

# AMELIORATION DE LA RESISTANCE DES POULETS DE CHAIR AU STRESS THERMIQUE PAR L'ADDITION D'ELECTROLYTES DANS L'ALIMENT OU L'EAU DE BOISSON

Farfán Charly<sup>1</sup>; Oliveros Yngrid<sup>2</sup>; Bastianelli Denis<sup>3</sup>; De Basilio Vasco<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UCV, Instituto de Produccion Animal, Maracay – Venezuela

<sup>2</sup> INIA, Dept. Agroclimatologia, Maracay – Venezuela

<sup>3</sup> CIRAD, SELMET. 34398 Montpellier cedex 05, France

vascodebasilio@hotmail.com

## RÉSUMÉ

Cette expérimentation avait pour but d'étudier l'effet de la supplémentation en électrolytes de l'eau de boisson ou de l'aliment sur les poulets de chair en finition soumis à une chaleur chronique puis aigüe. Entre 28 et 35 jours d'âge (phase 1), 192 poulets de chair ont été soumis à une température ambiante élevée (cycle 26-32°C), puis au jour 36 (phase 2) à un coup de chaleur à 36°C. Trois traitements ont été appliqués à 64 animaux chacun (8 parquets x 8 animaux) : T1=Aliment témoin équilibré ; T2=Aliment équilibré + électrolytes dans l'aliment ; T3=aliment équilibré + électrolytes dans l'eau de boisson. Les électrolytes étaient NaHCO<sub>3</sub> (0,82%) + NH<sub>4</sub>Cl (0,07%) + NaCl (0,3%), aboutissant à un bilan électrolytique de 240mEq. Les variables étudiées étaient la consommation d'aliments (CA) et d'eau (CE), le gain de poids (GP) et l'indice de consommation (IC), la température corporelle rectale (TC), le rythme respiratoire (niveau d'hyperventilation, NH) et la mortalité pendant le coup de chaleur.

Pendant la phase 1, l'addition d'électrolytes n'a pas modifié significativement les paramètres productifs (CA, GP, IC), mais la consommation d'eau a été supérieure (ANOVA, p=0.016) dans les traitements T2 (300ml/j) et T3 (290ml/j) par rapport à T1 (220ml). La TC a été significativement diminuée chez les animaux supplémentés dans l'eau de boisson (T3, 41,89°C) comparativement au témoin (T1, 42,18°C), mais le NH n'a pas été affecté. Pendant le coup de chaleur (phase 2), la TC n'a pas été significativement différente entre les traitements, mais le NH a été inférieur chez les animaux supplémentés dans l'eau de boisson (160,0 vs 178,8 inspirations/min) avec des différences entre les sexes. La mortalité a été inférieure de 22% dans le traitement T3.

## ABSTRACT

### Improvement of broiler resistance to heat stress by addition of electrolytes in feed or water

This experiment aimed to study the effect of supplementation with electrolytes in feed or drinking water in broilers exposed to chronic or acute heat stress. Between 28 and 35 days of age (phase 1), 192 broilers were exposed to a high ambient temperature (cycle 26-32°C). At day 36 (phase 2) broilers were submitted to a heat challenge at 36°C. Three treatments were applied to 64 broilers each (8 floors of 8 animals): T1=Control balanced feed; T2=balanced feed + electrolytes in feed; T3=balanced feed + electrolytes in drinking water. Electrolytes were NaHCO<sub>3</sub> (0.82%) + NH<sub>4</sub>Cl (0.07%) + NaCl (0.3%), leading to an electrolytic balance of 240mEq. The variables studied were feed (CA) and water (CE) consumption, weight gain (GP) and feed conversion ratio (IC), rectal body temperature (TC), respiratory rate (level of hyperventilation, NH) and mortality during heat challenge.

During phase 1, the addition of electrolytes did not significantly modify productive parameters (CA, GP, IC) but water consumption was higher (ANOVA, p=0.016) in T2 (300ml/d) and T3 (290ml/d) compared to T1 (220ml/d). TC was significantly decreased in animals supplemented in drinking water (T3, 41.89°C) compared to control (T1, 42.18°C), but NH was not affected. During heat challenge (phase 2), TC was not significantly different between treatments but NH was lower in animals supplemented in drinking water compared to control (160.0 vs 178.8 inspirations/min) with differences between sexes. Mortality was 22% lower in T3 treatment.

## INTRODUCTION

Au Venezuela, une grande partie de la production avicole se fait dans les régions centrales et occidentales qui se caractérisent par un régime climatique de températures élevées – environ 30°C de moyenne annuelle – et d’humidités relatives de 60 à 80% en moyenne. Ce type de conditions climatiques génère un stress thermique en élevage avicole qui provoque une réduction de la consommation alimentaire et du gain de poids. Au-delà de la zone de confort thermique, la température corporelle (TC) augmente (Barragán, 2004), et dans des conditions plus sévères on observe des pertes par mortalités qui peuvent aller jusqu’à 74% (Abu-Dieyeh, 2006). La consommation d’eau augmente de 6% par degré de température à partir de 20°C (Cockshott, 2004).

Au plan physiologique, le niveau d’hyperventilation (NH) peut varier de 50 à 350 inspirations/min (Valancony, 1997), et la température corporelle augmente avec la température ambiante (Pérez, 2003). Dans ces conditions, la maîtrise du bilan électrolytique – qui influe sur l’équilibre acido-basique - a une influence importante sur la résistance des animaux et les paramètres productifs. Un équilibre alimentaire en électrolytes se situant entre 240 et 300 mEq/kg diminue la mortalité et améliore les paramètres productifs (Borges et al, 2003). L’addition d’électrolytes dans l’eau a également été décrite comme diminuant la phase d’hyperventilation de 23% et augmentant significativement le GMQ (de 7,7%, Smith et Teeter, 1992).

La présente expérimentation avait pour but de comparer l’effet de l’addition de minéraux dans l’eau de boisson ou dans l’aliment chez des poulets de chair en finition en conditions de stress thermique aigu ou chronique.

## 1. MATERIELS ET METHODES

Cette expérience s’est déroulée au laboratoire d’aviculture de la faculté d’agronomie de l’UCV (Maracay, Venezuela), au sein de l’unité climatique semi-contrôlée.

Les 192 poulets de chair de 28 jours d’âge ont été répartis en 24 parquets de 8 animaux (4 mâles, 4 femelles). L’expérience s’est déroulée en deux phases : la phase 1, entre 28 et 35 jours d’âge, correspondait à un stress thermique chronique avec des températures ambiantes (TA) entre 26°C et 32°C. La phase 2 a consisté en un stress thermique aigu (36°C) réalisé au jour 36.

Trois traitements ont été évalués : T1=Aliment équilibré sans addition de minéraux ; T2=Aliment complet avec addition d’électrolytes dans l’aliment ;

T3=Aliment complet, avec addition d’électrolytes dans l’eau de boisson. Chacun des traitements avait 8 répétitions (parquets) de 8 poulets, dans un dispositif randomisé. Les électrolytes étaient ajoutés à 240mEq/kg dans l’aliment (T2) et la supplémentation dans l’eau de boisson (T3) était ajustée pour fournir la même quantité pour une consommation eau/aliment de 4/1. La source d’électrolytes était un mélange de bicarbonate de sodium (0,82%), de chlorure d’ammonium (0,07%) et de chlorure de sodium (0,30%). Le bilan électrolytique est calculé par différence entre les teneurs en anions et cations minéraux majeurs ( $\text{Na}^+ + \text{K}^+ - \text{Cl}^-$ ).

Les variables mesurées étaient : consommation d’aliment et d’eau par parquet ; poids vif mesuré à 28, 35 et 36 jours d’âge ; température corporelle (TC) mesurée au niveau rectal par une sonde d’immersion/pénétration (TESTO 110) ; niveau d’hyperventilation (NH, exprimé en nombre d’inspirations par minute) par la mesure du temps nécessaire à 10 inspirations. Dans la phase 2 une mortalité a été observée et notée.

Les données ont été soumises à l’analyse de la variance (ANOVA) pour les variables quantitatives, et au test de chi2 pour la mortalité, à l’aide du logiciel Statview.

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

### 2.1. Paramètres productifs

L’incorporation d’électrolytes dans l’aliment ou dans l’eau de boisson n’a pas affecté de manière significative le gain de poids et la consommation alimentaire des poulets. En revanche la consommation d’eau a été augmentée de 34% en moyenne ( $p=0,016$ ) pour les traitements supplémentés (T2 et T3) par rapport au témoin sans supplémentation T1. Cet effet est logiquement lié à la présence de sels, qui augmentent la consommation d’eau, comme l’ont montré Smith et Teeter (1987) qui ont noté une augmentation de la consommation d’eau en fonction à la fois de la température ambiante et de la supplémentation en électrolytes (+22% dans leur expérience).

### 2.2. Paramètres physiologiques

Comme cela peut être observé sur la figure 1, la température corporelle (TC) pendant la phase 1 a été plus faible avec le traitement T3 ( $41,89 \pm 0,02$  °C) qu’avec les traitements T1 ( $42,18 \pm 0,03$  °C) et T2 ( $42,02 \pm 0,03$  °C). La différence entre T1 et T3 étant significative ( $p<0,0001$ ). Ces résultats rejoignent ceux de Lin et al (2005) qui avaient également noté un effet des électrolytes sur la réduction de la TC.

Pendant la phase 2, on observe sur la figure 1 qu’il n’y a pas eu de différence significative ( $p=0,31$ ) entre les différents traitements, bien que la TC la plus basse

(42,80 ± 0,16 °C) ait été obtenue chez les animaux supplémentés dans l'eau de boisson. De manière générale les TC observées ont été inférieures à celles rapportées par Toyomizu et al (2005) pour des animaux soumis à une température ambiante de 36 à 38°C.

Dans la phase 1, les traitements supplémentés en électrolytes n'ont pas modifié le niveau d'hyperventilation ( $p=0,68$ ), celui-ci ne variant que de 142 insp/min (T3) à 146 inspirations/min (T3). Les valeurs moyennes de NH ont été comparables à celles rapportées par Zhou y Yamamoto (1997) comprises entre 140 – 200 inspirations/min.

Dans la phase 2 par contre, les animaux soumis au traitement T3 ont eu un NH de 160,0 inspirations/min, significativement ( $p=0,024$ ) inférieur à celui des T1 (178,8 inspirations/min). La supplémentation dans l'aliment (T2) a donné un résultat intermédiaire (166,4 inspirations/min). Au sein d'un même traitement, les animaux mâles ont toujours eu un NH inférieur à celui des femelles comme observé par Pérez et al. (2006). D'autres essais réalisés dans notre équipe (non publiés) ont confirmé cet effet des

minéraux sur l'hyperventilation, en retardant dans certaines conditions l'apparition de l'hyperventilation jusqu'à une température ambiante de 34°C

La mortalité a été inférieure de 21,9% chez les animaux T3 par rapport aux T1. Ce résultat est bien plus marqué que les observations de Borges et al (2003) qui ont rapporté une diminution de 0,12% de la mortalité avec l'addition d'électrolytes dans l'aliment. La réduction de la mortalité est due au maintien de l'équilibre acido-basique du sang grâce aux minéraux.

## CONCLUSION

L'addition d'électrolytes dans l'aliment ou dans l'eau de boisson des poulets de chair en période de finition soumis à une température ambiante élevée n'a pas altéré la croissance des animaux. La consommation d'eau a été accrue, et un effet bénéfique a été observé sur la température corporelle pendant l'exposition chronique à la chaleur. Pendant le stress thermique aigu, le niveau d'hyperventilation a été réduit et conjointement la mortalité a été diminuée significativement.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abu-Dieyeh. 2006. Int. J. Poultry Sci., 5, 19-21.  
Barragan, J. 2004. Selecciones avícolas. 423- 426  
Borges, S. A.; Fischer Da Silva, A; Majorka, A; Hooge, D. et Cummings, k. 2003. Poultry Sci., 82, 301–308  
Cockshott. 2004. Poultry Middle East & North Africa. 1 -5.  
Lin, H.; Zhang, H.; Du, R.; Gu, H.; Zhang, Y.; Buyse, J. et Decuypere, E. 2005. Poultry Sci., 84, 1173 – 1178.  
Pérez, M. 2003. Tesis de pregrado. Universidad central de Venezuela. pp. 44-68.  
Perez M. de Basilio V., Colina Y., Oliveros Y., Yahav S., Picard M. et Bastianelli D., 2006. Rev. Elev. Med. Vet.Pays Trop., 59, 81-90.  
Smith, M. et Teeter, R. 1987. Poultry Sci. 66, 487-492.  
Smith, M. et Teeter, R. 1992. J. Appl. Poultry Sci. 1, 321-324.  
Toyomizu M., M. Tokuda, A. Mujahid et Akiba Y. 2005. The J. Poultry Sci., 42, 110-118.  
Valancony H. 1997.. Journées de la Recherche Avicole, 2, 153-160.  
Zhou, W et Yamamoto, S. 1997. Br. Poultry Sci., 38, 107-114.

**Tableau 1.** Consommation d'aliment, d'eau et gain de poids des animaux entre 28 et 35j.

Traitement	T1	T2	T3	ANOVA (P)
Consommation d'aliment (g/animal/période)	1110±23,5	1213±58,6	1129±34,1	0,20
Consommation d'eau (ml/animal/jour)	220 ± 12,4 <sup>a</sup>	300 ± 23,1 <sup>b</sup>	290 ± 19,3 <sup>b</sup>	0,016
Gain de poids (g /animal/période)	534±16,0	572±42,7	529±29,2	0,57

**Figure 1.** Température corporelle (°C) et niveau d'hyperventilation (inspirations/min) des animaux aux jours 35 (Phase 1 : acclimatation) et 36 (Phase 2 : stress thermique)

