

EFFET DE LA SUPPLEMENTATION DE L'EAU DE BOISSON EN ACIDE ACETIQUE SUR QUELQUES PARAMETRES PHYSIOLOGIQUES DU POULET DE CHAIR ELEVE AU CHAUD

**Berrama Zahra¹, Temim Soraya¹, Souames Samir¹, Azzouni Fadéla², Tetah Fayçal²,
Mebkhout Faiza², Saïs Mounira², Souames Assia², Djellout Baya¹, Boudjenah Ahmed²,
Ain BazizHacina¹**

¹LABORATOIRE DE RECHERCHE « SANTE & PRODUCTION ANIMALES », ECOLE
NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE, El Harrach, Alger, Algérie.

²INSTITUT TECHNIQUE DES ELEVAGES, Baba-Ali, Algérie.

Zahra_berrama@yahoo.fr

RÉSUMÉ

L'objectif de cette étude est de déterminer l'impact de l'addition d'acide acétique (vinaigre commercial) dans l'eau de boisson sur quelques paramètres physiologiques du poulet de chair élevé en ambiance chaude. Pour cela, 550 poulets de chair âgés de 28j ont été répartis en 2 groupes de poids vifs moyens similaires ($950,11 \pm 46,69$; 5 répétitions de 55 sujets). Un groupe "Témoin" recevant une eau non supplémentée et un groupe "Vinaigre" recevant une eau supplémentée par le vinaigre (2ml/l d'eau). Les deux groupes ont été nourris par un aliment standard adapté à l'âge et soumis aux mêmes fluctuations de la température ambiante estivale (température diurne moyenne : $30 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1$; humidité relative moyenne de $58 \% \pm 5$). L'addition du vinaigre a induit une diminution du niveau d'hyperventilation (-6%, $p=0,05$) mesuré à j49, mais n'a pas eu d'effet significatif ($p=0,09$) sur la température cloacale prise sur ces mêmes sujets. De plus, cette supplémentation a entraîné une augmentation significative ($p<0,05$) de l'hématocrite (7%) et du taux d'hémoglobine sérique (8%), sans modification notable de plaquettes sanguines ni du volume corpusculaire moyen. Par ailleurs, aucune différence significative de la glycémie, de la protéinémie totale, de la triglycémie et des concentrations plasmatiques en hormones thyroïdiennes n'a été enregistrée entre les 2 groupes. Néanmoins, cet additif a permis de diminuer significativement le taux de cholestérol plasmatique (-34%, $p<0,05$). En conclusion, l'ajout du vinaigre dans l'eau de boisson n'a pas eu d'impact sur la température cloacale ni le profil thyroïdien des poulets soumis à la chaleur estivale, mais a permis une diminution de la fréquence respiratoire et de la cholestérolémie. D'autres essais seront mis en place pour mieux préciser les mécanismes impliqués.

ABSTRACT

Effect of acetic acid supplementation in drinking water on some physiological parameters of broiler reared in hot climate.

The aim of this experiment was to evaluate the effect of adding acetic acid (commercial vinegar) to drinking water on some physiological parameters of broiler reared under hot environment. Five hundred and fifty 28days-old broilers, with similar body weight (950.11 ± 46.69 ; 5 replicates of 55 birds) were randomly divided into 2 groups. A control group "C" was not supplemented whereas the vinegar group "V" was given supplemented water with 2ml of vinegar per 1liter of drinking water. The two groups were fed standard basal diets adapted to the age and were exposed to the natural fluctuations of the summer ambient temperature (diurnal average ambient temperature of $30^{\circ}\text{C} \pm 1$ and average relative humidity of $58\% \pm 5$). Supplementing drinking water with vinegar decreased level of panting (-6%; $p=0.05$) at 49d old of broilers but did not modify significantly ($p=0.09$) the cloacal temperature of the same broilers. In addition, this supplementation has increased significantly hematocrit (7%; $p<0.05$) and serum hemoglobin rate (8%) without notable change in the number of blood platelets or mean corpuscular volume. Furthermore, no significant difference in blood glucose, total protein, triglycerides and plasma concentration of the thyroid hormones were observed between the 2 groups. However, this additive decreased significantly plasma cholesterol concentration (-34%, $p<0.05$). In conclusion, the addition of vinegar in the drinking water had no effect on cloacal temperature or the hormones thyroid profile of broilers subjected to the heat of summer, but reduced the respiratory and cholesterol rate. Other experiments will be established in order to clarify the involved mechanisms.

INTRODUCTION

Le poulet de chair est très sensible aux variations de la température ambiante (Geraert, 1991). Lorsque celle-ci dépasse 30°C, l'équilibre entre les mécanismes de productions et de pertes de chaleur est rompu et les signes du stress thermique apparaissent (Zhou et Yamamoto, 1997 ; Yardibi et Turkay, 2008). Une hyperthermie associée à des changements physiologiques et biochimiques est observée. Ces modifications varient avec l'intensité et la durée de l'exposition. Cependant, l'halètement ou l'hyperventilation est l'une des réponses physiologiques la plus visible. Cette forme particulière de la respiration dissipe la chaleur par voie latente (North, 1978 ; Perez et al., 2006) se traduisant ainsi par une augmentation de la fréquence respiratoire et une diminution du volume inspiré, aboutissant à un déséquilibre acido-basique et électrolytique (Toyomizu et al., 2005). Par ailleurs, les systèmes hématologiques et hormonaux sont particulièrement sensibles aux changements environnementaux de la température. Il y a, d'une part, une diminution de l'hématocrite et du niveau sanguin d'hémoglobine suite aux modifications morphologiques et quantitatives des cellules sanguines (Yahav et al., 1997) et d'autre part, une baisse du poids de la thyroïde avec diminution des concentrations plasmatiques de la Triiodothyronine "T3" et augmentation des taux de la thyroxine "T4" (McMurtry, 2001 et Tao et al., 2006). Quant aux profils biochimiques, le stress thermique peut modifier certaines concentrations plasmatiques. Des variations de la glycémie, cholestérolémie ainsi que la triglycéridémie a été rapportée par Padilha, (1995) et Abdelfattah et al. (2008). Afin de réduire les effets néfastes de la chaleur, plusieurs suppléments alimentaires et hydriques ont été mis en place mais peu d'études ont testé les effets de l'acide acétique sur les profils métaboliques du poulet de chair en condition de stress thermique (Hassan et al., 2009 ; AinBaziz et al., 2011). Pour cela, l'objectif de cet essai est d'évaluer l'effet de l'ajout du vinaigre commercial (acide acétique) dans l'eau de boisson sur la température corporelle, le taux respiratoire ainsi que les paramètres hématologique et biochimique du poulet de chair soumis aux contraintes de la température estivale.

1. MATERIELS ET METHODES

Cet essai est réalisé à l'institut technique des élevages de Baba Ali (Algérie) en période estivale.

Au total 550 poulets de souche ISA15 âgés de 28 jours ont été répartis en 2 groupes, chaque groupe compte 5 répétitions de 55 sujets de poids vifs homogène (950,11g±46,69). Un groupe témoin T, recevant une eau de boisson non supplémentée et un groupe V recevant une eau de boisson supplémentée

par le vinaigre (acide acétique) à raison de 2ml par litre d'eau. Les deux groupes ont été nourris avec un même aliment standard adapté à l'âge (un aliment croissance distribué de j28 à j41 : 2900 Kcal EM/Kg et 19% de protéines brutes et un aliment finition de j42 à j49 : 2930 Kcal EM/Kg et 17% de protéines brutes). Durant toute la période expérimentale (j28-j49), l'eau et l'aliment ont été fournis à volonté et l'ensemble des animaux était élevé dans un même bâtiment et soumis aux mêmes fluctuations des températures ambiantes de la saison estivale. Les valeurs moyennes de la température et de l'hygrométrie diurnes enregistrées au cours de l'essai étaient respectivement de 30°C±1 et de 58 % ± 5, plaçant ainsi les poulets à des conditions de stress thermique chronique.

1.1. Mesures réalisées

Les températures ambiantes d'élevage ainsi que l'hygrométrie ont été mesurées quotidiennement (5 fois par jour) à l'aide de 7 thermomètres, 1 thermographe et 2 hygromètres répartis de façon homogène dans le bâtiment.

A la fin de la période expérimentale (j49), les mesures individuelles du niveau d'hyperventilation et de la température corporelle ont été réalisées comme préconisé par Perez et collaborateurs (2006) sur 20 poulets par groupe.

Les prélèvements de sang ont été effectués sur 10 sujets représentatifs par groupe, à jeun. Les paramètres hématologiques du sang (taux d'hématocrite, concentration en hémoglobine et le nombre de globules rouges et de plaquettes) ont été analysés sur sang frais à l'aide d'un automate (ERMA-PCE-210N). La biochimie du sang (glycémie, protéinémie totale, triglycéridémie, cholestérolémie et calcémie) a été également effectuée par colorimétrie à l'aide d'un spectrophotomètre. Les hormones thyroïdiennes plasmatiques (T3 et T4) ont été déterminées par la méthode radio immunologique

1.2. Analyses statistiques

Les différents résultats sont décrits par la moyenne et l'erreur standard (SE) calculée à partir de la déviation standard (SD) selon la formule : $SE = SD/n^{0.5}$ (n étant le nombre de répétitions). Après vérification de l'homogénéité de la variance, les résultats ont été soumis à une analyse de la variance à un facteur (ANOVA). Le seuil de signification choisi est d'au moins 5%.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les valeurs moyennes du niveau d'hyperventilation et de la température corporelle des deux groupes (témoin et vinaigre) sont représentées dans les figures 1 et 2.

A l'âge de 49 jours, le taux respiratoire des poulets supplémentés par le vinaigre est significativement plus faible que celui des poulets non supplémentés

(-6% ; $p < 0,05$). Par contre, l'ajout de cet additif n'a pas modifié les températures rectales prises sur ces mêmes sujets. Ainsi, une valeur moyenne de 42,5°C est enregistrée pour les deux groupes.

L'acidification de l'eau de boisson par le vinaigre a permis de réduire l'effet dépressif du stress thermique chronique sur l'hématocrite. Ainsi, à l'âge de 49 jours, une différence significative de +12% ($p < 0,01$) est enregistrée en faveur du groupe supplémenté. De même, le nombre de globules rouges ainsi que les concentrations sériques en hémoglobine enregistrent des valeurs significativement supérieures pour le groupe supplémenté en vinaigre. En revanche, le nombre des plaquettes sanguines et le volume corpusculaire moyen sont quasi identiques pour les deux groupes (Tableau 1).

Les résultats montrent qu'à j49 la supplémentation de l'eau de boisson par le vinaigre est sans effet sur la glycémie. Une concentration moyenne de 258mg/dl est enregistrée chez les deux groupes (Tableau 2). Néanmoins, plusieurs travaux rapportent la perturbation des différents métabolismes du poulet en situation de stress et en particulier le métabolisme glucidique. De fortes concentrations plasmatiques en glucose sont enregistrées chez le poulet de chair soumis à un stress thermique chronique, expliquées généralement par la stimulation de la néoglucogenèse en réponse à la sécrétion des glucocorticoïdes (Borges et al., 2004 ; Garriga et al., 2005). Après 2 semaines de supplémentation en acide acétique, les concentrations plasmatiques en triglycérides ne sont pas significativement modifiées par rapport à celles

des témoins (Tableau 2). Par contre, cet additif a significativement réduit le taux de cholestérol sérique (-34% ; $p < 0,05$) (Tableau 2). Des diminutions de la cholestérolémie de -27 % et -32% sont enregistrées en conditions de thermoneutralité lors d'une supplémentation alimentaire du poulet de chair en acide acétique (Abdelfattah, 2008). De plus, la calcémie tend à augmenter de + 18% ($p = 0,2$) (Tableau 2) chez les poulets abreuvés par l'eau supplémentée en vinaigre. Ce résultat corrobore celui d'Abdo en 2004 qui a enregistré une augmentation de la calcémie chez le poulet nourri d'aliment acidifié dans des conditions d'ambiance standard. D'après Abdelfattah en 2008, l'augmentation du calcium dans le sang peut être attribuée à la diminution du pH du tractus intestinal entraînant ainsi une augmentation de l'absorption de ce minéral par l'intestin qui sera déversé dans le flux sanguin.

Nous signalons enfin que l'addition du vinaigre n'a pas eu d'effet sur les concentrations plasmatiques des hormones thyroïdiennes (T3, T4) (Figure 2).

CONCLUSION

L'ajout du vinaigre dans l'eau de boisson a permis de réduire légèrement les effets néfastes du stress thermique chronique sur le profil hématologique et le taux respiratoire du poulet de chair. Néanmoins aucun impact sur la température rectale et le profil thyroïdien n'a été observé.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abdelfattah S.A., ElSanhory M.H., AbdeAzeem F., 2008. *Int. J. Poult. Sci.* (7) 215-222.
- Abdo M.A., Zeinb., 2004. *Egypt. Poultry Science* (24) 123-141.
- Ain Baziz H., Dahmani Y., Bedrani L., Djellout B., Boudina H., Temim S. 2011. *JRA.* (9) 330-334.
- Borges S.A., Fisher Da Silva A.V., Majorka A., Hooze D.M., Cummings K.R., 2004. *Poult. Sci.* (83) 1551-1558.
- Garriga C., Hunter R.R., Amant C., Planas J.M., 2005. *Amer. J. Phys.* (195) 195-200.
- Geraert P.A., 1991. *INRA. Prod. Anim.* (4) 259-267.
- Hassan A.M., AbdeAzeem F., Reddy P.G., 2009. *Int. J. Poult. Sci.* (8) 432-436.
- North M. O., 1978. In *Chicken Production Manual* (forth edit) Van Nostrand Reinhold, New York, 262p
- Padilha J.C.F., 1995. Thèse de doctorat de l'Université de Tours, PP205.
- Perez M., Debasilio V., Colina Y., Yahav S., Picard M., Bastianelli D., 2006 *Revue d'élev. Med. Vet. Pays trop.* (59) 81-90.
- Toyomizu M., Tokuda M., Ahmad M., Akiba, Y., 2005. *J. Poult. Sci.* (42) 110-118.
- Yahav S., Straschnow A., Plavnik I., Hurwitz S., 1997. *Poult. Sci.* (76), 627-633.
- Yardibi H., Turkay G., 2008. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, (32), 319-325.
- Zhou W., Yamamoto S., 1997. *Br. Poult. Sc.*, (38), 107-114.

Tableau 1. Effet de l'addition du vinaigre dans l'eau de boisson sur quelques paramètres hématologiques de poulets âgés de 49 jours et soumis à un stress thermique chronique (moyennes $\pm$ SE; n=10).

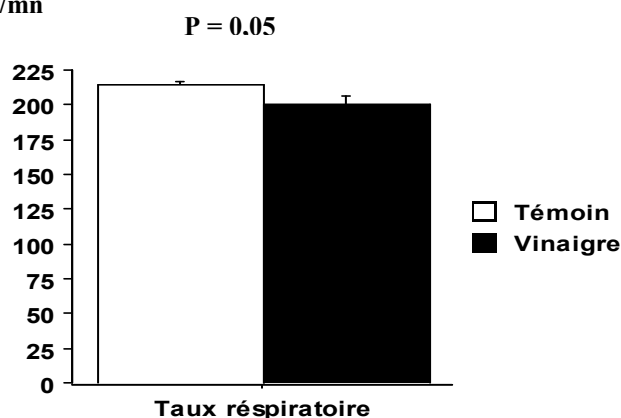
Traitement	Témoin	Vinaigre	P
Hématocrite (%)	25,32 $\pm$ 0,88	28,47 $\pm$ 0,67	0,01
Hémoglobine (g/dl)	8,28 $\pm$ 0,35	9,42 $\pm$ 0,27	0,02
Globules rouges (X 10 ⁶ / μ l)	2,44 $\pm$ 0,08	2,75 $\pm$ 0,07	0,01
Plaquettes (X10 ³ / μ l)	13,12 $\pm$ 8,54	14,5 $\pm$ 15	0,43
Volume corpusculaire moyen (fl)	103 $\pm$ 1,11	103 $\pm$ 1,26	0,70

Tableau 2. Effet de l'addition du vinaigre dans l'eau de boisson sur quelques paramètres biochimiques du sang de poulets âgés de 49 jours et soumis à un stress thermique chronique (moyennes $\pm$ SE; n=10).

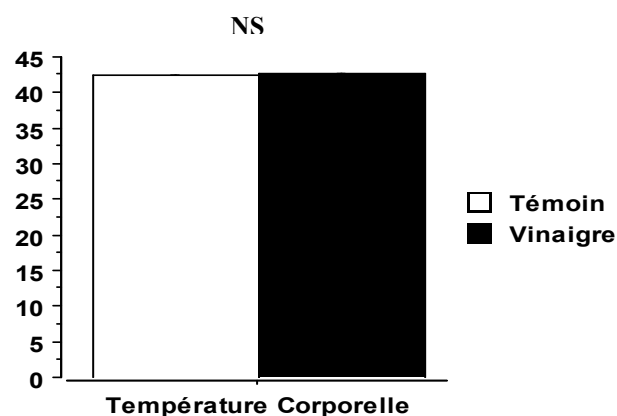
Traitement	Témoin	Vinaigre	P
Glycémie (mg/dl)	259 $\pm$ 19	258 $\pm$ 5	0,97
Protéines totales (mg/dl)	3,30 $\pm$ 0,09	2,98 $\pm$ 0,15	0,10
Triglycérides (mg/dl)	82 $\pm$ 9,41	85 $\pm$ 33,39	0,93
Cholestérol (mg/dl)	113,37 $\pm$ 9,25	74,51 $\pm$ 11,25	0,01
Calcium (mg/dl)	4,62 $\pm$ 0,53	5,46 $\pm$ 0,45	0,24

Figure1. Effet de l'addition du vinaigre sur la fréquence respiratoire et la température rectale de poulets âgés de 49 jours et soumis à un stress thermique chronique (moyennes $\pm$ SE; n=10).

Inspiration/mn



°C

**Figure 2.** Effet de l'addition du vinaigre sur les concentrations plasmatiques de T3 et T4 de poulets âgés de 49 jours et soumis à un stress thermique chronique (moyennes $\pm$ SE; n=10).