تأثير إضافة مستويات مختلفة من البايوتين Biotin إلى العليقة في الأداء الإنتاجي لفروج اللحم المعرض للإجهاد التأكسدي

فضل عباس محمود وسعاد خضير أحمد
كلية الزراعة/ جامعة بغداد

الخلاصة

أجريت هذه التجربة في حقل الطيور الداجنة في أبي غريب التابع لقسم الإنتاج الحيواني/ كلية زراعة/ جامعة بغداد للمدة من 2016/10/2 وحتى 12/ 11/ 2016، وذلك بهدف دراسة تأثير إضافة البايوتين إلى عليقة فروج اللحم المعرض لإجهاد تأكسدي في بعض الصفات الإنتاجية أستخدم في هذه التجربة 375 فرخاً من فروج اللحم Ross 308 بعمر يوم واحد، غير مجنسة تم تربيتها سوياً لغاية عمر 14 يوم ثم وزعت إلى خمس معاملات بثلاث مكررات لكل معاملة (25 طير/ مكرر). تم استحداث الإجهاد التأكسدي بإضافة 0.5% H_2O_2 إلى ماء الشرب وكانت معاملات التجربة هي: المعاملة الأولىT1: معاملة سيطرة سالبة خالية من أضافة البايوتين + ماء شرب عادي. المعاملة الثانية T2: معاملة سيطرة موجبة خالية من أضافة البايوتين + ماء شرب حاوي على 0.5% H_2O_2. المعاملة الثالثة T3: إضافة 250 مايكروغرام بايوتين/ كغم علف + ماء شرب حاوي على H_2O_2 0.5%. المعاملة الرابعة T4: إضافة 350 مايكروغرام بايوتين/ كغم علف + ماء شرب حاوي على H_2O_2 0.5%. المعاملة الخامسة T5: إضافة 450 مايكروغرام بايوتين/ كغم علف + ماء شرب حاوي على H_2O_2 0.5%. أستمرت المعاملة من عمر 14 ولغاية 42 يوم. أظهرت نتائج التجربة أن إضافة البايوتين إلى عليقة طيور المعاملتين T4 وT5 المعرضة إلى إجهاد تأكسدي مستحدث H_2O_2 قد أدى إلى ارتفاع معنوي في وزن الجسم الحي النهائي والزيادة الوزنية التراكمية ومعدل استهلاك العلف التراكمي ومعامل تحويل العلف كما حسنت من نسبة التصافي% والأوزان النسبية للقطعيات% وقيمة الدليل الإنتاجي بالمقارنة مع معاملة السيطرة الموجبة الخالية من البايوتين والمعرضة لإجهاد تأكسدي، نستنتج من الدراسة الحالية إن إضافة البايوتين إلى عليقة فروج اللحم وبمستويات 350 و450 ملغم/ كغم علف قد أدت إلى التقليل من التأثير الضار الإجهاد التأكسدي على فروج اللحم.

كلمات مفتاحية: البايوتين، فوق أوكسيد الهيدروجين، وزن الجسم، الدليل الإنتاجي.

e-mail: fadal1992fa@gmail.com

Effect of adding different levels of biotin to diet on some performance of broiler submitted to oxidative stress

F. A. Mahmood and S. Kh. Ahmed
College of Agriculture/ University of Baghdad

Abstract

This study was conducted at poultry farm/ Abu- Ghraib/ Dept. Animal production/ College of Agriculture/ University of Baghdad from 2/10/1016 to 12/11/2016 to of Baghdad from 2/10/2016 to study the effect of adding biotin to the diet of broiler submitted to oxidative stress on some broiler performance traits. A total of 375, day old, unsexed Ross 308 broiler chicks was reared together until 14 day old then, distributed to five treatments with three replicates per each (25 chick/replicate). The oxidative stress was induced by adding 0.5% H_2O_2 to drinking water. The treatments was as follow: T1= negative control group without adding biotin+ normal drinking water. T2= positive control group without adding biotin+ drinking water with 0.5% H_2O_2. T3= 250 µg biotin/ kg diet + drinking water with 0.5% H_2O_2. T4= 350 µg biotin /kg diet + drinking water with 0.5% H_2O_2. T5= 450 µg biotin/ kg diet + drinking water with 0.5% H_2O_2. Showed that T4and T5 resulted in significant ($p<0.05$) increasing in fined body weight, accumulative gain, feed consumption and feed conversion ratio in comparison and productive index and dressing percentage with positive control group. We can

concluded from this study that adding biotin to broiler diet at the rat 350 and 450 mg/kg could reduce the deleterious effect of oxidative stress.
Key words: Biotin, Hydrogen peroxide, Body weight, production index.

المقدمة

يعرف الإجهاد ألتأكسدي على أنه حالة تحصل نتيجة زيادة في المواد المؤكسدة في الخلية وحولها نتيجة زيادة تكوين الجذور الحرة (Free radicals)، والتي تعد مجموعات وسطية من مواد كيميائية نشطة تنشأ من الفعاليات الأيضية (1)، من هنا تأتي أهمية استخدام مضادات الأكسدة لغرض حماية الجسم من الأذى الناتج من تفاعلات الجذور الحرة كما أثبتت ذلك عدد من الدراسات حول هذا الموضوع والتي كان من نتائجها توفير حماية ضد أكسدة الغذاء في مراحل الإعداد والخزن، فضلا عن عملها كمضادات أكسدة داخل الجسم إذ تمنع أكسدة الأحماض الدهنية غير المشبعة الموجود في جدار الخلية والأنسجة عن طريق التفاعل مع الجذور الحرة المتكونة (2) وبذلك تحافظ على أنسجة الجسم. مضادات الأكسدة منها الطبيعية كالأعشاب الطبية ومنها المصنعة مثل بعض الفيتامينات التي لوحظ ان لها دورا واقيا ضد عمليات الأكسدة المحدثة بفعل الجذور الحرة (3)، ومن بين هذه الفيتامينات البايوتين (B7) والذي هو أحد نواتج مجموعة فيتامين B ويعمل كمضاد أكسدة إذ يقوم بكبح تأثير عدد من الجذور الحرة التي تتشكل داخل جسم الكائن الحي بصورة طبيعية (4)، كما يعمل مرافقاً أنزيمياً لعدد من الفعاليات الأيضية التي تحدث داخل الجسم، فهو يؤدي دورا مهما في عملية نقل ثنائي أوكسيد الكاربون CO_2 وفي استقلاب الدهون والبروتينات واستحداث السكر وغيرها من الفعاليات الحيوية في الجسم (5)، يوجد هذا الفيتامين بكميات كبيرة في الأنسجة الحيوانية مثل الكبد والكلية كما يمكن الحصول عليه من الحليب وصفار البيض والخميرة، فضلا عن المصادر النباتية له مثل الخضراوات والحبوب وفول الصويا والبطاطا والجزر (6). بين (7) أن البايوتين قد يقلل من تأثير الإجهاد الذي تتعرض له الطيور خلال مدة التربية ويعمل على زيادة الأجسام المضادة في الجسم، كما بين (8) في دراسته أن البايوتين يعمل كمساعد أنزيمي في عملية تصنيع المادة الوراثية DNA للأجنة وبهذا يعمل على تحسين الحالة الصحية للخلايا المقسمة المتكاثرة خلال المراحل الجنينية. بالنظر لأهمية هذا الفيتامين كمضاد للأكسدة ولقلة البحوث التي تناولت هذا التأثير في فروج اللحم، فقد أجريت هذه التجربة بهدف اختبار مدى قدرة هذا الفيتامين المضاف بثلاثة مستويات مختلفة الى العليقة على حماية الجسم من أضرار الإجهاد التأكسدي المستحدث بفعل أضافة H_2O_2 إلى ماء الشرب.

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه التجربة في حقل الطيور الداجنة في أبي غريب التابع لقسم الإنتاج الحيواني في كلية الزراعة- جامعة بغداد للمدة 42 يوم من 2016/10/2 وحتى 12/ 11/ 2016، استعملت في هذه الدراسة 375 فرخاً نوع Ross 308 غير مجنس بعمر يوم واحد وبمتوسط وزن 41 غم. جهزت من احد مفاقس القطاع التجاري الخاص في أبو غريب، وربيت الأفراخ سوية منذ اليوم الأول وحتى عمر 14 يوماً ثم جرى توزيعها على 15 كناً تمثل مكررات التجربة وبواقع 25 طيرا لكل مكرر وعلى نحو الاتي: المعاملة الأولىT1: عليقة السيطرة السالبة وتتناول فيها الطيور عليقة أساسية + ماء شرب خالي من H_2O_2. المعاملة الثانية T2: عليقة السيطرة الموجبة تتناول فيها الطيور عليقة أساسية + ماء شرب حاوي على 0.5% H_2O_2. المعاملة الثالثة T3: أضافة بايوتين بتركيز 250 مايكرو غرام/ كغم من العليقة الأساسية + ماء شرب حاوي على من 0.5% H_2O_2. المعاملة الرابعة T4: أضافة بايوتين بتركيز 350 مايكرو غرام/ كغم من العليقة الأساسية + ماء شرب حاوي على من 0.5% H_2O_2. المعاملة الخامسة T5: إضافة بايوتين بتركيز 450 مايكرو غرام/ كغم من العليقة الأساسية + ماء شرب حاوي على من 0.5% H_2O_2. وقد تمت إدارة الأفراخ على النحو الآتي: (أ) المدة قبل المعاملة: وهي المدة الممتدة من عمر يوم واحد وحتى عمر 14 يوماً، وقد غذيت جميع الأفراخ خلال هذه المدة على عليقة بادئ موحدة، تحتوي على 23% بروتين خام وطاقة ممثله 3027 كيلو سعرة/ كغم علف (جدول1) كما تم تقديم الماء العادي الخالي من أي إضافة.

(ب) مدة المعاملة: وهي المدة الممتدة من عمر 15 يوماً والى عمر التسويق 42 يوماً، فبعد ان وزنت الأفراخ بعمر 14 يوماً وزعت على 5 معاملات تضمنت كل معاملة 3 مكررات وبمعدل وزن متقارب نسبيا، وقد استخدمت في هذه المرحلة عليقه بادئ تحتوي على 23% بروتين خام وطاقة 3027 كيلو سعرة/ كغم طاقة ممثله (جدول1) إلى عمر 21 يوماً وتم أبدالها إلى عليقة النهائي التي تحتوي على 20% بروتين خام وطاقه ممثله 3195 كيلو سعره/ كغم علف (جدول1). تمت إضافة 0.5% H_2O_2 إلى ماء شرب جميع معاملات التجربة باستثناء معاملة السيطرة السالبة التي أعطيت ماء شرب عادي خالي من الإضافة. الصفات الإنتاجية التي تم قياسها أسبوعيا تضمنت كل من وزن الجسم الحي أسبوعياً ومعدل الزيادة الوزنية للجسم ومعدل استهلاك العلف الأسبوعي ومعامل التحويل الغذائي ومقياس الدليل لإنتاجي ونسبة تصافي والأوزان النسبية للقطعيات%.

التحليل الإحصائي: أجري التحليل الإحصائي لبيانات هذه الدراسة باستخدام خطوات الأنموذج الخطي العام للبرنامج الإحصائي (9)، إذ تم تحديد تأثير المعاملات للصفات المدروسة باستخدام التصميم العشوائي الكامل CRD (Complete Randomized Design)، استخدم اختبار دنكن متعدد المديات (10) على مستوى اقل من 0.05.

المواد المستخدمة في الدراسة: استخدم البايوتين (B7) المصنع من شركة Fluka Chemical Company والذي كان على شكل مسحوق، كما استخدم بيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) المصنع من شركة (Searle) على شكل مادة سائلة بتركيز 50%، وتم شراء هذه المواد من أحد المكاتب العلمية في منطقة باب المعظم في بغداد.

جدول (1) تركيب العليقة الأساسية والتحليل الكيمياوي المحسوب لها

مكونات العليقة %	عليقة البادئ% من عمر 1 لغاية 21 يوم	عليقة نهائي % من عمر 22 لغاية 42 يوم
ذرة صفراء	30	40
حنطة	28.25	24
كسبة فول الصويا	31.75	24.8
مركز بروتيني*	5	5
زيت زهرة الشمس	2.9	4.4
حجر كلس	0.9	0.6
ثنائي فوسفات الكالسيوم DCP	0.7	0.9
خليط فيتامينات ومعادن	0.2	0.2
ملح طعام	0.3	0.1
المجموع	100	100
التحليل الكيميائي المحسوب**		
البروتين الخام %	23	20
الطاقة الممثلة المحسوبة (كيلو سعرة/ كغم علف)	3027	3195.3
لايسين %	1.2	1.1
ميثايونين %	0.49	0.46
السستين %	0.36	0.32
ميثيونين + سيستين%	0.85	0.78
كالسيوم %	0.85	0.76
فسفور متاح %	0.45	0.49
%C/P	131.61	159.77

*** أستخدم مركز بروتيني لحم من إنتاج شركة الوافي/ أردني المنشأ يحتوي على 45% بروتين، 2500 كيلو سعرة/كغم علف طاقة ممثلة، 8% كالسيوم، 3.5 % فسفور متوفر، 12% دهون، 25% رماد، 1.75% ميثيونين، 2.55% ميثيونين + سيستين و 2.8% لايسين. ** تم حسابها تبعاً لتحليل المواد العلفية الواردة في NRC (1994).**

النتائج والمناقشة

تشير النتائج الموضحة في جدول 2 إلى المعدل لأسبوعي لوزن الجسم الحي (غم/ طير) لأفراخ فروج اللحم في معاملات التجربة للأعمار المختلفة. بين التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المعاملات في جميع أسابيع التجربة، ففي الأسبوع الثالث لوحظ حصول تفوق معنوي ($P<0.05$) في كل من معاملتي السيطرة السالبة T1 والمعاملة T4 بالمقارنة مع معاملة السيطرة الموجبة T2 إذ بلغت القيم 884.66 و904.93 (غم/ طير) مقابل 814.60 غم/ طير على التوالي، في حين لم تكن هنالك فروق معنوية بين المعاملات T1، T3، T4 و T5. في الأسبوع الرابع من التجربة تفوقت المعاملة T4 معنويا ($P<0.05$) على معاملة السيطرة الموجبة T2 وسجلت 1384.00 مقابل 1153.63 (غم/ طير) على التوالي في حين لم تختلف المعاملات T1، T3، T5 فيما بينها معنويا من ناحية، كذلك المعاملات T1، T2، T3، T4 و T5 من ناحية أخرى. في الأسبوع الخامس أظهرت النتائج استمرار التفوق المعنوي ($P<0.05$) للمعاملة الرابعة T4 على معاملة السيطرة الموجبة T2 إذ سجلت 2279.32 مقابل 1710.33 (غم/ طير) على التوالي في حين لم تكن هنالك فروق معنوية بين المعاملات T1، T3، T4 و T5. وعند الوصول إلى الأسبوع الأخير من التجربة (الأسبوع السادس) لوحظ أن المعاملتين T4 و T5 قد حققت تفوقا معنويا ($P<0.05$) بالمقارنة مع معاملتي السيطرة السالبة والموجبة (T1 و T2) وقد بلغت القيم 2768.33 و2753.33 مقابل 2552.0 و2125.67 (غم/ طير) على التوالي. من كل ما تقدم يلاحظ ان المعاملة T4 قد حققت تفوقا معنويا في وزن الجسم الحي بالمقارنة مع معاملة السيطرة الموجبة T2 خلال كل أسابيع التجربة.

جدول (2) تأثير إضافة مستويات مختلفة من البايوتين إلى علائق فروج اللحم المعرض لإجهاد تأكسدي في معدل وزن الجسم الحي الأسبوعي (غم/ طير) ± الخطأ القياسي

المعاملات	معدل وزن الجسم الحي (غم/ طير)			
	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع	الأسبوع الخامس	الأسبوع السادس
T1	a 13.18±884.66	ab 16.79±1250.67	ab 24.29±1925.33	b 19.43±2552.00
T2	b 16.12±814.60	b 21.93±1153.63	b 13.59±1710.33	c 12.19±2125.67
T3	ab 9.32±857.36	ab 18.56 ±1312.67	ab 21.85±1912.67	ab 18.45±2699.33
T4	a 8.74±904.93	a 25.54±1384.00	a 31.45±2279.32	a 21.84±2768.33
T5	ab11.49±852.63	ab 17.48 ±1319.67	ab 18.78±2038.33	a 20.27±2753.33
مستوى المعنوية	*	*	*	*

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية ($p\leq0.05$).

يمكن الاستدلال من هذه النتائج أن إضافة البايوتين إلى علائق فروج اللحم المعرض لإجهاد تأكسدي بفعل H_2O_2 قد كان له دور إيجابي في التقليل من الأثار السلبية للجذور الحرة والذي أنعكس بدوره على زيادة وزن الجسم الحي بالمقارنة مع معاملة السيطرة الموجبة T2 الخالية من الإضافة والتي يعزى انخفاض وزن جسم الطيور فيها إلى إضافة بيروكسيد الهيدروجين Hydrogen peroxides الذي يعمل على زيادة تكوين الجذور الحرة والتي تؤدي تفاعلاتها المستمرة داخل الجسم إلى أكسدة اللبيدات الموجودة في الغشاء البلازمي للخلايا مسببا بذلك تضرر الأنسجة وتهدمها (11، 12)، وهذا بالتالي قد يكون سببا في خفض وزن الطيور. أن التأثير الإيجابي للبايوتين في وزن الجسم الحي قد يأتي من خلال الدور الذي يؤديه كمضاد أكسدة غير أنزيمي إذ يقوم بإزالة الجذور الحرة المتكونة بصورة طبيعية داخل الجسم قبل دخولها إلى سلسلة التفاعل (4)، هذا فضلاً عن دوره المهم في تحسين عمليات التمثيل الغذائي للبروتينات والأحماض الأمينية (13) وفي تطور خلايا الجسم التي تحوي جميعا عليه(8)،

هذه الأدوار جميعا يمكن أن تؤدي إلى زيادة وزن الجسم الحي لفروج اللحم والذي يبدو أنه كان على أفضل صورة عند إضافته إلى العليقة بتركيز 350 مايكروغرام/ كغم علف (T4) إذ مكن الطيور من مقاومة الإجهاد التأكسدي بشكل أفضل من المستويين الآخرين من الإضافة (250 و450 مايكروغرام/ كغم علف). تتفق نتائج التجربة الحالية مع ما توصل إليه الصالح وآخرون (2013) والذين استنتجوا أن الأضرار السمية الناتجة من أكسدة الجذور الحرة يمكن تقليلها عند إضافة البايوتين إلى عليقة الأرانب المعرضة لإجهاد تأكسدي المستحدث بفعل إضافة H_2O_2 إلى ماء الشرب مما ينعكس ذلك على تحسين الأداء. وفيما يخص الزيادة الوزنية الأسبوعية فقد بينت نتائج التحليل الإحصائي المعروضة في جدول (3)، أن إضافة مستويات مختلفة من البايوتين إلى علائق فروج اللحم المعرض لإجهاد تأكسدي قد أدت إلى وجود فروق معنوية ($P<0.05$) في معدل الزيادة الوزنية الأسبوعية لطيور التجربة، ففي الأسبوع الثالث لوحظ حصول زيادة معنوية ($P<0.05$) لصالح معاملة السيطرة السالبة T1 والمعاملة T3 بالمقارنة مع المعاملتين T4 وT5، وقد بلغت القيم 464.74 و446.39 مقابل 394.34 و417.76 (غم/ طير) على توالي في حين لم تكن هنالك فروق معنوية بين معاملات الإضافة T3، T4، T5، وفي الأسبوع الرابع تفوقت معنويا ($P<0.05$) المعاملة T4 على T1 وT2 إذ سجلت 596.40 مقابل 366.00 و248.73 (غم/ طير) على التوالي في حين لم تكن هنالك فروق معنوية بين معاملات الإضافة T3، T4وT5. أما في الأسبوع الخامس من التجربة فلم تكن هنالك فروق معنوية بين المعاملات علما ان اعلى القيم قد سجلت حسابيا لصالح معاملات إضافة البايوتين بالمقارنة مع معاملتي السيطرة، وفي الأسبوع السادس تفوقت المعاملتان T3 وT5 معنويا ($P<0.05$) على معاملة السيطرة الموجبة إذ سجلت 786.66، 737.66 مقابل 415.33 (غم/ طير) على التوالي في حين لم يكن هنالك فرقا معنوي بين معاملات الإضافة ومعاملة السيطرة السالبة من ناحية، وبين معاملة T4 ومعاملتي السيطرة السالبة والموجبة من ناحية أخرى. وفيما يخص معدل الزيادة الوزنية التراكمية فقد لوحظ تفوق المعاملة T4 (إضافة بايوتين بتركيز 350 مايكرو غرام/ كغم + ماء شرب حاوي على 0.5% H_2O_2) معنويا ($P<0.05$) على معاملتي السيطرة السالبة والموجبة إذ سجلت زيادة وزنية مقدارها 2360.07 مقابل 2014.06، 1741.63 (غم/ طير) على التوالي في حين لم تختلف معاملات إضافة البيوتين فيما بينها معنويا.

جدول (3) تأثير إضافة مستويات مختلفة من البايوتين إلى علائق فروج اللحم المعرض لإجهاد التأكسدي في معدل الزيادة الوزنية الأسبوعية (غم/ طير) ± الخطأ القياسي

المعاملات	الزيادة الوزنية للجسم (غم/ طير)				
	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع	الأسبوع الخامس	الأسبوع السادس	التراكمية (3-6) أسبوع
T1	a 13.29±464.74	bc 66.47±366.00	40.72±556.66	ab 65.14±626.66	b 10.02±2014.06
T2	ab 11.24±477.57	c 41.32±248.73	34.77 ±600.00	b 18.35±415.33	c 9.13±1741.63
T3	a 7.80±446.39	ab 40.58± 455.30	83.21±654.33	a 13.68±786.66	ab 13.15±2342.63
T4	c 10.20 ±394.34	a 27.83±596.40	46.42±654.33	ab 15.75±715.00	a 17.14±2360.07
T5	bc 18.76±417.76	ab 28.64 ±467.04	83.21±711.00	a 17.66±737.66	ab 12.19±2333.78
مستوى المعنوية	*	*	N.S	*	*

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية ($p\leq0.05$).

يتبين من هذه النتائج ان إضافة البايوتين على اختلاف مستوياته إلى علائق فروج اللحم المعرض لإجهاد التأكسدي قد كان لها أثر في تحسين الزيادة الوزنية التراكمية لطيور التجربة، وقد يعزى ذلك إلى دوره في زيادة تمثيل البروتينات والأحماض الأمينية (14) فضلاً عن كونه يدخل في تكوين الأنسجة والأعضاء مما يؤدي إلى النمو بشكل جيد والى بناء الهيكل العظمي للطائر بصورة صحيحة كما أنه يعمل على إنزيم Acetyl CoA الإنزيم

المصدر والمحدد لتكوين الدهن ومن ثم يؤدي إلى زيادة في نسبة الدهن التي بدورها تعمل على حصول زيادة وزنية في الجسم (8، 15). نتائج التحليل الإحصائي لقيم كمية العلف المستهلك الأسبوعي (جدول 4) إشارات إلى أن إضافة مستويات مختلفة من البايوتين إلى علائق فروج اللحم المعرض لإجهاد تأكسدي قد أدت إلى حصول فروق معنوية في معدل استهلاك العلف خلال أسابيع التجربة باستثناء الأسبوع الثالث إذ لم تكن هنالك فروق معنوية بين المعاملات كافة. في الأسبوع الرابع لوحظ تفوق معنوي ($P<0.05$) للمعاملة T4 بالمقارنة مع معاملتي السيطرة T1 و T2 ومع المعاملة T3 إذ كانت القيم 966.00 مقابل 883.33، 722.33 و844.33 (غم/ طير) على التوالي، ومن الملاحظ أن معاملة السيطرة الموجبة قد سجلت اقل معدلات لاستهلاك العلف بالمقارنة مع كل المعاملات الأخرى خلال الأسابيع المتبقية من التجربة وفي المعدل التراكمي، ففي الأسبوعين الخامس والسادس من التجربة لوحظ تفوق المعاملة T4 معنويا ($P<0.05$) على معاملتي السيطرة الموجبة والسالبة T1 و T2 وعلى المعاملة T3 في حين لم تختلف معنويا عن T5، أما عن نتائج معدل استهلاك العلف التراكمي فقد تبين وجود تفوق معنوي ($P<0.05$) للمعاملتين T4 و T5 على باقي معاملات التجربة T1، T2 و T3 إذ سجلتا 4048.00 و4177.00 مقابل 3890.67، 3498.67 و3813.67 (غم/ طير) على التوالي ويلاحظ أن معاملة السيطرة الموجبة T2 قد سجلت أقل معدل تراكمي لاستهلاك العلف والذي بلغ 3498.67 غم/ طير.

جدول (4) تأثير إضافة مستويات مختلفة من البايوتين إلى علائق فروج اللحم المعرض لإجهاد تأكسدي في معدل استهلاك العلف الأسبوعي والتراكمي (غم/ طير) ± الخطأ القياسي

المعاملات	معدل استهلاك العلف (غم/ طير)				
	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع	الأسبوع الخامس	الأسبوع السادس	التراكمية (3-6) أسبوع
T1	10.65±673.33	bc 25.62±883.33	bc 31.43±1065.00	b 18.00±1269.00	b46.69±3890.67
T2	18.52±665.33	b 2.84±722.33	c 32.02±957.00	c 17.09±1154.00	c 26.19±3498.67
T3	15.71±634.66	c 18.74±844.33	bc 9.49±1040.33	b 26.59±1294.33	b 11.92±3813.67
T4	6.33±657.66	a 22.47 ±966.00	a 53.67±1190.00	ab 15.85±1320.33	a 49.11±4048.00
T5	9.20±650.66	ab 24.86±946.33	ab 12.71±1130.67	a 20.27±1363.33	a 68.50±4177.00
مستوى المعنوية	N.S	*	*	*	*

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية ($p\leq0.05$).

إن الانخفاض المعنوي في معدل استهلاك العلف عند استخدام H_2O_2 في ماء شرب فروج اللحم قد يعود إلى مقدرة هذه المادة على إحداث حالة من الإجهاد التأكسدي (16) إذ يعمل H_2O_2 عند تناوله عن طريق الفم على رفع الضغط الجزيئي للأوكسجين داخل المعدة مما يؤدي إلى ارتفاع الضغط الجزيئي للأوكسجين داخل الأنسجة (17)، وهذا يزيد من فرصة حدوث الأذى التأكسدي في نسيجي الكبد والبنكرياس مما قد يؤثر على إفراز هرمون الأنسولين من خلال تثبيط عمل الخلايا الجسمية ومن ضمنها خلايا بيتا البنكرياسية والذي بالتالي يعمل على تثبيط إفراز هرمون الأنسولين (18) وهذا بدوره سوف يؤدي إلى رفع مستوى سكر الدم الذي يعد من العوامل المثبطة لتناول العلف (19). وهنا يأتي دور إضافة البايوتين إلى علائق هذه الطيور التي تعاني من إجهاد تأكسدي إذ لوحظ أنها أدت إلى رفع استهلاك العلف بسبب دور هذا الفيتامين في التقليل من الأثر الضار للإجهاد التأكسدي من خلال عمله كمضاد أكسدة كونه يمتلك ذرة كبريت في صيغته البنائية والتي تعد من الذرات المانحة للإلكترون والتي تعمل على إشباع الغلاف الخارجي للجذر الحر مما يؤدي إلى استقراره وتقليل ضرره على خلايا الجسم، هذا فضلاً عن إلى دور الحيوي للبايوتين الذي يعمل على تحويل الكاربوهيدرات والبروتينات إلى دهون مما يؤدي إلى زيادة شهية طيور (20). تأثير أضافة مستويات مختلفة من البايوتين إلى علائق فروج اللحم في متوسط معامل

التحويل الغذائي بجدول (5) يشير إلى وجود فروق معنوية بين معاملات التجربة في معامل التحويل الغذائي في كافة الأسابيع باستثناء الأسبوع الخامس. لقد أدت أضافة البايوتين بتركيز 350 مايكروغرام/ كغم علف (T4) إلى تحسن معنوي في قيمة معامل التحويل الغذائي في الأسبوع الرابع بالمقارنة مع معاملة السيطرة الموجبة إذ سجلت 1.70 مقابل 2.76 على التوالي في حين لم تختلف المعاملات T1، T2، T3 وT5 عن بعضها معنويا وفي الأسبوع السادس لوحظ أن جميع معاملات إضافة البايوتين (T3، T4، T5) قد أدت إلى تحسن معنوي (0.05 >P) في معامل التحويل الغذائي بالمقارنة مع معاملة السيطرة الموجبة T2 إذ بلغت القيم 1.67، 1.79، 1.93 مقابل 2.78 لكل من T3، T4، T5 وT2 على التوالي، في حين لم تختلف معاملة السيطرة السالبة معنويا عن معاملات الإضافة إلا أنها كانت مختلفة معنويا مع معاملة السيطرة الموجبة، أما عن متوسط معامل التحويل الغذائي التراكمي فقد جاءت النتائج مطابقة لنتائج الأسبوع السادس من العمر.

جدول (5) تأثير إضافة مستويات مختلفة من البايوتين إلى علائق فروج اللحم في متوسط معامل التحويل الغذائي (غم علف/ غم زيادة وزنية) ± نسبة الخطأ القياسي

المعاملات	متوسط معامل التحويل الغذائي (غم علف/ غم زيادة وزنية)				
	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع	الأسبوع الخامس	الأسبوع السادس	معامل التحويل الغذائي (3-6) أسبوع
T1	bc 0.06±1.45	ab0.49±2.58	0.14±1.59	b 0.19±2.06	b 0.16±1.92
T2	c 0.03±1.38	a 0.26±2.76	0.09±1.72	a 0.13±2.78	a 0.10±2.24
T3	bc 0.02 ±1.41	ab 0.20±1.88	0.10±1.74	b 0.04±1.67	b 0.03±1.67
T4	a 0.03±1.66	b 0.11 ±1.70	0.18±1.84	b 0.08±1.79	b 0.01±1.78
T5	ab 0.04±1.5	ab 0.18±2.04	0.15±1.62	0.15±1.93	b 0.03 ±1.75
مستوى المعنوية	*	*	N.S	*	*

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية (p≤0.05)

إن تحسن معامل التحويل الغذائي لدى طيور معاملات إضافة البيوتين قد يعود إلى إن البايوتين يعمل بمثابة إنزيم carboxylase وdecarboxylase وtranscarboxylase التي تحفز عملية الأيض وتؤدي دوراً هاماً في العمليات الكيميائية الحيوية مثل تكوين السكر gluconeogenesis وتكوين الدهن وتمثيل الطاقة إضافة إلى التأثير الإيجابي لهذا الفيتامين عند إضافته للعلف وعمله على مقاومة الإجهاد التأكسدي، فضلا عن دوره في العمل كمرافق إنزيمي مع إنزيم Propionyl CoA Carboxylase وهو الإنزيم الموجود في مسار هدم بعض الأحماض الأمينة وكذلك مع الإنزيم Acetyl CoA Carboxylase الإنزيم المصدر المحدد لمعدل تكوين الدهن Lipogenesis (21)، مما يعمل على تحسن استهلاك العلف وزيادة الاستفادة من العناصر الغذائية المختلفة وبتالي تحسين معامل التحويل الغذائي وبما يؤدي الى إعطاء فراريج سليمة وبفعالية عالية (22، 23). بينت نتائج التحليل الإحصائي المعروضة في جدول (6) ظهور فروق معنوية ما بين معاملات التجربة في نسبة التصافي والوزن النسبي لقطعيات الصدر والفخذان والظهر% عند عمر 42 يوم. فيما يخص نسبة التصافي، لوحظ تفوق معاملات الإضافة معنويا (P<0.05) على معاملة السيطرة السالبة في حين لم تكن هنالك فروق معنوية بينها وبين معاملة السيطرة الموجبة، نتائج الوزن النسبي لقطعيات الذبيحة أظهرت تفوقاً معنوياً (P<0.05) للمعاملة T4 في الوزن النسبي لقطعة الصدر بالمقارنة مع معاملة السيطرة الموجبة إذ بلغت القيم 37.19 مقابل 34.88% على التوالي في حين لم تختلف المعاملات T3، T4 وT5 فيما بينها معنويا إلا أن المعاملتين T3 وT5 سجلت فروقاً حسابية مع معاملات السيطرة السالبة والموجبة، أما الوزن النسبي للفخذين فقد سجلت المعاملة T4 تفوقا معنويا (P<0.05) على باقي معاملات التجربة بما فيها معاملتي السيطرة إذ سجلت 25.13 مقابل 24.45، 21.03،

21.33 و22.16% لكل من T1، T2، T3 وT5 على التوالي، أما قطعة الرقبة فأن أوزانها النسبية لم تسجل فروقاً معنوية بين كافة معاملات التجربة، بالنسبة للوزن النسبي لقطعة الظهر فقد تفوقت المعاملتان T3 وT5 معنويا (P<0.05) على المعاملة T4 إذ سجلت 27.44 و28.16 مقابل 22.18% على التوالي في حين لم تكن هنالك فروق معنوية بين T1، T2، T3 وT5 من ناحية وبين T1، T2 وT5 من ناحية أخرى. أما بالنسبة للجناحين فلم تكن هنالك فروق معنوية في الوزن النسبي له بين معاملات إضافة البايوتين ومعاملتي السيطرة الموجبة والسالبة.

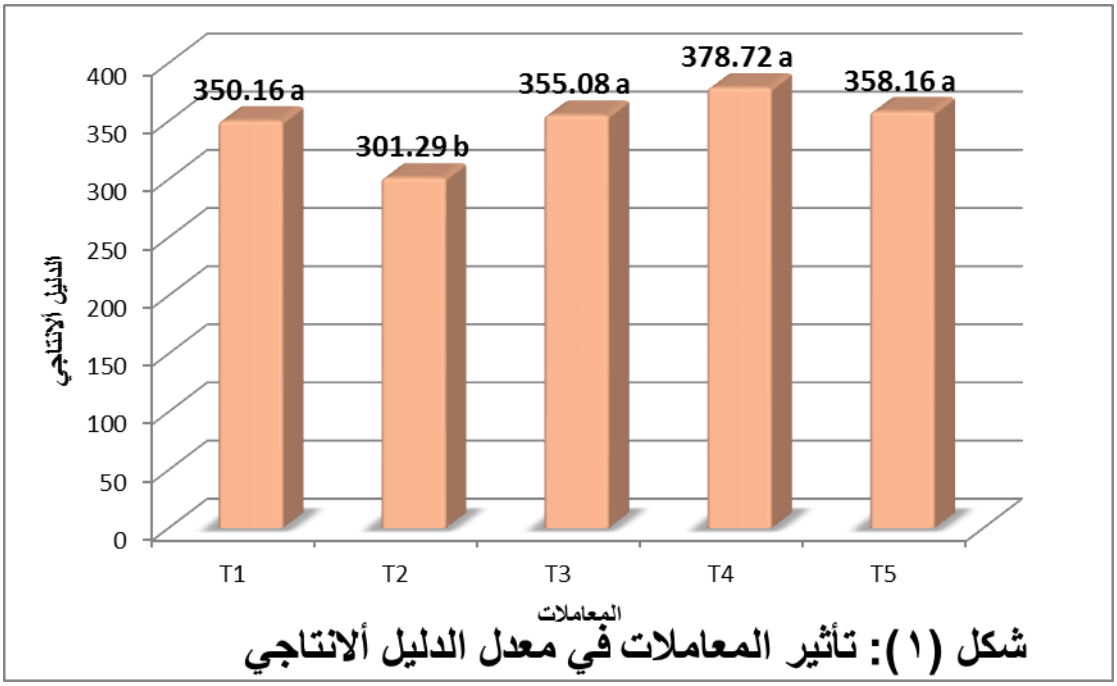
جدول (6) تأثير إضافة مستويات مختلفة من البايوتين إلى علائق فروج اللحم المعرض لإجهاد تأكسدي في نسبة التصافي% والأوزان النسبية للقطعيات% ± الخطأ القياسي

المعاملات	نسبة التصافي	الأوزان النسبية للقطعيات%				
		الصدر	الفخذان	الرقبة	الظهر	الجناحان
T1	0.75±75.53ab	0.91±35.03ab	0.75 ±24.45 b	0.19 ±6.53	0.50±23.61ab	0.42±10.11
T2	0.50 ±72.94 b	b 1.18 ± 34.88	0.52±21.03b	0.65±7.99	0.57 ±25.02ab	0.30 ±10.97
T3	0.87±76.68a	2.13 ±35.21ab	0.92±33.21b	0.07 ±6.02	0.34±27.44a	0.43±10.16
T4	1.84±77.73a	2.38 ±37.19a	3.28±25.13a	0.23±6.11	1.07±22.18b	0.81±9.11
T5	±77.47 0.78a	3.77±36.02ab	0.90±22.16b	0.13 ±5.11	1.80±28.16a	0.42±8.17
مستوى المعنوية	*	*	*	N.S	*	N.S

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية (p≤0.05).

من استعراض النتائج يلاحظ أن معاملة الأفراخ H_2O_2 من دون إضافة البايوتين (معاملة السيطرة الموجبة T2) قد أدت إلى حصول انخفاض معنوي في الوزن النسبي لقطعيات الذبيحة الرئيسية (الصدر والفخذان) وفي ونسبة التصافي نتيجة لإحداث إجهاد تأكسدي وارتفاع أنتاج أصناف الأوكسجين الفعالة القادرة على أحداث الأذى بالجزيئات الحيوية بعدة طرق ولاسيما البروتينات إذ تعمل أصناف الأوكسجين الفعالة على تحطيم الأواصر البروتينية (24)، تعد قطعة الصدر من القطع الرئيسة في ذبيحة فروج اللحم بسبب احتوائها على نسبة مرتفعة من النسيج العضلي وانخفاض نسبة العظم والدهن (25، 26)، كما تشكل نسبة البروتين النسبة العظمى من المادة الجافة في العضلات لذا فان الزيادة المعنوية في نسبة قطعة الصدر في تجربتنا الحالية خاصة في معاملات إضافة البايوتين قد يعود إلى دور هذا الفيتامين في زيادة تصنيع البروتين (27) ومن ثم زيادة نسبة اللحم في الجسم (28). كما أن التفوق المعنوي لمعاملات الإضافة على معاملة السيطرة الموجبة قد يكون نتيجة لدور البايوتين في تشكيل الشكل الخارجي وأنسجة وأعضاء الجسم مما يكسبها تكوين بصوره جيدة لذلك تعطي وزناً أكثر (29). إن التحسن المعنوي في نسبة التصافي في معاملات إضافة البايوتين قد يعود بالدرجة الرئيسة إلى دوره في زيادة أوزان الأفراخ من خلال عمل هذا الفيتامين كمساعد إنزيمي Co-Enzyme في عملية تصنيع المادة الوراثية DNA-synthesis ومن ثم تأثيره في تصنيع البروتين كما يؤدي هذا الفيتامين دوراً مهماً في زيادة عمليات تمثيل البروتينات والأحماض الأمينية (13)، فضلا عن دوره في زيادة تطور خلايا الجسم (8) مما يعمل على تحسين الوزن الحي للأفراخ هذا فضلاً عن عمله كمضاد للأكسدة. إن لنسبة التصافي علاقة موجبة مع الوزن الحي

للحيوان المذبوح (26) إذ ترتفع نسبة التصافي مع زيادة الوزن الحي النهائي للطير، ولقد كان الوزن الحي النهائي لمعاملات الإضافة T3، T4، T5 أعلى معنويا من معاملتي السيطرة T1وT2 لذا ارتفعت فيها نسبة التصافي. اتفقت نتائج التجربة الحالية مع ما توصل إليه (30) من أن البايوتين يعمل على زيادة الوزن ومن ثم تحسين نسبة التصافي. يتبين من الشكل (1) تأثير إضافة مستويات مختلفة من البايوتين إلى علائق فروج اللحم المعرض لإجهاد تأكسدي في مقياس الدليل الإنتاجي حيث أدت المعاملة إلى حصول فروق معنوية ($p<0.05$) بين المعاملات إذ سجلت المعاملة T4 والمتضمنة إضافة بايوتين بتركيز 350 مايكروغرام/ كغم أعلى معدل للدليل الإنتاجي والبالغ 378.72 تلتها المعاملة T5 ثم T3 ثم T1، في حين سجلت معاملة السيطرة الموجبة T2 أقل معدل إذ بلغ 301.29 مقابل القيم 350.1، 355.08، 358.16 لكل من T2، T1، T3، T5 على التوالي.



شكل (١): تأثير المعاملات في معدل الدليل ألانتاجي

الحروف المختلفة ما بين الأعمدة تشير إلى وجود فروق معنوية ($p\leq0.05$).

المصادر

1. Bahorun, T.; Soobrattee, M. A.; Luximon-Ramma, V. & Aruoma, O. I. (2006). Free radicals and antioxidants in cardiovascular health and disease. Int. J. Med. Update., 1 (2):25-41.
2. Diplock, A. T.; Charlen, J. L.; Crozier, W. G.; Kok, F. T.; Rice-Evans, R.; Rober-froid, M.; Stahl, W. & Viha-Riber, J. (1998). Functional food science and defense against reactive oxidative species. Br. J. Nutr., 80 (Suppl-1): S77- 112.
3. McDonald, P.; Edwards, R. A. & Greenhalgh, J. F. D. (1973). Animal Nutrition. 2ed ed. Longman. London and New York.
4. Combs, G. F. (2008). The vitamins: Fundamental aspects in nutrition and health. San Diego. Elsevier, Inc.
5. Holmberg, A.; Blomstergren, A. & Nord, O. (2005). The biotin-streptavidin interaction can be reversibly broken using water at elevated temperatures. Electrophoresis, 26 (3): 501-510.
6. السعداوي، عيسى عبد. (2008). الكيمياء الحيوية النظري، دار الميسرة للنشر والتوزيع، عمان– الأردن.
7. Kolb, H. C. E. (2000). Vitamins and the immune system. Semmelweiitwer. 4, D 04103. Leipzig, Germany.
8. Roch, Co. (1998). Vitamin Nutrition for Poultry Animal Health and Nutrition. Chap. 11. 73-78.
9. SAS. (2001). SAS/TAT user's Guide Version 6.4th ed. SAS Institute Inc. Gary, NC.
10. Duncan, D. (1955). Multiple rang and multiple F. Test. Biometrics, 11: 1- 24.

11. Mortimer, D. t. (1984). Vitamin E/ selenium deficiency syndrome in pigs. Vet. Rec. 112 (12): 278- 279.
12. Combs, G. F. J. (1997). Clinical implications of selenium and vitamin E in poultry nutrition. Vet. Clin. Nutr., 1 (3): 133-140.
13. Manthey, K. C.; Griffin, J. B. & Zempleni, J. (2002). Biotin supply affects expression of biotin transporters, biotinylation of carboxylases and metabolism of interleukin- 2 in Jurkat cells. J. Nutr.,132: 887-892.
14. White, III. H. B.; Whitehead, C. C. & Armstrong, J. (1987). Relationship of biotin deposition in turkey eggs to dietary biotin and biotin-bending proteins. Poult. Sci., 33: 1236- 1241.
15. Bain, S. D.; Newbrey, J. W. & Watkins, B. A. (1989). Alterations in chick bone growth and bone tissue eicosanoic fatty acids: relationship to biotin status, pair-feeding, and treadmill exercise. Nutr. Res., 9(11): 1229-1236.
16. عبد المجيد، عبد الله فتحي. (2013). الإجهاد التأكسدي المحدث ببيروكسيد الهيدروجين وتأثير نبات الزنجبيل وفيتامين C في مستوى مضادات الأكسدة والأداء الفيزيولوجي والإنتاجي لطائر السلوى والنسل الناتج. أطروحة دكتوراه– كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
17. Loven, D. P. & Oberley. L. W. (1985). Free radicals, insulin action and diabetes. In: Superoxide dismutase. and disease state. Oberley, L. W, O ed Boca Ratan. FL, CRC. PP. 151- 190.
18. القطان، منتهى محمود داود. (2006). تأثير استخدام بعض مضادات الأكسدة في الأداء الإنتاجي وبعض الصفات الفسلجية للدجاج البياض. أطروحة دكتوراه– كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
19. Sturkie, P. D. (1986). Avian Physiology. Fourth edition. Springer– verlag. New York Berlin Heidelberg Tokyo. PP. 1- 505.
20. Oloyo, R. A. (2001). Studies on the biotin requirement of broilers fed sunflower seed meal based diets. Arch. Anim. Nutr., 10: 22- 25.
21. Chapman- Smith, A. & Cronan, J. E. Jr. (1999). Molecular biology of biotin attachment to proteins. J. Nutr., 129 (25 Suppl.): 477S- 484S.
22. Awad Elkarim, M. S. E. & Abdel Ati, Kh. A. (2007). Response of broiler chicks to dietary raw egg white. Res. J. Anim. Vet. Sci. 2: 15-17.
23. Quarantelli, A.; Cacchioli, A.; Romanelli, S.; Righi, F.; Alpigiani, I. & Gabbi, C. (2007). Effects of different levels of dietary biotin on the performance and bone structure of broilers. Ita. J. Anim. Sci., 6 (1): 5-17.
24. Cheng, F. C.; Jen, J. F. & Tsai, T. H. (2002). Hydroxyl radical in living systems and its separation methods. J. Chromatograpahy. 781 (1-2): 481-496.
25. Mountney, G. L. (1976). Poultry Products Technology. 2nd ed. The AVI publishing company, West port Connecticut. USA.
26. الفياض، حمدي عبد العزيز وناجي سعد عبد الحسين. (1989). تكنولوجيا منتجات دواجن الطبعة الأولى، مديرية مطبعة التعليم العالي، بغداد – العراق.
27. Volker Spitzer. (2007). Vitamin Basics The Facts about Vitamins in Nutrition., Global Science Manager DSM.
28. Oviedo Rondon, E. O.; Ferket, P. R. & Havenstein, G. B. (2006). Nutritional factors that affect leg problems in broilers and turkeys. Avian and Poult. Biol. Rev., 17 (3): 89-103.
29. Taniguchi, A. & Watanabe, T. (2007). Roles of biotin in growing ovarian follicles and embryonic development in domestic fowl. Himeji Institute of technology. Uni. of Hyogo. Japan 1-1-12 Sinzaike Honcho.
30. Lee, D. H.; Lim, B. S.; Lee, Y. K. & Yang, H. C. (2006). Effects of hydrogen peroxide (H_2O_2) on alkaline phosphatase activity and matrix mineralization of odontoblast and osteoblast cell lines. Cell Biol. Toxicol., 22(1): 39-46.