

تأثير إضافة الميثايونين وفيتامين E للعليقة في الأداء الإنتاجي وبعض الصفات الفسلجية لفروج اللحم المربي تحت الحرارة العالية

سالم ذنون يونس الدليمي
الهيئة العامة للبحوث الزراعية
قسم بحوث نينوى - العراق

دريد ذنون يونس
قسم الثروة الحيوانية / كلية الزراعة والغابات
جامعة الموصل - العراق

E-mail: duraidthonnon@yahoo.com

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة في حقل الطيور الداجنة التابع لقسم الثروة الحيوانية في كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل للفترة من 2010/9/1 ولغاية 2010/10/27 (56 يوماً)، وهدفت إلى معرفة تأثير إضافة الميثايونين أو فيتامين E أو كلاهما إلى العلف للتخفيف من الأثر السلبي للإجهاد الحراري لفروج اللحم المعرض للحرارة العالية وانعكاس ذلك في الأداء الإنتاجي وبعض الصفات الفسلجية. استخدم (400) فرخاً بعمر يوم واحد، تمت تربيتهم تحت ظروف طبيعية لغاية (21) يوماً. وفي اليوم (22) من عمرها اخذ منها (360) طائر وزنت وزعت عشوائياً الى (4) معاملات، لكل معاملة (3) مكررات، ولكل مكرر (30) فرخاً، وعُرضت إلى درجات حرارة دورية (25-36-25)°م وكانت المعاملات الأولى T1 (المقارنة) (إجهاد حراري بدون إضافات)، الثانية T2 (إجهاد حراري وإضافة 1 غم ميثايونين / كغم علف)، الثالثة T3 (إجهاد حراري وإضافة 0,6 غم فيتامين E / كغم علف) والرابعة T4 (إجهاد حراري وإضافة 1 غم ميثايونين + 0,6 غم فيتامين E / كغم علف). أظهرت النتائج تفوق المعاملة الرابعة معنوياً (أ $0,05 \geq$) في وزن الجسم الحي والزيادة الوزنية الأسبوعية وسرعة النمو النسبي ووزن الصدر وتحسن معنوي في الصفات الفسلجية والكميوجيوية التي أظهرت زيادة في عدد خلايا الدم الحمر، تركيز الهيموكلوبين، حجم خلايا الدم المرصوصة، البروتين الكلي لمصل الدم، ألبومين مصل الدم وانخفاضاً في درجة حرارة الجسم، الكلوكوز، الكليسيريدات الثلاثية، ALT وAST في مصل الدم، تركيز الكلايوجين في الكبد والقلب، نسبة دهن الكبد والقلب في المعاملات (3، 2 و 4) مقارنة بالمعاملة الأولى. وعدم وجود فروقات معنوية في كمية العلف المستهلك، النسبة المئوية للتصافي، الأحشاء المأكولة والنسبة المئوية للهلاكات بين المعاملات.

الكلمات الدالة: الإجهاد الحراري، فروج اللحم، الأداء الإنتاجي، الصفات الفسلجية، الميثايونين، فيتامين E.

تاريخ تسلم البحث: 2014/2/17، وقبوله: 2014/5/13.

المقدمة

يُعد قطاع صناعة الدواجن من القطاعات الاقتصادية المهمة في العديد من بلدان العالم لاسيما المتقدمة منها لما له من تأثير في توفير اللحوم البيضاء فضلاً عن الربح المادي الجيد للمربي. وتعد ارتفاع درجات الحرارة عن المعدلات المثالية لتربية الدواجن (18-24)°م من أهم العقبات التي تواجه مربّي الدواجن في المناطق الحارة من العالم والوطن العربي. يتميز مناخ العراق بكونه شبه قاري حار جاف صيفاً بارداً ممطر شتاءً، تتباين فيه درجات الحرارة خلال السنة الواحدة ما بين (2,5)°م شتاءً وأكثر من (44)°م صيفاً، فضلاً عن التباين في درجات الحرارة بين الليل والنهار خلال اليوم الواحد والتي قد تصل إلى أكثر من (20)°م. ان التفاوت بين درجات الحرارة والارتفاع الحاد في حرارة الجو صيفاً له تأثير سلبي مباشر على تربية الدواجن في العراق، اذ يتسبب في امتناع اغلب المربين عن التربية في هذا الفصل وإن الارتفاع في درجة حرارة مساكن تربية فروج اللحم أكثر من (30)°م ولفترة طويلة يتسبب في توليد ضغط وحالة من الإجهاد على الطيور تدعى بالإجهاد الحراري (Heat stress). وأشارت العديد من الدراسات الى ان الإجهاد الحراري يعمل على زيادة اصناف الاوكسجين الفعالة او ما تعرف بالجذور الحرة (Free radicals) والتي تمتاز بالتهيج Excitable وعدم الاستقرار Unstable وهي شديدة الالفة للتفاعل مع الجزيئات الحيوية في الجسم (Block و اخرين، 2002، Matkovic، 2003). كذلك اشارت دراسات اخرى الى ان التعرض للإجهاد الحراري يؤدي الى حدوث حالات الإجهاد التأكسدي Oxidative stress (Saunders، 1996). ونظراً لوجود علاقة موجبة بين حالات الإجهاد الحراري والإجهاد التأكسدي حيث ان الإجهاد الحراري يؤدي الى الإجهاد التأكسدي فقد اقترحت عدة وسائل للتخفيف من التأثير السلبي للإجهاد الحراري في الصفات الانتاجية والفسلجية لفروج اللحم ومن هذه الوسائل استخدام مضادات الاكسدة antioxidants التي تعمل على تثبيط عمليات الاكسدة المحدثة بالجذور الحرة. ان الهدف من اجراء هذه الدراسة هو محاولة معرفة امكانية استخدام الميثايونين وفيتامين E للتقليل من هذه التأثيرات الضارة او ازالتها (الإجهاد الحراري والإجهاد التأكسدي) عند تربية فروج اللحم في الظروف الحارة حيث يعمل الميثايونين على تصحيح الضرر الذي حدث في تركيب الخلية نتيجة لمهاجمة الجذور الحرة لها (Mayne، 2003)، وكذلك فإنه يُعد المصدر الاساس للسستائين الذي يدخل في تصنيع مركب حيوي هام مضاد للاكسدة يعرف بالكلوتاثيون (GSH). اما فيتامين E فيعد من مضادات الاكسدة الذائبة في الدهون والذي يمنع اكسدة الحوامض الدهنية غير المشبعة طويلة السلسلة الخاصة بالاغشية الخلوية (McDowell، 1989 و Hennekens، 1986)، كما يعمل على ازالة جذور الاوكسجين الحرة المتكونة قبل دخولها الى

سلسلة التفاعل (Duell، 1996). ويسهم فيتامين E كذلك في تحسين الحالة الفسلجية العامة للطيور حيث يعمل على تنظيم التصنيع الحيوي لبعض الجزيئات (Nair، 1972). لذلك تم الدمج بين وسيلتين (إضافة الميثايونين وفيتامين E الى العلف في وقت واحد) لغرض معرفة تأثيرهما التآزري في الأداء الإنتاجي وبعض الصفات الفسلجية لفروج اللحم المربي تحت الحرارة العالية.

مواد البحث وطرائقه

أجريت هذه الدراسة في حقل الطيور الداجنة التابع لقسم الثروة الحيوانية في كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل للمدة من 1 / 9 / 2010 لغاية 27/10/2010 وكان الهدف منها معرفة تأثير اضافة الميثايونين أو فيتامين E أو كلاهما للعلقة في الاداء الانتاجي وبعض الصفات الفسلجية لفروج اللحم المربي تحت الحرارة العالية. استخدم (400) فرخاً من افراخ فروج اللحم بعمر يوم واحد، من نوع (روز 308) غير مجنسة ربيت الافراخ في قاعة من نوع نصف المفتوح على الارضية من عمر 1- 21 يوماً ووفرت كافة الظروف المناسبة لتربية فروج اللحم وفي اليوم (22) تم وزن الطيور وتوزيعها الى 4 معاملات بواقع (3) مكررات لكل معاملة، وكل مكرر يحتوي على (30) طيراً وتم رفع درجة حرارة القاعة الى الحرارة الدورية (25-36-25)°م بحيث تصل درجة حرارة القاعة الى (36)°م عند الساعة العاشرة صباحاً وتستمر حتى الساعة السادسة مساءً واستمرت الدراسة لغاية 56 يوماً. وكانت معاملات الدراسة كما يأتي:

المعاملة الأولى (المقارنة) (إجهاد حراري بدون إضافات).

المعاملة الثانية (إجهاد حراري وإضافة 1 غم ميثايونين / كغم علف).

المعاملة الثالثة (إجهاد حراري وإضافة 0,6 غم فيتامين E / كغم علف).

المعاملة الرابعة (إجهاد حراري وإضافة 1 غم ميثايونين + 0,6 غم فيتامين E / كغم علف).

استخدمت عليقتان (بادئة وناهية) وكانت العليقتين على شكل جريش مخلوط متجانس وحسب (Anonymous، 1994) والجدول (1) يبين مكونات العليقتين البادئة والناهية وتم حساب التحليل الكيميائي للعليقتين وحللت نماذج من العليقتين مختبرياً لمعرفة محتواهما من المركبات الغذائية. وتم دراسة صفات وزن الجسم الحي، الزيادة الوزنية الاسبوعية، استهلاك العلف، معامل التحويل الغذائي، سرعة النمو النسبي، النسبة المئوية للتصافي، النسبة المئوية للهلاكات، نسب اوزان القطع الرئيسية والثانوية، نسبة وزن الكبد والقلب والقانصة، درجة حرارة الجسم، خلايا الدم الحمر باستخدام جهاز عد الخلايا (الهيموسيتوميتر)، تركيز الهيموكلوبين باستخدام الطريقة اللونية (طريقة Sahli)، حجم خلايا الدم المرصوصة (الهيماتوكريت) وحسب طريقة (Jain، 1986)، تركيز الكلوكوز، الكليسيريدات الثلاثية، البروتين الكلي، الالبومين، فعالية انزيم ALT، فعالية انزيم AST في مصل الدم باستخدام عدة التحليل الجاهزة (Kit)، تقدير تركيز كلايوجين الكبد والقلب بطريقة Anthrone، تقدير نسبة الدهن في الكبد والقلب باستخدام جهاز السكسليت. استخدم التصميم العشوائي الكامل وحسب ما ذكره (Torrie و Steel، 1960) ولتحديد معنوية الفروقات بين المتوسطات استخدم اختبار دنكن المتعدد المديات (Duncan، 1955) عند مستوى احتمال ($0.05 \geq$). وحللت البيانات احصائياً باستخدام البرنامج الجاهز (Anonymous، 2000). وكانت الافراخ تحت رعاية صحية بيطرية طيلة مدة التربية.

النتائج والمناقشة

يوضح الجدول (2) تأثير المعاملات في معدل وزن الجسم الحي حيث تشير النتائج الى تفوق معنوي للمعاملة الرابعة مقارنة بالمعاملتين الاولى والثانية وربما يعود السبب الى التأثير الايجابي للميثايونين وفيتامين E. وجاءت هذه النتائج متفقة مع نتائج كل من Esteve-Garcia و Stefan (2000) و Ojano و Waldroup (2002) و Leal (2005) الذين لاحظوا حصول ارتفاع في وزن الجسم الحي لفروج اللحم المربي تحت تأثير الإجهاد عند اضافة الميثايونين الى العلف. وعن تأثير فيتامين E في وزن الجسم الحي فقد جاءت هذه النتائج متفقة مع ما توصل اليه كل من Azza El-Sebai (2000) و Sahin و اخرون (2001) و El-Sadek و اخرون (2009) الذين اشاروا الى ان اضافة فيتامين E الى العلف يؤدي الى ارتفاع وزن الجسم الحي لفروج اللحم. ان تفوق المعاملة الرابعة معنوياً على بقية المعاملات ربما يعود الى التأثير المشترك للميثايونين وفيتامين E اللذان يعملان كمضادين للاكسدة للتخفيف من الإجهاد التأكسدي وبالتالي يخففان من التأثيرات السلبية للإجهاد الحراري والتي تنعكس على زيادة وزن الجسم. اما الزيادة الوزنية الكلية (4-8) اسابيع فنلاحظ تفوق المعاملة الرابعة معنوياً على المعاملتين الاولى والثانية وحسابياً على المعاملة الثالثة هذه النتائج تتفق مع ما ذكره كل من Balnave و Javed و Waldroup و Ojano (1999) و Chamruspollert و اخرون (2004) بحصول ارتفاع في معدل الزيادة الوزنية لفروج اللحم بزيادة نسبة الميثايونين في العليقة. اما فيما يخص تأثير فيتامين E في الزيادة الوزنية فقد جاءت هذه النتائج متفقة مع ما توصل اليه كل من Malaygolou و اخرون (2009) الى ان اضافة فيتامين E الى عليقة فروج اللحم تؤدي الى تحسن الزيادة الوزنية للطيور.

في حين لم يلاحظ وجود اختلافات معنوية بين المعاملات في كمية العلف المستهلك المدة الكلية (4-8) اسابيع. وجاءت نتائج هذه الدراسة متفقة مع ما ذكره كل من Lu و اخرون (2003) و Chamruspollert و اخرون (2004)

وLeal (2005) الذين اكدوا عدم وجود فروقات معنوية في كمية العلف المستهلك عند اضافة الميثايونين إلى العلف. كما ان هذه النتائج جاءت مقاربة مع ما وجدته كل من Lohakare واخرون (2005) وChung واخرون (2005) وMalayoglu واخرون (2009) بعدم وجود فروقات معنوية في كمية العلف المستهلك من قبل الطيور عند اضافة فيتامين E للعلية عندما تكون في ظروف حرارية مرتفعة. ويوضح الجدول ايضا" عدم وجود اختلافات معنوية بين المعاملات في معامل التحويل الغذائي. وجاءت هذه النتيجة مشابهة مع ما وجدته Lu واخرون (2003) بعدم وجود تأثير معنوي في معامل التحويل الغذائي عند اضافة الميثايونين إلى العلف. كذلك جاءت متفقة مع ما وجدته كل من Sahin وKucuk (2001) وMalayaglu واخرون (2009) بعدم وجود فرق معنوي في معامل التحويل الغذائي عند اضافة فيتامين E للعلية مقارنة بمجموعة السيطرة.

الجدول (1): مكونات عليقتي البادئ والناهي والتحليل الكيماوي المحسوب والمقدر

Table (1): Composition of starter and finisher ration.

عليقة الناهي Finisher Ration	عليقة البادئ Starter Ration	المادة العلفية % Ingredients
42	36	ذرة صفراء Yellow Corn
22	22	حنطة Wheat
5	5	شعير Barly
26	31	كسبة فول الصويا 44% بروتين 44% Soybean Meal
4	5	مركز بروتيني premix
0,3	0,3	ملح طعام Nacl
0,7	0,7	مسحوق حجر الكلس Lime stone
100	100	المجموع Total
* التحليل الكيماوي المحسوب		
Calculated Chemical Composition		
2904,4	2842,1	الطاقة الممتلئة (كيلو سعرة/ كغم) Metabolisable Energy
20,42	22,49	البروتين الخام Crud Protein%
3,344	3,366	مستخلص الايثر Ether Extraction%
3,399	3,597	الالياف الخام Crud Fiber %
1,087	1,295	لايسين Lysine %
0,481	0,515	الميثايونين Methionine %
0,588	0,669	ميثايونين+سستين Methionine + Cystien %
التحليل الكيماوي المقدر		
Measured Chemical Composition		
20,09	22,65	البروتين الخام % Crud Protein %
4,20	4,58	مستخلص الايثر % Ether Extraction%
3,95	3,87	الالياف الخام % Crud Fiber %
4,63	4,32	الرماد Ash

* تم حساب التحليل الكيماوي لمكونات العلائق حسب ماجاء في (Anonymous ، 1994)

Calculated chemical composition according to (1994 Anonymous)

الجدول (2): تأثير المعاملات في متوسط وزن الجسم الحي (غم) الزيادة الوزنية (غم/ طائر) استهلاك العلف (غم/ طائر) معامل التحويل الغذائي (كغم علف / كغم زيادة وزنية) عند عمر 8 أسابيع

Table(2): Effect of treatments in live body weight (gm.), weight gain (gm.), feed consumption(g\bird), feed conversion ratio (Kg Feed\Kg gain)

معامل التحويل الغذائي Feed Conversion Ratio (gmFeed/gm gain)	استهلاك العلف(غم/ طائر) Feed Consumption (gm \ bird 4-8 Weeks	الزيادة الوزنية الكلية(غم) Weight Gain (gm) 4-8 Weeks	وزن الجسم الحي (غم) Body weight (gm)	المعاملات Treatments
0,07±2,12	104,93±4129,51	47,44±1939,13c	52,39±2643,51c	T1

0,04±2,07	179,87±4351,93	39,95±2095,90b	47,20±2801,19b	T2
0,15±2,02	84,31±4405,68	57,20±2174,93ab	59,76±2869,17ab	T3
0,11±1,93	98,90±4488,11	55,96±2316,98a	61,55±3012,00 a	T4

القيم التي تحمل حروفاً مختلفة عمودياً تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال (أ) $(0.05 \geq)$.

Values with different letter means significant differences ($P \leq 0,05$)

T1: الأولى: (المقارنة) (إجهاد حراري بدون إضافات).

T2: الثانية: (إجهاد حراري وإضافة 1غم ميثايونين / كغم علف).

T3: الثالثة: (إجهاد حراري وإضافة 0,6غم فيتامين E / كغم علف).

T4: الرابعة: (إجهاد حراري وإضافة 1غم ميثايونين + 0,6غم فيتامين E / كغم علف).

ويشير الجدول (3) إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات في نسبة وزن الكبد والقلب والقانصة، وبصورة عامة نلاحظ وجود ارتفاع الوزن النسبي للكبد والقلب لصالح المعاملة الأولى (المقارنة) وان إضافة الميثايونين (المعاملة الثانية) أو فيتامين E (المعاملة الثالثة) أو كليهما معاً (المعاملة الرابعة) يؤدي إلى انخفاض وزن الكبد والقلب ويلاحظ من الجدول أيضاً عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات في وزن القانصة. وجاءت نتيجة هذه الدراسة متفقة مع ما وجدته كل من Anil Kumar وآخرون (2005) و Malayoglu وآخرون (2009) بعدم وجود فرق معنوي في نسبة وزن الكبد والقلب والقانصة عند إضافة فيتامين E للعلية. كذلك جاءت مقارنة مع ما وجدته كل من Mandal وآخرون (2004) بعدم وجود فرق معنوي في نسبة وزن الكبد والقلب والقانصة عند إضافة الميثايونين للعلية عندما تكون الطيور تحت تأثير الإجهاد الحراري. وكذلك عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات في نسبة التصافي وجاءت هذه النتيجة متفقة مع ما وجدته Castellane (2007) الذي أشار إلى عدم وجود فروقات معنوية في نسبة التصافي بين المعاملات التي اضيف إليها فيتامين E، وجاءت مقارنة أيضاً لما وجدته Leal (2005) إذ لاحظ عدم وجود فرق معنوي في نسبة التصافي بين المعاملات عند إضافة الميثايونين إلى عليقة فروج اللحم. وكذلك عدم وجود تأثير معنوي للمعاملات في النسبة المئوية للهلاكات.

الجدول (3): تأثير المعاملات في النسبة المئوية للتصافي، الكبد، القلب، القانصة والنسبة المئوية للهلاكات.

Table(3): Effect of treatments in dressing percentage in relative weight of liver %, heart %, gizzard % and mortality rate

نسبة الهلاكات Mortality rate	القانصة Gizzard%	القلب Heart %	الكبد Liver %	النسبة المئوية للتصافي Dressing percentage	المعاملات Treatments
1,11	0,071±1,44	0,017±0,38	0,056±1,59	0,60±75,56	T1
1,11	0,100±1,53	0,012±0,36	0,063±1,56	1,71±77,26	T2
1,11	0,097±1,54	0,016±0,32	0,077±1,50	25±77,07	T3
1,11	0,057±1,54	0,019±0,30	0,070±1,47	1,47±79,02	T4

القيم التي تحمل حروفاً مختلفة عمودياً تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال (أ) $(0.05 \geq)$.

Values with different letter means significant differences ($P \leq 0,05$)

T1: الأولى: (المقارنة) (إجهاد حراري بدون إضافات).

T2: الثانية: (إجهاد حراري وإضافة 1غم ميثايونين / كغم علف).

T3: الثالثة: (إجهاد حراري وإضافة 0,6غم فيتامين E / كغم علف).

T4: الرابعة: (إجهاد حراري وإضافة 1غم ميثايونين + 0,6غم فيتامين E / كغم علف).

وجاءت هذه النتيجة متفقة مع ما ذكره Chung وآخرون (2005) الذين لم يلاحظوا وجود فرق معنوي في نسبة الهلاكات للمعاملات التي اعطيت فيتامين E (250 ملغم/كغم علف عند تغذية امهات فروج اللحم المعرضة للإجهاد الحراري مقارنة بمعاملة السيطرة وكذلك Ojano و Waldroup (2002) اللذين أشارا إلى عدم وجود فرق معنوي في النسبة المئوية للهلاكات بين المعاملات التي اضيف إليها الميثايونين.

وكذلك يشير الجدول (4) إلى تفوق المعاملة الرابعة معنوياً على بقية المعاملات في الوزن النسبي للصدر كما يلاحظ تفوق المعاملة الأولى معنوياً على المعاملة الرابعة في نسبة وزن الظهر. كما يشير الجدول إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات في نسبة وزن الفخذين والجناحين والرقبة، وجاءت نتيجة هذه الدراسة متفقة مع ما وجدته Malayoglu وآخرون (2009) من حصول ارتفاع في نسبة وزن الصدر للمعاملات التي اضيف إليها فيتامين E إلى علف فروج اللحم. كذلك جاءت متفقة مع ما وجدته كل من Stafan و Esteve-Garcia (2000) و Waldroup و Ojano

(2002) الذين ذكروا بان اضافة الميثايونين الى العلف يؤدي الى ارتفاع نسبة وزن الصدر. وربما يعود السبب في تفوق المعاملة الرابعة معنوياً على بقية المعاملات في نسبة وزن الصدر الى التأثير المشترك لكل من الميثايونين وفيتامين E، اذ أدت إضافة الحامض الاميني الميثايونين للعليقة إلى تعويض النقص في استهلاك البروتين بسبب ارتفاع درجة حرارة البيئة (الحسني، 2006) والذي ينعكس بدوره على زيادة تكوين العضلات وبنائها لاسيما في الصدر. اما دور فيتامين E فيعود الى كونه مضاداً للأكسدة ويعمل على اصطياد الجذور الحرة (التي تؤدي الى تغييرات على مستوى الجزيئات الحيوية ومنها البروتينات) (Doroshov، 1983) وبالتالي يعمل على تخفيف الإجهاد الحراري الذي بدوره اثر ايجابياً على بناء البروتين لاسيما في منطقة الصدر.

الجدول (4): تأثير المعاملات في الوزن النسبي للصدر، الفخذين، الظهر، الجناحين والرقبة

Table(4): Effect of treatments in relative weight of breast, thigh, back, wings and neck

المعاملات Treatments	الصدر Breast %	الفخذين Thigh %	الظهر Back%	الجناحين Wings%	الرقبة Neck%
T1	0,44±35,20b	0,4±28,18	0,51±19,65a	0,29±10,63	0,26±6,32
T2	0,65±35,70b	0,58±28,54	0,35±18,81ab	0,36±10,92	0,24±6
T3	0,73±36,23b	0,47±27,86	0,47±19,32ab	0,24±10,49	0,26±6,34
T4	0,368±38,09a	0,45±27,18	0,51±18,04b	0,31±10,46	0,21±6,21

القيم التي تحمل حروفاً مختلفة عمودياً تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال (أ ≥ 0,05).

Values with different letter means significant differences (P≤0,05)

T1: الأولى (المقارنة) (إجهاد حراري بدون إضافات).

T2: الثانية: (إجهاد حراري وإضافة 1غم ميثايونين / كغم علف).

T3: الثالثة: (إجهاد حراري وإضافة 0,6غم فيتامين E / كغم علف).

T4: الرابعة: (إجهاد حراري وإضافة 1غم ميثايونين + 0,6غم فيتامين E / كغم علف).

ويبين الجدول (5) تفوق المعاملة الرابعة معنوياً في عدد خلايا الدم الحمر على بقية المعاملات وتفوق المعاملة الثانية معنوياً على المعاملة الأولى في حين لم يلاحظ وجود فرق معنوي بين المعاملتين الأولى والثالثة بل حصل زيادة حسابية لصالح المعاملة الثالثة مقارنة بالمعاملة الأولى وجاءت هذه النتيجة متقاربة مع ما وجدته Azza El-Sebai (2000) اذ لاحظ وجود زيادة في عدد خلايا الدم الحمر عند اضافة فيتامين E الى العلف. وكذلك يلاحظ وجود فروقات معنوية في تركيز الهيموكلوبين حيث تفوقت المعاملة الرابعة معنوياً على المعاملة الأولى، وكذلك يلاحظ عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات الأولى والثانية والثالثة. ان هذه النتيجة جاءت متقاربة مع ما وجدته كل من Azza El-Sebai (2000) و El-Sadek (2009) حيث اشاروا الى حصول ارتفاع مستوى هيموكلوبين الدم لفروج اللحم عند اضافة فيتامين E الى العلف. كما يلاحظ ايضاً من الجدول وجود فروقات معنوية بين المعاملات في حجم خلايا الدم المرصوصة، اذ تفوقت المعاملة الرابعة معنوياً على بقية المعاملات والتي لم تختلف معنوياً فيما بينها ويلاحظ حصول زيادة حسابية في حجم خلايا الدم المرصوصة لطيور المعاملتين الثانية والثالثة مقارنة بالمعاملة الأولى. وجاءت هذه النتيجة متقاربة مع ما ذكره Azza El-Sebai (2000) بوجود زيادة في حجم خلايا الدم المرصوصة عند اضافة فيتامين E الى العلف. ومن كل ما تقدم يلاحظ ان المعاملة الرابعة كانت اعلى معنوياً من المعاملة الأولى واعلى حسابياً من المعاملتين الثانية والثالثة في صفة عدد خلايا الدم الحمر وتركيز الهيموكلوبين وحجم خلايا الدم المرصوصة، وقد يعود السبب في ذلك الى قدرة الميثايونين وفيتامين E معاً في المحافظة على تركيز الدم hemoconcentration وعدم حصول حالة تخفيف للدم hemodilution (التي تحدث عند زيادة استهلاك الماء من قبل الطيور في حالة تعرضها لدرجات حرارة مرتفعة) او قد يكون السبب ان الطيور اكتسبت مقاومة جيدة ضد درجات الحرارة العالية عند اعطائها الميثايونين وفيتامين E اللذان يقللان من التأثير السلبي للإجهاد الحراري (الحמיד، 2001).

الجدول (5): تأثير المعاملات في عدد خلايا الدم الحمر، تركيز الهيموكلوبين، حجم خلايا الدم المرصوصة

Table(5): Effect of treatments in red blood cells account, hemoglobin concentration and packet cells volume (PCV).

المعاملات Treatments	عدد خلايا الدم الحمر (مليون/ملم ³) blood cells account	تركيز الهيموكلوبين (غم/100مل) Hemoglobin concentratio	حجم خلايا الدم المرصوصة % Packet Cells Volume
T1	0,07± 2,785 c	0,26±9,252b	0,54±28,914 b

0,50±29,144b	0,16±9,380ab	0,02±2,950b	T2
0,43±29,173b	0,18±9,411ab	0,03±2,904bc	T3
0,31±30,714a	0,18±9,904a	0,04±3,200a	T4

القيم التي تحمل حروفاً مختلفة عمودياً تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال (أ) $(0.05 \geq)$.

Values with different letter means significant differences ($P \leq 0,05$)

T1: الأولى (المقارنة) (إجهاد حراري بدون إضافات).

T2: الثانية: (إجهاد حراري وإضافة 1غم ميثايونين / كغم علف).

T3: الثالثة: (إجهاد حراري وإضافة 0,6غم فيتامين E / كغم علف).

T4: الرابعة: (إجهاد حراري وإضافة 1غم ميثايونين + 0,6غم فيتامين E / كغم علف).

يبين الجدول (6) ان اضافة الميثايونين (المعاملة الثانية) او فيتامين E (المعاملة الثالثة) ادت الى انخفاض معنوي في مستوى كلوكوز مصل الدم مقارنة بالمعاملة الاولى، كما يلاحظ ان اضافة الميثايونين وفيتامين E معاً (المعاملة الرابعة) الى العلف ادت الى انخفاض معنوي في مستوى الكلوكوز في مصل الدم مقارنة ببقية المعاملات ان هذه النتيجة جاءت متفقة مع ما ذكره كل من Sahin وآخرون (2001) و Sahin (2002) وعبد الرحمن والقطان (2009) اذ اشاروا الى حصول انخفاض في مستوى كلوكوز مصل الدم في الدجاج المجهد عند اضافة فيتامين E الى العلف. وان السبب في انخفاض مستوى الكلوكوز في مصل الدم عند اضافة فيتامين E الى العلف يعزى الى قدرة فيتامين E على تعزيز مضادات الاكسدة في الخلية وتقليل تأثير الإجهاد التأكسدي مما ينشط من عمل الخلايا الجسمية ومن ضمنها خلايا بيتا البنكرياسية ومن ثم ينشط افراز الانسولين الذي يخفض مستوى كلوكوز الدم (القطان، 2006). وكذلك عند اضافة الميثايونين الى العلف يعمل على خفض مستوى الكلوكوز في مصل الدم ويعود السبب الى قدرة الميثايونين على تثبيط افراز هرمون الكورتيكوستيرون وبذلك يثبط عملية (Gluconeogenesis) اذ يقلل تحلل الانسجة وعندها يزداد خزين الكلايوجين في الجسم وبالتالي ينخفض مستوى السكر في الدم (McKee وآخرون، 1997)، او انه يحفز افراز هرمون الانسولين من خلايا بيتا البنكرياسية مما يزيد من دخول الكلوكوز الى داخل الانسجة وبهذا يقل مستواه في الدم (القطان، 2006). ويبين الجدول حصول انخفاض معنوي للكليسيريدات الثلاثية في المعاملة الرابعة مقارنة ببقية المعاملات وكذلك وجود انخفاض معنوي للمعاملتين الثانية والثالثة مقارنة بالمعاملة الاولى في تركيز الكليسيريدات الثلاثية. ان نتائج هذه الدراسة جاءت متفقة مع ما وجدته كل من Sahin وآخرون (2001) و Metwally (2003) اذ اشاروا الى حصول انخفاض مستوى الكليسيريدات الثلاثية في مصل الدم للدجاج المجهد عند اضافة فيتامين E الى العلف، ان السبب في ذلك قد يرجع الى قدرته على ازالة المحتويات الدهنية (Kouzuma وآخرون، 1995). اما عن قدرة الميثايونين في خفض مستوى الكليسيريدات الثلاثية فهو يتفق مع ما ذكره الكنائي (1998). ويبين الجدول ايضاً تفوق المعاملة الرابعة معنوياً في تركيز البروتين في مصل الدم على المعاملتين الأولى والثانية. ولم يلاحظ وجود فروقات معنوية ما بين المعاملات الأولى والثانية والثالثة ويشير الجدول أيضاً الى تفوق المعاملة الرابعة معنوياً في تركيز الألبومين في مصل الدم على بقية المعاملات وتفوق المعاملة الثالثة معنوياً على المعاملتين الأولى والثانية. ان النتائج التي تم التوصل اليها في هذه الدراسة تتفق مع ما وجدته كل من Sahin وآخرون (2001) و Sahin وآخرون (2002) من حصول ارتفاع مستوى البروتين الكلي والألبومين في مصل الدم عند اضافة فيتامين E الى العلف. إن السبب في رفع مستوى البروتين الكلي والألبومين في مصل الدم عند اضافة فيتامين E الى العلف ربما يعود الى قدرة فيتامين E في التقليل من الإجهاد الحراري والذي ينعكس بدوره بصورة غير مباشرة على زيادة الاستفادة من الغذاء بشكل انعكس على زيادة تركيز البروتين الكلي والألبومين في مصل الدم. اما سبب زيادة تركيز البروتين والألبومين في مصل الدم عند اضافة الميثايونين الى العلف ربما يعود الى تعويض النقص الحاصل في البروتين وذلك من خلال تثبيط هرمون الكورتيكوستيرون (McKee وآخرون، 1997) وبذلك تثبط عملية Gluconeogenesis وهي هدم البروتين لغرض تكوين الكلوكوز من مصادر غير كاربوهيدراتية في حال ارتفاع درجة حرارة البيئة. ويبين الجدول ايضاً حصول انخفاض لمستوى إنزيم ALT وإنزيم AST في المعاملة الرابعة مقارنة بباقي المعاملات وان المعاملة الاولى تفوقت معنوياً على باقي المعاملات. ويتضح جلياً من الجدول ان اضافة الميثايونين (المعاملة الثانية) او فيتامين E (المعاملة الثالثة) يؤدي الى التقليل من التأثير السلبي للإجهاد الحراري للطيور مقارنة بالمعاملة الاولى وان اضافة الميثايونين وفيتامين E معاً (المعاملة الرابعة) ادت الى انخفاض معنوي في تركيز إنزيمي ALT وAST مقارنة بباقي المعاملات وهذا يدل على زيادة التحسن في التقليل من الإجهاد الحراري عند استخدامهما معاً. وتتفق النتائج التي تم التوصل اليها في هذه الدراسة مع ما ذكره كل من Azza و El-Sebai (2000) والقطان (2006) بحصول انخفاض معنوي في مستوى إنزيمي ALT وAST في مصل الدم عند اضافة الميثايونين او فيتامين E الى العلف. وقد يعود السبب في انخفاض مستوى إنزيمي ALT وAST في مصل الدم الى قدرة الميثايونين وفيتامين E على التقليل من التأثير السلبي للإجهاد الحراري.

الجدول (6): تأثير المعاملات في تركيز الكلوكون، تركيز البروتين، تركيز الألبومين و ALT و AST .

Table (6): Effect of treatments in glucose concentration, protein concentration, albumin concentration, ALT and AST.

انزيم AST وحدة/مل enzyme AST	انزيم ALT وحدة/مل enzyme ALT	تركيز الألبومين غم/100مل albumen	البروتين الكلي غم/100مل total protien	الكليسيريدات الثلاثية ملغم/100مل triglyceride	الكلوكوز ملغم/100مل glucose	المعاملات Treatments
1,59±29,97a	0,36±13,66a	0,07±1,55c	0,32±2,80b	3,73±108,72a	3,38±222,09a	T1
0,86±18,95b	0,44±7,35b	0,10±1,66c	0,33±3,11b	2,51±89,15b	3,26±184,53b	T2
0,90±18,25b	0,23±7,20b	0,08±1,92b	0,29±3,47ab	2,89±88,09b	3,66±181,98b	T3
1,21±12,87c	0,28±6,04c	0,07±2,18a	0,23±4,24a	2,56±75,18c	2,58±172,04c	T4

القيم التي تحمل حروفا مختلفة عموديا تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال (0.05 ≥ P).

Values with different letter means significant differences (P≤0,05)

T1: الأولى: (المقارنة) (إجهاد حراري بدون إضافات).

T2: الثانية: (إجهاد حراري وإضافة 1 غم ميثايونين / كغم علف).

T3: الثالثة: (إجهاد حراري وإضافة 0,6 غم فيتامين E / كغم علف).

T4: الرابعة: (إجهاد حراري وإضافة 1 غم ميثايونين + 0,6 غم فيتامين E / كغم علف).

كما يبين الجدول (7) تفوق المعاملة الأولى معنوياً على بقية المعاملات وتفوق المعاملتين الثانية والثالثة معنوياً على المعاملة الرابعة في تركيز الكلايوجين في الكبد والقلب، وجاءت هذه النتائج متفقة مع ما ذكره يونس وآخرون (2007) من حصول ارتفاع معنوي في تركيز كلايوجين الكبد والقلب للطيور المعرضة للإجهاد الحراري. وربما يعود السبب في ارتفاع تركيز الكلايوجين في كل من الكبد والقلب للمعاملة الأولى إلى أن الطائر المعرض للإجهاد الحراري يفضل بناء الكلوكون من مصادر غير كاربوهدراتية (Freeman، 1988) وكذلك استخلاص الطاقة من دهون الجسم (Sonaiya، 1989). وان ارتفاع درجة حرارة الجسم تجعل الطائر يقلل من الاعتماد على الكاربوهيدرات كمصدر للطاقة (Dabutha و McLeod، 1997)، وان انخفاض تركيز الكلايوجين في الكبد والقلب للمعاملة الثانية والثالثة يعود إلى دورهما في المساعدة على تحمل الحرارة كما ان انخفاض تركيز الكلايوجين في كل من الكبد والقلب للمعاملة الرابعة يعود إلى التأثير المشترك لكل منهما في التخفيف من التأثيرات السلبية للإجهاد الحراري والتي تنعكس على تركيز الكلايوجين. ويبين الجدول تفوق المعاملة الأولى معنوياً على بقية المعاملات في نسبة دهن الكبد والقلب، وجاءت هذه النتائج متفقة مع ما وجدته كل من القطان (2006) وعبد الرحمن والقطان (2009) من حصول انخفاض معنوي في نسبة دهن الكبد عند استخدام الميثايونين أو فيتامين E للتخفيف من الإجهاد التأكسدي. وربما يعود السبب في انخفاض دهن الكبد والقلب عند إضافة الميثايونين للعليق إلى كونه يدخل في تصنيع مركب الكلوتاتيون الذي يعزز مضادات الأكسدة في الخلية وتقليل تأثير الإجهاد التأكسدي أو ربما يرجع السبب إلى أن الميثايونين يؤمن مجموعة المثيل التي تلعب دور أساسي في عملية أيض الدهون. أما قدرة فيتامين E على خفض نسبة دهن الكبد والقلب فيعود إلى قابليته في أيض المحتويات الدهنية (Kouzuma وآخرون، 1995) وبالشكل الذي يؤدي إلى عدم تجمع الدهون في الكبد والقلب. وكذلك يبين الجدول حصول انخفاض معنوي في درجة حرارة جسم طيور المعاملة الرابعة مقارنة ببقية المعاملات وانخفاض درجة حرارة جسم الطيور للمعاملتين الثانية والثالثة مقارنة بالمعاملة الأولى. وربما يعود السبب إلى دور فيتامين E الذي ساعد في التخفيف من الإجهاد الحراري على الطيور من خلال عمله كمضاد للأكسدة (Levine وآخرون، 1996) و (Williams، 1995) وتأثير الميثايونين الذي عمل على تصنيع مركب الكلوتاتيون الذي له دور هام في التخفيف من الإجهاد التأكسدي المرافق للإجهاد الحراري. وجاءت نتائج هذه الدراسة متفقة مع ما ذكره الحكيم (1999) من حصول انخفاض عالي المعنوية في درجة حرارة جسم الطيور المعرضة للإجهاد الحراري عند إعطائها فيتامين E بمستويات مختلفة في ماء الشرب.

الجدول (7): تأثير المعاملات في تركيز الكلايوجين ونسبة الدهن في الكبد والقلب ودرجة حرارة الجسم

Table(7): Effect of Treatments in Glycogen and Fat Concentration in Liver, Hear % and Body Temperature (°C).

درجة حرارة الجسم (°م) Body Temperature (°C)	دهن القلب % heart fat	دهن الكبد % liver fat	كلايوجين القلب ملغم/غم نسيج heart glycogen	كلايوجين الكبد ملغم/غم نسيج liver glycogen	المعاملات Treatments
0,050±42,71a	0,72±23,61a	0,95±16,80a	0,07±1,67a	0,74±15,10a	T1

0,069±41,82b	0,52±20,13b	0,65±13,62b	0,05±1,02b	0,26±11,77b	T2
0,065±41,80b	0,69±20,57b	0,98±14,37b	0,04±1,00b	0,20±11,74b	T3
0,061±41,47c	1,21±17,78c	0,23±10,07c	0,04±0,69c	0,75±8,76c	T4

القيم التي تحمل حروفاً مختلفة عمودياً تشير إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال $(\alpha \geq 0.05)$.
Values with different letter means significant differences ($P \leq 0,05$)

T1: الأولى: (المقارنة) (إجهاد حراري بدون إضافات).
T2: الثانية: (إجهاد حراري وإضافة 1غم ميثايونين / كغم علف).
T3: الثالثة: (إجهاد حراري وإضافة 0,6غم فيتامين E / كغم علف).
T4: الرابعة: (إجهاد حراري وإضافة 1غم ميثايونين + 0,6غم فيتامين E / كغم علف).

EFFECT OF METHIONINE AND VITAMIN E SUPPLEMENTATION IN THE RATION ON PRODUCTIVE PERFORMANCE AND SOME PHYSIOLOGICAL CHARACTERS OF BROILER CHICKENS REARED UNDER HIGH TEMPERATURE

Duraid Th. Younis
Animal Resources Dept., College of Agriculture
and Forestry, Mosul University. Iraq
E-mail: duraidthonnon@yahoo.com

Salem Th.Al-Deleemy

ABSTRACT

This study was conducted in the poultry field - Animal Resources Department - College of Agriculture and Forestry - University of Mosul, for (56 days) from the 1st of September to the 27th of October 2010, The objective was to evaluate effects of methionine or vitamin E supplementation for reducing the heat stress effect in the broiler chicks reared under high temperature and its reflection on productive performance and some physiological characters. Three hundred and sixty one day old chicks were reared normally until 21 days of age. At age of 22 days, the chickens were weighted and randomly distributed into 4 treatments (3 replicates, 30 birds each). Chicks In the four groups were exposed to a cyclic artificial temperature of (25-36-25)°C and the treatments were T1 Treatment 1: (control) (heat stress), T2 Treatment 2: (heat stress, adding 1g methionine/Kg feed), T3 Treatment 3: (heat stress, adding 0.6g vitamin E/Kg feed), T4 Treatment 4: (heat stress, adding 1g methionine + 0.6g vitamin E/Kg feed). The results showed that T4 causes a significant increase ($p \leq 0.05$) in live body weight, weight gain, breast weight as compared with T1, significant increase of total RBC, Hb concentration, PCV, serum total protein, serum albumin and the reduction in body temperature, glucose, triglycerides, ALT, AST in serum, liver and heart glycogen concentration, percentage liver and heart fat in T2, T3 and T4 No significant effects in food consumption, dressing percentage, edible organs and mortality percentage.

Keyword:

Received: 17/2/2014, Accepted: 13/5/2014.

المصادر

الحسني، ضياء حسن (2006). الإجهاد الحراري في الدواجن وطرق تخفيفه. جمعية علوم الدواجن العراقية. الاتحاد العراقي لمنتجات الدواجن. نشرة فنية رقم 9.

الحكيم، علي مؤيد محمد (1999). تأثير إضافة فيتامين E إلى ماء الشرب في بعض صفات السائل المنوي والدم لذكور دجاج اللكهورن الابيض المرباة تحت ظروف ارتفاع درجات الحرارة. (رسالة ماجستير) - كلية الزراعة - جامعة بغداد.

- الحميد، سناء عبد الحسن (2001). تأثير استخدام فيتامين C وفيتامين E في علائق فروج اللحم للتخفيف من الإجهاد الحراري. (رسالة ماجستير) - كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- عبد الرحمن، صائب يونس ومنتهى محمود القطان (2009). تأثير بعض مضادات الاكسدة في الصفات الفسلجية والتناسلية والانتاجية لدجاج البيض. *المجلة العراقية للعلوم البيطرية* 23(2): 377-384 وقائع المؤتمر العلمي الخامس، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل.
- القطان، منتهى محمود داود (2006). تأثير استخدام بعض مضادات الاكسدة في الاداء الانتاجي وبعض الصفات الفسلجية في الدجاج البياض. (اطروحة دكتوراه) - كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل.
- الكناني، انتصار رحيم عبيد (1998). دراسة قابلية الاذى التأكسدي لبيروكسيد الهيدروجين في احداث آفات التصلب العصيدي تجريبياً في افراخ الدجاج. (اطروحة دكتوراه) - كلية الطب البيطري - جامعة الموصل.
- يونس، دريد ذنون، و ابراهيم متي ابراهيم وصائب يونس عبد الرحمن (2007). تأثير اضافة فيتامين C لماء الشرب واثره في الاداء الانتاجي وبعض الصفات الفسلجية لفروج اللحم المربي تحت تأثير الحرارة المرتفعة. *مجلة زراعة الرفادين* 35(4): 40-46.
- Anil Kumar, P., M.L. Sathyanarayana, S.K. Vijayasarithi, R.N. Sreenivasa Gowda and Suguna Rao (2005). Effect of vitamin E and selenium on serum biochemical parameters and ochratoxin. *Indian Veterinary Journal*. 82: 522-525.
- Anonymous (2000). Statistical Analysis Systems(SAS) User's Guide (Version 6, 4th ed.). SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, USA.
- Anonymous(1994).Nutrient Requirements of Domestic Animal Nutrient Requirements of Poultry 9th ed. National Research Council. National Academy Press, Washington, D.C.USA.
- Azza El-Sebai (2000). Influence of selenium and vitamin E as antioxidatns on immune system and some physiological aspects in broiler chickens. *Egyptian Poultry Science*. 20 (4):1065-1082.
- Balnave D. and Javed, H. (1999). Dietary arginine: lysine ratio and methionine activity at elevated environmental temperatures. *Poultry Science Journal* 8: 1-9.
- Block, C., M. Dieterich, E. Norkus, J.D. Morrow and L. Poker (2002). Factors associated with oxidative stress in human populations. *American Journal of Epidemiology*. 156(3): 274-278.
- Castellane Paulo Donato (2007). Performance carcass yield and quantitative characteristics of breast and leg muscles of broilers fed diets supplemented with vitamin E at different ages. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 9 (2): 91-97.
- Chamruspollert, M., G.M. Pesti and R.I. Bakalli (2004). Influence of temperature on the Arginine and Methionine requirements of young broiler chicks. *Poultry Science* 13: 628-638.
- Chung, M.K., J.H. Choi, Y.K. Chung and K.M. Chee (2005). Effect of dietary vitamin C and E on egg shell quality of broiler breeder hens exposed to heat stress. *Asian-Australian Journal of Animals Science* (18)4: 545-551.
- Doroshov, J.H. (1983). Effect of anthracycline antibiotics on oxygen radical formation in rat heat. *Cancer Research* 43(2)460-472.
- Duell, P. (1996). Prevention of atherosclerosis with dietary antioxidants: fact or fiction. *Journal of Nutrition* 126: 10675-10715.
- Duncun, D.B. (1955). Multiple and multiple F test *Biometrics*. 11: 1-42.
- El-Sadek, S.E., M.A. Tohomy, Abeer A. El-Badry, Noha A.M. Foud and A.A.M. El-Gendy(2009).Some pharmacodynamics interactions between salinomycin and vitamin E or selenium in chickens. *Vetirinary Medicine Journal* 19, (2): 24-32.

- Esteve-Garcia, E. and Stefan Mack (2000). The effect of DL-methionine and betaine on growth performance and carcass characteristics in broilers. *Animal Feed Science and Technology*, 87: 85-93.
- Freeman, B.M. (1988). Stress and domestic a physiological facts of fantasy, effects of the environment, *World's Poultry Science Journal*, 44: 41-61.
- Hennekens, C.H. (1986). Micronutriants and cancer prevention. *New England Journal of Medicine*, 315(20): 1280-1289.
- Jain, N. Cedi (1986). Schalm's Veterinary Hematology Lea and Febiger, U.S.A., p.267-282.
- Kouzuma, R. and Tasaki, H., Komura, T., Nakashima, Y., Kuriowa, A., Tanimoto A. and D. Koide (1995). Combined treatment of probucol with diltiazem regresses atherosclerosis induced by 196 cholesterol diet in rabbit aorta. *National Center for Biotechnology Information*. 21: 337-351.
- Leal, A.M. (2005). Methionine sources do not affect performance and carcass yield of broilers fed vegetable diets and submitted to cyclic heat stress. *Poultry Science* 7 (3): 159-164.
- Levine, R., Land L. Mosoni, Bs. Boriett and E.R. Stadman (1996). Methionine residues as endogenous antixoidants in protiens. *Proc. National Academic Science*, 93: 1536-1540.
- Lohakare, J.D., M.H. Ryu, T.W. Hahn, J.K. Lee and B.J. Chae (2005). Effects of supplemental Ascorbic acid on the performance and immunity of commercial broilers. *Jornal Applied Poultry Research* 14: 10-19.
- Lu, J.J., C.W. Huang and R.G.R. Chou (2003). The effects of DL-Methionine and DL-Methionine hydroxy analogue on growth performance, contents of serum amino acids and activities of digestive proteases in broilers. *Asian-Australian Journal of Animals Science* 16 (5): 714-718.
- Malayoglu, H.B., S. Ozkan, S. Kocturk, G. Oktay and M. Ergul (2009). Dietary vitamin E (α -tocopherol acetate) and organic selenium supplementation: Performance and antioxidant status of broilers fed n-3 PUFA-enriched feeds. *South Africa Journal of Animal Science* 39(4): 274-284.
- Mandal, A.B., A.V. Elangovan and T.S. Johri (2004). Comparing bio-efficiency of liquid DL-methionine hydroxy analogue free acid with DL-methionine in broiler chickens. *Asian-Australian Journal of Animals Science* 17: 102-108.
- Matkovics, A. (2003). An over view of free radicals research. *Acta Bioglica Szegediensis*. 47(1-4): 93-97.
- Mayne, S.T. (2003). Antioxidant nutrients and chronic disease use of biomarkers of exposure and oxidative stress. status in epidemiologic research. *The American Society for Nutrition Science journal*. 13(3): 933-940.
- McDowell, L.R. (1989). Vitamins in animals nutrition. comparative aspects to human nutrition. In: McDowell LR2 editor. Vitamin A and E. London: Academic Press, p.10-5239-131.
- McKee, J.S. and P.C. Harrison and G.L. Risowski (1997). Effect of supplemental ascorbic acid on the energy conversion of broiler chicks during heat stress and feed with drawal. *Poultry Science* 76: 1278-1288.
- McLeod, M.G. and L.A. Dabutha (1997). Diet selection by Japanese quail (coturnix Coutrnix Japonica) in relation on ambient temperature and metabolic rate. *British Poultry Science* (38) 5: 586-589.
- Metwally, M.A. (2003). Effects of vitamin E on the performance of Dandarawi hens exposed to heat stress. *Egypt Poultry Science* 23(1): 115-127.

- Nair, P.P. (1972). Vitamin E and metabolic regulation. *Annals of the New York Academy of Science* 203: 53.
- Ojano-Dirain C.P., and P.W. Waldroup (2002). Evaluation of lysine methionine and threonine needs of broiler three to six week of age under moderate temperature stress. *Poultry Science* 1(1): 16-21.
- Sabari, D. Yadav, D. Navang, R. and Das, N. (2002). Interrelationship between lipid peroxidation, ascorbic acid and superoxide dismutase in coronary artery disease. *Current Science* 83(4): 488-491.
- Sahin, K. and O. Kucuk (2001). Effect of vitamin C and vitamin E on performance, digestion of nutrients and carcass characteristics of Japanese quails reared under chronic heat stress 43°C. *Animal Physiology and Animal Nutrition* 85 (11-12): 335-341.
- Sahin, N., K. Sahin and O. Kucuk (2001). Effects of vitamin E and vitamin A supplementation on performance, thyroid status and serum concentrations of some metabolites and minerals in broilers reared under heat stress (32°C). *Veterinary Medicine -Czech*, 46(11-12): 286-292.
- Sahin, N., O Kucuk, K.. Sahin and M.F. Gursu (2002). Optimal dietary concentration of vitamin E for alleviating the effect of heat stress on performance, thyroid status, ACTH and some serum metabolite and mineral concentrations in broilers. *Veterinary Medicine -Czech*, 47(4): 110-116.
- Saunders, W.B. (1996). Poultry Disease. Fourth Edition, W.B. Saunders Company Ltd., 24-28 Oval Road London NW, 7DX, England.
- Sonaiya, E.B. (1989). Effects of temperature and dietary energy on live performance, blood chemistry and organ proportions in broiler Chickens. *Nutrition Abstracts and Reviews*. 60: 425.
- Steel, R.G.D. and H. Torrie (1960). Principle and Procedures of Statistics With Special Reference To The Biological Science New York., McGraw-Hill.
- Williams, P. (1995). Could vitamin E be the answer to heat stress. *Feed Mix*, 3: 30-34.

