المجلة الليبية للعلوم الزراعية
المجلد (16): العددان (2,1) 2011

ورقة أصيلة

الأقلمة المبكرة في الحضان لدرجات الحرارة العالية وأثرها على طيور اللحم في أعمار متقدمة

عبداللطيف محمد كرموس، علي حسين كانون، أسامة الطاهر الزنتاني، أحمد على داود

قسم الإنتاج الحيواني ـ كلية الزراعة ـ جامعة طرابلس

المستخلص

استخدم في هذه التجربة عدد (595) بيضة مخصبة من سلالة الإيفيان فارم (Avian Farm) وهي سلالة دواجن تجارية لإنتاج اللحم، تم تقسيمها إلى سبع مجموعات (85 بيضة مخصبة في كل مجموعة)، المجموعة الأولى تم تعريضها في الحضان لدرجة حرارة (39°م) في الأسبوع الأول على مدار يومين (يومي 6، و7) من الساعة (12) إلى الواحدة ظهراً (W139C)، المجموعة الثانية تم تعريضها في الحضان لدرجة حرارة (40°م) في الأسبوع الأول بنفس الطريقة (W140C)، المجموعة الثالثة تم تعريضها لدرجة حرارة (39°م) خلال الأسبوع الثاني (يومي 12، و13) بنفس الطريقة (W239C)، والمجموعة الرابعة تم تعريضها لدرجة حرارة (40°م) في الأسبوع الثاني بنفس الطريقة (W240C)، والمجموعة الخامسة عرضت لدرجة حرارة (39°م) خلال الأسبوع الثالث (يومي 19، و20) بنفس الطريقة السابقة (W140C)، والمجموعة السادسة عرضت لدرجة حرارة (40°م) في الأسبوع الثالث بنفس الطريقة (W340C)، أما المجموعة السابعة فبقت كمجموعة للمقارنة (37.6°م)، وقد نقلت إلى حضان بنفس درجة الحرارة. أما طريقة تعريض البيض لدرجات الحرارة العالية فتم عن طريق نقل البيض من الحضان بدرجة حرارة التحضين العادية (37.6°م) إلى حضان آخر بنفس الدرجة ثم ينقل بعد ذلك مباشرة إلى الحضان الأول، وفي عمر أربعة أسابيع قسمت الطيور من كل معاملة إلى مجموعتين بقت المجموعة الأولى (16 طيرا في كل قفص) في درجة حرارة (24°م)، ونقلت المجموعة الثانية في درجة حرارة (35-40°م) وضعت الطيور (16 طيراً) في أقفاص بأبعاد (100سم × 90 سم × 90سم) على قوائم ارتفاعها (100سم) وبهذه الطريقة أصبح لدينا سبعة أقفاص كل قفص يحتوي على (16 طيراً) في حجرة معاملات بيئية درجة حرارتها (24°م)، وسبعة أقفاص في حجرة معاملات بيئية درجة حرارتها (35-40°م) متذبذبة أعلاها عند منتصف النهار وتنخفض صباحا ومساء. أظهرت المجموعة المعرضة للحرارة في اليوم الثامن عشر من التحضين (W340C) لدرجة الحرارة (40°م) كفاءة أفضل في وزن الجسم الحي من مجموعة المقارنة وبفروق معنوية سواء كانت التربية تحت درجات الحرارة الاعتيادية أو درجات الحرارة العالية .

للاتصال: **عبداللطيف محمد كرموس**
هاتف: 2962 657 92 218+
استلمت بتاريخ: 2010/10/3

قسم الإنتاج الحيواني- كلية الزراعة - جامعة طرابلس
بريد إلكتروني: dr.karmous@yahoo.com
اجيزت بتاريخ: 2 / 5/ 2011

الكلمات الدالة : الأقلمة في الدواجن، الإجهاد الحراري، دواجن اللحم، التحضين.

المقدمة

الإجهاد الحراري على الطيور البياضة وطيور اللحم لا يزال يشكل هاجسا، حيث يؤثر سلبا على كفاءة الطيور الإنتاجية وكذلك مناعتها (Sorpong and Teinhart 1985, Sykes and Fatatfitah 1986, Thaxtonand *et al.*,1968, Arjona and Danhbow 1968, Brown 1986)ويزيد من أكسدة الدهون التي تؤثر سلبا على حيوية الأغشية (Shivi *et al.*, 2007, Mates *et al.*, 1999, Sahin *et al.,* 2002, Ozturk and Gumulsu, 2004).

إن درجة الحرارة المحيطة بالطائر لها دور مهم جداً في النمو واتزان حامضية وقلوية دم دجاج اللحم، فعند ازدياد درجة حرارة المحيط عن (28°م) سترتفع درجة حرارة فتحة المجمع ومعدل التنفس عند الأعمار الأكبر من أربعة أسابيع في دجاج اللحم وبالتالى انخفاض الضغط الجزئي (Partial pressure) لتركيز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) والبيكاربونات (HCO^-) وزيادة في تركيز أيون الهيدروجين (pH) وانخفاض في النمو وزيادة معدل النفوق (Yalcin *et al.*, 2008)، بسبب هذه التأثيرات السلبية للإجهاد الحراري على معدلات الأداء لطيور اللحم، تم إيجاد عدة طرق للأقلمة ضد ارتفاع درجات الحرارة المحيطة بالطائر، ولطرق التأقلم المختلفة للطيور في أعمار مبكرة سواء كان ذلك بالتعرض لدرجات حرارة عالية (Sykes and Fatafitah, 1986)أو بالتعرض لدرجات حرارة منخفضة(Vo *et al.*, 1978, Wyatt *et al.*, 1977) دور واضح في تحسين قدرة الطيور على مقاومة درجات الحرارة العالية في أعمار متقدمة وكذلك تحسين استجابتها المناعية عند حقنها بكرات الدم الحمراء للأغنام وكذلك الحال عند تعريض الأجنة في عمر مبكر لدرجات حرارة منخفضة(Sorbong and Teinhart, 1985) أو بتعريض الأجنة إلى درجات حرارة عالية (Moreas *et al.*,2004, Yalcin *et al.*, 2008,Yalcin *et al.*, 2008[b] ،Yalcin *et al.*, 2008[a], Yalcin *et al.*, 2005, Yahavs *et al.*,2004[b],Yahavs *et al.*, 2004[a])

فإن كل ذلك كان له الأثر الإيجابى على نسبة الفقس وحيوية الكتاكيت عند الفقس.

وقد كان لتعرض الأجنة لدرجة حرارة (38.5°م) لمدة ست ساعات يوميا من اليوم العاشر إلى اليوم الثامن عشر من التحضين الأثر الإيجابي على مقاومة الإجهاد الحراري بعد الفقس، ظهر ذلك واضحا على تفوق هذه المجموعة على مجموعة المقارنة في وزن الجسم وثبات درجة حرارة الجسم وأن الانخفاض في أوزان طيور اللحم عند عمر (42 يوماً) الناتج عن تعرضها لدرجات حرارة عالية أثناء فترة التربية أعلى من تلك الطيور الفاقسة من بيض تم تعريضه إلى درجات حرارة عالية أثناء التحضين(Yalcin *et al.*, 2008[b])، مما يدل على حدوث أقلمة للأجنة ضد ارتفاع درجات الحرارة.

تهدف الدراسة إلى معرفة العمر المثالي ودرجة الحرارة المثالية لأقلمة الأجنة لدرجات الحرارة العالية وذلك بتعريض الأجنة إلى درجات حرارة عالية في أعمار مختلفة من حياة الجنين ودراسة تأثير ذلك على مقاومة الإجهاد الحراري بعد الفقس.

المواد وطرائق البحث

أجريت هذه التجربة بمحطة أبحاث الدواجن بكلية الزراعة – جامعة طرابلس، استخدم في هذه التجربة عدد (595) بيضة مخصبة من سلالة الايفيان فارم (Avian Farm) وهي سلالة دواجن تجارية لإنتاج اللحم، تم تقسيمها إلى سبع مجموعات، المجموعة الأولى تم تعريضها في الحضان لدرجة حرارة (39°م) في الأسبوع الأول على مدار يومين (Shivi *el al.,* 2007, Mates *et al.*, 1999) من الساعة الثانية عشرة إلى الواحدة ظهراً (C39 W1)، المجموعة الثانية تم تعريضها في الحضان لدرجة حرارة (40°م) في الأسبوع الأول بنفس الطريقة (W140C)، المجموعة الثالثة تم تعريضها لدرجة حرارة (39°م) خلال الأسبوع الثاني

(يومي 12،و13) بنفس الطريقة (W239C)، والمجموعة الرابعة تم تعريضها لدرجة حرارة (40°م) في الأسبوع الثاني بنفس الطريقة (W240C)، والمجموعة الخامسة عرضت لدرجة حرارة (39°م) خلال الأسبوع الثالث (يومي 18،و19) بنفس الطريقة السابقة (C39W3)، والمجموعة السادسة عرضت لدرجة حرارة (40°م) في الأسبوع الثالث بنفس الطريقة (C39W3) أما المجموعة السابعة فبقت كمجموعة للمقارنة(37.6°م) وقد نقلت إلى حضان بنفس درجة الحرارة، أما طريقة تعريض الطيور لدرجات الحرارة العالية فتمت عن طريق نقل البيض من الحضان بدرجة حرارة التحضين العادية (37.6°م) إلى حضان آخر بالدرجة المطلوبة ثم نقله بعد ذلك مباشرة إلى الحضان الأول.

عرضت الكتاكيت الفاقسة من عمر يوم إلى عمر أربعة أسابيع لبرنامج التدفئة الاعتيادي وهو التدرج من (35°م) في الأسبوع الأول إلى (24°م) عند الأسبوع الرابع وبقيت على هذه الدرجة حتى بداية التجربة، وضعت الطيور الفاقسة من كل معاملة وعددها (32 طيراً) في قفص بأبعاد (100سم×90سم×90سم)، ثم بعد ذلك وفي عمر أربعة أسابيع قسمت الطيور من كل معاملة إلى مجموعتين بقيت المجموعة الأولى -(16 طيراً) في كل قفص ذكوراً وإناثاً بالتساوي- في درجة حرارة (24°م)، ونقلت المجموعة الثانية إلى درجة حرارة (35-40°م) وضعت الطيور(16 طيراً) في أقفاص بأبعاد (100سم×90سم×90سم) على قوائم ارتفاعها (100سم)، وبهذه الطريقة أصبح لدينا أربع عشرة معاملة توليفية وواحدة فقط مقارنة، سبعة أقفاص كل قفص يحتوي على (16 طيراً) في حجرة معاملات بيئية درجة حرارتها (24°م)، وسبعة أقفاص في حجرة معاملات بيئية درجة حرارتها (35-40°م) متذبذبة أعلاها عند منتصف النهار وتنخفض صباحا ومساء، استمر تعريض الطيور لدرجات الحرارة العالية لمدة خمسة أيام ثم بقيت الطيور في درجات الحرارة العادية (25°م) إلى نهاية مدة التجربة (8 أسابيع)، عرضت جميع الطيور في عمر ستة أسابيع للتحصين ضد مرض النيوكاسل عن طريق الفم بعترة لاسوتا (Lasota) ثم أخذت عينات الدم عند نهاية الأسبوع الثامن، تم قياس أوزان الطيور في الأسابيع الخامس، والسادس، والسابع، والثامن من التجربة كما قيس وزن العلف المستهلك، وتم قياس الاستجابة المناعية لتحصين فيروس النيوكاسل باستخدام طريقة كبح التراص الدموي (Heamagglutination Inhibition) (Witilin, 1967) وتم تحليل النتائج المتحصل عليها باستخدام تقنية تحليل التباين في تجربة عاملية باستخدام عاملين رئيسين، حيث كان العامل الأول درجة الحرارة في الحضان والعامل الثاني درجة الحرارة أثناء التنشئة بالإضافة إلى تأثير التداخل بينهما.

وتم تحليل البيانات باستخدام طريقة (GLM) لبرنامج (SAS) وتم استخدام اختبار دنكن المتعدد الحدود للمقارنة بين المتوسطات في تجربة عاملية ومصممة تصميماً عشوائياً تاماً (Completely Randomized Design) (CRD) (Snedecor and Cockran, 1967) حسب النموذج الرياضي:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + e_{ijk}$$

حيث

Y_{ijk} صفة الاستجابة

μ المتوسط العام

A_i تأثير عامل درجة الحرارة في الحضان

B_j تأثير عامل الحرارة في الحظيرة

AB_{ij} التداخل بين العامل الأول (A) والعامل الثاني(B)

e_{ijk} الخطأ التجريبي

النتائج والمناقشة

كان للحرارة العالية خلال التحضين أثرها الواضح في احداث فقسة مبكرة في هذه التجربة، هذا وقد ظهر أثرها متبايناً أثناء فترة التنشئة وذلك أثناء تعريض الطيور لدرجات الحرارة العالية، فقد انخفض استهلاك العلف في الأسابيع الأولى للطيور المعرضة للحرارة في التحضين وهذا وافق دراسة (Leksrisompong *et al.*, 2009) الذين وجدوا انخفاضاً في استهلاك العلف بعد تعريض الأجنة

الجدول 1. متوسطات أوزان الطيور بالغرام ± الخطأ القياسي للأسابيع 8،7،6،5 في الظروف العادية والحارة للطيور المتأقلمة في الحضان وغير المتأقلمة

المعاملة	درجة الحرارة خلال فترة الرعاية	الأسبوع الخامس	الأسبوع السادس	الأسبوع السابع	الأسبوع الثامن
W139c	25ºC	945.61±3.60^{cde}	1275.60±16.70^{cde}	1644.00±37.3^{bcd}	2150.60±33,7^{abFS}
	37ºC	978.52±3.50^{cd}	1233.00±18.00^{def}	1580.00±50.0^{cde}	1748.50±35.5^{ef}
W239c	25ºC	1008.72±1.70^{c}	1320.60±1.30b^{c*}	1698.20±37.3^{bc}	2144,50±62.3^{ab}
	37ºC	963.53±4.50^{cde}	1222.00±51.00^{ef*}	1594.00±6.4^{cde}	1884.00±81.0^{cdef}
W339c	25ºC	1020.93±9.20^{bc}	1333.30±35.9^{bc}	1662.90±51.5^{bcd}	2138.80±42.9^{ab}
	37ºC	1012.50±8.50^{c}	1268.50±2.50^{cde}	1640.00±22,5^{bcd}	1858.00±20.0^{def}
W140c	25ºC	968.40±2.00^{cd}	1281.40±13.70^{cde}	1611.00±41.3^{cde}	2119.30±54.6^{b}
	37ºC	1002.00±16.00^{cd}	1276.00±11.00^{def}	1657.00±33.0^{bcd}	1897.00±33.0^{cde}
W240c	25ºC	934.30±28.60^{de}	1233.80±43.00^{def}	1502.70±35.4^{e}	1941.6±58.5^{cd}
	37ºC	882.50±61.50^{e}	1154.00±39.00^{f}	1547.50±59.5^{de}	1735.00±10.0^{f}
W340c	25ºC	1112.20±23.20^{a}	1447.75±41.6^{a}	1887.70±61.4^{a}	2284.60±2.1^{a}
	37ºC	1118.00±4.00^{a}	1372.00±12.00^{ab}	1768.00±41.0^{ab}	2016.00±40.0^{bc}
Control	25ºC	1000.20±23.00^{cd}	1310.35±36.20^{bcd*}	1638.35±48.4^{cd}	2101.90±52.8^{b}
	37ºC	957.00±25.00^{cde}	1222.00±2.00^{ef}	1595.00±19.10^{cde}	1786.00±50.00d^{ef}

d،c،b،a المتوسطات في الاعمدة التي تشترك في حرف واحد ليس بينها اختلافات معنوية ($P<0.05$)

الجدول 2. متوسطات أوزان العلف المستهلك غرام/طير± الخطأ القياسى خلال الأسابيع 8،7،6،5 في الظروف العادية والحارة للطيور المتأقلمة وغير المتأقلمة

المعاملة	درجة الحرارة خلال فترة الرعاية	الأسبوع الخامس	الأسبوع السادس	الأسبوع السابع	الأسبوع الثامن
W139c	25ºC	753±16.50^{cdef}	863±16.50^{cde}	993±16.50^{bcded}	1099±20.50^{cdef}
	37ºC	682±22.00^{fg}	800±20.00^{f}	930±20.00^{f}	1032±20.00^{f}
W239c	25ºC	812±5.00^{bc}	932±6.50^{b}	1053±6.50^{b}	1156±7.50^{bc}
	37ºC	800±20.00^{bcd}	870±30.00^{bcd}	1000±30.00^{bcd}	1105±5.00^{cdef}
W339c	25ºC	765±5.50^{cde}	875±5.00^{bc}	1005±5.00^{bcd}	1003±25.50^{cdef}
	37ºC	772±7.50^{cde}	895±15.00^{ef}	935±15.00^{ef}	1037±15.00^{cf}
W140c	25ºC	768±10.00^{cde}	897±17.00^{bc}	1009±11.00^{bcd}	1110±10.00^{cdef}
	37ºC	771±9.00^{cde}	885±5.00^{bc}	1015±5.00^{bc}	1128±16.50^{cd}
W240c	25ºC	725±5.00^{defg}	835±5.00^{cdef}	965±5.00^{cdef}	1067±5.00^{def}
	37ºC	732±7.50^{df}	890±10.00^{bc}	1020±10.00^{bc}	1093±39.00^{def}
W3140c	25ºC	955±25.00^{a}	1065±25.00^{a}	1195±25.00^{a}	1230±10.00^{ab}
	37ºC	870±69.90b	1038±51.50^{a}	1160±40.00^{a}	1270±10.00^{a}
Control	25ºC	706±9.00^{efg}	816±9.00^{def}	927±27.50^{f}	1035±15.00^{f}
	37ºC	655±45.00^{g}	795±5.00^{f}	955±25.00^{def}	1118±81.3cde

f،e،d،c،b،a، المتوسطات في الاعمدة التي تشترك في حرف واحد ليس بينها اختلافات معنوية ($P<0.05$)

لدرجات حرارة (39.5ºم) عند اليوم السادس عشر من التحضين، وهذه الفروق تلاشت مع الأسبوع السادس بعد الفقس.

اعتمادا على درجات الحرارة أثناء التحضين، المجموعة المعرضة للحرارة في اليوم الثامن عشر من التحضين (W340C) درجة الحرارة (40ºم) حققت أفضل وزن للجسم الحي (الجدول 1)، من مجموعة المقارنة وبفروق معنوية سواء كان ذلك تحت درجات الحرارة الاعتيادية

أو درجات الحرارة العالية، كما أن استهلاك العلف لهذه المجموعة كان أعلى من جميع المجاميع تحت الدراسة سواء كان ذلك للمجموعة المتأقلمة أو غير المتاقلمة وكان هذا واضحاً في الأسابيع السادس، والسابع، والثامن من العمر (الجدول 2)، والأهم من هذا هو عدم وجود فروق معنوية بين مجموعتي التربية تحت الظروف الحارة والعادية لهذه المجموعة، وهذا يدل على أن الوقت المناسب لأقلمة الطيور لدرجات الحرارة العالية هو الأسبوع الثالث من التحضين وأن درجة الحرارة المثالية للأقلمة كانت (40°م) لأن الدراسة التي قام بها (Moraes *et al.*,2004)، و(Igbal *et al.*, 1990)، و(Leksrisompong *et al.*, 2009) لم تظهر أية فروق بين طيور المقارنة والطيور المعاملة بالحرارة في التحضين عندما كانت درجة حرارة الأقلمة (39°م)، فهذه الدرجة من الحرارة (40°م) وعند هذا الوقت (الأسبوع الثالث) مناسبة حيث يكون الجهاز الغدي قد اكتمل نموه وبدأ تأثير الهرمون المحفز لقشرة الغدة الكظرية (ACTH) في الظهور على الوجه الأكمل حيث إن لهذا الهرمون التأثير الفعال الإيجابي في حالات الإجهاد (Thaxton and Sadrland, 1968)، وحسب ما ظهر من تأثير الأقلمة في الأسبوع الثالث من التحضين فإنها حسنت من أداء الطيور حتى في التربية تحت الظروف العادية، أضف إلى ذلك أن الاستجابة المناعية - ولو أن الفروق غير معنوية - (الجدول 3) لم تتأثر في هذه المجموعة وأنها لا تختلف عن طيور المقارنة في مستوى الأجسام المضادة عند التحصين ضد فيروس النيوكاسل بينما طرق الأقلمة المتبعة للمجموعات الأخرى كان لها تأثير سلبي على مستوى المناعة عند التحصين.

الجدول 3. متوسط مستوى الأجسام المضادة ضد فيروس النيوكاسل عترة لاسوتا (بسط نسبة التخفيف)

المعاملة	درجة الحرارة	متوسط مستوى الاجسام المضادة
W139c	25°C	12.00
W139c	37°C	10.00
W239c	25°C	14.60
W239c	37°C	12.00
W339c	25°C	13.70
W339c	37°C	11.40
W140c	25°C	12.70
W140c	37°C	10.50
W240c	25°C	18.30
W240c	37°C	18.00
W340c	25°C	22.60
W340c	37°C	19.00
مقارنة	25°C	25.50
مقارنة	37°C	18.00

الخلاصة

نخلص من هذه التجربة إلى القول بأن تعريض أجنة الدجاج إلى درجات حرارة عالية (40°م) في الأسبوع الثالث من التحضين أدى إلى أقلمه الطيور وزادت قدرتها على تحمل درجات الحرارة العالية في أعمار متقدمة بعد الفقس. كان هذا التأثير واضحاً على أوزان الجسم، واستهلاك العلف على الطيور المعرضة للإجهاد الحراري والتى لم تكن بينها وبين طيور المقارنة أية فروق معنوية. أما فيما يخص الاستجابة المناعية للطيور فإننا نحتاج إلى زيادة عدد الطيور المعرضة للتحصين وأن نقوم بإعطاء جرعتين من التحصين الجرعة الأولى عند عمر شهر والثانية عند عمر ستة أسابيع وهذا قد يزيد من معنوية الاختلافات في مستوى الأجسام المضادة بين المجاميع.

المراجع

1. Arjona, D.M. and W.D. Denbow, 1968. Effect of heat stress early in life on mortality just prior to marketing. Poultry Sc.167:226-236
2. Brown, R.H. 1986. Heat waves reduces broiler population in south east Asia.,Feed stuffs.10:34-58
3. Igbal, A., E. Decuypere, A, Abd El Azim, and Kuhn E. R. 1990. Pre- and post- hatch high temperature exposure affects the thyroid hormones and corticosterone response to acute heat stress in growing chicken (*Gallus Domisticus*), J. Therm. Biol. 15: 149- 153 .
4. Leksrisompong, N., H. Romero- Sanchez, P. W. Plumstead, K, E. Brannan, S. Yahav, and Brake J. 2009. Broiler incubation. 2. Interaction of incubation

and brooding temperatures on broiler chick feed consumption and growth. Poult. Sci. 88: 1321- 1329.

5. Mates J.M., Perez-Gomez C. and Nunez de Castro I. 1999. Antioxidant enzyme in human diseases. Clinical Biochemistry.32:595-603

6. Moraes, V.M.B., R.D. Malheiros, V. Bruggemann, A. Collin, K. Tona, D. Van As, O.M. Onagbesan, J. Buyse, E. Decuypere, and M. Macari.2004. The effect of thermal conditioning during incubation on embryo physiological conditioning during incubation on embryo physiological parameters and its relationship to thermotolerance in adult broiler chickens.J. Therm. Biol. 29: 55- 61 .

7. Ozturk O. and Gumulsu S. 2004. Age related changes of antioxidant enzyme activities, glutathione status and lipid peroxidation in rat erythrocytes after heat stress. Life Sciences, 75:1551-1565

8. Sahin K. Kucuk O., Sahin N. and Sari M. 2002. Effects of vitamin C and vitamin E on lipid peroxidation status, some seru hormone, metabolite, and mineral concentrations of Japanese quails reared under heat stress International Journal of Vitamin and Nutrition Research, 72:91- 100

9. Shivi M., Sunil K., Jayant P., Arun K. and Santosh K., 2007. Evaluation of oxidative stress and its amelioration through certain antioxidants in broilers during summer. The Journal of Poultry Science,44:339-347

10. Snedecor,G.W. and Cockran W.G.1967. Statistacal Methods.Ames,Iowa State Univ,Press. P.272.

11. Sorpong S. and Teinhart B.S.1985. Broiler hatching stress and subsequent growth performance .Poultry Sci.64:232-3406.

12. Shivi M., Sunil K., Jayant P., Arun K. and Santosh K., 2007. Evaluation of oxidative stress and its amelioration through certain antioxidants in broilers during summer. The Journal of Poultry Science,44:339-347

13. Sykes,A.W. and Fatafitah A.R.A. 1986. Effect of change in environmental trmperature on heat balance in laying fowl. British Poultry Sci.27:302-316

14. Thaxton,P.C., Saderland R. and Glick B. .1968. Immune response of chickens following heat exposure and injection of ACTH. Poultry Sci.,47:264-266

15. Vo,K.V., Boone A. and Johnson W.G.1978. Effect of three lifetime ambient temperatures on growth, feed and water consumption and various blood components in male and female Leghorn chickens. Poultry Sci. 57:789-803.

16. Witlin,B.1967. Detection of antibodies by microtitration techniques. Mycopathol.Mycol.Appl. 33:241-257

17. Wyatt, R.D., Lockhart W.C. and Huston T.M.1977. Increased resistance of chicken to acute aflatoxicosis by acclimation to low environmental temperature. Poultry Sci.56:1648

18. Yahav,S., Collins A., Shinder D., and Picard M. 2004 a. Thermal manipulations during broiler embryogenesis : Effect of timing and temperature. Poultry. Sci. 83: 1959- 1963 .

19. Yahav, S., Sasson Rath R., and Shinder D. 2004 b. The effect of thermal manipulation during embryogenesis of broiler chicks(Gallus Domisticus) on hatchability, body weight and thermoregulation after hatch.J. Therm. Biol. 29: 245- 250.

20. Yalcin, S., Cabuk M., Bruggemann V., Babacangolu E., Buyse J., Decuyoere E., and Siegel P.B. 2008a. Acclimation to heat stress during incubation 1. Effect on embryonic morphological traits, blood biochemistry, and hatching performance. Poultry. Sci. 87: 1219- 1228.

21. Yalcin, S., Bagdatioglu N., Bruggemann V., Babacangolu E., Uysal I., Buyse J., Decuypere E., and Siegel P. B. 2008b. Acclimation to heat stress during incubation.2. Embryo composition and residual egg yolk sac fatty acid profiles in chicks. Poultry. Sci. 87: 1229- 1236.

22. Yalcin,S., Cabuk M.,Bruggeman V., Babacanoglu E., Buyse J., Deuypere E. and Siegel P. B. 2008d. Acclimation to heat during incubation 3. Body weight, clacal temperature, and blood acid-base balance in broilers exposed to daily high temperature.Poultry Science 87:2671-2677

23. Yalcin,S., Ozcan S., Cabuk M., Buyse J., Decuypere E., and Siegel P. B. 2005c. Effect of pre- and post-natal conditioning to induce thermotolerance on body weight, physiological responses and relative asymmetry of broilers originating from young and old breeder flock. Poultry. Sci. 84: 967- 976.