

EFFET DE L'APPORT RÉDUIT DE Zn, Cu ET Mn SOUS FORME DE CHÉLATE DE L'HYDROXY ANALOGUE DE MÉTHIONINE SUR LA CROISSANCE DE POULETS DE CHAIR EN SUBSTITUTION DE SOURCES INORGANIQUES

Pierre Buttin¹, Yves Bosseboeuf¹, Denis Chevalier²

¹NOVUS INTERNATIONAL - 240 av. Marcel Thiry – 1200 Bruxelles, BELGIQUE

²MG2MIX - La basse haie 35 220 Chateaubourg FRANCE

pierre.buttin@novusint.com

RÉSUMÉ

Un essai est réalisé pour évaluer sur poulet de chair l'effet de la substitution des oligoéléments Zn, Cu and Mn sous forme inorganique par ces métaux sous forme de chélates de l'hydroxy analogue de méthionine (Mintrex®, Novus International Inc.). 2032 poussins sont mis en place de manière aléatoire dans 16 cases de 6 m² comprenant chacune 127 animaux. Deux régimes alimentaires sont testés avec 8 répétitions. L'aliment témoin, granulé de type commercial, est supplémenté avec du zinc (sf oxyde), cuivre (sf sulfate) et manganèse (sf oxyde) ajoutés respectivement aux doses de 50, 11 et 75 ppm. L'aliment essai substitue ces métaux par des chélates de l'hydroxy analogue de la méthionine aux doses de Zn 32 ppm, Cu 8 ppm et Mn 32 ppm. À 35 jours, le poids vifs moyen, la consommation et l'indice de consommation sont similaires entre les régimes. La variation du poids intra-groupe à 35 jours est inférieure pour le régime supplémenté avec des chélates. La résistance à la rupture des tibias et le taux de cendres des tibias sont comparables entre les régimes. Une amélioration significative ($P < 0.01$) de l'aspect des fientes est observée à 34 jours pour le régime chélate. En conclusion, il est possible de réduire les apports alimentaires de Zn, Cu et Mn en remplaçant les formes inorganiques par des chélates de l'hydroxy analogue de la méthionine tout en maintenant les performances zootechniques et en réduisant l'humidité des fèces. Bien qu'ils ne permettent pas de présager des résultats qui auraient été obtenus avec un abaissement équivalent des apports sous forme inorganique, cette étude ouvre des perspectives dans la lutte contre l'accumulation des éléments trace métalliques dans les terres agricoles.

ABSTRACT

A study is carried out to assess the substitution in feed of inorganic Zn, Cu and Mn trace elements with methionine hydroxy analogue chelates (Mintrex®, Novus International Inc.). A total of 2032 day-old broilers are allocated at random to 2 experimental treatments fed to 8 groups of 127 birds. The control diet is supplemented with inorganic Zn 50 ppm (Oxides), Cu 11 ppm (Sulfate) and Mn 75 ppm (Oxide). The experimental diet receives Zn 32 ppm, Cu 8 ppm et Mn 32 ppm as chelates. At 35 days, live weight, feed intake and feed conversion are no different between treatments. Live weight variation measured by standard deviation is numerically lower for the chelate treatment. Tibia breaking strength and ash content is not different between treatments. A significant improvement of feces aspect is noted at 34 days in the chelate treatment ($P < 0.01$). In conclusion, it is possible to reduce the supply of Zn, Cu and Mn in feed by replacing the inorganic forms with chelates of methionine hydroxyl analogue while maintaining performances and reducing feces humidity. Although results that would have been obtained with a similar reduction of inorganic trace elements supply cannot be predicted from the current study, it opens perspectives towards a reduction in accumulation heavy metals in arable land.

INTRODUCTION

Une nouvelle forme de chélate de Zn, Cu et Mn ayant la particularité d'avoir pour agent liant l'hydroxy analogue de la méthionine (acide hydroxy méthyl thio butanoïque) est disponible depuis 2010 sur le marché français pour une utilisation en alimentation animale (MINTREX®, Novus International Inc EC No 350/2010, 335/2010, 349/2010). La nature de la liaison métal / analogue de la méthionine correspond à la définition chimique des chélate où le cation métallique est fixé à un ligand par deux liaisons covalentes définissant un cycle. Cette structure moléculaire protégerait les oligo-éléments des antagonistes de l'absorption minérale dans l'intestin et autoriserait une meilleure bio-disponibilité.

Une mesure de l'augmentation de production de métallothionéine, protéine qui assure le stockage des métaux, dans les cellules intestinale permet d'établir que le métal apporté sous cette forme est mieux assimilé que le métal apporté par un sulfate ou par les autres sources organiques testées (Richards 2007, 2010).

Dans un contexte nord-américain, la substitution des apports en sources inorganiques de Zn, Cu, Mn (100, 125, 90 ppm) par un apport inférieur de CHM (32, 8, 32 ppm) assure une meilleure couverture du besoin avec des performances de croissance équivalentes et des bénéfices sur la santé et le bien-être (pododermatites, (Manangi 2012).

Un essai sur poulet de chair à l'université de Leuven (Parker 2011) a pu montrer, dans le contexte européen, l'intérêt d'une stratégie d'apport en Zn, Cu et Mn, basé sur un concept de « *réduire et remplacer* ». Elle correspond au remplacement total des sources inorganiques par des chélate d'hydroxy analogue de méthionine, accompagnée d'une réduction des apports à la dose de 32 ppm pour le Zn, 8 ppm pour le Cu et 32 ppm pour le Mn. Une telle approche a permis de maintenir les performances zootechniques par rapport à un niveau commercial usuel (60 Zn : 15 Cu : 80 Mn) alors que les niveaux réduits sous forme inorganique (32 Zn : 8 Cu : 32 Mn) entraînait une baisse du poids vif et de l'homogénéité. De plus, le traitement avec chélate apporte d'une réduction de l'incidence des pododermatites.

L'essai présenté ici vise à confirmer l'intérêt de ces chélate dans une approche « *réduire et remplacer* », par un essai réalisé sur poulet de chair en condition plus proche des conditions industrielles françaises.

1. MATERIELS ET METHODES

Installation expérimentale

L'essai est réalisé dans la station expérimentale de Domalain (France) de MG2Mix. Le bâtiment, de type commercial, comprend 40 cases de 6 m², avec dans chacune un abreuvoir, une trémie d'alimentation et un radiant.

Animaux

2032 poussins Ross PM3 sont mis en place de manière aléatoire dans 16 cases comprenant chacun 127 animaux pour une densité de 21,2 poussins/m². La durée de l'essai est de 35 jours.

Traitements

Deux traitements sont mis en place avec chacun 8 répétitions.

Tableau 1 : Traitements

	Description	Zn : Cu : Mn ajouté ppm
R1	Contrôle Métaux inorganiques	50 : 11 : 75
R2	Essai Métaux chélatés	32 : 8 : 32

Les mêmes apports sont maintenus de 1 à 35 jours

Aliments expérimentaux

Trois aliments granulés sont utilisés.

Tableau 2 : Aliments

	Description	Quantité
Démarrage	0-10 jours miettes	250 g / animal
Croissance	11-25 jours miettes	1500 g / animal
Finition	26 jours-abattage granulé	1700 g / animal

La source de méthionine est le sel calcique de l'hydroxy analogue de la méthionine (MHA®) et l'apport en méthionine des CHM est pris en compte pour une formulation isométhionine entre les traitements (Tab. 3).

Tableau 3 : Ingrédients de base des aliments

	Démar.	Croiss.	Finition
Blé	36,8 %	35,4 %	38,6 %
Mais	25,0 %	30,0 %	30,0 %
Tourt. de soja 48 %	35,5 %	29,5 %	25,3 %
Huile soja	1 %	2%	3.3%
EM MJ/kg	12,7	12,7	13,17
Protéine brute	21,6 %	19,5%	18.0 %

Les oligoéléments inorganiques (R1) sont apportés sous forme d'oxyde de zinc, sulfate de cuivre et oxyde de manganèse. Les formulations de types industriels sont établies pour couvrir ou excéder les besoins nutritionnels établis par le NRC (1994), sur une base blé et tourteau de soja. Aliment et eau sont fournis à volonté.

Tableau 4 : Composition garantie des chélates de l'hydroxy analogue de méthionine

%	Zn	Cu	Mn
Métal	17,5	18,0	15,5
Analogue méthionine	81,0	79,5	77,0

2. RESULTATS ET DISCUSSIONS

Analyse des aliments

Les analyses des aliments sont conformes aux données de la formulation.

Données de croissance

Les poids obtenus sont proches des poids standards de la souche PM3, quel que soit l'âge, suggérant un bon démarrage des lots. Les poids sont numériquement en faveur du régime chélate, sans que ces différences ne soient significatives. On peut aussi noter une variabilité inférieure dans le traitement R2. Aucun effet n'est observé sur la mortalité

Tableau 5 : Poids moyen (g) et mortalité (%)

	R1	R2	Stat.
PM 10 jours	272±7	272±7	NS
PM 25 jours	1192±24	1211±22	NS
PM 35 jours	1993±44	2006±31	NS
Mortalité* %	8,03	7,63	NS

* Inclus les prélèvements pour minéralisation des tibias, ce qui augmente la mortalité de 3.2% sur chaque régime.

Sur la période 10-25 jours, les gains moyens quotidiens sont significativement supérieurs avec le régime R2 supplémenté en chélates (+2%, P = 0.04).

Tableau 5 : Gains moyens quotidiens (pesée par case) (g/jours)

	R1	R2	Stat.
1-10 jours	27,2±0,7	27,2±0,7	NS
11-25 jours	61,2±1,2	62,6±1,1	0.04
25-35 jours	80,1±2,7	79,5±3,1	NS
1-35 jours	56,9±1,2	57,3±0,9	NS

Les consommations d'aliment ne varient pas de manière significative entre les deux régimes.

Tableau 6 : Consommations d'aliment (g)

	R1	R2	Stat.
10 jours	273±7	270±9	NS
25 jours	1809±25	1819±37	NS
35 jours	3527±40	3539±45	NS

Aucun effet du régime n'est observé sur l'indice de consommation technique au cours des différentes périodes d'élevage.

Tableau 7 : Indice de consommation

	R1	R2	Stat.
10 jours	1,000±0,020	0,990±0,020	NS
25 jours	1,518±0,021	1,502±0,017	NS
35 jours	1,770±0,024	1,764±0,016	NS

Humidité des fientes

Les fientes des animaux notées à 34 jours étaient significativement plus humides pour le régime contrôle, différence non observées à 21 jours. Cette amélioration de la fonction intestinale peut-être en mise en relation avec le rôle d'un apport adéquat d'oligo-éléments sur l'intégrité des tissus.

Tableau 8 : Humidité des fientes (%)

	R1	R2	Stat.
21 jours	36	39	NS
34 jours	77	43	< 0.01

CONCLUSION

Un apport de 5, 11 et 75 ppm de Zn, Cu et Mn sous forme inorganique, peut être remplacé par un apport inférieur sous forme de minéraux chélatés avec l'hydroxy analogue de méthionine aux doses respectives de 32-8-32 ppm, tout en préservant les performances zootechniques, la solidité des os et en réduisant l'humidité des fèces. Bien que cette étude ne permette pas de présager des résultats qui auraient été obtenus avec des apports de 32-8-32 ppm sous forme inorganique, ces résultats ouvrent des perspectives dans la lutte contre l'accumulation de ces métaux dans les terres agricoles.

Minéralisation des tibias

La résistance à la rupture des tibias est mesurée d'une part par la force de casse moyenne – force appliquée pour provoquer une rupture – et d'autre part par la force de casse maximale – force pour la cassure totale. Ces critères, ainsi que le taux de cendres tibiales par rapport au poids brut de l'os, n'ont pas montré de différence.

Tableau 8 : Solidité et minéralisation des tibias

	R1	R2	Stat.
Force moyenne Newton	36	39	NS
Force max Newton	203	205	NS
% cendres	14.80	15.20	NS

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- MANANGI M. K., VAZQUEZ-AÑON M., RICHARDS J. D., CARTER S., BURESH B. E., CHRISTENSEN K. D., 2012 - Impact of feeding lower levels of chelated trace minerals versus industry levels of inorganic trace minerals on broiler performance, yield, footpad health, and litter mineral concentration. *Journal of Applied Poultry Research*, 21 :881–890
- MANANGI M.K., K.D. CHRISTENSEN K.D, BUTTIN P., PARKER D., FRANCO L., GONZALEZ-ESQUERRA R., 2012 – Effect of replacing dietary inorganic Zn, Cu and Mn by reduced mineral levels from 2HMTBA-Metal Chelates in broilers, *Proceedings of XXIV International Poultry Symposium WPSA*, Salvador Bahia Brazil.
- PARKER D., BUTTIN P., ARBE X., 2011- Efecto de la reducción de los niveles de microminerales y su sustitución por minerales chelados con ácido 2-hidroxi-4-metiltiobutanoico (aHMTB) en la producción del broiler. *World Poultry Science Association*, PROCEEDINGS OF 18^E SIMPOSIO de avicultura, Santiago de Compostela.
- RICHARDS J., 2010 - *Measuring trace-minerals bioavailability*, *FEEDSTUFFS* VOL. 82, No. 03.
- RICHARDS J., SHIRLEY R., ATWELL C., WUELLING B., WEHMEYER M., BUTTIN P., 2007 - Bioavailability of Zinc Sources in Chickens determined via real time Polymerase Chain Reaction (RT-PCR) assay for Metallothionein. *World Poultry Science Association*, Proceedings of the 16th European Symposium on Poultry Nutrition, 2007 Strasbourg, France

