

Inmunoglobulinas: soluciones novedosas para la salud porcina



Informe de la conferencia

A diferencia de los humanos y la mayoría de los mamíferos, los lechones no reciben ninguna inmunoglobulina materna (anticuerpos) a través de la placenta. Por lo tanto, es vital que los lechones reciban anticuerpos maternos a través del calostro dentro de las 24 horas posteriores al nacimiento. De lo contrario, son más vulnerables a las enfermedades en las primeras etapas de la vida. En situaciones en las que los lechones no reciben suficiente calostro, como cuando las camadas son grandes o las cerdas son débiles tras un parto prolongado, los productos suplementarios con calostro o IgY pueden proporcionar una protección inmunológica esencial.

A continuación, el Dr. Shofiqur Rahman describe el papel innovador de las inmunoglobulinas IgY de la yema en la mejora de la salud de los cerdos.

IgY — Modo de acción

La IgY es un anticuerpo que se encuentra en la yema del huevo. Es un producto totalmente natural; cada huevo contiene aproximadamente 100 mg de IgY. Estos anticuerpos derivados del huevo funcionan principalmente en el intestino a través de varios mecanismos:

- **Inhibición de la adherencia:** los anticuerpos IgY se unen a estructuras específicas de la superficie de los patógenos (como fimbrias, flagelos y lipopolisacáridos), lo que impide que se adhieran a la mucosa intestinal y bloqueen las etapas iniciales de la infección. Esto es particularmente importante en el caso de la E. coli enterotoxigénica (ETEC), que provoca diarrea en los lechones al adherirse a las células intestinales.
- **Neutralización:** la IgY puede neutralizar las toxinas producidas por los patógenos, evitando que ejerzan efectos nocivos en las células huésped.
- **Aglutinación:** la IgY promueve la acumulación de patógenos al unirlos, inmovilizarlos de manera efectiva y facilitar su eliminación del intestino del animal.
- **Daño celular:** la IgY puede dañar la integridad de las paredes celulares bacterianas, lo que provoca la lisis celular y reduce la viabilidad bacteriana.

Además, debido a que estos patógenos se unen en complejos con la IgY y se eliminan a través de las heces en forma inactivada, la IgY ayuda a prevenir la reinfección ambiental a través del estiércol.

IgY e IgG: diferencias funcionales

Tanto la IgY como la inmunoglobulina G (IgG, la inmunoglobulina más abundante en los mamíferos) son anticuerpos. Sin embargo, presentan diferencias significativas debido a sus distintas características estructurales. «La IgY, por ejemplo, no activa el sistema del complemento, una función clave de la IgG que mejora la respuesta inmunitaria contra las infecciones. Además, la IgY promueve una fagocitosis más rápida y reduce la inflamación en comparación con la IgG. Estos efectos contribuyen a la conservación de la energía, lo que facilita la mejora del rendimiento del crecimiento de los animales», explicó.

La IgY es más hidrófoba que la IgG, lo que aumenta su estabilidad y resistencia a la degradación proteolítica. Esta propiedad es beneficiosa para mantener su funcionalidad en el tracto gastrointestinal.

Producción y control de calidad

La IgY se desarrolla en las gallinas en respuesta a los patógenos que encuentran, independientemente de su relevancia para las propias gallinas. Por ejemplo, las gallinas inmunizadas con un patógeno infeccioso que afecta a los cerdos pueden producir IgY, lo que previene eficazmente la enfermedad causada por ese patógeno.



Existen diferentes métodos de producción de IgY. Una posibilidad es hiperinmunizar a las gallinas simultáneamente con múltiples antígenos. Este método parece conveniente, pero no produce productos con niveles estandarizados de inmunoglobulinas para cada antígeno.

Otro enfoque implica la inmunización de diferentes grupos de gallinas, cada uno con un único antígeno

(por ejemplo, el virus de la gastroenteritis transmisible, el rotavirus o la E. coli) que, por lo general, desafía a los lechones durante las primeras semanas de vida. A continuación, se cuantifica el contenido de inmunoglobulina y los huevos en polvo resultantes se secan por pulverización, se pasteurizan y se mezclan. Este proceso produce un producto de IgY con cantidades estandarizadas de inmunoglobulinas específicas que muestran una alta afinidad por los patógenos diana.

Una aplicación sanitaria en cerdos

«Los beneficios de la IgY se han demostrado a través de extensos ensayos y experiencias comerciales, destacando su potencial para diversas aplicaciones no solo en cerdos sino también en otros animales y humanos», dijo el Dr. Rahman.

Debido a la preocupación por la resistencia a los antibióticos, aumentó el escrutinio regulatorio y de los consumidores sobre el uso de antibióticos en los piensos. La IgY puede servir como una alternativa eficaz y natural para mejorar la salud intestinal en general, reducir la incidencia y la gravedad de la diarrea, reducir la morbilidad durante los períodos críticos previos y posteriores al destete y, por lo tanto, aumentar el rendimiento.

A diferencia de los antibióticos, que pueden matar indiscriminadamente tanto las bacterias dañinas como las beneficiosas, la IgY se dirige selectivamente a patógenos específicos. Esta acción selectiva ayuda a mantener un microbioma intestinal equilibrado, que es crucial para la salud general y la digestión de los lechones. La alteración de la microbiota intestinal provocada por los antibióticos puede provocar problemas como la diarrea asociada a los antibióticos y una mayor susceptibilidad a las infecciones oportunistas debido a la pérdida de microbios beneficiosos.

A diferencia de los antibióticos, la IgY se dirige a múltiples sitios antigénicos en los patógenos, lo que requiere varios genes para su protección, lo que evita problemas de resistencia entre los microorganismos patógenos. Además, la IgY es eficaz no solo contra las bacterias, sino que también demuestra una eficacia significativa contra los virus y los coccidios.

Conclusión

El Dr. Rahman concluyó que «el uso de la IgY como estrategia de inmunización pasiva, incorporada en un enfoque holístico para reducir la diarrea de los lechones, ofrece una alternativa segura y natural a los antibióticos tradicionales, particularmente a la luz del aumento de la resistencia a los antibióticos y la necesidad de tratamientos eficaces también para las enfermedades virales».

La Academia Porcina de EW Nutrition tuvo lugar en Ho Chi Minh City y Bangkok en octubre de 2024. Dr. Shofiqur Rahman, investigador principal del Instituto de Investigación Inmunológica de Gifu (IRIG) en Japón, fue uno de los ponentes más experimentados de EW Nutrition. Originalmente microbiólogo, el Dr. Rahman se centra en la investigación y el desarrollo de productos IgY para la salud humana, animal, de mascotas, de peces, de plantas y ambiental.

En el punto de mira: la salud intestinal y la alimentación



La reducción significativa en el uso de [antibióticos](#) ha sido una preocupación importante en la industria avícola durante muchos años. Para ello se utilizan con éxito aditivos fitogénicos, probióticos, prebióticos, ácidos orgánicos y otros aditivos funcionales, principalmente en combinación. El objetivo es mejorar la [salud intestinal](#) y reducir así el riesgo de infección mediante medidas de alimentación adecuadas. Sin embargo, con este fin, los aspectos básicos del desarrollo intestinal y las necesidades del intestino deben entenderse en primer lugar a lo largo de todo el ciclo de vida, desde el pollito hasta el pollo de engorde listo para el sacrificio.

¿Qué es la salud intestinal?

Un intestino sano puede
defenderse de los patógenos
descomponer el alimento en sus componentes
absorber los nutrientes para luego introducirlos en el metabolismo.

Un desarrollo óptimo del tejido intestinal y del sistema inmunitario asociado al intestino, así como el rápido establecimiento de una microbiota intestinal estable, es un requisito previo para ello. El intestino representa la conexión del organismo con el exterior. Además de su función digestiva, también forma parte del sistema inmunológico. Si el intestino no funciona correctamente, el pollito no puede absorber ningún nutriente. Junto con la falta adicional de función inmunológica, esto tiene un efecto negativo en el crecimiento y la salud del pollito.

Microbiota intestinal

La microbiota intestinal es una compleja comunidad de bacterias, hongos, virus y protozoos ubicados a lo largo del tracto intestinal. La microbiota intestinal desempeña un papel importante en la salud de las aves de corral. Protege contra los patógenos, estimula el desarrollo y la maduración del sistema inmunológico y promueve el correcto desarrollo y funcionamiento del tejido intestinal. La principal colonización del intestino tiene lugar después de la eclosión con microorganismos del ambiente de los pollitos. Esta comunidad madura con el desarrollo del intestino. La microbiota intestinal es dinámica. Cambia con la edad de las aves de corral debido a cambios fisiológicos en el intestino, otras condiciones ambientales y cambios en la dieta. La “salud intestinal” es el resultado del desarrollo y mantenimiento de una microbiota equilibrada.

Desarrollo intestinal

Los últimos días de incubación son cruciales para la fase final del desarrollo oointestinal. Por lo tanto, es importante prestar especial atención a las condiciones de incubación. El desarrollo inadecuado de las vellosidades durante la eclosión conduce a pequeñas vellosidades en los animales adultos.

En las primeras dos semanas después de la eclosión, el intestino se desarrolla rápidamente. Este crecimiento se ve facilitado en gran medida por el acceso temprano a alimentos y agua de alta calidad adaptados a esta fase temprana. Esto a su vez influye en el desarrollo de una microbiota intestinal favorable (también llamada “eubiosis”). Una de las características más serias del desarrollo intestinal después de la eclosión es el rápido crecimiento de las vellosidades. Estas protuberancias en forma de dedos recubren completamente el intestino delgado y aumentan su superficie de absorción. Vellosidades pequeñas o poco desarrolladas en aves adultas conducen a una baja absorción de nutrientes y a un desequilibrio en la microbiota intestinal (también llamada “disbiosis”). La figura 1 ofrece una visión general de las fases importantes.

Desarrollo	Transición	Mantenimiento
• Tejido intestinal • Inmunidad intestinal • Microbiota intestinal	• Cambio de alimentación • Vacunas • Influencias ambientales • Manipulación / Gestión	• Intestino desarrollado • Microflora estable • Integridad intestinal
Objetivo: Desarrollo efectivo del intestino para su posterior desarrollo	Objetivo: Prevenir la reducción de la absorción de nutrientes y el desarrollo de bacterias intestinales	Objetivo: Promover y mantener el equilibrio en el intestino

Figura 1: “Fases intestinales” en aves de corral

Influencias en la salud intestinal

Además de la gestión y la bioseguridad, debe prestarse especial atención a la composición y la calidad de los piensos.

La composición de los alimentos, la densidad de los nutrientes y la digestibilidad de los nutrientes - especialmente la digestibilidad de las proteínas- influyen en la microbiota intestinal y pueden cambiar su composición. También deciden si se produce eubiosis (microflora favorable) o disbiosis (microflora desfavorable). Esto debe tenerse en cuenta en el concepto de alimentación y cada vez que se cambia el alimento. En este sentido, queremos llamar especialmente la atención sobre las recomendaciones y publicaciones de las empresas de cría.

Tamaño de grano / granulado del alimento

Los piensos compuestos mal peletizados o que contienen una alta proporción de finos pueden tener un efecto negativo en el funcionamiento del músculo estomacal y, por lo tanto, en la salud intestinal. En la molleja, los alimentos se preparan para la digestión en el intestino delgado. Durante el “proceso de molienda”, el alimento se mezcla con ácido y enzimas que predigieren la proteína antes de que llegue al intestino delgado. Si las partículas de alimento son demasiado pequeñas, este proceso apenas está presente en la molleja muscular. El alimento entra en el intestino delgado sin estar suficientemente mezclado con ácido y enzimas que dividen las proteínas. Entre otras cosas, esto puede aumentar la viscosidad de los contenidos intestinales y conducir a una mayor velocidad de paso. Como resultado, las proteínas enzimáticas no digeridas entran en las secciones posteriores del intestino y pueden aumentar el riesgo de enfermedades intestinales como la enteritis necrótica.



El monitoreo preciso de la calidad fecal en la granja permite la detección temprana de las disbiosis y la intervención rápida. Tan pronto como se detecten excrementos anormales (ver foto a la derecha) en la granja, los factores mencionados en el artículo deben ser examinados críticamente.



La aplicación complementaria de productos líquidos vía agua de bebida - por ejemplo, ácidos orgánicos, combinaciones líquidas de fitomoléculas o probióticos - ayuda a restablecer el equilibrio en el intestino y a prevenir la propagación de las disbiosis a las enfermedades intestinales. Fotos: Aviagen

Digestibilidad de proteínas

Una digestibilidad insuficiente de las proteínas de la materia prima utilizada en el alimento perjudica significativamente la absorción de nutrientes a través de las vellosidades intestinales. Esto conduce a un menor rendimiento en el crecimiento, a una peor conversión alimenticia y, en última instancia, a una disbiosis prolongada. Especialmente una digestibilidad insuficiente de las proteínas puede ser un factor importante para la enteritis necrosante.

Agua

La calidad del agua también juega un papel importante en la salud intestinal. Al formar biopelículas, el agua puede ser una fuente de patógenos que pueden provocar infecciones intestinales. Por lo tanto, se recomienda encarecidamente establecer una estrategia eficaz de tratamiento del agua en cada granja. El valor del pH en el agua y el contenido de ciertos minerales y oligoelementos como el hierro y el manganeso también pueden tener un efecto en la salud intestinal. El agua con un valor de pH >7 aumenta el riesgo de crecimiento bacteriano. El agua dura, en particular, tiene un mayor riesgo de depósitos de cal y de formación de biopelícula en las tuberías. Los análisis regulares del agua, cuyos resultados conducen a medidas coherentes, son una parte importante de un sistema de gestión que funciona bien.

Estabilización de la flora intestinal - aditivos alimentarios innovadores como alternativa

En el pasado, la alimentación con antibióticos se utilizaba con frecuencia para estabilizar la flora intestinal. Con la ayuda de alternativas eficaces, este uso puede reducirse significativamente en el futuro. En particular, deben mencionarse enzimas como las fitasas y las xilanasas, las fitomoléculas y las estructuras de fibras insolubles y fermentables. Su combinación en combinación con formulaciones de piensos adecuadamente diseñadas es prometedora para el desarrollo y mantenimiento de una microbiota estable en el intestino. La atención se centra en las secciones posteriores del intestino (íleon, intestino ciego y colon).

Fibras insolubles y fermentación

Los componentes de fibra insoluble pueden ahora detectarse mucho mejor con los tamaños NDF y ADF que con la fibra cruda clásica. Las raciones de pienso se basan en cereales, piensos proteínicos clásicos como la harina de soja, la harina de girasol, la harina de colza y la torta de presión de colza. Especialmente las llamadas "proteínas medias" tienen un contenido correspondientemente más alto de fibras insolubles. Sin embargo, también se caracterizan por una menor digestibilidad de las proteínas en comparación con la harina de soja. Un tratamiento tecnológico ("digestión") de dichas materias primas antes de su uso en la producción de piensos puede mejorar la digestibilidad de las proteínas.

Al mismo tiempo, los componentes de fibra insoluble contenidos en las secciones posteriores del intestino pueden estar bien fermentados. El objetivo es, entre otras cosas, fomentar la producción natural de butiratos, cuya influencia positiva en la salud intestinal ha sido investigada y demostrada en numerosas ocasiones por las bacterias correspondientes de la microbiota intestinal.

Fitomoléculas

Las [fitomoléculas](#) pertenecen a un grupo de aditivos alternativos de última generación. Su combinación envuelta en una matriz grasa ha demostrado en varios estudios científicos una influencia positiva en el desarrollo y composición de la microbiota intestinal. La práctica lo confirma con los correspondientes indicadores de rendimiento.

En última instancia, sin embargo, es la combinación selectiva de los factores y medidas individuales en un concepto de alimento lo que trae el éxito. El objetivo debe ser promover la salud intestinal, que a continuación se centra positivamente en el rendimiento y, por tanto, en la rentabilidad de la avicultura, especialmente en el engorde de broilers.

Conclusión

Para controlar y mantener una salud intestinal elevada, es importante comprender las necesidades del intestino e identificar posibles desarrollos negativos en una etapa temprana. Si existe la más mínima sospecha de una alteración del [equilibrio intestinal](#), se deben tomar inmediatamente medidas correctivas. Para ello, deben tenerse en cuenta todos los factores que pueden influir en el intestino y en su desarrollo. Sólo con un intestino que funcione bien puede el animal rendir de forma óptima y, por lo tanto, explotar plenamente su potencial genético.

Autores:

Dr. Richard Bailey, Aviagen UK Ltd.

Dr. Heinrich Kleine Klausing, GELAMIN, Alemania

Inmunoglobulinas de huevo como sustituto del plasma





Animal plasma has been widely used in piglet feeding, not only as a protein source, but also as a tool to reduce [gastrointestinal](#) disorders after weaning.

Drs FELLIPE BARBOSA and INGE HEINZL* consider a safe alternative in order to keep animals healthy and to avoid loss of performance.

The recent developments surrounding the health risks associated with using animal plasma as a piglet feed ingredient is growing serious concerns in China. After the reported cases of African swine fever (ASF) commencing in August 2018, the Chinese government decided to ban the use of pig blood (and its by-products) in animal feed for some time.

The reason for the temporary ban of pig blood ingredients: African swine fever.

ASF is a viral disease of pigs and wild boars. The virus causes a lethal hemorrhagic disease in pigs. In some cases, the death of infected animals can occur during one week after the infection. There are no vaccines against the ASF Virus. When it hits the herd it is virtually impossible to stop its spread contaminating all animals.

Spreading of the virus occurs as follows:

- contact with contagious pigs from infected areas,
- contact with contaminated materials, being fed with kitchen waste and
- non-trusted animal origin feed ingredients.

Table 1: Performance of pigs weaned at 19 days of age fed for 15 days post-weaning a diet containing different plasma or fractions.

	Casein	Plasma	Albumin	IgG*	LMW**
Weight gain (g/day)	19 ^a	134 ^b	78 ^{ab}	158 ^c	50 ^a
Feed intake (g/day)	181 ^a	262 ^b	244 ^{ab}	273 ^b	191 ^a

Gatnau et al., 1995

*Immunoglobulins; **Low molecular weight

rows with different superscripts are significantly different $p < 0.05$

There is a risk of pig blood carrying different types of viruses like ASF virus. Therefore, from time to time the use of ingredients based on blood is questioned by pig producers. To minimise this risk, the use of ingredients derived from pig slaughterhouses (including animal plasma) in pig feed is no longer allowed in China. This measure will cause not only a protein deficit in piglet feeds but also reduced protection of weaned piglets when intestinal disorders are concerned.

Immunoglobulins from animal plasma and its benefits on reducing post-weaning diarrhea (PWD)

The use of animal plasma has a positive effect on post-weaning performance of piglets. It is generally known that as a palatable ingredient, animal plasma stimulates feed intake. This results in better growth and a higher post-weaning performance in piglets. However, a closer inspection on the mode of action of spray dried plasma reveals its properties as an immune-ingredient and shows its supporting effect on the overall health status of the animals. Scientific publications showed that the positive influence on growth when feeding plasma to piglets is mainly due to its “immunoglobulin fraction”. This assigns to plasma a specific role in nutrition of weaned pigs to prevent PWD and to reduce the need for antibiotics.

Egg immunoglobulins: a natural way of protecting weaned piglets

[Globigen® Jump Start](#) (EW Nutrition GmbH) is a functional and standardized product based on whole egg powder. It contains natural immunoglobulins (IgY – “immunoglobulins from yolk”) mixed with a carrier. IgY

are cells of the immune system from birds similar to the IgG in mammals. They have the main function of identifying and neutralizing harmful substances in the body. IgYs are obtained through a non-invasive process and are natural ingredients from eggs. There is no connection with blood and slaughter by-products and therefore no risk of carrying animal diseases.

Globigen® Jump Start is used to support piglets during critical stages of life, as long as their natural immunity is not completely developed. Scientific data confirmed that the IgY present in egg powder are capable of supporting intestinal health and growth performance of newly weaned piglets. More recently, also the possibility of using immunoglobulins as alternatives to zinc oxide (ZnO) and in-feed antibiotics (Hedegaard et al., 2017; Li et al. 2015) were evaluated with promising results.

Table 2: Effect of IgY against diarrhea caused by bacterial pathogens in piglets.

Items			%		Outcome measured considered mortality (M) or diarrhea (D)
Prophylactic effect			Intervention	Control	
Reference	Pathogens	Piglet age			
Imberechts et al.	F18 + ETEC	Weaned (21-28d old)	33	66	D
			25	75	D
			0	25	M
Marquardt et al.	K88 + ETEC	Neonatal (3d old)	12.5	62.5	M
		Weaned (21-28 d old)	0	30	M
		Weaning (14-18 d old)	1.9	3.9	D

Adapted from Li et al., 2015

Better results than plasma IgG: understanding the antigens causing post-weaning diarrhea

Animal plasma is a by-product of the meat industry. The animals slaughtered were possibly exposed to various diseases over their whole life. It cannot be considered as a standardized product in terms of immunoglobulins (either quantity nor quality). The Ig contained could be useful but also totally useless, depending on the pathogens the animals have been confronted with. As a source of immunoglobulins Globigen Jump Start is a costefficient and effective alternative to replace plasma in piglets' diets. Its IgY content will have the same protection effect in the gut as IgG, but the nutritionist will have the possibility of choosing different protein sources in the market, either because of price or availability of raw materials. Our recommendation is that 40kg of plasma can be replaced by 2kg of Globigen Jump Start supplied with different high digestible protein sources.

A piglet trial was conducted with the objective of evaluate the efficacy of egg immunoglobulins on performance parameters of weaned piglets and to evaluate it as a substitute for animal plasma. Piglets were challenged with F4 and F18 enterotoxigenic E. coli (ETEC) strains and feed either 2kg of [Globigen Jump Start](#) (GJS) or 40kg of spray dried plasma (SDP) in the weaner diet. The comparison was also done to a negative group (NG - microbiological challenge and no protection in the diet); and a positive group (PG - no microbiological challenge and antibiotics + ZnO in the diet).

Piglets from NG had lower feed intake, weight gain, and feed efficiency than animals from PG. The same was observed for piglets from GJS and SDP group. However, the impact of bacterial challenge on weight gain was lower for GJS piglets than for SDP (-14% and -52% when compared to PG); whereas feed intake was similar for both groups (-13% and -14% when compared to PG). The results showed that piglets receiving GJS were more efficient on converting feed into growth even when challenged when compared to SDP animals.

Table 3: Effect of IgY compared to plasma on performance of challenged piglets.

Parameters	1 to 7 days after adaption period								
	NG	GJS	SDP	PG	NG ↔ PG	NG ↔ GJS	SDP ↔ GJS	SDP ↔ GJS	SDP ↔ PG
Feed intake (kg)	1.46 ^a	2.16 ^{ab}	1.93 ^{ab}	2.47 ^b	-41%	-32%	-13%	-11%	-14%
Weight gain (kg)	0.78 ^a	1.88 ^{bc}	1.04 ^{ab}	2.19 ^c	-64%	-58%	-14%	-44%	-52%
Feed efficiency (kg weight gain / kg of feed)	0.39 ^a	0.80 ^{ab}	0.45 ^{ab}	0.89 ^b	-56%	-52%	-10%	-44%	-49%

different superscripts within the row are significantly different p<0.05

Trial conclusion

In this trial, the product based on egg immunoglobulins showed better influence on the performance of piglets than blood plasma. This may be due to the fact that the quality of the plasma depends on the animals slaughtered and on their contact with diseases, determining how much and which antibodies are available in this feed.

Additionally, blood plasma includes the danger of infectious diseases.

Safe and standard: free of swine related diseases and ruminant material

EW Nutrition clearly understands the importance of maintaining standardisation. It is a key factor for the customers to have a product that they can depend on every day.

Therefore, through specific steps during the production of Globigen products, EW Nutrition ensures product quality. During production, all eggs are pasteurised and dried to a whole egg powder. In between steps include microbiological analysis, Salmonella, and avian disease controls to ensure the final product is free of the mentioned threats. Furthermore, as Globigen products are originated from laying hen farms there is no risk of contamination with any swine disease, like the devastating ASF. Finally, [Globigen](#) products do not contain any raw materials produced from, or substances derived from ruminants nor do the products come in contact with risk materials during the whole process (not be at risk for carrying transmissible spongiform encephalopathy or bovine spongiform encephalopathy – BSE).

ASIAN FEED MAGAZINE – February/March 2019

Micotoxinas: su efecto en gallinas reproductoras



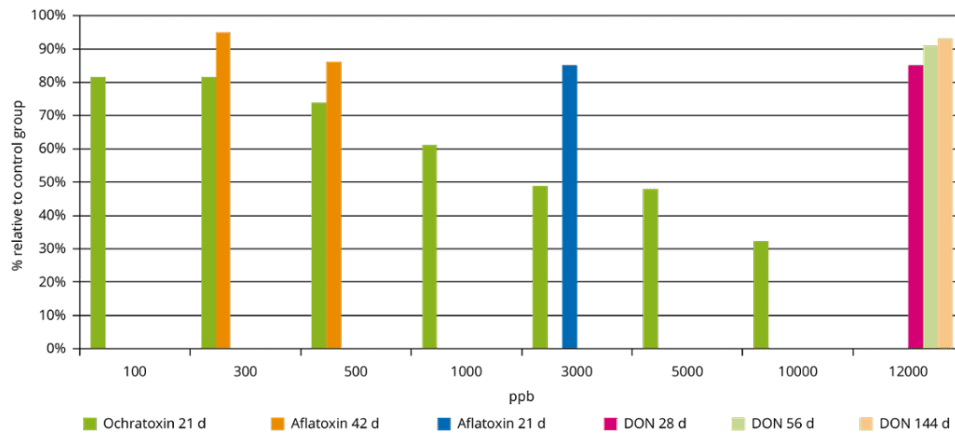
Breeding hens are a valuable asset for the poultry industry, as they produce the hatching eggs and day-old chicks. It is therefore important to manage contamination as well as possible. Mycotoxin management is part of that.

In the production of hatching eggs and day-old chicks, the selection of raw materials with high nutritional quality and safety is the common practice. [Mycotoxins](#) are an undesired factor in any feed formulated for animals in production and reproduction, but often, it is inevitable to have certain levels of contamination. The presence of [mycotoxins](#) in breeders rations does not always lead to visible symptoms, such as trichothecenes causing oral lesions. However, it may influence productivity, egg quality, hatchery performance, as well as chick quality and immunity. Mycotoxins exert toxic effects mainly on the gastrointestinal tract, liver, and kidneys and can accumulate in some tissues but also in the eggs.

Egg production

Mycotoxicosis in hens can cause reduced egg production. As can be seen in *Figure 1*, the levels at which these effects can be observed are as low as 100ppb in feed, for example with a 21 day exposure to ochratoxin. By increasing the level of the toxin, production further decreases. A similar effect is obtained by exposing birds to aflatoxin. In contrast, DON levels that affect productivity in breeding hens are high and infrequent in grains and by-products. Under experimental conditions, more than 10,000ppb of DON and a 28-day exposure are needed to adversely affect productivity. By increasing the exposure time (DON – from 56 to 144 days) a recovery of egg production can be observed. This recovery can be explained by feed intake behaviour of the animals: low at the beginning of the DON exposure and increasing afterwards. The most likely mechanism for the reduction of egg production is the decrease in protein synthesis. A lower synthesis of albumin is the result of a degeneration of the liver tissue caused by ochratoxin, T2, and DON. The livers then may look pale, friable and occasionally with superficial haemorrhages. Egg production is not the first parameter affected by mycotoxins in breeding hens. Parameters such as embryonic mortality and hatchability can be influenced before and even more than egg production and also without it being affected.

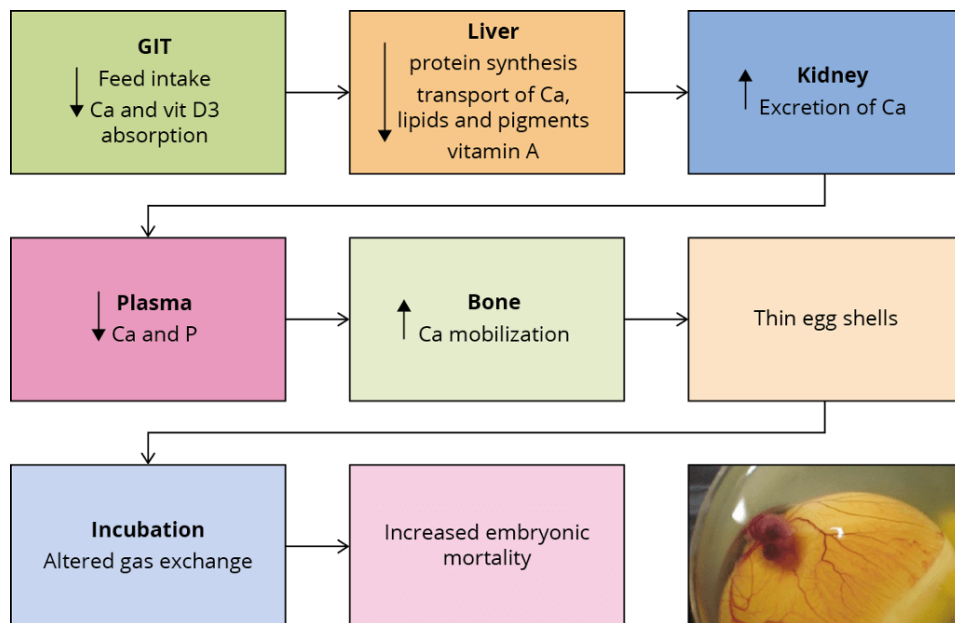
Figure 1 – Egg production influenced by mycotoxins compared to negative control (=100 %).



Eggshell quality and embryonic mortality

The eggshell is important to protect the progeny. Thin and fragile shells can increase embryonic mortality and decrease hatchability as well as weight gain of the embryo. Calcium is important for the construction of the eggshell. An impaired calcium metabolism leads to bad eggshell quality. Its bio-availability as well as vitamin D3, also important for this purpose, depends on intestinal integrity and on the production of enzymes and transporters that aid in feed digestion and nutrient absorption. These processes can be affected by aflatoxins, DON, T2, and Fumonisin. Also further metabolism can be affected by mycotoxins like aflatoxins and ochratoxins due to their nephrotoxic effect. By favouring the excretion of calcium they unbalance its metabolism. The metabolism of another element needed for egg shell formation, vitamin D3, also takes place in the liver. Furthermore, this organ provides most of the lipids that make up the yolk but also lipoproteins, that are necessary for the transport of calcium and carotenoids to the egg. Carotenoids are important for egg quality as well as chick immunity.

Figure 2 - Effects of mycotoxins on eggshell quality and embryonic mortality.



When the liver function is impaired, the internal and external quality of the egg declines, which, in the end, affects the production of day old chicks. Figure 2 illustrates the possible ways how mycotoxins can negatively affect eggshell quality and as a consequence embryonic mortality. If intestinal integrity is compromised, the utilisation of nutrients decreases. Liver and kidney damage leads to a less availability of calcium and other nutrients necessary for egg formation. Birds' calcium levels in plasma then are lower and a greater mobilisation of calcium from the bones is the possible response from the organism. However, this response cannot be maintained and the eggs have a thinner shell. The thickness of the eggshell influences moisture loss and exchange with the environment during the incubation period. An optimal egg-shell quality will not allow the loss of nutrients and will also prevent bacterial contamination as well as embryo mortality. Figure 3 shows the effect of different mycotoxins on embryonic mortality. Incremental levels of ochratoxin or aflatoxin heighten embryonic mortality in a range from 1.5 to 7.5 times

the embryonic mortality of a control group. In some cases, embryos are affected even when the hens have received feed contaminated with mycotoxins within the guidelines suggested by the EFSA. For example, 4,900ppb of DON for ten weeks increase the number of embryos with abnormalities. The causes are not clear, as only traces of DON can be found in the egg. However, this mycotoxin can affect protein synthesis at the liver level and with this the deposition of nutrients into the egg.

Effects on the progeny

Ochratoxin and aflatoxin can be transferred into the egg, where they exert toxicity on the embryos. But this not necessarily results in mortality. However, the chicks can suffer from a compromised immune function due to two reasons: lower transmission of antibodies from the hen and lower viability of the chickens' immune cells accompanied with a lower relative weight of the bursa of Fabricio and the thymus. When both aflatoxin and ochratoxin, are present in the feed, the effect on these parameters is synergistic. The final result could be an increased early chick mortality due to a higher incidence of bacterial and viral infections. The transmission of other mycotoxins into the egg is minimal. Therefore the existence of a direct effect on the progeny is unlikely, but an indirect effect via a lower deposition of nutrients must be considered.

Risk management

The best approach to manage [mycotoxin](#) risk is to implement an integrated strategy that includes good crop and grain storing practices, regular sampling and mycotoxin analysis. Tools (such as [MasterRisk](#)) can help in providing evaluation of mycotoxin interactions and helps in choosing the best strategy to deal with specific mycotoxin challenges. The results of mycotoxin analysis can hence be used to take decisions regarding the inclusion levels of raw materials and choosing products with anti-mycotoxin action. Such products can prevent the passage of mycotoxins into the bloodstream and their contact with the gastrointestinal tract. The additional use of phytomolecules that support the liver function is highly advisable for long living animals as they have additional effects to keep welfare, health and performance. In mycotoxin risk management, prevention is the key for success.

Read [Mycotoxins: Their effect in breeder hens](#) the full article
ALL ABOUT FEED, Mycotoxins, Background, 31.October.2018