

# Efficacité d'un complexe argile-algues sur la réduction de la toxicité des mycotoxines chez le porcelet

Julia LAURAIN, Raquel PEREIRA, Maria Angeles RODRIGUEZ

Olmix Group, Bréhan, France

animalcare.pm@olmix.com

## Efficacy of an algo-clay complex in decreasing mycotoxin toxicity in piglets

The aim of this study was to measure the efficacy of an algo-clay complex in decreasing the toxicity of three mycotoxins: deoxynivalenol, fumonisin and aflatoxin in piglets. The experiment was performed by the Samitec Institute in Brazil and was divided into three experiments (one per mycotoxin). In each experiment, 30 piglets with a mean body weight of 10.87 kg were distributed into five treatments with six replicates; deoxynivalenol and aflatoxin experiments lasted 28 days whereas fumonisin experiment lasted 42 days. The three experiments tested mycotoxin individually at 3 mg/kg of deoxynivalenol, 50 mg/kg of fumonisins and 1 mg/kg of aflatoxin. Treatments differed in mycotoxin contamination and supplementation of algo-clay complex (0.25% or 0.50%). The following zootechnical performances and biological parameters were recorded: feed intake, body weight, relative liver weight, and the sphinganine-sphingosine (Sa/So) ratio in serum in the fumonisin experiment. Including 0.50% of algo-clay complex in contaminated feed always improved feed intake and body weight compared to the group without the algo-clay complex (*P-Value* ≤ 0.05). No significant effect was observed on the relative liver weight of piglets in presence of the algo-clay complex. Supplementation with 0.25% or 0.50% of algo-clay complex in feed that contain 50 mg/kg of fumonisin significantly reduced the Sa/So ratio compared to the fumonisin group alone (*P-Value* ≤ 0.05). The parameters evaluated illustrate the ability of the algo-clay complex to reduce the deleterious effect of a high level of mycotoxin contamination in piglets.

## INTRODUCTION

Les effets délétères des mycotoxines sur la santé et les performances des porcelets ont largement été démontrés (Escriva *et al.*, 2015). Ainsi depuis 2002 (2002/32/CE), la réglementation sur les substances indésirables dans les aliments porcelets limite l'aflatoxine à 0,005 mg/kg. Aussi, en 2006, la commission Européenne a défini des niveaux recommandations concernant la présence de déoxynivalénol, de zéaralénone, d'ochratoxine A, et de fumonisines dans les produits destinés à l'alimentation des porcs (2006/576/CE), respectivement à 0,9, 0,1, 0,05 et 5 mg/kg. La stratégie la plus utilisée pour réduire l'exposition des porcs aux mycotoxines consiste à réduire la biodisponibilité des mycotoxines grâce à l'incorporation d'agents détoxifiants dans l'aliment, qui permettent de réduire la quantité de mycotoxines absorbées pouvant atteindre les organes via la circulation sanguine. De nombreuses études ont démontré l'intérêt des smectites (bentonites, montmorillonites) pour réduire les effets des aflatoxines, avec cependant peu d'efficacité contre les fusariotoxines (Laurain *et al.*, 2019) alors que ces dernières sont plus fréquentes dans les aliments porcins (Guerre, 2016). L'objectif de cette étude était de mesurer l'intérêt d'un complexe argile-algues (CAA) pour réduire les effets de fortes doses d'aflatoxines mais aussi du déoxynivalenol et des fumonisines chez le porcelet.

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. Schéma expérimental

L'essai a été réalisé dans la station expérimentale du Samitec Institute, Santa Maria, Brésil. L'étude a été divisée en trois essais : essai aflatoxines, essai déoxynivalenol et essai fumonisines. Pour chaque essai, 30 porcelets de 10,87 kg (CV 5.5%) étaient répartis en cinq traitements de six répétitions (6 porcelets/traitement). Les porcelets étaient logés dans 30 cases individuelles de 0,70 m<sup>2</sup> chacune équipée d'auge semi-automatique et d'abreuvoir automatique. Les essais déoxynivalénol et aflatoxines ont duré 28 jours et l'essai fumonisines a duré 42 jours. Pour les trois essais, tous les animaux ont reçu le même aliment formulé selon les recommandations de NRC (2012) et distribué à volonté. Les matières premières qui composaient l'aliment ont été analysées en LC MS/MS pour déterminer leurs teneurs en mycotoxines. Les résultats d'analyse ont révélé des teneurs inférieures aux limites de détection, c'est-à-dire inférieures à 1 µg/kg d'aflatoxines, 20 µg/kg de zéaralénone, 100 µg/kg de déoxynivalénol, 125 µg/kg de fumonisines, 100 µg/kg de diacétoxyscirpenol et toxines T-2 et 2,5 µg/kg d'ochratoxine A. Les trois essais ont permis de tester les mycotoxines de façon individuelle, à des niveaux de 3 mg/kg de déoxynivalénol, 50 mg/kg de fumonisines et 1 mg/kg d'aflatoxines. Les traitements différaient selon la présence ou non de mycotoxines et le niveau d'incorporation du CAA (0,25% ou 0,50% de MT.X+® produit par Olmix, Bréhan, France).

## 1.2. Paramètres mesurés

Le poids des porcelets et la consommation d'aliment ont été mesurés par case individuelle aux jours 7, 14, 21, 28 et 42 (essai fumonisines uniquement) afin de calculer l'indice de consommation (IC). Les paramètres biologiques suivants ont été mesurés à l'abattage : poids relatif du foie pour l'essai aflatoxines (à jour 28), poids relatif du foie et ratio sphinganine-sphingosine (Sa/So) dans le sérum pour l'essai fumonisines (à jour 42).

## 1.3. Analyses statistiques

Toutes les données obtenues de chaque essai ont été soumises à une analyse de variance qui comprenait les effets des régimes alimentaires, les performances zootechniques et paramètres de biologiques (One-way ANOVA). La normalité et l'homogénéité de la variance ont été évaluées respectivement par les tests de Shapiro-Wilk et de Levene. Les différences entre les moyennes ont été comparées par le test de Bonferroni ( $P$ -Value  $\leq 0,05$ ). Les analyses ont été réalisées à l'aide de Statgraphics Centurion XV version 15.1. Logiciel.

## 2. RESULTATS

### 2.1. Performances zootechniques

L'incorporation de 0,50% du CAA dans l'aliment contenant 1 mg/kg d'aflatoxines ou 3 mg/kg de déoxynivalénol a amélioré l'ingestion et le poids vif des animaux par rapport aux animaux exposés aux mycotoxines seules. Alors que l'incorporation de 0,25% du CAA n'a pas eu d'effet significatif sur l'ingestion et le poids vif dans les essais aflatoxines et déoxynivalénol (Tableau 1). Néanmoins, l'effet du CAA semble être plus important en présence de fumonisines car la faible dose (0,25%) autant que la dose haute (0,50%) ont permis de rétablir les performances d'ingestion et de croissance au niveau du groupe Témoin dans l'essai fumonisines (Tableau 1). Aucune différence n'a été mesurée sur les indices de consommation dans les trois essais.

**Tableau 1** – Ingestion quotidienne moyenne d'aliment (kg/jour/porcelet) et Poids vif final (kg)

Traitements	Aflatoxines (1 mg/kg)		Déoxynivalénol (3mg/kg)		Fumonisines (50mg/kg)	
	Ingestion	Poids vif	Ingestion	Poids vif	Ingestion	Poids vif
Témoin	1,104 <sup>a</sup>	32,82 <sup>a</sup>	1,137 <sup>a</sup>	26,75 <sup>a</sup>	1,273 <sup>a</sup>	43,07 <sup>a</sup>
0,50% CAA	1,088 <sup>ab</sup>	32,88 <sup>a</sup>	1,142 <sup>a</sup>	27,51 <sup>a</sup>	1,281 <sup>a</sup>	42,72 <sup>a</sup>
Mycotoxines <sup>1</sup>	0,908 <sup>c</sup>	28,42 <sup>b</sup>	0,961 <sup>b</sup>	22,73 <sup>b</sup>	1,163 <sup>b</sup>	38,05 <sup>b</sup>
Mycotoxines <sup>1</sup> + 0,25% CAA	0,992 <sup>bc</sup>	30,16 <sup>ab</sup>	0,970 <sup>b</sup>	22,73 <sup>b</sup>	1,229 <sup>a</sup>	41,10 <sup>a</sup>
Mycotoxines <sup>1</sup> + 0,50% CAA	1,051 <sup>ab</sup>	32,74 <sup>a</sup>	1,099 <sup>a</sup>	26,22 <sup>ab</sup>	1,255 <sup>a</sup>	41,42 <sup>a</sup>
Moyenne	1,029	31,40	1,061	25,19	1,240	41,27
Coefficient de variation (%)	4,4	6,6	5,0	7,1	3,9	5,8
P-Value	<0,0001	0,0092	<0,0001	0,0001	0,0069	0,0118

<sup>a-c</sup> Sur une même colonne, des lettres différentes diffèrent par le test de Bonferroni ( $P$ -Value  $\leq 0,05$ ).

<sup>1</sup> 1 mg/kg d'aflatoxines ou 3 mg/kg de déoxynivalénol ou 50 mg/kg de fumonisines

## 2.2. Paramètres biologiques

L'incorporation du CAA n'a pas permis d'améliorer de façon significative le poids relatif du foie en présence de 1 mg/kg d'aflatoxine (Tableau 2) ou de 5mg/kg de fumonisines.

En présence de 50 mg/kg de fumonisines, l'incorporation du CAA a permis de significativement améliorer le ratio sphinganine-sphingosine (Sa/So) dans le sérum à faible et forte dose (Tableau 3).

**Tableau 2** – Poids relatif du foie (%) de l'essai aflatoxines (1 mg/kg)

Traitements	Poids relatif du foie	CV (%)
Témoin	2,24 <sup>b</sup>	10,2
0,50% CAA	2,27 <sup>b</sup>	6
Aflatoxines	2,87 <sup>a</sup>	12,7
Aflatoxines + 0,25% CAA	2,50 <sup>ab</sup>	10,4
Aflatoxines + 0,50% CAA	2,51 <sup>ab</sup>	6,5
Moyenne	2,48	9,2
P-Value	0,0027	

**Tableau 3** – Ratio sphinganine-sphingosine (Sa/So) dans le sérum de l'essai fumonisines (50 mg/kg)

Traitements	Ratio (Sa/So)	CV (%)
Témoin	0,437 <sup>c</sup>	36
0,50% CAA	0,485 <sup>c</sup>	21,7
Fumonisines	4,682 <sup>a</sup>	17,1
Fumonisines + 0,25% CAA	2,672 <sup>b</sup>	21
Fumonisines + 0,50% CAA	2,247 <sup>b</sup>	28,2
Moyenne	2,104	24,8
P-Value	<0,0001	

## CONCLUSION

L'incorporation de 0,50% du CAA dans l'aliment porcelet permet de réduire les effets négatifs de niveaux élevés d'aflatoxines, déoxynivalénol et fumonisines sur l'ingestion et d'améliorer le ratio sphinganine-sphingosine (Sa/So) dans le sérum en présence de fumonisines. L'évaluation du CAA à des niveaux de contaminations réalistes des aliments d'élevage et en présence de polycontamination est nécessaire.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Escriva L., Font G., Manyes L., 2015. In vivo toxicity studies of fusarium mycotoxins in the last decade: a review. Food Chem. Toxicol., 78, 185-206.
- Laurain J., Rodriguez M.A., 2019. Revue des stratégies de détoxification en mycotoxines de l'aliment. Journées Rech. Porcine, 51, 79-86.
- Guerre P., 2016. Worldwide mycotoxins exposure in pig and poultry feed formulations. Toxins, 8, 350.