تأثير إضافة مستويات مختلفة من لب التمر هند إلى ماء الشرب في بعض الصفات الفسلجية والمناعية والميكروبية لفروج اللحم تحت ظروف الإجهاد الحراري

سجى طريف عثمان طريف[1] وباسل محمد إبراهيم

قسم الإنتاج الحيواني- كلية الزراعة/ جامعة بغداد

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في حقل الطيور الداجنة الكائن في قسم الإنتاج الحيواني/ كلية الزراعة/ جامعة بغداد/ أبي غريب، للمدة من 19/ أيلول/ 2016 ولغاية 30/ تشرين الأول/ 2016 (لمدة 42 يوماً)، لبيان تأثير إضافة تراكيز مختلفة من لب التمر هند (0، 5، 15، 25 غم / لتر) إلى ماء الشرب في بعض الصفات الفسلجية والميكروبية والمناعية لفروج اللحم. استخدم في التجربة 120 فرخاً من فروج اللحم سلالة Ross 308 غير مجنسة بعمر يوماً واحداً بمعدل وزن ابتدائي بلغ 41.5 غم. وزعت الطيور على أربع معاملات الأولى (T_0) معاملة سيطرة (من غير إضافة)، والثانية (T_5) والثالثة (T_{15}) والرابعة (T_{25}) إضافة لب التمر هند الى ماء الشرب بالتراكيز(5، 15، 25 غم/ لتر ماء) على التوالي. لوحظ من نتائج الدراسة حدوث ارتفاعاً معنوياً في معدل تركيز البروتين الكلي وتركيز الكولسترول في مصل الدم للمعاملة الثانية T_5 ولم تظهر فروقاً معنويةً في تركيز كلوكوز الدم. كما سجلت النتائج ارتفاعاً معنوياً في اعداد العصيات اللبنية في منطقة الصائم للمعاملة T_{25} عند عمر 42 يوماً في حين انخفضت اعداد بكتريا القولون لجميع معاملات الإضافة. ولم تظهر فروق معنوية في نسبة الخلايا المتغايرة الى الخلايا اللمفية H/L ratio والوزن النسبي لجراب فابريشيا ودليل جرب فابريشيا والمعيار الحجمي للأضداد الموجهة ضد مرض النيوكاسل وقيمة الأس الهيدروجيني للأمعاء ولكن انخفضت قيمة الاس الهيدروجيني للدم في المعاملة T_{25}. يستنتج من هذه الدراسة إن استعمال لب التمر هند في ماء الشرب لفروج اللحم بالتركيز 5 غم/ لتر يعمل على تحسين بعض الصفات الفسلجية والتركيز T_{25} يعمل على تحسين الصفات الميكروبية لطيور فروج اللحم.

الكلمات المفتاحية: لب التمر هند، ماء الشرب، الصفات الفسلجية، المناعية، الميكروبية، فروج اللحم.

e-mail: sajatarif86@gmail.com

Effect of adding different levels of tamarind pulp to drink water in some physiological, immunological and microbial traits in broiler chicken under heat stress

S. T. O. Tarif and B. M. Ibrahim

Animal Production Dep.- College of Agricultural/ University of Baghdad

Abstract

This study was conducted at Poultry Farm Animal Production Department, College of Agriculture, University of Baghdad, Abu Ghraib, for period from 19/9/2016 to 3/10/ 2016 (42 days). The objective of this study was to determined the effect of adding different levels of tamarind pulp (0, 5, 15, 25 g/ L) to drinking water on productive and some physiological, microbial, immunological traits for broiler chickens. A total of 120 unsexed Ross 308, one day old 41.5 g initial weight were used in the experiment. Chicks were fed on starter diet for the 3 first weeks from age of the bird and finisher diet for the 4 and 5 weeks from age of the bird. Bird was distributed on four treatments, first T_0 control group (without any addition), second T5, third T15 and fourth T_{25} adding tamarind pulp at concentrations 5, 15 and 25 g/ L drinking water respectively. Results showed significant increase in total protein and cholesterol concentration in T_5 treatment and not significant differences observed was in glucose concentration, while Significant increase in the number of Lactobacillus bacteria in jejunum for T_{25} treatment at age 42 days, but number of E-coli bacteria was decrease for all treatments Results also showed no significant differences in H/L ratio, bursa of fabricius and bursa of fabricius Index, NDV-HI titer and pH for intestine, but significant decrease in blood pH in T_{25} were observed. Conclude from the study that adding tamarind pulp at 5 g in litter drinking water

[1] جزء من رسالة ماجستير للباحث الأول

for broiler improved physiological traits for broiler birds, but concentrations 15 and 25 g/ L water did not show any significant differences compared with control treatment.
Key words: Tamarind pulp, drink water, physiological, immunological, microbial traits, broiler chicken.

المقدمة

على الرغم من التطور الكبير في صناعة فروج اللحم، إلا أن هذا التطور رافقه بعض المشاكل ومنها انخفاض مناعة الطيور نتيجةً لعمليات الانتخاب على أساس سرعة النمو (1، 2)، وظهور سلالات من البكتريا والأحياء المجهرية مقاومة للمضادات الحياتية، فضلاً عن مضار تراكم ترسبات هذه المضادات في منتجات الطيور لكثافة استعمالها في العلائق (3)، لذلك اتجهت الدراسات نحو استعمال النباتات الطبية وبيان دورها في إيجاد حلول منطقية لتلك المشاكل التي تعيق تطور صناعة الطيور الداجنة، ومن هذه النباتات نبات التمر هند، الذي يصنف ضمن عائلة البقوليات، موطنه الأصلي أفريقيا الاستوائية وهو شجرة معمرة تنمو بكثافة عالية وسريعة النمو ويبلغ ارتفاعها 30 م (4، 5) كما تعد من الأشجار الاقتصادية، إذ أنها غزيرة الإنتاج ومنخفضة التكاليف (6، 7). اكتسبت ثمرة التمر هند أهمية كبيرة بسبب احتواءها على مركبات الفينولات المتعددة والتي من ضمنها oligomeric procyanidins (OPC_S) الذي له دور كمضاد للأكسدة، إذ ثبتت قابليته على الحد من فاعلية الجذور الحرة الناجمة من تزنخ الدهون، إذ يعمل على تثبيط الجذور ولاسيما O^- والبيروكسيدات، كما يساهم OPC_S في توسعة الأوعية الدموية وزيادة نفاذيتها للمواد الغذائية، ويعد مثبطاً فاعلاً لعدد من الأنزيمات التي تحلل الكولاجين والايلاستين كما ان للفلافونويدات المرتبطة مع الفينولات المتعددة وبالأخص OPC_S تأثير مثبط لفايروس نقص المناعة Human Immunodeficiency Virus (HIV) وذلك من خلال تثبيط التعبير الجيني للجين المسؤول عن تنظيم ارتباط الفيروس بمستقبلات الخلية (8). فيما أشار (9) إلى احتواء البذور على المركبات الفينولية الأتية: oligomeric procyanidins، procyanidin tetramer، procyanidin hexamer، procyanidin trimer، procyanidin pentamer، procyanidin. فيما ذكر (10) أن المستخلص الفينولي منه يعمل كمضاد للأكسدة وللمايكروبات. أن التركيب الكيميائي للتمر هند وما يحتويه من طاقة وبروتين، يعتبر أنموذج جيد للأحماض الأمينية فضلاً عن العناصر المعدنية النادرة والأحماض الدهنية غير المشبعة (11، 12) واحتواء بذور أو لب التمر هند على تراكيز جيدة من المركبات الفلافونويدية Flavonoids والفينولات المتعددة Polyphenolic، فضلاً عن الفوائد الكبيرة في تنظيم درجة حرارة الجسم وخصوصاً عند ارتفاع درجة الحرارة البيئة(13)، أشار (14، 15) إلى فاعلية المستخلص المائي لبذور التمر في تنظيم مستوى السكر والكولسترول والكليسيريدات الثلاثية في ذكور الفئران المصابة بمرض السكري. أن الأعشاب الطبية وبضمنها التمر هند تؤدي دوراً كبيراً في تنظيم مستوى السكر في الدم(16). كما استعملت مستخلصات بذور التمر هند في الفاعلية ضد الميكروبات اذ ان فاعليتها المضادة للأحياء المجهرية تعود إلى حامض الفينولك والفلافونويد (17، 18، 19، 20). إذ تعمل الفينولات والفلافونويد على تغير خصائص الغشاء البلازمي للخلية البكتيرية وذلك يؤدي إلى اختلال الضغط الأزموزي ويثبط ألية النقل النشط، وبالمحصلة يؤدي ذلك إلى موت الخلية البكتيرية(21). لاحظ (22) ارتفاعاً معنوياً في النسب المئوية للخلايا اللمفية بالمستويين 10 و15% مقارنةً بالمستويين 0 و5%، كما لاحظ انخفاضاً معنوياً في نسبة الخلايا الحامضية والمتغايرة للنسب الثلاث من مسحوق بذور التمر هند مقارنة بالسيطرة. لاحظ (23) من تجربته التي استعمل فيها العلائق التجارية، المضاف إليها بذور التمر هند الخام والمعاملة إنزيمياً والمخمرة، زيادة معنوية في تركيز البروتين الكلي والكولسترول في مصل دم الطيور عند استخدام 5% من مسحوق بذور التمر هند في العليقة، وقد لاحظ وجود انخفاضاً معنوياً في تركيز الكلوكوز بجميع المعاملات مقارنةً بمعاملة السيطرة، ولم يلحظ وجود فروق معنوية في تراكيز الالبومين، الكرياتنين واليوريا. أشار (24) إلى أن إضافة

الفينولات المتعددة المستخلصة من غلاف بذور التمر هند إلى علائق فروج اللحم بالتراكيز 0، 100، 200، 300، 400 و500 ملغم/ كغم علف تحت ظروف الإجهاد الحراري بدرجة 38 م أدت إلى زيادة معدل التنفس للطيور التي تناولت العلائق المضاف إليها المستخلص الفينولي بالمستوى 500 ملغم/ كغم مقارنةً بالتراكيز الأخرى ومعاملتي السيطرة الموجبة والسالبة عند اليوم الأول من التجربة، فيما لم تسجل فروق معنوية بين المستويات كافة عند بقية أعمار الدراسة، وأن درجة حرارة الجسم ارتفعت ارتفاعاً معنوياً عند تعريض الطيور لدرجة الحرارة 38 °م مع استعمال التركيز 0، 100، 200، 300، 400، 500 ملغم/ كغم من مستخلص الفينولات المتعددة من غلاف بذور التمر هند عند المقارنة بالطيور المتعرضة لدرجة الحرارة الاعتيادية 26 مْ من غير إضافة المستخلص، وأشار (3) إلى حدوث انخفاض معنوي في النسبة المئوية للخلايا المتغايرة عند استعمال 100، 300، 400، 500 ملغم/ كغم مقارنةً بمعاملتي السيطرة السالبة والموجبة عند عمر 7 يوماً، أما عند العمر 14 يوماً وجد ان استعمال التركيزين 300، 400 ملغم/ كغم أدى إلى انخفاض معنوي في الخلايا المتغايرة مقارنةً بالتركيز 0 ملغم/ كغم. أما عند قياس النسبة بين خلايا المتغايرة إلى الخلايا اللمفية (H/L ratio) عند استعمال الفينولات المتعددة وإضافتها إلى العليقة بالتراكيز 0، 100، 200، 300، 400، 500 ملغم/ كغم علف سجل (24) انخفاضاً معنوياً في التركيزين 300 و400 ملغم/ كغم مقارنةً بمعاملتي السيطرة السالبة والموجبة عند عمر 18 يوماً (اليوم الأول في التجربة) ولم يسجل أي فروق معنوية بين المعاملات وحتى نهاية التجربة عند عمر 30 يوماً (اليوم 21 من التجربة)، وفي التجربة ذاتها قام الباحث بحساب المالون الديهايد Malondialdehyde (MDA)، ولاحظ حدوث انخفاضاً معنوياً في المعاملة ذات التركيز 400 ملغم/ كغم بالمقارنة مع معاملتي السيطرة الموجبة والسالبة عند العمر 18 يوماً (اليوم الأول في التجربة)، في حين أثرت الفينولات المتعددة إيجابياً في MDA إذ أظهرت انخفاضاً معنوياً في المعاملتين للتركيزين 400 و500 ملغم/ كغم عند العمر 24 يوماً (اليوم السابع في التجربة) عند المقارنة مع معاملتي السيطرة السالبة والموجبة ولم يلحظ اختلافاً معنوياً لبقية الأعمار ولكافة التراكيز. وقد وجد (25) أن استعمال مستخلص الفينول من غلاف بذرة تمر الهند في علائق فروج اللحم بالمستويات 0، 100، 200، 300، 400، 500 ملغم/ كغم لم يؤثر في الوزن النسبي لجراب فابريشيا، بل أن طيور السيطرة السالبة أظهرت تفوقاً في الصفة نفسها مقارنةً بالتراكيز كافة تحت درجة 38 مْ، كما لوحظ ارتفاع معنوي في الآفات العيانية في جراب فابريشا للطيور التي عوملت بالتراكيز 0، 100، 500 ملغم/ كغم مقارنة بالسيطرة السالبة 26مْ.

المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة الحقلية في حقل الطيور الداجنة/ قسم الإنتاج الحيواني/ كلية الزراعة/ جامعة بغداد (الموقع القديم- أبو غريب)، للمدة من 19/ أيلول/2016 ولغاية 30/ تشرين الأول/ 2016 (42 يوماً). لمعرفة تأثير اضافة لب التمر هند بالتراكيز 0، 5، 15 و25 غم/ لتر ماء شرب الطيور، في بعض الصفات الفسلجية والميكروبية والمناعية لفروج اللحم. استعمل في التجربة 120 فرخاً من فروج اللحم سلالة Ross 308 غير مجنسة بمعدل وزن ابتدائي بلغ 41.5 غم، جهزت من مفقس شركة الشكر الأهلية لإنتاج فروج اللحم في قضاء أبي غريب. وزعت الأفراخ توزيعاً عشوائياً على أربع معاملات 30 فرخ/ معاملة، ثلاثة تكرارات/ معاملة (10 فرخ/ مكرر) إذ وزعت التكرارات توزيعاً عشوائياً على الأكنان (Pens) منذ اليوم الأول من عمر الأفراخ، وقد قدم محلول التمر هند عند اليوم الخامس من العمر، بأربعة تراكيز 0، 5، 15 و25 غم/ لتر من ماء الشرب. غذيت الطيور تغذية حرة على عليقة بادئ جاهزة (Starter) على شكل اقراص مفتتة (Pellet) للمدة من 1- 21 يوماً من العمر، تحتوي على 22.33% بروتين خام و3000 كيلو سعرة طاقة ممثلة. وعلى عليقة النمو (grower) للمدة من 22- 42 يوماً تحتوي على 21.14% بروتين خام و3100 كيلو سعرة، إذ استعمل العلف المحبب pellet تركي المنشأ،

جهز من الأسواق المحلية في بغداد/ أبي غريب/ شارع الزيتون. ويتبين من الجدول 1 التركيب الكيميائي للعلائق المستعملة في تغذية طيور التجربة. جهز التمر هند المستعمل في التجربة من الأسواق المحلية في بغداد، نوع Crown brand، المقشور والمعبأ بأكياس بلاستيكية، بوزن صافي 500 غم/ كيس، خالي من المواد الحافظة. عزلت النوى عن اللب، وفرش اللب في أطباق بلاستيكية دائرية، وتركت في الهواء الطلق لمدة 24 ساعة لتجفيف اللب، ثم وزن اللب بعد التجفيف بميزان حساس 5، 15 و25 غم لب التمر هند/ لتر ماء ووضعت الكميات الموزونة (التراكيز) في حاويات بلاستيكية ذات أغطية، ثبتت عليها التراكيز. ترك اللب في الحاويات لمدة 24 بدرجة حرارة الغرفة، ثم أجريت عملية عصر وتصفية للتمر هند، باستعمال مصفى بلاستيكي دقيق الفتحات للتخلص من الرواسب، ثم قدم للطيور حسب التركيز المخصص لكل معاملة. حسبت تراكيز البروتين الكلي (26) الكلوكوز (27) الكوليسترول(28) في مصل الدم ومعدل أعداد بكتيريا القولون وبكتيريا العصيات اللبنية في الصائم (29) إضافة إلى نسبة الخلايا المتغايرة إلى الخلايا اللمفية (30) الوزن النسبي لجراب فابريشيا ودليل جراب فابريشيا(31). وقياس المعيار الحجمي للأضداد الموجهة ضد مرض النيوكاسل والاس الهيدروجيني للدم والأس الهيدروجيني للأمعاء(32). أما عند دراسة تأثير لب التمر هند في مقاومة فروج اللحم لظروف الإجهاد الحراري 38°م. عرض 12 طيراً (3 طير/ معاملة) عند عمر 42 يوماً متماثلة الأوزان 2650 غم، وضعت في كن واحد بلغت أبعاده 3 × 1.82 م، مقسم على أربع أقسام، ومغلف بالنايلون، واستعملت حاضنتين لرفع درجة حرارة الكن إلى 38°م، وعند استقرار درجة الحرارة وضعت الطيور في الكن وعلى نسق المعاملات، ومن ثم أخذت القياسات المطلوبة عند الدقيقة صفراً وبعد ساعة ونصف من التعرض لدرجة الحرارة 38°م. إذ سجلت درجة حرارة الجسم ومعدل التغير في درجة حرارة الجسم (33) ونسبة الخلايا المتغايرة إلى الخلايا اللمفية (30) تحت ظروف الإجهاد الحراري. حللت بيانات التجربتين على وفق التصميم العشوائي الكامل Complete Randomize Design (CRD)، لدراسة تأثير تركيز مختلفة من لب التمر هند في ماء الشرب في الصفات المدروسة. وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار(31) متعدد الحدود. واستعمل البرنامج الإحصائي الجاهز SPSS (32) في التحليل الإحصائي.

الجدول (1) التركيب الكيميائي لعليقتي البادئ والنمو المستعملة في التجربة

التحليل الكيميائي*	عليقة البادئ 1-21 يوماً	عليقة النمو 22-42 يوماً
البروتين الخام (%)	%22.33	%21.14
الطاقة الممثلة (كيلو سعرة/ كغم علف)	3000	3100
الالياف الخام (%)	%2.5	%3.30
الدهون الخام (%)	%3.67	%6.37
الرماد الخام (%)	%5.59	%5.08
الفسفور (%)	%0.46	%0.69
الصوديوم (%)	%0.20	%0.18
الكالسيوم (%)	%1	%0.88
المثيونين (%)	%0.66	%0.5
اللايسين (%)	%1.35	%1.32

* حسب البطاقة التعريفية (label) المثبتة في أكياس العلف

النتائج والمناقشة

يشير الجدول 2 الى نتائج التحليل الاحصائي لتركيز البروتين الكلي في مصل الدم حيث بين ان معاملة السيطرة لم تختلف معنوياً مع بقية المعاملات التجريبية خلال اليوم 21 من عمر الطيور بينما سجلت المعاملة T_{25} ارتفاعاً معنوياً ($P<0.05$) عند مقارنتها مع المعاملة T_{15} أما في اليوم 42 من عمر الطيور تبين حدوث ارتفاع معنوي ($P<0.05$) في تركيز بروتين مصل الدم للمعاملة T_5 عند مقارنتها مع معاملتي السيطرة وT_{25} بينما معاملة T_{15} لم تسجل أي فروقات عند مقارنتها مع بقية المعاملات التجريبية. أما عند حساب معدل تركيز البروتين الكلي لوحظ حدوث ارتفاعاً معنوياً ($P<0.05$) للمعاملة T_5 مقارنةً بمعاملة السيطرة في حين لم تختلف معاملتي الاضافة الباقية عن هاتين المعاملتين. قد يعود التحسن المعنوي في تركيز البروتين الكلي (الجدول 2) إلى احتواء التمر هند على الفينولات التي تعتبر مضادات أكسدة (33) والتي لها القدرة على خفض تركيز المالون داي الديهايد Malondialdehyde إذ تعمل مضادات الأكسدة على منع تحطيم البروتينات ومكونات بنائها ومن ثم تعمل على زيادة تراكيزها في مصل الدم(34)، وهذا ما توصلت إليه هذه الدراسة (الجدول 2)، كما أن زيادة تراكيز البروتين في مصل الدم دلالة على زيادة معدل الأيض وزيادة نشاط هرمون الثايروكسين من الغدة الدرقية(35). كذلك أشارت النتائج الموضحة في الجدول 3 الى ان اضافة لب التمر هند الى ماء الشرب لم يكن له اي تأثير معنوي في تركيز الكلوكوز بمصل الدم لفروج اللحم لجميع المعاملات التجريبية عند الاعمار 21 و42 يوماً. ولم يلحظ وجود فروق معنوية عند حساب المعدل لتركيز الكلوكوز فيما بين معاملات إضافة لب التمر هند إلى ماء الشرب مقارنة بمعاملة السيطرة، ولم يلحظ وجود فروق معنوية بين جميع معاملات التجربة في تركيز الكولسترول في مصل الدم في اليوم 21 من عمر الطيور كما هو مبين في الجدول 4، ولكن بتقدم العمر وفي اليوم 42 من عمر الطيور نلاحظ ان بزيادة تركيز التمر هند المضاف الى ماء الشرب كما هو في المعاملتين T_{15} وT_{25} حصل انخفاضاً عالي المعنوية ($P<0.01$) في تركيز الكولسترول في مصل الدم مقارنةً بمعاملة السيطرة T_0. وعند حساب المعدل لتركيز الكولسترول فنلاحظ حدوث انخفاضاً عال المعنوية ($P<0.01$) للمعاملتين T_{15} وT_{25} مقارنةً بمعاملة T_5 ومعاملة السيطرة.

الجدول (2) تأثير إضافة تراكيز مختلفة من لب التمر هند الى ماء الشرب في تركيز البروتين الكلي (غم/ 100 مل مصل) (المتوسط ± الخطأ القياسي).

المعاملات	تركيز البروتين الكلي في مصل الدم (غم/ 100 مل)		
	21 يوماً	42 يوماً	المعدل
T_0	^{AB}0.02±2.56	^{B}0.24±2.63	^{B}0.11±2.60
T_5	^{AB}0.04±2.56	^{A}0.21±3.80	^{A}0.12±3.18
T_{15}	^{B}0.01±2.38	^{AB}0.17±2.97	^{AB}0.08±2.68
T_{25}	^{A}0.12±2.73	^{B}0.44±2.60	^{AB}0.27±2.67
مستوى المعنوية	0.05	0.05	0.05

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد دلالة على الفروق المعنوية بين المتوسطات.

الجدول (3) تأثير إضافة تراكيز مختلفة من لب التمر هند الى ماء الشرب في تركيز الكلوكوز (ملغم/ 100 مل مصل) (المتوسط ± الخطأ القياسي).

المعاملات	تركيز الكلوكوز في مصل الدم (ملغم/ 100 مل)		
	21 يوماً	42 يوماً	المعدل
T_0	4.91 ±286.33	8.33 ±284.00	5.33 ±285.17
T_5	14.89 ±278.33	4.63 ±296.67	6.21 ±287.50
T_{15}	9.87 ±283.00	4.81 ±291.67	4.70 ±287.33
T_{25}	13.12 ±265.33	31.90 ±244.00	18.90 ±254.67
مستوى المعنوية	N.S	N.S	N.S

N.S: عدم وجود فروق معنوية.

الجدول (4) تأثير إضافة تراكيز مختلفة من لب التمر هند الى ماء الشرب في تركيز الكوليسترول (ملغم/ 100 مل مصل) (المتوسط ± الخطأ القياسي).

المعاملات	تركيز الكولسترول في مصل الدم (ملغم/ 100 مل)		
	21 يوماً	42 يوماً	المعدل
T_0	13.31±156.63	^{A} 9.93± 155.47	^{A} 1.98 ±156.05
T_5	7.59±131.67	^{A} 5.60± 174.80	^{A} 5.32 ±153.23
T_{15}	3.27±148.23	^{B} 5.79± 123.83	^{B} 4.14 ±136.03
T_{25}	3.64±151.00	^{B} 8.00± 128.23	^{B} 4.10 ±139.62
مستوى المعنوية	N.S	0.01	0.01

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد دلالة على الفروق المعنوية بين المتوسطات.

N.S: عدم وجود فروق معنوية.

تعمل التراكيز العالية للتمر هند على خفض تركيز الكوليسترول (الجدول 4) قد يكون سبب ذلك من خلال التأثير في نشاط هرمون الثايروكسين (36) ويستدل على زيادة نشاط الثايروكسين من خلال التحسن المعنوي في وزن الجسم الحي والزيادة الوزنية(37) فضلاً عن زيادة تركيز البروتين الكلي في الدم (الجدول 2) وبالتالي زيادة في نشاط هرمون الثايروكسين المفرز من الدرقية، إذ تعد الغدة الدرقية مهمة من خلال عملها بالسيطرة على أيض الكولسترول إذ أن هرمونات الغدة الدرقية تزيد تكوين الكولسترول عند انخفاضه، كما تزيد من قابلية الكبد على طرح الكوليسترول في الصفراء عند ارتفاعه، وان ارتفاع نشاط الدرقية يؤدي بشكل عام إلى انخفاض مستوى الكوليسترول في بلازما الدم(38). يبين الجدول 5 نتائج تأثير اضافة لب التمر هند الى ماء الشرب في اعداد بكتريا العصيات اللبنية Lactobacillus في الصائم، اذ لوحظ وجود تحسن معنوي ($P<0.05$) في المعاملة T_{25} عند المقارنة بمعاملة السيطرة في حين لم تختلف هاتين المعاملتين معنوياً عن المعاملتين الباقيتين لإضافة لب التمر هند مع أنها اظهرت تحسناً حسابياً مقارنةً بمعاملة السيطرة، وعند الانتقال الى حساب اعداد بكتريا القولون في منطقة الصائم فوجد حدوث ارتفاع عالي المعنوية ($P<0.01$) في اعداد البكتريا في معاملة السيطرة مقارنة بالمعاملات التجريبية الاخرى، وكذلك الحال عند حساب نسبة اعداد بكتريا القولون الى اعداد بكتريا العصيات اللبنية فلوحظ ان معاملة السيطرة حققت ارتفاعاً عالي المعنوية ($P<0.01$) مقارنةً بمعاملات اضافة لب التمر هند إلى ماء الشرب. تبين الدراسة الحالية انخفاض في اعداد بكتريا القولون والارتفاع في اعداد العصيات اللبنية (الجدول5) وهذا قد يكون بسبب التغير في قيمة pH نتيجة لإضافة التمر هند الى ماء الشرب حيث يؤدي الى خفض pH المحلول(37) الذي ادى الى انخفاض pH الامعاء (الشكل 3)، ان انخفاض pH في القناة الهضمية يعمل على تثبيط البكتريا المعوية مؤدياً الى اختزال احتياجاتها الايضية، وهذا ما يسمح بتوفير بيئة نمو ملائمة للأحياء المجهرية المفيدة (العصيات اللبنية) وبذلك تزيد من توافد المواد الغذائية للطير وهذا بدوره يؤدي الى انخفاض مستوى النواتج الأيضية السامة للبكتريا من جراء انخفاض التخمر البكتيري مؤدياً الى تحسن الأداء الإنتاجي للطيور(39).

يظهر الجدول 6 نتائج إضافة لب التمر هند إلى ماء الشرب في نسبة الخلايا المتغايرة إلى الخلايا اللمفية إذ يتبين أن معاملة السيطرة تفوقت معنوياً ($P<0.05$) عند المقارنة مع المعاملة T_5 وT_{25} عند اليوم 21 من عمر الطيور ولم تختلف مع المعاملة T_{15}، بينما لم تلحظ أي فروق معنوية بين كافة المعاملات في الـH/L ratio عند اليوم 42 من عمر الطيور. وفيما يخص معدل الصفة فوجد ارتفاع عالي المعنوية في نسبة الخلايا المتغايرة إلى الخلايا اللمفية لصالح معاملة السيطرة T_0 بالمقارنة مع المعاملات التجريبية الأخرى (T_5, T_{15}, T_{25}).

الجدول (5) تأثير إضافة تراكيز مختلفة من لب التمر هند إلى ماء الشرب في معدل أعداد بكتيريا القولون والعصيات اللبنية في منطقة الصائم لفروج اللحم عند عمر 42 يوماً (المتوسط ± الخطأ القياسي).

المعاملات	عدد الاحياء المجهرية في النبيب المعوي (لوغارتم)		
	بكتريا القولون	العصيات اللبنية	بكتريا القولون/العصيات اللبنية
T_0	A 0.02 ± 6.56	B 0.03 ± 6.50	A 0.00 ± 1.01
T_5	B 0.05 ± 5.88	AB 0.09 ± 6.78	B 0.01 ± 0.87
T_{15}	C 0.02 ± 5.14	AB 0.03 ± 6.95	C 0.00 ± 0.74
T_{25}	D 0.03 ± 4.92	A 0.17 ± 7.08	D 0.02 ± 0.70
مستوى المعنوية	0.01	0.05	0.01

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد دلالة على الفروق المعنوية بين المتوسطات.

الجدول (6) تأثير إضافة تراكيز مختلفة من لب التمر هند الى ماء الشرب في نسبة الخلايا المتغايرة الى الخلايا اللمفية (H/L ratio) لفروج اللحم (المتوسط ± الخطأ القياسي).

المعاملات	نسبة الخلايا المتغايرة إلى الخلايا اللمفية		
	21 يوماً	42 يوماً	المعدل
$_0T$	A 0.10±0.51	0.04±0.51	A 0.07±0.51
$_5T$	B 0.05±0.29	0.05±0.41	B 0.03±0.35
$_{15}T$	AB 0.03±0.35	0.05±0.42	B 0.03±0.39
$_{25}T$	B 0.02±0.27	0.08±0.42	B 0.03±0.34
مستوى المعنوية	0.05	N.S	0.01

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد دلالة على الفروق المعنوية بين المتوسطات.

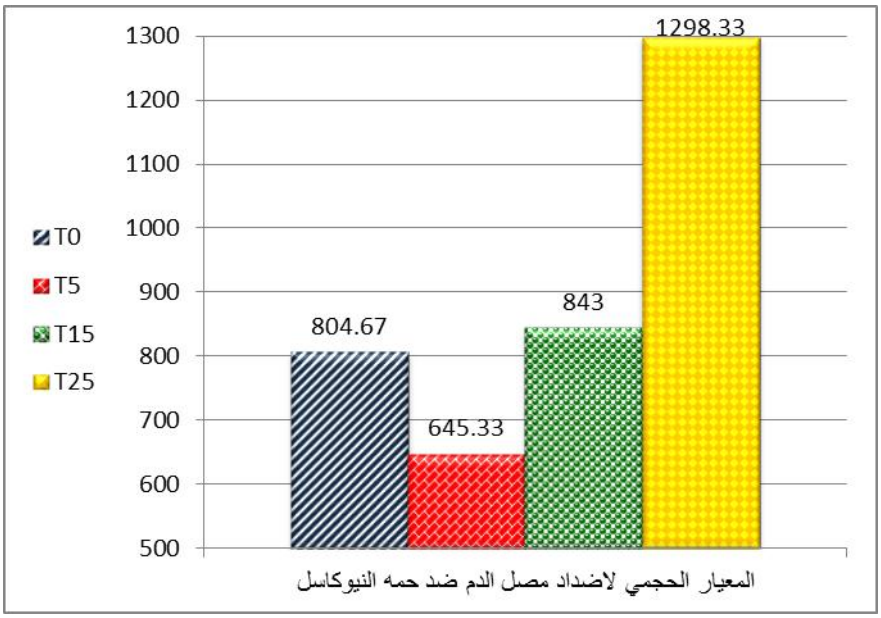
N.S: عدم وجود فروق معنوية.

يتضح من الجدول 7 نتائج التحليل الاحصائي لبيان تأثير اضافة لب التمر هند الى ماء الشرب في الوزن النسبي ودليل جراب فابريشيا لذكور واناث وخليط الجنسين في طيور التجربة إذ لم تظهر اي فروق معنوية في جميع المعاملات التجريبية. يلاحظ من الشكل 1 ان إضافة لب التمر هند الى ماء الشرب بالتراكيز 5، 15، 25 (غم/ لتر)، لم يحقق اختلافات معنوية في المعيار الحجمي للأضداد الموجهة ضد مرض النيوكاسل. قد يعود التحسن المعنوي في H/L ratio في دم طيور معاملات إضافة لب التمر هند (الجدول 6) مقارنة بمعاملة السيطرة إلى فاعلية الفينولات المتعددة المضادة للأكسدة (40، 41، 42، 43) إذ تحافظ مضادات الأكسدة على سير التفاعلات الأيضية في الجسم وديمومة العمليات الحيوية وبذلك تحافظ على الاتزان البدني مما يوفر عوامل رفاهية للطيور(44)، إذ يعد H/L ratio مقياساً دقيقاً للتعبير عن حالة الاتزان البدني للجسم(45). من جهة أخرى يعد H/L ratio مقياس للحالة المناعية للطير إذ ان انخفاض قيمته دلالة على زيادة عدد الخلايا اللمفية وانخفاض الخلايا المتغايرة وبذلك يعد علامة على زيادة الأجسام المناعية المضادة (46). وعلى الرغم من عدم تسجيل فروق معنوية في المعيار الحجمي للأضداد الموجهة ضد مرض النيوكاسل فيما بين معاملات لب التمر هند ومعاملة السيطرة (الشكل1)، إلا أن النتائج نفسها بينت وجود ارتفاع حسابي لصالح التركيز T_{25} مقارنةً بمعاملة السيطرة، قد يكون مؤشراً مهما في تحسن المناعة الخلطية للطيور ضد مرض النيوكاسل، كما أن التفوق الحسابي في دليل جراب فابريشيا (الجدول7) لصالح طيور المعاملة T_5 قد يكون التفسير المحتمل لانخفاض H/L ratio وارتفاع المعيار الحجمي للأضداد مصل الدم بتأثير إضافة التمر هند إلى ماء شرب فروج اللحم. يتبين من الشكل 2 بأن هنالك انخفاض معنوي ($P<0.05$) في الاس الهيدروجيني للدم pH في معاملة اضافة لب التمر هند الى ماء الشرب بتركيز 25 غم/ لتر (T_{25}) مقارنةً بمعاملة السيطرة ولم تختلف معاملتي الـ T_5 وT_{15} عن معاملتي السيطرة وT_{25}.

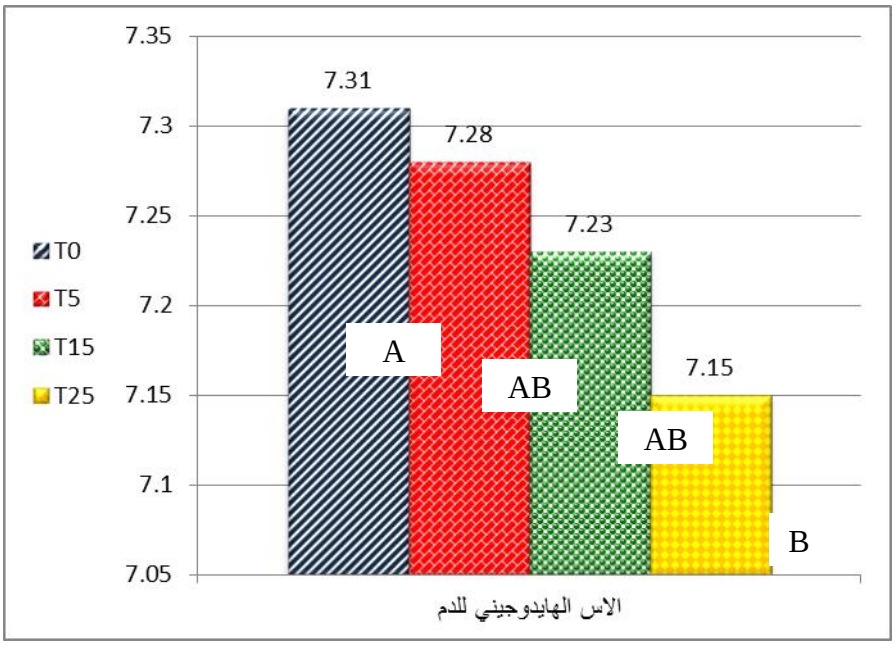
الجدول (7) تأثير إضافة تراكيز مختلفة من لب التمر هند الى ماء الشرب في الوزن النسبي لجراب فابريشيا(%) ودليل جراب فابريشيا لفروج اللحم عند عمر 42 يوماً (المتوسط ± الخطأ القياسي).

الجنس	المعاملات	الوزن النسبي لجراب فابريشيا (%)	دليل جراب فابريشيا
الذكور	$_0T$	0.02±0.12	0.00±1.00
	$_5T$	0.05±0.17	0.44±1.36
	$_{15}T$	0.04±0.14	0.36±1.18
	$_{25}T$	0.02±0.15	0.18±1.32
	مستوى المعنوية	N.S	N.S
الإناث	$_0T$	0.01±0.10	0.00±1.00
	$_5T$	0.03±0.15	0.66±1.81
	$_{15}T$	0.02±0.12	0.47±1.38
	$_{25}T$	0.06±0.19	0.31±1.65
	مستوى المعنوية	N.S	N.S
الخليط	$_0T$	0.01±0.11	0.00±1.00
	$_5T$	0.03±0.16	0.37±1.59
	$_{15}T$	0.02±0.13	0.27±1.28
	$_{25}T$	0.03±0.17	0.18±1.49
	مستوى المعنوية	N.S	N.S

على التوالي. N.S: عدم وجود فروق معنوية.



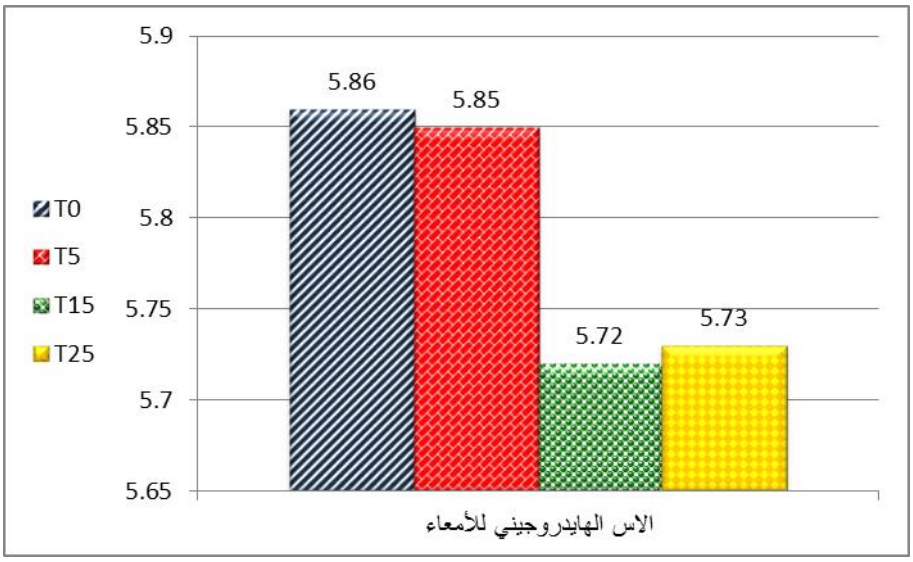
الشكل (1) تأثير إضافة تراكيز مختلفة من التمر هند الى ماء الشرب في المعيار الحجمي للأضداد الموجهة ضد مرض النيوكاسل



الشكل (2) تأثير إضافة لب التمر هند بتراكيز مختلفة الى ماء الشرب في الاس الهيدروجيني للدم

يوضح الشكل 3 إن إضافة لب التمر هند إلى ماء الشرب لم يظهر أي تأثير معنوي في قيمة الأس الهيدروجيني للأمعاء في كافة التراكيز ولجميع المعاملات عند عمر 42 يوماً. ان عدم وجود فروق معنوية في الأس الهيدروجيني لصائم طيور معاملات إضافة لب التمر هند إلى ماء شرب فروج اللحم بالتراكيز 5، 15، 25 (غم/ لتر) مقارنةً مع معاملة السيطرة، قد يعود إلى ان لب التمر هند اظهر فاعليته في بداية القناة الهضمية بالحفاظ على قيمة الأس الهيدروجيني ضمن المدى الطبيعي 2- 2.5، مما يؤدي إلى توفير بيئة ملائمة لعمل إنزيم الببسين في هضم البروتينات وتحويلها إلى ببتيدات يسهل هضمها وامتصاصها في القناة المعوية لاحقاً، دون التأثير في قيمة الأس الهيدروجيني للصائم، إذ أن الحفاظ على pH الأمعاء يعد أمراً إيجابياً لديمومة عمل الإنزيمات الهاضمة في القناة الهضمية، إذ أن أنزيمات الأمعاء الدقيقة تعمل بمستوى pH يتراوح 6.8- 7.5 وأن انخفاضه عن هذا المستوى يثبط من فاعلية هذه الأنزيمات ليعد ذلك عرقلةً لعمليات الهضم والامتصاص(35). يتبين من الجدول 8 نتائج التحليل الإحصائي لبيان تأثير إضافة لب التمر هند بتراكيز مختلفة في درجة حرارة الجسم تحت ظروف الإجهاد الحراري إذ لوحظ عدم وجود تأثير معنوي لإضافة التمر هند في درجة حرارة الجسم تحت الظروف الطبيعية، في حين ارتفعت حرارة الجسم معنوياً ($P<0.05$) في المعاملة T_5 إذ سجلت 42.67°م بعد 90 دقيقة من تعريض الطيور إلى الإجهاد الحراري تحت درجة حرارة 38°م عند مقارنتها مع معاملة السيطرة ومعاملتي إضافة التمر هند T_{15} وT_{25}. يلاحظ من الجدول 9 نتائج إضافة لب التمر هند بتراكيز مختلفة إلى ماء الشرب في نسبة الخلايا المتغايرة إلى الخلايا اللمفية تحت ظروف الإجهاد الحراري حيث أظهرت المعاملة T_5 ارتفاعاً معنوياً ($P<0.05$) في نسبة الخلايا المتغايرة إلى الخلايا اللمفية قبل بدء الإجهاد الحراري عند مقارنتها مع معاملة T_{25} في حين لم تختلف مع معاملتي السيطرة ومعاملة T_{15} أما عند مرور ساعة ونصف من بدء الإجهاد الحراري فقد لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات الأربعة. بالرغم من أن معدل درجة حرارة الجسم لطيور المعاملة T_5 ارتفع معنوياً عند المقارنة بمعاملة السيطرة والمعاملتين T_{15} وT_{25} بعد مرور 90 دقيقة من التعرض إلى الإجهاد الحراري تحت درجة 38°م، إلا أن معدل الارتفاع في درجة حرارة الجسم لم يختلف فيما بين المعاملات الأربعة، أي أن التمر هند لم يؤثر معنوياً في ارتفاع درجة حرارة الجسم تحت ظروف الإجهاد، وأن الارتفاع عند الدقيقة 90 في معدل درجة حرارة الجسم قد يعود إلى زيادة معدلات الأيض، إذ ترتفع درجة حرارة الجسم بزيادة معدلات الأيض(36)، وأن الزيادة في معدلات الأيض تعود إلى أدوار لب التمر هند المضادة للأكسدة، والمنظمة

لعمل الجهاز الهضمي، فضلاً عن دوره في المحافظة على الاتزان البدني للجسم والتي أثبتتها نتائج هذه الدراسة. يستنتج من هذه الدراسة ان استعمال التمر هند بالتركيز 5 غم/ لتر من ماء الشرب يعمل على تحسين صفات الدم الفسلجية والكيميائية والصفات الميكروبية والمناعية لفروج اللحم.



الشكل (3) تأثير إضافة لب التمر هند بتراكيز مختلفة الى ماء الشرب في الاس الهيدروجيني للأمعاء في فروج اللحم عند عمر 42 يوماً.

الجدول (8) تأثير إضافة تراكيز مختلفة من التمر هند الى ماء الشرب في درجة حرارة الجسم تحت ظروف الإجهاد الحراري (المتوسط ± الخطأ القياسي).

المعاملات	درجة حرارة الجسم (°م)		
	0 دقيقة	90 دقيقة	معدل الارتفاع
$_0$T	41.20 ± 0.31	^{B} 41.47 ± 0.37	0.67 ± 0.01
$_5$T	41.90 ± 0.06	^{A} 42.67 ± 0.44	0.68 ± 0.01
$_{15}$T	41.63 ± 0.32	^{B} 41.43 ± 0.23	0.66 ± 0.01
$_{25}$T	41.83 ± 0.27	^{B} 41.10 ± 0.06	0.66 ± 0.00
مستوى المعنوية	N.S	0.05	N.S

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد دلالة على الفروق المعنوية بين المتوسطات.

N.S: عدم وجود فروق معنوية.

الجدول (9) تأثير إضافة تراكيز مختلفة من التمر هند الى ماء الشرب في نسبة الخلايا المتغايرة الى الخلايا اللمفية تحت ظروف الإجهاد الحراري (المتوسط ± الخطأ القياسي).

المعاملات	نسبة الخلايا المتغايرة إلى الخلايا اللمفية		
	0 دقيقة	90 دقيقة	المعدل
T_0	^{AB} 0.06±0.37	0.02±0.48	0.04±0.42
T_5	^{A} 0.05±0.49	0.01±0.42	0.02±0.45
T_{15}	^{AB} 0.02±0.38	0.04±0.46	0.03±0.42
T_{25}	^{B} 0.02±0.34	0.03±0.43	0.02±0.38
مستوى المعنوية	0.05	N.S	N.S

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد دلالة على الفروق المعنوية بين المتوسطات.

N.S: عدم وجود فروق معنوية

المصادر

1. Liu, L.; Qin, D.; Wang, X.; Feng, Y.; Yang, X. & Yao, J. (2014). Effect of immune stress on growth performance and energy metabolism in broiler chickens. J. Food and Agri. Immonol., 26 (2): 194- 203.
2. Zulkifli, I.; Abdullah, N.; Azrin, N. M. & Ho, Y. W. (2010). Growth performance and immune response of two commercial broiler strains fed diets containing Lactobacillus cultures and oxytetracycline under heat stress conditions. Br. Poult. Sci., 41(5): 593- 597**.**
3. Aengwanich, W.; Suttajit, M. and Narkkong, N. A. (2009). Effect of Polyphenols Extracted from Tamarind (*Tamarindus indica L.)* seed coat on differential white blood cell count in broilers *(Gallus domesticus*) exposed to high environmental temperature. Int. J. Poult. Sci., 8 (10): 957- 962.
4. Jambulingam, R. & Fernandes, E. C. M. (1986). Multipurpose trees and shrubs on farmlands in Tamil Nadu state. India. Agrofor. Syst., 4: 17- 32.
5. Stross, A. E. G.(1995). Know your trees. Some common tress found in Zambia. Regional Soil Conservation Unit. (RSCU). Zambia., PP. 204- 208.
6. Felker, P. (1981). Uses of tree legumes in semiarid regions. Econ. Botany, 35(3): 174- 185.
7. Felker, P. & Clark, P. R. (1980). Nitrogen fixation (acetylene reduction) and Cross inoculation in 12 prosopis (Mesquite) species. Plant and Soil, 57(2-3): 177- 185**.**
8. Anonymous. (2003). Oligomeric proanthocyanidins. Altern. Med. Rev., 8 (4): 442- 450.
9. Asatoor, A. M. & King, E. J. (1954). Simplified colorimetric blood sugar method. Biochem. J., 56(325th Meeting): xliv.
10. Asatoor, A. M. & King, E. J. (1954). Simplified colormetric blood sugar method. Biochem. J. 56: XLIV Asia, Wageningen: Pudoc, No2. Edible fruits and nuts. PP. 298- 301.
11. Kumar, C. S. & Bhattacharya, S. (2008). Tamarind seed: properties, processing and utilization. Crit. Rev. Food Sci. Nutr., 48(1): 1- 20.
12. Tril, U.; Fernandez-Lopez, Perez Alvarez, J. A. & Viuda-Martos, M. (2014). Chemical, physicochemical, technological, antibacterial and antioxidant properties of rich-fibre powder extract obtained from tamarind (*Tamarindus indica L*.). Industrial Crops and Products, 55: 155- 162.
13. Havinga, R. M.; Hartl, A.; Putscher, J.; Prehsler, S.; Buchmann, C. & Vogl, C. R. (2010). *Tamarindus indica L.* (Fabaceae): Patterns of use in traditional African medicine. J. Ethnopharmacol., 127(3): 573- 588.
14. Maiti, R.; Jana, D.; Das, U. K. & Ghosh, D. (2004). Antidiabetic effect of aqueous extract of seed of *Tamarindus indica* in streptozotocin-induced diabetic rats. J. Ethnopharmacol., 92(1): 85-91.
15. Maiti, R.; Das, U. K. & Ghosh, D. (20050. Attenuation of hyperglycemia and hyperlipidemia in streptozotocin induced diabetic rats by aqueous extract of seed of *Tamarindus indica*. Biol. Pharm. Bull., 28(7): 1172- 1176.
16. Wiwanitkit, V. (2011). Hyperglycemia in poor controlled diabetes from crude tamarind herbal pill: a case study. Asian Pac. J. Trop. Biomed., 1(1):79- 80.
17. Boulekbache- Makhlouf, L.; Slimani, S. & Madani, K. (2013). Total phenolic content, antioxidant and antibacterial activities of fruits of Eucalyptus globulus cultivated in Algeria. Ind. Crops Products, 41: 85- 89.
18. Cushnie, T. P. & Lamb, A. J. (2005). Antimicrobial activity of flavonoids. Int. J. Antimicrob. Agents., 26(5): 343- 356.

19. Kaur, G. & Singh, R. P. (2008). Antibacterial and membrane damaging activity of Livistona chinensis fruit extract. Food Chem. Toxicol., 46(7): 2429- 2434.
20. Tian, F.; Li, B.; Ji, B.; Zhang, G. & Luo, Y. (2009). Identification and structure-activity relationship of gallotannins separated from Galla chinensis. LWT-Food Sci. Technol., 42(7): 1289- 1295.
21. Abdelghani, S. B.; Weaver, L.; Zidan, Z. H.; Hussein, M. A.; Keevil, C. W. & Brown, R. C. D. (2008). Microware-assisted synthesis and antimicrobial activities of flavonoid derivatives. Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters., 18:518–522.
22. Duwa, H.; Saleh, B.; Abore, B. E. & Hamman, J. J. (2012). Effect of substituting full- fat soyabean meal with tamarind (*Tamarindus indica L*.) seed meal on the carcass characteristics, haematological and serum biochemical indices of broiler chickens. Global Journal of Bio-Science and Biotechnology-(GJBB). 3 (2): 197- 202.
23. Jana, A.; Adak, A.; Halder, S. K.; Das, A.; Paul, T.; Mondal, K. Ch. & Das Mohapatra, P. K. (2015). A new strategy for improvement of tamarind seed based chicken diet after microbial detannification and assessment of its safety aspect. Acta. Biol. Szeged., 59 (1): 1- 9.
24. Aengwanich, W. & Suttajit, M. (2010). Effect of polyphenols extracted from Tamarind (*Tamarindus indica L*.) seed coat on physiological changes, heterophil/ lymphocyte ratio, oxidative stress and body weight of broilers *(Gallus domesticus)* under chronic heat stress. Anim. Sci. J., 81(2):264- 270.
25. Srikhun, T.; Aengwanich, W. & Kongbuntad, W. (2010). Effects of Polyphenols extracted from tamarind (*Tamarindus indica L*) seed coat on body weight, white blood cells, bursa of fabricius and NDV-HI titer of broilers under chronic heat stress. Int. J. Poult. Sci., 9 (10): 988- 995.
26. Wotton, I. D. P. & Freeman, H. (1982). Micro- analysis in medical biochemistry. 6th ed. Churchill Livingstone, London., P. 292.
27. Asatoor, A. M. & King, E. J. (1954). Simplified colormetric blood sugar method. Biochem. J. 56: XLIV Asia, Wageningen: Pudoc., No2. Edible fruits and nuts. PP. 298- 301.
28. Allain, C. C.; Poon, L. S.; Chan, C. S.; Richmond, W. & Fu, P. C. (1974). Enzymatic determination of total serum cholesterol. Clin. Chem., 20(4): 470- 475.
29. Harrigan, W. F. & McCance, M. F. (1976). Laboratory methods in food and Dairy microbiology. Academic press, INC, London-New York-San Francisco.
30. Campbell, T. W. (1995). Avian hematology and Cytology. 2nd ed., Iowa State University Press, Ames, Iowa.
31. Lucio, B. & Hitchner, S. B. (1979). Response of susceptible versus immune chicks to killed, live-modified, and wild infectious bursal disease virus vaccines. Avian Dis., 23: 1037-1050.
32. A. O. A. C. (1990). Official Method of Analysis. Association of Official Analysis Chemists. Washington, D. C.
33. Sykes, A. H. & Fataftah, A. R. (1986). Acclimatization of the fowl to intermittent acute heat stress. Br. Poult. Sci., 27(2): 289- 300.
34. Duncan's, B. D. (1955). Multiple Range and Multiple F-test. Biometrics, 11: 1-42.
35. SPSS. (2010). User guide statistic version, 18th ed. SPSS, statistical package for social science, user guide statistical version, 6th ed.

36. Cardador- Martı`nez, A.; Loarca-Piña, G. & Oomah, B. D. (2002). Antioxidant activity in common beans (*Phaseolus vulgaris L.*). J. Agric. Food Chem., 50(24): 6975- 6980.
37. Surai, P. F.; Karadas, F. & Sparks, N. H. (2003). The importance of antioxidant in poultry. https://www.researchgate.net/publication/236669474.
38. Darweesh, A. A. & Al-Habak, M. M. (2003). Poultry Anatomy and physiology. 1st ed. Cairo University. College of Agriculture.
39. Al Hasani, D. H. (2000). Poultry physiology. Ministry of Higher Education- University of Baghdad, Baghdad.
40. Traif, S. T. O. & Ibrahim, B. M. (2017). Adding Effect of Tamarind Pulp to Drink Water in Productive Performance and the Carcass Characteristics. Under publication.
41. Reece, W. O.; Erickson, H. H.; Goff, J. P. & Uemura, E. E. (2015). Dukes' Physiology of Domestic Animals. 13th ed. Wiley Blackwell. A John Wiley & Sons, Ltd., Publication.
42. Adil, S.; Banday, T.; Bhat, G. A.; Mir, M. S. & Rehman, M. (2010). Effect of dietary supplementation of organic acids on performance, intestinal histomorphology, and serum biochemistry of broiler Chickens. Vet. Med. Int., 7: 479- 485.
43. Tsuda, T.; Mizuno, K.; Ohshima, K.; Kawakishi, S. & Osawa, T. (1995a). Supercritical carbon dioxide extraction of antioxidative components from Tamarind (*Tamarindus indica L.*) seed coat. J. Agric. Food Chem., 43(11): 2803- 2806.
44. Tsuda, T.; Watanabe, M.; Ohshima, K.; Yamamoto, A.; Kawakishi, S. & Osawa, T. (1994). Antioxidative components isolated from the seed of tamarind (*Tamarindus indica L.*). J. Agric. Food Chem., 42: 2671-2674.
45. Tsuda, T.; Fukaya, Y.; Ohshima, K.; Yamamoto, A.; Kawakishi, S. & Osawa, T. (1995b). Antioxidative activity of tamarind extract prepared from the seed coat (Japanese). J. Japanese Soci. Food Sci. Tech., 42(6): 430- 435.
46. Tsuda, T.; Makino, Y.; Kato, H.; Osawa, T. & Kawakishi, S. (1993). Screening for antioxidative activity of edible pulses. Biosci. Biotech. Biochem., 57(9): 1606- 1608.
47. Ruiz, L. & Iglesias, F. (2013). Birds: evolution and behavior, breeding strategies, migration and spread of disease. Nova Science Publishers, Inc.
48. Lentfer, T. L.; Pendl, H.; Gebhardt-Henrich, S. G.; Fröhlich, E. K. & Von Borell, E. (2015). H/L ratio as a measurement of stress in laying hens- methodology and reliability. Br. Poult. Sci., 56 (2):157- 163.
49. Saif, Y. M.; Fadly, A. M.; Glisson, J. R.; McDougald, L. R.; Nolan, L. K. & Swayne, D. E. (2003). Disease of Poultry. 12th Ed. Iowa state press. Blackwell publishing company. USA.