مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(12) العدد(2)–(2012) – عدد خاص بوقائع المؤتمر العلمي الرابع لعلوم الثروة الحيوانية
ISSN-1813-1646

تأثير اضافة مستويات مختلفة من مسحوق بذور الجرجير (*Eruca sativa*) الى العليقة في بعض صفات بلازما الدم لإناث أمهات دجاج البيض نوع Hy – Line الأبيض

حازم جبار الدراجي[1] و رعد حاتم رزوقي[2]
[1] قسم الثروة الحيوانية–كلية الزراعة–جامعة بغداد ، [2] وزارة العلوم والتكنولوجيا–بغداد

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في حقل الدواجن التابع لقسم الثروة الحيوانية/ كلية الزراعة/ جامعة بغداد، للمدة من 2007/11/17 ولغاية (2008/5/17 لبحث تأثير اضافة مستويات مختلفة من مسحوق بذور الجرجير الى العليقة في الأداء الفسلجي لإناث أمهات دجاج البيض واستخدم فيها 96 أنثى بعمر 32 أسبوعاً من اناث أمهات دجاج البيض نوعHy – Line الأبيض. اذ تم توزيعها على أربعة معاملات يتكون كل منها من ثلاثة مكررات وبواقع 24 أنثى / معاملة (8 أنثى / مكرر). وكانت معاملات التجربة كما يأتي: T_1: مجموعة السيطرة (من دون اية اضافة الى العليقة)، T_2 و T_3 و T_4: أضافة مسحوق بذور الجرجير بمستوى 1 و 2 و 3 كغم / طن علف للمعاملات الثلاث على التوالي. وتم اضافة مسحوق بذور الجرجير الى عليقة اللإناث ابتداءً من عمر 34 أسبوع وطيلة مدة التجربة البالغة 24 اسبوع. في نهاية كل شهر من أشهر التجربة تم جمع الدم من 9 طيور في كل معاملة لغرض تقدير تركيز كل من الكلوكوز والبروتين الكلي والكولسترول والكالسيوم والفسفور ونشاط انزيمات glutamateoxaloacetate transaminase (GOT) و glutamatepyruvate transaminase (GPT) والفوسفاتيز القاعدي alkaline phosphatase (ALP) في بلازما الدم. أشارت نتائج التجربة الى أن اضافة مسحوق بذور الجرجير الى عليقة اناث امهات دجاج البيض أدت الى ارتفاع معنوي ($p< 0.05$) في تركيز كل من البروتين الكلي والكالسيوم والفسفور ونشاط انزيم ALP في بلازما الدم والى انخفاض معنوي في نشاط انزيمات GOT و GPT في بلازما الدم ولمعظم اشهر التجربة وفي المعدلات العامة لهذه الصفات. من ناحية ثانية، فأنه لم تكن هناك فروق معنوية بين المعاملات T_1 و T_2 و T_4 فيما يتعلق بالمعدل العام لتركيز كل من الكلوكوز والكولسترول في بلازما الدم، في حين كان هناك انخفاض معنوي في المعاملة T_3 مقارنةً بالمعاملة T_1 فيما يتعلق بمعدل هاتين الصفتين. يستنتج من التجربة الحالية أن أضافة مسحوق بذور الجرجير الى عليقة الإناث أدت الى تحسن في مكونات بلازما الدم التي شملتها الدراسة الحالية وبالتالي يمكن استخدام مسحوق بذور الجرجير كوسيلة مهمة لتحسين الأداء الفسلجي للدجاج.

الكلمات الدالة :
بذور الجرجير ، بلازما الدم ، امهات دجاج البيض

للمراسلة :
حازم جبار الدراجي
قسم علوم الثروة الحيوانية–كلية الزراعة–جامعة بغداد

ايميل:
prof.hazimaldaraji@yahoo.com

Effect of dietary supplementation with different levels of rocket salad (*Eruca sativa*) seeds powder on blood plasma traits of White Hy – line laying breeder hens

Hazim J. Al – Daraji and R. H. Razuki[2]
[1]Department of Animal Resource, College of Agriculture, University of Baghdad
[2]Ministry of Sciences and Technology-Baghdad

Abstract

This study was conducted to evaluate the effect of adding different levels of rocket salad (*Eruca sativa*) to the diet on physiological performance of laying breeder hens. A total of 96 White Hy – Line laying breeder hens, 32 weeks of age were used in this study. Hens were randomly distributed into 4 treatment groups of 3 replicates each and each replicate constituted of 8 hens (24 hens for each treatment groups). Experimental treatments were as following: T1: control group (Without any addition to the diet), T2, T3, and T4: adding rocket salad seeds at levels 1, 2, and 3 Kg / ton of the diet, respectively. Rocket salad seeds were added to the diet of birds from 34 weeks of age to the end of experiment which lasted 24 weeks. At the end of each month of experiment blood was collected from 9 hens in each treatment group to evaluate concentration of glucose, total protein, cholesterol, calcium and phosphorus and activities of GOT, GPT , ALP enzymes in blood plasma.Results revealed that supplementation of the hens ration with rocket salad seeds resulted in significant increase as regards concentration of total protein, calcium, and phosphorus and activity of ALP enzyme in blood plasma and significant decrease concerning activities of GOT and GPT enzymes in blood plasma during most months of experiment and with relation to the total mean of these traits. However, it was found that there were no significant differences between treatments TI, T2 and T4 with respect to total means of concentrations of glucose and cholesterol in blood plasma, whereas there were significant decrease regarding the total mean of these two traits in T3 as compared with T1. In conclusion supplementing diet of hen with rocket salad seeds resulted in improvement as concerns blood plasma constituents included in this study. Therefore, rocket salad seeds could be used as an important tool for improving physiological performance of chickens.

KeyWords:
rocket salad, blood plasma, laying breeder

Correspondence:
Hazim J. Al – Daraji
Department of Animal Resource, College of Agriculture, University of Baghdad

Email:
prof.hazimaldaraji@yahoo.com

المقدمـــة

يعود نبات الجرجير الى العائلة الصليبية Brassicaceae (عائلة الخردل)، واسمه العلمي *Eruca sativa mill*، وتعد العائلة الصليبية التي ينتمي اليها نبات الجرجير من اكبر العوائل النباتية لاحتوائها على مجموعة كبيرة من النباتات ذات الاهمية الاقتصادية كمحاصيل الخضروات والتوابل ونباتات الزينة (Hickey و King، 1981). تحتوي بذور الجرجير على طيف واسع من العناصر الغذائية وبنسب تختلف او تتاثر بالبيئة التي ينمو فيها النبات (Pignone وNgu، 1995). يشير التركيب الكيميائي للنبات الى ان بذور الجرجير تحتوي على 4.1– 8.7% رطوبة و 27.4– 40.89% بروتين خام و 19.81–35 % دهن خام و 2.6–6.12 % الياف خام و 6.0– 6.62% رماد (El-Gengaihi وآخرون، 2004). واشار كل من Duranti و Cerelli (1979) وSrinibas وآخرون (2001) الى ان بذور الجرجير تملك نسبة جيدة من الاحماض الامينية اما زيت بذور الجرجير فيتكون بصورة رئيسية من الاحماض الدهنية البالمتك، اوليك، لينوليك، لينولينيك وايروسيك حيث تشكل الاحماض الدهنية غير المشبعة 85.1– 89.1% من الدهن الكلي، كما يحوي على زيوت طيارة Volatile oils (Flanders و Abdulkarim، 1995 ; El-Gengaihi وآخرون، 2004). واضافة لذلك فان بذور الجرجير تحتوي على نسبة عالية من الكالسيوم والحديد والمغنسيوم والبوتاسيوم والكبريت والصوديوم والفسفور واليود، فضلا عن كونها غنية بالكاروتين والفيتامينات مثل فيتامين E، C، K، واغلب انواع مجموعة فيتامين B مثل الثيامين (B1) والريبوفلانين (B2) والنياسين وبايريدوكسين (B6) والبايوتين، سيانوكوبل امين (Cyanocobalamine) (B12) (Carr وآخرون، 2004). ذكر Shabana وآخرون (1990) ان اعطاء مستخلصات بعض نباتات العائلة الصليبية (Brassiceae) ومن ضمنها الجرجير له تاثير دائم واكثر فعالية في خفض مستوى سكر الدم مقارنة بتاثير عقار Daonil التي يستخدمها المصابون بداء السكري (Diabetes mellitus)، اذ بين Khan وآخرون (1995) ان مستخلصات نباتات العائلة الصليبية تلعب دورا مهما في ايض الكربوهيدرات من خلال نشاطها المؤثر في خفض نسبة سكر الدم عن طريق زيادة نشاط خميرة Glycogen synthetase وتثبيط او التقليل من تحلل الكلايكوجين وتخليق السكريات من المصادر غير الكربوهيدراتية Gluconeogenesis وتنظيم نشاط خميرة glycogen phosphorylase، واشار El-Missiry و El-Gindy (2000) ان تناول زيت بذور الجرجير لمدة اسبوعين قبل وبعد الاصابة بداء السكري المستحث بمادة الألوكسان (Alloxan) (0.06 مل / كغم من وزن الجسم) التي تسبب انخفاض حاد في مستوى الانسولين في الدم قد ادى الى خفض نسبة السكر في الدم والدهون (الكليسيريدات الثلاثية والكولسترول) ونواتج اكسدتها مثل Malondialdhyde و 4-hydroxynonel وزيادة محتوى الكبد من العوامل المضادة للاكسدة مثل كلوتاثيون (GSH) وانزيم Superoxide Dismutase (SOD). وعلى ضوء ذلك فقد أجريت الدراسة الحالية لبحث تأثير اضافة مستويات مختلفة من مسحوق بذور الجرجير في بعض صفات بلازما الدم لإناث أمهات دجاج البيض نوع Hy – Line الأبيض.

مواد وطرائق البحث

أجريت هذه التجربة في حقل الدواجن التابع لقسم الثروة الحيوانية/ كلية الزراعة/ جامعة بغداد، للمدة من 2007/11/17 ولغاية 2008/5/17 واستخدم فيها 96 أنثى بعمر 32 أسبوع من إناث امهات دجاج Hy – Line الأبيض. وزعت الطيور عشوائيا على أربعة معاملات وبواقع 3 مكررات/ معاملة، إذ تكونت كل معاملة من 24 أنثى / معاملة وبواقع 8 أنثى /مكرر. وضعت الإناث في أقفاص فردية ذات إبعاد (41×41×45) سم ، وتم توزيع المعاملات كما يلي:-

1- المعاملة الأولى T_1: إناث مجموعة المقارنة تتناول عليقة السيطرة.
2- المعاملة الثانية T_2: الإناث تتناول عليقة السيطرة مضاف إليها 1 كغم مسحوق بذور الجرجير/ طن علف.
3- المعاملة الثالثة T_3: الإناث تتناول عليقة السيطرة مضاف إليها 2 كغم مسحوق بذور الجرجير/ طن علف.

المعاملة الرابعة T_4: الإناث تتناول عليقة السيطرة مضاف إليها 3 كغم مسحوق بذور الجرجير/ طن علف.

تم تجهيز الماء بصورة حرة طيلة فترة الدراسة، غذيت الطيور على عليقة الدجاج البياض (جدول 2) اما كمية العلف المقدمة يوميا كانت (110) غم/طير/يوم وتم إضافة مسحوق بذور الجرجير إلى العلائق التجريبية (T_2, T_3, T_4) ابتداءا من عمر 34 أسبوع وحتى نهاية مدة التجربة البالغة 24 اسبوعاً ، وذلك بخلط الكمية المقررة لكل عليقة مع مقادير صغيرة من العلف وبعد اكتمال التجانس يضاف الى الخزان الرئيسي لخلط كميات العلف المقررة، وكان خلط العلائق يتم كل 7 أيام للمحافظة على مكونات مسحوق البذور من التلف. وكانت مدة الإضاءة 16 ساعة/ يوم طيلة مدة التجربة.

جدول (2) تركيب العليقة المستخدمة في التجربة

المادة	النسبة(%)
ذرة صفراء	60
شعير	7
كسبة فول الصويا(40%)	23
حجر الكلس	6.7
ملح الطعام	0.3
مخلوط فيتامينات ومعادن(*)	3
التركيب الكيمياوي المحسوب**	
بروتين خام	16
طاقة ممثلة (كيلو سعرة/كغم علف)	2708
لايسين	0.75
ميثيونين	0.36
ميثيونين+ سستين	0.64
كالسيوم	3.36
الفسفور المتيسر	0.41
الدهن الخام	2.59
حامض اللينوليك 18:2	1.47

* 1 كغم من مخلوط الفيتامينات والمعادن يجهز: (1400) وحدة دولية فيتامين A، 3000 وحدة دولية فيتامين (D3، 50 ملغم فيتامين E، 4 ملغم فيتامين K3، 3 ملغم فيتامين B1، 15 ملغم B2، 6 ملغم B6، 0.04 ملغم B12، 60 ملغم نياسين، 20 ملغم حامض البانتوثنك، 1.5 ملغم حامض الفوليك، 0.20 ملغم بايوتين، 510 ملغم كولين، 4.8 غم P3.18,ca، Na1.2، 100 ملغم منغنيز، 50 ملغم حديد، 80 ملغم زنك، 10 ملغم نحاس، 0.25 ملغم كوبلت، 1.5 ملغم يود، 0.2 غم سلينيوم، 0.81 غم ميثيونين، 1.0 ملغم مضاد للتأكسد).

** حسبت طبقا لما ورد في (NRC (1994).

لغرض دراسة صفات بلازما الدم تم اخذ عينات دم من معاملات الإناث في نهاية كل شهر من أشهر التجربة وذلك باختيار ثلاث إناث من كل مكرر من مكررات المعاملات بشكل عشوائي. تم جمع الدم من الوريد الجناحي في أنابيب سعة 5 مل حاوية على مادة مانعة للتخثر (Potassium EDTA) ، تم فصل بلازما الدم بوضع الأنابيب في جهاز الطرد المركزي وبسرعة 3000 دورة/ دقيقة ولمدة 30 دقيقة، وبعدما تم فصل بلازما الدم تم حفظ الأنابيب الحاوية على البلازما بدرجة حرارة – 20ْم لحين إجراء التحليلات. أذ تم قياس تركيز تركيز الكلوكوز في بلازما الدم باستخدام عدة قياس (Biolabo SA) فرنسية المنشأ، استناداً الى الطريقة التي ذكرها Asatoor وKing (1954). وتم قياس تركيز البروتين الكلي في بلازما الدم باستخدام عدة قياس (Biolabo SA) واستنادا إلى الطريقة التي اشار اليها Wotton (1964). وتم قياس تركيز الكولستيرول في بلازما الدم باستخدام عدة قياس (Biolabo SA) استناداً الى ماذكره Richmond (1973). وتم قياس تركيز الكالسيوم في بلازما الدم باستخدام عدة قياس Biomerieux فرنسية المنشأ وحسب طريقة Gindler و King (1972). وتم قياس تركيز الفوسفور في بلازما الدم باستخدام عدة قياس Linar Chemicals اسبانية المنشأ واستنادا إلى ماذكره Tietz (1995). وتم قياس نشاط إنزيمي Glutamate oxaloacetate transaminase (GOT) و Glutamate pyruvate transaminase (GPT) في بلازما الدم باستخدام عدد قياس نوع Randox انكليزية المنشأ وحسب طريقة Reitman و Frankel (1957). وتم قياس نشاط إنزيم الفوسفاتيز القاعدي Alkaline phosphatase (ALP) في بلازما الدم باستخدام عدة قياس Biolabo SA وحسب طريقة King و Armstrong (1934) واستنادا إلى Varley وآخرون (1980). نفذت التجربة بإتباع التصميم العشوائي الكامل C.R.D. (Complete Randomized Design) وحللت البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز (SAS, 2000). وقورنت متوسطات كل صفة باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود (Duncan, 1955) وعلى مستوى معنوية 0.05 و 0.01 لتحديد معنوية الفروق بين المتوسطات.

النتائج والمناقشة

يلاحظ من النتائج في الجدول 3 ان تركيز الكلوكوز في بلازما الدم في طيور معاملات الجرجير اخذ يتجه نحو الانخفاض في الشهر الثاني مقارنة بتركيزه في هذه المعاملات خلال الشهر الاول، اما في الشهر الثالث فقد انخفض تركيز الكلوكوز معنويا ($p<0.05$) في المعاملة T_3 مقارنة بالمعاملات الاخرى. فيما كان الانخفاض معنويا في المعاملة T_2 مقارنةً بمعاملة السيطرة و T_4ولم تختلف معنويا عن المعاملة T_3 في الشهر الرابع. وانخفض تركيز الكلوكوز معنويا في جميع معاملات الجرجير في الشهر الخامس مقارنة بمعاملة السيطرة مع عدم وجود فروق معنوية بين هذه المعاملات. في حين انخفض تركيز الكلوكوز معنوياً في المعاملة T_3 مقارنة بمعاملة السيطرة و T_2ولم تختلف معنويا مع المعاملة T_4 في الشهر السادس. ان السبب المحتمل لهذه النتائج قد يعود الى ان نباتات العائلة الصليبية التي ينتمي اليها الجرجير لها تأثير خافض لسكر الدم، من خلال تأثيرها في ايض الكربوهيدرات عن طريق زيادة نشاط الانزيمات المتضمنة في عملية تخليق الكلايكوجين كأنزيم كلايكوجين ساينثيتيز وتثبيط نشاط الانزيمات الموجودة في مسار تحلل الكلايكوجين مثل انزيم كلايكوجين فوسفوريليز (Khan وآخرون، 1995)، فقد لوحظ ان زيت بذور الجرجير يلعب دورا في خفض نسبة سكر الدم في الفئران المصابة

بداء السكري المستحث بالألوكسان (Alloxan) التي تدمر خلايا بيتا في البنكرياس وبذلك لايفرز هرمون الأنسولين (El-Missiry و El-Gindy ,2000) وذكر Badee وآخرون (2003) ان اوراق وبذور الجرجير لها فعل مثبط للعوامل التي تسبب الاصابة بأمراض القلب والسكري. ويلاحظ من النتائج ان تركيز الكلوكوز في بلازما دم الطيور المعاملة ببذور الجرجير كان ضمن المدى الطبيعي الذي يتراوح بين (160– 250) ملغم/ 100مل وهذا يعد من الامور المهمة لانه من الضروري توفر هذا المستوى من الكلوكوز كونه المصدر الوحيد للطاقة الذي يعتمد عليه الدماغ (الدراجي وآخرون، 2008)، بالاضافة الى دور الكلوكوز في ادامة تناغم الحركات العضلية ونشاط القلب وانتقال النبضة العصبية والايونات ويدخل كمادة اساسية في تصنيع الكلايكوجين والدهون والبروتينات الكربوهيدراتية. وبين Edward (1976) ان اناث الطيور تستخدم الكلوكوز كمصدر رئيسي في تصنيع المواد الحيوية الاساسية التي تدخل في بناء البيضة مثل الكولسترول والاحماض الامينية والاحماض الدهنية.ويتبين من الجدول (3) ان معاملة الطيور بمسحوق بذور الجرجير لم تؤثر معنوياً في نسبة البروتين الكلي في بلازما الدم خلال الشهر الاول من التجربة حيث تفوقت معاملة السيطرة معنويا (أ<0.05) على المعاملتين T_2 و T_4 وحسابيا على المعاملة T_3 واخذ تركيز البروتين الاتجاه ذاته في الشهر الثاني بالرغم من ارتفاعه في معاملات الجرجير مقارنة بالشهر الاول، واصبح تأثير المعاملة واضحا عندما انعدمت الفروق المعنوية بين جميع المعاملات في الشهرين الثالث والرابع، بينما حققت معاملات الجرجير تفوقا معنويا (أ<0.05) على معاملة السيطرة ولم تختلف فيما بينها معنويا في الشهرين الخامس والسادس من التجربة. ومن ملاحظة المعدلات العامة لهذه الصفة يلاحظ أن معاملات الجرجير قد تفوقت على مجموعة السيطرة في هذه الصفة اذ بلغت المعدلات العامة لهذه الصفة 3.46 و 3.53 و 3.67 و 3.69 غم / 100 مل للمعاملات T_1 و T_2 و T_3 و T_4 على التوالي.وقد يكون السبب هو ان بذور الجرجير تعد مصدرا جيدا للبروتين الامر الذي قد يعزز من مستواه في العليقة ومن ثم زيادة المتناول منه وارتفاع مستواه في الدم (Bunchasak ; 1989, Eggum وآخرون، 2005) او يعزى السبب في ارتفاع نسبة البروتين الكلي بتأثير المعاملة ببذور الجرجير الى انها تحوي نسبة عالية من فيتامين C والكاروتينات ويعمل كلاهما على توفير الحماية ضد تفاعلات الهدم في الجسم، اذ يعمل فيتامين C على تقليل افراز هرمون الكورتيكوستيرون (Satterlee وآخرون، 1989 ; 1992, Gross) الذي يوفر الكلوكوز من مصادر غير كاربوهيدراتية وخاصة البروتينية من خلال تقويضها وزيادة انتقال الاحماض الامينية الى الكبد لتحويلها الى الكلوكوز (Oriodran وآخرون، 1982)، وتعمل الكاروتينات كمضادات للأكسدة اذ تقوم بمعادلة الجذور الحرة وتثبيط تأثيراتها المحطمة للبروتين في الجسم (Surai ; 1989, Burton ، 2000). وتشير النتائج في الجدول 3 ان المعاملة ببذور الجرجير ادت الى انخفاض في تركيز الكولسترول في بلازما الدم بعد مرور شهرين من المعاملة وخاصة في المعاملة T_3 مقارنة بالمعاملتين T_2 و T_4 بالرغم من انخفاض تركيز الكولسترول فيهما مقارنة بالشهر الاول بينما انخفض تركيز الكولسترول معنويا في المعاملة T_3 في الشهر الثالث والرابع مقارنة بمعاملة السيطرة وT_4 ولم تختلف معنويا عن المعاملة T_2 التي انخفض فيها تركيز الكولسترول معنويا مقارنة بمعاملة السيطرة وT_4، ويبدو ان تركيز البذور في العليقة كان له اثر في انخفاض تركيز الكولسترول معنويا في بلازما دم الطيور في المعاملة T_4 مقارنة بمعاملة السيطرة وT_2 ولم تختلف معنويا عن المعاملة T_3 في الشهرين الخامس والسادس من التجربة. وربما يعود السبب في هذه النتائج الى ان بذور الجرجير تحوي نسبة عالية من الاحماض الدهنية غير المشبعة (El- Gengaihi وآخرون, 2004) وقد اشار Yuan وآخرون (1997) الى ان اضافة الكولسترول او الاحماض الدهنية المشبعة او كليهما الى العليقة ادى الى زيادة مستوى الكولسترول في بلازما الدم في طير السلوى الياباني، وان استبدال الاطعمة الغنية بالاحماض الدهنية المشبعة باخرى تحوي نسبة عالية من الاحماض الدهنية غير المشبعة يؤدي الى خفض مستوى الكولسترول في الدم (Le Goff وآخرون، 2004). وقد يكون الانخفاض ناتجا عن وجود مادة بيتا – سيتوستيرول في زيت بذور الجرجير التي تعمل على تقليل امتصاص الكولسترول في الامعاء مما يقلل من تركيزه في الدم (Grundy و Moke, 1976 ; El-Gengaihi وآخرون، 2004). يلاحظ من الجدول 3 ان اضافة مسحوق بذور الجرجير الى العليقة ادى الى حصول زيادة غير معنوية في تركيز الكالسيوم في بلازما الدم في المعاملات T_2 و T_3 و T_4 منذ الشهر الثاني وحتى الشهر الرابع من التجربة، واصبحت الزيادة معنوية (أ<0.05) في جميع معاملات الجرجير مقارنة بمعاملة السيطرة في الشهرين الخامس والسادس ، ولم تلاحظ فروق معنوية بين هذه المعاملات T_2 و T_3 و T_4 خلال هذين الشهرين من التجربة. ومن ملاحظة المعدلات العامة لهذه الصفة يلاحظ أن معاملات الجرجير قد تفوقت على مجموعة السيطرة في هذه الصفة اذ بلغت المعدلات العامة لهذه الصفة 18.45 و 19.34 و 20.02 و 19.39 ملغم / 100 مل للمعاملات T_1 و T_2 و T_3 و T_4 على التوالي.

جدول (3) تأثير إضافة مستويات مختلفة من بذور الجرجير الى العليقة في تركيز الكلوكوز، البروتين الكلي، الكولسترول، الكالسيوم، الفسفور، نشاط انزيم GOT، نشاط انزيم GPT، نشاط انزيم ALP في بلازما الدم في اناث دجاج البيض

الصفات المدروسة	الشهر الأول				الشهر الثاني				الشهر الثالث			
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_1	T_2	T_3	T_4	T_1	T_2	T_3	T_4
تركيز الكلوكوز (ملغم/ 100 مل	225.0 ±2.09d*	256.59 ±1.97b	237.70 ±2.11c	273.24 ±2.24a	229.00 ±1.89b*	255.70 ±2.46a	231.70 ±1.29b	256.60 ±1.69a	238.70 ±1.74b*	235.50 ±2.36b	227.52 ±1.41b	250.10 ±1.56a
تركيز البروتين (غم/ 100 مل)	3.56 ±0.15a*	2.76 ±0.19b	3.41 ±0.16a	2.49 ±0.13b	3.57 ±0.009a*	3.18 ±0.16b	3.39 ±0.08b	2.88 ±0.07c	3.48 ±0.1a	3.51 ±0.16a	3.56 ±0.19a	3.36 ±0.24a
تركيز الكولستيرول (ملغم/ 100 مل)	126.31 ±0.99d*	151.16 ±1.02b	137.98 ±1.72c	162.12 ±2.24a	132.57 ±1.48b*	144.33 ±0.84a	130.92 ±2.21b	148.1 ±1.12a	139.45 ±1.90a*	135.19 ±0.74b	131.19 ±1.24b	143.43 ±0.95a
تركيز الكالسيوم (ملغم/ 100 مل	19.64 ±2.71a*	17.07 ±1.99a	18.59 ±2.27a	14.63 ±2.11b	19.27 ±1.59a	17.68 ±1.99a	19.03 ±2.47a	17.04 ±1.03a	18.48 ±2.81a	18.76 ±1.95a	19.44 ±1.37a	17.58 ±1.18a
تركيز الفسفور (ملغم/ 100 مل)	6.69 ±0.65a*	5.26 ±0.16b	5.75 ±0.02b	4.54 ±0.21c	5.99 ±0.18a*	5.31 ±0.09ab	5.67 ±0.35ab	5.17 ±0.08b	5.72 ±0.16a*	5.81 ±0.12a	6.05 ±0.10a	5.39 ±0.03b
نشاط انزيم GOT (وحدة دولية/ لتر)	135.1 ±4.70d*	165.3 ±3.49c	145.44 ±3.08b	187.2 ±4.33a	140.29 ±2.89b*	154.9 ±1.62ab	140.09 ±5.07b	164.97 ±2.26a	149.91 ±3.78ab*	142.09 ±2.31b	131.43 ±2.73c	150.76 ±3.29a
نشاط انزيم GPT (وحدة دولية/ لتر)	10.16 ±0.25c*	11.21 ±0.32b	10.81 ± .30b	12.56 ±0.19a	11.70 ±0.1a	10.79 ±0.15a	10.33 ±0.08a	10.89 ±0.23a	11.12 ±0.53a	10.48 ±0.16a	10.36 ±0.13a	10.71 ±0.20a
نشاط انزيم ALP (وحدة كنك ارمسترونك)	108.36 ±1.81a*	87.84 ±2.88d	101.86 ±2.96b	95.40 ±1.93c	104.04 ±2.29a*	87.92 ±2.98b	107.63 ±4.48a	95.59 ±2.68b	101.52 ±2.06c*	104.96 ±3.00b	114.92 ±4.05a	109.46 ±3.03ab

الصفات المدروسة	الشهر الرابع				الشهر الخامس				الشهر السادس			
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_1	T_2	T_3	T_4	T_1	T_2	T_3	T_4
تركيز الكلوكوز (ملغم/ 100 مل)	244.10 ±2.29a*	223.80 ±2.59b	229.50 ±1.97b	250.80 ±1.91a	250.2 ±2.27a*	214.70 ±1.99b	212.2 ±1.89b	214.30 ±1.47b	250.30 ±2.19a*	215.70 ±1.53b	203.90 ±0.79c	205.2 ±1.69c
تركيز البروتين (غم/ 100 مل)	3.48 ±0.17a	3.73 ±0.32a	3.54 ±0.20a	3.45 ±0.19a	3.38 ±0.10b*	4.01 ±0.12a	4.03 ±0.13a	3.99 ±0.16a	3.29 ±0.09b*	3.99 ±0.13a	4.06 ±0.05a	4.04 ±0.17a
تركيز الكولستيرول (ملغم/ 100 مل)	143.35 ±1.66a*	127.28 ±1.21b	129.4 ±3.54b	143.96 ±2.7a	149.6 ±3.49a*	123.47 ±3.64b	113.50 ±2.54c	111.02 ±3.81c	152.73 ±4.47a*	123.16 ±3.57b	115.34 ±2.06c	109.00 ±3.42c
تركيز الكالسيوم (ملغم/ 100 مل)	18.02 ±1.92a	19.71 ±2.71a	19.21 ±1.65a	17.46 ±2.03a	17.56 ±2.14b*	21.43 ±1.94a	21.65 ±1.78a	21.48 ±1.72a	17.74 ±1.21b*	21.39 ±2.29a	22.34 ±1.70a	22.20 ±2.74a
تركيز الفسفور (ملغم/ 100 مل)	5.56 ±0.07c*	6.14 ±0.16a	5.97 ±0.07ab	5.63 ±0.15b	5.67 ±0.05b*	6.40 ±0.02a	6.54 ±0.14a	6.62 ±0.009a	5.24 ±0.13b*	6.32 ±0.08a	6.62 ±0.17a	6.68 ±0.05a
نشاط انزيم GOT (وحدة دولية/ لتر)	157.91 ±1.58a*	131.01 ±2.05c	126.80 ±2.35c	143.88 ±1.61b	172.55 ±2.41a*	117.81 ±2.38b	114.73 ±3.26b	108.89 ±2.63c	178.69 ±2.99a*	121.93 ±1.85b	110.22 ±1.07c	105.01 ±1.54d
نشاط انزيم GPT (وحدة دولية/ لت)ر	11.20 ±0.42a	10.27 ±0.06a	10.24 ±0.50a	10.18 ±0.22a	11.25 ±0.16a*	9.94 ±0.11b	9.72 ±0.12b	9.46 ±0.04b	11.56 ±0.34a*	10.07 ±0.21b	9.76 ±0.35b	9.31 ±0.43b
نشاط انزيم ALP (وحدة كنك ارمسترونك)	97.74 ±2.45b*	115.48 ±3.12a	117.10 ±1.93a	115.41 ±3.15a	89.75 ±2.79c*	123.48 ±1.89b	128.79 ±1.80a	131.28 ±1.83a	91.08 ±1.71d**	121.32 ±1.94c	132.12 ±1.66b	140.76 ±2.05a

تكملة جدول (3)

الصفات المدروسة	المعدل العام			
	T_1	T_2	T_3	T_4
تركيز الكلوكوز (ملغم/ 100 مل)	*a 2.1 ± 239.55	ab 1.83 ± 233.67	b 1.7 ± 223.75	a 1.84 ± 241.71
تركيز البروتين الكلي (غم/ 100 مل)	*b 0.16 ± 3.46	a 0.18 ± 3.53	a 0.18 ± 3.67	a 0.42 ± 3.69
تركيز الكولستيرول (ملغم/ 100 مل)	*a 1.66 ± 140.67	a 1.72 ± 134.09	b 1.89 ± 126.38	a 2.59 ± 136.27
تركيز الكالسيوم (ملغم/ 100 مل)	*b 1.29 ± 18.45	a 2.17 ± 19.34	a 1.94 ± 20.02	a 2.29 ± 19.39
تركيز الفسفور (ملغم/ 100 مل)	*b 0.07 ± 5.81	a 0.02 ± 5.97	a 0.04 ± 6.1	a 0.05 ± 5.97
نشاط انزيم GOT (وحدة دولية/ لتر)	**a 1.85 ± 155.74	c 2.38 ± 138.84	d 1.97 ± 128.11	b 3.94 ± 141.95
نشاط انزيم GPT (وحدة دولية/ لتر)	*a 0.24 ± 11.16	b 0.06 ± 10.46	b 0.22 ± 10.20	b 0.12 ± 10.51
نشاط انزيم ALP (وحدة كنك ارمسترونك)	**c 2.69 ± 98.74	b 3.48 ± 106.83	a 3.0 ± 117.07	a 3.03 ± 114.65

(1) المتوسط ± الخطأ القياسي

الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات الأربعة ضمن الشهر الواحد

* و** تمثل الفروق المعنوية (أ<0.05) و(أ<0.01) على التوالي.

T_1: معاملة السيطرة T_2: 1غم بذور جرجير/كغم علف T_3: 2غم بذور جرجير /كغم علف T_4: 3غم بذورجرجير/ كغم علف

ويلاحظ من النتائج في الجدول (3) ان تركيز الفسفور كان منخفض معنويا (أ <0.05) في المعاملتين T_2 و T_4وحسابيا في المعاملة T_3 مقارنة بمعاملة السيطرة في الشهر الاول فيما كان انخفاضه حسابيا في المعاملتين T_2 و T_3ومعنويا في المعاملة T_4 مقارنة بمعاملة السيطرة في الشهر الثاني . فيما ارتفع تركيز الفسفور في المعاملتين T_2 و T_3مقارنة بمعاملة السيطرة الا ان الفروق لم تكن معنوية في الشهر الثالث الذي انخفض فيه تركيز الفسفور معنويا (أ<0.05) في المعاملة T_4 مقارنة بالمعاملات الاخرى. ويلاحظ ان تركيز الفسفور في معاملات الجرجير كان يرتفع مع تقدم مدة التجربة اذ تفوقت المعاملة T_2 وT_3 معنويا (أ<0.05) و T_4 حسابيا على معاملة السيطرة في الشهر الرابع. وأصبح الارتفاع معنويا في جميع معاملات الجرجير مقارنة بمعاملة السيطرة في الشهرين الخامس والسادس من التجربة. ومن ملاحظة المعدلات العامة لهذه الصفة يلاحظ أن معاملات الجرجير قد تفوقت على مجموعة السيطرة في هذه الصفة اذ بلغت المعدلات العامة لهذه الصفة 5.81 و 5.97 و 6.1 و 5.97 ملغم / 100 مل للمعاملات T_1 و T_2 و T_3 و T_4 على التوالي.

ويتبين من النتائج في الجدول (3) ان المعاملة ببذور الجرجير لم تؤثر في نشاط انزيم ALP في الشهر الاول من التجربة، اذ تفوقت معاملة السيطرة معنويا مقارنة بالمعاملات T_2و T_3و T_4. وبدأ تاثير المعاملة ببذور الجرجير يتضح عندما ارتفع نشاط انزيم ALP معنويا (أ<0.05) في المعاملة T_3 مقارنة بالمعاملتين (T_2 و T_4) وحسابيا عن معاملة السيطرة. وفي الشهر الثالث ارتفع نشاط الانزيم معنويا في المعاملتين (T_3 و T_4) وحسابيا في المعاملة T_2 مقارنة بمعاملة السيطرة . ويلاحظ ان نشاط الانزيم كان اعلى معنوية (أ<0.05) في المعاملة T_3 مقارنة بالمعاملة T_2واعلى حسابيا عن المعاملة T_4 التي بدورها تفوقت على المعاملة T_2 الا ان الفرق لم يكن معنويا. وتفوقت جميع معاملات الجرجير معنويا (أ<0.05) على معاملة السيطرة ولم تختلف فيما بينها معنويا في الشهر الرابع. كما كان التفوق المعنوي لمعاملات الجرجير على معاملة السيطرة في الشهر الخامس، ولوحظ ان نشاط الانزيم لم يختلف معنويا ما بين المعاملتين T_3 و T_4 اللتان تفوقتا معنويا على المعاملة T_2 في هذا الشهر من التجربة. وارتفع نشاط انزيم ALP في بلازما دم الطيور في معاملات الجرجير بشكل عال المعنوية (أ<0.01) مقارنة بمعاملة السيطرة كما كانت الفروق عالية المعنوية بين معاملات الجرجير وبصورة طردية مع تركيز البذور في العليقة في الشهر السادس من التجربة. ومن ملاحظة المعدلات العامة لهذه الصفة يلاحظ أن معاملات الجرجير قد تفوقت على مجموعة السيطرة في هذه الصفة اذ بلغت المعدلات العامة لهذه الصفة 98.74 و 106.83 و 117.07 و 114.65 وحدة كنك أرمسترونك للمعاملات T_1 و T_2 و T_3 و T_4 على التوالي. وقد يعزى السبب في هذه النتائج الى محتوى بذور الجرجير على نسبة عالية من فيتامين C الذي له تأثير في زيادة نشاط انزيم ALP في بلازما الدم، وذلك لوجود علاقة وثيقة لفيتامين C مع ايض العظام (Weiser و 1990, Probst) حيث ان القسم الاكبر من انزيم ALP في بلازما الدم ياتي من النسيجين العظمي والكبدي (الدراجي وآخرون، 2008) كما يعمل فيتامين C على تحول فيتامين D_3 الى شكله الفعال مما يؤدي الى زيادة فعالية البروتين الرابط للكالسيوم في العفج وزيادة امتصاصه ومن ثم ارتفاع تركيز الكالسيوم في بلازما الدم (Weiser وآخرون، 1990)، ولاحظ Whitehead وآخرون (1990) ان حامض الاسكوربيك له تأثير في زيادة نشاط انزيم ALP في بلازما الدم وكان يرافق ذلك ارتفاع تركيز الكالسيوم والفسفور وذلك لوجود ارتباط موجب معنوي بين تركيز انزيم ALP والكالسيوم والفسفور في بلازما الدم، وهذا يتفق مع نتائج الدراسة الحالية حيث ترافق ارتفاع نشاط انزيم ALP في بلازما الدم مع ارتفاع تركيز الكالسيوم والفسفور في طيور معاملات الجرجير مقارنة بمعاملة السيطرة.

ويتبين من الجدول 3 ان معاملة الطيور بمسحوق بذور الجرجير لم يؤثر في نشاط انزيم GOT في بلازما الدم في الشهر الاول من التجربة حيث تفوقت معاملة السيطرة على المعاملات الاخرى، واخذ تأثير المعاملة يتضح في الشهر الثاني عما انخفض نشاط انزيم GOT معنويا (أ<0.05) في المعاملة T_3 مقارنة بالمعاملة T_4 ولم يختلف معنويا عن معاملتي السيطرة وT_2، واستمر الانخفاض في نشاط الانزيم في المعاملة T_3 خلال الشهر الثالث مقارنة بالمعاملات الاخرى، اما في الشهر الرابع فقد سجل نشاط انزيم GOT انخفاضا معنويا في المعاملتين T_3 و T_2 مقارنة بمعاملة السيطرة والمعاملة T_4 التي سجلت انخفاضا معنويا في نشاط الانزيم مقارنة بمعاملة السيطرة، فيما لم تكن هناك فروق معنوية بين المعاملتين T_2 و T_3 ، وكان تأثير تركيز البذور واضحا في نشاط الانزيم حين انخفض معنويا في المعاملة T_4 في الشهر الخامس وبشكل عال المعنوية (أ<0.01) في الشهر السادس مقارنة بالمعاملات الاخرى، ومن الملاحظ ان نشاط الانزيم في المعاملات كان يتناسب عكسيا مع تركيز البذور في العليقة وخصوصا في الشهر الاخير من التجربة. ومن ملاحظة المعدلات العامة لهذه الصفة يلاحظ أن معاملات

الجرجير قد تفوقت على مجموعة السيطرة في هذه الصفة اذ بلغت المعدلات العامة لهذه الصفة 155.74 و 138.84 و 128.11 و 141.95 وحدو دولية / لتر للمعاملات T_1 و T_2 و T_3 و T_4 على التوالي.

وأوضحت النتائج في الجدول 3 إن إضافة بذور الجرجير لم تؤثر في نشاط إنزيم GPT في الشهر الأول حيث كان منخفض معنويا (أ<0.05) في معاملة السيطرة مقارنة بمعاملات الجرجير، بينما اخذ نشاط الإنزيم يتجه نحو الانخفاض في المعاملات T_2 و T_3 و T_4 مقارنة بمعاملة السيطرة منذ الشهر الثاني وحتى الشهر الرابع من التجربة إلا إن الفروق لم تكن معنوية. وأصبح الانخفاض معنويا (أ<0.05) في نشاط إنزيم GPT في جميع معاملات الجرجير مقارنة بمعاملة السيطرة في الشهرين الخامس و السادس من التجربة. ومن ملاحظة المعدلات العامة لهذه الصفة يلاحظ أن معاملات الجرجير قد تفوقت على مجموعة السيطرة في هذه الصفة اذ بلغت المعدلات العامة لهذه الصفة 11.16 و 10.46 و 10.20 و 10.51 وحدة دولية / لتر للمعاملات T_1 و T_2 و T_3 و T_4 على التوالي. وقد يكون السبب هو ان بذور الجرجير تعد مصدرا جيدا للكاروتين وهو مصدر طبيعي لفيتامين (A) والذي يعد من مضادات الاكسدة الذاتية في الدهون حيث يتواجد في الاجزاء الحية للدهون في اغشية الخلايا ويعمل على حمايتها ومنع تحطمها (Surai وآخرون، 1998 ; Liverea و Tesoriere, 1998) وبذلك سوف يمنع خروج الانزيمات الخلوية ومن ضمنها GOT و GPT اللذان يتواجدان في كثير من انسجة الجسم وان تحطم جدران الخلايا يؤدي الى زيادة نشاطهما في بلازما او مصل الدم (الدراجي وآخرون، 2008) ومن ناحية اخرى فان وجود فيتامين C في بذور الجرجير قد يكون له دور في انخفاض نشاط هذين الانزيمين من خلال تأثيره في تقليل افراز هرمون الكورتيكوستيرون من الكظرية (Satterlee وآخرون، 1989 ; Gross, 1992) الذي يؤثر في العديد من انزيمات الكبد ومن ضمنها GPT, GOT مؤديا الى ارتفاع نشاطهما في بلازما الدم (Oriodran وآخرون، 1982).

يستنتج من التجربة الحالية أن اضافة مسحوق بذور الجرجير الى العليقة أدت الى تحسن معنوي في الأداء الفسلجي للدجاج وكما يستدل عليه من التحسن الأيجابي في مكونات بلازما الدم وبالتاي يمكن استخدام مسحوق بذور الجرجير كوسيلة مهمة لتعزيز الأداء الفسلجي للدجاج.

المصـــادر

الدراجي، حازم جبار، وليد خالد الحياني وعلي صباح الحسني. 2008. فسلجة دم الطيور، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، كلية الزراعة.

Asatoor, A. M.; and E. J. King, 1954. Simplified colormetric blood sugar method. Biochem. J., 56: XLIV.

Badee, A. Z. M.; S. A. Hallabo and M. A. A. Aal. 2003. Biological Evolution of Egyptian *Eruca sativa* seeds and leaves. Egypt. J. Food Sci. 31: 67- 78.

Bunchasak, C., K. Poosuwan; and R. Nukraw. 2005. Effect of dietary Protein on egg production and Immunity responses hens during peak production period. Inter. J. poult. Sci. 4 (9): 701- 708.

Burton,G.W.1989. Antioxidant action of carotenoids. J.Nutr. 119: 109-111.

Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F-test. Biometric. 11: 1-42.

Duranti, M.; and P. Cerelli. 1979. Amino acid composition of seed proteins of Lupnuslbus. Agric.Food Chem. 27: 977- 978.

Edward , C. N. 1976. The cholesterol problem, the egg and lipid metabolism in the laying Hen's. poultry Sci. 39: 884- 892.

Eggum, B. O. 1989. Protein metabolism in farm animals, Evaluation, Digestion, Absorption and metabolism, (Oxford Handwirstschafts Verlag, Berlin), 1-52. (Cited by Bunchasak et. al, 2005).

El - Gengaihi, S. E.; A. Salem, S. A. Bashandi; N. A. Ibrahim; and S. R. Abdel-Hamid. 2004. Hypolipidemic effect of some vegetable oils in rates. Food Agric. Environ. 2(2): 88- 93.

El - Missiry, M. A.; and A. M. El - Gindy. 2000. Amelioration of alloxan induced diabetes and oxidative stress in rat by oil of *Eruca sativa* Seeds. Ann. Nutr. Metab. 44: 97- 100.

Flanders, A.; and S. M. Abdulkarim. 1995. The composition of seed oil of Tramira *Eruca sativa*. JAOCS. 62 (7): 1134- 1135.

Gindler, E. L.; and J. D. King. 1972. Rapid colorimetric determination of calcium in biologic fluids with methyl thymol blue. Am. J. Clin. Path. 58: 376- 382.

Gross, W. B. 1992. Effects of ascorbic acid on stress and disease in chickens. Avian Dis. 63: 688- 692.

Grundy, S. M.; and H. Y. I. Moke. 1976. Effect of low dose phytosterols on cholesterol absorption in man: lipoprotein metabolism. Greten, H. (ed). Springer - Verlage, Berlin. PP: 112.

Hickey, M.; and C.H. King. 1981. 100 Families of Flowering Plants. "Cambridge University press, New York. N.Y.

Khan, B. A.; A. Abraham; and S. Leelamna. 1995. Hypoglycaemie action of *Murraya koenigii* (Curry leaf) and *Brassica Luncea* (mustard): mechanism of action. Indian, Biochem. Biophys. 32: 106- 108.

Srinibas, D.; A.K. Tyagi; K. K. Singhal; and S. Das. 2001. Chemical composition including amino acid, fatty acid and glucosinate profile of Taramira (*Eruca sativa*) oilseed. Indian J. Agric. Sci. 71: 613-618.

Surai, P. F. 2000. Effects of vitamin A on the antioxidant systems of the growing chicken. Asian. Aus. J. Ahim. Sci. 13 (9): 1290-1295.

Surai, P. F.; S. Cerolini; G. J. Wishart; B. K. Speake; R. C. Noble; and N. H. C. Sparks. 1998. Lipid and antioxidant composition of chicken semen and its susceptibility to peroxidation. Poultry Avian Biol. Rev. 9: 11-23.

Tietz, N. W., 1995. Clinical Guide to Laboratory Tests. 3rd edn. W.B. Saunders Co. Philadelphia, PA.

Varley, H.; A. H. Gowenlok; and M. Ben 1980. Practical Biochemistry. 6th edn. William Heinemann Medical books Ltd., London.

Weiser, H.; and H. P. Probst. 1990. Biopotency of ascorbic acid and its derivatives determined by plasma alkaline phosphatase activity in Guinea pigs. In: Ascorbie Acid in Domestic Animals, Proceeding of 2nd Symposium, Kartause Lttinge, Switzerland.

Weiser, H.; H. Schlacheter; and H.P. Probst. 1990. The effectiveness of vIt. D_3 and its metabolites in relation vit. C. Internat. J. vitamin Nutr. Res. 60: 205 (Abstr.).

Whitehead, C. C.; M. A. Mitchell; and P. C. Njakv. 1990. Effects of ascorbic acid on egg yolk and shell precursors in heat stressed laying hens. In: Ascorbic Acid Domestic Animals. Proceeding of the 2nd Symposium, Kartaus lttingen, Switzerland.

Wotton, I. D. P 1964. Micro - Analysis in Medical Biochemistry. 4th edn. Churchill Livingsstone, London.

Yuan, Y. V.; D. D. Kitts; and D.V. Godin. 1997. Influence of dietary cholesterol and fat source on atherosclerosis in Japanese quail. Br. J. Nutr. 78(6): 993-1014.

Le Goff, W.; M. Guerin; and M. J. Chappan. 2004. Pharmacological modulation of cholesterol ester transfer protein, a new therapeutic target in atherogenic dyslipidemia. Pharmacol. Ther. 101(1): 17-38).

Liverea, M. A.; and L. Tesoriere. 1998. Antioxidant activity of vitamin A with lipid environments. In: Subcellular Biocjemistry, PP: 113- 143 [P. J. Quinn and V. E. Kagan, editors]. New York: Plenum Press.

National Research Council (NRC). 1994. Nutrient Requirement of Poultry 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.

Oriordan, J. L. H.; P. G. Malan; and R. P. Gould, 1982. Essential of Endocrinology. Blackwell Scientific Publication, London, Edinburg, Boston.

Pignone, D.; and M. A. Ngu. 1995. Collection and conservation of rocket genetic resources: The Italian contribution. IPGR, Italy. PP: 8- 11.

Reitman, S.; and S.Frankel, 1957. A colorimetric method for the determination of Serum glutamic oxaloacetic and glutamic pyruvic transaminases. Am. J. Clin. Path. 28: 56-63.

Richmond, N. 1973. Preparation and proportion of cholesterol oxidase and it application to enzymatic assay of total cholesterol in blood. Clin. Chem. 19 (12): 1350 – 1356.

SAS, 2000. SAS / STAT User's Guide, Version 6.12. SAS. Inst. Inc., Cary, NC.

Satterlee, D. G.; I. Aguilera-Quintana; B. J. Munn; and B. A. Krautman, 1989. Vitamin C amelioration of adrenal stress response in broiler chicken being prepared for slaughter. Comp. Biochem. Physiol. 94 (4): 569-574.

Shabana, M. M.; Y. W. Mirhom; and A. A. Genenah. 1990. Study in to wild Egyptian plants of potential medicinal activity of some selected plants in normal fasting and alloxanised rat. Archif fur. Exp. Veterinarmedizin, 44: 389-394.