تأثير اضافة الزنك الى العليقة خلال الاجهاد الحراري في بعض الصفات الانتاجية لفروج اللحم

محمد كاطع منهوب@ و رعد حاتم رزوقي وحيدر كاظم شكير و محمد جبار احمد وعقيل عبد الله رزوقي
دائرة البحوث الزراعية – وزارة العلوم والتكنلوجيا- العراق
E-Mail: mohammadkatih@yahoo.com
قبل للنشر :8/1/ 2013

الخلاصة

تم تصميم التجربة لمعرفة تأثير اضافة مسحوق الزنك في العليقة في الاداء الانتاجي لفروج اللحم المربى خلال اشهر الصيف في ظل الاجهاد الحراري . تم استخدام 120 فرخا نوع Ross غير مجنس بعمر يوم واحد. وزعت الافراخ الى خمسة معاملات وبواقع ثلاث مكررات للمعاملة الواحدة ، كل مكرر من 8 افراخ وبمجموع 24 فرخ لكل معاملة تم اعطاء مسحوق الزنك في العليقة اعتبارا من بداية الاسبوع الثاني وحتى نهاية مدة التجربة البالغه 42 يوم بمستويات 0 ملغم(المعاملة الاولى)، 30 ملغم / كغم علف (المعاملة الثانية)، 45 ملغم/ كغم علف (المعاملة الثالثة)، 60 ملغم/ كغم علف (المعاملة الرابعة)، و75 ملغم / كغم علف (المعاملة الخامسة). اشارت نتائج التجربة الى ان المعاملة بمسحوق كبريتات الزنك بنسبة 30 و45 ملغم/ كغم علف ادى الى تحسن معنوي (ا<0.01) في كل من معدل وزن الجسم ومعدل الزيادة الوزنية الاسبوعية وكفاءة التحويل الغذائي ونسبة التصافي. نستنتج من هذه الدراسة ان اضافة الزنك الى العليقة قد يكون له دور في تعزيز مقاومة الطيور للاجهاد الحراري من خلال الية عمله كمانع للاكسدة.

الكلمات المفتاحية :- فروج اللحم, زنك,الاجهاد الحراري.

المقدمة

مناطق واسعة من العالم ومنها العراق تتعرض الى ارتفاع درجات الحراره البيئية خلال فصل الصيف وهذه تعتبر مشكله كبيرة وتؤثر سلبيا على الكفاءه الانتاجية للدواجن الامر الذي سيؤدي الى خسائر اقتصادية كبيرة حيث يؤدي ارتفاع درجة حرارة جسم الطير عن الحدود الطبيعية 41 م بسبب الاجهاد الحراري الى انخفاض في استهلاك العلف وسرعة النمو ومعامل التحويل الغذائي ونسبة الهلاكات وصفات الذبيحه وانتاج ووزن البيض والصفات النوعية للبيضه وانخفاض الكفاءه التناسلية لكل من الديكه والاناث (1). وقد اتبعت عدة وسائل وطرق مختلفة للتخفيف من هذه الظاهره منها تزويد العليقة بالدهن بهدف زيادة كثافة االطاقة فيها وهذا له علاقه بتقليل الزياده الحرارية وزيادة استهلاك االطاقة (2). واعتبر تقليل نسبة البروتينات مع تحسين نسبة الاحماض الامينية باتزان, من الامور التي ينصح بها ايضا(3). تحسين نسبة الفيتامينات الموجوده في العليقة (4) والمعادن النادره (5) تساعد على تحسين الحالة الصحية للطيور. وتشير الدراسات الى اهمية الزنك في العديد من الوظائف الحيوية حيث اشار (6) بان الزنك يعد من العناصر المعدنية المهمة التي تضاف في علائق الدواجن بسبب تأثيره المضاد للاجهاد وقد بين (7) الى ان الزنك له دور مهم في فعالية اكثر من 300 انزيم ويشارك في كثير من الفعاليات الانزيمية والايضية في الجسم. اذ يؤثر ايجابيا في الاستفاده من الغذاء من خلال المشاركة في ايض الكاربوهيدرات والدهون والبروتينات (8) الامر الذي يحسن من الاداء الانتاجي للطيور المرباة في درجات حراره عالية. لوحظ ان اضافة كبريتات الزنك الى العليقة بنسبة 30و60 ملغم/كغم علف يرفع معدل النمو في فروج اللحم (9) . بينت العديد من الدراسات ان اضافة الزنك الى علائق السمان الياباني في ظروف الاجهاد الحراري ادى الى تحسن معنوي في الصفات الانتاجية التي شملت الغذاء المتناول وكفاءة التحويل الغذائي ونسبة انتاج البيض ووزن قشرة البيض (10). وتهدف هذه الدراسة الى معرفة تأثير اضافة مستويات مختلفة من الزنك الى العليقة في الاداء الانتاجي لفروج اللحم في ظروف الاجهاد الحراري.

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة في حقل الطيور الداجنه التابع لقسم الدواجن – مركز الثروه الحيوانية والسمكية – وزارة العلوم والتكنلوجيا للفتره من 15 تموز ولغاية 26 اب 2011 حيث تم خلالها دراسة تأثير اضافة مسحوق الزنك بالعليقة على الاداء الانتاجي لفروج اللحم المربى تحت ظروف الاجهاد الحراري . تم استخدام 120 فرخا نوع Ross محلي غير مجنس بعمر يوم واحد وقد جهزت الافراخ من احد مفاقس القطاع الخاص . تمت تربية الافراخ في قاعة نصف مغلقة بطريقة التربية الارضية اذ قسمت القاعة الى 15 حجره (pens) موزعة على جانب واحد من القاعة وكانت ابعاد الحجرة الواحدة (100×100سم) وزعت هذه الحجزات الى خمسة معاملات ولكل معامله ثلاثة مكررات ووزعت هذه الافراخ على هذه الحجر بطريقة عشوائية بمعدل 8فرخ في كل حجرة (مكرر) وكان معدل وزن الفرخ 38 غم وكان معدل درجات حرارة القاعة طيلة مدة الدراسة يتراوح بين 34-39 درجه مئوية. تم تغذية الطيور على عليقة موحده كما مبين في (الجدول،1) يبين النسب المئوية للمواد العلفية والتركيب الكيمياوي للعليقة المستخدمة في التجربة. اما المعاملات الغذائية المستخدمة في التجربة والتي استخدم فيها مسحوق الزنك فقد بدأت من عمر 7 ايام كما يلي:-

المعاملة الاولى (T1) السيطرة عليقتها خالية من مسحوق الزنك.المعاملة الثانية (T2) اضيف الى عليقتها مسحوق الزنك بنسبة 30 ملغم /كغم علف. المعاملة الثالثة (T3) اضيف الى عليقتها مسحوق الزنك بنسبة 45 ملغم / كغم علف . المعاملة الرابعة (T4) اضيف الى عليقتها مسحوق الزنك بنسبة 60 ملغم/ كغم علف. اما المعاملة الخامسة (T5) اضيف الى عليقتها مسحوق الزنك بنسبة 75 ملغم / كغم علف.

كان تحضير العلائق يتم كل اسبوع للمحافظة عليها من التلف وكان يتم اضافة الكمية المقررة من الزنك الى كل

عليقة بعد وزنها بميزان حساس ،اذ كان يتم الخلط اولا بكمية من العلف ويتم زيادتها تدريجيا بكميات اكبر من العلف لغرض اجراء عملية الخلط بصورة جيدة ولضمان توزيع مسحوق الزنك على جميع اجزاء العليقة وتجانسها. تم استخدام البرنامج الصحي والوقائي لتحصين الطيور من الامراض المستخدم من قبل الشركة العامة للبيطرة (دليل اللقاحات).

تم دراسة الصفات الانتاجية بحساب الوزن الحي للطيور عند نهاية كل اسبوع باستخدام ميزان حساس نوع (Sartorius) ولمرتبة عشرية واحدة. كذلك تم حساب الزيادة الوزنية المتحققة للطيور ، العلف المستهلك، معامل التحويل الغذائي (11)، ونسبة التصافي (12)، كل حسب المعادلة الخاصة به ولغاية عمر التسويق 42 يوم.

تم تحليل النتائج احصائيا باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال ($p<0.01$) لاختبار الفروق المعنوية بين المتوسطات (13).

جدول, 1: تركيب العليقة المستخدمه في الدراسة والتحليل الكيميائي المحسوب

الماده العلفية	النسبة المئوية
ذره صفراء مستورده	40
حنطه محلية	27
كسبة فول الصويا (44% بروتين خام)	22
مركز بروتيني *	10
حجر كلس	0.7
ملح طعام	0.3
المجموع الكلي	100
التركيب الغذائي المحسوب**	
طاقه ممثله (كيلو سعره / كغم علف)	2891
بروتين خام	21.80
نسبة االطاقة الى البروتين (C Ratio/P)	132.61
الكالسيوم	0.86
الفسفور	0.44
الياف خام	5.12

***كل كغم من المركز البروتيني يحتوي على 43% بر وتين خام ، 2200 كيلو سعره طاقه ممثله ، 8% دهن , 3% الياف خام ، 6% كالسيوم ، 3% فسفور ، 3% لايسين ، 2% ميثيونين ، 2.5 % سيستين + ميثيونين ، 1.5 صوديوم ، 1.7 كلور ، 130000 وحده دولية فيتامين A ،3000 وحدة دولية من فيتامينD3، 50 ملغم فيتامين E ، 30 ملغم فيتامين K/ 75 ملغم فيتامين B1 ،120 ملغم فيتامين B2 ، 400 ملغم Pantothenic acid، 60 ملغم Niacin ، 200 ملغم B6 ، 15 ملغم B12، 1500 ملغم Folic acid ، 100 ملغم Biotein، 5000 ملغم فيتامين C ، 450 ملغم حديد ، 70 ملغم نحاس ، 600 ملغم زنك ، 5 ملغم يود ، 1 ملغم كوبلت ، 1 ملغم سيلينيوم (شركة بروفيميني لصناعة مركزات الاعلاف / الاردن).**
**** حسبت قيم التركيب الكيمياوي للمواد العلفية الداخله في تركيب العليقة والتركيب الكيميائي المحسوب طبقا لما ورد في الـ (14).**

النتائج والمناقشة

اشارت النتائج الى ان المعاملة بالزنك بنسبة 30و45 ملغم/ كغم علف بالعليقة خلال اشهر الصيف وفي ظل الاجهاد الحراري ادى الى ارتفاع معنوي (ا< 0.01) في بعض الصفات الانتاجية (وزن الجسم الحي , الزياده الوزنية , استهلاك العلف , كفاءة التحويل الغذائي , نسبة التصافي لفروج اللحم عند عمر 42 يوم.

يلاحظ من (الجدول, 2) ان المعاملة بالزنك بنسب30، 45 ملغم/ كغم علف ادت الى ارتفاع معنوي (ا< 0.01) في معدل وزن الجسم عند الاعمار 21 و 28 و35 و42 يوما لصالح المعاملات (T2 وT3 و T4 و T5) مقارنه بمجموعة السيطرة. كما يلاحظ من (الجدول، 3) بأن صفة الزيادة الوزنية قد سلكت المعاملات (T2 وT3 و T4 و T5) نفس الاتجاه الذي سلكته صفة الوزن الحي فقد تفوقتا معنويا (ا< 0.01) مقارنة بمعاملة السيطرة كما يظهر من (الجدول،4) بأن هناك فروقا معنوية في صفة استهلاك العلف بين معاملات التجربة. ويظهر من (الجدول،5) ان المعاملة بالزنك ادت الى تحسن معنوي (ا< 0.01) في كفاءة التحويل الغذائي طيلة مدة التجربة للمعاملات (T2 و T3 و T4 و T5) مقارنة بمعاملة السيطرة ولم تكن هناك فروقا معنوية(ا<0.01)(للمعاملتان (T4 و T5) فيما يتعلق بهذه الصفه طيلة مدة التجربة. وحصل فرق معنوي بنسبة (ا< 0.01) كما يظهر في (الجدول، 6) في نسبة التصافي وان المعاملة (T2) قد تفوقت معنويا على جميع معاملات التجربة وبذلك تكون هذه الصفه قد سلكت الاتجاه العام نفسة الذي سلكته جميع الصفات الانتاجية الايجابية السابقة الذكر.

ان تعزيز المقاومه للطيور المعاملة بالزنك للمستويين 45,30 ملغم/ كغم علف للاجهاد الحراري والذي انعكس من خلال التحسن المعنوي في الاداء الانتاجي في الطيور المعاملة بهذين المستويين والمرباة خلال اشهر الصيف وفي ظل الاجهاد الحراري ناجمه عن الدور الذي يؤدية الزنك حيث يعتبر الزنك ضروري لنشاط حوالي 300 انزيم ويشترك في العديد من الفعاليات الانزيمية التي تدخل في العمليات الايضية للجسم (7). اضافة الى ان الزنك يساعد ايجابيا على الاستفاده من الغذاء من خلال اشتراكه في ايض الكاربوهيدرات والدهون والبروتينات (8). باعتبار ان هضم البروتينات والدهون والنشا ينخفض كلما عرض فروج اللحم الى حرارة عالية (15). اضافة الى فعالية ال Trypsin ,Chymotrypsin وال Amylase التي تنخفض بشكل مهم عند درجة حرارة 32 ° م (16). كما اشار (17) ان

الزيادة الخطية في العلف المستهلك وتحسين كفاءة التحويل الغذائي تتم باعطاء الزنك بمقدار 30و60 ملغم/كغم علف حسن من اداء ومواصفات الذبيحه لدى السمان المربى في ظروف الاجهاد الحراري.وبسبب دور الزنك في حماية النسيج البنكرياسي من التدمير بفعل العوامل المؤكسده فانه قد يساعد هذا النسيج على استمرارية قيامه بوظيفته الاعتيادية وافراز الانزيمات الهاضمة وعلية فان اضافة الزنك الى العليقة يحسن من الهضم الغذائي . في دراسة الجرع التي تسبب استجابة تم دراسة تأثير اعطاء الزنك للسمان المعرض للاجهاد الحراري تبين ان زيادة الجرعه من 0-30-60 ملغم/كغم علف يسبب زياده خطية في هضم المواد الغذائية للعليقه والمواد العضوية فيها والبروتين الخام ومستخلصات الايثر (الدهون) (17 و18).

تشير الدراسات الى اهمية الزنك للعديد من الوظائف الحيوية حيث اشار(6) بان الزنك يعد من العناصر المعدنية المهمه التي يجب اضافتها لعلائق الدواجن بسبب تأثيراته المضادة للاجهاد حيث اشارت معظم الدراسات الى تأثر اداء الطيور بارتفاع درجة الحراره وقد اكد (19) ان الطير يقل استهلاكه للعلف عندما تتجاوز حرارة المحيط منطقة التعادل الحراري (TN) وذلك لكي يقلل من انتاجه للحراره. كذلك احد اهم وظائف الزنك هو انه يشترك في نظام الدفاع المضاد للاكسده في الاغشية الخلوية الذي يمنع الكثير من التأثيرات السمية للجذور الحرة وبذلك فان نقصه يزيد من الضرر التأكسدي لاغشية الخلايا التي تسببها الجذور الحرة (7 و 20).

الالية التي يعمل فيها الزنك كمضاد للاكسده غير معروفة تماما الا انه معروف ان هذا المعدن يزيد من تصنيع ال(metallothionein) وهو بروتين غني بالسيستين الذي يعمل ككاسحه للجذور الحرة (21). يمتص الزنك في الامعاء الدقيقة ودورة الزنك فيها يمكن ان تحصل باتحاده مع ال (metallothionein) المعوي او ان الزنك ينقل بواسطة الالبومين مع البلازما الى الكبد (21و 22). كذلك هنالك فائده اخرى للزنك وهي قدرته على الاحلال محل الحديد والنحاس في اماكن اتحادها وانه يستطيع منافسة هذه المعادن وان يتحد مع الاغشية الخلوية ويقلل من انتاج الجذور الحرة وبهذا فهو يعمل كمضاد للاكسده عملا مباشرا(7 و 23). والزنك يمنع عملية ال(lipid peroxidation) من خلال تثبيطه استنزاف ال glutathione (24).

وبذلك تتضح لنا اهمية هذا المعدن وبالكميات المناسبة في العليقة حيث اوصى (19) بان مستوى التركيز الطبيعي للزنك المسموح به يتراوح بين 40-75 ملغم/كغم علف من العلائق المختلفة للدجاج. وان العديد من العلامات السريرية والبايوكيمياوية لنقص الزنك مسجلة ومنها تركيز الزنك المنخفض في الدم وانخفاض نشاط العديد من الانزيمات في المسار الايضي في الحيوانات التي فية نقص الزنك كذلك انخفاض الشهية وفقدانها وبالتالي انخفاض الفائده من الغذاء الذي بدوره يؤدي الى تأخر النمو (25 و 26) وحيث ان الدراسات ذكرت ان الاجهاد الحراري يسبب زيادة في انتاج الجذور الحرة (27) وانها تقلل من كمية الفيتامينات والمعادن المضاده للاكسده في الجسم مثل فيتامين (AوCوE) اضافة الى الزنك في مصل الدم (17 و28) . وهذا لايعني ان الفيتامينات المجهزة في العلائق مجرد حل للمشاكل الناجمة عن الاجهاد الحراري (29). وجود الفيتامينات E و C مهم للتفاعلات الايضية ففيتامين C يعزز نشاط مضادات الاكسدة لفيتامين E عن طريق الحد من او خفض الجذور الحرة (Tocopheroxyl) في شكل النشاط من فيتامين E او عن طريق تجنيب فيتامين E المتاح(30).

نستنتج من الدراسة الحالية ان اضافة مسحوق كبريتات الزنك في عليقة فروج اللحم قد يكون لها دور في تعزيز مقاومة الطيور للاجهاد الحراري والذي اتضح من خلال التحسن المعنوي في الاداء الانتاجي لفروج اللحم عند المستويات 30 و45 ملغم/كغم علف.

جدول, 2 : تأثير اضافة نسب مختلفة من مسحوق كبريتات الزنك الى العليقة على معدل وزن الجسم (غم) لفروج اللحم عند الاعمار المختلفة

العمر / باليوم المعاملة	7	14	21	28	35	42
(control)T1	A 0.44±92.66	A 1.09±203.30	B 1.21± 370.00	B 3.49± 608.33	C 1.61± 943.30	B 2.07±1380.00
(kg/ 30 mg)T2	A 1.50± 93.30	A 2.19± 208.00	A 1.38± 386.60	A 1.15± 644.30	A 0.86±1003.30	A 1.47±1486.66
(kg/ mg 45)T3	A 0.57±93.00	A 2.02±206.00	A 2.13±386.00	A 1.27±640.00	B 0.69±986.60	A 1.50±1411.40
(kg/ mg60)T4	A 0.65±93.00	B 0.92±194.26	C 1.90±350.00	C 1.61±566.60	D 1.96±893.30	AB 1.95±1393.30
(kg/ mg75)T5	A 1.15±90.00	B 1.73±196.60	D 0.63±343.30	D 2.25±553.30	E 1.55±810.00	C 0.75±1206.70

- **الحروف المختلفة عموديا تشير الى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى احتمال (p<0.01)**

جدول 3: تأثير اضافة نسب مختلفة من مسحوق كبريتات الزنك الى العليقة في معدل الزيادة الوزنية (غم) لفروج اللحم عند الاعمار المختلفة

العمر / باليوم المعاملة	7	14	21	28	35	42
(control)T1	AB 1.53±110.63	B 2.00±166.70	B 2.32±238.3	C 5.08±334.96	AB 0.46±436.70	C 2.39±1287.33
(kg/ 30 mg)T2	A 1.94±114.70	A 3.12±178.60	A 2.54±257.70	A 1.04±359.00	A 2.05±483.36	A 1.50±1393.36
(kg/ mg 45)T3	A 1.80±113.00	A 3.60±180.00	A 2.98±254.00	B 0.57±346.60	B 1.97±424.80	B 2.08±1318.40
(kg/ mg60)T4	BC 2.02±101.66	C 2.82±155.73	C 3.52±216.60	C 3.57±326.70	A 9.92±500.00	B 1.95±1300.70
(kg/ 75mg)T5	B 1.52±106.60	D 2.12±146.70	C 2.01±210.00	D 1.99±256.70	C 0.80±396.70	D 1.96±1116.70

- الحروف المختلفة عموديا تشير الى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى احتمال (p<0.01)

جدول 4: تأثير اضافة نسب مختلفة من مسحوق كبريتات الزنك الى العليقة في معدل استهلاك العلف (غم/يوم) لفروج اللحم عند الاعمار المختلفة

العمر / باليوم المعاملة	7	14	21	28	35	42
T1 (control)	B 8.13±285.64	CD 5.54±374.92	B 8.52±576.26	B 25.12±876.09	C 10.19±1183.95	C 13.82±3296.88
30)T2 (kg/ mg	C 4.51±257.18	D 5.95±365.05	B 0.32±566.37	C 9.92±827.51	D 8.74±1082.69	D 20.43±3098.86
mg45)T3 (kg/	BC 5.83±272.93	B 3.93±400.61	B 6.85±580.74	B 23.35±871.87	D 21.37±1080.84	CD 5.17±3207.0033
mg60)T4 (kg/	BC 3.38±270.76	BC 12.01±390.71	B 5.51±630.67	A 8.95±1028.44	B 9.61±1360.8	B 7.91±3681.39
75mg)T5 (kg/	A 12.86±318.52	A 5.23±493.24	A 15.37±751.94	B 7.20±934.82	A 30.44±1558.85	A 7.50±4057.38

- الحروف المختلفة عموديا تشير الى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى احتمال (p<0.01)

جدول 5: تأثير اضافة نسب مختلفة من مسحوق كبريتات الزنك في العليقة على معامل التحويل الغذائي (غم) علف مستهلك لكل غم زياده وزنية لفروج اللحم عند الاعمار المختلفة

العمر / باليوم المعاملة	7	14	21	28	35	42
(control)T1	B 9.10±2.58	C 3.67±2.24	C 3.37±2.41	C 8.97±2.61	B 2.35±2.71	BC 1.12±2.56
(kg/ 30 mg)T2	C 7.58±2.24	D 5.96±2.04	D 2.23±2.19	D 2.13±2.30	C 2.63±2.24	C 1.64±2.22
(kg/ mg45)T3	BC 1.29±2.41	C 6.43±2.22	D 3.53±2.28	C 7.05±2.51	B 6.10±2.54	C 4.32±2.43
(kg/ mg60)T4	B 8.30±2.66	B 4.19±2.50	B 0.21±2.91	B 0.28±3.15	B 0.49±2.91	B 0.25±2.87
(kg/ 75mg)T5	A 0.14±2.99	A 6.95±3.36	A 5.1±3.58	A 0.26±3.63	A 8.47±3.92	A 6.32±3.63

- الحروف المختلفة عموديا تشير الى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى احتمال (p <0.01)

جدول 6: تأثير اضافة نسب مختلفة من مسحوق الزنك في عليقة فروج اللحم في نسبة التصافي عند عمر 7 اسابيع*

المعاملة	نوعها	نسبة التصافي %
T1	السيطرة	B1.62± 72.15
T2	مسحوق الزنك 30 ملغم/ كغم علف	A1.60±76.10
T3	مسحوق الزنك 45 ملغم/ كغم علف	B1.05±73.69
T4	مسحوق الزنك60 ملغم /كغم علف	B1.35±72.10
T5	مسحوق الزنك 75 ملغم/ كغم علف	C1.57 ±68.07

- الحروف المختلفة عموديا تشير الى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات عند مستوى احتمال (p<0.01)

المصادر

1. الحسني ,ضياء حسين(2006). الاجهاد الحراري في الدواجن وطرق تخفيفه. جمعية علوم الدواجن العراقية. نشره فنية رقم (9). الاتحاد العراقي لمنتجي الدواجن.بغداد.
2. Dale, N.M. and Fuller, H.L. (1979). Effects of diet composition on feed intake and growth of chicks under heat stress. Poult. Sci., 58:1529-1534.
3. Waldroup, P.W.; Mitchell, R.J.; Payne, J. R.; Johnson, Z.B. and Hazen, K.R. (1976). Performance of chicks fed diets formulated to minimize excess levels of essential amino acids. Poult. Sci., 55:243 253.
4. Moreng, R.E.(1980).Temperature and vitamin requirements of the domestic fowl. Poult. Sci. 59:782-785.
5. Nollet, L.; Huyghebaert, G. and Spring, P. (2008). Effect of different levels of dietary organic (bioplex) trace minerals on live performance of broiler chickens by growth phases. J. Appl. Poult. Res., 17:109-115.
6. Bartlett, J.R. and Smith, M.O. (2003). Effects of different levels of zinc on the performance and immunocompetence of broilers under heat stress. Poult. Sci., 82:1580-1588.
7. Prasad, A.S. and Kucuk O.(2002). Zinc in cancer prevention. Cancer Metastasis Rev., 21:291-295.
8. MacDonald, R.S. (2000). The role of zinc in growth and cell proliferation. J. Nutr. 130(5S Suppl.):1500-1508.
9. Roberson, K.D. and Edwards, H. M. (1994). Effects of 1, 25 di-hydroxycholecalciferol and phytase on zinc utilization in broiler chicks. Poult. Sci., 73:1312-1316.
10. Sahin, K., and Kucuk O.(2003). Zinc supplementation alleviates heat stress in laying Japanese quail. J. Nutr. 33:2808-2811.
11. الزبيدي، صهيب سعيد علوان . 1986. ادارة الدواجن . جامعة البصرة .
12. الفياض، حمدي عبد العزيز و سعد عبد الحسين ناجي . 1989. تكنولوجيا منتجات الدواجن . الطبعة الاولى . مديرية مطبعة التعليم العالي .
13. المحمد , نعيم ثاني , خاشع محمود , يونس , مؤيد احمد , المرائي , وليد (1986). مبادئ الاحصاء – دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل .
14. NRC.(1994). Nutrient Requirements of poult. 9th rev. ed. National Academy Press, Washington. DC.
15. Bounet, S. P.; Geraet, A.; Lessire, M.; Carre, B. and Guillaumin, S.(1997). Effect of high ambient temperature on feed digestibility in broilers. Poult. Sci., 76:857-863.
16. Hai, L.; Roug, D. and Zhang, Z.Y.(2000). The effect of thermal environment on the digestion of broilers. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr., (Berl.) 83:57-64.
17. Sahin, K. and Kucuk, O. (2003). Heat stress and dietary vitamin supplementation of poultry diets. Nutr. Abstr. Rev. Ser. B Livest. Feeds Feed., 73:41-50.
18. Onderci, M.; Sahin, N.; Sahin, K. and Kilic. N.(2003). The antioxidant properties of chromium and zinc: In vivo effects on digestibility, lipid peroxidation, antioxidant vitamins and some minerals under a low ambient temperature. Biol. Trace Elem. Res., 92:139-150.
19. Deaton, J.W.; Braton, S.L.; Simmous, J.D. and Lott, B.D. (1996). The effect of brooding temperature of broiler performance. Poult. Sci., 75:1217-1220.
20. Salgueiro, M.J.; Zubillaga, M.; Lysionek, A.; Sarabia, M. I.; Caro, R.; De Paoli, T.; Hager, A.;Weill, R. and Boccio, J.(2000). Zinc as essential micronutrient: A review. Nutr. Res., 20:737-755.
21. Oteiza, P. L.; Olin, K. L.; Fraga, C.G. and Keen C. L. (1996). Oxidant defens system in testes from Zn deficient rats. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 213:85-91.
22. Prasad, A.S. (1993). Biochemistry of zinc. Plenum Press, New York, NY.
23. Powell, S. R. (2000). The antioxidant properties of zinc. J. Nutr., 130:1447S-1454S.
24. Prasad, A. S. (1997). The role of zinc in brain and nerve functions. In Metals and Oxidative Damage in Neurological Disorders. A. Connor, ed. Plenum Press. New York, NY. PP: 95-111.
25. Ensmiuger, M.E.; Oldfield, J.E. and Heinemann, W.W. (1990). Feeds and Nutrition. The Ensming Puplishing Company, Clovis, CA. PP: 8-120.
26. Kucuk, O. (2008). Zinc in a combination with magnesium helps reducing negative effects of heat stress in quails. Biol. Trace Elem. Res., 123:144-153.
27. Halliwell, B.E. and Gutteridge, J. M. (1989). Lipid peroxidation: a radical chain reaction. in

aproducao de frangos decorate em altas temperaturas. In: Encontro Internacional dos Negocio, Cuiaba: enipec; 1 CD-Rom.
30. Jacob, R.A.(1995). The integrated antioxidant system. Nutrition Res., 15(4):755-766.
Free Radicals in Biology and Medicine. 2nd ed. Oxford University Press. New York, NY., PP:188-218
28. Feenster, R. (1985). High temperatures decrease vitamin utilization. Misset. Poult., 38:38-41.
29. Ribeiro, A.M. and Lagana, C. (2002). Estrategies nutricionais para otimizar

Effects of Ration Zinc Supplementation on Some Productive Characters on Heat Stressed Broiler

Mohammad Katih Manhoob; Raad Hatem; Hayder Razooqi Kadhem Shkeer; Mohammad Jabar Ahmed and Aqeel Abdallh Razooqi
The Agricultural Research Service, Ministry of Science and Technology, Iraq

Summary

The objective of the study was to investigate the effect of using different dietary levels of zink on the performance of broiler reared during summer months, under heat stress by using 120 Ross broiler chicks one day of age were used. The birds were randomly distributed to five treatment with three replicates per treatment (8 chicks /replicated). Zinc was supplemented into ration from the second week until the end of experiment (42 days) at levels 0(T1), 30(T2), 45(T3), 60(T4) and 75(T5) mg/1kg of ration. The result of statistical analysis showed that birds in T2 and T3 had significantly ($P<0.01$) high body weight gained, food conversion ratio when compared with all treatments. In conclusion of this study indicated that ration zinc supplementation increased the resistance of broiler into heat stress.

Keywords: Broiler, Zinc, Heat stress.