pódenos axudar, plantas con elevados *tay green*, resistentes ao *Helminthosporium*, evitarán que a folla se seque e mellorarase a compactación.

Se o millo vai destinado a gran húmido ou pastone, hai variedades na que a espiga se corda, o que evita que entre choiva ao interior da mazaroca. Así, nos silos crecen fungos por situacións que permitan un exceso de circulación de aire: falta de compactación, exceso de materia seca, pouco avance do silo, rotura de plásticos etc.

O crecemento dos fungos está intimamente relacionado cun factor dos ensilados que se chama ‘estabilidade

► A MICOTOXINA DE CONSERVACIÓN MÁIS COÑECIDA É A AFLATOXINA B, QUE, ADEMAIS DE Á VACA, PODE AFECTAR AS PERSOAS



aerobia’. Defínese como o tempo medido en días que tarda un silo en empezar a quentarse. Unha vez que se abre o silo, isto vai ocorrer en maior ou menor medida; aquí non existe a perfección, debemos minimizar a entrada de aire que trae osíxeno e esporas de fungos e fermentos. Canto máis rápido sexa o consumo e “varramos”, maior cantidade da fronte menos se quentará. Nos rolos plastificados sempre que non se furen e compáctense e encinten ben, este problema está solucionado. Ao consumirse o mesmo día na súa totalidade non hai tempo ao seu quecemento. Os inconvenientes son que son moito máis caros e a dificultade para usarse enteiros nos carros mesturadores: hai que picalos e o seu peso é variable. O maior problema que observamos nos silos de pila ou entre paredes é a falta de compactación. Os silos que hai vinte e cinco anos se tardaban en enchelos tres días, hoxe fanse en tres horas, e non se fan capas finas para compactalo. As capas de máis de 15 centímetros compórtanse como colchóns ►►

O TEU LABORATORIO DE CONFIANZA



ROCK RIVER LABORATORY SPAIN

MARIA HERMIDA

Análise NIR de ensilados e forraxes

Análise microbiolóxicos de ensilados, forraxes, etc...

Procesamento do gran en ensilado de millo (KPS)

Análise de micotoxinas (LC MS/ MS)

Análise de augas

Análise de terras

**Chámanos
e informámoste
sen compromiso**

Análise de purín

Pol. Ind. Lalín 2000, Parcela A 8 - LALÍN Pontevedra

T.986 597 195 / M. 629 901 290

www.rockriverlab-spain.com - maria@rockriverlab-spain.com

Táboa 1. Fungos produtores de micotoxinas

Xénero	Especies	Toxinas
Aspergillus (almacenaxe)	<i>A. Flavus</i> <i>A. Parasiticus</i> <i>A. Ochraceus</i> <i>A. nigr</i>	Aflatoxina B1, B2 Aflatoxina B1, B2, G1, G2 Ochratoxina Ochratoxina
Penicillium (almacenaxe)	<i>P. Verrucosum</i> <i>P. Expansum</i>	Ochratoxina Patulina
Fusarium (campo)	<i>F. Culmorum</i> <i>F. Graminearum</i> <i>F. Verticilloides</i> <i>F. Proliferatum</i>	Tricotecenos, zearalenona Tricotecenos, zearalenona Fumonisina B1, B2, B3 Fumonisina B1
Claviceps	<i>C. Purpurea</i>	Alcaloides (Ergotamina...)

► A RECOMENDACIÓN NUNHA GRANXA DE VACÚN DE LEITE É FACER UN MONITOREO DAS MICOTOXINAS, CON ANALÍTICAS DA MESTURA UNIFEED DE RUTINA OU CANDO HAXA UN CAMBIO DE FORRAXES

Táboa 2. Niveis máximos recomendados de micotoxinas

CONCENTRACIONES MÁXIMAS MICOTOXINAS EN µg/kg (ppb)

Alimentos completos	AFB1	OTA	ZEN	DON	T-2	DAS	MAS	TAS	STO	FMN
Rumiantes, vacas leite	5 (0,05 leche)	ND	250	250	100	ND	ND	ND	ND	35000
Rumiantes, terneros	10	ND	250	1000	ND	ND	ND	ND	ND	15000
Rumiantes, terneros < 4 meses	10	ND	250	1000	ND	ND	ND	ND	ND	15000
Rumiantes	25	ND	250	1000	100	ND	ND	ND	ND	35000
Porcino, lechones	20	50	100	200	150	150	ND	ND	ND	1500
Porcino (34 - 57 Kg/pv)	50	50	200	250	200	200	ND	ND	ND	1500
Porcino (> 57 Kg/pv)	100	50	200	250	200	200	ND	ND	ND	1500
Porcino (Cerdas)	25	50	50	250	200	200	ND	ND	ND	2000
Porcino (Verracos)	25	50	50	250	200	200	ND	ND	ND	1500
Aves, pollitos	10	50	30000	15000	150	150	200	1500	500	5000
Aves, ponedoras	20	100	30000	200	150	150	10000	ND	ND	4000
Aves	20	100	40000	15000	150	150	200	2000	500	8000
Conejos jóvenes	10	2500	100	10000	100	ND	ND	ND	ND	1000
Conejos adultos	10	5000	100	10000	100	ND	ND	ND	ND	1500
Caballos (equidos)	50	ND	100	400	50	50	ND	ND	ND	2000
Cabritos	10	ND	250	1000	ND	ND	ND	ND	ND	15000
Corderos	10	ND	250	1000	ND	ND	ND	ND	ND	15000

AFB1: AFLATOXINA B1	MICOTOXINAS DE CONSERVACIÓN (ASPERGILLUS SP)
OTA: OCHRATOXINA	
ZEN: ZEARELENONA	MICOTOXINAS DE CAMPO (FUSARIUM SP)
DON: DEOXINIVALENOL (VOMITOXINA)	
T-2: TOXINA T-2	
DAS: DIACETOXISCIRPENOL	MICOTOXINAS DE TRICOTECENOS
MAS: MONOACETOXISCIRPENOL	
TAS: TRIACETOXISCIRPENOL	
STO: ESCIRPENTRIOL	
FMN: FUMONISINA	

Fuente: A. Gimeno (2009) y otros

Adaptado de A. Gimeno

elásticos e non se compactan. Hai un indicador mínimo de compactación de 240 kg de materia seca por metro cúbico de silo que en moitos casos constatamos que non se consegue. Isto facémolo sacando unhas mostras cun densitómetro e coa analítica de materia seca do silo. Un problema frecuente é sobredimensionar o silo por riba das paredes quedando as típicas “barrigas”, onde o silo se quenta porque é imposible compactalo.

Outra recomendación sería o uso de aditivos de ensilado e conservantes con acción antifúngica (inhibición de fungos) no momento do ensilado: benzoico ou benzoato, sórbico ou sorbato, propiónico ou propionato, acético ou acetato. Isto utilízase como unha axuda, sobre todo para as capas superiores e bordos coas paredes, onde se compacta menos. Tamén hai a opción de usar bacterias lácticas que sexan heterofermentativas e produtoras de ácido acético

(*Lactobacillus buchneri*) que actúa como un fungicida natural.

A recomendación nunha granxa de vacún de leite é facer un monitoreo das micotoxinas, con analíticas da mestura unifeed de rutina ou cando haxa un cambio de forraxes. Se o total é alto ou ben algunha micotoxina está por riba dos límites recomendados, deberase valorar o efecto sinérgico destas e usar un adsorbente de micotoxinas. A continuación, débese facer máis analíticas das materias primas para saber a fonte e en qué concentración están. Podemos limitar a inclusión das materias primas con máis alta concentración e diluír a súa concentración. Hai que ter en conta no monitoreo a problemática de facer mostras representativas pola alta variabilidade de niveis de micotoxinas, así como os erros analíticos pola presenza de micotoxinas enmascaradas (conxugados de glicosa con micotoxinas) que non se detectan en analíticas

cas. É interesante saber que, ademais da súa maior incidencia, a Aflatoxina B e de Vomitoxina (DON), son indicadores de malas condicións de conservación ou de campo respectivamente. As analíticas de cada micotoxina son caras e hai centos de micotoxinas. Estas dúas micotoxinas indicadoras ou trazadoras son as primeiras que debemos analizar; tamén recomendamos analizar a zearalenona en caso de problemas reprodutivos.

EXPERIENCIAS E ANALÍTICAS DE ADIAL EN GALICIA

As micotoxinas concéntranse en “bolsas” e non teñen unha distribución homoxénea, o que complica a mostraxe e, por tanto, o seu illamento. Os síntomas clínicos dos animais servirannos para poder, polo menos, sospeitar dunha determinada micotoxina e poder facer un diagnóstico.

Nun estudo realizado por Adial de mostras de micotoxinas de ganderías ►

GRUPO AGROAMB

SENTIDO DA RECICLAXE

VANTAXES

- ✓ Melloran a estrutura do solo, drenaxe, retención de auga e aireación, proporcionando un mellor ambiente de enraizamento das plantas.
- ✓ Posúen calidades de liberación de nutrientes lenta. O material continúa a súa descomposición dentro do solo, reducindo a cantidade de nitróxeno e fosfato que pode orixinarse cos fertilizantes químicos.
- ✓ Melloran a capacidade de traballo dos chans, especialmente arxilosos pesados.
- ✓ Melloran a retención de auga nos solos lixeiros.
- ✓ Melloran a resistencia á compactación do solo e á erosión.
- ✓ Reducen a necesidade de fertilizantes artificiais.
- ✓ Regulan o pH do solo, ao achegar cal.

PRODUTOS FERTILIZANTES

O seu contido en materia orgánica, nitróxeno e fósforo fanos especialmente atractivos para a elaboración de fertilizante no sector agroforestal. Entre as súas variadas vantaxes hai que destacar que melloran a estrutura do solo, o seu grao de porosidade e a capacidade de retención de auga debido fundamentalmente á chegada de materia orgánica. Ademais, proporciónalle ao solo nitróxeno, fósforo e potasio de liberación lenta, e, ao achegar cal, permite regular o pH do solo. AGROAMB ten inscritos os diferentes produtos fertilizantes que elabora no Rexistro de Produtos Fertilizantes do Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio Ambiente.

FERTILIZANTES AUTORIZADOS

CÓDIGO	TIPO	NOME COMERCIAL
F0001757/2022	Fertilizante orgánico NPK de orixe animal e vexetal	AGROTHAME ORGANITE START
F0001894/2022	Emenda orgánica compost	AGROTHAME ORGANITE COMPOST
F0001895/2022	Emenda orgánica compost	AGROTHAME ORGANITE COMPOST START
F0001896/2022	Emenda orgánica húmica	AGROTHAME ORGANITE HUMICO START
F0001897/2022	Emenda orgánica húmica	AGROTHAME ORGANITE HUMICO
F0001919/2023	Fertilizante órgano-mineral nitroxenado líquido	AGROTHAME ORGANITE N-LIQ
F0001925/2023	Fertilizante órgano-mineral NK líquido	AGROTHAME ORGANITE PURINE
F0001926/2023	Fertilizante órgano-mineral NP líquido	AGROTHAME ORGANITE LIQUID
F0001980/2023	Emenda orgánica húmica	AGROTHAME ORGANITE HUMICO ZEN
F0002420/2025	Fertilizante órgano-mineral NPK	AGROTHAME ORGANITE AGRO
F0002421/2025	Fertilizante órgano-mineral NPK	AGROTHAME ORGANITE SULFAGRO
F0002422/2025	Emenda orgánica húmica	AGROTHAME ORGANITE HUMOST



AGROAMB

Ponte de Outeiro, 10 | 27256 Castro de Rei (Lugo)

Teléfono (+34) 982 231 365 | Fax (+34) 982 240 534

E-mail agroamb@agroamb.com | Web www.agroamb.com

de vacún de leite de clientes de Galicia (período 2013-2018) analizadas no laboratorio ELAB, recóllense os datos de máis de sesenta analíticas, aínda que nalgúns só se realizou a determinación dunha soa micotoxina, había 34 mostras de *unifeed* e en todas estas se analizaron aflatoxinas e DON, e, nalgúns casos, tamén zearalenona, T-2 e fumonisinas. O resto eran mostras de penso, ensilados de millo, de herba, henos, alfalfa e bagazo. Segundo a táboa de niveis máximos adxunta, deron positivo no total das mostras e en porcentaxe sobre a micotoxina analizada: DON (vomitoxina): 30/43 (69 %); a flatoxinas: 15/54 (27 %); T-2: 2/7 (28 %); zearalenona: 9/32 (28 %); fumonisina: 0/14 (0 %)

Isto significa que hai unha alta incidencia de vomitoxina (DON) nas mostras analizadas en Galicia e, en menor medida, de zearalenona, T-2 e aflatoxinas. Detectáronse niveis altos en todas as mostras de silo de millo e tamén nas de alfalfas. A maioría analizouse por algunha sospeita, de modo que é lóxico que aparezan niveis altos na súa determinación, non son mostraxes efectuadas ao chou. Chamaron a atención os récords de vomitoxina (DON) que se rexistraron nos grans húmidos de millo na colleita do ano 2019. Ese ano en Galicia empezou a chover a mediados de setembro e non parou ata decembro, os tractores non puideron entrar nas terras para ensilar o millo. As espigas á intemperie sometidas a temperaturas moderadas e alta humidade foron un óptimo medio de cultivo para o crecemento de *Fusarium*. Estes fungos produciron vomitoxina (DON), que entrou nos silos de gran húmido e deron moitas mostras positivas. Varias mostras analizadas superaron os 10.000 ppb, sendo o máximo recomendado os 250 ppb. Estas análises foron requiridas pola presenza de diarreas nas vacas ou aumento do RCS no leite das explotacións de orixe.



Hai unha alta incidencia de vomitoxina (DON) nas mostras analizadas en Galicia e, en menor medida, de zearalenona, T-2 e aflatoxinas

► HAI UNHA ALTA INCIDENCIA DE VOMITOXINA (DON) NAS MOSTRAS ANALIZADAS EN GALICIA E, EN MENOR MEDIDA, DE ZEARELENONA, T-2 E AFLATOXINAS

CONSECUENCIAS

En canto aos efectos das micotoxinas en vacún de leite, están descritos efectos da zearalenona en problemas reprodutivos (prolapsos, morte embrionaria, vulvovaxinite, ovarios císticos...). Efectos inmunosupresores e problemas dixestivos polos tricotecenos (T-2, DON), baixada de producións, baixada de inxestión etc.

A aflatoxina B é a máis temible pois transfórmase na flatoxina M no fígado da vaca que se elimina no leite e é potencialmente canceríxena. Ademais do problema hepático que lle causa á vaca, é, sobre todo, un problema sanitario cando se excede de 0,5 ppb a súa presenza en leite. A lexislación europea é moito máis esixente que a americana por exemplo que consente ata 5 ppb.

Nos ensilados medran tamén fungos que producen micotoxinas con efectos negativos nas producións (patulina, ácido micofenólico, roquefortinas, fumitremorgens, cerruculogen). A patulina, ademais, pode provocar cadros de tipo nervioso.

Así, describíronse efectos negativos no vacún de leite do ácido micofenólico, roquefortina C e toxina P, que producen gastroenterite, intestino hemorráxico, redución funcionalidade ruminal e de absorción intestinal, diarrea e cetose; do ácido micofenólico, que produce inmunosupresión; e da roquefortina C, que produce problemas locomotores.

As cores branca, verde, branca, gris azulada, alaranxada ou vermella dos fungos son unha axuda para a súa identificación. Hai que ter en conta que nunha fase inicial son todos brancos. Os monascus, “pelotas vermellas” son moi rechamantes e moi frecuentes a medio metro do bordo superior, é coma se necesitasen algo de aire, pero non demasiado. Afortunadamente, o seu metabolito, a monoculina, non é das micotoxinas máis tóxicas. ►►



As cores branca, verde, branca, gris azulada, alaranxada ou vermella dos fungos son unha axuda para a súa identificación

seguro
de

va cu no

de reproducción
y producción

agroseguro 

Incluye saneamiento ganadero.
Asegure la calidad de su leche
(células somáticas, aflatoxinas...).



PARA SUSCRIBIR SU SEGURO, DIRÍJASE A: • CAJA DE SEGUROS REUNIDOS (CASER) • MAPFRE ESPAÑA CÍA. DE SEGUROS Y REASEGUROS • AGROPELAYO SOCIEDAD DE SEGUROS S.A. • SEGUROS GENERALES RURAL • ALLIANZ, COMPAÑÍA DE SEGUROS • PLUS ULTRA SEGUROS • HELVETIA CÍA SUIZA, S.A. • CAJAMAR SEGUROS GENERALES S.A. • MUTUA ARROCERA, MUTUA DE SEGUROS • GENERALI DE ESPAÑA, S.A. SEGUROS • SEGUROS CATALANA OCCIDENTE • MUSSAP, MUTUA DE SEGUROS • FIATC, MUTUA DE SEGUROS Y REASEGUROS • SANTA LUCÍA S.A. CÍA DE SEGUROS • REALE SEGUROS GENERALES • AXA SEGUROS GENERALES • MGS SEGUROS Y REASEGUROS S.A.



► A TOXICIDADE, EN XERAL, DEPENDE NON SÓ DA CONCENTRACIÓN, SENÓN TAMÉN DO TEMPO DE EXPOSICIÓN

O *Aspergillus fumigatus* pode causar infeccións directas, micose pulmonar por inhalación tanto nas vacas coma nos gandeiros coma técnicos. É fundamental considerar o uso de máscara e luvas e evitar olfatear os silos sospeitosos de ter fungos.

USO DE SECUESTRANTES NO CASO DE SOSPEITA OU DE CONTAMINACIÓN VERIFICADA

É importante ter en conta que descoñecemos gran parte dos tipos de micotoxinas que producen os fungos. Coñécense máis de trescentos cincuenta tipos de micotoxinas e estúdanse a fondo unicamente cincuenta familias e estamos enfocados en seis. É imposible bloquear o 100 %, polo que o máis importante sempre é actuar na prevención.

No caso de estarmos seguros de que a mestura ou o silo está contaminado con micotoxinas, debemos de avaliar se merece a pena ou non o seu consumo. Sabendo a cantidade, polo menos podemos tentar diluír a concentración. Tamén nos podemos axudar do uso dun (secuestrante) adsorbente de micotoxinas de amplo espectro a engadir ao penso ou á mestura *unifeed*. Debe ser eficaz para adsorber, secuestrar, inactivar por biotransformación e aumentar as defensas (inmunomodulación) contra os distintos tipos de micotoxinas, cunha acción de amplo espectro para o control de aflatoxinas e para o control do resto das micotoxinas con efectos máis negativos na vaca de leite (tricotecenos e zearalenona). A EFSA fai unha clasificación dos diferentes axentes detoxificadores ou redutores de micotoxinas, diferenciando os axentes adsorbentes e os axentes biotransformadores. Entre os axentes adsorbentes hai o minerais tipo aluminosilicatos (bentonitas, zeolitas, illitas, caolinitas, HSCAS) ou tipo carbón activo, así como os orgánicos (paredes de fermento ou betaglucanos, fibras mi-

cronizadas, polímeros, ácidos húmicos etc.). A bentonita 1m 558 é a que recomenda a Unión Europea para o secuestro da flatoxinaB que debido á súa polaridade e baixo peso molecular quedaría atrapada entre as súas láminas. Os axentes biotransformadores son encimas como as epoxidases que cortan, ou cambian a conformación do grupo epoxi, común á maioría das micotoxinas.

As paredes de fermentos conteñen unhas substancias como os betaglucanos que secuestran as micotoxinas dos fungos, outra curiosa forma de guerra biolóxica, así os cadáveres de fermentos seguen a ser útiles para defender as vivas dos ataques dos fungos.

Por último, cabe dicir que recomendamos sempre o seu uso preventivo no penso ou no carro *unifeed*. Así evitaremos problemas na saúde humana pola presenza da flatoxina M no leite ou ben problemas que nos fagan enfermar os nosos animais con consecuencias económicas. Ademais de secuestrar directamente o máximo posible de micotoxinas, debemos mellorar a integridade intestinal e evitar que as que non foron bloqueadas sexan absorbidas.

A inmunoestimulación dos betaglucanos compensará a inmunodepresión provocada polas sinerxías entre as diferentes micotoxinas, mesmo con concentracións por baixo do nivel legal e/ou recomendado.

CONCLUSIÓN

Está ben estudado que a nivel global aumenta cada vez máis a contaminación por fungos tanto en cultivos coma en grans almacenados para a alimentación. Ademais, o cambio climático favorece situacións de alta humidade e temperatura que estimulan o crecemento de fungos e a produción de micotoxinas. Como detectar, cuantificar e categorizar as micotoxinas non é tarefa fácil: débese considerar o uso dalgún secuestrante de forma sistemática. ■