

Incidence de deux solutions à base de composants d'huiles essentielles sur les performances de croissance, la flore et la qualité des viandes de lapin en engraissement.

I.A. GIANNENAS¹, G. KONTOPIDIS², E. TRIANTAFILLOU²,
E. CHRONIS³, M. WIEMANN⁴, V.GIGAUD⁵

¹Laboratory of Animal Nutrition, Veterinary School, Aristotle University of Thessaloniki, Grèce

²Laboratory of Biochemistry, Veterinary Faculty, University of Thessaly, 43100 Karditsa, Grèce,

³Military Veterinary Training and Nursing Centre, 41334 Larisa, Grèce,

⁴DSM Nutritional Products Europe, Kirkebjerg Allé 88, 1 Brøndby 2605 Danemark

⁵DSM Nutritional Products France, 19 avenue Dubonnet 92400, Courbevoie, France

Résumé : L'objectif de cet essai était d'évaluer les effets d'une supplémentation, dans l'aliment, de préparations commerciales à base de composants d'huiles essentielles (CRINA® Rabbits: PRODUIT A et CRINA® Poultry Plus :PRODUIT B) sur les performances de croissance des lapins en engraissement, la flore digestive et la qualité des viandes. L'essai a été conduit dans un élevage en Grèce. Au total, 280 lapins sevrés à 35 j ont été divisés en 7 groupes de 40 lapereaux, constituant 10 répétitions de 4 lapins abattus à 77j. Les résultats démontrent des effets positifs significatifs des 2 préparations sur les performances zootechniques par rapport au témoin. La présence de *Clostridium Perfringens* est significativement réduite. La concentration d'*E.Coli* est également significativement limitée lors d'une supplémentation en produit B. Enfin, l'oxydation des viandes est significativement inférieure pour la viande de lapin ayant reçu l'une ou l'autre solution à 0 et 5 j post-abattage.

Abstract: Beneficial effect of two dietary supplementations with a commercial preparation of essential oils on fattening rabbits performances. The aim of this study was to evaluate the effect of dietary supplementation with two commercial preparations of essential oils – CRINA® Rabbit (product A) and CRINA POULTRY PLUS® (product B) at different dosage, on growth performance of fattening rabbits, gut flora and meat quality. A total of 280 rabbits after weaning were separated into 7 treatments (10 replicates*4 rabbits each) and received product A, product B or no supplement from day 35 to 77. Results suggest a significant effect on growth performance when either product was added. The prevalence of *Clostridium perfringens* was reduced with both products but *E.Coli* was significantly reduced only with product B. Moreover, meat oxidized to a lesser degree at 0 and 5 days for both products.

Introduction

L'utilisation régulière d'antibiotiques en tant que facteurs de croissance pour l'élevage des animaux de rente est de plus en plus controversée compte tenu des résistances observées chez l'homme (Wegener *et al.*, 1998). La peur de la transmission de ces résistances à l'homme, via l'alimentation, a conduit les autorités à exclure l'utilisation d'antibiotiques dans l'alimentation animale. Ainsi, l'Union Européenne a interdit l'utilisation d'antibiotiques facteurs de croissance depuis 2006. De plus, l'ensemble des antibiotiques, en tant qu'additifs dans l'alimentation animale, va être interdit dans un futur proche (Franz *et al.*, 2010).

Par conséquent, l'ensemble des filières animales est à la recherche d'alternatives aux antibiotiques, afin de maintenir les performances et la santé des animaux, mais également de proposer des solutions acceptables pour le consommateur.

L'objectif de cette étude était de vérifier l'efficacité de deux solutions alternatives : l'une, spécifiquement développée pour la filière cunicole, est constituée de composants d'huiles essentielles ; la seconde, développée pour la filière avicole, est constituée de composants d'huiles essentielles et acide organique.

1. Matériel et Méthodes

L'essai a été conduit dans un élevage de la région de Serres au nord de la Grèce.

1.1 Animaux

Au total, 280 lapins HYLEA (F1 Neozélandais x Californien) sevrés à 35 j ont été divisés en 7 groupes de 40 lapereaux élevés en cage par 4, constituant 10 répétitions de 4 lapins. Les animaux ont été élevés jusqu'à l'âge de 77 j et ont reçu un traitement antibiotique (OTC, Tiamuline, Colistine) la première semaine d'engraissement (ce traitement est habituellement distribué pendant 4 semaines en Grèce). L'aliment et l'eau ont été distribués *ad libitum*. Le programme lumineux était de 14h de lumière par jour.

1.2 Traitements

Afin d'étudier l'effet du CRINA® Rabbits, produit A (*) et du CRINA® Poultry Plus, produit B (**) à différentes doses, 7 groupes ont été mis en place.

Le groupe témoin (TN) a reçu un aliment standard commercial (tableaux 1 et 2). Les groupes A150, A300 et A600 ont reçu l'aliment témoin supplémenté respectivement de 150 g/T, 300 g/T et 600g/T du produit A. Les groupes B300 et B600 ont reçu

l'aliment témoin supplémenté respectivement de 300 g/T et 600g/T du produit B. Enfin le dernier groupe constitue le témoin positif (Ab) et a reçu l'aliment témoin supplémenté en Robénidine.

Tableau 1 : Composition de l'aliment Témoin

| Matières premières | composition (g/kg aliment) |
|------------------------|-------------------------------|
| Luzerne | 330 |
| Orge | 180 |
| Son de blé | 176 |
| Pulpe de betterave | 120 |
| Tourteaux de tournesol | 90 |
| Tourteaux de soja | 44 |
| Huile de soja | 10 |
| Maïs | 22,5 |
| Support calcaire | 9,9 |
| MCP | 3,6 |
| Lysine | 2,6 |
| DL-Méthionine | 1 |
| Chlorure de Sodium | 0,8 |
| Prémix vitaminique | 2 |
| Prémixoligo | 2 |
| Liant | 1 |
| Total | 1000 |

Tableau 2 : Composition chimique de l'aliment Témoin

| | composition (g/kg aliment) |
|---|-------------------------------|
| <i>Analyses chimiques (AOAC 1990) :</i> | |
| Matière sèche MS | 911,5 |
| Protéine Brute | 169,2 |
| Fibre brute | 161,1 |
| Cendre | 76,2 |
| <i>valeurs calculées :</i> | |
| Calcium | 12 |
| Phosphore total | 6,9 |
| Lysine | 7,6 |
| Met + Cys | 6,6 |
| Energie Nette (MJ/kg) | 6,8 |

(*)formulation de composants d'huiles essentielles contenant du thymol, de l'eugénol, du 2-méthoxyphénol (enregistré sous le nom de guaiacol) et du 3-méthylphénol (enregistré sous le nom de m-cresol).

(**) formulation contenant de l'acide benzoïque (> 80 %) ainsi que des composants d'huiles essentielles : le thymol, l'eugénol et la pipérine.

1.3 Paramètres mesurés

Afin de déterminer l'effet de chaque régime sur les performances zootechniques des animaux, les lapins ont été pesés individuellement à la mise en lot, puis toutes les semaines. La consommation d'aliment pour

chaque groupe a été enregistrée pendant la période expérimentale afin de déterminer l'indice de consommation. La mortalité a été enregistrée chaque jour.

La numération des populations bactériennes a été réalisée à partir de 10 digesta iléo-caecaux par traitement, selon la méthode de Giannenas *et al.* (2011). Les digesta ont été dilués dans une solution saline stérile à 0,85% pour le dénombrement des bactéries aérobies, anaérobies, Bacteroidaceae, les bactéries lactiques, *E. coli*, *Clostridium perfringens*, *Enterobacteriaceae* spp. et *entérocoques* spp.

L'ensemble des analyses microbiologiques a été réalisé en duplicats et la moyenne a été utilisée pour l'analyse statistique.

L'oxydation des viandes a été évaluée en mesurant les niveaux de malondialdéhyde (MDA) en tant que marqueur de la peroxydation des lipides (Giannenas *et al.* 2011).

1.4 Analyses statistiques

L'ensemble des résultats obtenus a été soumis à une analyse de variance avec l'effet fixé traitement, à l'aide du logiciel SPSS 17.00 (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA), suivi d'un test de Tukey afin de mettre en évidence les différences entre traitements. L'effet cage a été pris en considération et n'était pas significatif.

2. Résultats

2.1 Performances zootechniques

La mortalité a été significativement supérieure pour le lot témoin par rapport à l'ensemble des autres traitements. Ces résultats sont cohérents avec de précédents résultats obtenus en interne (DSM 2011, non publiés). L'indice de consommation (IC) a été amélioré par l'ensemble des traitements. Le poids final des lapins, et le gain moyen quotidien (GMQ) sont significativement supérieurs pour les traitements A150 et B300. (Tableau 3).

2.2 Population bactérienne

La composition du microbiote iléal et caecal est détaillée dans le tableau 4. Dans l'iléon (figure 1), les lactobacilles sont significativement plus nombreux avec les régimes supplémentés en produits A et B et la Robénidine par rapport au témoin.

La présence de *Clostridium Perfringens* est significativement réduite par les 2 supplémentations. En revanche, seul le produit B permet une diminution significative de la présence d'*E.Coli* dans l'iléon. Dans le *caecum*, les bactéries pathogènes sont significativement moins présentes pour les régimes contenant les deux solutions A ou B, par rapport au témoin.

2.3 Qualité des viandes

La viande de lapin est reconnue pour s'oxyder rapidement. Il est par conséquent important de connaître l'impact de nos produits sur ce paramètre.

Tableau 3 : Performances zootechniques en fonction des traitements

| Régimes | TN | Produit A | | | Produit B | | Ab | Pr>F |
|------------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|-------|
| Doses (g/T aliment) | | 150 | 300 | 600 | 300 | 600 | | |
| Mortalité (nb animaux/40) | 4 ^a | 2 ^b | 2 ^b | 2 ^b | 2 ^b | 2 ^b | 2 ^b | <0,05 |
| Poids sevrage(g) | 748,3±58 | 753,3±51 | 739,1±53 | 720,7±54 | 734,7±55 | 735,6±53 | 742,2±56 | NS |
| Poids final,g | 2340,7 ^c ±58 | 2467,0^{ab} ±58 | 2407,2 ^{bc} ±58 | 2379,9 ^{bc} ±58 | 2496,6^a ±58 | 2388,4 ^{bc} ±58 | 2359,1 ^c ±58 | <0,05 |
| GMQg/j | 37,9 ^c ±3.03 | 40,8^{ab} ±3.02 | 39,7 ^{bc} ±3.04 | 39,5 ^{bc} ±3.11 | 42,0^a ±3.21 | 39,4 ^{bc} ±3.66 | 38,5 ^c ±3.58 | <0,05 |
| IC | 3,512 ^a ±0.0 | 3,112^b ±0.0 | 3,142 ^b ±0.01 | 3,165 ^b ±0.01 | 3,09^c ±0.01 | 3,152 ^b ±0.01 | 3,214 ^b ±0.0 | <0,05 |

a,b,c: les moyennes ayant une lettre commune ne diffèrent pas au seuil de 5 %

Tableau 4 : Incidence des différents traitements sur la population bactérienne de l'iléon (CFU).

| | TN | A 150 | A 300 | A 600 | B 300 | B 600 | Ab |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Iléon | | | | | | | |
| Lactobacille | 4 104b±200 | 6 105 a±800 | 6 105a±800 | 5 105a±800 | 6 105a±700 | 8 105 a±1200 | 7 105 a±900 |
| <i>E.coli</i> | 2 102 a±20 | 3 102 a±10 | 2 102 a±20 | 4 102 a±20 | 2 10 b±10 | 2 10 b±5 | 4 102 a±20 |
| <i>C. perfringens</i> | 5 105 a±200 | 4 103 c±100 | 5 103 c±200 | 2 103 c±90 | 6 103 c±50 | 6 104 b±100 | 5 104 b±200 |
| Caecum | | | | | | | |
| Lactobacille | 4 105b±200 | 5 106a±600 | 6 106a±800 | 5 105b±800 | 4 105b±200 | 4 106a±900 | 5 105b±500 |
| <i>E.coli</i> | 3 103a±20 | 6 102b±40 | 5 102b±20 | 4 102b±10 | 5 102b±20 | 4 10c±10 | 6 102b±20 |
| <i>C. perfringens</i> | 5 106 a±80 | 6 105 b±200 | 5 105 b±200 | 5 105 b±400 | 4 105 b±200 | 4 105 b±200 | 3 105 b±200 |

a,b, : les moyennes ayant une lettre commune ne diffèrent pas au seuil de 5 %.

Tableau 5 : Effet d'une supplémentation en Produit A ou B sur le statut antioxydant du muscle longissimus dorsi de j 0 à j 5 après abattage, stocké à 4°C.

| | TN | A 150 | A 300 | A 600 | B 300 | B 600 | TP | Pr>F | |
|------------------------|----|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------|
| MDA nmol/mg prot | J0 | 44,1 ^a ±0.91 | 31,8 ^b ±0.84 | 31,1 ^b ±0.86 | 33,5 ^b ±0.78 | 34,8 ^b ±0.88 | 35,2 ^b ±0.84 | 43,2 ^a ±0.82 | <0,05 |
| | J5 | 155,1 ^A ±12.1 | 56,6 ^C ±2.21 | 55,9 ^C ±1.12 | 55,2 ^C ±1.31 | 58,4 ^C ±1.48 | 57,6 ^C ±1.13 | 134,3 ^B ±11.8 | <0,001 |

a,b,c: les moyennes ayant une lettre commune ne diffèrent pas au seuil de 5 %

Les résultats de cette étude démontrent un effet positif des produits A et B sur la peroxydation des lipides (Tableau 5). En effet, dès j 0, les viandes issues d'animaux nourris avec les produits A et B sont significativement moins oxydées. Cinq jours après réfrigération la différence est encore plus importante et en faveur des solutions testées.

3. Discussion

Les résultats de cet essai suggèrent un effet positif des traitements A150 et B300 sur les performances zootechniques. A plus forte dose, on observe une amélioration numérique des performances, les huiles essentielles pouvant entraîner une baisse de consommation. De plus, le rôle et l'intérêt des acides organiques sur les performances de croissance des animaux est bien connu (Falkowski et Arherne, 1984 ; Giesting et Easter, 1985 ; Watkins et Miller, 1983 ; Jozefiak *et al*, 2011 ; Urbaityte *et al* ; 2013). Cette étude permet également de conclure sur l'intérêt de ce

type de solution sur la santé du tube digestif des animaux. En effet, grâce à ces solutions, les lactobacilles sont significativement plus abondants. La production d'acide lactique par les lactobacilles pourrait expliquer l'amélioration des fonctions gastro-intestinales (Rehman *et al*, 2006). De plus, l'établissement des lactobacilles va entrer en compétition avec la flore pathogène et empêcher la colonisation de cette dernière (Van der Wielen *et al*, 2002).

Enfin, la supplémentation en produit A ou B dans l'alimentation a permis de limiter fortement l'oxydation de la viande à 0 et 5 j quelle que soit la dose.

Conclusion

Cette étude démontre l'intérêt des produits testés, à la fois sur les performances zootechniques, sur les flores intestinale et caecale des lapins ainsi que sur la qualité des viandes. Des études complémentaires

permettraient de mieux comprendre le mode d'action des produits sur le système immunitaire, la réponse immunitaire et leur activité en cas de challenge avec *Clostridia*, *E.Coli* et les *coccidies*.

Références

- FALKOWSKI JF., AHERNE FX. 1984. Fumaric acid and citric acid as feed additives in starter pig nutrition. *J Animal Sci*, 58:935-938.
- FRANZ C., BASER KHC., WINDISCH W. 2010. Essential oils and aromatic plants in animal feeding – a European perspective. A review. *Flavour Fragr. J.* 2010, 25, 327–340.
- GIANNENAS, I.E., TSALIE, EF., CHRONIS, S., MAVRIDIS, D., TONTIS, I., KYRIAZAKIS. 2011. Consumption of *Agaricus bisporus* mushroom affects the performance, intestinal microflora composition and morphology, and antioxidant status of turkey poults. *Animal Feed Science and Technology*, 165, 218-229.
- GIESTING DW., EASTER RA. 1985. Response of starter pigs to supplementation of corn-soybean meal diets with organic acids. *J Anim Sci*, 60:1288-1294.
- JOSEFIK D., PTAK A., WEBER G. 2011. Effet d'une combinaison d'acide benzoïque et d'huiles essentielles sur les performances du poulet de chair. 9^{ème} journée de la recherche Avicole, Tours. p103.
- REHMAN H., BOHM J., ZENK J. 2006. Effects of diets with inulin and sucrose on the microbial fermentation in the gastrointestinal tract of broilers. *Proc. Soc. Nutr. Physiol.* 15, 155-158.
- URBAITYTE R., PASTEINER S., ROUAULT M., TENIER C., PERAZZO G. 2013. Effets antibactériens et sur l'amélioration des performances d'un mélange d'acides organiques, d'une substance phytochimique et d'une substance perméabilisante chez le poulet de chair. 10^{ème} Journée de la Recherche Avicole, La Rochelle. P 253.
- VAN DER WIELEN PW., LIPMAN L.J., VAN KNAPEN F., BIESTERVELD S. 2002. Competitive exclusion of *Salmonella enterica* serovar Enteritidis by *Lactobacillus crispatus* and *Clostridium lactatifermentans* in a sequencing fedbatch culture. *Appl. Environ. Microbiol.* 68, 555-559.
- WATKINS BA., MILLER BF. 1983. Competitive gut exclusion of avian pathogens by *Lactobacillus acidophilus* in gnotobiotic chicks. *Poultry Sci*, 62:1772-1779.
- WEGENER HC., AARESTRUP FM., JENSEN LB., HAMMERUM AM., BAGER F. 1998. The association between the use of antimicrobial growth promoters and development of resistance in pathogenic bacteria towards growth promoting and therapeutic antimicrobials. *J Anim Feed Sci Technol*, 7:7-14.