جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة القادسية

كلية العلوم والهندسة الزراعية

**طرائق منع الاجهاد الحراري في الطيور الداجنة**

Ways of prevent the heating stress in poultry

**بحث مقدم الى مجلس كلية العلوم والهندسة الزراعية كجزء من متطلبات**

**نيل شهادة بكالوريوس علوم زراعية في الانتاج الحيواني**

**اعداد الطلبة**

علي غضبان صخيل علي سالم عبد السادة

عبدالله رزاق جابر محمد كريم كناوي

سجاد فاضل عباس

**بأشراف**

د. مهدي صالح محمد

2018م 1439ه

**بسم الله الرحمن الرحيم**

{يا ايها الذين امنو اذا قيل لكم تفسحوا في المجالس فافسحوا فيفسح الله لكم واذا قيل انشزوا فأنشزوا ا يرفع الله الذين امنوا منكم والذين أوتوا العلم درجات والله بما تعملون خبير}

صدق الله العظيم

(النساء اية 162)

**(اقرار المشرف )**

**اشهد بأن اعداد هذا المشروع الموسم 2018**

**والمعد من قبل**

علي غضبان صخيل علي سالم عبد السادة

عبدالله رزاق محمد كريم كناوي

سجاد فاضل

قد تم تحت اشرافي في قسم الانتاج الحيواني

وهي جزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في كلية العلوم والهندسة الزراعية

التوقيع :

اسم المشرف :

المرتبة العلمية :

المشرف :

**قائمة المحتويات**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **رقم الصفحة** | **الموضوع** | |
| **5** | **الاهداء** | |
| **6** | **الشكر والتقدير** | |
| **7** | **الخلاصة** | |
| **8** | **المقدمة** | |
| **9** | **تأثير الاجهاد الحراري على الصفات الانتاجية** | |
| **10** | **تأثير الاجهاد الحراري في الصفات الفسلجية** | |
| **14** | **طرق منع الاجهاد الحراري في الطيور الداجنة** | |
| **21** | | **المصادر** |

**{الاهــــــــــــــــــــداء}**

**الى ...**

**اصحاب الكساء فاطمة الزهراء (ع) وابيها وبعلها وبنيها (ع)**

**الى ...**

**روح من يشرفني مسؤولية حمل اسمه , مازلنا في الدرب سائرين ..**

**{ابي الغالي}**

**الى من زرعت فينا الحنان والطيبة مازلنا ننهل من دعاؤك ..**

**{امي الغالية}**

**الى قرة عــــــــــــــيني وســــــــــندي في الحيـــــــــــــــــــاة..**

**{اخــوتي }**

**{اهديكم ثمرة جهدي المتواضع }**

***شكر وتقدير***

الحمد لله رب العالمين . والصلاة والسلام على اشرف الخلق والمرسلين نبينا محمد (ص) وعلى اله الطيبين الطاهرين .

اول الشكر واخرة اتقدم به الى المنعم الباري عز وجل (الله) سبحانه وتعالى الذي احاطني برعايته الاهيه العظيمة ويسر لي كل عسر والهم لي الصبر والقوة .

ونتوجه بخالص شكرنا وتقديرنا وعظيم امتناننا الى الدكتور الفاضل ( مهدي صالح ) لما ابداه من حسن رعاية ورحابة صدر وروح علمية مخلصة . وما قدمة لي من توجيهات ونصيحات سديدة وملاحظات قيمة ومستمرة فدعائي له بلخير والعافية .

واتوجه بالشكر الى جميع اساتذتي في كلية العلوم والهندسة الزراعية ..

والى من تعجز كلماتنا وتنحني هامتنا لعظيم عطائها , شمس حياتنا التي لا تغيب , وسبيلنا الى الجنة , الى من وصفتها منذ صغرنا بالجبل في شموخها وعظمتها وبالجمل في صبرها وجلدها وكالندى في حنانها الذي لا ينتهي إليك يا (أمي ) اطال الله في عمرك في صحة وخير الحال .

ونتوجه بالشكر والامتنان الى شمس حياتنا التي لا تغيب وسندنا في الدنيا (ابي الغالي ) .

والى كل من شد ازرنا وشاطرونا امرنا لكمال خطواتنا لولاهم بعد الله سبحانه وتعالى .

وممن فاتني ذكر اسمائهم جزاهم الله خير الجزاء

**الخلاصة Abstract**

تضمنت هذه الدراسة التعريف بمفهوم الاجهاد واهم انواعه وبالتحديد الاجهاد الحراري وتأثيراته وسبل تخفيفه واهم طرق الفقد الحراري كما تم التطرق الى ميكانيكية و فسلجه الاجهاد الحراري والتأكيد على الاثار السلبية للإجهاد الحراري على الطيور من حيث تأثيره على الصفات الانتاجية وعلى الصفات والفسلجية المناعية وقد تم التركيز على اهم سبل تخفيف الاجهاد الحراري و ما تضمنته تلك السبل من طرق ادارية وتعديلات غذائية وغيرها من الاضافات التي من شأنها التخفيف من حدة الاجهاد الحراري الى اقل ما يمكن وتحقيق اعلى انتاج بالتالي تحقيق اعلى الارباح بما ينعكس على رفع مستوى الاقتصاد الوطني .

**المقدمة Introduction**

أدت التحسينات الوراثية والبيئية في السلالات التجارية الحديثة لفروج اللحم الى الزيادة السريعة في معدل النمو (Cherian , 2007 ) مما أثر ايجابا في زيادة وزن الجسم النهائي وتحسن معامل التحويل الغذائي نتيجة الانتخاب الوراثي المكثف لهذه السلالات والدعم المستمر للتغذية والإدارة الصحية (Aerts وآخرون ,2003 ) ونتيجة لسرعة النمو وكفاءة التحويل الغذائي العالية فإن هذه السلالات اصبحت حساسة لارتفاع درجات الحرارة بسبب زيادة العمليات الايضية داخل الجسم وبالتالي زيادة الحرارة المنتجة من هذه العمليات (Havenstein وآخرون 2003 ).

يتميز جو العراق ومعظم الدول العربية بارتفاع درجات الحرارة في معظم أيام السنة والتي تؤثر سلباً على الطيور وإنتاجها , اذ يعد الجو الحار أو ارتفاع درجات الحرارة عن المعدلات الملائمة والمثالية لتربية الدواجن من اهم المشاكل التي تواجه المربين اذ يسبب انخفاض في استهلاك العلف الذي يؤدي الى تردي معامل التحويل الغذائي وعدم حصول الطير على كمية العلف اللازمة لأجل النمو مما يؤدي الى ضعف الاداء الانتاجي للطيور الداجنة نتيجة ذلك ( Abasikong , 1998) .

وقد اقترحت العديد من الطرائق أو الاساليب لتطوير الاداء الانتاجي والصحي لفروج اللحم عند تربيته في درجة الحرارة المعتدلة , ولكن هذه الطرائق قد لا يكون لها التأثير نفسه عند تربيته في درجة الحرارة العالية فعند ارتفاعها الى اكثر من 30 ºم سوف يكون هناك انخفاض في استهلاك العلف مما يسبب انخفاضاً شديداً في توفر بعض العناصر الغذائية الاساسية وينتج عنه انخفاض في الزيادة الوزنية مقارنةً بالطيور التي تربى في درجة حرارة معتدلة (21-22 ºم) (Borges وآخرون , 2007) , لذلك اصبح من الضروري تجنب الاجهاد الحراري للتقليل من الحالات غير المرغوب فيها المؤدية الى خفض الاداء الانتاجي , لذا قام الباحثون بتطبيق عدة اجراءات في الوراثة والتغذية والتربية من خلال ادخال تعديلات عدة في تكوين العلائق ( Fuller وMoran ,1973) وإجراء تحسينات في مساكن الدواجن والبيئة التي تعيش فيها ( Oluyemi و Roberts ,1979 ; Abasikong , 1989) في محاولة للتغلب على هذه المشكلة , لكن القليل من هذه الطرائق قد خفضت تأثير الاجهاد الحراري في الاداء الانتاجي لفروج اللحم ( Abasikong , 1989) لذلك كان الهدف من هذه الدراسة

**مراجعة المصادر**

تأثير الإجهاد الحراري في الصفات الإنتاجية

من الجدير بالذكر أن الإجهاد الحراري يؤثر في الصفات الانتاجية ،إذ ذكر Freeman (1988) أن أفضل أداء للطيور يكون في درجات حرارة بيئية تكون ضمن منطقة التعادل الحراري ، والتي تقع بين (18-24 مᵒ) ، حيث تستطيع الطيور تنظيم درجة حرارة جسمها والمحافظة عليها بواسطة عملية الإشعاع والتوصيل والحمل ، فالطير يقل استهلاكه للعلف عندما ترتفع درجة حرارة المحيط اعلى من منطقة التعادل الحراري ، وذلك لكي يقلل من إنتاجه للحرارة مما يؤدي الى انخفاض وزن الجسم معنوياً (Sahin وجماعته 2005 ، Ahmedوجماعته (2008. كما أشارت دراسات معظم الباحثين إلى تدهور كفاءة التحويل الغذائي في فروج اللحم ، وإن أفضل كفاءة تحويل للغذاء هي عندما تكون درجة حرارة البيئة ضمن المدى المثالي ( Yalcinوجماعته ، (1997 وإن ارتفاع درجة حرارة البيئة يعد من أهم العوامل تأثيراً في نقص استهلاك العلف إذ يصل أقصاه عند قمة الإجهاد الحراري ، بينما انخفاض درجات الحرارة يؤدي إلى زيادة استهلاك العلف وفيما يخص الزيادة الوزنية فقد ذكر كل من Yahare و Hurwizz (1996) ،Yahare وجماعته (1997) حصول انخفاض في الزيادة الوزنية للطيور المعرضة لدرجات حـــــرارة مرتفعة مقـــــارنة مع الطيور المربأة تحــــــت درجات حرارة منخفــــضة . وكـــــذلك وجد Sahin وجماعته ( (2005أن الزيادة الوزنية تكون مرتبطة بالإجهاد الحراري إذ إن الإجهاد الحراري يؤدي إلى انخفاض الزيادة الوزنية في فروج اللحم ، اما في ما يخص نسبة الهلاكات فقد بينت نتائج البحوث انخفاض معدل البقاء لفروج اللحم عند ارتاع درجة حرارة الجسم خلال الاجهاد الحراري ولاسيما عند قمة الاجهاد الحراري فقد بين Cheng وجماعته (1990) حصول ارتفاع في نسبة الهلاكات لفروج اللحم المعرض للجهاد الحراري (31.1 مᵒ) مقارنة مع نسبة الهلاكات للطيور المربأة تحت درجة حرارة (23.9مᵒ).

2-3 تأثير الاجهاد الحراري في الصفات الفسلجية

درجة حرارة الجسم

تعد درجة حرارة الجسم احدى الوسائل التي يمكن من خلالها او بواسطتها معرفة مدى تأثر الطير بدرجة حرارة المحيط ، ولهذا تعد من المؤثرات المهمة لمعرفة حالة الجسم الصحية ، والتي تعطي دليلاً على استجابة الطيور لدرجات حرارة البيئة . وإن درجة حرارة الجسم هي الصفة الفسلجية الرئيسة التي تحاول الطيور المحافظة عليها بشكل دائم فجميع التغيرات الفسلجية التي تحدث داخل جسم الطائر هي محاولات للمحافظة على درجة حرارة جسمه ثابته نسبياً.

ولقد لاحظ Berrong و Washburn (1998) عند تعرض فروج اللحم الى درجات حرارة البيئة المرتفعة (32و 38 مᵒ) حصل ارتفاعاً في درجة حرارة الجسم بلغت ( 41.8و42. مᵒ) على التوالي مقارنة مع المجموعة المرباة تحت درجة حرارة (21مᵒ) إذ بلغت حرارة جسمها (43.1مᵒ).

واشار Arad و Marder (1982) إلى أن درجة حـــرارة جسم الطير ترتفع بمـــــعدل (0.121مᵒ) لكل (درجة مئوية واحدة) زيادة في درجة حرارة المحيط عندما تكون درجة الحرارة لمدى يتراوح بين (25-45 مᵒ). ولقد وجد ان معدل التنفس ارتفع بمعدل (17) ضعفاً اعلى من المعدل الطبيعي مما يسهم في فقد الماء التبخري بزيادة مقدارها (6.64) ضعفاً ، والذي يؤدي الى فقد (170%) من انتاج الحرارة الايضية عند درجة حرارة (45مᵒ) .

وإن درجة حرارة الجسم المميتة العليا هي (47مᵒ) اما درجة حرارة الجسم المميتة الدنيا (16-20مᵒ) وعند وصول درجة حرارة الجسم الى (44.5مᵒ) فإن الطيور سوف تفقد السيطرة على درجة حرارة الجسم ، وقد ترتفع هذه الدرجة بسرعة الى درجة (47مᵒ) (Deaton ،1994) .

صفات الدم

اشار الكثير من الباحثين إلى أن للحرارة تأثيراً واضحاً في صفات الدم ، فقد وجد أن ارتفاع درجة الحرارة تؤدي الى حصول انخفاض في تركيز الهيموغلوبين (Hb) في فروج اللحم المربى تحت درجة حرارة (32.2مᵒ) مقارنة بفروج اللحم المربى تحت درجة حرارة (23.9مᵒ) Deaton) وجماعته ، (1969 . ولقد اشار Hodges ((1977 إلى أن للموسم تأثيرا كبيراً على تركيز (Hb) إذ لوحظ حصول انخفاض معنوي في تركيز (Hb) في الدجاج في فصل الصيف مقارنة بفصل الشتاء . وإن المعدل الطبيعي لتركيز (Hb) في فروج اللحم يساوي (10.66غم/100مل دم) ( Rossوجماعته، (1976.

إن المعدل الطبيعي لحجم كريات الدم المرصوصة (P.C.V) في فروج اللحم هو (28.8%) (Freeman ، 1984 ) . وتشير الدراسات إلى أن للحرارة المرتفعة تأثيرا كبيراً في حجم كريات الدم المرصوصة (P.C.V) . إذ اكد Yahare وجماعته (1997) حصول انخفاض في قيمة (P.C.V) عند تعرض فروج اللحم الى درجات حرارة عالية مقارنة بالتعرض الى درجات حرارة منخفضة حيث كانت قيمة (P.C.V) تساوي (32.4، 27.5، 35.2 %) عند درجات حرارة البيئة (35,25,15مᵒ) على التوالي .

كما لاحظ Mcfarlaneوجماعته (1989) ارتفاعاً معنوياً في الخلايا المتغايرة وانخفاض في الخلايا اللمفية والقاعدية في الدجاج المعرض لدرجة حرارة (34.8مᵒ) وإن نسبة الخلايا المتغايرة الى الخلايا اللمفية Heterophil / Lymphocyte ratio (H/L) تعد افضل مقياس او مؤشر للمتغيرات البيئية الطويلة الامد التي تتعرض لها الطيور.

كما لاحظHyde 2000)) ، Lazarevic وجماعته (2000) أن هرمون الكورتيكوستيرون (Corticosterone) يتسبب في انخفاض الاستجابة للنظام المناعي ويؤدي الى اختلال في نسبة (H/L) ولقد لوحظ ايضاً ان تعرض فروج اللحم إلى اجهاد طويل الامد قد ادى الى تثبيط النظام المناعي .أن النتائج الســـابقة اكدت أن الاجهاد الحراري يؤدي الى رفــــع نسبة (H/L) في الدجاج.

كما اشار Freeman (1988) إلى أن مستوى البروتين الكلي في بلازما الدم يمثل حالة التوازن بين البروتين المتكون والمتهدم . وإن المعدل الطبيعي للبروتين الكلي في بلازما دم الدجاج هو (3.90غم/100 مل) بلازما .

ولقد لاحظ Lin وجماعته (200) حصول انخفاض معنوي في معدل البروتين الكلي في فروج اللحم المربى تحت درجة حرارة (30–35 مᵒ) ، مقارنة بفروج اللحم المربى في درجة حرارة (20-25 مᵒ) فـــــي دراسـة قام بها على فروج اللحم المعرض للإجهاد الحراري.

واشار Rossوجماعته1979 )) ، Linوجماعته ( (2000 إلى أن المستوى الطبيعي لسكر الكلوكوز في بلازما الدم في فروج اللحم يساوي (167 ملغم/ 100 ملم) بلازما دم ، ولقد وجد أن نسبة سكر الكلوكوز في بلازما فروج اللحم المربى تحت درجة حرارة (30 – 35 مᵒ) قد ارتفع مقارنة مع فروج اللحم المربى تحت درجة حرارة (20–25مᵒ) ، وكذلك لوحظ حصول ارتفاع في مستوى الكلوكوز في فروج اللحم المجهد المعامل بهرمون قشرة الغدة الكظرية ، والذي يرافقه ارتفاع هرمون الكورتيكوستيرون (CS) الذي قد يعمل على تهيأة فعالية ايضية عالية للانسجة المستهدفة وبحسب متطلبات الجسم ( Siegel ، 1985 ; Freeman ، 1985 ) .

ولقد اشار الدراجي (1995) إلى أن ارتفاع درجة الحرارة ادى الى ارتفاع في مستوى كولسترول الدم ، بسبب انخفاض نشاط الغدة الدرقية الذي يزيد من تحلل الدهون في الانسجة الدهنية من خلال تحسس الانسجة لبقية الهرمونات المحللة للدهون مثل هرمون النمو ، والا بنفرين ، والنورابنفرين ، والكلوكوز ، والكورتيكوستيرون . كما ان ارتفاع تكوين الكولستيرول تزيد من قابلية الكبد على طرحه في الصفراء ( Latourوجماعته (1996 ، ومن الجدير بالذكر ان المعدل الطبيعي للكولسترول في بلازما الدم في لمعظم الطيور يساوي (80–130 ملغم / 100 مل ) بلازما (Freeman1984).

2-4 قياسات الذبيحة

إن ارتفاع درجات الحرارة لا يؤثر في اداء فروج اللحم فقط بل يؤدي الى احداث تأثيرات في جودة الذبيــــحة وصــــفاتها وانخفاض فــــي اوزان بعض الاجزاء المــــاكولة (الكبد والقلب والقانصة) (Yaharو Hurwizz ، 1996 ، Yahar وجماعته ،1997) .

كما لاحظ Belay و Teater (1996) انخفاضاً في وزن الذبيحة في فروج اللحم المربى تحت درجة حرارة اليوم الدورية (24–35مᵒ) ، إذ بلغت عند عمر (49يوم) (1196غم) مقارنة مع (1562غم) في الطيور المربأة تحت درجة حرارة (24مᵒ) . كما وجد Villiamson وجماعته (1985) إن اعضاء الجهاز اللمفاوي (الطحال وغدة فبريشيا) تصبح اصغر حجماً من خلال تعرض الطيور الى درجات حرارة مرتفعة اكثر من (30مᵒ) . اما فيما يخص نسبة التصافي - التي يعبر عنها بالنسبة المئوية لوزن الذبيحة -الــى وزن الطير الحي (الفياض وناجي ،1989) .

**التأثيرات السلوكية للإجهاد الحراري على الطيور الداجنة**

تحت ظروف الدرجات الحرارية المرتفعة تقوم الطيور بتغيير سلوكها والاستقرار الفسيولوجي لها باحثة عن التوازن الحراري . على العموم الانواع المختلفة من الطيور تتفاعل مع الاجهاد الحراري على نحو متشابه .اظهرت الدراسات الحديثة ان الطيور المعرضة لظروف الاجهاد الحراري تقضي وقتا اقل في التغذية و وقتا اكثر في شرب المياه و اللهاث وايضا الطيور المعرضة لظروف الاجهاد الحراري تقضي وقتا اطول في رفع اجنحتها وتقضي وقتا اقل في التحرك والمشي .تستخدم الحيوانات طرق عدة للحفاظ على التنظيم الحراري والاستقرار عندما تتعرض لدرجات حراره بيئية عالية وتتضمن زيادة فقدان الحرارة الاشعاعية وانتقال الحرارة بواسطة الحمل وكذلك التبخر الناتج عن الفقدان الحراري بواسط توسع الاوعية الدموية و التعرق وكذلك هنالك الية اضافية تستخدمها الطيور لتفادي الاجهاد الحراري وذلك عن طريق الاكياس الهوائية التي تعمل على التوازن الحراري بين درجة حرارة الجسم والبيئة .الاكياس الهوائية مفيدة جدا خلال اللهاث لأنها تعزز دوران الهواء على الاسطح التي تساهم في عملية التبادل الغازي مع المحيط الخارجي وبالتالي فقدان الحرارة من الجسم .ومن الجدير بالذكر ان زيادة اللهاث تحت ظروف الاجهاد الحراري تؤدي الى زيادة معدلات ثنائي اوكسيد الكاربون ورفع الاس الهيدروجيني في الدم والذي يحد بدورة من توافر البيكربونات في الدم (Al kalosis 2013, ).

**طرق منع الاجهاد الحراري في الطيور الداجنة**

**الطرق الوراثية**

اختيار خطط لمقاومة الحرارة

ان الاختيار الغير مناسب لمعدلات النمو و الكفاءة الغذائية (FE) مرتبط بالعديد من الاثار السلبية والتي تزيد من قابلة التعرض للإجهاد الحراري . حيث ان الدرجات الحرارة المعتدلة بمعدل (25) درجة مئوية اظهرت زيادة بمعدل النمو وكذلك زيادة القدرة الانتاجية (Deeb,Cahaner,2001) كما يتم الاعتماد الاختيار المناسب لمعدل النمو و الكفائة الغذائية في تربية فروج اللحم للأغراض التجارية . كما تظهر اثار سلبية اكثر حدة لفروج اللحم عند تعرضها الى ظروف الاجهاد الحراري ورغم ان معظم مخازن تربية الدواجن النموذجية تكون في اجواء مناخية معتدلة فأن المورثات (الطراز الوراثي للدواجن ) قد تستجيب الى الدرجات الحرارية العالية اذا كان للطيور الداجنة اداء مماثل في بيئة معتدلة الحرارة . yalcin وغيره (2007) اوضحو ان ثلاث خطوط من فروج اللحم تمتلك نفس الاداء في فصل الخريف حيث تكون درجة الحرارة (18) درجة مئوية واظهرت فارقا كبيرا فيما يتعلق باستهلاك العلف . و اظهرت التجارب ان فروج اللحم يزداد وزنه في فصل الربيع ويصبح اقل وزنا في الظروف الحارة لفصل الصيف . وعليه ينبغي ان نؤخذ بنظر الاعتبار معالجة طرق الاجهاد الحراري للطيور الداجنة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية نظرا لزيادة انتاج الطيور الداجنة في هذه المناطق. يتسبب النمو السريع لفروج اللحم انتاج حرارة اكثر كما انها تتعرض لعبأ حراري عالي ولذلك تأثير الاجهاد الحراري في حقول تربية فروج اللحم يكون اكثر و خاصة في الدجاج ذو القدرة العالية للنمو بالمقارنة مع الدجاج ذو القدرة الاقل. وخلال فترة الاجهاد الحراري نلاحظ ان فروج اللحم ذات القدرة الواطئة او القليلة تكون معرضه للوفيات اكثر مقارنة بفروج اللحم ذات القدرة العالية للنمو ,, 2001) وغيره (Yalcin . القدرة الجينية للنمو السريع لا تتحقق تحت درجات حرارة عالية في السلالات سريعة النمو واظهرت قدرة تحمل اقل لظروف الاجهاد الحراري الذي بدورة يظهر تناقص واضح في استهلاك العلف (Deeb,Cahaner,2002) وزيادة الارتباط السلبي بين مقاومة الحرارة ومعدل النمو 1980),وغيره (Washburn و لم يتم اختيار برنامج وراثي تجاري عملي . وقد وجد AlGendy , Washburn (1995) ان توريث القدرة على مقاومة الاجهاد الحراري منخفضة جدا في فروج اللحم سريع النمو . التكييف مع الحرارة عند فروج اللحم يمكن تحسينه بتطبيق الاختيار في البيئة الحارة (Mathur,Horst,1994) ولكن مثل هذا الاختيار قد يؤدي الى قدرة نمو متناقصة خلال درجات الحرارة الاعتيادية ) م (22 والعلاقة الوثيقة بين معدل النمو ومقاومة الحرارة يجب تقييمها (Deeb, Cahaner,2002) ومن ناحية اخرى فأن توريث زيادة وزن الجسم يتناقص بظروف الاجهاد الحراري بينما توريث كفائه التغذية لا يتغير1998)وغيره (Beaumont وبناءا عليه فأن المؤشرات المستخدمة في الاختيار يجب ان تتكيف حسب الموسم. وقد اظهر بحث قام به 2000),واخرون (Gonet بأن ثلاث من الدجاج البياض قد تم اختيارها بشكل عشوائي علما انها ذات اداء انتاجي واوزان جسميه متماثله واظهرت استجابة حرارية مختلفة عند تعرضها الى بيئة حارة(70% ,RH 30م ( لدة ساعتين . وان هذا الاختلاف كان له تـأثير على الاجيال التالية فيما يخص المقاومة الحرارية . ايضا المؤشرات المناعية قد تكون ذات علاقة مع التغييرات للمقاومة الحرارية و قد تكون ذات علاقة خاصة بالدواجن البياضة ذات الاعمار الكبيرة . ان نسبه الهيموغلوبين / اللمفاوية تكون كمؤشر على نسبة الاجهاد الحراري الذي قد يتم تمييزه بشكل جيدThaxton,2000) وSiegel,1995,Puvadolpirod ) . Al Murrani و غيره . (1997)وأوضحوا بأن نسبه الهيموغلوبين يمكن استخدامه كمعيار لاختيار قدرة تحمل الاجهاد الحراري في الجاج البياض . وقد ابدى الدجاج المقاوم للإجهاد الحراري نشاطا اكثر في وضع البيض من تلك الفراريج الحساسة للإجهاد الحراري خلال تعرضها لظروف الاجهاد الحراري خلال فترة وضع البيض (Murrani واخرون (1997, .

**استخدام المورثات الرئيسية**

**المورثات ذات الرقبة العارية**

تكون الطيور ذات الرقبة العارية محتويه على نسبة ريش اقل بنسبه (20%-40%) ا نسبة الى وزن الجسم مقارنة مع الدجاج ذوات الريش الكامل. وقد تم المقارنة ما بين الدجاج عاري الرقبه مع الدجاج ذوات الريش الكامل خصوصا تحت تأثير ظروف الاجهاد الحراري (Merat,1986) . ان تأثير الرقبة العارية في الجو الحار كان ايجابيا وقد تمت ملاحظته منذ الثمانينات (Hanzl,Somes,1983) . اما فيما يتعلق بفروج اللحم فأن ذوات الرقبة العارية احدثت نسبة نمو اعلى نسبيا وانتاج لحم اكثر من نظيراتها ذوات الريش الكامل تحت ظروف الاجهاد الحراري. ان الفراريج عاريه الرقبة من كلا النوعين بالمقارنة مع الفراريج ذوات الريش الكامل تكون ذات وزن اعلى وكفائه غذائية اكبر و تكون حرارة اجسامها اقل( Patra واخرون ( 2002علاوة على ذلك فأن المورثات من ذوات الرقبة العارية بمقدورها زياده انتاج اللحم وخاصة في منطقه الصدر تحت تأثير الاجهاد الحراري (Yunis and cahaner ,1999; Deeb and Cahaner 1999) . وتظهر فائدة الدجاج عاري الرقبة عند فروج اللحم يحث يتمتع بمعدل نمو عالي وتزداد هذا النسبة تبعا لحجم الفراريج ومعدل درجة الحرارة (Deeb and Cahaner , 2001a) . ان قله نسبة الريش يزيد من نسبة السطح المؤثر على فقدان الحرارة في منطقه الرقبة (Yahav ,واخرون 1998 ). ان المقاومة على فقدان الحرارة تتناقص وذلك بسبب انخفاض معدل الريش المرتبط بكتله الجلد السفلي بسبب قلة ترسب الدهون فيها (Cahaner واخرون1993 ., Raju واخرون 2004 ) . ان السبب لزيادة معدل النمو للدجاج ذوات الرقبة العارية تحت تأثير الاجهاد الحراري قد يكون سببه التركيز العالي لثلاثي يودوثيرون (T3) (Decuypere واخرون1993) . ومن هنا يجب الاخذ بنضر الاعتبار فروج اللحم عاري الرقبة في الانتاج الصناعي لتسمين الدجاج في المناخ الحار (Yalcinواخرون1997 b)

**الجين القزم**

مستوى البروتين الغذائي وتكوين الاحماض الامينية

تقل الحاجة الى البروتين بسبب التناقص في الاداء الانتاجي . ان كل من تكوين البروتين وانفصاله يتأثر بالإجهاد الحراري المزمن . ان تأثير تكوين البروتين اكثر من تأثير انفصال البروتين . وان هذا التناقص يؤدي الى ترسيب البروتين . ان تركيب البروتين المتناقص لا يمكن استعادته بمستوى اعلى من البروتين الغذائي (Temin واخرون ,2000) . ان نسبة البروتين الغذائي العلية في العليقة لها تأثير على عملية النمو . ورغم ان يحتوي على نسبة حرارية عالية .ان اضافة البروتين الى العليقة يزيد من مستويات الحرارة داخل جسم الدجاج ان تقليل نسبة البروتين داخل العليقة سوف يقلل من تأثير الاجهاد الحراري . ان مستوى البروتين الغذائي في العليقة المنخفض ( Cp ) سوف يزيد من الكفاءة الغذائية و وكذألك زيادة وزنية ملحوظة ( Alleman and Leclercq ,1997 ) . حيث يقارن مع المستوى البروتيني العالي في توليد الطاقة. فان فروج اللحم التي تتغذى على غذاء يحتوي مستوى بروتيني منخفض تميل الى تناول كميات اكبر من الغذاء لتلبية احتياجاتها من البروتين , والذي يسبب انتاج حرارة عالية وترسب الدهون بكميات اكثر (Buyse واخرون 1995 ) . ان توقف النمو جراء الاجهاد الحراري يقلل من الاحتياجات الى الاحماض الامينية . ان مستوى الاحماض الامينية داخل جسم الطير غير واضح ومستقر بسبب الهضم المتغير للبروتين و امتصاص الاحماض الامينية وتعزيز هدم البروتينات واستحداث السكر في فروج اللحم المعرض للإجهاد الحراري ( Lin واخرون 2005 ) . ونتائج الدراسات جاءة متفاوتة فمثلا ، زيادة نسبة اللايسين والارجينين : فنسبة اللايسين تكون غير قادرة على تحسين زيادة الوزن وانتاج لحم الصدر ، او تخفيف الاثار السلبية التي يتعرض لها فروج اللحم ( Mendes واخرون ، 1997 ) . ان نسبة الاستجابة الى مكملات اللايسين تتناقص بسبب درجة الحرارة العالية لفروج اللحم ( Rose and Uddin ، 1997 ) .

**الفيتامينات**

ان تناول مواد غذائية تحتوي على كميات منخفضة من الفيتامينات والتي تنعكس على تناول المواد الغذائية الدقيقة مثل فيتامين ( A، E،( C ...الخ حيث ان هذه الفيتامينات تلعب ادوار مهمة في اداء فروج اللحم و ووظائفها المناعية واستكمال هذه المغذيات في العليقة يكون ايضا مساعد على اداء الطيور الداجنة المعرضة للإجهاد الحراري ان مكملات الفيتامينات المضافة الى مياه الشرب ( A , D , E ومركب B ) تستفاد منها الطيور الداجنة في اداء وعمل المناعة للدجاج اللاحم المعرض للإجهاد الحراري . كما ذكرت التقارير ( Ferket and Qureshi , 1992 )

**فيتامين A**

يمكن التقليل من اثار الاجهاد الحراري بتناول المكملات فيتامين A ( بمعدل 8000 IU/kg diet ) ( Linواخرون 2002 ) . يعتبر فيتامين A مفضل لمناعة الدجاج المعرض للإجهاد الحراري . الدجاج المعرض للإجهاد الحراري يحتاج الى جرعة عالية من فيتامين A بعد التلقيح بلقاح نيوكاسل لاكتساب اعلى مستوى لإنتاج المضادات الحيوية ( Linواخرون 2002 ) يقوم فيتامين A لتخفيف الاصابات التأكسدية الناجمة من الاجهاد الحراري العالي والمقاومة المناعية (Wangواخرون 2002) . فروج اللحم الذي يتناول فيتامين A في العليقة كمكمل غذائي بمعدل (15000 IU) يحسن من الزيادة الوزنية لفروج اللحم , وكذلك يزيد من كفاءة العلف وصفات الذبيحة ( ( Kucuk et al ., 2003 .

**فيتامين C**

حامض الأس كوربيك يتم تصنيعه من قبل الطيور ولا تمم اضافتة في النظام الغذائي في الظروف العادية . عندما تتعرض الدواجن للإجهاد الحراري فان اضافة حامض الأس كوربيك للعليقة يكون ذو فائدة لفروج اللحم (Pardue and Thaxton, 1982: Pardueواخرون .,1984;Mckee and Hurrison ,1995 ) . مكملات حامض الاسكوربيك تقلل من معدل التنفس عند فروج اللحم المعرض للإجهاد الحراري من خلال اكسدة الاحماض الدهنية وزيادة انتاج الكلوكوز المشتق من البروتين ( Mckeeواخرون ., 1997 ) . عند اضافة حامض الأسكوربيك في العليقة يزيد من شهية فروج اللحم وبالتالي زيادة في استهلاك العلف بصورة اكبر ( Kutlu and (Forbes , 1990.و تناول مكملات حامض الاسكوربيك يحسن من نوعية الذبيحة وينتج ذبيحة ذات اوزان عالية كما تكون محتويات الذبيحة خالية من الدهون حيث ان حامض الاسكوربيك يودي الى خفض محتوى الذبيحة من الدهن الخام ( Kutlu,2001 ) علاوة على ذألك يعتبر حامض الاسكوربيك من مضادات الاكسدة الاكثر اهمية في النظام البيولوجي وان حدوث اصابات الاكسدة بفعل الاجهاد الحراري واردة جدا وخصوصا عند فروج اللحم (Lin at al., 2000) لذألك حامض الاسكوربيك يوازن الاكسدة عند الطيور المعرضة للإجهاد الحراري . وعلى حال فان التأثير الايجابي لمكملات حامض الاسكوربيك على عملية وضع البيض تبدو غير مؤكدة وتحت الظروف العادية فان مكملات حامض الاسكوربيك تكون مفيدة لا نتاج البيض وقشرة البيض بالنسبة لمربي الدجاج البياض (Peebles and Brake,1985)

**فيتامين E**

ان المكملات الغذائية ل فيتامين E مفيد لإنتاج البيض في الدجاج المعرض للإجهاد الحراري وان خاصية فيتامين E تقترن بزياده تناول الاعلاف و الصفار والمواد الصلبة (Kirunda , واخرون 2001) . ان مكملات فيتامين E تزيد من تركيزات البلازما وتكوين المح و كذلك البروتين الدهني ذات الكثافة المنخفضة جدا ( Bollengierواخرون1998) و فيتامين E ينتج من افراز مولدات المح من الكبد ,وايضا يقوم بحماية الاغشية الخلوية للكيس الكبدي من ضرر الاكسدة (Whitehead and Mitchell, 1998) . ان المستوى المثالي لفيتامين E يعتمد على الوقت الاضافي ان مكملات فيتامين E ذات القيمة الغذائية العالية (250 ملغ /كغم) مفيدة لا نتاج البيض في درجات الحرارة العالية (Bollengier واخرون1999,1998 ) . ان اضافه فيتامين E بحدود 65 وحدة دوليه /كغم من العلف بمقدورة ايضا تقويه انتاج البيض و كذلك كتلة البيضة للدجاج البياض تحت تأثير الاجهاد الحراري المزمن , وفي الوقت نفسه يحسن الاستجابة المناعية للطير (Puthpongsiriporn واخرون 2001 )ومن المقترح ان اضافة فيتامين E ليس فقط قبل التعرض الى ظروف الاجهاد الحراري وانما اثنائه ايضا و كذلك بعد الاجهاد (Bollengierواخرون 1999) .

**طريقة التغذية**

انتاج الحرارة يزداد مع مستوى تقديم العلف ( Wiernusz and teeter,1993;Zhou and yamamoto,1997) .ان مستوى العلف يوثر بشكل ملحوظ على التأقلم لظروف الاجهاد الحراري (Wiernusz and Teeter,1996 ) . التقيد الغذائي قبل التعرض للحرارة هو طريقه فعاله لتقوية المقاومة الحرارية لفروج اللحم . ان قطع العلف يقلل من انتاج الحرارة وزيادة درجة حرارة الجسم وارتفاع نسبة الوفيات لفروج اللحم (Francis واخرون .,Yalcin ;1991 واخرون ., 2001) وان مثل هذه الطريقة تقلل معدل النمو و تكون فترة النمو طويلة و ايضا التأخير في عمر التسويق . وان برنامج العلف المزدوج هي طريقه اخرى تستخدم مع فروج اللحم وتتضمن هذه الطريقة الاعتماد على الغذاء البروتيني الجو المعتدل والاعتماد على غذاء غني بالطاقة خلال ارتفاع درجات الحرارة خلال اليوم الواحد وكذلك المحافظة على توازن غذائي . وان طريقة الغذاء المزدوج سيقلل من درجة الحرارة ومعدل الوفيات(Basilio , واخرون ., 2001) وبالنسبة للدجاج البياض يعتبر تغيير عدد مرات الاطعام من مره الى مرتين مفيد وافضل وقت لذلك هو العصر (18:00) (Samara واخرون 1996 ) . انه ترطيب العلف او النظام الغذائي الرطب يزيد من تناول المواد اليابسة ويخفف جزئيا تأثير الاجهاد الحراري واداء وضع البيض . ان التغذية الرطبة تحتوي على 50% رطوبة وبالتالي تزيد من تناول المواد الجافه عند درجات حراره عالية(Tadtiyanantواخرون1991).واوضحه Okanوغيره (1996b) ان تناول المواد الجافه تودي الى زيادة انتاج البيض ووزن البيض وهذه الزيادات اعتمدت على التغذية الرطبة الذي يتم تجهيزه بإضافة ماء الصنبور الى الغذاء . وبالنسبة الى الدجاج الراقد فقد ازداده ادائها الانتاجي اعتمادا على التغذية الرطبة وهو نتيجة زيادة تناول المواد الجافه. ان التغذية الرطبة بنسبة 1.3- 1:15لفروج اللحم يؤدي الى ارتفاع في اوزانها بشكل كبير كما يؤدي تناول المواد الجافه الى زيادة وزن الذبيحة وارتفاع نسبة الدهون فيها(Okan واخرون 1996) . واعتبره زيادة تناول الماء اليه اساسيه لبرنامج التغذية الرطبة وهو نتيجة زيادة تناول المواد الجافه. ان التغذية الرطبة بنسبة 1.5:1 لفروج اللحم يؤدي الى ارتفاع في اوزانها بشكل كبير كما يؤدي تناول المواد الجافه الى زيادة وزن الذبيحة وارتفاع نسبة الدهون فيها(Kutlu,2001) . واعتبره زيادة تناول الماء اليه اساسيه لبرنامج التغذية الرطبة ان الزيادة في استهلاك الماء والقدرة المحسنة على هضم الغذاء من المحتمل ان تكون مسؤوله ومؤثره على تكوير العلف بشكل نافع على ان فروج اللحم تحت ظروف الاجهاد الحراري يفضل ان يتناول اكثر وبجزيئات حجمها اكبر .Yo واخرون (1997) قد وضحه عندما

تكون حبوب القمح حبوب كامله فانه فروج اللحم ستكون الكثير من مراكز البروتين(43.7%) بروتين خام في نظام غذائي محدد.

**المصادر References**

**AIT-BOULAHSEN, A., GARLICH, J.D. and EDENS, F.W.** (1995) Potassium chloride improves the thermo tolerance of chickens exposed to acute heat stress. *Poultry Science* **74**: 75-87.

**ALLEMAN, F. and LECLERCQ, B.** (1997) Effect of dietary protein and environmental temperature on growth performance and water consumption of male broiler chickens. *British Poultry Science* **38**: 607-610. **ALMIRALL, M., COS, R., ESTEVE-GARCIA E. and BRUFAU, J.** (1997) Effect of inclusion of sugar beet pulp, pelleting and season on laying hen performance. *British Poultry Science* **38**: 530-536.

**BASILIO, V. DE, VILARINO, M., YAHAV, S. and PICARD, M.** (2001) Early age thermal conditioning and a dual feeding program for male broilers challenged by heat stress. *Poultry Science* **80**: 29-36. **BELL, D.B. and MARION, J.E.** (1990) Vitamin C in laying hen diets. *Poultry Science* **69**: 1900-1904.

**BUYSE, J., DECUYPERE, E., BERGHMAN, L., KÜHN, E.R. and VANDESANDE, F.** (1992) Effect of dietary protein content on episodic growth hormone secretion and on heat production of male broiler

chickens. *British Poultry Science* **33**: 1101-1109.

**BORGES, S.A., FISCHER DA SILVA, A.V., MAJORKA, A.,**

**HOOGE, D.M. and CUMMINGS, K.R.**(2004) Physiological responses of broiler chickens to heat stress and dietary electrolyte balance (sodium plus potassium minus chloride, mill equivalents per kilogram). *Poultry Science* **83**: 1551-1558.

**BOLLENGIER-LEE S., WILLAMS, P.E.V. and WHITEHEAD, C.C.** (1999) Optimal dietary concentration of Vitamin E for alleviating the effect of heat stress on egg production in laying hens. *British Poultry Science* **40**: 102-107.

**BOTTJE, G. and HARRISON, P.C.** (1985) The effects of tap water, carbonated water, sodium bicarbonate, and calcium chloride on blood acid-base balance in cockerels subjected to heat stress. *Poultry Science* **64**:107-113.

**BOLLENGIER-LEE, S., MITCHELL, M.A., UTOMO, D.B.,**

**WILLIAMS, P.E.V. and WHITEHEAD,C.C.** (1998) Influence of high dietary Vitamin E supplementation on egg production and plasma

characteristics in hens subjected to heat stress. *British Poultry Science* **39**: 106-112.

**CAHANER, A., DEEB, N. and GUTMAN, M.** (1993) Effects of the plumage-reducing naked neck (*Na*) geneon the performance of fast-growing broilers at normal and high ambient temperatures. *Poultry Science* **72**:767-775.

**CAHANER, A., PINCHASOV, Y. and NIR, I.** (1995) Effects of dietary protein under high temperature on body weight, breast meat yield,

and abdominal fat deposition of broiler stocks differing in growth rate and fatness. *Poultry Science* **74**: 968-975.

**DECUYPERE, E., HUYBRECHTS, L.M., KÜHN, E.R., TIXIER-BOICHARD, M. and MÉRAT, P.** (1991) Physiological alterations associated with the chicken sex-linked dwarfing gene. *Critical Review of Poultry Biology* **3**: 191-221.

**DEEB, N. and CAHANER, A.** (1999) The effects of naked neck genotypes, ambient temperature, and feeding status and their interactions on body temperature and performance of broilers. *Poultry Science* **78**: 1341-1346.

**DEEB, N. and CAHANER, A.** (2001a) Genotype-by-temperature interaction with broiler genotypes differing in growth rate. 1. The effects of high ambient temperature and naked-neck genotype on lines differing in genetic background. *Poultry Science* **80**: 695-702. **DEEB, N. and CAHANER, A.** (2001b) Genotype-by-temperature interaction with broiler genotypes differing in growth rate. 2. The effects of high ambient temperature on dwarf versus normal broilers. *Poultry*

*Science***80**: 541-548.

**DEEB, N. and CAHANER, A.** (2002) Genotype-by-temperature interaction with broiler genotypes differing in growth rate. 3. Growth rate and water consumption of broiler progeny from weight-selected versus

nonelected parents under normal and high ambient temperature. *Poultry Science* **81**: 293-301.

**FRANCIS, C.A., MACLEOD, M.G. and ANDERSON, J.E.M.** (1991) Alleviation of acute heat stress by feed withdrawal or darkness. *British Poultry Science* **32**: 219-225.

**FERKET, P.R. and QURESHI, M.A.** (1992) Performance and immunity of heat-stressed broilers fed Vitamin and electrolyte-supplemented drinking water. *Poultry Science* **71**: 88-97.

**HAYAT, J., BALNAVE, D. and BRAKE J.** (1999) Sodium bicarbonate and potassium bicarbonate supplements for broilers can cause poor performance at high temperatures. *British Poultry Science* **40**: 411–418.

**HOCKING, P.M., MAXWELL, M.H. and MITCHELL, M.A.** (1994) Hematology and blood composition at two ambient temperatures in genetically fat and lean adult broiler breeder females fed ad libitum or

restricted throughout life. *British Poultry Science* **35**: 799-807. **KIRUNDA, D.F.K., SCHEIDELER, S.E. and MCKEE, S.R.** (2001) The efficacy of Vitamin E (DL-α-tocopheryl acetate) supplementation in hens diets to alleviate egg quality deterioration associated with high

temperature exposure. *Poultry Science* **80**: 1378-1383

**KUTLU, H.R. and FORBES, J.M.** (1993) Self-selection of ascorbic acid in coloured feeds by heat-stressed broiler chicks. *Physiology and Behavior* **53**: 103-110. **.**

**KUTLU, H.R.** (2001) Influences of wet feeding and supplementation with ascorbic acid on performance and carcass composition of broiler chicks exposed to a high ambient temperature. *Archiv für Tierernahrung*

**54**:127-139.

**KUCUK, O., SAHIN, N. and SAHIN, K.** (2003) Supplemental zinc and Vitamin A can alleviate negative effects of heat stress in broiler chickens. *Biological Trace Element Research* **94**: 225-235**.**

**LIN, H., DU, R. and ZHANG, Z.Y.** (2000) The peroxidation in tissues of heat-stressed broilers. *Asian-Australian Journal of Animal Science* **13**: 1373-1376.

**LIN, H., WANG, L.F., SONG, J.L., XIE, Y.M. and YANG, Q.M.** (2002) Effect of dietary supplemental levels of Vitamin A on egg production and immune responses of heat-stressed laying hens. *Poultry Science* **81**: 458-465.

**LIN, H., BUYSE, J., SHENG, Q.K., XIE, Y.M. and SONG, J.L.** (2003) Effects of ascorbic acid supplementation on the immune function and laying performance of heat-stressed laying hens. *Journal of* *Feed, Agriculture and Environment* **1**: 103-107**.**

**LIN, H., JIAO, H.C., DECUYPERE, E. and BUYSE, J.** (2005c). Physiological responses to heat stress in poultry. *Journal of Thermal Biology* (submitted).

**MACLEOD, M.G. and HOCKING, P.M.** (1993) Thermoregulation at high ambient temperature in genetically fat and lean broiler hens fed ad libitum or on a controlled-feeding regime. *British Poultry Science* **34**: 589-596.

**MAHMOUD, K.Z., EDENS, F.W., EISEN, E.J. and HAVENSTEIN, G.B.** (2004) Ascorbic acid decreases heat shock protein 70 and plasma corticosterone response in broilers (*Gallus domestic us*) subjected to cyclic heat stress. *Comparative Biochemical Physiology, B* **137**:35-42.

**MCKEE, J.S. and HURRISON, P.C.** (1995) Effects of supplemental ascorbic acid on the performance of broiler chickens exposed to multiple concurrent stressors. *Poultry Science* **74**: 1772-1785.

**MCKEE, J.S., HURRISON, P.C. and RISKOWSKI, G.L.** (1997) Effects of supplemental ascorbic acid on the energy conversion of broiler chicks during heat stress and feed withdrawal. *Poultry Science* **76**: 1278-1286**.**

**NIEKERK, T. VAN, GARBER, T.K., DUNNINGTON, E.A., GROSS, W.B. and SIEGEL, P.B.** (1989) Response of white leghorn chicks fed ascorbic acid and challenged with *Escherichia coli* or with

cortiocosterone. *Poultry Science* **68**: 1631-1636.

**OKAN, F., KUTLU, H.R., CANOGULLARI, S. and BAYKAL, L.** (1996a). Influence of dietary supplemental ascorbic acid on laying performance of Japanese quail reared under high environmental temperature. *British* *Poultry Science* **37**: S71-S73.

**OKAN, F., KUTLU, H.R., BAYKAL, L. and CANOGULLARI, S.** (1996b) Effect of wet feeding on laying performance of Japanese quail maintained under high environmental temperature. *British Poultry Science* **37(**suppl.): S70-71.

**ORBAN, J.I., ROLAND, SR. D.A., CUMMINS, K. and LOVEL, R.T.** (1993) Influence of large dose of ascorbic acid on performance on performance, plasma calcium, bone characteristic, and eggshell quality in

broilers and leghorn hens. *Poultry Science* **72**: 691-700.

**PARDUE, S.L. and THAXTON, J.P.** (1982) Enhanced livability and improved immunological responsiveness in ascorbic acid supplemented cockerels during acute heat stress. *Poultry Science* **61**: 1522 (Abstr.).

**PEEBLES, E.D. and BRAKE, J.** (1985) Relationship of dietary ascorbic acid to broiler breeder performance. *Poultry Science* **64**: 2041-2048.

**PEEBLES, E.D. and BRAKE, J.** (1985) Relationship of dietary ascorbic acid to broiler breeder performance.*Poultry Science* **64**: 2041-2048.

**PUTHPONGSIRIPORN, U., SCHEIDELER, S.E., SELL, J.L. and BECK, M.M.** (2001) Effects of Vitamin E and C supplementation on performance, in vitro lymphocyte proliferation, and antioxidant status of

Laying hens during heat stress. *Poultry Science* **80**: 1190-1200.

**SAHIN, K., SAHIN, N., ONDERCI, M., GURSU, F. and CIKIM, G.** (2002) Optimal dietary concentration of

chromium for alleviating the effect of heat stress on growth, carcass qualities, and some serum metabolites of broiler chickens. *Biological Trace Element Research* **89**: 53-64.

**SAHIN, K., ONDERCI, M., SAHIN, N., GURSU, M.F. and KUCUK, O.** (2003) Dietary Vitamin C and folic acid supplementation ameliorates the detrimental effects of heat stress in Japanese quail. *Journal of Nutrition* **133**: 1882-1886.

**SAMARA, M.H., ROBBINS, K.R. and SMITH, M.O.** (1996) Interaction of feeding time and temperature and their relationship to performance of the broiler breeder hen. *Poultry Science* **75**: 34-41.

**SMITH, M.O. and TEETER, R.G.** (1987) Potassium balance of the 5 to 8-week old broiler exposed to constant or cyclic high temperature stress and the effects of supplemental potassium chloride on body weight gain and feed efficiency. *Poultry Science* **66**: 487-492.

**TADTIYANANT, C., LYONS, J.J. and VANDEPOPULIERE, J.M.** (1991) Influence of wet and dry feed on laying hens under heat stress. *Poultry Science* **70**: 44-52.

**TEETER, R.G., SMITH, M.O., OWENS, F.N. and ARP, S.C.** (1985) Chronic heat stress and respiratory alkalosis: Occurrence and treatment in broiler chicks. *Poultry Science* **64**: 1060-1064.

**TEETER, R.G. and SMITH, M.O.** (1986) High chronic ambient temperature stress effects on broiler acid-base balance and their response to supplemental ammonium chloride, potassium chloride, and potassium

carbonate. *Poultry Science* **65**: 1777-1781.

**TEMIM, S., CHAGNEAU, A.M., PERESSON, R. and TESSERAUD, S.** (2000) Chronic heat exposure alters protein turnover of three different skeletal muscles in finishing broiler chickens fed 20 or 25% protein diets.

*Journal of Nutrition* **130**: 813-819.

**WANG, L.F., LIN, H. and YANG, Q.M.** (2002) The effect of dietary Vitamin Alevels on peroxidation status of inoculated and heat-stressed laying hens. *Acta Veterinaria et Zootechnica Sinica* **33**: 443-447.

**WIERNUSZ, C.J. and TEETER, R.G.** (1993) Feeding effects of broiler thermo balance during them neutral and high ambient temperature exposure. *Poultry Science* **72**: 1917-1924.

**WIERNUSZ, C.J. and TEETER, R.G.** (1996) Acclimation effects on fed and fasted broiler thermo balance during them neutral and high ambient temperature exposure. *British Poultry Science* **37**: 677-687.

**YALÇIN, S., ÖZKAN, S., TÜRKMUT, L. and SIEGEL, P.B.** (2001) Responses to heat stress in commercial and local broiler stocks. 1. Performance traits. *British Poultry Science* **42**: 149-152.

**YALÇIN, S., SETTAR, P., ÖZKAN, S. and CAHANER, A.** (1997a) Comparative evaluation of three mcommercial broiler stocks in hot versus temperate climates. *Poultry Science* **76**: 921-929.

**YO, T., SIEGEL, P.B., GUERIN, H. and PICARD, M.** (1997) Self-selection of dietary protein and energy by broilers grown under a tropical climate: effect of feed particle size on the feed choice. *Poultry Science* **76**:1467-73.

**YUNIS, R. and CAHANER, A.** (1999) The effects of the naked neck (*Na*) and frizzle (*F*) genes on growth and meat yield of broilers and their interactions with ambient temperatures and potential growth rate. *Poultry*

*Science* **78**: 1347-1352.

**ZAPATA, L.F. and GERNAT, A.G.** (1995) The effect of four levels of ascorbic acid and two levels of calcium on eggshell quality of force-mounted white leghorn hens. *Poultry Science* **74**: 1049-1052.