

**UN APPORT RÉDUIT EN ZN, CU, MN SOUS FORME DE CHÉLATES
D'HYDROXYANALOGUE DE MÉTHIONINE PERMET UNE AMÉLIORATION
DE L'ÉCLOSION ET DE LA DESCENDANCE EN REPRODUCTEUR CHAIR *GALLUS***

Pierre Buttin¹, Christophe Alleno², Jacky Michard³, Meghara Manangi¹

¹NOVUS INTERNATIONAL, Neerveld 101-103 – 1200 Bruxelles, Belgique ;

²ZOOTESTS, 5 rue Gabriel Calloet Kerbrat – 22440 Ploufragan France ;

³HUBBARD, Maugueraud 22800 – Le Foeil France

pierre.buttin@novusint.com

RÉSUMÉ

Un essai de 15 semaines (sem 21-36) est mené en élevage commercial de reproducteur pour déterminer l'impact d'un apport réduit d'oligoéléments chélatés (Mintrex ®, chélate de l'hydroxy analogue de la méthionine) en comparaison de niveaux commerciaux de ces métaux sous forme inorganique, sur la qualité des œufs, le taux d'éclosion et la qualité de la descendance. 15 200 reproductrices de lignée Hubbard mâle sont distribuées dans 4 parquets comprenant 2/3 de litière et 1/3 de caillebotis, avec 3800 pondeuses par parquet. Deux traitements isométhionines sont mis en place avec deux parquets par traitements : (T1) avec respectivement 56, 14, 56 ppm de Zn, Cu, Mn sous forme de chélate et (T2) avec 100, 10, 100 ppm de Zn, Cu, Mn sous forme d'oxyde, sulfate, oxyde. L'apport en premix et en oligoéléments est réduit à 92% de 21 à 24 semaines. A 36 semaines, 420 œufs par traitements sont échantillonnés pour mesure du poids moyen et la solidité de la coquille et 8300 œufs par traitements pour mesure de l'éclosabilité. À 50 semaines, 100 tibias gauches par traitement sont prélevés sur des poussins et poolés par 10 pour mesurer le Zn et la matière minérale du tibia, afin d'évaluer la qualité de la descendance. Il n'est pas observé de différence entre traitement sur le poids de l'œuf (P=0,99) et la solidité de la coquille (P=0,14). Le taux d'éclosion est amélioré significativement (P=0,048) de 1,92% dans le traitement T1 avec chélate comparé au traitement T2. Le taux de cendres tibial des poussins issus de poules recevant le traitement T1 avec chélate est amélioré de 4,3% (P=0.02) et le contenu en Zn de 3% (P=0.19). En conclusion, ces données indiquent que l'apport chez des reproducteurs chair *Gallus* de niveaux réduits d'oligoéléments sous forme de chélates de l'hydroxy analogue de la méthionine améliore le taux d'éclosion et la minéralisation de la descendance par rapport aux apports commerciaux usuels de ces métaux sous forme inorganique, sans effet négatif sur les autres paramètres suivis.

ABSTRACT

A 15 week (wk 21-36) study was conducted in commercial broiler breeder facilities to determine the impact of feeding reduced levels of MINTREX® (metal methionine hydroxy analogue chelate) vs. industry levels of ITMs (inorganic trace minerals) in breeder hens on egg quality, hatching rate and progeny quality. A total of 15200 male line of Hubbard breeder hens were distributed into 4 houses (with floors having 1/3 slats and 2/3 litter) with 3800 hens/house. Study had 2 treatments (T1 and T2) each with 2 replicate houses per treatment and consisted of 56, 14 and 56ppm of Zn, Cu and Mn, respectively, as chelates (T1), and 100, 10 and 100ppm of Zn, Cu and Mn, respectively, as oxide, sulfate, and oxide (T2). Supply in premix and trace element is reduced to 92% from 21 to 24 wk. At wk 36, 420 eggs per treatments were evaluated for average egg weight and egg shell breaking strength, and 8300 eggs per treatments were monitored to evaluate hatching rate. At birth, 50 left tibias per house (100 chicks per treatment) were sampled and pooled for tibia ash, and tibia Zn analysis on DM basis to assess progeny quality. No differences were observed for egg weight (P=0.99) and shell breaking strength (P=0.14) between treatments. Hatching rate significantly (P=0.048) improved by 1.92% for group fed chelated minerals compared to group fed ITMs. Ash content of chicks produced from hens fed chelated minerals increased by 4.3% (P=0.02) and tibia Zn content increased by 3% (P=0.19). In summary, present data indicated that feeding broiler breeder hens the reduced levels of supplemental chelated trace minerals compared to ITMs improved hatching rate and progeny mineralization without detrimental effects on other parameters monitored.

INTRODUCTION

En 2010, de nouvelles formes de chélates de Zn, Cu et Mn, les chélates d'hydroxy analogue de la méthionine (CHM) MINTREX® de Novus International, ont été enregistrées dans l'Union européenne pour une utilisation en alimentation animale. Elles ont pour particularité d'avoir l'hydroxy analogue de la méthionine (acide hydroxy méthyl thio butanoïque) comme agent liant. En conformité avec leur définition chimique, les CHM contiennent un cation métallique fixé au ligand par deux liaisons covalentes formant un hétérocycle. Cette structure moléculaire protège les oligo-éléments des antagonistes de l'absorption minérale dans l'intestin et permet une meilleure bio-disponibilité (Richards et al. 2007, Richards et al. 2010). La meilleure assimilation des oligoéléments assure une meilleure couverture du besoin avec des bénéfices sur la santé, le bien-être, les performances des animaux et sur la qualité de leurs productions (Manangi et al. 2012a). Cette amélioration de l'assimilation permet aussi de réduire les apports en oligoéléments dans l'aliment avec, en corollaire, une réduction importante des rejets dans l'environnement de métaux issus de l'élevage. Ceci présente un intérêt en particulier dans des élevages sur parcours où l'accumulation de métaux dans les sols est potentiellement élevée (Buttin et al. 2013, Walter et al. 2012).

Un essai sur poulet de chair à l'université de Leuven (Manangi et al. 2012b) a pu montrer, avec des régimes de type européen, l'intérêt d'une stratégie d'apport en Zn, Cu et Mn, basée sur un concept de « réduction et remplacement ». Elle correspond au remplacement total des oligoéléments sous forme d'oxydes ou de sulfates par leur forme CHM, avec 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 stratégie permet de maintenir les performances zootechniques par rapport à une supplémentation commerciale usuel (60 Zn, 15 Cu, 80 ppm Mn) alors que les niveaux réduits sous forme inorganique (32 Zn, 8 Cu, 32 ppm Mn) entraîne une baisse du poids vifs et de l'homogénéité. De plus, le traitement avec CHM s'accompagne d'une réduction de l'incidence des pododermatites.

De même, chez les mères reproductrices, un essai réalisé par Torres et Korver (2010) a montré que la substitution dans leur alimentation des sels de Zn, Cu et Mn sous forme inorganique aux doses respectives de 100-10-120 ppm par des formes chélatées, CHM, aux doses respectives de 50-10-60 ppm augmente significativement le diamètre du tibia et du fémur des poussins à la naissance et donc leur qualité comme futurs poulets de chair.

L'objectif de cet essai est de confirmer l'intérêt d'un apport réduit de CHM de Zn, Cu et Mn en substitution

des apports usuels de métaux sous forme inorganiques dans l'alimentation des reproducteurs mâles et femelles sur la production et la qualité de poussins destinés à la production de poulets de chair.

1. MATERIELS ET METHODES

Installation expérimentale

L'essai est réalisé dans deux bâtiments de reproducteurs *Gallus* de la société Hubbard, situés en Bretagne. Il est supervisé par la société Zootests SAS, basée à Ploufragan.

Animaux

Dans chaque ferme le bâtiment d'élevage est divisé par un sas central en deux parquets comprenant 2/3 de litière et 1/3 de caillebotis, avec pour chacun un silo d'aliment. 15 200 reproductrices de lignée Hubbard mâle sont distribuées à 21 semaines dans 4 parquets, soit 3800 pondeuses par parquet.

Traitements

Tab. 1 : Traitements

	Description	Zn : Cu : Mn ajouté ppm
T1	Contrôle oxi/sulf/oxi	21-24 sem : 92 – 9 – 92 25-36 sem : 100 – 10 – 100
T2	CHM	21-24 sem : 51 – 13 – 51 25-36 sem : 56 – 14 – 56

Deux traitements sont mis en place de 21 semaines à 36 semaines, avec un contrôle et un essai où la totalité du Zn, Cu et Mn inorganique est substituée par des CHM selon le tableau 1. L'apport en premix et en oligoéléments est réduit à 92% de 21 à 24 semaines.

Aliments expérimentaux

Un aliment pré-ponte est utilisé jusqu'à l'entrée en ponte, suivi d'un aliment ponte. Ces aliments sont formulés sur une base isométhionine, l'apport de méthionine des CHM étant valorisé en formulation selon le tableau 2. Par ailleurs, la source de méthionine dans l'aliment contrôle est aussi de l'hydroxy analogue de méthionine (Alimet®).

Tab. 2 : Composition des chélates de l'hydroxy analogue de méthionine (CHM)

	Zn	Cu	Mn
métal	17.5%	18%	15.5%
Analogue méthionine	81.0%	79.5%	77.0%

Les oligoéléments inorganiques (T1) sont apportés sous forme d'oxyde de zinc, sulfate de cuivre et oxyde de manganèse. Les formulations sont établies pour couvrir les besoins nutritionnels établis pour les reproducteurs Hubbard. L'aliment est rationné en fonction du poids des poules, les mâles reçoivent le

même aliment et l'eau est fournie à volonté. Les analyses des aliments sont conformes aux données de la formulation.

Paramètres mesurés

Les performances de ponte sont suivies sur une base hebdomadaire.

200 œufs par parquets sont pesés à 36 semaines, avec une balance à 0.1g.

4150 œufs sont prélevés par traitement à 36 semaines puis mis en incubation. Les conditions d'incubations sont celles retenues en standard par la société Hubbard. Afin d'éviter tout biais d'observation propre à l'incubation, les œufs retenues pour le test ont été sélectionnés avec une durée de stockage comparable avant incubation, comprise entre 5 et 8 jours. Par ailleurs, les œufs des deux traitements sont disposés sur les chariots de l'incubateur par plateaux, de manière alternée.

100 tibias sont prélevés par traitement à la naissance, sur des poussins femelles. Ils sont poolés par 10 pour effectuer une analyse minérale.

2. RESULTATS ET DISCUSSIONS

Performances en ponte

Les résultats en ponte sont donnés pour chaque bâtiments recevant les deux traitements, (tab. 3 et fig. 1), sans que des statistiques puissent être proposées avec seulement deux répétitions. Par ailleurs, s'agissant de lignée de sélection, les pourcentages de ponte restent confidentiels à la demande de la société Hubbard. Cependant la différence observée entre les traitements est précisée, ainsi que les courbes de ponte, en comparaison avec le standard de la lignée.

Tab. 3 : Viabilité et caractéristiques de ponte à 36 semaines

	Bâtiment 1		Bâtiment 2	
	Contrôle	CHM	Contrôle	CHM
% mortalité	4.3	4.1	9.6	8.1
% ponte (point)	-	+ 0.4	-	+ 3.9
% œufs incubables	93.2	93.5	83	82.9
Nb œufs / poules mises en place	30.0	30.3	25.2	28.1
Poids moyen œuf g	58.8	59.3	62.9	63.1
g aliment / œufs	478	471	526	474

Le bâtiment 2 a subi une mortalité plus élevée en raison d'une atteinte colibacillaire, avec des conséquences sur les performances des pondeuses. Dans les deux bâtiments les pondeuses recevant le

traitement CHM ont de meilleures performances. Cette tendance est renforcée dans le contexte de stress dû à une pathologie dans le bâtiment 2. En moyenne sur les deux bâtiments, par comparaison avec le traitement contrôle, les pondeuses recevant le traitement CHM ont produit 5.8 % plus d'œufs par poule mise en place, pour un poids moyen supérieur de 0.7% et une consommation d'aliment par œuf inférieure de 6%.

Performances au couvoir

Tab. 4 : Fertilité et éclosion

	cont	CHM	p
% fertilité 18j	82.0 a	83.1 a	0.06
% survie 18 à 21 j	88.8 a	89.2 a	0.41
Eclosion totale	72.7 b	74.1 a	0.048

Les résultats sont présentés sur le tableau 4. Les œufs issues de reproducteurs ayant reçus le traitement CHM ont un taux d'éclosion amélioré de 1.9%, de manière significative (P=0.048) par rapport au traitement contrôle. L'amélioration observée au mirage à 18 jours, proche de la significativité (P=0.06), peut résulter d'une amélioration de la survie embryonnaire mais aussi de la fertilité.

Qualité des poussins

Tab. 5 : Minéralisation tibiale des poussins

	cont	CHM	p
mat. min. % MS	27.6 a	28.8 a	0.02
Zn ppm MS	84.3	86.8	0.19

Les résultats sont présentés sur le tableau 5. Les poussins issues de reproducteurs ayant reçu le traitement CHM ont un taux de minéralisation du tibia significativement supérieur au traitement contrôle. La concentration en zinc dans le tibia est plus élevée chez les poussins issus de reproducteurs CHM. Ce dernier résultat est à mettre en regard avec un apport de Zn près de moitié moindre dans le traitement CHM par rapport au traitement contrôle.

CONCLUSION

Ces résultats d'essais en élevage commercial de reproducteur *Gallus* indiquent que l'apport de niveaux réduits d'oligoéléments sous forme de chélates de l'hydroxy analogue de la méthionine tend à améliorer les performances en ponte et améliore significativement le taux d'éclosion et la minéralisation osseuse de la descendance par rapport aux apports commerciaux usuels de ces métaux sous forme inorganique, sans effets négatifs sur les autres paramètres suivis.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. BUTTIN. P, KNOX A. MANANGI M., DECOUX M., VAZQUES-ANON M, 2013 – Effet dans l'alimentation du poulet de chair de niveaux croissants d'oligoéléments chélatés avec l'hydroxy analogue de la méthionine sur les performances, le statut immunitaire et les concentrations en minéraux des litières. *Dixièmes Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras*, La Rochelle (France), du 26 au 28 mars 2013
2. MANANGI M. K., VAZQUEZ-AÑON M., RICHARDS J. D., CARTER S. , BURESH B. E. , CHRISTENSEN K. D., 2012a - 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
3. MANANGI M.K., CHRISTENSEN K.D, BUTTIN P., PARKER D., FRANCO L., GONZALEZ-ESQUERRA R., 2012b – 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.
4. 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
5. RICHARDS J., 2010 - Measuring trace-minerals bioavailability, *Feedstuffs*, 82, 03.
6. TORRES C., KORVER D., 2010 – Un complément maternel en éléments organiques Cu, Zn, Mn affecte le développement osseux du poussin à l'éclosion. *Neuvièmes Journées de la Recherche Avicole*, Tours (France), 29 et 30 mars 2011.
7. WALTER C., MENASSERI-AUBRY S., GERMAIN K., 2012 – Évolution spatio-temporelle de la qualité des sols des parcours. PSDR GO, 16 février, Angers (France).