تأثير إضافة المعادن النادرة اللاعضوية والنقية الى العليقة في الأداء الأنتاجي خلال فترة النمو لطير السلوى الياباني

سوزان وحيد صبري*[1]، سنبل جاسم حمودي** ومراد كاظم محمد*

*دائرة البحوث الزراعية/ وزارة العلوم والتكنولوجيا

**كلية الزراعة/ جامعة بغداد

الخلاصة

أجريت هذه التجربة لدراسة تأثير أضافة مصدرين لتوليفة من المعادن النادرة الزنك، النحاس والمنغنيز (اللاعضوية والنقية) وبمستويات مختلفة في علائق طيور السمان الياباني في الأداء الإنتاجي. استعمل 360 طيراً من طيور السلوى الياباني بعمر يوم واحد وزعت عشوائياً على ستة معاملات بواقع ثلاث مكررات للمعاملة الواحدة (20 طير/ مكرر) المعاملات معاملة السيطرة T1 الخالية من الإضافة، المعاملة T2 إضافة توليفة من المعادن النادرة اللاعضوية زنك ونحاس ومنغنيز بالمستويات 50+8+60 ملغم/ كغم على التوالي، والمعاملة T3 إضافة توليفة من المعادن النادرة النقية زنك ونحاس ومنغنيز بالمستويات 60+9+70 ملغم/ كغم على التوالي، والمعاملة T4 إضافة توليفة من المعادن النادرة النقية زنك ونحاس ومنغنيز بالمستويات 50+8+60 ملغم/ كغم على التوالي، والمعاملة T5 إضافة توليفة من المعادن النادرة النقية زنك ونحاس ومنغنيز بالمستويات 40+7+50 ملغم/ كغم على التوالي، والمعاملة T6 إضافة توليفة من المعادن النادرة النقية زنك ونحاس ومنغنيز بالمستويات 30+6+40 ملغم/ كغم على التوالي. في تحسين الأداء الإنتاجي لطيور السلوى للفترة من عمر يوم واحد الى 42 يوماً. ودرست الصفات الإنتاجية التي شملت وزن الجسم، الزيادة الوزنية، كمية العلف المستهلك، ومعامل التحويل الغذائي، وأظهرت نتائج التجربة حصول تفوق معنوي ($P<0.05$) في معدل وزن الجسم الحي للمعاملتين T2 و T3 في حين التفوق المعنوي للزيادة الوزنية كان لصالح المعاملتين T1و T3 كما زاد معنوياً معدل استهلاك العلف لمعاملة المقارنة T1 الخالية من أي إضافة وتحسن معنوياً معامل التحويل الغذائي للمعاملات T2 و T3 و T4 و T5 نستنتج من نتائج الدراسة إمكانية إضافة المعادن النادرة اللاعضوية زنك ونحاس ومنغنيز بالتوليفة 50+8+60 ملغم/ كغم والمعادن النادرة النقية زنك ونحاس ومنغنيز بالتوليفات 60+9+70 و 50+8+60 و 40+7+50 ملغم/ كغم 30+6+40 ملغم/ كغم على التوالي.

الكلمات المفتاحية: زنك، نحاس، منغنيز، السمان الياباني، الأداء الإنتاجي

e-mail: sunbulsssm2000@yahoo.com

Effect of adding inorganic and purified trace mineral on productive performance during growth period for Japanese Quail

S. W. Sabrry*, S. J. Hamodi and M. K. Mohammed***

***Agricultural Researches Directorate/ Ministry of Science and Technology**

****College of Agriculture/ University of Baghdad**

Abstract

The aim of this study was to evaluated the effect of adding two sources of trace minerals (inorganic and purified) including Zinc (Zn), Copper (Cu), and Manganese (Mn) to Japanese quail diets on productive performance. Three hundred sixty Japanese quail, one-day old, were used, distributed randomly into six treatment with three replicates per each (20 birds per replicate). First treatment (T1) control group was fed diet without any addition, Second treatment (T2) fed diet contain a combination of

[1] بحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الأول.

inorganic trace minerals Zn, Cu, and Mn 60, 8, and 50 mg/kg respectively. Third treatment (T3) fed diet containing a combination of purified trace minerals Zn, Cu, and Mn at levels 70, 9, 60 mg/kg respectively. Forth treatment (T4) fed diet containing a combination of purified trace minerals Zn, Cu, and Mn 60, 8, 50 mg/kg respectively. Fifth treatment (T5) fed diet containing a combination of purified trace minerals Zn, Cu, and Mn at levels 50, 7, 40 mg/kg respectively, Sixth treatment (T6) fed diet containing a combination of purified trace minerals Zn, Cu, and Mn at levels 40, 6, 30 mg/kg respectively. Studied productive traits like body weight, weight gain, feed intake and feed conversion ratio during the period of (14-42) days, Results showed that there significant increase ($P<0.05$) in body weight for second (T2) and third (T3) treatment and significant increase ($P<0.05$) in weight gain for (T1) and (T3) treatment. There ware also a significant increase in feed intake for control group (T1), in addition to significant improvement in feed conversion ratio for treatment (T2, T3, T4, and T5). We concluded that we can adding organic trace minerals Zn +Cu +Mn at levels 50+8+60 mg/kg and purified trace minerals at levels 60+9+70, 50+8+60 and 40+7+70 mg/kg respectively to improved productive traits for quail birds during 42 days of age.

Key words: Zinc, Cupper, Manganese, Japanese Quail, Productive Performance

المقدمة

ان الدراسات الحديثة أخذت تتجه في الوقت الحاضر إلى تنظيم الغذاء والتقليل من تلوث البيئة حيث تواجه صناعة الطيور الداجنة في الوقت الحاضر العديد من المشاكل البيئية وفي مقدمتها تراكم فضلات الدواجن بكميات كبيرة جداً (1). وعند استخدام الفضلات لزيادة خصوبة التربة فأن زيادة تراكيز المعادن فيها ممكن ان تؤدي إلى زيادة تركيزها في التربة وما يزيد منها يترشح خلال التربة ويلوث الماء الأرضي (2)، وبما ان العناصر المعدنية تشكل حيزاً فعالاً في صناعة الطيور الداجنة لكونها ضرورية لديمومة الحياة والنمو وعمليات التمثيل الغذائي وكذلك تعتبر عوامل محفزة للأنزيمات ومادة أولية لبناء الأنظمة الأنزيمية لعدد من خلايا الجسم(3). توجد المعادن بعدة صور اللاعضوية والعضوية والنقية وغالباً ما تستكمل العلائق بمصادر المعادن اللاعضوية والتي تكون مرتبطة مع الكاربونات والكلورايد والأوكسيد والسلفات، وهذا يقلل من قابليتها الحيوية بالمقارنة مع المعادن العضوية والتي هي معقدات عضوية جلاتينية من خلال ارتباط البروتينات بصورها البروتين والببتيد والأحماض الأمينية بأشكال جيلاتينية مع المعادن وهي الأكثر فعالية وتعمل بكفاءة في القناة الهضمية، ومن الأحماض الأمينية المكونة لهذه المعقدات وارتباطها بالمعادن هي المثيونين واللايسين والسستين وكذلك الكلايسين الذي يمتص بسهولة من القناة الهضمية وينتقل مباشرةً إلى الخلايا، وقد تبين أن معقدات المعادن مع الكلايسين تحسن من أداء النمو (4)، وهذه المعقدات تزيد من التوافر الحيوي، إذ أنها تعطي بتراكيز اقل من المعادن اللاعضوية ومن دون أي تأثيرات سلبية على الأداء الإنتاجي وهذا ما دفع إلى استخدام المعادن بشكلها الجيلاتيني للتقليل من الخسائر الاقتصادية والإجهاد، فضلاً عن تحسين الإنتاج كما تقلل من طرح المعادن إلى خارج الجسم، أما المعادن النقية (Purified) فهي التي تكون غير مرتبطة مع الكاربونات أو الكلوريد أو الأوكسيد أو الكبريتات أو الأحماض الأمينية، وكان يستخدم سابقاً مصدر العناصر المعدنية اللاعضوية لكن استخدم في السنوات الأخيرة المصدر العضوي بسبب دوره العالي في التوافر الحيوي (5). ومن العناصر المعدنية النادرة الضرورية الزنك والنحاس والمنغنيز والتي يجب توفيرها للطيور لكونها تقلل من الخسائر الاقتصادية والإجهاد كما تخفض إفراز المعادن إلى خارج الجسم إذ يتم امتصاصها والاحتفاظ بها في جسم الطائر وانخفاض المطروح من هذه العناصر في البراز وبذلك تقلل من التلوث البيئي(6). وقد أشار (7) إلى دور الزنك في زيادة وزن الجسم وتحسين معامل التحويل الغذائي، فضلا عن أهمية النحاس في بناء الكتلة العضلية للجسم وزيادتها، وتقليل ترسيب الدهون (8)، وللمنغنيز أهمية في تنشيط العديد من الأنزيمات الداخلة في أيض البروتين والدهون والكربوهيدرات المولدة للطاقة، وتنشيط مضادات الأكسدة(9). بناء على ما تقدم استعملت مستويات مختلفة من المعادن النادرة اللاعضوية والنقية الزنك، والنحاس والمنغنيز في علائق

السمان الياباني لمعرفة تأثير توليفات من هذه المعادن في الأداء الإنتاجي وتحديد المستوى الأمثل بدون حدوث أي تأثيرات سلبية في الأداء الإنتاجي للفترة من 14- 42 يوماً.

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة في دائرة البحوث الزراعية/ مركز الثروة الحيوانية والسمكية التابع لوزارة العلوم والتكنلوجيا للمدة من 11/20/ 2016 إلى 2017/1/1 (ستة أسابيع) لمعرفة تأثير إضافة توليفة من العناصر المعدنية الزنك، النحاس والمنغنيز بمصدرين اللاعضوي والنقي وبمستويات مختلفة الى علائق طائر السمان في الاداء الانتاجي خلال مرحلة النمو. حضرت عليقة التجربة الخاصة بطائر السمان كما مبين في جدول (1) وخلطت المعادن الزنك، النحاس والمنغنيز حسب معاملات التجربة في العلائق ووضعت في أكياس خاصة بكل معاملة، استعمل في هذه الدراسة 360 فرخاً بعمر يوم واحد وزن الطير بعمر سبعة أيام كان 17 غم وربيت لمدة 14 يوماً كفترة تمهيدية ثم وزنت الأفراخ في نهاية هذه الفترة وكان الوزن الابتدائي 41.5 غم عند عمر 14 يوماً وهو موعد بدء التجربة حيث وزعت الطيور عشوائياً، ستة معاملات بثلاث مكررات لكل معاملة 20 طير/ مكرر والمعاملات كالآتي: **T1**: المعاملة الأولى عليقة مقارنة (من دون اي اضافة). **T2**: المعاملة الثانية إضافة توليفة من المعادن اللاعضوية بشكل كبريتات (زنك ونحاس ومنغنيز) بالمستويات (50+8+60) ملغم/ كغم على التوالي.**T3**: المعاملة الثالثة إضافة توليفة من المعادن النادرة النقية زنك ونحاس ومنغنيز بالمستويات (60+9+70) ملغم/ كغم على التوالي. **T4**: المعاملة الرابعة إضافة توليفة من المعادن النادرة النقية زنك ونحاس ومنغنيز بالمستويات (50+8+60) ملغم/ كغم على التوالي. **T5**: المعاملة الخامسة إضافة توليفة من المعادن النادرة النقية زنك ونحاس ومنغنيز بالمستويات (40+7+50) ملغم/ كغم على التوالي. **T6**: المعاملة السادسة إضافة توليفة من المعادن النادرة النقية زنك ونحاس ومنغنيز بالمستويات (30+6+40) ملغم/ كغم على التوالي. غذيت الطيور على العليقة خالية من الإضافة خلال أول أسبوعين ثم غذيت بعد عمر 14 يوماً على العلائق المضاف إليها توليفات المعادن النادرة وحسب معاملات التجربة أعلاه، اخذ وزن الطيور في نهاية كل أسبوع حسب ما أشار إليه (10)، وحسبت الزيادة الوزنية وكمية العلف المستهلك ومعامل التحويل الغذائي (11)، اجري التحليل الإحصائي لبيانات هذه الدراسة باستخدام البرنامج الإحصائي SAS (2001) (12) وحدد تأثير المعاملات للصفات المدروسة باستخدام التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design (CRD)، وقورنت متوسطات كل صفة باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمال (0.05) لتحديد معنوية الفروق بين المتوسطات (Duncan،1955) (13).

جدول (1) النسب المئوية والتركيب الكيمياوي المحسوب للعليقة المستعملة في الدراسة

المكونات	النسبة المئوية
ذرة صفراء	53
حنطة	2
كسبة فول الصويا (CP 44%)	30
مركز بروتيني (1)	5
دهن	3
فوسفات ثنائي الكالسيوم (P 18.5)	1.5
كربونات الكالسيوم (حجر الكلس)	5.2
ملح الطعام	0.3
المجموع	100
التحليل الكيميائي المحسوب (2)	
طاقة ممثلة (كيلو سعرة/ كغم)	2871
بروتين خام %	19.9
ميثيونين%	0.43
ميثيونين + سستين%	0.75
لايسين%	1.13
فسفور متيسر%	0.50
الارجنين%	1.15
حامض اللينوليك%	2.49
كالسيوم %	2.80

(1) المركز البروتيني مستورد منتج من شركة هولندية يحتوي كل كغم منه على: 40% بروتين خام ، 5% دهن، 2.20% ألياف، 28.32% رماد خام، 4.20% كالسيوم، 2.65% فوسفور، 4.68% فوسفور متاح، 3.85% لايسين، 3.70% ميثيونين، 4.12% مثيونين+ سستين، 0.42% تربتوفان، 2107 كيلو كليري/ كغم طاقة ممثلة، I.U. 20000000 فيتامينA، I.U. 8000000 فيتامين D3، 50 ملغم/ كغم فيتامين K3، 600 ملغم فيتامين E، 60 ملغم/ كغم فيتامين B1، 140 ملغم/كغم فيتامين B2 ،80ملغم/كغم فيتامين B6، 700 مايكروغرام/ كغم فيتامين B12، 800 ملغم/ كغم نياسين، 20 ملغم/ كغم حامض الفوليك،320 ملغم/ كغم حامض البانتوثنيك، 7000 ملغم/ كغم كولين، 200 ملغم/ كغم بايوتين، 200 ملغم نحاس، 1.600 ملغم منغنيز، 1.200 ملغم زنك، 1 ملغم حديد، 20 ملغم يود، 5 ملغم سيلينيوم، 100 ملغم مضاد للأكسدة (B.H.T.)، 30 FYT إنزيم الفايتيز (6-Phytase EC 3.1.3.26) ، 1.200 ملغم صوديوم ساليتوميسين. (2) حسب التحليل الكيميائي للعليقة على وفق NRC (14).

النتائج والمناقشة

تشير النتائج في جدول (2) تأثير إضافة مصادر ومستويات مختلفة من توليفات المعادن النادرة اللاعضوية والنقية (الزنك، النحاس، المنغنيز) إلى علائق طيور السمان في معدل وزن الجسم الحي بعمر (14-42) يوماً، إذ لم تحصل فروق معنوية بين معاملات التجربة عند عمر 14 يوماً وذلك لكونه موعد بدء التجربة وتوزيع الطيور عشوائياً على الأقفاص وبدء إضافة التوليفات إلى علائق الطيور وحسب معاملات التجربة، أما عند العمر 21 يوماً فقد تفوقت معنوياً ($P< 0.05$) المعاملة T2 إضافة المعادن اللاعضوية (الزنك والنحاس والمنغنيز) بالتراكيز (50+8+60) ملغم/ كغم إذ سجلت 79.18غم بالمقارنة مع معاملة السيطرة T1 التي سجلت 72.40غم، ولم تختلف معنوياً ($P<0.05$) عن باقي المعاملات الأخرى، واستمرت المعاملة T2 بالتفوق المعنوي ($P< 0.05$) عند العمر 28 يوماً إذ سجلت 113.45 غم ولم تختلف معنوياً عن المعاملات T4 و T5 و T6 وكانت 112.46, 112.26 ,110.01 غم على التوالي، المقارنة بالمعاملتين T3 والسيطرة وسجلتا 109.73 ,108.55غم على التوالي، وعند العمر 35 يوماً سجلت المعاملة T2 147.50غم وكانت متفوقة معنوياً ($P<0.05$) عن بقية

المعاملات. وعند الوصول إلى نهاية العمر الإنتاجي الأول (42 يوماً) بقيت المعاملة T2 متفوقة معنوياً (0.05 >P) التي سجلت 195.23 غم وكذلك والمعاملة T3 التي سجلت 191.81 غم بالمقارنة مع المعاملات T6, T5, T4 وكانت 181.36 ,185.45 ,185.66غم على التوالي ولم تختلف معنوياً عن معاملة السيطرة 189.70 غم.

جدول (2) تأثير إضافة توليفات من مصدري المعادن اللاعضوية والنقية (الزنك، النحاس، المنغنيز) وبمستويات مختلفة إلى العليقة في معدل وزن الجسم الحي غم/ طير لطائر السمان (± الخطأ القياسي) للمدة من 14-42 يوماً من العمر

معدل وزن الجسم الحي لطائر السمان (غم)						
42	35	28	21	14	7	(يوم) / المعاملات
189.70 ±1.45 ab	139.17 ±7.42 b	108.55 ±2.65b	72.40 ±0.10 b	41.50 ±0.00	17 ±0.00	T1
195.23 ±2.19 a	147.50 ±6.81 a	113.45 ±1.82 a	79.18 ±0.59 a	42.00 ±0.20	17 ±0.00	T2
191.81 ±56.86 a	140.53 ±6.19 b	109.73 ±0.95 b	76.75 ±2.89 ab	41.81 ±0.05	17 ±0.00	T3
181.36 ±2.57 b	140.28 ±2.38 b	112.26 ±0.46 a	77.66 ±0.13 ab	41.50 ±0.30	17 ±0.00	T4
185.45 ±8.91 b	138.75 ±5.29 b	110.01 ±2.70 a	77.08 ±0.79 ab	41.91 ±0.39	17 ±0.00	T5
185.66 ±7.34 b	138.90 ±5.92 b	112.46 ±1.06 a	76.93 ±0.59 ab	42.13 ±0.44	17 ±0.00	T6
*	*	*	*			مستوى المعنوية

* الحروف المختلفة تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات على مستوى معنوية (P<0.05).

كما يتضح في جدول(3) ان إضافة مصادر ومستويات مختلفة من توليفات العناصر المعدنية اللاعضوية والنقية (الزنك والنحاس والمنغنيز) لطيور السمان أظهرت وجود فروق معنوية (P<0.05) في معدل الزيادة الوزنية للطيور خلال المدة من 14-42 يوماً، ففي اليوم 21 من العمر زاد معدل الزيادة الوزنية معنوياً (0.05 >P) للمعاملتين T2 وT4 وكانت 36.16, 37.18 غم/ طير، ولم تظهر فروق معنوية بين المعاملات عند عمر 28 يوماً، وعاد التفوق المعنوي (0.05 >P) في معدل الزيادة الوزنية للمعاملة T2 إذ سجلت 34.05 غم/ طير بالمقارنة مع المعاملات T4, T5, T6 وكانت28.01, 28.73, 26.43 غم/ طير على التوالي، ولم تختلف المعاملة T2 عن المعاملتين T1, T3 إذ سجلتا 30.63, 30.80 غم/ طير وذلك عنده عمر35 يوماً. أما عند عمر 42 يوماً تفوقت معنوياً (P<0.05) المعاملتان T1 وT3 وسجلتا 50.52, 51.28 غم/ طير على المعاملة T4 التي سجلت 41.08 غم/ طير، ولم تظهر فروق معنوية بين هذه المعاملات T2, T5, T6 مع معاملتي T1 وT3 من جهة ومع المعاملة T4 من جهة أخرى.

جدول (3) تأثير إضافة توليفة من مصدرين المعادن اللاعضوية والنقية (الزنك، النحاس، المنغنيز) بمستويات مختلفة إلى العليقة في معدل الزيادة الوزنية (غم/ طير) لطائر السمان (± الخطأ القياسي) للمدة من14-42 يوماً

الزيادة الوزنية الأسبوعية للطيور (غم/ طير)					
42	35	28	21	14	(يوم) / المعاملات
50.53 ±5.97 a	30.62±10.07 ab	36.15±2.75	30.9±1.30 b	24.5±0.00	T1
47.73 ±5.88 ab	34.05 ±6.73 a	34.27 ±1.26	37.18±0.00 a	25.0±0.20	T2
51.28 ±4.96 a	30.80 ±2.83 ab	32.98 ±0.43	34.94±2.66 ab	24.81±0.05	T3
41.08±10.01 b	28.02 ±6.59 b	34.60 ±1.93	36.16±0.33 a	24.5±0.30	T4
46.70±11.23 ab	28.74 ±2.66 b	32.93 ±1.99	35.17±1.99 ab	24.91±0.39	T5
46.76±12.35 ab	26.44 ±5.72 b	35.53 ±1.30	34.8±0.88 ab	25.13±0.44	T6
*	*	غ.م.	*		المعنوية

* الحروف المختلفة تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات على مستوى معنوية (P<0.05).

كما يبين جدول (4) ان إضافة مصادر مختلفة من المعادن النادرة اللاعضوية والنقية (الزنك والنحاس والمنغنيز) وبمستويات مختلفة إلى علائق طيور السمان إذ اظهر الجدول حصول فروق معنوية في معدل استهلاك العلف خلال المدة من21-42 يوماً، ويلاحظ وجود تفوق معنوي (P<0.05) في معدل استهلاك العلف عند عمر 21 و28 يوماً للمعاملة إذ سجلت T1 السيطرة اعلى معدل لاستهلاك العلف وكانتا 121.00 و115.00غم/ طير علف مستهلك بالمقارنة مع بقية المعاملات، وسجلت المعاملتان T1 ,T2 زيادة معنوية (P<0.05) في معدل استهلاك العلف بالمقارنة مع المعاملات T6, T5, T4, T3 وذلك عند عمر 35 يوماً، أما في العمر 42 يوماً فقد استمرت معاملة السيطرة T1 الخالية من الإضافة بالتفوق المعنوي (P<0.05) في معدل استهلاك العلف على بقية معاملات التجربة المضاف إليها مصادر مختلفة من المعادن النادرة اللاعضوية والنقية، وسجلت 137.5 غم/ طير، أما معاملات التجربة الأخرى لم تختلف معنوياً في ما بينها وسجلت T2, T3, T4, T5, T6 ,117.00 118.33, 125.00, 100.00, 113.00 غم/ طير على التوالي.

جدول (4) تأثير إضافة توليفة من مصدري المعادن اللاعضوية والنقية (الزنك، النحاس، المنغنيز) بمستويات مختلفة إلى العليقة في معدل استهلاك العلف لطائر السمان (غم/ طير) (±الخطأ القياسي) للمدة من 21-42 يوماً

(معدل استهلاك العلف غم/ طير) الأيام				
42 يوماً	35 يوماً	28 يوماً	21 يوماً	(يوم) / المعاملات
137.5±2.00 a	91.00±9.00 a	115.00±4.00 a	121.00±51.00 a	T1
118.33±8.88 b	93.00±15.94 a	100.33±1.76 b	109.00 ±3.05 b	T2
125.00±8.02 b	75.66 ±6.08 b	98.00±1.15 b	104.33 ±2.66 b	T3
100.00±20.13 b	72.00 ±6.80 b	84.00 ±5.23 b	106.66 ±9.68 b	T4
113.00±17.77 b	74.00 ±5.03 b	97.33 ±1.45 b	102.33 ±0.33 b	T5
117.00±19.85 b	66.00 ±7.93 b	98.66 ±0.66 b	103.66 ±0.88 b	T6
*	*	*	*	مستوى المعنوية

* الحروف المختلفة تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات على مستوى معنوية (P<0.05).

ويوضح جدول (5) ان معاملة السيطرة T1 قد سجلت تدهوراً على مستوى (P<0.05) في معامل التحويل الغذائي (3.93 غم علف/ غم زيادة وزنية)، في حين لم تختلف معاملات الإضافة T2, T3, T4, T5, T6 في ما بينها في معامل التحويل الغذائي وكانت الأفضل بالمقارنة مع معاملة السيطرة وذلك عند عمر 21 يوماً، أما عند 28 يوماً من عمر الطير فقد سجلت المعاملتان T4 ,T6 افضل معدل لمعامل التحويل الغذائي 2.78, (2.71 غم علف/ غم زيادة وزنية) بالمقارنة مع المعاملات T2, T3, T5، وسجلت معاملة السيطرة اردى معامل تحويل غذائي 3.18 غم علف/ غم زيادة وزنية عن بقية معاملات التجربة، وعند عمر 35 يوماً استمرت معاملة السيطرة في تدهور معامل التحويل الغذائي عن بقية معاملات التجربة، في حين سجلت المعاملتان T3 ,T6 افضل معامل تحويل غذائي معنوي عن بقية معاملات التجربة، بينما كانت المعاملات T2, T4, T5 وسط بين معاملة T1 وافضل معاملتين T3 وT6، بينما سجلت معاملات التجربة T3, T4, T5 افضل معامل تحويل غذائي معنوي (P<0.05) والتي لم تختلف معنوياً عن المعاملة T2 وهذه الأخيرة لم تختلف معنوياً عن المعاملة T6، وجميع معاملات الإضافة سجلت افضل معامل تحويل غذائي عند العمر 42 يوماً في حين كانت معاملة السيطرة الخالية من الإضافة سجلت اردى معامل تحويل غذائي.

جدول (5) تأثير إضافة توليفة من مصدري المعادن اللاعضوية والنقية (الزنك، النحاس، المنغنيز) بمستويات مختلفة إلى العليقة في معامل التحويل الغذائي (غم علف/ غم زيادة وزنية) لطائر السمان للمدة من 21-42 يوماً

(معامل التحويل الغذائي غم علف/ غم زيادة وزنية)				
(يوم) / المعاملات	21	28	35	42
T1	3.91 ±0.04 a	3.18 ±0.13 a	2.97±0.77 a	2.72 ±0.18 a
T2	2.93 ±0.11 b	2.92 ±0.16 c	2.73 ±0.13 b	2.47 ±0.13 bc
T3	2.98 ±0.03 b	2.97 ±0.08 b	2.45 ±0.04 d	2.43 ±0.08 c
T4	2.95 ±0.14 b	2.71 ±0.05 d	2.56 ±0.45 c	2.43 ±0.15 c
T5	2.90 ±0.04 b	2.94 ±0.19 b	2.57 ±0.07 c	2.41 ±0.29 c
T6	2.97±0.02 b	2.78 ±0.10 d	2.49 ±0.29 d	2.50 ±0.25 b
مستوى المعنوية	*	*	*	*

* الحروف المختلفة تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات على مستوى معنوية (P<0.05).

بينت النتائج ان إضافة توليفة المعادن النادرة اللاعضوية (الزنك والنحاس والمنغنيز) (50+8+60) ملغم/ كغم على التوالي وكذلك النقية بالمستوى (60+9+70) ملغم/ كغم إلى علائق السمان الياباني قد أدى إلى تحسن معنوي بمعدل وزن الجسم والزيادة الوزنية الأسبوعية مقارنة بالمعاملة الخالية من الإضافة، حيث ان العلائق قد لا توفر المعادن النادرة بشكل كافي لتلبية متطلبات الدواجن بسبب وجود الفايتك أسد الموجود في المصادر النباتية المكونة للعليقة مثل الذرة وفول الصويا الذي يؤدي إلى ربط العديد من المعادن مثل Mg, Ca, Mn, Zn, P ويجعلها غير متيسرة للاستفادة منها (15). ان تحرير العناصر الغذائية والمعدنية يعني زيادة جاهزيتها وبالتالي تحقيق أقصى استفادة من هضمها وامتصاصها (16، 17)، وهذا يؤدي إلى تحقيق الزيادة الوزنية للطائر(18)، وان معدل الزيادة في الوزن يرتبط مع معدل وزن الجسم الحي، لذلك فان العوامل التي تؤثر في احدهما تؤثر على الثاني وان التحسن المعنوي في معدل الزيادة الوزنية ينعكس على معدل معامل التحويل الغذائي ولاسيما عند عدم وجود فروق معنوية في معدل العلف المستهلك بين معاملات التجربة مقارنةً مع معاملة السيطرة كما في جدول (2) وربما يعود السبب إلى وجود المعادن التكميلية في العلائق يزيد من عملية الامتصاص والتمثيل الغذائي. علماً ان هناك تباين طفيف في معدل استهلاك العلف بين معاملات التجربة المختلفة وان كمية العلف المستهلك تسد احتياجات الطير من الطاقة والبروتين المتوفر في العليقة وبهذا تنخفض كمية العلف المستهلك(19). ان وجود النحاس في توليفة المعادن له عدة أدوار أيضية، إذ انه يدخل في أيض الطاقة ويحفز على زيادة معدل الأيض وذلك من خلال تحفيز الغدة الدرقية على إنتاج الثايروكسين T4 إذ يعد هرمون الثايروكسين مهم في أيض الطاقة والبروتين وربما وجود النحاس بهذه التراكيز لمعاملات الإضافة T2, T3, T4, T5, T6 قد يعمل على بناء البروتينات وزيادة الكتلة العضلية كما ينظم عملية امتصاصه في الدم عن طريق السيطرة على مستويات الكالسيوم(20). حيث يعمل الكالسيوم على زيادة نفاذية أغشية الخلايا مما يساعد على حدوث عملية الامتصاص للعناصر المعدنية في الأمعاء وتسهيل مرور السوائل وبعض الأيونات إلى داخل وخارج الخلايا وبذلك يحافظ على توازن محتويات الخلايا والتحكم في وصول الغذاء لها(21). اما الزنك فيظهر دوره من خلال التأثير في هرمون النمو (GH) وعامل النمو الانسولين (IGF-1) وهذا هو السبب المهم للنمو والتطور الطبيعي ،حيث ان عامل النمو الانسولين ينظم امتصاص الكلوكوز وتنظيم العمليات الخلوية(7، 22). وربما استخدام الزنك له دوراً مؤثراً في ايض الدهون ونشاط الأنزيمات المضادة للأكسدة وان مستوى 60 ملغم/ كغم من الزنك يعد مناسباً لتحسين الصفات

الانتاجية بغض النظر عن المصدر(23). فضلاً عن عنصر المنغنيز وأهميته في تنشيط العديد من الأنزيمات الداخلة في أيض البروتين والدهون والكاربوهيدرات المولدة للطاقة(9)، وكذلك دور هذه المعادن في القناة الهضمية حيث يتم استيعابها بشكل اكثر فعالية في أنسجة الأمعاء وان الجسم يحتفظ قليلاً بالمعادن النادرة وتخرج المعادن الزائدة عن حاجة الجسم مع البراز (24، 25). وان التداخل بين هذه المعادن الثلاثة الزنك والنحاس والمنغنيز بالمستوى (50+8+60) ملغم/ كغم للمعادن اللاعضوية وكذلك النقية بالمستوى (60+9+70) ملغم/ كغم أعطت افضل أداء إنتاجي لطائر السمان للفترة من 14-42 يوماً من العمر وحققت تلائم في القناة الهضمية لأداء وظيفتها.

المصادر

1. Toth, J. D.; Dou, Z.; Ferguson, J. D.; Galligan, D. T. & C. F. Ramberg, C. F. Jr. (2006). Nitrogen- vs. phosphorus-based dairy manure applications to field crops: nitrate and phosphorus leaching and soil phosphorus accumulation. J. Environ. Qual., 35(6):2303-2312.

2. Burrell, A. L.; Dozier, W. A. 3rd.; Davis, A. J.; Compton, M. M.; Freeman, M. E.; Vendrell, P. F. & Ward, T. L. (2004). Responses of broiler to dietary zinc concentration and sources in relation to environmental implication. Br. Poult. Sci., 45(2):225-263.

3. Swiatkiewicz, S.; Arczewska- Wlosek, A. & Jozefiak, D. (2014). The efficacy of organic minerals in poultry nutrition: review and implications of recent studies. Worlds Poult. Sci. J., 70(3):475-486.

4. Wang, Y.; Tang, J. W.; Ma, W. Q.; Feng, J. & Feng, J. (2010). Dietary zinc glycine chelate on growth performance, tissue mineral concentrations, and serum enzyme activity in weanling piglets. Biol. Trace Elem. Res., 133(3): 325-334.

5. Yan, F. & Waldroup, P. W. (2006). Evaluation of MINTREX® manganese as a source of manganese for young broilers. Int. J. Poult. Sci., 5(8):708-713.

6. Lesson, S. (2003). A new look at trace mineral nutrition of poultry. Can we reduce the environmental burden of poultry manure In: Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries (Ed.) T. P. Lyson and K. A. Jaques). Notting ham University Press, Notting ham, PP. 125-129.

7. Rouhalamini, S. M.; Salarmoini, M. & Asadi-Karam, Gh. (2014). Effect of zinc sulfate and organic chromium supplementation on the performance, Meat Quality and Immune Response of Japanese Quails under Heat stress conditions. Poult. Sci. J., 2(2): 165-181.

8. دقوقة، فراس؛ عريشة، أمير؛ عبود، موسى ومعضماني، عماد. (2014). تأثير إضافة مستويات مختلفة من الحديد والنحاس في مواصفات ذبيحة الفروج. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 30(1): 113-126.

9. Yildiz, A. O.; Cufadar, Y. & Olgun, O. (2011). Effects of dietary organic and inorganic manganese supplementation on performance, egg quality and bone mineralization in laying hens. Revue. Med. Vet., 162 (10): 482-488.

10. الفياض، حمدي عبد العزيز وناجي، سعد عبد الحسين. (1989). تكنلوجيا منتجات دواجن. الطبعة الأولى، مديرية مطبعة التعليم العالي، بغداد- العراق.

11. الزبيدي، صهيب سعيد علوان. (1986). إدارة الدواجن. مطبعة جامعة البصرة- العراق.

12. SAS, (2001). Statistical Analysis System. User's Guide Version 8.2, Cary NC. USA.

13. Duncan's, B. D. (1955). Multiple Range and Multiple F-test. Biometrics, 11: 1-42.
14. NRC. (1994). Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. ad. Natl. Acad Press Washington, DC.
15. Yan, F.; Kersey, J. H. & Waldroup, P. W. (2001). Phosphorus requirements of broiler chicks three to six weeks of age as influenced by phytase supplementation. Poult. Sci., 80 (4):455-459.
16. Peter, C. M. & Baker, D. H. (2001). Microbial phytase does not improve protein-amino acid utilization in soybean meal fed to young chicks. J. Nutr., 131(6):1792-1797.
17. Aksakal, D. H. & Bilal, T. (2002). Effects of microbial phytase and 1, 25-dihyroxycholecacifrol on the absorption of minerals from broiler chicken diets containing different levels of calcium. Acta Vet. Hung.,50(3):307-313.
18. Ahmad, T.; Rasool, S.; Sarwar, M.; Haq, A. & Hasan, Z. (2000). Effect of microbial phytase produced from a fungus *Aspergillus niger* on bioavailability of phosphors and calcium in broiler chickens. Anim. Feed Sci. Tech., 83 (2): 103-114.
19. Liu, N.; Ru, Y. J.; Li, F. D. & Cowieson, A. J. (2008). Effect of diet containing phytate and phytase on the activity and messenger ribonucleic acid expression of carbohydrase and transporter in chickens. J. Anim. Sci., 86 (12): 3432- 3439.
20. Aihara, K.; Nishi, Y.; Hatano, S.; Kihara, M.; Yoshimitsu, K.; Takeichi, N.; Ito, T.; Ezaki, H. & Usui, T. (1984). Zinc, Copper, Manganese, and Selenium metabolism in thyroid disease. Am. J. Clin. Nutr., 40(1): 26-35.
21. Schoch, C. L.; Seifert, K. A.; Huhndorf, S.; Robert, V.; Spouge, J. L.; Levesque, C. A. and Chen, W. (2012). Fungal Barcoding Consortium Nuclear ribosomal internal transcribed spacer (ITS) region as a universal DNA barcode marker for Fungi. Proceedings of the National Academy of Sciences USA.,109: 6241-6246.
22. Root, A. W.; Duckett, G.; Sweetland, M. & Reiter, E. O. (1979). Effects of zinc deficiency upon pituitary function in sexually mature and immature male rats. J. Nutr., 109(6):958-964.
23. Liu, Z. H.; Lu, L.; Wang, R. L.; Lei, H. L.; Li, S. F.; Zhang, L. Y. & Luo, X. G. (2015). Effect of supplemental zinc source and level on antioxidant ability and fat metabolism- related enzymes of broilers. Poult. Sci., 94(11): 2686-2694.
24. Predieri, G.; Elviri, L.; Tegoni, M.; Zagnoni, I.; Cinti, E.; Biagi, G.; Ferruzza, S. & Leonardi, G. (2005). Metal Chelates of 2-hydroxy-4-methylthio- butanoic acid in animal feeding.part 2: Further Characterizations, in Vitro and in vivo investigations. J. Inorg. Biochem., 99(2):627-636.
25. Wright, C. L.; Spears, J. W. & Webb, K. E. Jr. (2008). Uptake of zinc sulfate and zinc proteinate by ovine ruminal and omasal epithelia. J. Anim. Sci., 86(6):1357-1363.