# تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكارنتين L-Carnitine إلى العليقة في بعض الصفات الإنتاجية لطائر السمان الياباني المعرض للإجهاد الحراري

**سعد محسن الجشعمي فاضل رسول الخفاجي رافد محمد باسم حمزة [1]**

**كلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء**

**المستخلص**

أجريت هذه الدراسة في حقل الطيور الداجنة لقسم الثروة الحيوانية – كلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء وللفترة من 2014/10/17 ولغاية 2014/11/27 . ويهدف البحث إلى معرفة دور الكارنتين في تخفيف الإجهاد الحراري على طائر السمان المعرض لدرجة حرارة دورية (28 – 36 – 28 م°) . إذ استخدم 300 فرخ طائر سمان ياباني وربيت في أقفاص ذات أبعاد 1×1 م . قسمت الأفراخ عشوائيا إلى 5 معاملات بواقع 3 مكررات لكل معاملة وتضمن كل مكرر 20 فرخا ، استخدم الكارنتين بتراكيز (0 ، 100 ، 200 ، 300 ، 400) ملغم / كغم علف للمعاملات (T1 ، T2 ، T3 ، T4 ، T5) على التوالي من عمر 8 – 42 يوم . وتوصلنا في هذه الدراسة إلى النتائج الآتية: حصول تفوق معنوي ($P<0.01$) في وزن الجسم الحي في الاسبوع السادس والزيادة الوزنية الكلية للأسابيع (2 - 6) في طيور معاملات الكارنتين مقارنة مع طيور معاملة السيطرة T1 وحققت T5 أفضل النتائج . حصول تفوق معنوي ($P<0.01$) لطيور المعاملة T5 على بقية المعاملات في معدل استهلاك العلف الكلي للأسابيع (2 - 6) .لوحظ تحسن معنوي ($P<0.01$) لطيور معاملات الكارنتين مقارنة بطيور معاملة السيطرة T1 في كفاءة التحويل الغذائي الكلية للأسابيع (2 - 6) ولم تحصل هلاكات طيلة مدة التجربة .

# Effect of different levels addition of L-Carnitine to the diet on some productive characteristics of Japanese quail bird exposed to heat stress

**Saad .M.AL-Jashami Fadhil .R.AL-Khafaji Rafid .M.B.Hamza**

**College of Agriculture /AL-Qasim Green University**

**Abstract**

This study was conducted at the Poultry farm / Department of Animal Resources , College of Agriculture / Al-Qasim Green University . The field work of this study was performed during the period from 17/10/2014 until 27/11/2014 . The project of this study was aimed to identify the role of utilization of Carnitine in reduction of heat stress on quail birds exposed to (28 - 36 - 28) C° periodic temperature . Three hundred of Japanese quail nestlings were used and educated in cages 1×1 m . The nestlings were randomly divided into 5 treatments and by 3 replicates per treatment and each treatment was included 20 nestlings , The Carnitine was used in concentrations (0 , 100 , 200 , 300 , 400) mg / kg feed for treatments (T1 , T2 , T3 , T4 , T5) respectively from age 8-42 days . The most important results of this study could be summarized by the following :Significant superiority ($P<0.01$) in the alive body weight during the sixth week together with the total weight gained for the weeks (2-6) for the carnitine treated birds compared with T1 control treatment birds , T5 treatment gave the best results . Significant superiority ($P<0.01$) for T5 treatment birds on the other treatments in the total average consumption of feed for the weeks (2-6) .Significant improvement ($P<0.01$) for carnitine treatment birds compared with T1 control treatment birds in the total food conversion efficiency for the weeks (2-6) and there were no mortality during the experiment .

**البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثالث**

**المقدمة**

ارتفع عدد سكان العالم في سنة 2009 إلى 6.77 مليار نسمة منهم 5.65 مليار في الدول النامية و 1.12 مليار في الدول المتقدمة مقابل الانخفاض في الإنتاج الغذائي (العباس ، 2011) ، وهذا ما أطلق عليه الخبراء بحالة انعدام الأمن الغذائي ، وقد وصلت الدول المتقدمة إلى مرحلة متطورة في هذا المجال ، مما أهلها إلى الوصول في تحقيق الأمن الغذائي ، أما الدول النامية فقد عمدت إلى الاقتداء بالدول المتقدمة من خلال تبنيها إصلاحات للإسراع من الخروج من التخلف الاقتصادي . وأشارت منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة FAO (2015) إلى ان هناك مليار شخص مصابين بنقص التغذية وان أكثر من ثلاثة ملايين طفل يموتون سنويا من جراء نقص التغذية قبل ان يكملوا عامهم الخامس .

ان التنوع في الثروة الحيوانية واختيار الحيوانات ذات الأجيال القصيرة تعتبر الخيار الأفضل في تخفيف نقص البروتين بين الناس وتطور الدول (Muthukumar و Dev Roy ، 2005) . لذلك ينبغي ان يكون السمان الياباني الطائر المفضل في زيادة قاعدة البروتين الحيواني في البلدان النامية ، ويعد السمان الياباني واحد من أنواع الدواجن الذي يمتاز بفترة الجيل القصيرة جدا إذ تتراوح مدة فقسه ما بين 16 – 18 يوم ويضع البيض بعمر 42 يوم وهو من الطيور الاقتصادية ، لأنه يحتاج كميات قليلة من العلف ويصلح للتربية المكثفة وبوحدة مساحة صغيرة نسبيا (Final ، 2005) . وهو يربى لإنتاج اللحم والبيض إذ يمتاز بصفات إنتاجية عالية كونه سريع النمو (Sarabmeet وجماعته ، 2008) . ويمتاز لحم السمان بقيمة غذائية جيدة وذو طعم ونكهة مستساغة مع انخفاض قيمة السعرات الحرارية وعالي المحتوى من المادة الجافة فهو غني بالبروتين والفيتامينات والأحماض الامينية الأساسية والأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة والدهون الفوسفاتية (Muthukumar و Dev Roy ، 2005) . كما ان القيمة الغذائية لبيض السمان أعلى بحدود 3 – 4 مرات من بيض الدجاج (Tunsaringkarn وجماعته ، 2013) .

ويسبب الإجهاد الحراري تدهورا في الصفات الإنتاجية والفسلجية للطيور (Sahin وجماعته ، 2005 ; Ahmed وجماعته ، 2008) . واستخدمت الإضافات الغذائية مع الحرص على انخفاض تكلفتها للتخفيف من الآثار السلبية للإجهاد الحراري على أداء الطيور (Sahin وجماعته ، 2009) .

وتم تضمين الكارنتين في سجل الاتحاد الأوربي لإضافات الأعلاف وفقا للائحة التنظيمية (EC) رقم 1831 لسنة 2003 التي نصت على السماح باستخدام مادة L-Carnitine كإضافة غذائية يمكن ان تضاف في غذاء جميع أنواع الحيوانات (EFSA ، 2012) . فقد اثبت الكارنتين قدرة في رفع الكفاءة الإنتاجية في أبحاث عدة . فهو يعمل كعامل مضاد للأكسدة (Arenas وجماعته ، 1998) . ومولدا للأحماض الامينية والفيتامينات لذلك يصنف ضمن الاحماض الامينية واحيانا كمركب شبيه بالفيتامين (Rathod وجماعته ، 2006) . ويساهم في نقل الأحماض الدهنية طويلة السلسلة عبر غشاء المايتوكوندريا والدخول في أكسدة بيتا وإنتاج الطاقة (Foster ، 2004) . ويعد ناتج عرضي لهدم الأحماض الامينية الأساسية التي تشمل اللايسين والمثيونين (Shruti و Stephen ، 2010) . ونظرا لعدم وجود دراسة سابقة حول تأثير الكارنتين في التخفيف من ظروف الإجهاد الحراري على طائر السمان الياباني لذا تقرر إجراء هذا البحث وتحديد أفضل التراكيز المستعملة لهذا الغرض .

**المواد وطرائق العمل**

أجريت التجربة الحقلية في حقل الطيور الداجنة التابع لكلية الزراعة / جامعة القاسم الخضراء للفترة من 2014/10/17 إلى 2014/11/27 . حيث تم الحصول على بيض سمان ياباني مخصب من مركز الأبحاث الزراعية في أبو غريب / بغداد ، وتم تفقيس البيض في شركة العامر للدواجن بمحافظة بابل وكان متوسط وزن الفرخ 7.5 غرام . وتمت إدارة الأفراخ على فترتين :

1) الفترة قبل المعاملة : ربيت الأفراخ من عمر يوم واحد ولغاية اسبوع تربية أرضية بدون المعاملة بالكارنتين لغرض تعويد الأفراخ على أجواء القاعة ، حيث تم تقسيم القاعة بواسطة حجزات وعلى فرشة أرضية من نشارة الخشب بسمك 5 سم . وتم تقديم الماء والعلف بصورة حرة *adlibitum* وغذيت على عليقة موضحة في جدول (1) مع استخدام نظام إضاءة مستمرة وذلك قبل وبعد المعاملة .

2) فترة المعاملة : امتدت هذه الفترة من عمر 8 يوم ولغاية نهاية التجربة عند عمر 42 يوم إذ استخدم 300 فرخ طائر سمان وبعد ان وزنت بعمر اسبوع تم نقل الأفراخ إلى بطاريات صنعت محليا كل بطارية تتكون من 5 طوابق مساحة كل طابق 1×1 م وبارتفاع 35 سم تحتوي على معالف ومناهل بلاستيكية وذات أرضية سلكية مزودة من الأسفل بحامل (سلايد) لحمل الفضلات، حيث وزعت الأفراخ عشوائيا على 5 معاملات تضمنت كل معاملة 3 مكررات بواقع 20 طير لكل مكرر (20 طير في كل طابق) ، وتم إضافة الكارنتين (L-Carnitine) إلى العليقة حسب المعاملات الآتية :

1) المعاملة T1 : معاملة سيطرة بدون إضافة الكارنتين .

2) المعاملة T2 : تم إضافة الكارنتين بتركيز 100 ملغم / كغم علف .

3) المعاملة T3 : تم إضافة الكارنتين بتركيز 200 ملغم / كغم علف .

4) المعاملة T4 : تم إضافة الكارنتين بتركيز 300 ملغم / كغم علف .

5) المعاملة T5 : تم إضافة الكارنتين بتركيز 400 ملغم / كغم علف .

وتم استخدام مادة الكارنتين L-Carnitine ذو نقاوة 100% على شكل مسحوق powder مجهز من شركة ULTIMATE NUTRITION الأمريكية .

سجلت درجات حرارة القاعة 3 مرات يوميا في الساعات 800 ، 1400 و 2000 بواسطة 4 محارير موزعة داخل القاعة كما سجلت الرطوبة النسبية بواسطة المرطاب (Hygrometer) كما في الجدول (2) ، إذ تم تعريض الطيور لدرجة حرارة دورية باستخدام حاضنات غازية من الساعة 1200 إلى الساعة 1800 .

**التحليل الاحصائي**

تم تحليل البيانات باستعمال التصميم العشوائي الكامل (CRD) لدراسة تأثير المعاملات المدروسة في الصفات المختلفة ، وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باستخدام اختبار Duncan (1955) متعدد الحدود .

أستعمل البرنامج Statistical Analysis System – SAS (2012) في التحليل الإحصائي على وفق النموذج الرياضي الآتي :

$$Yij = \mu + Ti + eij$$

إذ إن :

Yij: قيمة المشاهدة j العائدة للمعاملة i .

μ: المتوسط العام للصفة .

Ti: تأثير المعاملة i (إذ شملت الدراسة تأثير 5 معاملات أنفة الذكر) .

eij: الخطأ العشوائي الذي يتوزع طبيعيا بمتوسط يساوي صفر وتباين قدره $\sigma^2 e$ .

**جدول (1) نسب المواد العلفية والتركيب الكيمياوي المحسوب للعليقة المستخدمة في الدراسة**

| المادة العلفية | العليقة % |
|---|---|
| ذرة صفراء مجروشة | 40.00 |
| حنطة مجروشة | 20.00 |
| كسبة فول الصويا [1] | 31.80 |
| مركز بروتيني [2] | 5.00 |
| زيت زهرة الشمس | 2.00 |
| حجر كلس | 0.70 |
| خليط فيتامينات | 0.20 |
| ملح | 0.30 |
| التركيب الكيمياوي المحسوب [3] | |
| البروتين خام % | 22.05 |
| الطاقة الممثلة (كيلو سعرة / كغم علف) | 2954.19 |
| المثيونين % | 0.474 |
| الكولين ملغم / كغم | 499.08 |
| السستين % | 0.3459 |
| الكلايسين % | 0.8343 |
| اللايسين % | 1.1839 |
| الكالسيوم % | 0.6772 |
| الفسفور % | 0.3478 |
| نسبة الطاقة : البروتين | 133.97 |

[1] كسية فول الصويا المستخدمة من مصدر أرجنتيني نسبة البروتين الخام فيها 44 % و 2230 كيلوسعرة / كغم طاقة ممثلة .

[2] المركز البروتيني المستعمل حيواني منتج من شركة بلجيكية (مستورد) Intraco يحتوي على 40 % بروتين خام ، 2100 كيلوسعرة / كغم بروتين طاقة ممثلة ، 3.5 % دهن خام ، 1 % ألياف خام ، 6 % كالسيوم ، 7.5 % فسفور ، 3.25 % لايسين ، 3.50 % مثيونين ، 3.90 % مثيونين + سستين . ويحتوي على خليط فيتامينات ومعادن نادرة تؤمن احتياجات الطير من هذه العناصر

[3] التركيب الكيمياوي محسوب استنادا إلى (NRC 1994) .

**جدول (2) يوضح معدلات درجات الحرارة (م°) والرطوبة النسبية لثلاث أوقات باليوم خلال عمر الطيور من 8 – 42 يوم**

| العمر<br>اسبوع | الساعة | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 800 | | 1400 | | 2000 | |
| | درجة الحرارة | الرطوبة النسبية | درجة الحرارة | الرطوبة النسبية | درجة الحرارة | الرطوبة النسبية |
| 2 | 30 – 29 | 70 – 62 | 37 – 36 | 50 – 30 | 32 – 31 | 55 – 40 |
| 3 | 30 – 29 | 75 – 60 | 37 – 36 | 60 – 39 | 33 – 32 | 44 – 38 |
| 4 | 29 – 28 | 72 – 56 | 36 – 35 | 50 – 40 | 32 – 31 | 50 – 40 |
| 5 | 28 – 27 | 79 – 60 | 36 – 35 | 50 – 46 | 30 – 29 | 60 – 45 |
| 6 | 29 – 28 | 69 – 58 | 37 – 36 | 58 – 40 | 32 – 31 | 58 – 35 |

**النتائج والمناقشة**

**1) وزن الجسم الحي والزيادة الوزنية**

يتبين من الجدولين (3 و 4) تأثير المعاملات المختلفة في وزن الجسم الحي والزيادة الوزنية للأسابيع (2 - 6) من العمر . ويلاحظ من الجدول (3) حصول تفوق معنوي ($P<0.01$) للمعاملتين T4 ، T5 في الاسبوع الثاني على المعاملتين T1 ، T3 وتفوق المعاملة T2 على المعاملة T1 ولم يكن هنالك اختلاف معنوي بين المعاملتين T1 و T3 وبين T2 و T3 وكذلك بين المعاملات T2 ، T4 ، T5 في صفة وزن الجسم الحي . وفي الاسبوع الثالث تفوقت طيور المعاملة T5 معنويا ($P<0.01$) على باقي طيور المعاملات الأخرى ثم تلتها المعاملة T4 التي تفوقت بدورها على المعاملات T1 ، T2 ، T3 وتفوقت المعاملتين T2 ، T3 على المعاملة T1 ولم يكن هنالك فارق معنوي بين المعاملات T2 و T3 في صفة وزن الجسم الحي . وفي الاسبوع الرابع والخامس والسادس فقد لوحظ تفوق معنوي ($P<0.01$) للمعاملة T5 على بقية المعاملات وحصل تفوق للمعاملات T2 ، T3 ، T4 على المعاملة T1 في حين لم يكن هنالك اختلاف معنوي بين المعاملات T2 ، T3 ، T4 في صفة وزن الجسم الحي . وكانت أوزان الطيور في نهاية الاسبوع السادس (186.19 ، 193.75 ، 193.17 ، 196.20 ، 203.75) للمعاملات T1 ، T2 ، T3 ، T4 ، T5 على التوالي . ويظهر من الجدول (4) تفوق معنوي ($P<0.01$) للمعاملات T4 و T5 في الاسبوع الثاني على المعاملتين T1 ، T2 وتفوقت المعاملة T3 على المعاملة T1 ولم يكن هنالك اختلاف معنوي بين المعاملات T1 ، T2 وبين T2 ، T3 وكذلك بين المعاملات T3 ، T4 ، T5 في صفة الزيادة الوزنية . وفي الاسبوع الثالث حصل تفوق للمعاملة T5 معنويا ($P<0.05$) على المعاملة T1 ولم تسجل المعاملات T1 ، T2 ، T3 ، T4 اختلافات معنوية فيما بينها وكذلك بين معاملات الكارنتين الأربعة في صفة الزيادة الوزنية . أما في الاسبوع الرابع فقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات في صفة الزيادة الوزنية . وفي الاسبوع الخامس وجد تفوق للمعاملة T5 معنويا ($P<0.01$) على بقية المعاملات بينما تماثلت المعاملات T1 ، T2 ، T3 وT4 معنويا فيما بينها في صفة الزيادة الوزنية . وبينت النتائج في الاسبوع السادس تفوق معنوي ($P<0.01$) لطيور المعاملتين T4 ، T5 على طيور المعاملات T1 ، T2 وتفوقت المعاملتين T2 ، T3 على المعاملة T1 في حين لم يكن هنالك فرق معنوي بين المعاملات T2 و T3 وبين المعاملات T3 ، T4 ، T5 في صفة الزيادة الوزنية . أما الزيادة الوزنية التراكمية للأسابيع (2 - 6) فوجد تفوق معنوي ($P<0.01$) لطيور معاملات الكارنتين بصورة عامة مقارنة بمعاملة السيطرة ، إذ تفوقت T5 على باقي طيور المعاملات T1 ، T2 ، T3 ، T4 ولم تختلف معاملات الكارنتين T2 ، T3 ، T4 فيما بينها ولكنها تفوقت على معاملة السيطرة T1 في صفة الزيادة الوزنية وكانت معدلات الزيادة الوزنية الكلية (151.60 ، 158.25 ، 160.67 ، 161.20 ، 168.47) للمعاملات T1 ، T2 ، T3 ، T4 ، T5 على التوالي.

**الجدول (3) تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكارنتين L-Carnitine إلى العليقة في معدل وزن الجسم الحي (غم) لطائر السمان المعرض للإجهاد الحراري الدوري (28 – 36 – 28 °م ) للأسابيع (2 – 6) .**

| المعاملة [1] | المتوسط ± الخطأ القياسي (غم) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | الوزن الابتدائي | الاسبوع الثاني | الاسبوع الثالث | الاسبوع الرابع | الاسبوع الخامس | الاسبوع السادس |
| T1 | a 0.40 ± 34.59 | c 0.26 ± 63.70 | d 0.17 ± 98.12 | c 0.17 ± 134.35 | c 0.51 ± 167.37 | c 0.39 ± 186.19 |
| T2 | a 0.30 ± 35.50 | ab 0.92 ± 66.25 | c 0.19 ± 101.66 | b 0.17 ± 139.55 | b 1.44 ± 173.00 | b 1.01 ± 193.75 |
| T3 | b 0.47 ± 32.50 | bc 0.51 ± 64.18 | c 0.96 ± 100.92 | b 0.56 ± 138.09 | b 1.14 ± 171.27 | b 0.68 ± 193.17 |
| T4 | a 0.24 ± 35.00 | a 0.84 ± 68.54 | b 0.46 ± 103.70 | b 0.29 ± 140.00 | b 0.72 ± 173.75 | b 0.69 ± 196.20 |
| T5 | a 0.70 ± 35.28 | a 0.84 ± 68.12 | a 0.12 ± 106.04 | a 1.18 ± 142.87 | a 1.58 ± 180.25 | a 2.16 ± 203.75 |
| مستوى المعنوية | ** | ** | ** | ** | ** | ** |

** الحروف المختلفة عموديا تشير إلى وجود اختلافات معنوية بين المعاملات تحت مستوى احتمال (P<0.01) .

[1] المعاملات T1 ، T2 ، T3 ، T4 وT5 هي 0 ، 100 ، 200 ، 300 ، 400 ملغم كارنتين / كغم علف على التوالي .

**الجدول (4) تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكارنتين L-Carnitine إلى العليقة في معدل الزيادة الوزنية الاسبوعية (غم) لطائر السمان المعرض للإجهاد الحراري الدوري (28 – 36 – 28 °م ) للأسابيع (2 – 6) .**

| المعاملة [1] | المتوسط ± الخطأ القياسي (غم) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | الاسبوع الثاني | الاسبوع الثالث | الاسبوع الرابع | الاسبوع الخامس | الاسبوع السادس | الكلية |
| T1 | c 0.26 ± 29.11 | b 0.43 ± 34.42 | 0.34 ± 36.23 | b 0.33 ± 33.02 | d 0.11 ± 18.82 | c 0.40 ± 151.60 |
| T2 | bc 0.92 ± 30.75 | ab 0.72 ± 35.41 | 0.02 ± 37.89 | b 1.27 ± 33.45 | c 0.43 ± 20.75 | b 1.01 ± 158.25 |
| T3 | ab 0.51 ± 31.68 | ab 0.45 ± 36.74 | 0.39 ± 37.17 | b 0.57 ± 33.18 | bc 0.46 ± 21.90 | b 0.67 ± 160.67 |
| T4 | a 0.84 ± 33.54 | ab 1.30 ± 35.16 | 0.17 ± 36.30 | b 1.01 ± 33.75 | b 0.03 ± 22.45 | b 0.69 ± 161.20 |
| T5 | a 0.13 ± 32.84 | a 0.96 ± 37.92 | 1.05 ± 36.83 | a 0.41 ± 37.38 | ab 0.58 ± 23.50 | a 2.87 ± 168.47 |
| مستوى المعنوية | ** | * | NS | ** | ** | ** |

*و ** الحروف المختلفة عموديا تشير إلى وجود اختلافات معنوية بين المعاملات تحت مستوى احتمال (P<0.05) (P<0.01) على التوالي . NS تعني عدم وجود فروق معنوية .

[1] المعاملات T1 ، T2 ، T3 ، T4 وT5 هي 0 ، 100 ، 200 ، 300 ، 400 ملغم كارنتين / كغم علف على التوالي .

**2) استهلاك العلف**

يتبين من الجدول (5) تأثير المعاملات المختلفة في معدل استهلاك العلف للأسابيع (2 - 6) من العمر . ويلاحظ تفوق معنوي (P<0.01) لطيور المعاملات T1 ، T2 ، T5 على المعاملات T3 ، T4 في الاسبوع الثاني وتفوقت المعاملة T4 على T3 بينما تماثلت المعاملات T1 ، T2 ، T5 معنويا في صفة استهلاك العلف . وفي الاسبوع الثالث لم يسجل الجدول فروقات معنوية في صفة العلف المستهلك . أما في الاسبوع الرابع فقد تفوقت طيور المعاملتين T2 ، T5 معنويا (P<0.05) على طيور المعاملة T3 ولن يحدث فرق معنوي بين المعاملات T1 ، T3 ، T4 وبين المعاملات T1 ، T2 ، T4 ، T5 في صفة استهلاك العلف . وفي الاسبوع الخامس تفوقت المعاملة T5 معنويا (P<0.01) على بقية معاملات الكارنتين والسيطرة وتفوقت معاملة السيطرة على المعاملتين T3 ، T4 ولم يكن فارق معنوي بين T1 ، T2 وبين T2 ، T3 ، T4 في صفة استهلاك العلف . أما في الاسبوع السادس لوحظ تفوق معنوي (P<0.01) للمعاملتين T3 ، T5 على المعاملات T1 ، T2 ، T4 التي لم تختلف معنويا فيما بينها في صفة استهلاك العلف . أما فيما يخص استهلاك العلف الكلي للأسابيع (2 - 6) فقد ارتقت معاملة الكارنتين T5 بشكل عالي المعنوية على جميع معاملات الكارنتين الأخرى وكذلك معاملة السيطرة ، ولم يكن هنالك فارق معنوي بين المعاملات T1 ، T2 ، T3 ، T4 إذ بلغت قيم معدلات استهلاك العلف الكلي (614.29 ، 615.24 ، 611.43 ، 612.99 ، 632.36) للمعاملات T1 ، T2 ، T3 ، T4 ، T5 على التوالي .

**3) كفاءة التحويل الغذائي**

يتبين من الجدول (6) تأثير المعاملات المختلفة في كفاءة التحويل الغذائي للأسابيع (2 - 6) من العمر . إذ يلاحظ تحسن معنوي (P<0.01) لطيور المعاملات T3 ، T4 ، T5 في الاسبوع الثاني في كفاءة التحويل الغذائي مقارنة بالمعاملتين T1 ، T2 التي لم تختلف معنويا فيما بينها وكذلك لم تسجل فروقات معنوية بين المعاملات T3 ، T4 ، T5 في صفة كفاءة التحويل الغذائي. وفي الاسبوع الثالث ظهر تحسن معنوي (P<0.05) لطيور المعاملة T5 مقارنة بالمعاملات T1 ، T4 ولوحظ تحسن للمعاملات T2 ، T3 عند المقارنة مع معاملة السيطرة بينما تماثلت المعاملات T1 ، T4 ، وكذلك T2 ، T3 ، T5 وأيضا T2 ، T3 ، T4 فيما بينها بالنسبة لصفة كفاءة التحويل الغذائي . وأظهرت نتائج الجدول نفسه في الاسبوعين الرابع والخامس عدم وجود فروق معنوية بين كافة المعاملات في صفة كفاءة التحويل الغذائي . أما في الاسبوع السادس فقد تحسنت معنويا (P<0.01) المعاملتين T4 ، T5 مقارنة بالمعاملتين T1 ، T2 ولوحظ تحسن للمعاملات T2 و T3 مقارنة بالسيطرة T1 ولم يحدث فارق معنوي بين المعاملات T2 ، T3 وبين T3 ، T4 ، T5 في صفة كفاءة التحويل الغذائي . أما كفاءة تحويل الغذاء التراكمية للأسابيع (2 - 6) فقد بينت تحسن عالي المعنوية للمعاملات T3 ، T4 ، T5 مقارنة مع المعاملة T2 ثم تليها المعاملة T1 ، وسجلت T2 تحسن معنوي في كفاءة تحويل الغذاء بالمقارنة مع المعاملة T1 ولن تبين نتائج التحليل الإحصائي فروقات معنوية بين المعاملات T3 ، T4 و T5 وبلغت معدلات الكفاءة الكلية للمعاملات T1 ، T2 ، T3 ، T4 ، T5 (4.35 ، 4.13 ، 4.03 ، 3.99 ، 3.93) على التوالي .

**4) نسبة الهلاكات**

لم تسجل أي حالة هلاك طيلة الفترة التجريبية .

ان الزيادة الحاصلة في وزن الجسم الحي والزيادة الوزنية وتحسن كفاءة التحويل الغذائي في معاملات الكارنتين قد تعود إلى دور الكارنتين من خلال سرعة عملية نقل الأحماض الدهنية إلى المايتوكوندريا ومن ثم دخولها في أكسدة البيتا وإنتاج الطاقة (Borum ، 1983 ; Cyr وجماعته ، 1991 ; Hoppel ، 2003 ; Sarica وجماعته ، 2005) . وأشير في هذا السياق ان للكارنتين القدرة على تحسين استخدام النتروجين في الجسم سواء بشكل مباشر من خلال سلائفه من المثيونين واللايسين لتخليق البروتين وغيرها من الوظائف الخلوية أو بشكل غير مباشر عن طريق تحسين التوازن بين الأحماض الامينية الأساسية وغير الأساسية (Sarica وجماعته ، 2005) . وان ارتفاع مستوى الطاقة والبروتين في الجسم يعمل على تحفيز الغذة النخامية لإطلاق هرمون النمو الذي ينتقل من الدم إلى الكبد ومن ثم يرتبط بالمستقبلات الموجودة على الخلايا الكبدية لتحفيزها على إطلاق عامل النمو المشابه لهرمون الأنسولين (IGF-I) Insulin – Like growth factor – I (Thissen وجماعته ، 1994) . إذ يعمل الكارنتين على زيادة إفراز عامل النمو المشابه للأنسولين وتحفيز معدل النمو (Beccavin وجماعته ، 2001) . والذي قد يعتبر سببا في زيادة وزن الجسم والزيادة الوزنية وتحسن كفاءة التحويل الغذائي . أما التفوق الحاصل في المعاملة T5 بالنسبة لاستهلاك العلف فقد تعود إلى الزيادة العالية في وزن الجسم في هذه المعاملة إذ ان زيادة الوزن تتطلب كمية أعلى من العلف لسد احتياج الطائر من الطاقة أو ان الكارنتين في هذه المعاملة قد حسن من شكل وتناسق الزغابات وزيادة مساحتها السطحية في الأمعاء وحسن عملية الامتصاص ومن ثم زيادة كفاءة استهلاك العلف .

والنتائج الحالية تتفق مع Yalcin وجماعته (2008) ; Abdel-Fattah وجماعته (2014) الذين أشاروا إلى تفوق في وزن الجسم وتحسن في كفاءة التحويل الغذائي عند إضافة الكارنتين إلى علائق السمان . وتتقارب مع Hossininezhad وجماعته (2011) الذين ذكروا حصول تفوق معنوي في الزيادة الوزنية وتحسن في كفاءة التحويل الغذائي عند إضافة الكارنتين إلى علائق فروج اللحم . وتختلف مع ماتوصل إليه Sarica وجماعته (2007) الذين بينوا بعدم حصول فروق معنوية في وزن الجسم واستهلاك العلف عند إضافة الكارنتين لعلائق السمان .

**الجدول (5) تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكارنتين L-Carnitine إلى العليقة في كمية العلف المستهلك الاسبوعي (غم) لطائر السمان المعرض للإجهاد الحراري الدوري (28 – 36 – 28 °م ) للأسابيع (2 – 6) .**

| المعاملة [1] | المتوسط ± الخطأ القياسي (غم/ طير) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | الاسبوع الثاني | الاسبوع الثالث | الاسبوع الرابع | الاسبوع الخامس | الاسبوع السادس | الكلي |
| T1 | a 0.72 ± 83.25 | 0.07 ± 107.87 | ab 0.40 ± 132.80 | b 0.14 ± 143.25 | b 0.07 ± 147.12 | b 1.41 ± 614.29 |
| T2 | a 0.14 ± 84.25 | 1.01 ± 105.00 | a 0.79 ± 133.62 | bc 0.07 ± 142.12 | b 0.72 ± 150.25 | b 0.72 ± 615.24 |
| T3 | c 0.14 ± 79.75 | 0.86 ± 107.00 | b 1.08 ± 130.87 | c 0.43 ± 140.75 | a 1.18 ± 153.06 | b 1.68 ± 611.43 |
| T4 | b 0.43 ± 81.75 | 0.22 ± 107.62 | ab 0.51 ± 132.87 | c 0.58 ± 141.50 | b 0.58 ± 149.25 | b 0.03 ± 612.99 |
| T5 | a 0.29 ± 83.50 | 0.29 ± 107.50 | a 0.36 ± 133.37 | a 1.08 ± 153.37 | a 0.79 ± 154.62 | a 1.23 ± 632.36 |
| مستوى المعنوية | ** | NS | * | ** | ** | ** |

*و ** الحروف المختلفة عموديا تشير إلى وجود اختلافات معنوية بين المعاملات تحت مستوى احتمال (P<0.05) (P<0.01) على التوالي . NS تعني عدم وجود فروق معنوية .

[1] المعاملات T1 ، T2 ، T3 ، T4 وT5 هي 0 ، 100 ، 200 ، 300 ، 400 ملغم كارنتين / كغم علف على التوالي .

**الجدول (6) تأثير إضافة مستويات مختلفة من الكارنتين L-Carnitine إلى العليقة في معدل كفاءة التحويل الغذائي (غم علف / غم لحم) لطائر السمان المعرض للإجهاد الحراري الدوري (28 – 36 – 28 °م ) للأسابيع (2 – 6) .**

| المعاملة [1] | المتوسط ± الخطأ القياسي (غم علف / غم لحم) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | الاسبوع الثاني | الاسبوع الثالث | الاسبوع الرابع | الاسبوع الخامس | الاسبوع السادس | الكلية |
| T1 | a 0.05 ± 2.85 | a 0.04 ± 3.13 | 0.05 ± 3.66 | 0.04 ± 4.33 | a 0.04 ± 7.81 | a 0.01 ± 4.35 |
| T2 | a 0.08 ± 2.73 | bc 0.03 ± 2.96 | 0.02 ± 3.52 | 0.15 ± 4.24 | b 0.18 ± 7.24 | b 0.01 ± 4.13 |
| T3 | b 0.04 ± 2.51 | bc 0.06 ± 2.91 | 0.07 ± 3.52 | 0.06 ± 4.24 | bc 0.20 ± 6.98 | c 0.02 ± 4.03 |
| T4 | b 0.08 ± 2.43 | ab 0.11 ± 3.06 | 0.03 ± 3.66 | 0.11 ± 4.19 | c 0.03 ± 6.64 | c 0.02 ± 3.99 |
| T5 | b 0.02 ± 2.54 | c 0.07 ± 2.83 | 0.09 ± 3.62 | 0.02 ± 4.10 | c 0.19 ± 6.57 | c 0.07 ± 3.93 |
| مستوى المعنوية | ** | * | NS | NS | ** | ** |

*و ** الحروف المختلفة عموديا تشير إلى وجود اختلافات معنوية بين المعاملات تحت مستوى احتمال (P<0.05) (P<0.01) على التوالي . NS تعني عدم وجود فروق معنوية .

[1] المعاملات T1 ، T2 ، T3 ، T4 وT5 هي 0 ، 100 ، 200 ، 300 ، 400 ملغم كارنتين / كغم علف على التوالي .

**المصادر :**

العباس ، بلقاسم . 2011. تبعات الأزمة الاقتصادية على الدول والدول النامية ، مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية - العدد 102 - المعهد العربي للتخطيط – الكويت.

الفياض ، حمدي عبد العزيز وناجي ، سعد عبد الحسين . 1989. تكنولوجيا منتجات الدواجن. مطبعة التعليم العالي - جامعة بغداد.

Abdel-Fattah, S.A., E.F. El-Daly, and N.G.M. Ali. 2014. Growth Performance, Immune Response, Serum Metabolites and Digestive Enzyme Activities of Japanese Quail Fed Supplemental L-Carnitine. Global Veterinaria, 12 (2): 277-286.

Ahmed, T., T. Khalid , T. Mushtaq, M.A. Mirza, A. Nadeem, M.E. Babar, and G. Ahmed. 2008. Effect of potasium chloride supplematation in drinking water of broiler performance uder heat strees conditions.Poultry Sci., 87:1276 – 1280 .

Arenas, J., J.C. Rubio, M.A. Martin, and Y. Camos. 1998. Biological roles of L-carnitine in perinatal metabolism. Early Human Development, 53, 43–50.

Beccavin, C., B. Chevalier, L.A. Cogburn, , J. Simon, and M.J. Duclos. 2001. Insulin-like growth factors and body growth in chickens divergently selected for high or low growth rate. Journal of Endocrinology, 168: 297-306.

Borum, D.R. 1983. Carnitine. Annu. Rev. Nutr. 3:233-259.

Cyr, D.M., S.G Egan, C.M. Brini, and G.C. Tremblay. 1991. On the mechanism of inhibition of gluconeogenesis and ureagenesis by sodium benzoate. Biochemical Pharmacology, 42: 645-654.

Duncan, D.B. 1955. Multiple Rang and Multiple F-test . Biometrics. 11 : 4-42.

EFSA Journal. 2012. Scientific Opinion on the safety and efficacy of L-carnitine and L-carnitine L-tartrate as feed additives for all animal species based on a dossier submitted by Lonza Benelux. 10(5):2676.

FAO.2015. http://www.fao.org/gender/gender-home/gender-programme / gender- food/ar/.

Final, B. 2005. Final detailed review paper for avian two-generation toxicity test. PH.D.thesis.

Foster, D.W. 2004. The role of the carnitine system in human metabolism . Ann. N.Y. Acad. Sci., 1033: 1-16.

Hoppel, C. 2003. The role of carnitine in normal and altered fatty acid metabolism . American Journal of Kidney Diseases 41, 4–12.

Hossininezhad, M.M., M. Irani, and A. Seidavi. 2011. Dietary effects of L-carnitine supplement on performance and blood parameters of broiler chickens. Journal of Food , Agriculture & Environment Vol.9 (3&4) : 4 7 5 - 4 8 1 .

Muthukumar, S.P., and A.K. Dev Roy. 2005. Alternate Poultry Production in India. An overview. Copyright 2005 – 06 Sadana Publishers and Distributors. All right reserve http :// www. dairyyearbook .com/poultry news 1.aspx.

National Research Council (NRC) .1994. Nutrient requirement of poultry gthEdn. National Academy press. Washington. D. C. USA.

Rathod, R. M. S. Baig, P. N. Khandelwal, S. G. Kulkarni, P. R. Gade and S. Siddiqui. 2006. Results of a single blind, randomized, placebo - controlled clinical trial to study the effect of intravenous L – carnitine supplementation on health – related quality of life in Indian patients on maintenance hemodialysis. Indian J Med Sci. 60 (4):143 – 153.

Sahin, k., M. Smith, C.M.O. onderi, N. sahin, M.F. Gurus, and O. kucuk. 2005. Supplementation of zinc from organic or Inorganic source Improves performance and Antioxidant status of Heat - Distressed Quail. Poultry Sci.,84:882 – 887.

supplementation on growth performance and some biochemical parameters in Japanese quails (Coturnix coturnix japonica(.Revue Med. Vet., 159, 10, 502-507.

Sahin, K., N. Sahin, O. Kuc uk, A. Hayirli, and A.S. Prasad. 2009. Role of dietary zinc in heat-stressed poultry: A review. Poult. Sci., 88: 2176–2183

Sarabmeet, K., A.B. Mandal, K.B. Singh, and M.M. Kadam. 2008. The response of Japanese quails (heavy body weight line) to dietary energy levels and graded essential amino acid levels on growth performance and immuno-competnce. Livest. Sci., doi : 10.1016/j .livsci. 12. 019.

Sarica, S., M. Corduk, and K. Kilinc. 2005. The Effect of Dietary L-Carnitine Supplementation on Growth Performance, Carcass Traits, and Composition of Edible Meat in Japanese Quail (Coturnix coturnix japonica). J. Appl. Poult. Res. 14:709–715.

Sarica, S., M. Corduk, U. Ensoy, H. Basmacioglu, and U. Karatas. 2007. Effects of dietary supplementation of L-carnitine on performance, carcass and meat characteristics of quails . South African Journal of Animal Science, 37 (3).

SAS. 2012. Statistical Analysis System, User's Guide. Statistical. Version 9.1th ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA .

Shruti, S., and M.B. Stephen. 2010. Carnitine homeostasis, mitochondrial function and cardiovascular disease. J. Biom. Life Sci. 22:2509-2513.

Thissen, J.P., M. Ketelslegers, and L.E. Underwood.1994. Nutritional regulation of the insulin-like growth factors . Endocrine Reviews, 15:80 – 101.

Tunsaringkarn, T., W. Tungjaroenchai, and W. Siriwong. 2013. Nutrient benefits of Quail (Coturnix coturnix japonica) eggs. International Journal of Scientific and Research publications.3(5).

Yalcin, S., B. Ozsoy, O. Cengiz, and T. Bulbul. 2008. Effects of dietary L-carnitine