

COMPARAISON DE L'EFFET DE DIFFÉRENTS ADDITIFS ALIMENTAIRES EN PRODUCTION DE POULETS LABEL ROUGE

Pertusa Marion¹, Skiba Fabien², Godfrain Bastien¹, Guilloteau Laurence³, Cailleau-Audouin Estelle³, Chartrin Pascal³, Travel Angélique⁴, Quentin Maxime⁵

¹ITAVI -antenne de Mont-de-Marsan, 55 avenue de Cronstadt, 40000 MONT DE MARSAN

²Nutricia, 1301 Route de Haut Mauco, 40280 BENQUET

³URA, INRA, Centre INRA Centre Val de Loire, 37380 NOUZILLY

⁴ITAVI, Centre INRA Centre Val de Loire, 37380 NOUZILLY

⁵INZO°, 1, rue de la Marébaudière, 35766 SAINT GREGOIRE

pertusa@itavi.asso.fr

RÉSUMÉ

Réduire l'usage des antibiotiques en élevage est un enjeu majeur pour la filière avicole. Cet essai a pour objectif d'évaluer l'efficacité de différents additifs alimentaires à visée préventive sur les performances techniques et le statut sanitaire de poulets Label Rouge, élevés en conditions sub-optimales (18j de stockage des œufs avant incubation et un aliment démarrage subcarencé en acides aminés digestibles). Ces résultats sont comparés à ceux d'un lot témoin positif, élevé suivant des conditions optimales (3j de stockage des œufs avant incubation et distribution d'un anticoccidien) et d'un lot témoin négatif, élevé en conditions sub-optimales et sans additif alimentaire. Les effets d'un pré-starter, d'un réhydratant et la combinaison des deux produits, sont testés sur les 2 premiers jours de vie (lots D1, D2 et D3). De 7 à 12 j, les animaux de ces 3 groupes sont supplémentés avec des vitamines, oligo-éléments et acides aminés essentiels. A 15 jours, les animaux des groupes expérimentaux ont été réalotés pour constituer 4 nouveaux groupes homogènes en poids et recevant chacun un type d'additif prophylactique : huiles essentielles, symbiote prébiotiques/probiotiques, association argile/algues ou complexe acides organiques/polyphénols. Les résultats montrent qu'un stockage de 18 j des œufs avant incubation a un effet négatif sur la qualité des poussins ainsi que sur ses capacités de réponse à un stress oxydatif. En conditions sub-optimales, la distribution d'un pré-starter, au démarrage, a permis d'afficher des performances similaires au Témoin positif (effet renforcé en association avec le réhydratant). A J14, les performances des poulets ayant reçu la supplémentation en vitamines, oligo-éléments et acides aminés (J7-J12 – lots expérimentaux) étaient supérieures à celles des animaux du lot Témoin positif. Sur la phase d'élevage (de 15 à 76 jours), les résultats ne permettent pas de conclure statistiquement à un effet des additifs prophylactiques testés sur les critères de santé, de performances et d'abattage.

ABSTRACT

Comparison between several prophylactic plans of Label Rouge broiler production

Reducing the use of antibiotics is a major challenge for the poultry sector. This work aims at assessing the efficiency of several different forms of food additive on technical performances and health status of Label Rouge broilers, produced in sub-optimal conditions (eggs storage before incubation for 18 days and distribution of less digestive food with essential amino-acid deficiency). The results obtained are then compared to the ones of control groups: a positive control group reared according to optimal conditions (eggs storage before incubation for 3 days and distribution of an anticoccidial), and a negative control group reared with the same model as the test groups and without food additive. The effects of pre-starter, rehydrating, and combination of the two products are tested for the first two days of rearing. From 7 up to 12 days, animals are fed with a supplementation of vitamins, trace elements and essential amino-acid complex. On the 15th day, these same animals are mixed to form 4 new homogeneous groups. In growth period (ie. 15-76 days), 4 preventive treatments are tested: essential oil, symbiosis between prebiotic and probiotic, clay-algae association and finally an organic-acid – polyphenol complex. The (day-old) chick quality, measured according to 8 criteria, is negatively impacted by the storage duration before incubation. For the first 2 days, the pre starter effect is positive. Its usefulness is to be noticed when it is combined to the rehydrating association. The supplementation from 7 to 12 days has improved the broiler feed efficiency. For the second part of rearing (15-76 days), technical results are not significantly different regardless of prophylactic treatments.

INTRODUCTION

La lutte contre l'antibiorésistance est un enjeu de santé publique. Le plan EcoAntibio2017, lancé par le gouvernement, encourage les actions favorisant un usage raisonné des antibiotiques ainsi que la mise en place de stratégies préventives, pour réduire le risque d'affections majeures. La révision des plans de prophylaxie peut constituer une piste intéressante pour renforcer la santé des volailles et limiter l'apparition de troubles, notamment par la distribution d'additifs alimentaires.

De nombreux additifs alimentaires existent, de nature très variée, et ayant des modes d'action très différents. En effet, les réhydratants et pré starter jouent un rôle non négligeable sur le développement du poussin en palliant aux problèmes de retard dans la prise d'eau et d'aliment après l'éclosion (Ullah *et al.*, 2012 et Dibner *et al.*, 1998). Les extraits de plantes et huiles essentielles, ont des propriétés antimicrobiennes prouvées (Herdandez *et al.*, 2004). Certains auteurs ont montré un bénéfice à leurs utilisations, sur la croissance et/ou l'efficacité alimentaire chez le poulet et la dinde (Alçiçek *et al.*, 2003, Giannenas *et al.*, 2016 et Khattak *et al.*, 2014). Certains probiotiques ont également des impacts positifs sur les performances d'élevage (Xu *et al.*, 2003 et Gracia *et al.*, 2009) et sur la réduction de la flore pathogène (Xu *et al.*, 2003). Des travaux ont souligné les avantages en termes de performances techniques et de renforcement de l'immunité, à l'utilisation d'argiles dans l'aliment (Ouachem *et al.*, 2009 et Xia *et al.*, 2004) ou à la supplémentation en acides organiques, notamment chez le poulet mais aussi chez le porc (Patten et Waldrup, 1988 et Upadhaya *et al.*, 2016). Toutefois, même si de multiples bioactivités des additifs alimentaires ont été confirmées *in vitro*, la mise en évidence d'effets *in vivo* répétables, reste parfois compliquée (Hashemi *et al.*, 2012), ce qui ne permet pas toujours la comparaison entre les études (Puvaca *et al.*, 2013). L'objectif du présent essai est d'étudier l'effet de la mise en œuvre de divers additifs alimentaires sur la santé et les performances de poulets Label Rouge, élevés en conditions sub-optimales.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Animaux et élevage

1 440 poussins mâles de souche T451 N, issus du même parquet de reproducteurs (48 semaines), sont mis en essais à J0 à la station expérimentale de Nutricia. 240 d'entre eux sont issus d'œufs stockés 3 j avant la mise en incubation (lot Témoin + : T+, S3j). Les œufs restants ont subi un stockage de 18 j avant incubation (lot Témoin- : T-, S18j) afin de recréer des conditions peu favorables. Les poulets ont eu accès au parcours à 42 jours.

1.2. Prophylaxie vaccinale

Au couvoir, les animaux ont été vaccinés contre la maladie de Marek, la Bronchite infectieuse, la maladie de Gumboro et de Newcastle. Un rappel Bronchite infectieuse a été effectué en élevage à 21 j d'âge. A 4 j, tous les poussins (hormis ceux du lot T+) sont vaccinés contre la coccidiose via l'eau de boisson. Les animaux du lot T+, reçoivent un anticoccidien dans l'aliment commercial jusqu'à la fin de l'essai. Le lot T+ n'est pas vacciné, car l'anticoccidien aurait détruit les coccidies atténuées du vaccin.

1.3. Traitements expérimentaux

L'essai comprend donc 2 lots témoins :

- T+ : conditions optimales pour les œufs (stockés 3j avant incubation) et les poussins (aliment commercial équilibré et anticoccidien).

- T- : modèle sub optimal, non pratiqué sur le terrain, pour les œufs (stockés 18j avant incubation) et poussins (aliment moins concentré en acides aminés essentiels - Tableau 1).

Ces lots témoins servent de base de comparaison avec les autres lots.

Tableau 1. Composition des aliments démarrage

	Energie Métabolisable EM (Kcal/Kg)	Protéines (%)	Lysine digestible (%)	Méthionine- Cystéine digestibles (%)
Aliment T+	2 750	20	1,09	0,84
Aliment T-	2 750	20	1	0,81

1.3.1. Phase démarrage (0-14 jours)

Au démarrage, 3 programmes expérimentaux (D1, D2, D3) sont testés (8 répétitions * 320 animaux) en plus des 2 lots témoins (6 répétitions * 240 animaux, pour les lots T+ et T-). La répartition des différents lots dans la salle est réalisée de manière aléatoire afin d'éviter tout biais.

- **D1** : Aliment miette pré-starter (EM : 2750 kcal/kg ; Protéines 23% ; lysine digestible 1,3% ; 0,95% Méthionine-Cystéine digestibles) distribué pendant 2 jours,

- **D2** : Réhydratant dans l'eau de boisson : DIETAHYDRAL (association de dextrose, sel et chlorure de potassium), distribué à 3ml/L pendant 2 jours,

- **D3** : distribution conjointe de l'aliment miette pré-starter et du réhydratant pendant 2 jours.

De 7 à 12 j, l'ensemble des animaux des trois lots expérimentaux reçoivent dans l'eau de boisson à 2ml/l du PRODEVIT FORT qui est un complexe d'oligo-éléments, vitamines et d'acides aminés essentiels : association de sorbitol, mono propylène glycol, chlorure de magnésium, oligo-éléments (Zn, Cu, Mn, Fe, Se), vitamines (A, D3, E, PP, B1, B5, B6, K3) et acides aminés (lysine, méthionine) pour stimuler leur croissance.

1.3.2. Phases croissance-finition (15-77 jours)

A 15 j d'âge, les animaux des 3 lots expérimentaux (D1, D2, D3) ont été réallotés de manière à former 4 nouveaux groupes d'animaux (P1, P2, P3, P4) homogènes en poids et équilibré selon l'origine des lots démarrage. Les 2 groupes témoins restent inchangés et chacun des 4 traitements expérimentaux comportait 6 répétitions de 240 animaux en tout.

- **P1** : Association d'extraits végétaux et d'huiles essentielles, distribuée dans l'eau de boisson (AEN 350)

- **P2** : Symbiote prébiotiques – probiotiques, dans l'aliment (POULTRY STAR)

- **P3** : Association d'argile, d'algue et présence d'immuno et hépato stimulants (MFEED, distribué dans l'aliment, SEARUP STILL et DIGESTSEA, distribués dans l'eau de boisson)

- **P4** : Complexe d'acides organiques et de polyphénols distribué dans l'eau de boisson (ANTIGERM PREMIUM)

Les posologies appliquées sont celles préconisées par les fournisseurs (Tableau 2).

Tableau 2. Posologies appliquées

	Période de distribution	Concentration
P1	J14-17	Cure de 3 jours : 0,3ml/l
	J25-28	Cure de 3 jours : 0,5ml/l
	J31-77	Cure de 3 jours tous les 10 jours : 0,5ml/l
P2	J14-77	1kg/Tonne d'aliment
P3	J14-77	1kg/Tonne d'aliment
	J14-17	1ml/l
	J22-23	0,5ml/l
	J40-42	0,5ml/l
	J56-60	0,3ml/l
P4	J70-73	0,3ml/l
	J14-77	5 jours / semaine : 1ml/l

1.4. Mesures

1.4.1. La qualité du poussin

A J0, avant la répartition dans les différents parquets, une pesée individuelle ainsi qu'une notation de la qualité des poussins (Tona *et al.*, 2003) ont été effectuées sur 400 individus (200 poussins S3j et 200 poussins S18j).

1.4.2. Données zootechniques

Le poids des animaux et les consommations alimentaires ont été enregistrés chaque semaine. La mortalité a été relevée quotidiennement. Lors de l'abattage (J77), le poids moyen des carcasses par lot a été relevé.

1.4.3. Marqueurs de stress oxydatif

Des prises de sang ont été réalisées à J0 (12 échantillons/traitement) et J49 (30 échantillons/traitement) afin d'évaluer l'impact du temps de stockage des œufs avant incubation et des stratégies prophylactiques sur les capacités de l'animal à se défendre face à un stress oxydatif. Les marqueurs suivis étaient : le TAS (Total Antioxydant

Status : marqueur de capacité anti-oxydante), le TBA (ThioBarbituric Acid : marqueur d'oxydation cellulaire) et l'haptoglobine (protéine impliquée dans la réponse inflammatoire et le stress oxydatif). Les analyses ont été réalisées par l'INRA.

1.5. Analyses statistiques

L'analyse statistique des données est effectuée à l'aide du logiciel Statview®. Les différences significatives entre les groupes expérimentaux sont déterminées par une analyse de variance suivie d'un test de comparaison multiple des moyennes de Student-Newman et Keuls ($p < 0,05$). Les mortalités sont analysées par analyse de variance après transformation ArcSinus racine carré de la valeur (transformation normale).

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. En phase de démarrage (0-2 jours)

A la mise en place, les poussins S18j sont légèrement plus lourds que les S3j (39,1 g vs 38,4 g - $P=0,05$). Ce léger écart pourrait être lié à une durée d'éclosion plus importante pour le S18j, réduisant ainsi leur temps de déshydratation avant l'arrivée en élevage. Concernant la notation de la qualité des poussins, 82% des individus S3j ont atteint une note maximale au test de Tona (100/100), contre seulement 54% pour les poussins S18j ($P < 0,0001$). Les poussins S3j ont obtenu une note moyenne de 98,2/100 contre 95,3/100 pour les poussins S18j. Cette différence est principalement liée une moins bonne résorption du jaune et à un ombilic moins bien cicatrisé pour les poussins S18j en comparaison aux S3j (Tableau 3). En accord avec Tona *et al.* (2003), nos résultats indiquent qu'un stockage long des œufs à couver (OAC) avant incubation altère les critères de qualité de poussin ; validant ainsi notre modèle expérimental sub-optimal.

Les Gains Moyens Quotidiens (GMQ) des lots D1, D3 et T+ sont supérieurs à celui du lot T- (moyenne de 2,97 vs 2,05g/j, $p < 0,01$). L'ajout de réhydratant seul ne permet pas de compenser les effets négatifs induits par nos conditions sub-optimales. Seule l'efficacité alimentaire du lot T- est statistiquement inférieure aux autres lots (+1,73 points, $p < 0,01$ - Tableau 4). Ces résultats restent par ailleurs en accords avec l'étude de Ullah *et al.*, 2012, qui montre l'intérêt zootechnique de nourrir les poussins avec un aliment hautement digestible, après son éclosion. Dans notre cas, l'effet est renforcé par l'addition d'un réhydratant.

Les résultats d'analyse des biomarqueurs sanguins montrent qu'à J0, les poussins S18j ont des capacités globales de réponse au stress oxydatif altérées comparés aux poussins S3j (TAS = 0,891 vs 1,547 mmol/l, respectivement pour le lot T- et T+, $p < 0,0001$). Les autres critères sont équivalents entre lots (concentration moyenne d'haptoglobine de 1,499

mg/ml). Ces résultats confortent nos observations sur la qualité de poussins et laissent percevoir les risques liés à un stockage prolongé des œufs avant incubation. L'étude de Bakst *et al.*, 2016 démontre notamment une diminution de l'expression du gène SOD2, impliqué dans le stress oxydant pour un stockage des œufs de 21 jours, mais aucun effet sur les gènes SOD3 et Gpx7.

2.2. En phase de démarrage (0-14 jours)

Entre 0-14 j, la mortalité a été faible et équivalente pour l'ensemble des lots (Tableau 4). La croissance des poulets issus des lots supplémentés (D1, D2, D3) est significativement supérieure à celle du lot T- (moyenne de 12 g/j vs 10,8 g/j ; $p < 0,01$). De même, à J14, les poids vifs des poulets de ces lots sont significativement supérieurs à ceux des 2 lots témoins (+14,3 g/animal, $p < 0,01$). Ceci s'explique par une consommation alimentaire légèrement supérieure pour les animaux supplémentés et une efficacité alimentaire équivalente entre les lots T+, D1, D2 et D3 (Tableau 4). Les poulets de ces 4 groupes affichent un indice de consommation (IC) significativement plus faible que celui du lot T- (moyenne de 1,846 vs 1,945 pour le lot T-, $p < 0,01$). Sur cette période, la supplémentation en vitamines, oligo-éléments et AAE a été favorable aux performances zootechniques, suggérant des besoins spécifiques sur cette période. Cela correspond avec des éléments repris dans l'étude de Geraert *et al.*, 2003, qui décrit un besoin plus important en AAE des volailles au démarrage.

2.3. En phase de croissance-finition (15-76 jours)

Le fait que les performances des animaux T+ et T- soient équivalentes suggère que les effets du modèle d'élevage sub-optimal ne sont plus visibles sur cette période. Quel que soit le traitement appliqué, la croissance et l'efficacité alimentaire ne sont statistiquement pas différentes entre lots. Toutefois, les poids vifs des lots P1, P3 et P4 sont très légèrement supérieurs, expliqués par une consommation journalière d'aliment plus importante (2670 g en moyenne pour les lots P1, P3 et P4 vs 2612 g en moyenne pour les lots T+, T- et P2 ; Tableau 5). Les objectifs commerciaux de croissance en poulets Labels, se situant aux alentours de 2200g à 76 j, les poids finaux de nos animaux sont nettement supérieurs ; ceci s'expliquant par les conditions favorables d'élevage en station expérimentale. A 49 j d'âge, aucune différence entre lots n'est observée sur la capacité de réponse au stress oxydatif, quel que soit le traitement et le marqueur considéré.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alçiçek A., Bozkut M., Çabuk M., 2003. South Afric. Journ. Anim. Sc., 2, 89-94.
Bakst MR., Welch GR., Fetterer R., Miska K., 2016. Poult. Sci., 95: 1411-1417.
Dibner JJ., Knight CD., Kitchell ML., Atwell CA., Downs AC., Ivey FJ., 1998. Applied Poult. Sci., Inc, 425-436.

2.4. Résultats d'abattage

La mesure de la couleur de la chair, révèle des niveaux classiques en poulet Label. Les animaux les plus colorés sont issus des lots T+ et P3. Les rendements carcasses sont similaires pour l'ensemble des lots, avec une moyenne globale de 66,7% (Tableau 5).

CONCLUSION

Cette étude a montré que le modèle sub-optimal testé (stockage des OAC avant incubation et aliment carencé) permet de mimer expérimentalement une situation, avec des conséquences immédiates sur la physiologie et les performances des animaux. Même si une durée de stockage uniforme des œufs sur le terrain n'est pas réaliste, le modèle de challenge testé semble pertinent pour étudier l'intérêt de stratégies prophylactiques en élevage de poulets. Notons par ailleurs, que des durées de stockage des œufs entre 15 et 18 jours peuvent éventuellement subvenir à certaines périodes de l'année.

En phase de démarrage (0-2j), la distribution d'un pré-starter, renforcée par l'association avec un réhydratant, a stimulé la croissance permettant d'afficher des performances proches des animaux élevés en conditions optimales. Entre 7 et 12 j, la supplémentation, en vitamines, acides aminés et oligo-éléments a permis aux animaux des 3 groupes expérimentaux d'afficher des performances supérieures à celles du témoin positif. Ces résultats confirment l'importance de la phase de démarrage et l'intérêt de couvrir les besoins spécifiques des animaux pendant cette période. En phase de croissance-finition, les additifs alimentaires testés n'ont pas montré d'effets significatifs sur la croissance, l'efficacité alimentaire, la mortalité et le rendement carcasse en comparaison des 2 lots Témoin. Ces résultats ne retraduisent pas de façon significative, les effets observés dans les études citées précédemment sur l'impact des additifs alimentaires en période de croissance. Néanmoins, les poids vifs les plus élevés ont été observés pour les groupes supplémentés P1, P3 et P4.

L'importance d'une bonne gestion du démarrage est ici confirmée. Le travail nécessite maintenant d'être poursuivi en conditions réelles d'élevage pour consolider ces premières données.

REMERCIEMENTS

Ces travaux ont été réalisés avec le soutien financier du plan Ecoantibio et de la région Aquitaine.

Geraert PA., Mansuy E., Jakob S., Dalibard P., 2003. 5èmes Journ. Rech. Av, Tours, 26-27/03-2003.

Giannenas I., Tzora A., Sarakatsianos I., Karamoutsios A., Skoufos S., Papaioannou N., Anastasiou I., Ioannis S., 2016. Ann. Anim. Sci., 16(3), 779-796.

Gracia M., Esteve-Garcia E., Cachaldora P., Marubashi T., McCartney E., Medel P., Van der Aa A., 2009. Actes des 8e Journ. Rech. Av., Tours, 25-26/03/2009.

Hashemi, S. R. et H. Davoodi. 2012. J. of Animal and Veterinary Advances 7 (2): 105-116

Herdandez F., Madrid J., Garcia V., Orengo J., Megias MD., 2004. Poult. Sci., 83, 169-174.

Khattak F., Ronchi A., Castelli P., Sparks N., 2014. Poultry Science, (93), 132-137.

Ouachem D., Soltane M., Kalkil T., Mekaoussi S., Abdessemed F., Soualah Z., Berghouti F., Yakhlef I., 2009. Actes des 8e Journ. Rech. Av., Tours, 25-26/03/2009.

Patten, J.D. & Waldroup, P.W., 1988. Poult. Sci. 67, 1178-1182.

Puterflam J., Grontec E., Derel R., Pinsard JL., Martin D., Léorat J., 2007. Actes des 7e Journ. Rech. Av., Tours, 28-29/03/2007.

Puvaca N., Stanacev V., Glamocic D., Levic J., Peric L., Stanacev V., Milic D., 2013. Worlds Poultry Sci. J. 69 (1): 27-34.

Tona k., Bamelis F., De Ketelaere B., Bruggeman V., Moraes V.M.B, Buyse J., Onagbesan O., Decuypere E., 2003. Poult. Sci., 82, 736-741.

Ullah MS., Pasha TN., Ali Z., Saima F., Khattak M., Hayat Z., 2012. Journ Animal Plant Sci., 22 (3), 1018-7081.

Upadhaya SD., Lee KY., Kim IH., 2016. Journal of Applied Animal Resarch, 44(1), 238-242.

Xia MS., Hu CH., Xu ZR., 2004. Poult. Sci., 83, 1868-1875.

Xu ZR., Hu CH., Xia MS., Zhan XA., Wang MQ., 2003. Poult. Sci., 82, 1030-1036.

Tableau 3. Comparaison du score de Tona de poussins issus d'un stockage long (18J) vs un stockage court (3J) avant incubation

	Stockage 18 jours	Stockage 3 jours	p
Poids Vif	39,1 a	38,4 b	0,05
Homogénéité du poids vif	77%	75%	-
Note Moyenne (/100)	95,3 b	98,2 a	<0,0001
Poussins Note 100	54% b	82% a	<0,0001
Résorption du jaune (/12)	9,7 b	11,8 a	<0,01
Ombilic (/12)	10,3	10,9	0,06

^{a, b} Les valeurs moyennes sur la même ligne avec des lettres différentes sont statistiquement différentes entre elles ($p \leq 0,05$). NS, Non Significatif.

Tableau 4. Effets comparés des différents additifs alimentaires durant la phase de démarrage

	PV J0 (g)	PV J2 (g)	PV J14 (g)	CONSO J0-J2 (g/jour)	CONSO J0-J14 (g/jour)	GMQ J0-J2 (g/jour)	IC J0-J2	IC J0-J14	Mortalité J0-J2 (%)	Mortalité J0-J14 (%)
T+	38,4 b	44,2 b	195 b	10,1 a	21,0	2,9 a	3,554 b	1,872 b	0,52%	1,04%
D1	39,8 a	45,8 ab	206 a	8,1 bc	22,1	3,0 a	3,066 b	1,871 ab	0,78%	1,56%
D2	39,9 a	44,7 ab	207 a	8,9 b	21,6	2,4 ab	3,860 b	1,809 b	0,39%	1,56%
D3	40,2 a	46,2 a	209 a	7,8 c	22,1	3,0 a	2,594 b	1,832 b	0,00%	1,17%
T-	40,7 a	44,7 ab	191 b	10,0 a	21,0	2,05 b	4,996 a	1,945 a	0,52%	1,04%
p	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	NS	NS

^{a, b, c} Les valeurs moyennes sur la même ligne avec des lettres différentes sont statistiquement différentes entre elles ($p \leq 0,05$). NS, Non Significatif. PV, poids vif. CONSO, consommation d'aliment. GMQ, Gain Moyen Quotidien. IC, Indice de consommation

Tableau 5. Effets comparés des différents additifs alimentaires durant la phase de croissance

	PV J76 (g)	CONSO J14-J76 (g/jour)	GMQ J14-J76 (g/jour)	IC J14-J76	Mortalité J14-J76 (%)	Rendement PAC	Coloration
T+	2 604 c	110,8 ab	38,8	2,852	1,00%	67,2%	41,0 ab
P1	2 682 a	114,5 a	39,9	2,870	0,50%	66,6%	37,6 c
P2	2 619 bc	112,3 ab	38,9	2,883	2,60%	66,4%	39,5 abc
P3	2 662 ab	114,2 a	39,5	2,889	2,00%	66,6%	41,6 a
P4	2 666 abc	113,7 a	39,7	2,868	2,10%	66,8%	38,6 bc
T-	2 614 bc	109,7 b	39,1	2,807	1,60%	66,5%	37,6 c
p	<0,05	<0,01	NS	NS	NS	NS	<0,01

^{a, b, c} Les valeurs moyennes sur la même ligne avec des lettres différentes sont statistiquement différentes entre elles ($p \leq 0,05$). NS, Non Significatif. PV, poids vif. CONSO, consommation d'aliment. GMQ, Gain Moyen Quotidien. IC, Indice de consommation