تأثير إضافة كبريتات النحاس ومسحوق الثوم إلى العليقة في الأداء الفسلجي والصفات الكيموحيوية لدم فروج اللحم

براء حميد موسى

قسم الثروة الحيوانية– كلية الزراعة/ جامعة الأنبار

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في حقل الطيور الداجنة التابع لقسم الثروة الحيوانية في كلية الزراعة/جامعة الأنبار، خلال الفترة 2013/4/25 ولغاية 2013/6/5. والهدف من الدراسة معرفة تأثير إضافة كبريتات النحاس ومسحوق الثوم ومدى تأثيرها على كفاءة الأداء الفسلجي لدجاج اللحم استخدم في هذه الدراسة 150 فرخ لحم سلالة (Ross) بعمر يوم واحد وزعت عشوائياً إلى خمسة معاملات بواقع ثلاثة مكررات للمعاملة الواحدة (10 فرخ/ مكرر). غذيت الأفراخ على علائق متماثلة في محتوى البروتين الخام والطاقة الممثلة خلال مرحلتي البادئ والنمو وكانت المعاملات كما يلي :المعاملة الأولى (T1) الخالية من أي إضافات، المعاملة الثانية (T2) أضيف لها كبريتات النحاس بنسبة 250 ملغم/كغم، المعاملة الثالثة (T3) أضيف لها كبريتات النحاس بنسبة 350 ملغم/كغم، المعاملة الرابعة(T4) أضيف لها مسحوق الثوم بنسبة 0.75%، المعاملة الخامسة (T5) أضيف لها مسحوق الثوم بنسبة 1.5%. أشارت النتائج إلى ارتفاع في معاملات إضافة كبريتات النحاس وإضافة مسحوق الثوم في قيمة مكداس الدم وأعداد كريات الدم الحمراء وهيموغلوبين الدم ومعدلات أعداد كريات الدم البيضاء. لوحظ انخفاض معنوي ($P<0.05$) لمعاملات إضافة كبريتات النحاس وإضافة مسحوق الثوم في نسبة خلايا المتغايرة إلى الخلايا اللمفاوية (H/L) لجميع المعاملات مقارنة بمعاملة السيطرة. كما أشارت النتائج إلى انخفاض معنوي في مستوى الكلوكوز لمعاملات الإضافات مقارنة مع معاملة السيطرة .أظهرت النتائج إلى ارتفاع معنوي لمعاملات الإضافات عند مقارنتها مع معاملة السيطرة في تركيز الكلوبيولين الكلي. سجلت المعاملات T3،T4 و T5 انخفاض معنوي ($P<0.05$) في تركيز الكليسيريدات الثلاثية وكوليسترول الدم. سجلت المعاملة T2 انخفاض غير معنوي في تركيز الكليسيريدات الثلاثية وتركيز كوليسترول الدم مقارنة بالمعاملة T1 (معاملة السيطرة). تفوقت المعاملة T5 على باقي المعاملات التجريبية في تركيز HDL. انخفض تركيز LDL لجميع المعاملات بالمقارنة مع معاملة السيطرة. لم تسجل فروقات معنوية بين المعاملات في كل من نسبة البروتين الكلي ومعدلات تركيز الألبومين وتركيز VLDL، تركيز إنزيمات GPT، GPT بالإضافة إلى تركيز حامض اليوريك. أشارت نتائج الدراسة إلى التأثيرات الإيجابية لإضافة كبريتات النحاس ومسحوق الثوم في الأداء الفسلجي لفروج اللحم.

Effect of Dietary Supplementation with Cupric Sulphate and Garlic Powder in diet on Physiological Performance and Biochemical blood traits for Broiler

B. H. Mousa

Dep. of Animal Resources- College of Agriculture/ University of Al-Anbar

Abstract

The research was carried out at the poultry farm belong to Animal Resources department, College of Agriculture, University of Al- Anbar during the period of April 25 to 5 June, 2013. The objective of this study was to study the effect of adding cupric sulfate and garlic powder and their effects on broiler physiological performance. One-hundred and fifty one-day old Ross chicks were used, the birds randomly distributed into five treatments three replicate per treatment (10 chicks/ treatment). The birds fed similar ration in crude protein and metatabolizable energy during starter and finisher

periods. T1 (control) without any addition, T2 cupric sulfate was added at level 250 ppm, T3 cupric sulfate was added at level 350 ppm, T4 Garlic powder was added at the levels of 0.75%, T5 included addition of garlic powder at level 1.5%. The results were revealed a significant in hematocrit values, packed cell volume, hemoglobin concentration, red blood cells, white blood cells count. A significant decrease ($p<0.05$) in all treatments in heterophil lymphocyte ratio as compare with T1. However the results revealed a significant decline ($p<0.05$) in blood glucose, triglycerides, cholesterol, low density lipoprotein (LDL) in most additives treatments as compare with T1. High density lipoprotein (HDL) increased significantly of treatment T5. No significant effect was found for all groups in total protein , albumin, very low density lipoprotein (VLDL), GOT, GPT and Uric acid. The study confirmed that supplementing the cupric sulfate and garlic powder lead to positive effects on some physiological performance of birds.

المقدمة

تلعب التغذية دور كبير في كفاءة الحيوان الإنتاجية نظرا لدورها المؤثر على الوظائف الفسلجية والتي تساهم في العديد من الوظائف الحيوية ومنها الصورة الدمية المناعية، لاسيما وأن المستوى الغذائي الجيد يساعد الحيوان في مقاومة الأمراض التي تسبب خسائر مادية مؤثرا بذلك على الإنتاج (1). إن استعمال المضادات الحياتية كمحفزات نمو على نطاق واسع مثل Tylosine, Tetracycline أثار جدلا كبيرا نتيجة انعكاساتها الصحية وآثارها المترسبة في لحوم الدواجن مما دعا إلى الحد من استعمالها أو منعها في بعض البلدان المتقدمة (2، 3). الإضافات العلفية والأعشاب الطبية لها دور في تحسين العمليات الأيضية والأداء الفسيولوجي للجسم من خلال العمل على زيادة الكفاءة الإنتاجية والصحية للطيور والتقليل من عوامل الإجهاد التي قد تتعرض لها وكذلك على رفع مستوى أداء الوظائف الحيوية (4، 5) مع الأخذ بالحسبان تأثيرات بعضها المضادة للميكروبات(6، 7) بالإضافة إلى فائدة المواد الفعالة فيها من خلال تأثيرها في النشاط الإنزيمي للقناة الهضمية وبالتالي تحسين قيمة الهضم للعناصر الغذائية(8). يتطلب التطور الكبير في القدرة الوراثية للهجن التجارية للفروج في العقود الأخيرة وارتفاع سرعة نموها زيادةً في الاحتياجات الغذائية بما فيها العناصر المعدنية (9) يلعب النحاس دور رئيس في تصنيع مكونات الدم فضلا عن طريق دوره في العديد من الإنزيمات في الجسم (10) كما يؤدي النحاس دوراً مهماً في تكوين هيموغلوبين الدم إذ يؤدي نقص النحاس إلى التأثير سلباً في أيض الحديد(11، 12، 13). تستخدم بعض مركبات النحاس كمواد مطهرة ومضادة للأحياء الدقيقة الضارة (14)،(15) بالإضافة إلى دوره في تحفيز الجهاز المناعي من خلال البحوث الحديثة التي تشير إلى إن نقص النحاس يسبب ضعف الاستجابة المناعية وانخفاض في أعداد كريات الدم البيضاء وانخفاض أعداد الخلايا اللمفاوية وبالتالي قد يسبب الإصابة بالأمراض المعدية (16) من جانب آخر فان الزيادة في مستويات تركيز النحاس قد تؤدي إلى حدوث حالات التسمم والإصابة بالدماغ والكبد والكلى (17). تعد كبريتات النحاس المصدر الأفضل من بين مصادر النحاس لإضافتها إلى المواد العلفية (18). تقدر احتياجات دجاج اللحم من النحاس بنحو 8 ppm ويرتفع مستوى السمية للنحاس إلى 500 ppm (19). ويمكن أن تستخدم مركبات النحاس كإضافات علفية محفزة لنمو فروج اللحم (20). ويسهم النحاس في أكسدة الحامض الأميني اللايسين (21). كما وجد (22) إن إضافة مركبات النحاس بكمية 400–800 ppm أدت إلى زيادة تركيز النحاس في الكبد بشكل واضح وأشار إلى أن المستويات الإضافية من النحاس تساعد على تقليل التأثيرات السامة الناتجة عن الكادميوم وخفض تركيزه في الجسم. إن النباتات الطبية مثل الثوم *Allium Sativum* هي مواد مهمة باستطاعتها تحسين أداء النمو وكفاءة تحويل العلف للدواجن. ويعد الثوم من النباتات

ذات القيمة الغذائية العالية من حيث محتواه من السكريات والفيتامينات والعناصر المعدنية (23)، إذ يحتوي على العديد من المركبات الكيميائية التي تتصف بالفعالية الدوائية وعلى بعض المركبات ذات الفعالية المشابهة لعمل الهرمونات الستيرويدية والاندروجينات والبروستاكلاندينات مما يؤهله لأداء دور إيجابي في تغذية الدجاج (24). كما يحتوي الثوم كذلك على مجموعة جيدة من الفيتامينات مثل A ، C و E ومجموعة فيتامينات B ومجموعة من المعادن مثل الكالسيوم والفوسفور والحديد ومركبات السلينيوم العضوية (25)، فضلا عن مجموعة من الأحماض الأمينية الكبريتية وخاصة المثيونين والسستين (26)، كما تحتوي فصوص الثوم على زيوت طيارة Volatile Oils بنسبة 0.2–0.4% وأهمها Diallyldisulfide و Allylpropyldisulfide (27). كما يوجد في الثوم العديد من المركبات الكبريتية وأهمها الـ allicin والـ ajoene والـ S-allylecysteine (28). لذلك هدفت هذه الدراسة إلى تقييم دور كبريتات النحاس النحاس ومسحوق الثوم وبيان تأثيرهما في الأداء الفسلجي والصفات الكيموحيوية وصفات الدم لفروج اللحم.

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه التجربة في حقل الطيور الداجنة التابع إلى قسم الثروة الحيوانية في كلية الزراعة/ جامعة الأنبار للمدة من 2013/4/25 ولغاية 2013/6/5. والهدف منها معرفة تأثير إضافة كبريتات النحاس ومسحوق الثوم في الأداء الفسلجي لفروج اللحم. حيث تم تربية 150 فرخ غير مجنس بعمر يوم واحد من أفراخ فروج اللحم سلالة Ross 308 وبمعدل وزن 43 غم للفرخ الواحد والتي جهزت من مفقس هيت في محافظة الأنبار. قسمت القاعة إلى 15 قفص ذات أبعاد (1 × 1 × 1.5 م). وزعت الأفراخ عشوائيا إلى خمسة معاملات تجريبية تضمنت كل معاملة ثلاثة مكررات وبواقع (10طير/ مكرر) تم تجهيز القفص الواحد بمنهل يدوي سعة 5 لتر وصينية علف بلاستيكية استبدلت بعد الأسبوع الثاني بمعلف بلاستيكي دائري معلق وتم توفير العلف والماء بصورة حرة ad-libitum وطيلة مدة التجربة، تضمنت المعاملة الأولى (السيطرة) بالإضافة إلى المعاملة الثانية (أضيف لها كبريتات النحاس 250ppm) والمعاملة الثالثة (أضيف لها كبريتات النحاس 350ppm) أما معاملات إضافة مسحوق الثوم فكانت المعاملة الرابعة (أضيف لها مسحوق الثوم 0.75%) والمعاملة الخامسة (أضيف لها مسحوق الثوم 1.5%). تم تربية الأفراخ على الفرشة المكونة من نشارة الخشب واستمرت التربية مدة 42 يوم غذيت على علائق متماثلة في محتوى البروتين الخام ومستوى الطاقة الممثلة (جدول 1). وتم توفير جميع الظروف الملائمة لتربية دجاج اللحم في القاعة من إضاءة (24 ساعة ضوء) وتهوية. وتم حساب التحليل الكيميائي للعليقة حسب (19). غذيت الأفراخ على عليقه البادئ من عمر يوم واحد ولغاية 21 يوم واستخدمت عليقه النهائي من عمر 22 يوم ولغاية 42 يوم. واستخدمت البرامج الخاصة لتلقيح الطيور والرعاية الصحية كما موصى بها في دليل تربية فروج اللحم وبعد كل عملية تلقيح تم إعطاء فيتامين AD3E المضاف إلى ماء الشرب وبواقع (1 مل/2 لتر). وفي نهاية الأسبوع السادس تم جمع عينات الدم من الطيور(2 طير من كل مكرر) عن طريق الوريد الجناحي، القسم الأول من عينات الدم وضعت في أنابيب حاوية على مانع التخثر EDTA لغرض تقدير مكداس الدم (PCV) كما جاء في (29) وعدد كريات الدم الحمر(RBC) وعدد كريات الدم البيضاء (WBC) كما جاء في (30) و(31) كما تم قياس تركيز الهيموكلوبين Hb كما جاء في (32) وتم قياس نسبة الخلايا المتغايرة (Hetrophil) والخلايا اللمفية (Lymphocyte) ونسبة حاصل H/L كما ورد في (33) أما القسم الثاني من عينات الدم وضعت في أنابيب خاصة لا تحتوي على مانع تخثر لغرض الحصول على مصل الدم وتم فصل بلازما الدم بواسطة جهاز الطرد المركزي بسرعة 3000 دورة لمدة 15 دقيقة وحفظت المصول في أنابيب نظيفة وعلى درجة حرارة −20 م° لحين إجراء الفحوص اللازمة عليها والتي تضمنت: الكلوكوز حسب طريقة (34)، تركيز الكوليسترول تم حسابه كما ورد في (35)، والبروتين الكلي كما ورد في (36) وقد استخدمت فيها عدة جاهزة kit من إنتاج شركة Randox الانكليزية وشركة Biomerienx الفرنسية. وتم قياس نشاط إنزيم Glutamate oxaloacetate

transaminase (GOT) وإنزيم Glutamate pyruvate transaminase (GPT) باستخدام عدة قياس Randox إنكليزية المنشأ وحسب طريقة (37). وتم قياس تركيز حامض اليوريك وفق ما ذكره (38). تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام التصميم العشوائي الكامل(CRD) لدراسة تأثير المعاملات المختلفة للصفات المدروسة وتم مقارنة معنوية المتوسطات باستعمال اختبار دنكن متعدد المستويات (39) وباستعمال البرنامج الإحصائي الجاهز SAS (40).

جدول (1) النسب المئوية والتحليل الكيميائي المحسوب لعلائق التجربة

المادة العلفية	عليقة البادئ (1–21 يوم)	عليقة النهائي (22–42 يوم)
الذرة الصفراء	30	30
كسبة فول الصويا *	29	20
حنطة	27	36
مركز بروتين حيواني**	10	10
زيت نباتي	3	3
ملح طعام	0.3	0.3
حجر كلس	0.7	0.7
المجموع	100	100

التحليل الكيميائي المحسوب ***

طاقة ممثلة (كيلو سعرة / غم)	3044.1	3124.2
البروتين الخام %	22.815	19.89
نسبة الطاقة: البروتين	133.4	157.07
الكالسيوم %	0.8696	0.848
الفسفور الكلي %	0.4874	0.474
الفسفور الجاهز %	0.1462	0.1424
ميثايونين %	0.4493	0.407
ميثايونين + سيستين	0.8341	0.7522
لايسين %	1.2218	1.0076

(*) **كسبة فول الصويا أرجنتينية المنشأ احتوت على 44% بروتين خام و2230 كيلو سعرة/ كغم طاقة ممثلة.**

(**) **المركز ألبروتيني لتغذية الدواجن Brocorn-5 special W المنتج من قبل شركة(WAFI B.V. ALBLASSERDAM HOLLAND) البروتين الخام 40%، الدهن الخام 5%، الألياف الخام 2%، الرطوبة 7.60%، الرماد 28.30، كالسيوم 5.60%، فسفور 2.60%، فسفور متوفر4.65%، لايسين 3.85%، ميثايونين 3.70%، ميثايونين +سستين 4.10%، تربتوفان 0.40%، ثريونين 1.29%، الطاقة الممثلة 2100، سلينيوم 2.30% والنحاس 4%.**

(***) **التركيب الكيميائي المحسوب للعليقة تبعاً لجدول تحليل المواد العلفية الواردة في تقارير مجلس البحوث الوطني الأمريكي (19).**

النتائج والمناقشة

يوضح الجدول (2) تأثير إضافة كبريتات النحاس ومسحوق الثوم في صفات الدم لفروج اللحم إذ تشير نتائج التحليل الإحصائي إلى ارتفاع معدل حجم مكداس الدم وكريات الدم الحمراء وكريات الدم البيضاء وهيموغلوبين الدم لجميع معاملات الإضافات مقارنة بمعاملة السيطرة الخالية من الإضافات ومن جانب آخر يلاحظ أيضا انخفاض معنوي ($P<0.05$) في نسبة خلايا المتغايرة إلى الخلايا اللمفاوية (H/L) لجميع المعاملات مقارنة بمعاملة السيطرة. اتفقت النتائج مع (10، 41)، في حين لم تتفق النتائج مع (42) الذي لم يذكر وجود أي فروق معنوية بين معاملات إضافة النحاس في نسبة مكداس الدم %، بالنسبة لقيم مكداس الدم قد يعزى الارتفاع إلى ارتفاع أعداد كريات الدم الحمراء (RBC) في جميع معاملات الإضافات، في معاملات إضافة كبريتات النحاس قد يعزى ارتفاع قيم مكداس الدم وأعداد كريات الدم والهيموغلوبين إلى دور النحاس الذي يساعد في تخليق كريات الدم

الحمر عن طريق تسهيل امتصاص الحديد من القناة الهضمية وتحريره من مخازنه داخل الجسم إلى النسيج الشبكي البطاني ومن نسيج الكبد إلى بلازما الدم (43). كما إن النحاس يرتبط مع الالفا كلوبيولين والسيروبلازمين بنسبة عالية وان نقص هذه البروتينات يدل على حصول فقر الدم(44، 45). أما بالنسبة لزيادة أعداد كريات الدم البيضاء في معاملات إضافة كبريتات النحاس فهذا يؤكد الدور المناعي للنحاس ودوره في تحفيز الاستجابة المناعية (46). أشارت البحوث العلمية إلى وجود علاقة مهمة بين مستوى النحاس ومناعة الطيور ضد الأمراض من حيث مستوى المناعة من جهة وحساسية الخلايا اللمفية من جهة أخرى، فقد أشار(47) إلى حصول زيادة في مستوى النحاس في بلازما دم الدجاج نتيجة لإصابتها بالكوكسيديا، إن تحسن صورة الدم لمعاملات إضافة النحاس قد يرجع أيضاً إلى دور النحاس في تحسين عملية الهضم وتحفيز النمو من خلال تصنيع المركبات الحيوية المهمة مثل الإنزيمات والأحماض الأمينية ودور النحاس في أيض البروتين وزيادة نسبة الاستفادة من الغذاء وهذا ما أكده (22، 48). اتفقت نتائج إضافة مسحوق الثوم مع (49، 50) ولكنها لم تتفق مع (51)، ويعود دور الثوم في تعزيز الاستجابة المناعية للطيور وفق ما ذكره (52، 53)، كما إن الثوم يحافظ على المناعة عن طريق تحفيز تكاثر الخلايا اللمفية (54)، إذ ثبت أن للثوم فائدة كبيرة في تنشيط عمل خلايا الجهاز المناعي وتحفيز إنتاج عوامل المناعة الخلطية T-lymphocyte وmacrophage، إن مادة الاليسين ومركبات Diallyl trisulfide والمستخلصة من نبات الثوم والتي تمتلك فعالية في قتل الطفيليات المرضية مثل *Trypanosome* sp. و *Entamoeba histlytica,* و *Giardia lambila* التي تصيب الدم من خلال تحطيم الغشاء الخلوي للكائن الحي وحجب المواقع الفعالة لبعض الإنزيمات الضرورية لنمو الكائن المرضي عن طريق تكوين أواصر هيدروجينية بين المجاميع الهيدروكسيل الفينولية الحرة والمتعددة والمركبات النتروجينية أو البروتينات ومن ثم تثبيط الإنزيمات وبالتالي موت الكائن المرضي (55). اتفقت النتائج مع ما أشار إليه الباحث (56) الذي أشار إلى التأثير معنوي في الاستجابة الخلطية لمرض النيوكاسل وكذلك التأثير في المناعة الخلوية عند إدخال مسحوق الثوم في علائق دجاج اللحم، لاحظت(57) إن إضافة مسحوق الثوم بمستويات 1، 2، 4 و8 كغم/طن علف لم تغير في إعداد كريات الدم الحمر والهيموكلوبين لكنها سببت زيادة في أعداد كريات الدم البيضاء، إن ارتفاع القيم الدموية في الجدول لمعاملات إضافة مسحوق الثوم قد يعزى إلى أن الثوم يعتبر من النباتات المضادة للأكسدة ويحتوي على السكريات والأحماض الأمينية والفيتامينات مثل فيتامين B والتي تلعب دور في تحسين صورة الدم وزيادة الهيموكلوبين(58)، وربما قد يعزى التحسن في صورة الدم إلى وجود مادة Allicin وهي المادة الفعالة في الثوم والتي تعمل كمضاد حيوي وبالتالي انعكس على صحة الطيور ومكونات الدم (59).

جدول (2) تأثير إضافة كبريتات النحاس ومسحوق الثوم إلى العليقة في صفات الدم لفروج اللحم عند عمر (6) أسبوع

المعاملات	مكداس الدم P.C.V.%	كريات الدم الحمر (مليون/ملم3 دم)	كريات الدم البيضاء (الف/ملم3 دم)	هيموغلوبين الدم (غم/ 100 مل دم)	H/L Ratio
T1 السيطرة	42.04 b 0.29 ±	3.70 b 0.05 ±	20.52 b 0.33 ±	10.13 b 0.33 ±	0.42 a 0.08 ±
T2 نحاس250 PPM	43.24 a 0.28 ±	3.82 a 0.01 ±	21.69 ab 0.57 ±	12.17 a 0.35 ±	0.33 b 0.02 ±
T3 نحاس350 PPM	43.00 a 0.33 ±	3.75 ab 0.27 ±	23.18 ab 0.05 ±	11.12 ab 0.35 ±	0.34 b 0.04 ±
T4 0.75% ثوم	43.16 a 0.33 ±	3.82 a 0.01 ±	24.61 a 1.20 ±	11.30 ab 0.58 ±	0.28 b 0.006 ±
T5 1.5% ثوم	42.58 ab 0.67 ±	3.81 a 0.01 ±	25.93 a 0.33 ±	10.86 ab 0.60 ±	0.26 b 0.007 ±

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى احتمالية (p<0.05).

الجدول (3) يظهر تأثير إضافة كبريتات النحاس ومسحوق الثوم في الصفات الكيموحيوية لبلازما الدم لفروج اللحم حيث يظهر الجدول وجود فروقات معنوية بين المعاملات في تركيز سكر الدم في دم الطيور حيث يظهر تفوق معنوي لصالح معاملة السيطرة على باقي المعاملات باستثناء المعاملة T4 (إضافة مسحوق الثوم 0.75%) والتي لم تظهر فرق معنوي بينها وبين المعاملة T1 (معاملة السيطرة). اتفقت هذه النتائج مع (10، 41، 60) والذين أشاروا إلى إن للنحاس دور مؤثر في خفض نسبة سكر الدم ولم تتفق النتائج مع (61) الذي لم يلاحظ وجود أي فروق معنوية بين معاملات إضافة مسحوق الثوم في تركيز سكر الدم لفروج اللحم. إن الانخفاض في مستويات سكر الدم لمعاملات إضافة مسحوق الثوم قد يرجع إلى زيادة البروتين الغير مرتبط بالـ Glutathione مما يساهم في عملية أيض المواد الغذائية المختلفة في دم الطيور ومنها الكلوكوز (62). أشارت النتائج أيضاً إلى عدم وجود أي فروق معنوية بين المعاملات في تركيز مستويات البروتين الكلي والألبومين، أما بالنسبة لتركيز الكلوبيولين فيلاحظ من نتائج الجدول عدم وجود فروق معنوية بين المعاملة الثانية T2 (إضافة كبريتات النحاس 250ppm) وبين معاملة السيطرة T1 على الرغم من تسجيل زيادة حسابية في تركيز الكلوبيولين لصالح المعاملة T2 (إضافة كبريتات النحاس 250ppm) أما بالنسبة لباقي المعاملات فقد أظهرت المعاملات T3 (إضافة كبريتات النحاس 250ppm)، T4 (إضافة مسحوق الثوم 0.75%) و T5 (إضافة مسحوق الثوم 1.5%) تفوق معنوي ($p<0.05$) على حساب المعاملة T1 معاملة السيطرة. اتفقت النتائج مع ما أشار إليه (63) من إن إضافة مسحوق الثوم في علائق دجاج الهاي لاين لم يؤثر في نسبة البروتين الكلي لمصل دم الدجاج. كذلك اتفقت نتائج دراسة تركيز البروتين مع (61) الذي لم يلاحظ أي فروق معنوية في تركيز البروتين الكلي عند إضافة مسحوق الثوم بنسب 5 و10% ومقارنتها مع المضاد الحيوي Ampicillin. واتفقت نتائج الدراسة مع نتائج (57) التي ذكرت أن ارتفاعاً معنوياً في مستوى كلوبيولين مصل دم فروج اللحم الذي غذي على علائق أضيف لها مسحوق الثوم بنسب 1 و2%، والتي أشارت إلى دور الثوم في تحسين الصفات المؤثرة في الحالة المناعية للطير. لم يلاحظ الباحث(60) وجود أي فروق معنوية بين معاملات إضافة الثوم في تركيز الكلوبيولين. قد ترجع أسباب زيادة معدلات الكلوبيولين إلى أن الثوم من النباتات الطبية التي تساعد على تحسن الهضم في الطيور (64)، وهذا يساهم في زيادة نسبة العناصر الغذائية ومنها البروتين المرتبط بالـ Glutathione في الكبد وبالتالي زيادة نسبة البروتين من نوع Y-Globulin في الدم (65).

جدول (3) تأثير إضافة كبريتات النحاس ومسحوق الثوم إلى العليقة في صفات بلازما الدم لفروج اللحم عند عمر (6) أسبوع

المعاملات	تركيز الكلوكوز (ملغم/ 100 مل)	تركيز البروتين الكلي (غم/ 100 مل)	تركيز الألبومين (غم/ 100 مل)	تركيز الكلوبيولين (غم/ 100 مل)	A/G Ratio
T1 السيطرة	174.75 a 4.85 ±	5.65 0.40±	4.68 0.37±	0.97 b 0.03±	4.82 a 0.005±
T2 نحاس250 PPM	154.25 b 4.02±	5.56 0.53 ±	4.50 0.67±	1.06 ab 0.14±	4.25 b 0.004±
T3 نحاس350 PPM	155.95 b 2.40±	5.58 0.09±	4.48 0.09±	1.10 a 0.01 ±	4.07 b 0.002 ±
T4 0.75% ثوم	163.30 ab 2.1±	5.60 0.33±	4.45 0.14±	1.15 a 0.08±	3.87 c 0.003±
T5 1.5% ثوم	155.70 b 3.72±	5.82 0.09±	4.47 0.27±	1.35 a 0.02±	3.31 d 0.004±

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى احتمالية ($p<0.05$).

أظهرت النتائج في جدول (4) إلى وجود فروق معنوية بين معاملات التجربة في تركيز الكليسيريدات الثلاثية والكوليسترول والبروتينات الدهنية حيث أشارت النتائج إلى تحسن معنوي في هذه الصفات باستثناء نتائج البروتينات الدهنية واطئة الكثافة جداً والتي لم تظهر أي فروقات معنوية بين المعاملات ومعاملة السيطرة في معدلات هذه الصفة، ومن ملاحظة الجدول بينت النتائج إن المعاملات T3 (إضافة كبريتات النحاس 350ppm)، T4 (إضافة مسحوق الثوم 0.75%) و T5 (إضافة مسحوق الثوم 1.5%) سجلت انخفاضاً معنوياً في تركيز الكليسيريدات الثلاثية مقارنة بمعاملة السيطرة T1 والتي لم تظهر أية فروقات بينها وبين المعاملة T2 (إضافة كبريتات النحاس 250ppm) اتفقت هذه النتائج مع (66) والذي أشار إلى إن معاملات إضافة الثوم والنحاس قد أدى إلى خفض مستويات الكليسيريدات الثلاثية في مصل دم فروج اللحم واتفقت هذه النتائج مع (21) الذي أوضح بان إضافة النحاس بنسب 250 ملغم/ كغم من وزن العليقة قد أدى إلى تحسن في أيض الدهون عن طريق خفض مستويات الكوليسترول والكليسيريدات الثلاثية في دم فروج اللحم، ومع نتائج (60) الذي أوضح بأن إضافة 0.1% من مسحوق الثوم إلى علائق دجاج اللحم كان له تأثير واضح في خفض تركيز الكليسيريدات الثلاثية خلال مدة الدراسة التي استمرت 42 يوم. أشار الباحث (67) إلى انخفاض معنوي في تركيز الكليسيريدات الثلاثية عند إضافة الثوم بنسب 0.2 و0.4% إلى علائق دجاج اللحم سلالة (Cobb)، في حين لم تتفق النتائج مع (68، 69)، أوضحت النتائج ان معاملة السيطرة سجلت أعلى قيم في تركيز كوليسترول الدم مقارنة بباقي المعاملات T3 (إضافة كبريتات النحاس 350ppm)، T4 (إضافة مسحوق الثوم 0.75%) و T5 (إضافة مسحوق الثوم 1.5%) في حين لم تظهر فروقات معنوية بينها وبين المعاملة T2 (إضافة كبريتات النحاس 250ppm) على الرغم من تسجيل المعاملة الأخيرة زيادة حسابية في تركيز معدل الكوليسترول على حساب المعاملة T1، كثير من الدراسات والبحوث التي قام بها الباحثين في مجال دراسة دهون وكوليسترول الدم أشارت إلى نتائج اتفقت مع نتائج الدراسة الحالية حيث أشار كل من (66، 68، 69، 70) إلى دور الثوم وكبريتات النحاس الخافض لدهون الدم والكوليسترول، أشار (71) إلى إن إضافة مستويين من مسحوق الثوم التجاري 1 و3% في علائق فروج اللحم (Ross) أدى إلى انخفاض عالي المعنوية في تركيز الكوليسترول مقارنة مع معاملة السيطرة. إن انخفاض مستويات تركيز الكليسيريدات الثلاثية قد يعود إلى تأثير الثوم الذي يقوم بخفض فعالية الإنزيمات التي تفرز من الكبد وتعمل على تكوين الأحماض الدهنية ومنها إنزيم (Glucose 6-phosphate dehydrogenase) (72)، أو قد يعود سبب الانخفاض في تركيز الدهون الثلاثية إلى تثبيط تخليق إنزيم Acetyle CoA Synthetse وهو من الإنزيمات الضرورية في عملية تخليق الأحماض الدهنية (73، 74). أشار الباحث (75) إلى أن انخفاض مستويات الكليسيريدات الثلاثية في تجاربهم على الفئران وعلل سبب الانخفاض إلى دور الاليسين ومركبات الـ Diallylsulfide و Allylsulfide الموجودة في مسحوق الثوم. تنتقل الكليسيريدات الثلاثية إلى الدم مرتبطة مع الكوليسترول ضمن جزيئات البروتين الدهني ذات الكثافة الواطئة جداً VLDL-C Lipoprotein حيث تقوم بحمل Triacylglycerol من الكبد إلى النسيج الدهني(76)، وان الكليسيريدات الثلاثية تتحلل بفعل إنزيم Lipoprotein lipase (LPL) لذلك فان انخفاض تصنيع البروتينات الدهنية في الكبد يؤدي إلى انخفاض في تركيز الكليسيريدات الثلاثية (77). أما فيما يخص انخفاض قيم الكوليسترول قد يعزى إلى الاليسين والمواد الفعالة في الثوم والتي تعمل على خفض الكوليسترول في الدورة الدموية من خلال زيادة نشاط إنزيمLipoprotein lipase (LPL) المحلل للدهون والموجود على سطوح الخلايا الطلائية لمختلف أنسجة الجسم(68، 73)، أو قد يرجع إلى إن الثوم يثبط إنزيم Cyclooxygenase في الجسم وهو الإنزيم المسؤول عن رفع مستويات الكوليسترول في الدم (78)، إن أحد أسباب انخفاض الكوليسترول في معاملات إضافة مسحوق الثوم والنحاس قد يرجع إلى دور الثوم والنحاس في خفض الكوليسترول من خلال ميكانيكية تصنيع الكوليسترول داخل الجسم حيث يعمل الثوم على

خفض فعالية إنزيم (Hydroxyl Methyl Glutaryl–CoA Reductase) المختزل من خلال وجود مركبات كبريتية ذائبة بالماء والتي تتضمن S- allylcysteine(SAC) و S-ethylcysteine (SEC) و S- (SPC) propylcysteine والتي تمنع تكوين الكوليسترول بتقليل إنتاج جزيئات (Acetyl-CoA) ومن ثم تقليل تكوين Mevalonate وهو المركب الوسطي في عملية بناء الكوليسترول(68، 79) وكذلك قد يرجع سبب الانخفاض إلى وجود الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الأواصر المزدوجة في الثوم والتي لها دور في خفض مستوى الكوليسترول في البلازما من خلال تحفيز طرح الكوليسترول وتحفيز أكسدة الكوليسترول بأحماض الصفراء (80) ويتماشى مع هذه الحقيقة ما أشار إليه (81) حين لاحظا انخفاض نشاط إنزيم (HMG–CoA Reductase) بحدود 30–40% في الخلايا المعالجة بالثوم مقارنة بالخلايا غير المعالجة لدى الجرذان. اتفقت نتائج إضافة كبريتات النحاس مع ما توصل إليه (66، 82، 83) الذين أشاروا إلى الارتفاع المعنوي في تركيز البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL) لمعاملات إضافة النحاس في علائق الدجاج، إن الارتفاع الواضح في تركيز البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL) والانخفاض في قيم البروتينات الدهنية واطئة الكثافة(LDL) لمعاملات الإضافات قد يعزى إلى دور الاليسين والأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة الموجودة في الثوم والتي تسرّع من ارتباط البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL) مع أغشية الكبد وتخليص الجسم من جزيئات البروتينات الدهنية واطئة الكثافة (LDL) الضارة بالإضافة إلى دور المواد الفعالة في نبات الثوم والتي لها القدرة على تثبيط نشاط الجذور الحرة كونها تمتلك دوراً فعالاً مضاداً للأكسدة داخل الجسم باعتبارها احد أهم أنواع مضادات الأكسدة الطبيعية(80، 84، 85).

جدول (4) تأثير إضافة كبريتات النحاس ومسحوق الثوم إلى العليقة في معدل تركيز كوليسترول ودهون الدم لفروج اللحم عند عمر (6) أسبوع

المعاملات	تركيز الدهون الثلاثية (ملغم/ 100 مل)	تركيز الكوليسترول (ملغم/ 100 مل)	اللايبوبروتين عالي الكثافة (HDL) ملغم/100مل	اللايبوبروتين واطئ الكثافة (LDL) ملغم/100مل	اللايبوبروتين واطئ الكثافة جداً (VLDL) ملغم/100مل
T1 السيطرة	0.8± 94.90 a	7.01±189.7 a	1.681.96± b	7.01±102.63 a	2.56±18.98
T2 نحاس250 PPM	2.75 ± 85.12 ab	4.16±172.6 ab	1.48±85.8 b	4.16 ±69.77 b	2.57 ±17.03
T3 نحاس350 PPM	2.14± 84.00 b	8.32±170.3 b	1.24±88.7 ab	8.32 ± 64.8 b	1.57±16.8
T4 0.75% ثوم	2.54± 76.30 b	b 7.53±159.31	1.10±86.1 ab	7.53±57.95 b	1.88±15.26
T5 1.5% ثوم	5.51 ± 74.63 b	b 8.64±154.06	1.94±93.7 a	8.64±45.43 b	2.23±14.93

*الأحرف الصغيرة المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى احتمال ($P<0.05$).

تشير النتائج المبينة في جدول (5) إلى عدم وجود أي فروق معنوية بين معاملات إضافة مسحوق الثوم ومعاملات إضافة كبريتات النحاس ومعاملة المقارنة في تركيز الإنزيمات الناقلة لمجموعة الأمين Glutamate pyruvate transaminase (GOT) و Glutamate oxaloacetate transaminase (GPT) وتركيز حامض اليوريك. إذ إن الارتفاع أو الانخفاض في مستويات هذه الإنزيمات يعكس الحالة الصحية للطائر وحالة الكبد الوظيفية والصحية (86)، اتفقت هذه النتائج مع ما أشار إليه كل من (41، 66، 82).

جدول (5) تأثير إضافة كبريتات النحاس ومسحوق الثوم إلى العليقة في تركيز فعالية إنزيمات GOT و GPT وتركيز حامض اليوريك لمصل دم فروج اللحم عند عمر (6) أسبوع

المعاملة	تركيز (GOT) (وحدة دولية /لتر)	تركيز (GPT) (وحدة دولية /لتر)	تركيز حامض اليوريك (ملغم /100 مل)
T1 السيطرة	0.17± 119.160	0.16± 20.391	0.09± 2.765
T2 نحاس250 PPM	0.55± 122.275	0.25± 21.00	0.10± 2.661
T3 نحاس350 PPM	0.225 ±120.105	0.39± 21.163	0.29± 2.712
T4 0.75% ثوم	1.834± 121.495	0.9± 21.132	0.10± 2.745
T5 1.5% ثوم	0.94± 120.385	0.17± 21.161	0.20± 2.762

المصادر

1. Eric, M.; Nestel, P. & Keen, C. (2004). Handbook of Nutrition and immunity. 1st Ed, Human Press Inc., USA.
2. Muir, W. I.; Bryden, W. L. & Husband, A. J. (2000). Immunity Vaccination and avian intestine tract. A review. Devel. and Comp. Immunol., 24(2-3):325- 342.
3. FAO. (1991). Antibiotic use in food producing animals must be curtailed to prevent increased resistance in humans.
4. Habsah, M.; Amran, M.; Mackeen, M. M.; Lajis, N. H.; Kikuzaki, H.; Nakatani, N.; Rahman, A. A. & Ali Ghafar, A. M. (2000). Screening of Zingiberaceae extracts for antimicrobial and antioxidant activities. J. Ethnopharmacol.,72: 403-410.
5. Scheuermann, G. N.; Junior, A. C.; CyprianoI, L. & Gabbi, A. M. (2009). Phytogenic additive as an alternative to growth promoters in broiler chickens. Cienc. Rural. 39 (2) Santa Maria Mar./Apr.2009.
6. Cowan, M. M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. Clin. Microbiol. Rev.,12:564-582.
7. Jonkers, D.; van den Broek, E.; van Dooren, I.; Thijs, C.; Dorant, E.; Hageman, G.; & Stobberingh, E. (1999). Antibacterial effect of garlic and omeprazole on Helicobacter pylori. J. Antimicrobial Chemotherapy 43: 837- 839.
8. Jang, I. S. (2006). Effect of a commercial essential oil on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal micro flora population in broiler chickens. Anim. Feed Sci. and Techn., 134: 305-315.
9. Aoyagi, S. & Baker, D. H. (1993). Nutritional evaluation of copper lysine and zinc-lysine complexes for chicks. Poult. Sci., 72: 165- 171.
10. Rahman, Z. U.; Besbasia, F.; Afan, A. M.; Bengali, E. A.; Zendan, M. I. & Ilmy, M. (2001). Effect of copper supplement on Hematological profile and broiler meat composition. Int. J. Poult. Sci., 5 (4): 300- 305.
11. Sharma, D. C. 1999. Text book of Biochemistry. Paras Medical Publisher, Hyderabad, P. 319.
12. Sharma, B. K.; Bhardwaj, A.; Riyat, M. & Sharma, P. (2009). Effect of ingestion of copper on red cell indices, iron parameters and essential elements in chicks. Ind. J. Clinic. Biochem., 24 (3): 245-246.

13. الشمري، مجيد حميد عبود. (2009). استخدام بعض المستخلصات النباتية في الأداء الإنتاجي والفسلجي لفروج اللحم المخمج بطفيلي الكوكسيديا. رسالة ماجستير. هيئة التعليم التقني. الكلية التقنية المسيب.

14. Carubelli, R.; Schneider, J. E.; Jr, P. Q. N. & Floyd, R. A. (1995). Cytotoxic effects of antioxidative glycation. Biol. Med.,18(2):265- 269.
15. Mulligan, A. M.; Wilson, M. & Knowles, J. C. (2003). The effect of increasing copper content in phosphate- based glasses on biofilms of streptococcus sanguis. Biomaterials, 24(10): 1797-1807.
16. Motoo, K.; Toshiak, I. & Hidekazu, H. (2005). Effect of copper and zinc supplementation on peripheral Leukocytes in neutropenia duc to copper deficiency. Gertatries and Gerontology, Inter., 5 (4): 259- 266.
17. Massi, H. R.; Ofosu- Appiah, W. & Aiello, V. R. (1993). Elevated serum copper is associated with reduced immune response in aging mice. Geroutol., 37: 136-145.
18. Baker, D. H.; Odle, J.; Funk, M. A. & Wieland, T. M. (1991). Bioavailability of copper in cupric oxide, cuprous and in a copper-lysine complex. Poult. Sci.,70: 177-179.
19. NRC. (1994). Nutrient Requirement of Poultry. National Academy of Science, Washington, D.C.
20. Zhang, Ch.; Jiang, J.; Zhang, Y. & Hunyan, J. (2005). Interaction of dietary iron and vitamin A influences the performance of broilers. Austr. J. Agric. Res. 56(5): 435-442.
21. Bakalli, R. I.; Pesti, G. M.; Ragland, W. L. & Konjufca, V. (1995). Dietary copper in excess of nutritional requirement reduces plasma and breast muscle cholesterol of chickens. Poult. Sci., 74: 360-365.
22. Luo, X. G. & Sx, Y. U. (2005). Effect of dietary supplementation with copper sulfate or tribasic chloride performance, relative copper bioavailability, and oxidation stability of vitamin E in feed. Poult. Sci., 84:888-893.
23. Block, E. (2001). Garlic. Copy Right 2001, by American media mini. may.
24. O'Gara, E. A.; Hill, D. J. & Maslin, D. J. (2000). Activities of garlic oil, garlic powder, and their Diallyl constituents against heliobacter Pylori. Am. Soc. for Microbiol., 66 (5): 2269-2273.
25. USDA, United State Department of Agriculture. (2010). Plants Profile for Onion (*Allium cepa*). Natural Resources Conservation. Sci. Plant. Database.
26. Gupta, A. & Sandhu, R. S. (1996). Mitogenic activity of height Molecular weight mannose specific agglutinin. Indian J. Biochem. Biophys., 33(4): 325-327.

27. السلمان، حيدر كاظم يعقوب. (2008). تأثير الزيوت الطيارة لبعض النباتات الطبية على مستوى كلوكوز الدم والكولسترول في الفئران. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، 6(1): 284- 296.

28. Milner, J. (2001). Garlic: Friend of Foe. J. Nutr., 131(3):1027S.
29. Archer, R. K. (1965). Haematological Techniques for Use on Animals. Oxford Blackwell Scientific Publication.
30. Pierson, F. W. 2000. Laborator Techniques for Avian Hematology P.1145 in: Schalm's veterinary hematology. 5th ed. By (C. J. Jain ed.) Philadelphia. Lea & Fibiger.
31. Natt, M. P. & Herrick, C. A. (1952). A new blood diluents for counting the erythrocytes and leucocytes of the chicken. Poult. Sci., 31: 735-738.
32. Varley, H.; Gownlock, A. H. & Bell, M. (1980). Practical Clinical Biochemistry 5th Ed. William einemann.
33. Campbell, T. W. (1988). Avian Hematology and Cytology. 1st ed., Ames, I. A. Iowa State University press.

34. Coles, E. H. (1986). Veterinary Clinical pathology. 4th ed., W. B. Saunders. Philadelphia, London, Hong Kong.
35. Franey, R. J. & Elias, A. (1986). Measurement based on ethanol extraction and ferric chloride-sulfuric acid. Clin. Chim. Acta., 21:225-263.
36. Wotton, J. A. (1964). Principle of Animal physiology Second Ed., Macmilla Publishing Co., Inc. New York.
37. Reitman, S. & Frankel, S. (1957). A colorimetric method for the determination of Serum glutamic oxaloacetic and glutamic pyruvic transaminases. Am. J. Clin. Path., 28: 56-63.
38. Henry, R. J.; Sobel, C. & Kim, J. (1982). Determination of uric acid. In Fundamentals of Clinical Chemistry. N. W. Tietz, ed. W. B. Saunders Company. London.
39. Duncan, B. D. (1955). Multiple range and Multiple F-Test Biometric. 11: 1-42.
40. SAS, Institute. (1996). SAS users guide: Statistics Version 6th ed. SAS Institute Inc., Cary, NC.
41. Payvastagan, S.; Farhoomand, P.; Shahrooze, R.; Delfani, N. & Amir, T. (2012). The effects of different levels of canola meal and copper on performance, susceptibility to ascites and plasma enzyme activities in broiler chickens. Ann. Biol. Res., 3 (11):5252-5258.
42. Pesti, G. M. & Bakalli, R. I. (1996). Studies on the feeding of cupric sulfate pentahydrate and cupric citrate to broiler chickens. Poult. Sci., 75: 1086-1091.
43. Mpofu, I. D. T.; Ndlovu, L. R. & Casey, N. H. (1999). The copper, cobalt, iron, selenium and zinc status of cattle in the Sanyati and Chinamhora small holder grazing areas of Zimbabwe. As. Aust. J. Anim. Sci., 12: 579-584.
44. جاسم، نافع صبيح. (2004). تأثير إضافة معقد النحاس النيكوتيني في الصورة الدموية والإجهاد والأداء الإنتاجي للدجاج الهجين. مجلة القادسية لعلوم الطب البيطري، 3 (1): 47−53.
45. الساعدي، جبار عباس أحمد. (2006). دور إضافة الجرعة الدوائية من كبريتات النحاس على كفاءة التحويل ومستوى كولستيرول بلازما الدم وعضلات فروج اللحم. مجلة القادسية لعلوم الطب البيطري، 5 (1): 1− 8.
46. Davis, M. E.; Maxwell, C. V.; Brown, D. C.; Raads, B. Z.; Johnonson, Z.; Kegley, E. B. & Dvorak, R. A. (2002). Effect of dietary mannan oligosaccharides and (or) pharmacological addition of copper sulfate on growth performance and immune competence of weanling and growing finishing pigs. J. Anim. Sci., 80: 2887- 2894.
47. Turk, D. E. (1986). Microelements in the circulation of coccidiosis infected chicks. Poult. Sci., 65: 2098-2103.
48. Genaro, A. R.; Chase, G. & King, R. E. (1985). Remingtons pharmaceutical sciences. 17th ed., Mark Philadelphia College of Pharmacy and Science.
49. Kung-chi, C.; Mei-chin, Y. & Wan-Ju, C. (2006). Effect of diallyl trisulfide-rich garlic oil on blood coagulation and plasma activity of anticoagulation factors in rats. Food Chem. Toxicol., 45: 502-507.
50. Rahman, Z. U. & Munir, M. T. (2015). Effect of garlic on the health and performance of broilers. Veterinaria J., 3(1): 32-39.
51. الحمداني، هدى قاسم زبالة. (2005). تأثير إضافة مسحوق الثوم للعلائق في الصفات الإنتاجية والمناعية والفسلجية لفروج اللحم. رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة بغداد.
52.Lau, B. H. Y.; Amasak, T. & Gridley, D. S. (1991). Garlic compounds modulate macrophage and T-lymphocyte functions. Abstra. Mol. Biother. J., 3(2): 103-107.

53. Szigeti, G. N.; Nagy, B.; Moleny, G; Bago, G. & Radvanyl, S. Z. (1998). New type of immune- stimulant to crease antibody production in response to viral bacteria vaccines. Nagyar-Ahatotuosok-Lapja., 12: 719-721.

54. العبادي، إسراء نجم عبد الله. (2002). تأثير إضافة مسحوق الثوم للعليقة في الاستجابة المناعية لفروج اللحم. رسالة ماجستير، كلية الطب البيطري، جامعة بغداد.

55. Lun, Z. R.; Menzinger, M. & Kaminsky, R. (1994). Anti- Parasitic pathogen activity of dialy trisulfid (Dasuansu) on human and animal pathogenic protozoa (*Trypanosome* sp., *Entamoeba histlytica*, *Giardia lambila*) in vitro Ann. Soc. Belg. Med.Trop.,74:51-59.

56. Hamodi, S. J.; Al-Hamdiny, H. K. (2006). Supplementation of broiler diet with garlic powder and their effects on productive, Immunological and Physiological characteristics. The 4th Scientific conference College of veterinary medicine, Mosul University. 19:119.

57. كريم، سامية خليل محمود. (2006). تحسين المقاومة والأداء الإنتاجي لفروج اللحم لأمراض نيوكاسل وكمبورا باستخدام بذور الحبة السوداء والحلبة والثوم. أطروحة دكتوراه، كلية الطب البيطري، جامعة بغداد.

58. Duke, J.; Bogenschutz-Godwin, M. J.; Ducellier, G. & Duke, P. K. (2002). Handbook of Medicinal Herbs. 2nd ed. CRC Press, Inc., Boca Raton, Fl., USA, PP.461-466.

59. Meraj, I. C. A. (1998). Effect of garlic and neem levels supplementation on the performance of broiler chicken. M.S.C. Thesis Department of poultry Science University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan.

60. Mansoub, N. H. (2011). Comparative Effects of Using Garlic as Probiotic on Performance and Serum Composition of Broiler Chickens. Ann. Biol. Res., 2 (3): 486-490.

61. Jawad, A. H. (2007). Some Hematological and biochemical effects of garlic on broiler chickens. Bas. J. Vet. Res., 6 (2): 56- 63.

62. Sener, G.; Sakarcan, A. & Yegen, B. C. (2007). Role of garlic in the prevention of ischemia reperfusion injury. Mol. Nutr. Food Res., 51:1345- 1352.

63. الحياني، وليد خالد عبد اللطيف. (2007). تأثير إضافة مسحوق الثوم إلى العليقة في الأداء الإنتاجي والفسلجي لدجاج الهاي لاين Hy-Line الأبيض. مجلة علوم الدواجن العراقية، 2 (3): 121–134.

64. Gardziete wska, J.; Pudyszak, K.; Majewska, T.; Jakubowska, M. & Pomianowski, J. (2003). Effect of plant supplement Feeding on fresh and frozen storage quality of Broiler chicken meat. Animal husbandry series of electronic. J. Polish Agric. Univ.6(2).

65. Ali, J.; Jalali, M. R. & Kiani, R. (2001). Effect of fresh dietary garlic powder on some serum biochemical parameters in broiler chicks. India J. Poult. Sci., 36:142-145.

66. Norfarizan-Hanoon, N. A. & Abd Razak, A. (2012). Effects of growth performance and lipid profile in broiler chicken through nutrition manipulation of garlic and copper. Anal. Bioch., 90: 420-426.

67. Issa, K. J. & Abo Omar, J. M. (2012). Effect of garlic powder on performance and lipid profile of broilers. Open J. Anim. Sci., 2: 62-68.

68. Konjufca, V. H.; Pesti, G. M. & Bakalli, R. I. (1997). Modulation of cholesterol levels in broiler meat by dietary garlic and copper. Poult. Sci.,76: 1264-1271.

69. Lim, K. S.; You, S. J. & Kang, C. W. (2006). Effects of Dietary Garlic Powder and Copper on Cholesterol Content and Quality Characteristics of Chicken Eggs. Asian-Aust. J. Anim. Sci., 19 (4): 582-586.

70. Cristina, K. T.; José, B. F.; Rita, T. R.; Nobre, S.; Ana, P. D. C.; Karla, S. F. & Edenio, D. (2008). Use of garlic and copper in the feeding of broiler chicks. R. Bras. Zootec., 37 (6): 1036-1041.
71. Ologhobo, F.; Abediyi, G. & Adebiyi, O. A. (2008). Effect of long term feeding of raw and sun-dried garlic (*Allium sativum*) on performance and lipid metabolism of broiler chickens. Dept.Anim.Sci.University of Ibdan Nigeria.
72. Yu-Yan, Y. & Liu, L. (2001). Cholesterol-lowering effect of garlic extract and organ sulfur compounds: Human and animal studies. J. Nut., 131:9895- 9935.
73. Qureshi, A. A.; Abuirmeileh, N.; Din, Z. Z.; Elson, C. & Burger, W. C. (1983). Inhibition of cholesterol and fatty acid biosynthesis in liver enzymes and chicken hepatocytes by polar fraction of garlic. Lipids, 18:343-348.
74. Chi, M. S.; Koh, H. & Steward, T. J. (1982). Effects of garlic on lipid metabolism in rats fed cholesterol or lard. J. Nut., 112: 241-248.
75. Anwar, M. M. & Meki, A. R. M. A. (2003). Oxidative stress in streptozotocin-induced diabetic rats: effects of garlic oil and melatonin. Comparative-Biochemistry and Physiology A. Molecular and Integrative Physiol., 1354: 539-547.
76. Crouse, J. R. (1985). Studies of Low density lipoprotein molecular weight in human beings with coronary artery disease. J. Lipid Res., 25:566-573.
77. Scott, M. L.; Nesheim, M. C. & Young, R. J. (1982). Nutrition of the chicken. 3rd ed. Scott and Associates company. L theca, New York.
78. Schaffer, E. M. & Milner, J. A. (1997). Cyclooxygenase. Mediated formation of 7, 12-dimethylbenz (a) anthracite (DMBA)- induced mammary DNA adducts (Abst.). FASEB. Jr11(feb. 28): A440.
79. Gebhardt, R. (1991). Inhibition of cholesterol biosynthesis by a water-soluble garlic extract in primary cultures of rat hepatocytes Arzneimittel forschung. 41(8): 800-809.
80. Mayes, P. A. (1988). Cholesterol synthesis, transport and excretion. In: Harper`s Biochemistry. Murray, R. K.; Granner, P. A. & Mayer, V. W. Rodwell. (Ed) 21ed. Chapter 27. P. 250. Appleton and Lang Norwalk, connecticult san Mateo. California.
81. Liu, L. Y. & Yeh, Y. (2002). S-alleyl cysteines of garlic inhibit cholesterol synthesis by deactivating HMG-COA reductase in cultured rat hepatocytes. J. Nutr., 132(6):1129-1134.
82. Abaza, I. M.; Ezzat, W.; Shoeib, M. S.; El-Zaiat, A. A. & Hassan, I. I. (2009). Effects of Copper Sulfate on Productive, Reproductive Performance and Blood Constituents of Laying Japanese Quail Fed Optimal and Sub-Optimal Protein. Int. J. Poult. Sci., 8(1): 80-89.
83. Liena, T. F.; Chena, K. L.; Wua, C. P. & Lu, J. J. (2004). Effects of supplemental copper and chromium on the serum and egg traits of laying hens. Br. Poult. Sci. 45 (4): 535-539.
84. Arora, A.; Byrem, T. M.; Nair, M. G. & Strasburg, G. M. (2000). Modulation of liposomal membrane fluidity by flavonoids and isoflavonoids. J. Arch. Biochem. Biophy., 373:102-109.
85. Ali, M. N.; Hassan, M. S. & Abd El-Ghany, F. A. (2007). Effect of strain, type of natural antioxidant and sulfate ion on productive, physiological and hatching performance of native laying hens. Int. J. Poult. Sci., 6: 539- 554.
86. Ganong, W. F. (2005). Review of medical physiology. 16th ed., Alange Medical Book, PP. 336-338.