

## تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكايتوسان Chitosan إلى العليقة في بعض الصفات الفسلجية لفروج اللحم

احمد عبد علو واحمد طابيس طه وعمار صلاح الدين عبد الواحد رجب<sup>1</sup>

قسم الثروة الحيوانية - كلية الزراعة - جامعة تكريت

### الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لبيان تأثير إضافة الكايتوسان Chitosan إلى العلف في بعض الصفات الفسلجية لفروج اللحم واستعمل فيها (450) فرخ فروج لحم غير مجنس من هجين روز (Ross308) بعمر يوم واحد وزعت عشوائياً إلى ست معاملات بواقع ثلاثة مكررات للمعاملة الواحدة في كل مكرر 25 طيراً . المعاملة الأولى عليقة سيطرة خالية من الإضافة والمعاملات من الثانية إلى السادسة تم إضافة 0.2، 0.4، 0.6، 0.8 و 1غم/كغم علف على التوالي لغاية عمر 35 يوماً. أظهرت النتائج ارتفاع معنوي ( $p<0.05$ ) لكل معاملات إضافة الكايتوسان في أعداد خلايا الدم البيض، ومعاملات إضافة الكايتوسان بمستوى 0.6، 0.8 و 1 غم/كغم علف في النسبة المئوية للخلايا اللمفاوية، وتركيز الألبومين للمعاملة T5 مقارنة بمعاملة السيطرة T1. وارتفاع معنوي ( $p<0.05$ ) في تركيز الكلوبولين للمعاملة T6 مقارنة بالمعاملتين T3 و T5. وانخفاض معنوي ( $p<0.05$ ) في تركيز الكلسريدات الثلاثية لكل معاملات إضافة الكايتوسان، والمعاملة T4 في تركيز الكولسترول مقارنة بمعاملة السيطرة . وعدم وجود فروق معنوية في أعداد خلايا الدم الحمر والهيموغلوبين وحجم خلايا الدم المرصوصة وتركيز الكلوكونز وحمض اليوريك وأنزيمات الدم AST ، ALT والبروتين الكلي .

### الكلمات المفتاحية:

كايتوسان ، فروج لحم ،  
الصفات الفسلجية.

للمراسلة :

عمار صلاح الدين عبد الواحد

البريد الإلكتروني:

[Amarsslsh@gmail.com](mailto:Amarsslsh@gmail.com)

## The Effect of Adding Different Levels of Chitosan to The Diet In The Some Physiological Characters on Broiler Chickens

Ahmed AbedAllaw; Ahmed Taise Taha and Ammar Salah aldeen Abdulwahid Rigab

Dept. of Animal Resources.-Collage of Agriculture –Tikrit University

### ABSTRACT

**Key words :**  
chitosan , broiler chickens ,  
physiological characters .

**Correspondence:**  
Ammar S-A.A. Rigab

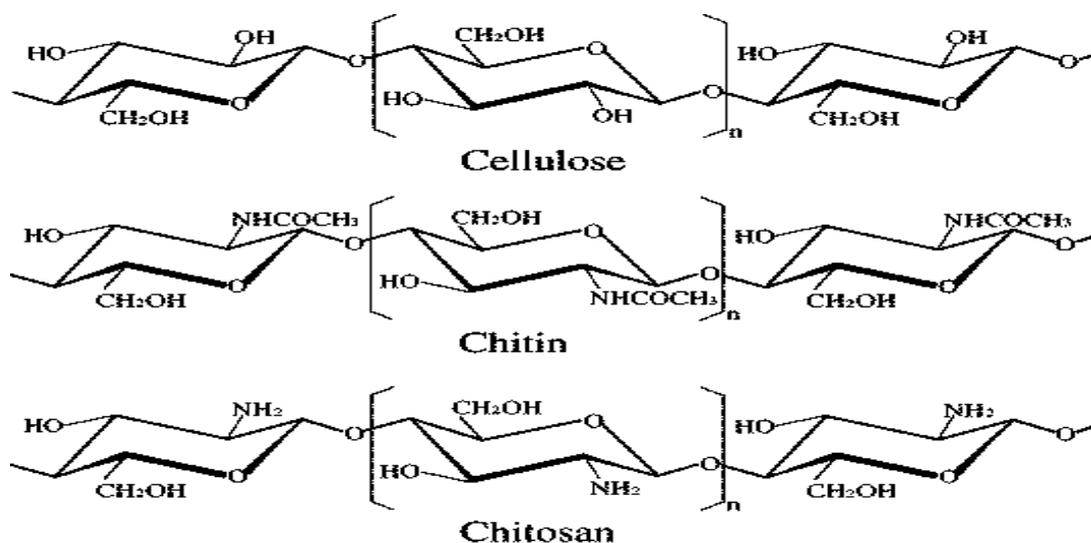
**E-mail:**  
[Amarsslsh@gmail.com](mailto:Amarsslsh@gmail.com)

This study was carried out to invest tigate the effect of adding chitosan to dietary in the some characters physiological on broiler chickens . (450) birds which are non sexed of (Ross308) day old broiler chickens have been distributed randomly into six treatments. Three replicates for every single treatment (every replicates consists of 25 birds). The first treatment was control on that is free of any addition while the treatments from the second to the sixth include addition of dietary (0.2,0.4,0.6,0.8,1) g/kg respectively from (1-35) days. The results showed significant increase ( $P<0.05$ ) for all the treatments of adding chitosan in the number of white blood cells (WBC) and the treatments of adding chitosan (0.6,0.8 and 1) g/kg dietary in the percentage of lymphocyte cells and the concentration of albumen for T5 compared with the control treatment. significant increase ( $P<0.05$ ) in the concentration of globulin for T6 compared with T3 and T5 and significant decrease ( $P<0.05$ ) in the concentration of triglyceride for all addition chitosan to treatments and T4 in cholesterol concentration compared with control treatment . There were no significant differences in the number of red blood cells (RBC) , hemoglobin (Hb) , Packed Cells Volume (PCV)% , glucose concentration , uric acid and blood enzymes AST , ALT and Total protein.

<sup>1</sup> البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الثالث

المقدمة :

الكاييتوسان Chitosan هو معقد كربوهيدراتي يتباين في محتواه من مجاميع الاستيل ، يحضر أنزيمياً أو بمعاملة قاعدية تسبب إزالة مجاميع الاستيل كلياً أو جزئياً من الكاييتين ثاني أكبر مركب عضوي منتشر في الطبيعة بعد السليلوز ، عزل من قشرة المفصليات (Knorr, 1991; Shahidi وآخرون، 1999; Kurita, 2006; Lee وآخرون، 2008) ، وألياف غذائية من أصل حيواني (Maizaki وآخرون، 1993) يتربك الكاييتوسان كيميائياً من ارتباط وحدات متشابهة من N-acetyl-D-glucosamine مع بعضها بأواصر كلايكوسيدية من نوع  $\beta$ -(1→4) تتفرع منها سلاسل فرعية من نوع amino-2-deoxy- D- glucose  $\beta$ -(1→4)-2- ، يكون الاختلاف بين الكاييتين والكاييتوسان في وجود مجموعة أمين وتحديداً في موقع ذرة الكربون الثانية C-2 للكاييتوسان بدلاً من مجموعة N-acetyl في الكاييتين فيما يحتوي السليلوز على مجموعة هيدروكسيل في ذرة الكربون الثانية C-2 من السكر المتعدد (Knorr, 1982 و 1984; Shahidi وآخرون، 1999) كما موضح بالشكل (1). يمتلك الكاييتوسان ثلاثة مجاميع وظيفية فعالة وهي مجموعة الأمين ومجموعتي الكاربوكسيل الأولية والثانوية في مواقع ذرات الكربون C-2 ، C-3 ، C-6 على التوالي (Shahidi وآخرون، 1999; Xia, 2003) ، ولهذه المجاميع فوائد عديدة في ربط الماء والدهن (Fukada وآخرون ، 1991 ; Gallaher وآخرون، 2000) ، الفعالية المضادة للأكسدة (Kamil وآخرون، 2002) ، والفعل المضاد للإحياء المجهريّة (Chung وآخرون، 2003; Vishu Kumer وآخرون ، 2005) من خلال القدرة على زيادة كمية البكتريا المفيدة *Lactobacilli* في المنطقة المعوية ، والتي لها القدرة على تحفيز المناعة (Jabbal وآخرون، 1998; Schley و Field، 2002; Guo وآخرون، 2003) . يمتلك الكاييتوسان شحنة موجبة في المحاليل الحامضية لاحتوائه على مجموعة أمين حرة ، توفر له قابلية عالية للارتباط الكيميائي مع الشحنة السالبة في الدهون والزيوت والكوليسترول والايونات المعدنية السالبة والبروتينات وغيرها من الجزيئات الكبيرة (Li وآخرون، 1992; Knaul وآخرون، 1999; Suk ، 2004) ويعمل على تحسين الأداء الإنتاجي لفروج اللحم عن طريق تنظيم النبيت المعوي في الأمعاء من خلال تهيئة الظروف المناسبة لانتشار الأحياء المجهريّة المفيدة ومنع الضارة من الانتشار (Chen وآخرون، 2000; Wang و Shen، 2001) وبذلك يعمل عمل السابق الحيوي prebiotic (Huang وآخرون، 2005; Mancilha و Mussato، 2007; Huang وآخرون، 2007) ، ويخفض امتصاص الدهون الغذائي في الأمعاء الدقيقة عن طريق تقليل قابلية هضم الدهون في الأمعاء وتقليل تكوين الكسريدات الثلاثية في الكبد ، (Kobayashi وآخرون، 2006). تهدف الدراسة إلى معرفة تأثير إضافة الكاييتوسان إلى العليقة في بعض الصفات الفسلجية لفروج اللحم.



شكل (1) التركيب الكيميائي للسليلوز والكاييتين والكاييتوسان (Nessa وآخرون ، 2010).

### المواد وطرق العمل:

أجريت هذه الدراسة في حقول قسم الثروة الحيوانية التابعة لكلية الزراعة-جامعة تكريت للمدة من 2014/2/15 ولغاية 2014/3/22، استخدم في التجربة 450 فرخاً من هجين فروج لحم (Ross308) غير مجنس بعمر يوم واحد مجهزة من شركة الأمين في محافظة نينوى وبمعدل وزن (41)غم/طير، حيث تم توفير الظروف الملائمة للتربية ، ووزعت إلى ستة معاملات لكل معاملة ثلاث مكررات و بواقع 25 فرخاً للمكرر الواحد كما يلي :-

1. المعاملة الأولى T1 : علائق لا تحتوي على إضافة .
2. المعاملة الثانية T2 : علائق مضاف لها الكايتوسان (0.2 غرام/كغم علف) .
3. المعاملة الثالثة T3 : علائق مضاف لها الكايتوسان (0.4 غرام/كغم علف) .
4. المعاملة الرابعة T4 : علائق مضاف لها الكايتوسان (0.6 غرام/كغم علف) .
5. المعاملة الخامسة T5 : علائق مضاف لها الكايتوسان (0.8 غرام/كغم علف) .
6. المعاملة السادسة T6 : علائق مضاف لها الكايتوسان ( 1 غرام/كغم علف ) .

الكايتوسان نقاوة 80 % مجهز من شركة (Xi'an China) الصين .

Xi'an Lyphar Biotech Co , Ltd Tanyyan road China .

ربيت الأفراخ في الاكنان (2x2) م على فرشة من السبوس بسمك 7 سم ، استعمل نظام الإضاءة المستمرة 23 ساعة باليوم مع إعطاء ساعة ظلام يومياً لغرض تعويد الأفراخ على الظلام لمنع اضطرابها عند انقطاع التيار الكهربائي فجأة . وكانت ظروف التجربة متشابهة من حيث مساحة الأرضية والحرارة والتهوية والإنارة وكثافة الطيور ومسافات المناهل والمعالف لكل المعاملات . غذيت الأفراخ على عليقة بادئ من 1-14 يوم . ومن 15-21 يوم على عليقة نمو . ومن 22-35 يوم فقد غذيت الأفراخ على عليقة نهائية ، وتم إضافة الكايتوسان إلى العلف الجدول (1) .

جدول (1) : نسب المواد العلفية الداخلة في تكوين عليقة البادئ و النمو وعليقة النهائية المستعملة في التجربة مع

التركيب الكيميائي المحسوب لكل العلائق .

المادة العلفية	عليقة بادئ %	عليقة نمو %	عليقة نهائي %
ذرة صفراء	55.8	62.2	63.8
كسبة فول الصويا (48 % بروتين)	34.0	28.6	26.2
مركز بروتيني <sup>(1)</sup>	5	5	5
زيت زهرة الشمس	2.50	2.35	3.25
داي كالسيوم فسفور	1.5	0.5	0.5
حجر كلس	0.9	1.1	1.0
ملح طعام	0.30	0.25	0.25
المجموع	100	100	100
التحليل الكيميائي المحسوب <sup>(2)</sup>			
طاقة ممثلة (كيلوسعرة/كغم)	3031	3100	3176.6
بروتين خام (%)	23	21	20
ألياف خام (%)	3.70	3.47	3.30
اللايسين (%)	1.25	1.1	1.0
المثيونين (%)	0.49	0.47	0.46
مثيونين+سستين (%)	0.83	0.79	0.76
كالسيوم (%)	1.10	0.89	0.85
فسفور (%)	0.64	0.45	0.44

(1) استخدام المركز البروتيني Brocon-5 المنتج من شركة WAFI الهولندية الحاوي على 40% بروتين خام ، 3.85% لايسين ، 3.7 ميثونين ، 4% ميثونين+سستين، 2150 كيلو سعرة طاقة ممثلة /كغم ، 5% دهن خام ، 2% الياف خام ، 6.5% كالسيوم ، 4%

فسفور متاح ، 2.2% صوديوم ، 200000 وحدة دولية/كغم فيتامين A ، 40000 وحدة دولية/كغم فيتامين D3 ، 500 ملغم/كغم فيتامين E ، 30 ملغم/كغم فيتامين K3 ، 15 ملغم/كغم فيتامين B1 ، 100 ملغم/كغم فيتامين B2 ، 150 ملغم فيتامين B3 ، 20 ملغم/كغم فيتامين B6 ، 600 ملغم/كغم فيتامين PP ، 10 ملغم/كغم حامض الفوليك ، 100 مايكروغرم/كغم بايوتين ، 5000 ملغم/كغم كولين كلورايد .

(2) حسب التركيب الكيميائي تبعاً لتحاليل المواد العلفية الواردة في NRC (1994) .

### الصفات الفسلجية المدروسة :

تم جمع الدم في نهاية التجربة عند عمر خمسة أسابيع من ستة طيور لكل معاملة (3 ذكور+3 إناث) تم اختيارها عشوائياً عن طريق قطع الوريد الوداجي وضع الدم في نوعين من الأنابيب الأولى حاوية على مادة مانعة للتخثر EDTA لغرض إجراء فحوصات الدم الفسلجية ، وشملت على فحص مكداص الدم (PCV) (Packed Cells Volume) وتركيز الهيموغلوبين (Hb) والعدد الكلي لخلايا الدم الحمر Total count of red blood cells والبيض Total count of white blood cells وقد تم تقديرها وفقاً لطريقة (Campbell، 1995). وقد تم إعداد مسحات دموية لحساب نسبة خلايا الهيتروفيل إلى الخلايا للمفاوية (H/L) وفقاً لطريقة (Campbell، 1995). أما النوع الثاني فكان خالي من مادة EDTA وبعد وضع الدم فيها وتجلطه ، جرى وضعها في جهاز الطرد المركزي على 3000 دورة/دقيقة لمدة 15 دقيقة لغرض الحصول على مصل الدم الذي حفظ حالاً في درجة حرارة -20°م لحين إجراء الفحوصات الكيموحيوية ، باستخدام طواقم من محاليل قياسية (Kits) لتقدير الصفات الكيموحيوية للدم مجهزة من شركة (Spinreact) الإسبانية لقياس تركيز البروتين الكلي والألبومين ، وتم تقدير تركيز الكلوبولين في مصل الدم حسب ما أشار إليه Abd El-Latif و Ghally (2007) وحامض اليوريك (غم/100مل) الكلوكوز ، الكولسترول ، الكليسيريدات الثلاثية (ملغم/100 مل) وأنزيمات الدم AST و ALT وحسب تعليمات الشركة الإسبانية (Spinreact). وتم تحليل بيانات التجربة باستخدام التصميم العشوائي الكامل (CRD) في دراسة تأثير معاملات إضافة الكايتوسان إلى العليقة ، باستعمال برنامج التحليل الإحصائي الجاهز SAS (2001) ولاختبار معنوية الفروق بين المتوسطات استخدم اختبار دنكن متعدد الحدود وعند مستوى معنوية ( $P < 0.05$ ) (Duncan ، 1955).

### النتائج والمناقشة :

#### خلايا الدم الحمر وتركيز الهيموغلوبين وحجم خلايا الدم المرصوصة :

يشير الجدول (2) إلى عدم وجود فروق معنوية في أعداد خلايا الدم الحمر وتركيز هيموغلوبين الدم (Hb) وحجم خلايا الدم المرصوصة (PCV) بين معاملات إضافة الكايتوسان مقارنة بمعاملة السيطرة. وهذه النتيجة تختلف مع Zhou وآخرون (2009) الذي أشار إلى حدوث ارتفاع معنوي في أعداد خلايا الدم الحمر عند إضافة 0.4 % Chito-oligosaccharide إلى علائق فروج اللحم لمدة خمسة أسابيع .

إن تركيز الهيموغلوبين وحجم خلايا الدم المرصوصة من الصفات المحددة بشكل عام بالعدد الكلي لخلايا الدم الحمر اذا كانت حالة الطيور الصحية مستقرة (Campbell، 1995) وقد سبق وان لاحظ صلاح (2008) وجود معامل ارتباط معنوي موجب بين العدد الكلي لخلايا الدم الحمر وتركيز الهيموغلوبين وحجم خلايا الدم المرصوصة.

جدول (2) تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكايتوسان إلى العليقة في خلايا الدم الحمر وتركيز الهيموغلوبين حجم خلايا الدم المرصوصة لفروج اللحم (المتوسط الحسابي  $\pm$  الخطأ القياسي)

المعاملات	خلايا الدم الحمر (RBC) ( $10^6/mm^3$ )	تركيز الهيموغلوبين (Hb) (غم/100مل)	حجم خلايا الدم المرصوصة (PCV) (%)
T1	0.06 $\pm$ 1.99	0.11 $\pm$ 9.50	0.34 $\pm$ 28.50
T2	0.05 $\pm$ 2.19	0.07 $\pm$ 9.89	0.21 $\pm$ 29.67
T3	0.10 $\pm$ 2.02	0.23 $\pm$ 9.88	0.71 $\pm$ 29.65
T4	0.09 $\pm$ 2.21	0.22 $\pm$ 9.84	0.67 $\pm$ 29.52
T5	0.14 $\pm$ 1.98	0.12 $\pm$ 9.67	0.37 $\pm$ 29.00
T6	0.05 $\pm$ 2.03	0.14 $\pm$ 9.84	0.43 $\pm$ 29.52
مستوى المعنوية	NS	NS	NS

T1، T2، T3، T4، T5، T6 : علائق مضاف لها الكايتوسان بمستوى 0، 0.2، 0.4، 0.6، 0.8، 1 غم/كغم علف على التوالي.

تشير الأحرف المختلفة في كل عمود إلى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات بمستوى (p<0.05).

خلايا الدم البيض ونسبة كل من الخلايا اللمفاوية والخلايا المتغايرة ونسبة H/L :

يبين الجدول (3) أعداد خلايا الدم البيض ونسبة كل من الخلايا اللمفاوية والخلايا المتغايرة ونسبة (H/L) إذ يلاحظ وجود ارتفاع معنوي (p<0.05) لكل معاملات إضافة الكايتوسان مقارنة بمعاملة السيطرة في أعداد خلايا الدم البيض. ونجد تفوق معنوي (p<0.05) في النسبة المئوية للخلايا اللمفاوية للمعاملات T4 و T5 و T6 مقارنة بمعاملة السيطرة، في حين لم ترتقي الفروق إلى مستوى المعنوية للمعاملتين T2 و T3 مقارنة مع معاملة السيطرة. ومن نفس الجدول نلاحظ عدم وجود فروق معنوية في نسبة الخلايا المتغايرة ونسبة الخلايا المتغايرة/اللمفاوية (H/L ratio) بين معاملات إضافة الكايتوسان مقارنة بمعاملة السيطرة.

جدول (3) تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكايتوسان إلى العليقة في عدد خلايا الدم البيض ونسبة الخلايا اللمفاوية والخلايا المتغايرة ونسبة H/L لفروج اللحم (المتوسط الحسابي  $\pm$  الخطأ القياسي)

المعاملات	عدد خلايا الدم البيض (WBCs) (ألف/ملم <sup>3</sup> دم)	نسبة الخلايا اللمفاوية (Lymphocytes) (%)	نسبة الخلايا المتغايرة (Hetrophil) (%)	نسبة الخلايا المتغايرة/اللمفاوية (H/L ratio)
T1	b 0.71 $\pm$ 22.00	b 0.85 $\pm$ 54.75	0.64 $\pm$ 21.50	0.01 $\pm$ 0.39
T2	a 0.70 $\pm$ 24.75	b 2.01 $\pm$ 55.75	1.22 $\pm$ 22.00	0.03 $\pm$ 0.39
T3	a 1.19 $\pm$ 26.50	ab 1.79 $\pm$ 57.25	0.65 $\pm$ 22.50	0.02 $\pm$ 0.39
T4	a 0.85 $\pm$ 24.75	a 0.87 $\pm$ 60.50	1.93 $\pm$ 23.75	0.02 $\pm$ 0.39
T5	a 0.40 $\pm$ 24.00	a 0.91 $\pm$ 61.00	2.18 $\pm$ 24.50	0.04 $\pm$ 0.40
T6	a 0.85 $\pm$ 26.25	a 1.25 $\pm$ 60.25	1.49 $\pm$ 23.25	0.03 $\pm$ 0.39
مستوى المعنوية	*	*	NS	NS

T1، T2، T3، T4، T5، T6 : علائق مضاف لها الكايتوسان بمستوى 0، 0.2، 0.4، 0.6، 0.8، 1 غم/كغم علف على التوالي.

تشير الأحرف المختلفة في كل عمود إلى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات بمستوى (p<0.05).

وقد يعود ذلك إلى قدرة الكايتوسان في تعزيز المناعة، لأنه من المركبات التي ترتبط بشكل محدد ببروتين مستقبل على سطح الخلية الملتزمة Phagocytes أو الخلايا اللمفاوية، لتحفيز التفاعل المناعي بالتعاون مع السايبتوكينات لتنشيط الأنظمة غير المحددة في مناعة الحيوانات (Lambrech وآخرون، 1999) وإن إضافة 0.5-1 غم كايتوسان/كغم علف لعليقة فروج اللحم حسن انتشار الخلايا اللمفاوية (Shi وآخرون، 2005).

#### التحليلات الكيموحيوية للدم :

#### تركيز البروتين الكلي والألبومين والكلوبيولين في مصل الدم :

يلاحظ من الجدول (4) عدم وجود فروق معنوية في تركيز البروتين الكلي بين معاملات إضافة الكايتوسان مقارنة بمعاملة السيطرة . ونجد تفوق معنوي ( $p<0.05$ ) للمعاملة T5 والتي سجلت 2.04 غم/100 مل لإضافة الكايتوسان بمستوى 0.8 غم/كغم علف مقارنة بمعاملة السيطرة ومعاملتي T2 وT6 ولم تظهر فروق معنوية مقارنة بمعاملتي T3 وT4 في تركيز الألبومين . وكما نلاحظ من الجدول إن المعاملة T6 إضافة الكايتوسان بمستوى 1غم/كغم علف سجلت أقل تركيز للألبومين ويفارق معنوي عن المعاملات T3 وT4 وT5. وفي ما يخص تركيز الكلوبيولين الكلي نلاحظ انه بحالة شبه معكوسة مقارنة بتركيز الألبومين حيث نجد وجود تفوق معنوي لصالح المعاملة T6 إضافة الكايتوسان بمستوى 1غم/كغم علف والتي سجلت 1.77 غم/100مل مقارنة بالمعاملتين T3 وT5. في حين لم تظهر فروق معنوية بين معاملتي T2 وT4 مقارنة بمعاملة السيطرة.

#### جدول (4) تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكايتوسان إلى العليقة في البروتين الكلي والألبومين والكلوبيولين في مصل الدم لفروج اللحم (المتوسط الحسابي±الخطأ القياسي)

المعاملات	البروتين الكلي (غم/100 مل)	الألبومين (غم/100 مل)	الكلوبيولين (غم/100 مل)
T1	0.14 ± 3.29	bc 0.09 ± 1.67	ab 0.12 ± 1.62
T2	0.11 ± 3.28	bc 0.05 ± 1.69	ab 0.08 ± 1.59
T3	0.12 ± 3.21	ab 0.04 ± 1.83	b 0.09 ± 1.38
T4	0.07 ± 3.49	ab 0.02 ± 1.88	ab 0.06 ± 1.61
T5	0.16 ± 3.42	A 0.05 ± 2.04	b 0.10 ± 1.38
T6	0.19 ± 3.28	C 0.10 ± 1.51	a 0.07 ± 1.77
مستوى المعنوية	NS	*	*

T1، T2، T3، T4، T5، T6 : علائق مضاف لها الكايتوسان بمستوى 0، 0.2، 0.4، 0.6، 0.8، 1 غم/كغم علف على التوالي.

\* تشير الأحرف المختلفة في كل عمود إلى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات بمستوى ( $p<0.05$ ) .

يتكون البروتين الكلي بشكل عام في جسم الطير من جزئين أساسيين هما الألبومين والكلوبيولين (Sturkie ، 2000) ويكونان في حالة توازن، وعند ملاحظة هذه الإضافة نجد إن للكايتوسان بمستوى 1غم/كغم علف T6 اثر معزز لمناعة الجسم من خلال رفعه لتركيز الكلوبيولين وخفضه لتركيز الألبومين، في حين كانت لإضافة الكايتوسان بمستوى 0.8 غم/كغم علف اثر محفز للنمو وتبين ذلك من خلال زيادة تركيز الألبومين وانخفاض الكلوبيولين. وقد سبق وان أشار الحديثي (2002) إلى إمكانية استخدام الألبومين كمؤشر للإنتاج والكلوبيولين كمؤشر للمناعة. وهذه النتيجة تتفق مع نتائج Zhou وآخرون (2009) و Keser وآخرون (2012) .

#### تركيز الكولسترول والكلسريدات الثلاثية والكلوكوز في مصل الدم :

تشير النتائج المدرجة في الجدول (5) إلى تركيز الكولسترول والكلسريدات الثلاثية والكلوكوز في مصل الدم ، إذ نلاحظ حدوث انخفاض معنوي ( $p<0.05$ ) في تركيز الكولسترول لصالح المعاملة T4 إضافة الكايتوسان بمستوى 0.6 غم/كغم علف التي سجلت 112.22 ملغم/100مل مقارنة بمعاملة السيطرة والتي سجلت 159.33 ملغم/100مل، في حين لم يكن هناك فروق معنوية بين المعاملات T2 وT3 وT5 وT6 مقارنة بمعاملة السيطرة في تركيز الكولسترول. ويلاحظ انخفاض معنوي ( $p<0.05$ ) لكل معاملات إضافة الكايتوسان مقارنة بمعاملة السيطرة والتي سجلت 45.71، 48.00، 44.28، 47.71، 42.85 و64.29 ملغم/100مل على التوالي لتركيز الكلسريدات الثلاثية في مصل الدم .

جدول (5) تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكايتوسان إلى العليقة في تركيز الكولسترول والكلوريدات الثلاثية والكلوكوز في مصل الدم لفروج اللحم (المتوسط الحسابي ± الخطأ القياسي)

المعاملات	الكولسترول (ملغم/100مل)	الكلوريدات الثلاثية (ملغم/100مل)	كلوكوز (ملغم/100مل)
T1	17.80 ± 159.33	3.91 ± 64.29	4.89 ± 197.80
T2	8.47 ± 151.22	3.02 ± 45.71	5.88 ± 199.40
T3	10.97 ± 129.00	2.60 ± 48.00	4.17 ± 199.60
T4	7.78 ± 112.22	2.62 ± 44.28	3.76 ± 191.80
T5	9.37 ± 130.55	3.70 ± 47.71	6.98 ± 197.60
T6	16.49 ± 133.22	2.24 ± 42.85	5.30 ± 193.40
مستوى المعنوية	*	*	NS

T1، T2، T3، T4، T5، T6 : علائق مضاف لها الكايتوسان بمستوى 0، 0.2، 0.4، 0.6، 0.8، 1 غم/كغم علف على التوالي.

تُشير الأحرف المختلفة في كل عمود إلى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات بمستوى (p<0.05).

ولم نلاحظ فروق معنوية في تركيز الكلوكوز بين معاملات إضافة الكايتوسان مقارنة بمعاملة السيطرة. إن سبب هذا الانخفاض المعنوي والحسابي في تركيز الكولسترول والكلوريدات الثلاثية قد يعود إلى تأثير الكايتوسان الخافض لامتنصاص الدهن والكولسترول أذ أشار Liu وآخرون (2008) إلى إن الكايتوسان يتحلل إلى سكريات متعددة في الأمعاء مما يسبب زيادة في اللزوجة وتخفيض امتصاص الدهن والكولسترول فضلاً عن ذلك فإن تحلل الكايتوسان إلى الكلوكوز أمين يعمل على تقليل تكوين الكلوريدات الثلاثية في الكبد (Kobayashi وآخرون، 2006).

تركيز حامض اليوريك والأنزيمات الناقلة للمجموعة الأمينية (AST و ALT) في مصل الدم:

تشير نتائج التحليل الإحصائي المدرجة في الجدول (6) إلى عدم وجود فروق معنوية في تركيز كل من حامض اليوريك وأنزيم AST و ALT بين معاملات إضافة الكايتوسان مقارنة بمعاملة السيطرة.

جدول (6) تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكايتوسان إلى العليقة في تركيز حامض اليوريك والأنزيمات الناقلة للمجموعة

الأمينية (AST و ALT) في مصل الدم لفروج اللحم (المتوسط الحسابي ± الخطأ القياسي)

المعاملات	حامض اليوريك (غم/100 مل)	أنزيم AST (وحدة/ لتر)	أنزيم ALT (وحدة/ لتر)
T1	0.27 ± 4.51	0.94 ± 96.30	1.16 ± 70.25
T2	0.33 ± 4.63	0.93 ± 98.21	1.65 ± 70.15
T3	0.18 ± 4.34	0.99 ± 95.24	1.66 ± 68.70
T4	0.19 ± 4.37	1.30 ± 97.25	1.08 ± 69.70
T5	0.15 ± 4.38	1.73 ± 96.11	1.34 ± 69.35
T6	0.24 ± 4.56	2.14 ± 95.52	1.45 ± 68.60
مستوى المعنوية	NS	NS	NS

T1، T2، T3، T4، T5، T6 : علائق مضاف لها الكايتوسان بمستوى 0، 0.2، 0.4، 0.6، 0.8، 1 غم/كغم علف على التوالي.

تُشير الأحرف المختلفة في كل عمود إلى وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات بمستوى (p<0.05).

وإن عدم حصول تغير معنوي في مستوى حامض اليوريك و تراكيز أنزيمي AST و ALT في مصل دم الطيور في هذه الدراسة يشير إلى إن إضافة الكايتوسان قد حافظت على صحة ووظائف القلب والكبد والكليتين للطيور . يعتبر حامض اليوريك ناتج الايض النهائي لايض البروتينات في الطيور (Sturkie ، 2000) وان الزيادة في تركيز حامض اليوريك تعكس مقدار الضرر في البروتينات لعدة أسباب مثل استخدام البروتين كمصدر طاقة أو أجهاد الطيور . وعند ملاحظة نتائج الجدول رقم (4)

نلاحظ عدم وجود فروق معنوية في تركيز البروتين الكلي ، وإذا ما عدنا إلى مقياس الإجهاد طويل الأمد المتمثل بنسبة H/L نجد عدم وجود فروق معنوية. وهذا ما دفع إلى إن يكون تركيز حامض اليوريك لا يختلف معنوياً بين معاملات إضافة الكايتوسان والسيطرة. وأشار طه (2008) إلى وجود معامل ارتباط موجب بين تركيز حامض اليوريك وفعالية أنزيمي AST و ALT ، وهنا نلاحظ إن هذه الأنزيمات هي الأخرى لم يظهر فيها فرق معنوي وذلك قد يعود لاستقرار حالة الطيور ووظائفها الفسلجية وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه نتائج Abdel-Fattah وآخرون (2008) وWang وآخرون (2011) و Keser وآخرون (2012) .

#### المصادر:

- ألحدِيثِي ، احمد طابيس طه .2002. دراسة الإشكال المتعددة لبعض بروتينات وإنزيمات الدم لسلاطات الدجاج العراقي . رسالة ماجستير -كلية الزراعة-جامعة بغداد.
- صلاح ، سنان عصام الدين.2008. تأثير استخدام فيتاميني A و C و بذور الحلبة في الصفات الفسلجية والنسجية لذكور أمهات فروج اللحم. رسالة ماجستير-كلية الزراعة والغابات-جامعة الموصل.
- طه ، احمد طابيس.2008. تأثير فيتامين A و C و بذور الحلبة في تقليل من اثر الإجهاد التاكسدي في الأداء الفسلجي والتناسلي لإبناء فروج اللحم. أطروحة دكتوراه-كلية الزراعة والغابات-جامعة الموصل .
- Abdel - Fattah, S. A., M. H. El-Sanhoury, N. M. El-Mednay and F. Abdel-Azeem. 2008. Thyroid activity, some blood constituents, organs morphology and performance of broiler chicks fed supplement organic acids. International J. of Poult. Sci. 7: 215-222.
- Campbell, T. W. 1995 . Avian Hematology and Cytology .2<sup>nd</sup> ed .Iowa State Press ,Ames Iowa.
- Chen, C.Q., Ren, L., Wu, Y.M. and J.H. Xue. 2000. Effect of chitosan on normal intestinal microflora of mouse. Practical Preventive Medicine. 7: 413-414 (in Chinese).
- Chung, Y. C., H. L. Wang, Y. M. Chen and S. L. Li. 2003. Effect of a biotic factors on the antibacterial activity of chitosan against water borne pathogens. Bioresource Techno. 184-197.
- Duncan. B.D. 1955. Multiple range and multiple F-test: Biometrics. 11:1-42.
- Fukada, Y., K. Kimura and Y. Ayaki. 1991. Effects of chitosan feeding on intestinal bile acid metabolism in rats. Lipids. 26(5):395-399.
- Gallaher, C. M., J. Munion, R. J. R. Hesslink, J. Wise and D. D Gallaher. 2000. Cholesterol reduction by glucomannan and chitosan is mediated by change in cholesterol absorption and bile acid and fat excretion in rats. J. Nutrition 130:2753-2759.
- Ghally, K. A. and S. A. Abd El-latif . 2007. Effect of dietary yeast on some productive and physiological aspects of growing Japanese quails. African Crop Science Conference Proceedings. 8: 2185- 2151.
- Guo YM, RA. Ali and MA. Quresh. 2003. The influence of  $\beta$ -glucan on immune responses in broiler chicks. Immunopharmacol Immunotoxicol. 25:461-472.
- Huang R. L., Y. L. Yin, G. Y. Wu, Y. G. Zhang, T. J. Li, L. L. Li, M. X. Li, Z. R. Tang, J. Zhang , B. Wang, J. H. He and X. Z. Nie. 2005. Effect of dietary oligochitosan supplementation on ileal digestibility of nutrients and performance in broilers. Poult. Sci.84: 1383-1388.
- Huang, R. L., Z.Y. Deng, C. b. Yang, Y.L. Yin, M. Y. Xie, G. Y. Wu , T.J. Li, L.L. Li, Z.R. Tang, P. Kang, Z.P. Hou, Z.P. Hou, H. Xiang, X. F. Kong, and Y.M. Guo. 2007. Dietary oligochitosan supplementation enhances immune status of broilers . J Sci Food Agric 87:153-159 .
- Jabbal G.I., A.N. Fisher, R. Rappouli, S.S. Davis and L. Illun. 1998. Stimulation of mucosal and systemic antibody responses against *Bordetella pertussis* filamentous haemagglutinin and recombinant pertussis toxin after nasal administration with chitosan in mice. Vaccine 16:2039-2046.

- Kamil J. Y. V. A., Y. Jeon and F. Shahidi. 2002. Antioxidant activity of chitosans of different viscosity in cooked comminuted flesh of herring (*Clupea herengus*). *Food Chem.* 79:69-77.
- Keser O. T. Bilal, H.C. Kutay, I. Abas and H. Eseceli. 2012. Effects of Chitosan oligosaccharide and/or beta-glucan supplementation to diets containing organic zinc on performance and some blood indices in broilers. *Pak Vet J.* 32(1): 15-19.
- Knaul, J. Z., S. M. Hudson and K. A. M. Creber. 1999. Crosslinking of chitosan fibers with dialdehydes: proposal of a new reaction mechanism. *J. of Polymer Sci. Part B: Polymer Physics.* 37:1079-1094.
- Knorr, D. 1982. Functional properties of chitin and chitosan. *J. Food Sci.* 47:593-595.
- Knorr, D. 1984. Use of chitinous polymers in food-A challenge for food research and development. *Food Technol.* 38(1):85-97.
- Knorr, D. 1991. Recovery and utilisation of chitin and chitosan in food processing waste management. *Food Technol.* 45:114-122.
- Kobayashi, S., T. Yoshiaki and I. Hiroshi. 2006. The Effect of Dietary Chitosan or Glucosamine HCl on Liver Lipid Concentrations and Fat Deposition in Broiler Chickens. *The J. of Poul. Sci.* 43: 156-161.
- Kurita, K. 2006. Chitin and chitosan: functional biopolymers from marine crustaceans. *Marine Biotechnology.* 8: 203-226.
- Lambrecht, B., M. D. Gonze, G. Morales, Meulemans and T. P. van den Berg. 1999. Comparison of biological activities of natural and recombinant chicken interferon-gamma. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 70:257-267.
- Lee CG, CA. Silva, JY. Lee, D. Hartl, JA. Elias. 2008. Chitin regulation of immune responses: An old molecule with new roles. *Curr. Opin. Immunol.* 20:684-689.
- Li, Q., E. T. Dunn, E. W. Grandmaison and M. F. A. Goosen. 1992. Application and properties of chitosan. *J. Bioactive and Compatible. Polym.* 7:370-397.
- Liu, J. N., W. S. Xia, and J. L. Zhang. 2008. Effects of chitosans physico-chemical properties on binding capacities of lipid and bile salts in vitro. *Chinese Food Science.* 29(1):45-49.
- Maezaki, Y., K. Tsuji, Y. Nakagawa, Y. Kawai, M. Akimoto, T. Tsugita, W. Takekawa, A. Terada, H. Hara and T. Mitsuoka. 1993. Hypocholesterolemic effect of chitosan in adult males. *Bioscience Biotechnology and Biochemistry.* 57: 1439-1444.
- Mussato, S. I. and I. M. Mancilha. 2007. Non-digestible oligosaccharides: a review. *Carbohydrate Polymers.* 68: 587-597.
- Nessa, F., Shah Md. Masum, M. Asaduzzaman, S. K. Roy, M. M. Hossain, M. S. Jahan. 2010. A Process for the Preparation of Chitin and Chitosan from Prawn Shell Waste. *J. Sci. Ind. Res.* 45(4): 323-330.
- NRC. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9<sup>th</sup> rev. Ed. National Academy Press., Washington DC., USA.
- SAS Institute. 2001. SAS User's Guide : Statistics Version 6.12ed. SAS Inst. Inc., Cary, NC., USA.
- Schley, PD. and CJ. Field. 2002. The immune-enhancing effects of dietary fibres and prebiotics. *Br J Nutr.* 87:S221-S230.
- Shahidi, F., J. K. V. Arachchi and Y. Jeon. 1999. Food application of chitin and chitosans. *Trends in Food Sci. and Technol.* 10:37-51.
- Shi, B. L., X. S. Piao, D. F. Li and Z. G. Chen. 2005. Alleviating action of chitosan on immunological stress in broilers. *Chinese J. Anim. Sci.* 41(6):6-8.
- Sturkie, P. D. 2000. Avian Physiology. 5th ed. New York, Heidelberg, Berlin, Springer Verlag.
- Suk, Y. O. 2004. Interaction of breed-by-chitosan supplementation on growth and feed efficiency at different supplementing ages in broiler chickens. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 17(12):1705-1711.
- Vishu Kumar, A. B., M. C. Varadaraj, L. R. Gowda, and R. N. Tharanathan. 2005. Characterization of chito-oligosaccharides prepared by chitosan analysis with the acid of papain and pronase, and

- their bactericidal action against *Bacillus cereus* and *Escherichia coli*. *Biochem. J.* 391:167-175.
- Wang C., M. Q. Wang , S. S. Ye, W. J. Tao and Y. J. Du. 2011. Effects of copper-loaded chitosan nanoparticles on growth and immunity in broilers. *Poul. Sci.* 90:2223-2228.
- Wang, H. and Y.X. Shen. 2001. The antibiotic activities of chitosan with different deacetyl degrees. *Journal of Shanghai Fisheries University.* 10: 380-382 (in Chinese).
- Xia ,W. S. 2003. Physiological activities of chitosan and its application in functional foods. *J. of Chinese Institute of Food Sci. and Technol.* 3(1):77-81.
- Zhou, T. X., Y. J. Chen, J. S. Yoo, Y. Huang, J. H. Lee, H. D. Jang, S. O. Shin, H. J. Kim, J. H. Cho, and I. H. Kim. 2009. Effects of chitooligosaccharide supplementation on performance, blood characteristics, relative organ weight, and meat quality in broiler chickens. *Poul. Sci.* 88:593-600.