

دور اضافة المستخلص المائي والمسحوق لثمرة نبات الفلفل الأحمر *Capsicum annuum* الى ماء الشرب والعليقة للتخفيف من الاجهاد الحراري في فروج اللحم المجهد حراريا

ضياء خليل ابراهيم و غسان يوسف بطرس

قسم الثروة الحيوانية، كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق

الخلاصة

استخدم ١٢٠ فرخاً لفروج اللحم غير مجنس بعمر يوم واحد من نوع لوهمان لدراسة تأثير اضافة المستخلص المائي الى ماء الشرب والمسحوق الى العليقة لثمرة نبات الفلفل الاحمر لمدة (٦) ساعات خلال فترة الاجهاد الحراري خلال اليوم في الساعة (١٢٠٠ - ١٨٠٠) على الاداء الانتاجي و الفسلجي لفروج اللحم المربي في درجة حرارة دورية مرتفعة (٢٨ - ٣٥ - ٢٨) م. أجريت خمس معاملات: المعاملة الاولى T0 معاملة السيطرة بدون اضافة المستخلص المائي والمسحوق لثمرة نبات الفلفل الاحمر، المعاملتين (T1) (T2) اضافة (٠,٣, ٠,٦, ٠,٩) من المستخلص المائي من نبات الفلفل الاحمر الى ماء الشرب والمعاملتين (T3, T4) اضافة (٠,٦ و ٠,٩) من مسحوق الفلفل الاحمر الى العلف. اظهرت النتائج حصول ارتفاع معنوي ($0.01 > 1$) في وزن الجسم الحي، الزيادة الوزنية واستهلاك العلف بعمر ٥ اسابيع لجميع معاملات التجربة T4, T3, T2, T1 مقارنة مع معاملة السيطرة T0 اما في الاسبوع ٦ فظهر حصول ارتفاع معنوي في وزن الجسم الحي في المعاملتين T4, T3 مقارنة مع T0 وحصل ارتفاع معنوي في الزيادة الوزنية للمعاملات T4, T2, T1 مقارنة مع T0 كما ان استهلاك العلف اظهر ارتفاعاً معنوياً لجميع المعاملات مقارنة مع T0. لم تظهر نسبة التصافي، النسبة المئوية لوزن الجسم الحي لكل من، الكبد، القلب، القانصة، الطحال، غدة فابريشيا اي فروقات معنوية. كما أظهرت النتائج حصول ارتفاع حسابي غير معنوي لجميع معاملات التجربة مقارنة مع T0 لصفات حجم خلايا الدم المرصوفة وعدد كريات الدم الحمر وتركيز خضاب الدم ونسبة الخلايا اللمفية L% كما حصل انخفاض معنوي في نسبة الخلايا المتغايير H% الى الخلايا اللمفية (H/L %) في المعاملة T2 مقارنة مع T0 كما اظهر البروتين الكلي ارتفاعاً حسابياً و حامض اليوريك انخفاضاً حسابياً لكافة المعاملات مقارنة مع T0، كما لوحظ ان الكلوكون قد انخفض معنوياً في المعاملة T1 مقارنة مع T0. كما نلاحظ حصول انخفاض معنوي في الكوليسترول للمعاملات T3, T2, T1 مقارنة مع T0 كما بينت درجة حرارة المستقيم في الاسبوع ٥ حصول انخفاض معنوي في المعاملتين T3, T1 في الساعة ١٢٠٠ والمعاملة T1 في الساعة ١٥٠٠ والمعاملتين T4, T2 في الساعة ١٨٠٠ وأظهرت درجة حرارة الجسم في الاسبوع ٧ حصول انخفاض معنوي في المعاملة T1 في الساعة ٩٠٠، ١٢٠٠ وفي المعاملة T3, T1 في الساعة ١٥٠٠ وفي المعاملة T3 في الساعة ١٨٠٠ وفي المعاملة T4 في الساعة ٢٤٠٠ وفي المعاملة T4, T2 في الساعة ٩٠٠ مقارنة مع T0 كما حصل ارتفاع للمعاملة T3 في الساعة ٦٠٠. الدراسة تدل على وجود مؤشرات على اهمية اضافة المستخلص المائي والمسحوق لثمرة نبات الفلفل الاحمر الى ماء الشرب والعليقة للتخفيف من الاجهاد الحراري في فروج اللحم المعرض للاجهاد الحراري.

The role of supplementing aqueous extract and powder of *Capsicum annuum* fruit to drinking water and diet to alleviate heat stress of heat stressed broiler chicken

D. K. Ibrahim and G. Y. Butrus

Animal Resources Department, College of Agriculture, University of Baghdad, Baghdad, Iraq

Abstract

One hundred and twenty unsexed day old chicks (Lohman) were used. The Study aimed to investigate The effect of supplementation aqueous extract and powder of red pepper fruit, to water, diet for (6) hours during heat stress (1200-1800 h) on

the productive and physiological characters of broiler chicks reared under high cyclic temperature (28-35-28) ° C. Five treatments were carried out, the control treatment (T0), no red pepper supplementation to drinking water and diet. The treatments (T1, T2), supplementation of 0.3, 0.6% aqueous extract of red pepper fruit to drinking water and the treatments (T3,T4) supplementation of 0.6, 0.9% of red pepper fruit powder to feed. Results of supplementing red pepper fruit caused a significant ($P < 0.01$) increased in body weight, weight gain, feed consumption for T1, T2, T3, T4 as compared with T0 at 5 weeks of age while at 6 weeks of age there were a significant increased in body weight T3, T4 compared with T0, and also weight gain increased significantly in T1, T2, T4 compared with T0 while feed consumption increased significantly for all treatments compared with T0.No significant effect of dressing percentage and the percentage of liver, heart, gizzard, spleen, bursa of fibricious. Also the results revealed that there were a mathematical increased for all treatments compared with T0 for packed cell volume, red blood count, hemoglobin Hb, lymphocytes L% while a significant reduction in heterophil / lymphocyte ratio in T2 compared with T0. Plasma protein increased mathematically while uric acid decreased also glucose reduced significantly in T1compared with T0, meanwhile a significant reduction in cholesterol in T1, T2, T3 compared with T0. Body temperature at 5 weeks of age revealed that there were a significant reduction in body temperature in treatments T1, T3 at 1200 h, treatment T1 at 1500 and treatments T2, T4 at 1800 h, and at 7 weeks of age the reduction were in treatment T1 at 900, 1200 h, treatments T1, T3 at 1500, treatment T3 at 1800 h, treatment T4 at 2400, treatments T2, T4 at 900h compared with T0, and an increase in treatment T3 at 600h. The study refer that there were an important of supplementing red pepper fruit to alleviate heat stress of broiler exposed to heat stress.

Available online at <http://www.vetmedmosul.org/ijvs>

المقدمة

ويعتبر الفلفل الاحمر نبات منشط، مهدىء عام، ويستخدم داخلياً في حالة الاضطرابات المعوية والسعال ويستخدم لتنشيط الدورة الدموية وانه خافض الحرارة (٦).

فالمركب Capsaicine هو احد المركبات الفعالة في الفلفل الاحمر الذي يخفف الاحساس بالالم عن طريق ايقاف التفاعلات الكيماوية التي تقوم بنقل الرسائل عبر الاعصاب الحسية، كما يخفف الالم الناتج من تشنج العضلات. ويعتبر Capsaicine كمقشع طبيعي اذ يعمل ويساعد على زيادة سيولة المخاط وطرحه بسهولة وازالته للخارج ولهذا فإنه يستعمل في علاج السعال والبرد والزكام (٧). اما المركبات الفينولية الموجودة في الفلفل الاحمر فأنها تحفز العصب الثلاثي في الفم والانف مؤدياً الى الشعور بالتأثير الحاد (٨). كما وبعد المركب Capsicidin من المركبات الفعالة المضادة كيميائياً للعديد من المسببات المرضية البكتيرية والفيروسية والفطرية (٩). هذا اضافة الى ان للفلفل الاحمر قابلية بطيئة في تحلل الكولسترول وترسب الدهن في الجسم ويساهم في خفض مستويات الكلسيريديات الثلاثية ويعمل على دعم النظام الوعائي في الجسم، اذ ان مركبات السلفونويدات تساعد في تقوية التقلصات القوية للقلب وتعمل بقوة على تقلص وانسباط الاوعية الدموية القلبية وتنشط عموم الدورة الدموية في الجسم، كما ان الفلفل الاحمر يعمل على تقليل احتجاز الماء من خلال زيادة طرح كميات كبيرة من الاملاح خارج الجسم ويخفف الشد العصبي (١٠).

كما اشار (١١) الى ان حقن ذكور الفئران ٤٢٠ ملغم /كغم تحت الجلد من المستخلص الكحولي للغلاف الخارجي لثمرة الفلفل الاحمر ادى الى تثبيط معنوي في السلوك العدوانى

هناك انواع عديدة من الاجهاد ولكن ارتفاع الحرارة البيئية يعتبر اهم هذه الانواع بالنسبة لتربية الطيور الداجنة ان التأثير السلبي للاجهاد الحراري يشمل ارتفاع الهلاكات وانخفاض استهلاك العلف وزيادة الوزنية ونوعية اللحم في الدواجن (١). استخدمت الكثير من السبل للتخفيف من الاجهاد الحراري على الطيور الداجنة ومنها استخدام الادوية (٢) ولكون ان علاج الاجهاد الحراري بالادوية يسبب تاثيرات سلبية لانها قد تنرسب في جسم الحيوان ثم تنتقل الى الانسان كما ان هذه الادوية غالباً ماتكون مستوردة وغالية الثمن. لذا اتجهت الابحاث لاستخدام مصادر نباتية ونباتات طبية بدلا من الادوية لانها اكثر امانا وتوفرا وارخص ثمناً فقد تم استخدام المستخلص المائي والمسحوق لبذور الشوفان وسحالة الرز والبانج و الفلفل الاحمر (٣) مسحوق الحبة السوداء (٤) في التخفيف من الاجهاد الحراري على الدواجن.

الفلفل الاحمر Red pepper، *Capsicum Annuum* يحتوي نبات الفلفل الاحمر على العديد من المركبات الكيماوية الفعالة والعناصر الغذائية ومنها - الزيوت الاساسية، السولامين Beta-carotene، Capsaicine، Capsanthin، Flavonoids، Capsidol، Capsicidin، Capsicidons. فهو يعتبر غني جداً بفيتامين C، A، ومصدراً جيداً لمعظم مجموعة فيتامينات B وبالاصح B₆ كما انه غني بالعديد من العناصر المعدنية مثل الحديد والبوتاسيوم والمغنيسيوم وغيرها (٥).

ان المركبات الفعالة للفلفل الاحمر تمنحه خصائص علاجية فهو يستعمل كتوابل وفاتح للشهية اذا ما استخدم بكميات معقولة لانه يؤثر على الاغشية المخاطية الداخلية للجهاز الهضمي

تم عمل المستخلص المائي المغلي لثمرة نبات الفلفل الاحمر (الغلاف الخارجي والبذور) وكما يلي، تم الحصول على الفلفل الاحمر من مركز طب الاعشاب التابع لوزارة الصحة وقد طحنت بالكميات المطلوبة، اذ تم تقسيم المسحوق الى جزئين الاول خلطه مع العلف في معاملات اضافات العلف بشكل متجانس وتقديمه للطيور، اما الجزء الثاني فقد استخدم في عمل المستخلص المائي المغلي، وتتخصص الطريقة في نقع المسحوق ٢٠٠ غم في كل لتر ماء وتركه لمدة (٢٤) ساعة ثم ترشيحه في اليوم التالي بقطعة من القماش نوع الشاش ثم يسخن الراشح على درجة (٤٠-٥٠) م لمدة (١٥-٢٠) دقيقة وتركه ليبرد قليلاً ويتم ترشيحه ثانية وتكرر العملية مرة اخرى الى ان يتم الحصول على المستخلص المطلوب والذي يضاف الى ماء الشرب وبالتركيز المطلوب وكما ورد في طريقة (١٤). تم اضافة كل من المسحوق والمستخلص المائي المغلي الى العليقة وماء الشرب ولمدة (٦) ساعات (١٢٠٠-١٨٠٠) وهي قمة ارتفاع درجة الحرارة خلال النهار وبعدها تم سحب كل من ماء الشرب المخروط بالمستخلص والعلف المخروط بالمسحوق ووضع بدله ماء شرب اعتيادي والعلف اليومي الاعتيادي. ان تركيب العليقة المقدمة لفروج اللحم في التجربة موضحة في جدول ١.

ان التركيب الكيماوي لنبات الفلفل الاحمر (%٩٢ مادة جافة ٣,٨ بروتين خام ٢,٤ مستخلص الايثر، ١,٨ اليف خام (١٥). تم اجراء خمسة معاملات المعاملة T0: معاملة السيطرة بدون اى اضافة الى ماء الشرب والعليقة. المعاملتان T2, T1: اضافة (٠,٦, ٠,٣) % من المستخلص المائي لثمرة نبات الفلفل الاحمر الى ماء الشرب. المعاملتان T4, T3: اضافة (٠,٩, ٠,٦) % من مسحوق ثمرة الفلفل الاحمر الى العلف حيث اجريت هذه المعاملات من عمر ٤-٧ اسابيع وكان يعطى الفلفل الاحمر سواء المستخلص المائي مع الماء او المسحوق مع العليقة خلال ٦ ساعات فقط من الساعة ١٢٠٠-١٨٠٠ وهي قمة ارتفاع الحرارة الدورية اليومية ٢٨-٣٥-٢٨ م.

تم قياس معدل وزن الجسم الحي، الزيادة الوزنية، استهلاك العلف وكفاءة التحويل الغذائي للاسبوعين (٦,٥) وقد تم حساب معدل سرعة النمو وفق المعادلة الاتية:

$$(W_1 - W_2)$$

$$\text{معدل سرعة النمو} = 100 \times \frac{(W_1 - W_2)}{(W_1 + W_2) / 2}$$

اذ ان:

W_1 = وزن الجسم الحي في بداية الاسبوع (غم).

W_2 = وزن الجسم الحي في نهاية الاسبوع (غم) كما اشار الى ذلك (١٦).

لم تحصل اى هلاكات خلال التجربة.

تم قياس درجة حرارة الجسم من خلال قياس درجة حرارة المستقيم في (٤) طيور من كل مكرر للمعاملة الواحدة عند

الاجتماعي وخفض درجة حرارة المستقيم وكان هذا التأثير اقل عند استخدام المستخلص الكحولي لبذور الفلفل الاحمر.

في دراسة اجريت لتقييم اضافة ٠,٣ % من الفلفل الاحمر و ٠,١٥ % الشاي الاخضر كمشجعات للنمو مقارنة مع اضافة Oxytetracycline (OTC) (٠,٠١) الى العليقة ومجموعة السيطرة. وقد اظهرت النتائج بأن وزن الجسم وكفاءة التحويل ازدادت معنوياً مع ٠,٣ % فلفل احمر مقارنة مع السيطرة او معاملة (OTC). واستنتج ان اضافة الفلفل الاحمر والشاي الاخضر لها نفس تأثير المضادات الحيوية المشجعة للنمو (١٢).

واجرى (١٣) تجارب على اضافة كسبة زيت بذور الفلفل الاحمر في عليقة فروج اللحم على الاداء الانتاجي، واظهرت النتائج عدم وجود فروقات معنوية في الاداء الانتاجي، اما مستوى كولسترول الدم قد انخفض في مجموعة ١٠ % مقارنة مع بقية النسب الاخرى المستخدمة في التجربة، واستنتج أن كسبة زيت بذور الفلفل الاحمر يمكن استخدامها في تغذية افراخ اللحم لحد ١٠ % من دون حدوث تأثيرات سلبية على اداء فروج اللحم.

لذلك جاءت هذه الدراسة لمعرفة تأثير اضافة المستخلص المائي والمسحوق لثمرة نبات الفلفل الاحمر الى ماء الشرب والعليقة في فروج اللحم المعرض للاجهاد الحراري في بعض الصفات الانتاجية والفسلجية

المواد وطرق العمل

اجريت هذه الدراسة في حقل الطيور الداجنة التابع لقسم الثروة الحيوانية في كلية الزراعة / جامعة بغداد عام ٢٠٠٥ اذ تم استخدام (١٢٠) فرخ نوع (لوهمان) Lohmann غير مجنس بعمر يوم واحد وقد جهزت الافراخ من احدى مفاصل القطاع التجاري الخاص وكانت التربية ارضية على الفرشة، تم تقديم العلف والماء الى الافراخ بصورة حرة (Ad-Libitum) وبعمر (٤-٧) اسابيع (فترة التجربة) تم نقل الافراخ الى البطاريات التي تضم (٥) بطاريات ذات (٣) طبقات، ابعاد الطبقة الواحدة (٨١ × ٧٧ × ٤٠) سم وضعت في غرفة ابعادها (٤ × ٤,٥ × ٣) م، و جهزت الغرفة بمفرغات الهواء لغرض التهوية وكانت الاضاءة مستمرة لمدة ٢٤ ساعة، وكذلك جهزت بحاضنة غازية لتوفير الحرارة المطلوبة في الدراسة. تم تعريض الطيور الى درجة حرارة اليوم الدورية ٢٨-٣٥-٢٨ م اذ كانت اعلى درجة حرارة واقعة بين الساعة (١٢٠٠ - ١٨٠٠) والرطوبة كانت تتراوح (٤٤-٦٧%) وقد تم توزيع الافراخ عشوائياً على اطباق البطاريات وبواقع (٨) طيور لكل طبقة والتي تمثل مكرراً واحداً لكل معاملة ولكل تجربة وعلى انفراد بحيث تتأصفت الافراخ ذكوراً واناثاً في كل طبقة.

الجناحي Brachial vein وللاسبوع (٦) وتم تقسيم الدم الى جزئين فالجزء الاول الطازج استخدم لقياس حجم خلايا الدم المرصوصة (PCV)، عدد خلايا الدم الحمر (RBC)، تركيز خضاب الدم (Hb) نسبة الخلايا المتغيرة %H ونسبة الخلايا اللمفية %L ومنها استخراج H/L Ratio اما الجزء الثاني من الدم فوضع في انابيب نظيفة حاوية على مادة مانع التخثر (Potassium - EDTA) وتم فصله بجهاز الطرد المركزي المبرد نوع 6-Beckman-TJ وبسرعة ٣٠٠٠ دورة / دقيقة ولمدة ربع ساعة وتم حفظها في درجة حرارة المجمدة لحين اجراء الفحوصات الخاصة ببلازما الدم. وتم قياس النسبة المئوية لحجم خلايا الدم المرصوصة وحسب الطريقة التي اشار اليها (١٨). تم حساب عدد الخلايا الدموية الحمر حسب ما جاء في (١٩) وتم الاعتماد على تقدير تركيز خضاب الدم حسب الطريقة التي اشار اليها (٢٠). تم تقدير النسبة H/L Ratio الخاصة بخلايا المتغيرة واللمفية وفقاً لطريقة (٢١). تم قياس تركيز الكلوكوز في بلازما الدم وذلك باستخدام عدة محاليل قياس جاهزة (Kit) وحسب طريقة (٢٢). تم قياس تركيز الكولسترول في بلازما الدم عن طريق استخدام عدة (kit) وفقاً لطريقة (٢٣). تم قياس البروتين الكلي في بلازما الدم عن طريق استخدام عدة (kit) وحسب طريقة (٢٤). تم قياس تركيز حامض اليوريك من خلال محاليل قياس جاهزة (Kit) وفقاً لطريقة (٢٥). كل (Kits) المستخدمة في التجربة كانت من معهد المصنوع واللحاق التابع لوزارة الصحة.

تم اختيار ٦ طيور ذكور واناث مناصفة بصورة عشوائية من كل معاملة وبعمر ٧ اسابيع، ثم ذبحت وتم وزن الاعضاء الداخلية (الكبد، القلب، القانصة، الطحال، غدة فابريشيا)، تم حساب نسبة التصافي على اساس وزن الذبيحة منظفة (بدون الرأس والارجل والريش) ومع وزن الاحشاء الداخلية المأكولة (الكبد والقلب والقانصة) وحساب الوزن النسبي للاحشاء الداخلية حسبما اشار اليها (٢٦).

التحليل الاحصائي

استعمل التصميم العشوائي الكامل (Completely Randomized Design (CRD) لدراسة تأثير المعاملات المختلفة في الصفات المدروسة وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار (٢٧) متعدد الحدود واستعمل البرنامج الجاهز (٢٨) باستخدام الحاسوب في التحليل الاحصائي وعند مستوى احتمال (0.01 > ا) و(0.05 > ا).

النتائج والمناقشة

يبين الجدولان (٣،٢) تأثير المعاملات المختلفة لإضافات المستخلص المائي والمسحوق لثمرة نبات الفلفل الأحمر إلى ماء الشرب والعلف في الصفات الإنتاجية (وزن الجسم الحي،

منتصف الاسبوع (٧،٥) ولمدة يوم واحد ولل ساعات (٩٠٠ و١٢٠٠ و١٥٠٠ و١٨٠٠ و٢٤٠٠ و٦٠٠ و٩٠٠) وذلك وباستخدام محرار رقمي حساس لمرتبة عشرية واحدة (W-Digital) و German) من خلال ادخال المجس الخاص بالمحرار في فتحة المجمع بمسافة ٦ سم والانتظار لحين استقرار القراءة ثم قياس درجة الحرارة.

جدول (١) تركيب العليقة المستخدمة في الدراسة والتحليل الكيماوي المحسوب.

المادة العلفية	النسبة المئوية (%)
ذرة صفراء مستوردة	٣٩
حنطة محلية	٢٨
كسبة فول الصويا (٤٤% بروتين خام)	٢٢
مركز بروتيني*	١٠
حجر الكلس	٠,٧
ملح الطعام	٠,٣
المجموع الكلي	١٠٠%
نسبة الطاقة الى البروتين (C:P Ratio) ١: ١٤٠,٩٦	
بروتين خام	٢١,١٣
الياف خام	٥,١٢
طاقة ممثلة (كيلو سعرة / كغم علف)	٢٩٧٨,٥٨
الكالسيوم	٠,٨٦
الفسفور	٠,٤٤
حسبت قيم التركيب الكيماوي للمواد العلفية الداخلة في تركيب العليقة والتركيب الكيماوي المحسوب طبقاً لما ورد في (١٧).	

* كل كغم من المركز البروتيني يحتوي على ٤٣% بروتين خام، ٢٢٠٠ كيلو سعرة طاقة ممثلة، ٨% دهن، ٣% الياف خام، ٦% كالسيوم، ٣% فسفور، ٣% لايسين، ٢% ميثونين، ٢,٥% سستين + ميثونين، ١,٥% صوديوم، ١,٧ كلور، ١٣٠٠٠ وحدة دولية فيتامين A، ٣٠٠٠٠ وحدة دولية فيتامين D3، ٥٠ ملغم فيتامين E، ٣٠ ملغم فيتامين K / ٧٥ ملغم فيتامين B1، ١٢٠ ملغم فيتامين B2، ٤٠٠ ملغم Pantothenic acid، ٦٠ ملغم Niacin، ٢٠٠ ملغم B6، ١٥ ملغم B12، ١٥٠٠ ملغم Folic acid، ١٠٠ ملغم Biotein، ٥٠٠٠ ملغم فيتامين C، ٤٥٠ ملغم حديد، ٧٠ ملغم نحاس، ٦٠٠ ملغم زنك، ٥ ملغم يود، ١ ملغم كوبلت، ١ ملغم سيلينيوم (شركة بروفيمني لصناعة مركزات الاعلاف / الاردن).

جمعت (٦) عينات دم من كل معاملة من (٢) طير ذكر واناثي من كل من المكررات الثلاثة لكل معاملة في الساعة العاشرة صباحاً وبصورة عشوائية وتم الجمع من الوريد

المعاملة T3 أي فروقات معنوية مقارنة بمعاملة السيطرة T0 أما استهلاك العلف فإظهار ارتفاعاً معنوياً ($P < 0.01$) لجميع المعاملات مقارنة مع معاملة السيطرة T0. ولم تظهر كفاءة التحويل الغذائي وكذلك معدل سرعة النمو أي فروقات معنوية تذكر.

يتضح من الجدول (٤) تأثير إضافات المستخلص المائي والمسحوق لثمرة نبات الفلفل الأحمر إلى ماء الشرب والعلف في نسبة التصافي والنسبة المئوية للاحتشاء الداخلية كنسبة مئوية من وزن الجسم، الكبد والقلب والقانصة والطحال وغدة فايريشيا لفروج اللحم عند عمر (٧) أسابيع. ويتبين من الجدول المذكور عدم وجود فروقات معنوية في معاملات التجربة كافة في الصفات المذكورة أعلاه.

الزيادة الوزنية، استهلاك العلف، كفاءة التحويل الغذائي، معدل سرعة النمو لفروج اللحم في الأسبوعين (٦,٥) من عمر الطيور. ففي الأسبوع (٥) يظهر الجدول (٢) حصول زيادة معنوية ($P < 0.01$) في الصفات (وزن الجسم الحي والزيادة الوزنية واستهلاك العلف) حيث تفوقت المعاملات T4, T3, T2, T1 بالمقارنة مع معاملة السيطرة T0، ولم تظهر كفاءة التحويل الغذائي و معدل سرعة النمو تأثيرات معنوية بالرغم من تحسن كفاءة التحويل الغذائي وارتفاع معدلات سرعة النمو الحسابية. أما عند الأسبوع (٦) فقد أوضح الجدول (٣) حصول ارتفاع معنوي ($P > 0.05$) في وزن الجسم الحي في المعاملتين T4, T3 مقارنة مع T0 في حين لم يكن هناك أي تأثير معنوي للمعاملتين T2, T1 مقارنة مع T0 كما حصل ارتفاع معنوي في الزيادة الوزنية للمعاملات T4, T2, T1 ولم تحدث

جدول (٢) تأثير إضافة المستخلص المائي المغلي ومسحوق ثمرة نبات الفلفل الأحمر إلى ماء الشرب والعليقة في بعض الصفات الانتاجية لفروج اللحم المعرض لدرجات حرارة اليوم الدورية (١) عند عمر (5) أسابيع.

المعاملات	وزن الجسم الحي	الزيادة الوزنية (غم/طير)	استهلاك العلف	كفاءة التحويل الغذائي (%)	معدل سرعة النمو (%)
T0	c4.16±1747 ⁽³⁾	d21.65±477	c23.45±946	0.09±1.98	2.11±31.62
T1	b31.96±1820	c10.68±520	b27.15±1020	0.03±1.96	1.35±45.77
T2	ab30.99±1895	b20.60±710	ab15.30±1150	0.08±1.61	6.17±39.12
T3	a182±2010	a14.70±805	a7.02±1195	0.04±1.48	2.74±39.90
T4	a10.68±1998	ab14.72±782	ab21.03±1145	0.05±1.46	2.38±42.79

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروقات معنوية بين المتوسطات وتحت مستوى احتمال ($P > 0.01$)، ¹ درجة حرارة اليوم الدورية (28-35-28م°)، ² المعاملات: T0= السيطرة بدون إضافة ثمرة نبات الفلفل الأحمر. T2, T1= إضافة 0.3, 0.6% من المستخلص المائي المغلي لثمرة نبات الفلفل الأحمر إلى ماء الشرب على التوالي لمدة (6) ساعات. T4, T3= إضافة 0.6, 0.9% من مسحوق ثمرة نبات الفلفل الأحمر إلى العليقة على التوالي لمدة (6) ساعات. ³ المتوسط±الخطأ القياسي.

جدول (٣) تأثير إضافة المستخلص المائي المغلي ومسحوق نبات الفلفل الأحمر إلى ماء الشرب والعليقة في بعض الصفات الانتاجية لفروج اللحم المعرض لدرجات حرارة اليوم الدورية (١) عند عمر (6) أسابيع.

المعاملات	وزن الجسم الحي	الزيادة الوزنية (غم/طير)	استهلاك العلف	كفاءة التحويل الغذائي (%)	معدل سرعة النمو (%)
T0	b16.27±2175 ⁽³⁾	c20.42±428	c19.40±787	0.13±1.84	1.10±21.83
T1	ab20.83±2330	a12.79±510	a19.33±995	0.14±1.95	0.95±24.57
T2	ab15.42±2337	ab34.07±442	ab14.22±884	0.34±2.00	1.96±20.88
T3	a23.41±2410	c21.66±400	b15.70±830	0.27±2.07	0.97±18.09
T4	a8.75±2393	b16.99±428	ab17.74±910	0.19±2.12	0.90±22.99

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروقات معنوية بين المتوسطات وتحت مستوى احتمال ($P > 0.01$)، ¹ درجة حرارة اليوم الدورية (28-35-28م°)، ² المعاملات: T0= السيطرة بدون إضافة ثمرة نبات الفلفل الأحمر. T2, T1= إضافة 0.3, 0.6% من المستخلص المائي المغلي لثمرة نبات الفلفل الأحمر إلى ماء الشرب على التوالي لمدة (6) ساعات. T4, T3= إضافة 0.6, 0.9% من مسحوق ثمرة نبات الفلفل الأحمر إلى العليقة على التوالي لمدة (6) ساعات. ³ المتوسط±الخطأ القياسي.

جدول (٤) تأثير إضافة المستخلص المائي المغلي و مسحوق ثمرة نبات الفلفل الأحمر الى ماء الشرب و العليقة في نسبة التصافي والاحشاء الداخلية في فروج اللحم خلال التعرض لدرجات حرارة اليوم الدورية (١) عند عمر 7 أسابيع.

المعاملات (2)	نسبة التصافي	نسبة بعض الاحشاء الداخلية % من وزن الجسم			
		كبد	قلب	قنصة	الطحال
T0	0.14±76.00 ⁽³⁾	0.18±2.00	0.02±0.40	0.33±2.20	0.02±0.15
T1	0.20±76.03	0.12±2.00	0.02±0.45	0.10±1.82	0.01±0.14
T2	85.0.26±75	0.12±2.01	0.02±0.40	0.34±2.04	0.01±0.17
T3	56.0.26±76	0.13±2.35	0.07±0.49	0.23±2.10	0.01±0.18
T4	27.0.86±76	0.12±2.29	0.03±0.47	0.35±2.43	0.01±0.16

¹ درجة حرارة اليوم الدورية (28-35-28م°)، ² المعاملات: T0= السيطرة بدون إضافة ثمرة نبات الفلفل الاحمر. T2, T1= إضافة 0.6, 0.3% من المستخلص المائي المغلي لثمرة نبات الفلفل الاحمر الى ماء الشرب على التوالي لمدة (6) ساعات. T4, T3= إضافة 0.9, 0.6% من مسحوق ثمرة نبات الفلفل الاحمر الى العليقة على التوالي لمدة (6) ساعات. ³ المتوسط±الخطأ القياسي.

يتبين من الجدول (٦) تأثير اضافات المستخلص المائي والمسحوق لثمرة نبات الفلفل الاحمر الى ماء الشرب والعلف في صفات بلازما الدم (معدل البروتين الكلي وتركيز الكلوكون والكوليسترول وحمض اليوريك) لفروج اللحم في الاسبوع (٦) من العمر كما اظهر البروتين الكلي ارتفاعا حسابيا و حامض اليوريك انخفاضاً حسابياً لكافة المعاملات مقارنة مع T0، كما نلاحظ ان الكلوكون قد انخفض معنويًا في المعاملة T1 مقارنة مع T0. كما نلاحظ حصول انخفاض معنوي في الكوليسترول للمعاملات T3, T2, T1 مقارنة مع T0.

يوضح الجدول (٥) تأثير المعاملات المختلفة لإضافة المستخلص المائي والمسحوق لثمرة نبات الفلفل الاحمر الى ماء الشرب والعلف في صفات الدم لفروج اللحم والمتضمن (حجم خلايا الدم المرصوصة PCV، واعداد كريات الدم الحمر RBC، وتركيز خضاب الدم Hb والخلايا المتغايرة H % والخلايا اللمفية L % ونسبة (H/L) بعمر ٦ اسبوع. ويتضح من الجدول عدم وجود فروقات معنوية في الصفات المذكورة باستثناء نسبة H/L حيث حصل انخفاض معنوي في T2 مقارنة مع T0 بالرغم من عدم حصول فروقات معنوية لكن حصل ارتفاع حسابي في حجم خلايا الدم المرصوصة وعدد كريات الدم الحمر وتركيز خضاب الدم ونسبة الخلايا اللمفية وانخفاض في نسبة الخلايا المتغايرة.

جدول (٥) تأثير إضافة المستخلص المائي المغلي ومسحوق ثمرة نبات الفلفل الاحمر الى ماء الشرب والعلية في صفات الدم لفروج اللحم المعرض لدرجات حرارة اليوم الدورية (١) عند عمر (6) أسابيع.

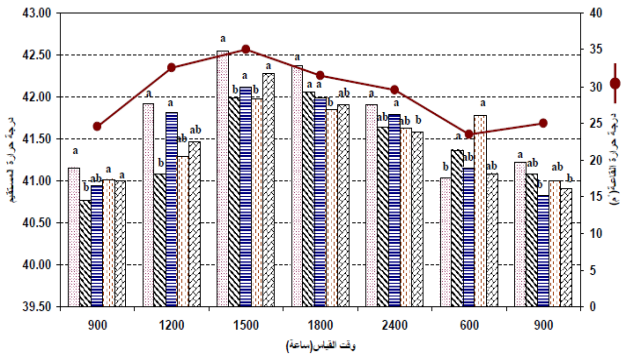
المعاملات (2)	حجم خلايا الدم المرصوصة (PCV) %	عدد كريات الدم الحمراء (RBC) مليون/ملم ³ دم	تركيز خضاب الدم (Hb) غم/ ١٠٠م ³ دم	الخلايا المتغايرة (الهيتروفيل) (H%)	الخلايا اللمفية (L%)	نسبة (H/L)
T0	1.35±28.16 ⁽³⁾	0.15±2.66	0.30±6.73	1.05±22.99	2.04±64.90	a0.01±0.35
T1	1.30±30.16	0.41±2.91	0.34±7.28	1.30±22.65	0.41±67.13	a0.34±0.33
T2	1.29±29.00	0.10±2.76	0.20±7.54	1.09±20.36	2.35±67.81	b0.008±0.29
T3	2.07±30.33	0.07±2.91	0.34±7.13	0.83±20.90	2.91±66.68	ab0.007±0.31
T4	1.40±30.13	0.17±2.79	0.37±7.20	1.51±22.93	1.57±72.16	ab0.01±0.31

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير الى وجود فروقات معنوية بين المتوسطات وتحت مستوى احتمال (>0.01)، ¹ درجة حرارة اليوم الدورية (28-35-28م°)، ² المعاملات: T0= السيطرة بدون إضافة ثمرة نبات الفلفل الاحمر. T2, T1= إضافة 0.6, 0.3% من المستخلص المائي المغلي لثمرة نبات الفلفل الاحمر الى ماء الشرب على التوالي لمدة (6) ساعات. T4, T3= إضافة 0.9, 0.6% من مسحوق ثمرة نبات الفلفل الاحمر الى العليقة على التوالي لمدة (6) ساعات. ³ المتوسط±الخطأ القياسي.

جدول (٦) تأثير اضافة المستخلص المائي المغلي والمسحوق لثمرة نبات الفلفل الاحمر الى ماء الشرب والعليقة في صفات بلازما الدم لفروج اللحم المعرض لدرجات حرارة اليوم الدورية (١) عند عمر (٦) أسابيع.

المعاملات	البروتين الكلي (غم/100 مل بلازما دم)	الكلوكوز	الكوليسترول (ملغم/١٠٠ مل بلازما دم)	حامض اليوريك
T0	0.65±4.05 ⁽³⁾	a20.11±201.48	a23.33±188.83	1.00±7.40
T1	0.27±5.04	b19.11±184.44	b12.84±170.02	0.70±6.78
T2	0.64±5.23	a 8.73±201.36	c14.49±157.25	1.00±6.62
T3	0.56±5.06	ab22.09±191.37	c16.52±151.73	0.82±7.32
T4	0.57±4.54	ab 26.73±194.80	ab18.34±174.99	0.94±7.28

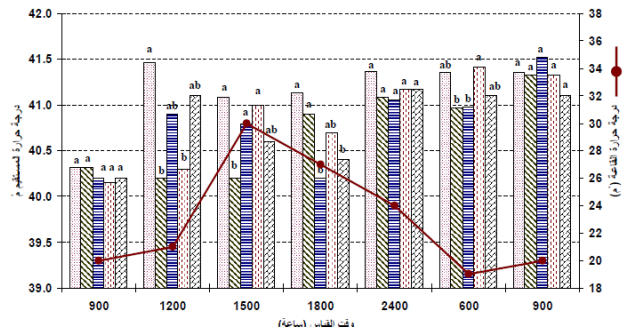
الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير الى وجود فروقات معنوية بين المتوسطات وتحت مستوى احتمال ($P > 0.01$)، ¹ درجة حرارة اليوم الدورية (28-35-28)°م، ² المعاملات: T0= السيطرة بدون اضافة ثمرة نبات الفلفل الاحمر. T2, T1= اضافة 0.3, 0.6% من المستخلص المائي المغلي لثمرة نبات الفلفل الاحمر الى ماء الشرب على التوالي لمدة (6) ساعات. T4, T3= اضافة 0.6, 0.9% من مسحوق ثمرة نبات الفلفل الاحمر الى العليقة على التوالي لمدة (6) ساعات. ³ المتوسط±الخطأ القياسي.



شكل (٢) يوضح تأثير اضافة المستخلص المائي المغلي ومسحوق نبات الفلفل الاحمر الى ماء الشرب والعليقة على التوالي في درجة حرارة المستقيم لفروج اللحم المعرض لدرجة حرارة اليوم الدورية (٢٨-٣٥-٢٨)°م عند عمر (٧) اسابيع. الحروف المختلفة على الاعمدة تشير الى عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات ضمن وقت القياس و مستوى احتمال ($P > 0.01$). المعاملات T0 السيطرة و T1 و T2 اضافة ٠,٣% و ٠,٦% المستخلص المائي المغلي للفلفل الاحمر الى ماء الشرب و T3 و T4 اضافة ٠,٦% و ٠,٩% مسحوق الفلفل الاحمر الى العليقة على التوالي لمدة (٦) ساعات طيلة مدة التجربة اثناء قمة ارتفاع درجة الحرارة من الساعة ١٢٠٠-١٨٠٠.

اوضح الشكل ١ عن وجود انخفاضات معنوية في درجة حرارة المستقيم في الاسبوع ٥ في الساعة ١٢٠٠ في المعاملتين T3, T1 في الساعة ١٢٠٠ في المعاملة T1 في الساعة ١٥٠٠ وفي المعاملتين T4, T2 في الساعة ١٨٠٠ وفي

يظهر من الشكلين (٢،١) تأثير اضافات نبات الفلفل الاحمر الى ماء الشرب والعلف الى درجة حرارة المستقيم لفروج اللحم للفترات من (٩٠٠ صباحا- ٩٠٠ صباحا من اليوم التالي) عند منتصف اسبوعي التجربة (٥ و ٧) من العمر.



شكل (١) يوضح تأثير اضافة المستخلص المائي المغلي ومسحوق الفلفل الاحمر الى ماء الشرب والعليقة على التوالي في درجة حرارة المستقيم لفروج اللحم المعرض لدرجة حرارة اليوم الدورية (٢٨-٣٥-٢٨)°م عند عمر (٥) اسابيع. الحروف المختلفة على الاعمدة تشير الى عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات ضمن وقت القياس على مستوى احتمال ($P > 0.01$). المعاملات T0 السيطرة و T1 و T2 اضافة ٠,٣% و ٠,٦% المستخلص المائي المغلي للفلفل الاحمر الى ماء الشرب و T3 و T4 اضافة ٠,٦% و ٠,٩% مسحوق الفلفل الاحمر الى العليقة على التوالي لمدة (٦) ساعات طيلة مدة التجربة اثناء قمة ارتفاع درجة الحرارة من الساعة ١٢٠٠-١٨٠٠.

(٣٦) ان اعطاء الفلفل الاحمر في الوجبة الغذائية فإنه معنوياً سيرفع من اكسدة الكربوهيدرات بعد مرور ٤ ساعات وهذا ما يؤكد فعل الفلفل الاحمر من خلال تحفيز (Beta-adrenergic) اي ان له قابلية على اظهار الطاقة من خلال فعل المركب Capsaicine والذي سبب في خفض الكلوكوز في الدم.

كما يمكن ملاحظة انخفاض الكوليسترول في المعاملات T3,T2,T1 ربما بسبب وجود مركب Capsaicine في الفلفل الاحمر والذي يساهم في انتاج الحرارة الغذائية جنباً الى جنب مع اكسدة الكربوهيدرات والدهون، اذ يعمل على انتاج الـ cAMP و Catecholamins للذات يشتركان في عملية التحلل الدهني (٣٣) هذا اضافة الى قابليته البيئية في تحلل الكوليسترول وترسب الدهن في الجسم ويساهم في خفض مستويات الكليسيريدات الثلاثية ويعمل على دعم النظام الوعائي في الجسم (١٠).

الدراسة بشكل عام تدل على هناك اهمية لاضافة الفلفل الاحمر الى ماء الشرب والعليقة للتخفيف من الاجهاد الحراري في فروج اللحم المعرض للاجهاد الحراري.

المصادر

1. Siegel H S. Stress strains and resistance. British Poultry Sci 1995;36:3-22
2. Al-Qarawi ABH. An evaluation of drugs used in the control of stressful stimuli in domestic animals:A review. Acta Vet Bron. 2002;71:205-216.
3. بطرس، غسان يوسف. تأثير استخدام الباننج، الفلفل الاحمر، الشوفان، سحالة الرز، نوى التمر والمستخلص المائي والمسحوق لكل منها على بعض الصفات الانتاجية والفسلجية لفروج اللحم المعرض للاجهاد الحراري. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة جامعة بغداد. ٢٠٠٧
4. الخفاجي، فاضل رسول عباس. تأثير اضافة مسحوق بذور الحبة السوداء Nigella sativa على اداء فروج اللحم المعرض لدرجات حرارة مرتفعة. رسالة ماجستير كلية الزراعة جامعة بغداد. ٢٠٠٥
5. Ballard RE, McClue JW, Eshbaugh W H, and Wilson KGA chemosystematic study of selected taxa of capsicum. Amer J Bot.1970;57:225-233.
6. محمود، مهند جميل، السامرائي، سامي هاشم مجيد. النباتات والاعشاب العراقية بين الطب الشعبي والبحث العلمي. مجلس البحث العلمي. مركز بحوث علوم الحياة. قسم العقاقير وتقييم الادوية. الطبعة الاولى. الثورة والصحافة. ١٩٨٨
7. Bodnar R L, Simone D A., Kordower, J H, Kirchgessner A.L, and Nilaver G. Capsaicin treatment and stress - Induced Analgesia Pharmacology Biochemistry and Behavior. 1983;pp.65-71.
8. Prescott J and Stevenson R J. Effects of Oral chemical irritation on tastes and flavors in frequent and infrequent users of Chilli - Physiology and Behavior1995;1117-1127. sulcus. berkeley. edu/mcb /165/papers/manuscripts/209html.
9. Surh Y J, Lee E, and Lee J M. Chemoprotective properties of pungent ingredients present in red pepper and ginger. Mutation Research 1998;9:25-267.
10. Morrisville PA.. Cayenne and Hawthorne - Encapsulated Herbal Extracts combo Herbs. www.viable-herbal.com/combes/herb 2006

المعاملتين T2,T1 في الساعة ٦٠٠ مقارنة مع معاملة السيطرة T0 اما عند الاسبوع (٧) يوضح الشكل (٢) حصول انخفاض معنوي في درجة حرارة الجسم في المعاملة T1 في الساعة ١٢٠٠ و٩٠٠ وفي المعاملتين T1,T3 في الساعة ١٥٠٠ وفي المعاملة T3 في الساعة ١٨٠٠ والمعاملة T4 في الساعة ٢٤٠٠ والمعاملتين T2,T4 في الساعة ٩٠٠ وارتفاع معنوي في المعاملة T3 في الساعة ٦٠٠.

النتائج بشكل عام توضح حصول تحسن في بعض الصفات الانتاجية والفسلجية و درجة حرارة الجسم نتيجة اضافة المستخلص المائي والمسحوق لثمرة نبات الفلفل الاحمر الى ماء الشرب والعليقة حيث كانت نتائج وزن الجسم الحي والزيادة الوزنية واستهلاك العلف معنوية في الاسبوع ٥ وهذا يتفق مع ملاحظته (٢٩) بان استخدام نبات الفلفل الاحمر بكميات معتدلة يعتبر فاتح للشهية وهاضم جيد للغذاء، ومشجع للنمو بالاضافة الى وجود المادة الفعالة Capsicidin المضادة للمسببات المرضية البكتيرية والفايروسية والفطرية (٩). كما اكد (٣٠) في دراسته من ان الطيور الغير المجهد حرارياً تزداد في استهلاكها للعلف ومن جانب اوضح، (٣١) بان وجود فيتامين (C) الذي يكون له اثر كبير في تحسين الصفات الانتاجية والفسلجية ودرجة حرارة الجسم من خلال خفض حدة الاجهاد الحراري الواقع على الطيور وذلك لانه يدخل في تخليق هرمونات الاجهاد الادرينالين والنورادرينالين و الكورتيكوستيرون (٣٢) وهذا ما تم ملاحظته في الشكل ١ و٢ وعلى الرغم من قلة النتائج المعنوية لكن الاتجاه العام للنتائج هو الانخفاض الحسابي في درجة حرارة الجسم. ان وجود المادة الفعالة Capsaicine في الفلفل الاحمر والمسؤولة عن خفض حرارة الجسم (٣٣) من خلال التأثير على كاشفات خفض الحرارة والتثبيط العام للاستجابة الحرارية وكذلك انتاج حالة مشابهة لحالة المسكن والمهدئ (٣٤). اشار (٣٥) للدور الفاعل لمركبات الفلفل الاحمر بصورة المسحوق ممثلة بالمركب الفعالة Capsaicine الغني بالفيتامين (C) والذي يعمل على دعم الجهاز المناعي للطيور وزيادة مقاومتها للأمراض من خلال خفض قيمة نسبة H/L ، ان الاتجاه العام لنتائج صفات الدم تدعم حصول انخفاض في الاجهاد الحراري على الطيور نتيجة اعطاء الفلفل الاحمر بالرغم من ان هذه النتائج غير معنوية ولكن حسابية.

ان ارتفاع مستويات بعض الهورمونات مثل الكاتيكول امينات والستيرويدات القشرية وهورمون الكلوكاكون في بلازما دم الطيور المعرضة لاجهاد حراري يؤدي الى رفع مستويات الكلوكوز في الدم وذلك عن طريق عملية تحليل الكلايوجين Glycogenolysis. وهو احد ردود الفعل واستجابة لمقاومة الاجهاد (١). وبالرغم من ذلك نلاحظ حصول انخفاض معنوي في الكلوكوز في المعاملة T1 والانخفاضات الحسابية الغير معنوية في المعاملات T4,T3 ورجوع الكلوكوز الى وضعه الطبيعي في المعاملة T2 عند اضافة الفلفل الاحمر فقد ذكر

25. Kaplan A, and Schultz A. Uric acid. Clin Chem. 1984;3:1261-1266
٢٦. الفياض، حمدي عبدالعزيز، ناجي، سعد عبدالحسين. تكنولوجيا منتجات الدواجن. ط١. مديرية مطبعة التعليم العالي. بغداد. العراق. ١٩٨٩.
27. Duncan B D, Multiple range and Multiple F-Test Biometric. 1955;11:1-42
28. SAS Institute. SAS users guide: Statistics Version 6th ed. SAS Institute Inc., Cary, NC. 1996.
29. Simon JE, Chadwick A.F. and Craker LE, An Indexed Bibliography. The Scientific Literature on selected herbs and Aromatic and Medicinal plants of temperature zone, Archon Books 770 pp Hamden CT. 1984
30. Teeter RG. Enhancing Broiler Productivity during chronic and acute heat stress. Vol.6, No.1. April 1988. Monsanto Nutrition updates, Animal Sci. Division, St. Louis. Mo.
31. Henkin R. Cooling the burn from hot peppers. J Am Med Assoc. 1991;266 (19):2766.
32. Fenster R. Vitamin C and stress management in poultry production. Zootechnica International, June 1989.
33. Bosland PW. Capsicums: Innovative uses of an ancient crop progressinnewcro. www.Sulcus.berkeley.edu/mcb/165-001/paper/manscript/209 1996.
34. Jancso- gabour A.. Anaesthesia-like condition and or potentiation of hexabarbital sleep produced by pungent agents in normal and capsaicin – desensitized rats. Acta Physiol Acad Ascii Hung. 1980;55(1):57-62.
35. Lazarevic M, Zikie S, and Uscebrka G.. The influence of long term sound stress on the blood leukocyte count, heterophil / lymphocyte ratio and cutaneous basophil in broiler chickens. Acta Vete Belgrade. 2000;50:63-76.
36. Surh Y J, Lee S S. Capsaicin A Double-edged sword: Toxicity, Metabolism and Chemoprotective potential Life Science. [http:// www.google.com /sulcus.berkeley.edu/mcb/00/paper/manscripts / 09.htm](http://www.google.com/sulcus.berkeley.edu/mcb/00/paper/manscripts/09.htm).
11. AL-Maliki Sj, Bazzaz AA., Ibrahim D K and AL-Khazraji SM Evaluation of the effect of Capsicum annum of the CNS mice. J Biol Sci Res. 1988;19(suppl)801-814
12. Eldeek A. Influence of red pepper, green tea supplemented diets varying protein levels on the growth performance, feed consumption, feed conversion ratio, carcass characteristics and economic efficiency of broiler. (Abstr.) poster presentation. 2005
13. Im HJ, Kim YR, An BK, Kang CW.. Nutritional value of Red pepper seed oil, meal and effects of its dietary supplementary on the performances of broiler chickens. I Hwayang – dong, Gwangjin – qu Seoul. Korea 2004;22:193–201.
14. Harbone JB. Phytochemical methods. Chapman and Hall, London. 1973.
١٥. الخواجة، علي كاظم، البياتي، الهام عبدالله، متي، سمير عبدالاحد. التركيب الكيمياوي والقيمة الغذائية لمواد العلف العراقية. قسم التغذية – مديرية الثروة الحيوانية – وزارة الزراعة – بغداد – العراق. ١٩٧٨.
16. Brody S. Bioenergetics and Growth. Rinehold Publishing. Crop. New York. 1945.
17. National Research Council. Nutrient Requirements of Poultry. 9th ed. National Academy Press, Washington. 1994.
18. Archer R K. Comparative Clinical Hematology Oxford Blackwell Scientific Publications. 1972.
19. Natt M P and Herrick C A A. New blood diluent for counting the erythrocytes and leucocytes of the chicken. Poultry Sci. 1952;31:735-738
20. Varley H, Gownlock A.H and Bell M. Practical Clinical Biochemistry 5th ed. William Heinemann. 1980.
21. Guion C W, Burton, R R, The differential leukocyte blood count its precision and Individuality in chicken, Poultry Sci. 1968;47:1945-1949
22. Trinder P. Determination of blood glucose, 4- Aminophenazone, J Clin Path. 1969;22:246.
23. Elias A. and Franey R J. Serum cholesterol measurement based on ethanol extraction and Ferric chloride – Sulfuric acid. Clini Chem Path. 1968;22:246.
24. Josephson B, Gyllensward. The development of the protein fraction and of cholesterol concentration in the serum of Normal infants and children. Scandinav J Clin Lab Investigation. 1957;9:29