

## تأثير إحلال الذرة البيضاء محل الذرة الصفراء بوجود البروتين النباتي في بعض الصفات الفسلجية والكيموحيوية لفروج اللحم

حسام حكمت نافع ، محمد فوزي عبد الغني و نهى إبراهيم حسن  
كلية الزراعة/ جامعة الانبار

### الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في كلية الزراعة. جامعة الانبار للمدة من 2004/2/26 إلى 2004/4/22، لمعرفة تأثير إحلال الذرة البيضاء المحلية منخفضة التانين محل الذرة الصفراء بوجود البروتين النباتي في بعض الصفات الفسلجية والكيموحيوية لفروج اللحم ، استخدم في الدراسة 360 طيراً هجيناً ( فاوبرو ) وزعت بصورة عشوائية على أربعة معاملاتٍ بواقع ثلاث مكررات ( 30 طير/ مكرر ) ، غذيت معاملات التجربة على علائق تم فيها إحلال الذرة البيضاء بنسب صفر، 50، 55 و 60 % محل الذرة الصفراء . وأشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات في معدلات الاوزان النسبية للقلب والبنكرياس والطحال والقانصة والمعدة الغدية ، بينما تفوقت المعاملة T4 معنوياً ( $P < 0.05$ ) في الوزن النسبي للكبد و الوزن النسبي لغدة فابريشيا مقارنة مع المعاملات T2 و T3 في حين لن تختلف المعاملة T4 عن المعاملة T1 . وقد ظهر تفوق معنوي ( $P < 0.05$ ) في عدد خلايا الدم الحمراء وتركيز الهيموكلوبين ومعدل تركيز هيموكلوبين الخلية الحمراء للمعاملة T3 و T4 مقارنةً مع المعاملة T2 ومعاملة السيطرة . كما حصل تفوق معنوي ( $P < 0.05$ ) في حجم الخلايا المرصوصة للمعاملة T4 مقارنةً بالمعاملات الأخرى ، في حين لم تظهر فروق معنوية بين معاملات الذرة البيضاء ومعاملة السيطرة في معدلات سرعة ترسيب خلايا الدم الحمر وعدد خلايا الدم البيض ونسبة الخلايا المتغايرة إلى الخلايا اللمفاوية (H/L) . ولوحظ حصول انخفاض معنوي ( $P < 0.05$ ) للمعاملتان T3, T4 في تركيز كلوكوز بلازما الدم مقارنة مع المعاملة T2 ومعاملة السيطرة T1 ، كذلك حصل انخفاض معنوي ( $P < 0.05$ ) في تركيز كولسترول بلازما الدم للمعاملة T4 ، T2 و T3 مقارنة بمعاملة السيطرة . في حين حصل تفوق معنوي ( $P < 0,05$ ) في تركيز بروتين بلازما الدم الكلي لصالح المعاملتان T3, T4 مقارنة مع طيور مجموعة السيطرة عند عمر 8 اسابيع .

### Effect of substitution yellow corn by Sorghum in the presence of plant proteins in some physiological and biochemical traits of broiler

Hussam H. Nafia , Mohammed F. Abdul-Ghany and Nuha I. Hassan  
College of Agriculture/ University of Al-Anbar

### Abstract

This study was conducted in poultry farm, college of agriculture, Al- anbar university, during the period from 26 Feb., 2004 to 22 April.,2004.The objective of this study was to determine the effect of substitution yellow corn by sorghum with low tannin in the presence of plant proteins in some physiological and biochemical traits of broiler, A total number of 360 hybrid (FABRO) chicks were randomly

distributed to four treatments with three replicates , Each replicate contained 30 birds, The different treatments of experiment were fed on diets with different levels of sorghum (0,50,55and 60%) substituted with yellow corn .

The results revealed the following:

There were no significant differences among Treatments in proportion weights of heart, pancreas, spleen, gizzard and proventriculus . Treatment 4 was significantly higher in proportion weights for liver and fabrisia gland compared with other treatments 2,3 and the treatment 4 did not a significantly different as compared with treatment 1 and other treatments . Treatments 3,4 were significantly improved in RBC, Hb and MCHC as compared with treatments 2,1. Followed by treatment 4 in which PCV were significantly increase as compared with other treatments. There were no a significant differences among treatments in ESR, WBC, and HML. Treatments 4,3 were significantly decreased in blood plasma glucose as compared with treatments 2,1. Treatments 4,3 and 2 were significantly decreased in blood plasma cholesterol as compared with treatment1 . Followed by treatments 3,4 in which protein rate of blood plasma for broiler as compared with treatment1 at age 8 weeks. It was concluded from this study the possibility of substitution of sorghum in different level 50, 55, 60% instead of yellow corn in the broiler diets to improve some physiological and biochemical characters of broiler chickes.

## المقدمة

وصفت علائق الدواجن منذ القدم على إنها علائق الذرة الصفراء - كسبة فول الصويا ، لما تمتاز به من احتوائها على طاقة متأيضة عالية وذات استساغة جيدة ، ولكن لسهول تعرضها للسموم الفطرية واحتياجها الى ارض خصبة جيدة الصرف وذات وفرة من المياه بالاضافة الى الحاجة المتزايدة لها كونها تدخل في تغذية الانسان مما ادى الى حصول عجز في توفير الكميات المطلوبة منها (1) مما دفع الباحثين الى استخدام الذرة البيضاء والتي تعد من المحاصيل الاستراتيجية المهمة في العالم بسبب خصائصها الزراعية واستخداماتها المتعددة ، اذ تمتاز بتفوقها على اغلب المحاصيل في صفات مقاومة الملوحة والجفاف والاجهاد الحراري (2) كما تحتوي الذرة البيضاء على 10% بروتين خام ، 2,2% مستخلص الايثر ، 1,7% الياف خام و 1,7% رماد (3) . ومن الامور المهمة التي يجب الانتباه اليها عند استعمال الذرة البيضاء في تغذية الدواجن هي كمية ما تحتويه من حامض التانيك Tannic acid وتلون بعض بذورها باللون الداكن الذي يجعلها اقل جذباً للدجاج من الذرة البيضاء الاعتيادية ذات اللون الابيض ، ان حامض التانيك الذي قد تتراوح نسبته 0,2-2,0% في الذرة البيضاء ذو طبيعة سمية لكونه يتلف خلايا بطانة المعدة ويفقدها القدرة على امتصاص الغذاء (4) . لم يلاحظ (5) حصول اية فروق معنوية بين فروج اللحم المغذى على الذرة البيضاء المرتفعة والمنخفضة التانين بالنسبة لالوزان النسبية للاعضاء الداخلية كالكبد والقلب والقانصة بالمقارنة مع الطيور المغذاة على عليقة السيطرة الخالية من الذرة البيضاء ، بينما حصلت فروق معنوية في الصفات التركيبية والكيموحيوية للدم .

كذلك وصفت علائق الدواجن باحتوائها على مركبات بروتينية حيوانية لكونها عالية الجاهزية بالمعادن والفيتامينات والاحماض الامينية الاساسية (6) ، مما جعلها من افضل المصادر الغذائية التي تدخل في تكوين العلائق المتزنة للطيور الداجنة ولكنها بنفس الوقت تعد من اعلى المكونات العلفية اضافة الى قابليتها على نقل الامراض الى الانسان كمرض انفلونزا الطيور اضافة الى امكانية تلوثها بالفطريات (7) لذا فان الامر دعى الى التوجه نحو استخدام البروتينات النباتية المدعمة بالاحماض الامينية الحاوية على الكبريت كالميثايونين والسستين

للتقليل من حدة السمية للتانين لكون الاخير من المركبات المضادة لفعل العصارات الهضمية بالاضافة الى ان هذه الاحماض الامينية تعد من المصادر الواهبة لمجموعة المثيل (7) . لذا تهدف هذه الدراسة الى البحث عن تأثير احلال الذرة البيضاء محل الذرة الصفراء بوجود البروتين النباتي في بعض الصفات الفسلجية والكيموحيوية لفروج اللحم .

### المواد وطرق العمل

أجريت هذه الدراسة في حقل الدواجن التابع لقسم الثروة الحيوانية في كلية الزراعة - جامعة الانبار خلال المدة 2004/2/26 ولغاية 2004/4/22 ، تم تربية 360 فرخاً غير مجنساً بعمر يوم واحد من هجن اللحم ( فاويرو ) بمعدل وزن ابتدائي 40غم جهزت من مفقس الشركة الحديثة في بغداد - أبو غريب ، وزعت الأفراخ عشوائياً على أربعة معاملات بواقع ثلاثة مكررات (30) فرخاً لكل مكرر (90 فرخاً/معاملة) .

جهزت حضيرة التجربة خلال الأسبوعين الاولين بحاضنات غازية موزعة بصورة منتظمة على الاكنان لغرض توفير درجة حرارة ( 32م ) داخل الحضيرة عند مستوى الأفراخ وخلال الأسبوع الأول من التجربة ، ثم خفضت درجة الحرارة داخل الحضيرة تدريجياً بمعدل ( 2م ) أسبوعياً لتصل إلى ( 21م ) عند الأسبوع السادس والسابع والثامن واعتمدت التهوية على نظام التهوية الطبيعية إضافة إلى مراوح ساحبة مثبتة في أعلى الحضيرة ، وقد كانت الإضاءة داخل الحضيرة مستمرة لمدة ( 24 ساعة/ يوم ) ، تم توفير العلف والماء النظيف إلى الأفراخ بصورة حرة ( *ad libitum* ) خلال مدة التجربة ، تم اتباع البرنامج الصحي الوقائي بخصوص اللقاحات .

غذيت الأفراخ على علائق البادئ والنمو والتي سميت D.C.B.A والمصنعة على هيئة علف مجروش ( mash ) ومثلت العلائق كمعاملات التجربة ، وتم حساب نسبة البروتين والطاقة المتأيضة بحيث تكون مماثلة لاحتياجات فروج اللحم وكانت نسبة إحلال الذرة البيضاء محل الذرة الصفراء على أساس الوزن ( w/w ) ويوضح جدول رقم 2و3 المكونات والتركيبي الكيميائي المحسوب لعلائق الدواجن .

#### التحليل الكيميائي للذرة البيضاء المحلية :

قدرت نسبة الرطوبة والبروتين الخام والدهن والرماد والألياف والكاربوهيدرات للذرة البيضاء المحلية في مختبر التغذية التابع لكلية الطب البيطري - جامعة بغداد وحسب ما جاء في أ.د. (1980) A.O.A.C. (9) . قدرت نسبة التانين لصف الذرة البيضاء المحلي في مختبر التغذية التابع لكلية الطب البيطري - جامعة بغداد وذلك حسب طريقة (10) وكما موضح في جدول رقم (1) .

جدول (1) التحليل الكيميائي لصف الذرة البيضاء المحلي

القيمة الغذائية	رطوبة	بروتين خام	الدهن	الرماد	الألياف	الكاربوهيدرات	❖ التانين
%	8.85	8.79	3.20	2.94	3.51	72.71	0.975 غم/كغم

تم تقدير التانين على أساس Tannic acid

جدول (2) المكونات والتركيبي الكيميائي المحسوب لعليقة البادئ لفروج اللحم المستخدمة في التجربة

العلائق				المادة
D	C	B	A	

-	-	5	55	ذرة صفراء
60	55	50	-	ذرة بيضاء
3	7.4	6.6	5.8	حنطة
23	23.3	24.1	26	كسبة فول الصويا (44%بروتين)
11	11	11	11	البروتين النباتي°
0.2	0.2	0.2	0.2	فوسفات الكالسيوم الثنائية
0.5	0.5	0.5	0.5	حجر الكلس
0.3	0.3	0.3	0.3	ملح الطعام
2	2.3	2.3	1.2	زيت نباتي
100	100	100	100	المجموع

التحليل الكيميائي المحسوب \*\*

2956	2903	2955	2951	الطاقة المتאיضة (كيلوسعة/ كغم علف)
22.35	22.4	22.4	22.4	البروتين الخام %
1.08	1.09	1.09	1.10	الكالسيوم %
0.57	0.57	0.58	0.58	الفسفور الجاهز %
1.06	1.06	1.07	1.07	اللايسين %
0.41	0.41	0.42	0.42	الميثيونين %
0.67	0.67	0.68	0.68	الميثيونين + السستين %

جدول (3) المكونات والتركييب الكيميائي المحسوب لعليقة النمو لفروج اللحم المستخدمة في التجربة

العلائق				المادة
D	C	B	A	
4	4	9	59	ذرة صفراء
60	55	50	-	ذرة بيضاء
2.5	6.9	6.1	5.3	حنطة
20	20.3	21.1	23	كسبة فول الصويا (44%بروتين)
8	8	8	8	البروتين النباتي°
0.7	0.7	0.7	0.7	حجر الكلس
0.3	0.3	0.3	0.3	ملح الطعام
4.5	4.8	4.8	3.7	زيت نباتي
100	100	100	100	المجموع

التحليل الكيميائي المحسوب \*\*

3156	3154	3160	3157	الطاقة المتאיضة (كيلوسعة/ كغم علف)
20.35	20.3	20.3	20.3	البروتين الخام %

0.83	0.83	0.84	0.84	الكالسيوم %
0.40	0.40	0.41	0.41	الفسفور الجاهز %
0.83	0.84	0.85	0.85	اللايسين %
0.30	0.30	0.30	0.30	الميثيونين %
0.52	0.52	0.52	0.52	الميثيونين + السستين %

\* التركيب الكيميائي للبروتين النباتي اذ يحتوي على طاقة متأيضة 2283 كيلو سرعة / كغم، البروتين الخام 45 %، الألياف الخام 3.14%، الدهن 6%، اللايسين 2.75%، الميثيونين + السستين 2.3%، الفسفور المتيسر 4%، الكالسيوم 6.5% . من إنتاج

شركة LNB INTERNATIONL FEED B.V. HOLLAND

\*\* التركيب الكيميائي المحسوب تبعاً لتركيب المواد العلفية من NRC ، 1994 (11)

### الوزن النسبي للاعضاء الداخلية :

تم اخذ وزن الاعضاء الداخلية التي تشمل الكبد ، البنكرياس ، القلب ، الطحال ، القانصة ، المعدة الغدية و غدة فابريشيا لفروج اللحم بعد ذبحها في نهاية التجربة عند عمر 8 اسبوع اختبرت ستة طيور من كل معاملة وتم وزن الاعضاء بميزان حساس لثلاث مراتب عشرية من نوع Mettler وتم اسخراج وزن الاعضاء نسبة الى وزن الجسم.

### فحوص الدم Blood Tests

جمعت عينات الدم في نهاية مدة التجربة (8 اسابيع) اذ تم جمع الدم من 12 طيراً (4 من كل مكرر) من كل معاملة وبصورة عشوائية . جمع الدم من الوريد العضدي ووضع في أنابيب حاوية على مانع تخثر Potassium EDTA لمنع تخثر الدم وتم قياس الصفات الآتية :

### حساب عدد خلايا الدم الحمر Total Red Blood Cells Count

تم استعمال ماصة خاصة لتقدير عدد خلايا الدم الحمر تحتوي على حجرة صغيرة اذ سحب الدم فيها الى العلامة 0.5 وبعدها خفف الدم الى 200 مرة باستعمال محلول Natt و Herrik اذ سحب من هذا المحلول لحين الوصول الى العلامة 101 الموجودة في الماصة وبعدها تم رج الماصة بهدوء لمدة دقيقتين لخلط الدم مع المحلول بداخل الحجرة وتم التخلص من اول ثلاث قطرات خرجت من الماصة لكونها تمثل محلول التخفيف فقط ثم وضع قطرة من مزيج الدم والمحلول على شريحة زجاجية خاصة لاغراض العد Hemocytometer تحت الغطاء الزجاجي في ساقية خاصة موجودة على الشريحة وينتشر المحلول تلقائياً تحت الغطاء الزجاجي والانتظار بضع دقائق لحين سكون الخلايا عن الحركة ثم تم حساب عدد الخلايا باستعمال مجهر ضوئي اذ تظهر خلايا الدم الحمر ذات سايتوبلازم شفاف ونواة شاحبة الصبغة ويوجد في هذه الشريحة مربع خاص لعد الخلايا الحمر والذي يحوي بداخله على 25 مربعاً وكل مربع يحوي 16 مربعاً صغيراً لذلك تم عد الخلايا الحمر بداخل 5 مربعات من مجموع 25 مربعاً اذ تم العد في اربعة مربعات عند الزوايا الاربعة للمربع الكبير ومربع في الوسط لتمثل هذه العينة جميع المربعات وتم حساب العدد الكلي لخلايا الدم الحمر بتطبيق المعادلة الآتية ووفقاً للطريقة التي اشار اليها (12).

$$\text{عدد خلايا الدم الحمر في 1 مل}^3 \text{ من الدم} = \frac{N}{5} \times 25 \times 200 \times 10$$

اذ ان :

N = مجموع عدد خلايا الدم الحمر المحسوبة في 5 مربعات كبيرة (80 مربع صغير)

= 5 عدد المربعات الكبيرة التي تم العد بداخلها.

= 25 العدد الكلي للمربعات الكبيرة.

= 200 عدد مرات تخفيف الدم

10 = يضرب العدد الناتج بهذا الرقم ليتمثل عدد خلايا الدم الحمر في 1 مل<sup>3</sup> من الدم اذ ان المساحة الكلية

للمربع الخاص بعد خلايا الدم الحمر = 1 ملم<sup>2</sup> (المربع الكبير الذي يحوي على 25 مربع) وبهذا يكون

حجم الدم المخفف بداخل هذا المربع = 1 ملم<sup>2</sup> × 0.1 ملم (ارتفاع المحلول فوق المربع) = 0.1 ملم<sup>3</sup>

وهذا يمثل حجم الدم الذي تم عد خلايا الدم الحمر له لذلك يضرب الناتج × 10 ليتمثل عدد خلايا الدم

الحمر في 1 ملم<sup>3</sup>.

لقد تم تحضير محلول Natt و Herrick باستعمال دورق حجمي (1 لتر) اذ توضع المواد التالية في

الدورق ويكمل الحجم الى العلامة بالماء المقطر :

NaCl	غم 3.88
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	غم 2.5
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> .12H <sub>2</sub> O	غم 2.9
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	غم 0.25
Formalin (37%)	مل 7.5
Methyl violet 2B	غم 0.1

وتم رج الدورق لخلط هذه المواد وبعدها يتم ترك الدورق الى اليوم الثاني ثم يتم ترشيحه بورق الترشيح

قبل الاستعمال.

### حجم خلايا الدم المرصوصة او مكداس الدم PCV (Packed Cell Volume)

استعمل في هذا الفحص انابيب شعرية دقيقة مفتوحة الطرفين وحاوية على مانع تخثر اذ تم جمع

العينات بصورة مباشرة من الطيور وذلك بوخز الطير بآبرة في منطقة الجناح وعند تدفق الدم يغمر طرف

الانبوب الشعري به وبصورة افقية لتساعد على سريان الدم بواسطة الخاصية الشعرية لحين امتلاء ثلثي طول

الانبوب بالدم ثم يغلق الانبوب مباشرة بعد جمع الدم من الطرف نفسه الذي تم منه الجمع باستعمال معجون

خاص (يمكن استعمال الطين الاصطناعي او معجون تثبيت زجاج النوافذ) . بعد ذلك وضعت الانابيب بصورة

افقية في جهاز الطرد المركزي الخاص لهذا الغرض Micro-hematocrit centrifuge ولمدة 15 دقيقة

وبعدها تم قياس النسبة المئوية لحجم خلايا الدم المرصوصة باستعمال مسطرة خاصة وحسب الطريقة التي اشار

اليها (13).

### فحص هيموغلوبين الدم (Hb) Hemoglobin Test

تم سحب 20 مايكروليتر من عينة الدم الموجودة في الانابيب الحاوية على مانع التخثر باستعمال

ماصة زجاجية شعرية خاصة لهذا الغرض وخلطت مع 5 مل من كاشف دراينكز Drabkin's reagent وتركت

مدة 5 دقائق وبعدها وضعت في جهاز الطرد المركزي بسرعة 5000 دورة / دقيقة ولمدة 15 دقيقة للتخلص من

انوية واغلفة خلايا الدم الحمر ثم تم قراءتها باستعمال مقياس الطيف الضوئي Spectrophotometer بعد

تصفيره باستعمال الكاشف نفسه وتم اسقاط القراءة على منحني الهيموغلوبين القياسي الذي تم عمله باستعمال

عدة تخفيفات من الهيموغلوبين القياسي (الذي جلب مع الكاشف من معهد المصول واللقاح) وقراءته باستعمال

مقياس الطيف الضوئي اذ يتم عمل المنحنى بالاعتماد على قراءة الهيموغلوبين القياسي وحسب الطريقة التي اشار اليها (14). اما عن هيموكلوبين الكرية فقد تم تقديره حسب طريقة (15) .

### معدل ترسيب خلايا الدم الحمر (ESR) Erythrocyte Sedimentation Rate

تم قياس ESR بطريقة وستركرين (Westergren Method) وذلك بوضع الدم الحاوي على الهيبارين في الانبوبة الى العلامة 200 ثم ثبتت الانبوبة بشكل عمودي وبزاوية 90 درجة ولمدة ساعة واحدة ، وبعد ذلك تمت قراءة النتيجة بعد ساعة واحدة معبراً عنها بالملمتر / ساعة وحسب ما اشار اليها (16).

### حساب عدد خلايا الدم البيض Total White Blood Cells Count

تم حسابها بنفس حساب عدد خلايا الدم الحمر وباستعمال محلول التخفيف نفسه. استعملت ماصة خاصة بحساب عدد خلايا الدم البيض والتي عن طريقها سحب الدم الى العلامة 0.5 ثم اكمل الحجم الى العلامة 11 باستعمال محلول التخفيف الذي تم استعماله في حساب عدد خلايا الدم الحمر وبهذا يتخفف الدم 20 مرة وتوجد 4 مربعات خاصة لعد خلايا الدم البيض على الشريحة الزجاجية وكل واحد منها يحتوي على 16 مربعاً صغيراً وتم عد خلايا الدم البيض في جميع هذه المربعات اذ تظهر الخلايا بلون ازرق غامق ويمكن ان تظهر حبيبية الشكل . استخدمت المعادلة الآتية لحساب العدد الكلي للخلايا :

$$\text{عدد خلايا الدم البيض في 1 مل}^3 \text{ من الدم} = \frac{N}{4} \times 20 \times 10$$

اذ ان :

$N$  = مجموع عدد الخلايا البيض في المربعات الاربعة.

$4$  = عدد المربعات الكبيرة التي تم العد بداخلها.

$20$  = عدد مرات التخفيف.

$10$  = استعمل للحصول على العدد الكلي في 1 مل<sup>3</sup> من الدم اذ ان حجم الدم في كل مربع من المربعات الاربعة بلغ 0.1 مل<sup>3</sup> .

### نسبة الخلايا المتغيرة (الهيتروفيل) / الليمفوسايت H/L

تم عمل مسحات من الدم على شرائح زجاجية عن طريق وضع قطرة دم من الانبوب الشعري المستعمل في قياس نسبة حجم خلايا الدم المضغوطة على شريحة زجاجية ووضعت شريحة زجاجية اخرى على قطرة الدم وسحبت باتجاه واحد وبزاوية 45 درجة وتركت الشريحة لمدة 10 دقائق لغرض جفاف الدم ومن ثم تم تصبيغ الشرائح بمزيج من صبغتي Wright-Giemsa وفقاً لطريقة (17) وتم اجراء العد باستعمال المجهر الضوئي وعلى قوة تكبير  $\times 100$  بوضع قطرة زيت على الشريحة حسب طريقة (18) ومن ثم تم حساب نسبة خلايا الهيتروفيل الى الخلايا اللمفية H/L.

### الصفات الكيموحيوية لبلازما الدم :

تم قياس تراكيز كل من المكونات الآتية في بلازما الدم

1 - تركيز الكلوكوز في البلازما :. تمت عملية القياس ( الطريقة الضوئية ) وذلك باستعمال عدة تم جلبها من معهد المصنوع واللفاح التابع إلى وزارة الصحة اذ اعتمدت الطريقة على ترسيب البروتينات بواسطة حامض Tungstic acid والتخلص منها واستمرار الفحص باستعمال الرائق واكسدة ( Cuprous Cu<sub>2</sub>O oxide ) الى ( Cupric oxide (Cu) واختزال الـ arsenomolybdic acid إلى blue والذي يقاس بطول موجي 700 نانو ميتر

2 - قياس تركيز البروتين الكلي في البلازما : تمت عملية القياس باستعمال عدة جلبت من معهد المصول واللقاح وحسب طريقة (19) والتي تعتمد على اساس المواد التي تحتوي على الاصرة البيتيديية تعطي مركبا لونه ازرق - ارجواني Purple مع محاليل النحاس القاعدية (البايوريت Biuret) .

3 - تركيز الكولسترول في البلازما : اجريت عملية القياس باستعمال عدة خاصة جلبت من معهد المصول واللقاح وتبعاً لطريقة (20) وذلك بالاعتماد على تفاعل الكولسترول مع كلوريد الحديدك وحامض الكيريتيك ليعطي اللون القرنفلي Pink colour .

#### التحليل الإحصائي :

استخدم التصميم العشوائي الكامل CRD وجرى تحليل النتائج باستخدام معادلة النموذج الرياضي الآتي:

$$Y_{ij} = M + T_i + E_{ij}$$

$Y_{ij}$  = قيمة المشاهدة  $j$  في المعامل  $i$  .

$M$  = المتوسط العام للصفة.

$T_i$  = تأثير المعامل  $i$  إذ أن  $i$  تمثل تركيب العلائق المستخدمة.

$E_{ij}$  = تأثير الخطأ التجريبي الخاص بالمشاهدة  $j$  والذي يفترض إن يتوزع طبيعياً وقياسياً بمتوسط مقداره صفر وتباين يساوي  $\sigma^2$

قورنت المتوسطات باستخدام اختبار دانكن متعدد المديات Duncan، 1955، (21) .

على مستوى اقل من 0.05 ضمن البرنامج الإحصائي S.P.S.S، 2000، (22) .

### النتائج والمناقشة

يتضح من جدول (4) وجود فروق معنوية بين المعاملات المختلفة في الوزن النسبي للكبد اذ تفوقت المعاملة T4 (60% ذرة بيضاء ) والتي سجلت 2.73 غم / 100 غم وزن جسم مقارنة مع بقية المعاملات T2 و T3 (50% و 55% ذرة بيضاء على التوالي) في حين لن تختلف المعاملة T4 عن المعاملة T3 والتي سجلت 2.73 غم / 100 غم وزن جسم وربما يعود هذا الى وجود التانين في الذرة البيضاء وارتفاع نسبة مساهمة الذرة البيضاء في مكونات العليقتين مما سبب حصول بعض الاثار السمية جراء تراكم التانين في الكبد مما يؤدي الى تضخمه وبالتالي التأثير السلبي على وظيفة هذا العضو المهم (23) وجاءت هذه النتيجة متفقة مع (24 و 25) الذين لاحظوا حصول زيادة معنوية ( $P < 0.05$ ) في الوزن النسبي للكبد للذكور والاناث عند احلال الذرة البيضاء محل الذرة الصفراء في عليقة فروج اللحم بنسبة 35 أو 50% . في حين لم تتفق هذه النتائج مع (26 و 27) الذين لم يلاحظوا أية فروق معنوية في الوزن النسبي للكبد عند احلال الذرة البيضاء محل الذرة الصفراء بشكل جزئي أو كلي في عليقة فروج اللحم بعمر 21 و 49 يوم . ويتضح من الجدول نفسه عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات في معدل الوزن النسبي للبنكرياس وقد جاءت هذه النتيجة متفقة مع (26) الذين لم يلاحظوا اية فروق معنوية بين المعاملات في معدل الوزن النسبي للبنكرياس عند احلال الذرة البيضاء محل الذرة الصفراء بشكل جزئي أو كلي في عليقة فروج اللحم بعمر 21 و 49 يوم . كذلك لم تحصل اية فروق معنوية بين المعاملات في معدلات الاوزان النسبية للطحال ، القلب ، القانصة والمعدة الغدية وربما يعود السبب الى تساوي محتوى الطاقة الايضية والبروتين الخام بين المعاملات بوجود البروتين النباتي المدعم بالميتاينونين واللايسين اذ يقوم الميتاينونين بتقليل تأثير الفعل الضار للتانين (27، 28 و 29) ، او قد يعود الى انخفاض محتوى التانين في الذرة البيضاء المستخدمة في الدراسة مما جعلها لم تتسبب بظهور أي تأثير سلبي على حجم ووزن تلك الاعضاء الداخلية



الحيوية . وجاءت هذه النتيجة متفقة مع (25) الذين لم يجدوا أية فروق معنوية بين المعاملات في الوزن النسبي للقلب اثناء تغذية فروج اللحم على عليقة تحتوي على الذرة البيضاء بنسبة 34 و75% عند عمر 3 أسابيع . كذلك اتفقت هذه النتائج مع (5) الذين لم يجدوا اية فروق معنوية في معدلات الازنان النسبية للقلب و القانصة بين فروج اللحم المغذى على الذرة البيضاء المرتفعة والمنخفضة التانين مقارنة مع طيور مجموعة السيطرة (المغذاة على الذرة الصفراء في العليقة) . بينما ظهرت هناك فروق معنوية في الوزن النسبي لغدة فابريشيا بين المعاملات اذا حصل تفوق معنوي ( $P<0.05$ ) لصالح المعاملة T4 (60% ذرة بيضاء ) والذي بلغ 0.41 غم / 100 غم وزن جسم مقارنة مع بقية المعاملات وعلى حد علمي بانه لا توجد دراسة سابقة حول هذا الموضوع بالتحديد اذ تعد الدراسة الاولى التي تدرس تأثير أحلال الذرة البيضاء محل الذرة الصفراء بوجود البروتين النباتي في وزن جراب فابريشيا وان هذا التفوق يدل على وجود تحسن معنوي في الاستجابة المناعية كون هذا الجراب مسؤول عن المناعة الخلطية في الطيور من خلال قيامه بتصنيع الخلايا البائية B-cell التي تقوم بانتاج الاضداد (30) .

جدول (4) تأثير أحلال الذرة البيضاء محل الذرة الصفراء بوجود البروتين النباتي في الازنان النسبية للاعضاء الداخلية لفروج اللحم بالغرام / 100 غم وزن جسم عند عمر (8) أسابيع

الصفة المعاملة	الكبد	البنكرياس	القلب	الطحال	القانصة	المعدة الغدية	غدة فابريشيا
T1 0.0% ذرة بيضاء	2.61 ±0.03 c	0.54 ±0.008 a	0.74 ±0.009 a	0.22 ±0.004 a	3.53 ±0.02 a	0.83 ±0.004 a	0.32 ±0.002 c
T2 50% ذرة بيضاء	2.70 ±0.04 b	0.51 ±0.007 a	0.73 ±0.008 a	0.21 ±0.003 a	3.47 ±0.06 a	0.81 ±0.008 a	0.31 ±0.004 c
T3 55% ذرة بيضاء	2.73 ±0.05 a	0.54 ±0.013 a	0.77 ±0.011 a	0.23 ±0.006 a	3.57 ±0.011 a	0.83 ±0.010 a	0.37 ±0.005 b
T4 60% ذرة بيضاء	2.73 ±0.07 a	0.50 ±0.015 a	0.76 ±0.010 a	0.23 ±0.010 a	3.55 ±0.02 a	0.84 ±0.012 a	0.41 ±0.007 a
مستوى المعنوية	*	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	*

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

N.S. تدل على عدم وجود فروق معنوية ضمن العمود الواحد بين المعاملات عند مستوى احتمال ( $P<0.05$ ) .

يوضح جدول (5) ان احلال الذرة البيضاء محل الذرة الصفراء في عليقة فروج اللحم كان له تأثير معنوي ( $P<0.05$ ) في عدد خلايا الدم الحمراء وتركيز الهيموكلوبين ومعدل تركيز هيموكلوبين الخلية الحمراء إذ ارتفعت معدلاتها معنوياً ( $P<0.05$ ) مع زيادة نسبة مساهمة الذرة البيضاء في المعاملة T3 و T4 (55 و 60% ذرة بيضاء) مقارنةً مع المعاملة T2 (50% ذرة بيضاء) ومعاملة السيطرة (0 ذرة بيضاء) ، وبشكل عام يلاحظ حصول تفوق معنوي ( $P<0.05$ ) في حجم الخلايا المرصوصة للمعاملة T4 (60% ذرة بيضاء )

مقارنةً بالمعاملات T1 ، T2 و T3 (0.0، 50 و 55% ذرة بيضاء) على التوالي ، أي إن المعاملة بالذرة البيضاء قد حسنت من صورة الدم والتمثلة بتركيز الهيموكلوبين وحجم الخلايا المرصوصة ويعتقد أن هذا التأثير يعود الى احتواء الذرة البيضاء على المركبات الفينولية اهمها التانينات والفلافونويدات والتي لها خصائص مضادة للاكسدة الدهنية وتمنع تكوين جذور الاوكسجين الحرة (31و32) حيث ان هذه الفعالية المثبطة للجذور الحرة تتعكس على الخلايا الدموية حيث تطيل حياتها وفعاليتها من خلال تقوية اغشية الخلايا وتكوين معقدات مع الحوامض الدهنية لاغشية الخلايا (33) في حين ان لمعدل تركيز هيموكلوبين الخلية الحمراء معامل ارتباط معنوي موجب مع كل من العدد الكلي لخلايا الدم الحمراء وتركيز الهيموكلوبين (35) ولم تتفق هذه النتائج مع (5) الذين لم يجدوا اية فروق معنوية في عدد خلايا الدم الحمراء وحجم الخلايا المرصوصة عند تغذية الطيور على الذرة البيضاء منخفضة التانين مقارنةً مع الطيور المغذاة على عليقة السيطرة (الخالية من الذرة البيضاء) في حين حصل العكس مع تغذية الطيور على الذرة البيضاء مرتفعة التانين حيث انخفض عدد خلايا الدم الحمراء وحجم الخلايا المرصوصة مقارنةً مع الطيور المغذاة على عليقة السيطرة (الخالية من الذرة البيضاء) اما عن تركيز الهيموكلوبين ومعدل تركيز هيموكلوبين الخلية الحمراء فقد اشار الباحث نفسه الى حصول تحسن معنوي ( $P<0.05$ ) فيهما لصالح الطيور المغذاة على الذرة البيضاء المرتفعة والمنخفضة التانين مقارنةً بطيور مجموعة السيطرة . في حين يتضح من الجدول ذاته عدم وجود فروق معنوية بين معاملات الذرة البيضاء ومعاملة السيطرة في معدلات سرعة ترسيب خلايا الدم الحمر وعدد خلايا الدم البيض ونسبة الخلايا المتغايرة (الهيتروفيل) الى الخلايا للمفاوية (الليمفوسايت) (H/L) لفروج اللحم عند عمر 8 أسابيع ،

ان سبب ذلك قد يعود الى اتزان العليقة وعدم حصول اجهاد تغذوي على الطيور أو قد يرجع الى انخفاض محتوى التانين في الذرة البيضاء (28و29) . أشار (35) ان عدد خلايا الدم البيض تزداد بسبب الاجهاد ولاسيما عدد الخلايا المتغايرة (الهيتروفيل) مما يؤدي الى زيادة نسبة الخلايا المتغايرة الى الخلايا للمفاوية (H/L) ولكن بزوال الاجهاد الغذائي او أي إجهاد من نوع اخر سوف يخفض من هذه النسبة الى ان تعود لمستواها الطبيعي ، وجاءت هذه النتيجة متفقة مع (5) الذين لم يجدوا اية اختلافات معنوية في عدد خلايا الدم البيض بين معاملات فروج اللحم المغذى على الذرة البيضاء المرتفعة والمنخفضة التانين مقارنةً مع طيور مجموعة السيطرة ، وبخصوص عدد خلايا الهيتروفيل والمفاوية لم تتفق هذه النتائج مع المصدر نفسه اذ ظهر تحسن معنوي ( $P<0.05$ ) في عدد خلايا الهيتروفيل والمفاوية لصالح معاملات الذرة البيضاء المرتفعة والمنخفضة التانين مقارنةً مع طيور مجموعة السيطرة . ان التحسن الواضح في تركيز الهيموكلوبين قد يعود الى التحسن المعنوي في الصفات الانتاجية ( معدل وزن الجسم ، كفاءة التحويل الغذائي ونسبة التصافي) والتي حصل عليها (36) . ووضح (38) ان العوامل التي تؤثر في عدد خلايا الدم الحمراء سوف تؤثر في تركيز الهيموكلوبين كما ذكر المصدر نفسه ان هناك علاقة طردية بين حجم الخلايا المرصوصة وعدد خلايا الدم الحمراء .

جدول (5) تأثير أحلال الذرة البيضاء محل الذرة الصفراء بوجود البروتين النباتي في الصفات التركيبية لدم

فروج اللحم عند عمر (8) أسابيع

الصفة	عدد خلايا الدم الحمراء	حجم الخلايا المرصوصة %	تركيز الهيموكلوبين (غم/100مل)	معدل تركيز هيموكلوبين الخلية الحمراء %	سرعة ترسيب خلايا الدم الحمر	عدد خلايا الدم البيضاء	نسبة الخلايا المتعادلة الى
المعاملة	2	%	(غم/100مل)	%	الحمراء	9	الى

المفاوية	10/L					10/L	
0.39 a ±0.02	27.28 a ±1.25	8.33 a ±0.24	29.05 b ±0.27	8.65 c ±0.23	33.88 c ±1.53	3.80 b ±0.36	T1 0.0% ذرة بيضاء
0.39 a ±0.02	27.30 a ±1.39	8.58 a ±0.20	29.30 ab ±0.26	8.80 b ±0.26	33.96 c ±1.83	3.84 b ±0.37	T2 50% ذرة بيضاء
0.40 a ±0.03	27.10 a ±1.45	8.66 a ±0.24	29.75 a ±0.30	9.00 a ±0.13	34.08 b ±1.31	3.91 a ±0.34	T3 55% ذرة بيضاء
0.40 a ±0.03	27.88 a ±1.56	8.66 a ±0.24	29.80 a ±0.38	9.03 a ±0.32	35.03 a ±1.65	3.95 a ±0.35	T4 60% ذرة بيضاء
N.S	N.S	N.S	*	*	*	*	مستوى المعنوية

\* تدل على وجود فروق معنوية ضمن العمود الواحد بين المعاملات عند مستوى احتمال (P<0.05) .  
N.S. تدل على عدم وجود فروق معنوية ضمن العمود الواحد بين المعاملات عند مستوى احتمال (P<0.05) .

ينصح من جدول (6) حصول انخفاض معنوي ( $p < 0,05$ ) للمعاملتان T3, T4 و 55% و 60% ذرة بيضاء) في تركيز كلوكوز بلازما الدم مقارنة مع المعاملة T2 (50% ذرة بيضاء) ومعاملة السيطرة T1 والتي سجلنا معدل كلوكوز مقداره 248.25 و 248.23 ملغم / 100 مل بلازما دم للمعاملتان على التوالي وقد يعزى سبب الانخفاض في تركيز الكلوكوز لطبوع معاملات الذرة البيضاء الى زيادة نسبة مساهمة الذرة البيضاء والتي تحتوي على نسبة ألياف عالية (السليولوز) (31) وان هذه الألياف النباتية تقلل من امتصاص السكر في الامعاء الدقيقة والتي قد تزيد من لزوجة الكتلة الغذائية مما يقلل من مدة بقائها في الامعاء وبالتالي يقلل من امتصاص المواد الكاربوهيدراتية فينخفض تركيز سكر الدم (37) ، ولم تتفق النتائج الحالية مع ماتوصل اليه (38) الذين لم يلاحظوا أية فروق معنوية بين الطيور المغذاة على الذرة البيضاء المرتفعة التانين بنسبة 25, 50, 75, 100 % مقارنة مع طيور مجموعة السيطرة عند عمر 6 اسابيع .

ويتضح من الجدول نفسه حصول فروق معنوية بين المعاملات في تركيز كولستيرول بلازما الدم حيث يلاحظ حصول انخفاض معنوي ( $P < 0,05$ ) في تركيز الكولسترول للمعاملة T4 والتي بلغت 136.33 ملغم/100 مل بلازما الدم مقارنة مع معاملة السيطرة (144.0 ملغم / 100 مل بلازما دم) . ثم تلاها انخفاض تي الكلستيرول ايضاً لصالح المعاملتان T2 و T3 مقارنة مع معاملة السيطرة والتي سجلنا 142.50 و 142.83 ملغم / 100 مل بلازما دم . وقد يعزى هذا الانخفاض إلى زيادة نسبة مساهمة الذرة البيضاء في العليقة والتي تحتوي على العديد من المركبات الفينولية اهمها التانين والفلافونويدات والتي لها فعالية مضادة للاكسدة الدهنية (32 و 39) . وان هذه المضادات تمنع دور الجذور الحرة من أكسدة وتلف الدهون داخل الجسم اذ تحافظ على المركبات الدهنية بعد تمثيلها في الكبد ومن ثم انتقالها عن طريق الدم إلى الاعضاء بهدف تلبية

احتياجات الجسم وبالنتيجة انخفاض الكوليستيرول في بلازما الدم (42) وجاءت هذه النتيجة متفقة مع (40) و(41) اللذين لاحظوا حصول انخفاض في تركيز كوليستيرول بلازما الدم عند تغذية

جدول رقم (6) تأثير أحلال الذرة البيضاء محل الذرة الصفراء بوجود البروتين النباتي في الصفات الكيموحيوية لبلازما دم فروج اللحم عند عمر (8) أسابيع

البروتين الكلي (غم / 100 مل)	الكوليستيرول الكلي (ملغم / 100 مل)	سكرالدم (الكلوكوز) (ملغم / 100 مل)	الصفة المعاملة
3.08 b ±0.23	144.00 a ±7.40	253.76 a ±3.19	T1 0.0% ذرة بيضاء
3.11 ab ±0.20	142.50 b ±0.76	253.33 a ±3.37	T2 50% ذرة بيضاء
3.14 a ±0.19	142.83 b ±7.73	248.25 b ±2.33	T3 55% ذرة بيضاء
3.14 a ±0.19	136.33 c ±5.85	248.23 b ±2.81	T4 60% ذرة بيضاء
*	*	*	مستوى المعنوية

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

الطيور على الذرة البيضاء مقارنة مع طيور مجموعة السيطرة . في حين لم تتفق هذه النتائج مع (5) الذين لم يلاحظوا أية فروق معنوية في تركيز كوليستيرول بلازما الدم بين طيور معاملات الذرة البيضاء المرتفعة والمنخفضة التانين مقارنة مع طيور مجموعة السيطرة . أما عن بروتين بلازما الدم الكلي فيتضح من الجدول نفسه حصول تفوق معنوي (p< 0,05) في تركيز بروتين بلازما الدم الكلي لصالح المعاملتان T3 , T4 (55و60% ذرة بيضاء) إذ بلغ تركيزه 3.14 غم / 100 مل بلازما الدم لكل منهما على التوالي ، مقارنة مع طيور مجموعة السيطرة (3,08 غم / 100 مل بلازما الدم) وتلتها المعاملة T2 (3,11 غم / 100 مل بلازما الدم) ، وقد يعود سبب هذا التفوق مع زيادة نسبة مساهمة الذرة البيضاء الى توافق الأحماض الامينية المتأتية من البروتين النباتي وفول الصويا وخصوصاً الميثايونين الذي يعمل على منح مجموعة المثيل لمركبات مهمة في الجسم ، وتتصف الذرة البيضاء بارتفاع محتواها من التريتوفان وبعض الأحماض الامينية الأساسية (43) ، إن الطير يستطيع تحويل الحامض الاميني التريتوفان الى حامض النيكوتينك والذي له دور في المجالات الايضية الخاصة ببناء البروتين وتمثيل الحوامض الامينية (4) ، أو ربما تعود الزيادة المعنوية في تركيز بروتينات بلازما الدم الكلية الى فعالية المركبات المضادة للأكسدة في الذرة البيضاء والتي اشار اليها كل من (32 و 39) والتي تلعب دوراً في تقليل الاجهاد وهذا ينعكس على تثبيط افراز هورمون الكورتيكوستيرون من قشرة الغدة الكظرية والذي له دور في تكوين الكلوكوز من مصادر غير كاربوهيدراتية Gluconeogenesis وبذلك يحافظ على

الأحماض الامينية كما يحافظ على مستوى بروتينات البلازما ويرفعها (44) ، في حين لم تتفق هذه النتيجة مع (40 و 5) الذين لم يلاحظوا أية فروق معنوية في تركيز بروتين بلازما الدم الكلي بين طيور معاملات الذرة البيضاء المرتفعة والمنخفضة التانين مقارنة مع طيور مجموعة السيطرة .

### المصادر

1. محمد ، عبد الاله حميد ، المرسومي ، طارق صلاح والحسني ، ضياء حسن ، 2004 . تأثير احلال الذرة البيضاء و / أو الترتكيلي محل الذرة الصفراء في اداء فروج اللحم ، مجلة الزراعة العراقية (عدد خاص) مجلد 5 عدد 4 تشرين الاول .
2. Agyeman , GA., J.Loiland ; R. Karow ; W.A. Payne ; C. Trostle and B. Bean. 2002. Grain Sorghum Oregon state university . EM 8794.
3. Hulan , H.W. and F.G. proudfoot . 1982 . Nutritive Value of Sorghum grain for broiler chickens . Can. J. Anim. Sci. 62: 869-875.
4. العزاوي ، قحطان عبد الكريم ، 2006 . تغذية الدجاج وصناعة العلف ، رقم الايداع (321) طبع في دار الكتب والوثائق ، بغداد .
5. Medugu , C. Ljaduwa ; Kaari , I. Dankasa ; Mohammed , I. Dukku and Hamaher B. 2010. Carcass and blood components of broiler chickens fed Sorghum or millet as replacement for maize in the semi arid zone of Nigeria,. Agric. Biol. J. N. AM. , 1 (3) : 326-329.
6. Genether, K. D. 1988. Meat and bone meal as a source of available minerals international livestock feed symposium , jarbeurs exhibition center, Utrecht, Netherlands. 16-17 Nov.
7. Bradly , R. 1994 . Bovine spongiform encephalathy recent research and control of the disease stock production . Sci. 38 : 1-4.
8. Rayudu , G.V. , Kadiry , N.R. , Vohra , P. and Krafzer., F.H. 1978 . Toxicity of tannic acid and its metabolites for chicken . poultry Sci. 49 : 957-960.
9. A.O.A.C ., 1980 . Official methods of analysis , Bthed. Association of official analytical chemists. Washington, D. C.
10. Earp , C. F . A king bala, J.O., Ring, S . H . and Rooney , L.W ., 1981. Evaluation of several methods to Determine tannins in Sorghum with varying kernal Characteristics. Cereal Chemistry. 58: 234-239.
11. National Research Council , 1994. Nutrient Requirements of Domestic of poultry 9thed. Animal. N. O. Nutrient requirements National Academy Press, Washigton, D.C.
12. Natt, M. P., and C. A. Herrick, 1952. A new blood diluent for counting the erythrocytes and the leucocytes of the chicken. Poultry Sci. 31: 735-738.
13. Archer , R.K., 1965. Hematological Techniques for use on animals. Black Well Scientific Publications , Oxford.
14. Varley, H., A. H. Gowenlock, and M. Bell, 1980. Practical Clinical Biochemistry. 5<sup>th</sup> ed. William Heinemann. Medical Books Ltd., London.
15. Campbell TW. Avian Hematology and cytology . 2<sup>nd</sup> ed . A Blackwell Publishing Company Iowa State press. 1995.
16. Saeed, K.H.; Al-Habbib, O. A. 1990. Practical Animal Physiology. Dar-Al-Hikma and Publishing Company. Ltd. Mousul.
17. Shen, P. F. and Patterson L. T. 1983. A simplified Wright stain technique for routine avian blood smears staining. Poultry Sci. 62: 923-924.

18. Burton , R.R., and C.W. Guion , 1968. The differential leucocyte blood count . Its precision and individuality in the chicken . Poultry Sci. 47: 1945-1949.
19. Wotton, I. D. P., 1964. Micro- analysis in medical Biochemistry 4<sup>th</sup> ed. Churchill Living ston, London.
20. Franey , R. J. , and A. Elias . , 1968. Serum cholesterol measurement based on ethanol extraction and ferric chloride- sulfuric acide clin. Chem. Acta., 2: 255- 263.
21. Duncan, B.D. 1955. Multiple rang and multiple F test. Biometrics, 11: 1-42.
22. SPSS, 2000. Statistical Package fo r Social Science, User's Guide for statistics .
23. Nyachoti , C. M ; J. L. Atkinson and Leeson, S. 1997. Sorghum tannins: Areview World's poultry Sci: J. 53:5-21.
24. Sharma, B.D. ; V. R. Sadagopan and V.R. Reddy . 1979. Utilization of different cereal in broiler diets . Br. Poultry Sci. 20: 371-378.
25. Balley, C. A. ; Fazzinno , J. J. ; Ziehr , M.S.; Sattar, M.; Haq, A.U.; Odvody, G. and Porter, J. K. 1999. Evaluation of Sorghum Ergot Toxicity in broiler. J. Poultry Sci. 78: 1391-1397.
26. Nyachoti , C. M ; J. L. Atkinson and Leeson, S . 1999. Response of broiler chicks fed ahigh-Tannin Sorghum diet. J. Appl. Poultry Res. 5: 239-245.
27. Armstrong , W . D.; W . R. Featherston and J.C . Rogler . 1973. Influence of methionine and other dietary addition of performance of chick fed bird resistance Sorghum grain diets. Poultry Sci. 52:1592-1599.
28. Douglas , J . H.; Sullivan , T.W . ; Bond , P.L . and Struwe , F. J. 1990 . Nutrient composition and metabolizable energy values of selected grain Sorghum and yellow corn Poultry Sci. 69:1147-1155.
29. Elkin, R.G. ; Rogler, J. C. and Featherston , W.R . 1978 . Influence of Sorghum grain tannins on methionine utilization in chick . Poultry Sci.57:704-710.
30. عبد الاحد، عماد أورد. 1995. امراضية ومناعية جراثيم البوريليا انسرانيا في الدجاج. رسالة ماجستير، كلية الطب البيطري، جامعة بغداد.
31. Turner, N. D, Diaz, A., Taddeo, S. S, Vanamala, J., McDonough, C. M., Dykes, L, Murphy, M. E., Carroll, Rooney, L. W, 2006. Bran from black or brown sorghum suppresses colon carcinogens is FASEB Journal 20, A599.
32. Dykes , L . Rooney , L. W., Waniska, R. D. 2005. Phenolic compounds and antioxidant activity of sorghum genotypes. Journal of Agr. And food chemistry53,68/3-68/8.
33. Erin AN, Spirin MM , Tabidzc LV, Kagan VE . 1984. Formation of X-Tocophero complexes with fatty acids ahypotheictical Biophys Acta. 774: 96-102.
34. صلاح سنان عصام الدين 2008. تأثير استخدام فيتامين C,A و بذور الحلبة على بعض الصفات الفسلجية النسيجية لذكور امهات فروج اللحم (رسالة ماجستير). الموصل . كلية الطب البيطري.
35. Maxwell, M. H., G. W. Robertson, I. A. Anderson, L. A. Dick, and M. Lynch, 1991. Haematology and histopathology of seven week old broiler After early food restriction. Research in veterinary sci: 50: 290297.
36. النايف، حسام حكمت نافع طه. 2005. تأثير إحلال الذرة البيضاء محل الذرة الصفراء بوجود البروتين النباتي على الأداء الإنتاجي ونوعية الذبيحة لفروج اللحم رسالة ماجستير كلية الزراعة الأنبار.
37. Goulder, J.; L. Morgan; V. Marks; P. Smithe and hinks. 1978. Effects of guar on the metabolic and hormonal diabetologia, 15: 235.
38. Kumar , V.; Elangovan, A. V.; Mandal, A. B.; Tyagi, P. K.; Bhanja, S. K. and dash, B. B. 2007. Effects of feeding raw or reconstituted high tannin red

- sorghum on nutrient utilization and certain welfare parameters of broiler chickens . J . British poultry sci . V . 48 , issue 2 April , p : 198-204.
39. Hagerman , A . E . , riedl , K . M . , Jones , G . A . , Sovik , K . N . , RITCHARD , N . T . , hartzfeld , p . w . richel , t . l . , 1998. High molecular weight plant polyphenolics (tannins) as biological antioxidant . journal of agr and food chemistry 46, 1887-1892.
  40. Kolpfenstein , c . f . , varriano-marston , E . Hosney , r . c . 1981 .Cholesterol – lowering effect of sorghum diet in guinea pigs . nutrition reports international 24 , 621 – 627.
  41. Awika , j . m . , Ronney , L . W . , 2004 . Sorghum phytochemicals and their potential impact on human health . phytochemistry , 1199-1221.
  42. Awika , j . m . , dykes , l . , gu , l . , ronny , l . w . prior r . l . Cisneros – zevallos , l . , 2003 . Screening methods to measure antioxidant activity of sorghum (sorghum bicolor) and sorghum products . journal of agri . and food chemistry 51,6657-6662.
  43. Rayuda , g . v . , vohra , r . p . , and kratzer , f . h . 1970 . Toxicity of tannic acid and its metabolites for growing chicks . poultry sci . 43:30-36.
  44. Freeman, bm.1988. Stress and domestic fowl in biochemical research physiological effect the environment . world's poultry sci . j . 44:41-61.