

تأثير السيلينيوم في معاملات هضم المواد الغذائية وعلاقتها بسلاسل إنتاج البيض للسمان المحلي (*Coturnix coturnix*)

أحمد عمر عتقي*⁽¹⁾ ومصطفى أحمد الجادر⁽¹⁾ ورباب حسان عبيسي⁽¹⁾ وعدنان أديب المعراوي⁽¹⁾

(1). قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية.

*المراسلة: م. أحمد عمر عتقي. البريد الإلكتروني: ahmadetaki@hotmail.com.

تاريخ القبول: 2018/12/08

تاريخ الاستلام: 2018/10/10

الملخص

أجري البحث في بيت الحيوان التابع لكلية الزراعة بجامعة حلب، سورية، واستمر عاماً كاملاً بين 2017 و2018 بهدف مقارنة تأثير إضافة السيلينيوم العضوي، بالسيلينيوم المعدني في معاملات هضم المواد الغذائية لطيور السمان المحلي، وأثره مع تلك المعاملات في سلاسل إنتاج البيض للسمان المحلي. استخدم في البحث 35 طائراً من السمان المحلي ناضجاً جنسياً بعمر 7 أسابيع، حيث وزعت الطيور عشوائياً إلى سبع مجموعات (5 طيور لكل مجموعة)، بحيث وضع كل طير في قفص. لم يضاف السيلينيوم إلى خلطة مجموعة الشاهد، وأضيف 0.3 ملغ/كغ سيلينيوم الصوديوم لخلطات المجموعات (2-3-4-5) مع رفع نسبة (المثيونين، وفيتامين E، والدهن) في المجموعات (3-4-5) على التوالي. وأضيف 0.3 ملغ/كغ سيلينيوم عضوي (في الخميرة) إلى خلطتي المجموعتين السادسة والسابعة، مع رفع نسبة الدهن في خلطة المجموعة السابعة. وفي الأسبوع 22 من إنتاج البيض أجريت تجربة الهضم، بهدف حساب معاملات هضم المواد الغذائية. أظهرت النتائج بأن المعاملات الغذائية المستخدمة لم يكن لها تأثيراً في معامل هضم المادة الجافة، والألياف، والبروتين. كما زاد معامل هضم الدهن بشكل معنوي ($P \leq 0.05$) عند رفع تركيز فيتامين E في الخلطة. وقد حسن إضافة السيلينيوم العضوي للخلطة مع تراكيز إضافية من فيتامين E بشكل معنوي ($P \leq 0.05$) من كفاءة تحويل البروتين المهضوم إلى بروتين البيض، كما حسن من الأداء الإنتاجي للطيور من خلال التقليل من فترات الإنقطاع في إنتاج البيض.

الكلمات المفتاحية: السمان المحلي، سيلينيوم عضوي، معامل الهضم، كفاءة تحويل البروتين.

المقدمة:

تعتبر الإضافات العلفية من العوامل المهمة لتطوير صناعة الأعلاف، ومحاولة للتخفيف من تكاليف التغذية، للنهوض بصناعة الدواجن. ومن تلك الإضافات؛ السيلينيوم، الذي يعد من العناصر المعدنية الصغرى، التي تعتبر من العناصر الغذائية الأساسية لمختلف الحيوانات، فهي تؤدي دوراً أساسياً بتشكيل البروتين، أو موجه لعمل الأنزيمات والهرمونات، بالإضافة لتأثيرها الكبير على صحة الحيوان وتغذيته. وبالتالي تساعد تلك الحيوانات على تحقيق معدلات إنتاج بما يتوافق مع إمكانياتها الوراثية (Garrett, 2011). يعتبر عنصر السيلينيوم ضروري لكثير من العمليات الاستقلابية، كما يدخل في تركيب أنزيم الغلوتاثيون بيروكسيداز الذي يحمي الجسم من تراكم فوق الأكاسيد

العضوية، فيعمل على زيادة حماية الكريات البيضاء المعتدلة من الجذور الأوكسجينية التي تنتج للتخلص من العضيات الغريبة (Arthur, 2003).

يتوفر السيلينيوم عموماً بشكل أملاح، ويؤمن جسم الحيوان حاجته منه من المواد العلفية، حيث يتوفر في مواد العلف طبيعياً؛ كأنواع الحبوب المختلفة بشكل عضوي (Cai *et al.*, 1995)، أو تتم إضافته إلى الخلطة العلفية على شكل سيلينيت الصوديوم. ونظراً لأن طائر السمان هو من أصغر الطيور الداجنة، ويتميز بأنه صغير الحجم وسريع النمو مقارنة بالدجاج، وهو طير مقاوم للأمراض (Mizutani, 2002; Valin, 2008)، كما يتمتع بدورة إستقلابية سريعة في جسمه، وحساسية جداً للعوامل الغذائية، ويتطلب توفر الكثير من العوامل الغذائية التي تجنبه حدوث خلل استقلابي، ومن أهمها: العناصر المعدنية الصغرى التي تساهم بالأنزيمات المضادة للأكسدة. يتم امتصاص السيلينيوم بشكل رئيسي في الإثنا عشر، وينقل عبر الدم إلى باقي أنسجة الجسم، وفي حالة وجوده في صورة معدنية يلزم أن يتعرض أولاً لتغيرات كيميائية بفعل كريات الدم الحمراء، ليصبح بالشكل الذي يسمح بارتباطه ببروتينات البلازما. لاحظ (Garrett, 2001) أنه حتى يتم امتصاص السيلينيوم يجب أن يرتبط مع البروتينات، كالحمض الأميني الميثيونين، أو أنزيم الغلوتاثيون، ليمر عبر ممرات امتصاص العناصر الغذائية المعدنية، فيتحكم وجود القدر الكافي من الغلوتاثيون في خلايا كريات الدم الحمراء ليحدث ترحيل السيلينيوم مع هذه الكريات. فقد أظهرت الأبحاث أن مركبات سيلينيوم-حمض أميني ذات قابلية حيوية أكبر من تلك المصادر التقليدية المعدنية من السيلينيوم (Vinson and Bose, 1987)، حيث أنها أمُصت بشكل فعال في الأمعاء مقارنةً بامتصاص السيلينيوم المعدني (Edens *et al.*, 2002).

وجد (Schrauzer, 2000) بأن الشكل المعدني للسيلينيوم كالسيلينيت يُمتص في الأمعاء، فيأخذ الطائر ما يحتاج والباقي يخرج مع الزرق. أما الشكل العضوي، والذي يشبه بتركيبه الأحماض الأمينية كالسيلينيوميثيونين، فلا يقوم الجسم بطرحه، حيث أن الفائض منه يدخل في تركيب البروتينات، ويخزن في العضلات، والذي يمكن أن يكون مصدراً مهماً للطائر من السيلينيوم في ظروف الإجهاد، حيث يقوم الطائر عبر عمليات الاستقلاب بسحبه من العضلات لإستخدامه. من هنا كانت فكرة الباحثين تأمين مصادر للسيلينيوم بشكل عضوي للتسهيل من عملية امتصاصه، ونقله إلى الدم. وأشار (Kelly, 1995) إلى أنه تم مؤخراً إنتاج خميرة تحوي بروتيناتها الخلوية على السيلينيوميثيونين، وهو الشكل المناسب للسيلينيوم لتسهيل امتصاصه في جسم الطيور، وتجاوزت الطيور مرحلة تحويله من الشكل المعدني إلى الشكل العضوي، الذي له دور هام في كونه متمم لأنزيمات مضادة للأكسدة.

إن الإضافة التي يقدمها السيلينيوم العضوي للدواجن ومجمل الحيوانات الأخرى، تكون بتأقلم أفضل لتلك الحيوانات في ظروف الإجهاد. ففي ظروف الإجهاد تكون الاحتياجات إلى مضادات الأكسدة أكبر، ولكن في الوقت نفسه يكون استهلاك العلف أقل، وهذا يعني أن التزود بمضادات الأكسدة يصبح أقل أيضاً، لذلك فإن زيادة السيلينيوم المخزن في الجسم في حالة التغذية على السيلينيوم العضوي يؤدي هنا الدور الحاسم في قدرة الجسم على التأقلم (Ming *et al.*, 2010).

يهدف البحث لدراسة استخدام السيلينيوم بشكل عضوي في عليقة طائر السمان المحلي، بهدف مقارنته مع السيلينيوم المعدني، من حيث تأثيره في معاملات هضم المواد الغذائية، وتأثير ذلك في الأداء الإنتاجي من البيض للسمان المحلي.

مواد البحث وطرائقه:

أجري البحث في بيت الحيوان التابع لكلية الزراعة بجامعة حلب. استخدم في البحث 35 أنثى من طائر السمان بعمر 7 أسابيع، وزّعت على 35 قفص، كل قفص مزود بمعلف ومشرب، خضعت جميعها لظروف إدارة ورعاية موحدة. استمرت المعاملات 52 أسبوعاً (عام كامل). استخدمت الإضاءة الطبيعية في الأشهر الأولى (في فصل الصيف)، حيث كانت ساعات الإضاءة حوالي 15 ساعة، وعند قصر طول النهار استخدمت الإضاءة الصناعية بحيث لا تتجاوز عدد ساعات الإضاءة 16 ساعة، وقدم العلف حراً في الأسابيع الـ 22 الأولى، ومن ثم تم تقنين العلف بحيث قدم لكل طائر 30 غ من العلف يومياً في الشتاء، و28 غ من العلف يومياً في فصل الصيف. تم خلال التجربة جمع البيض بشكل يومي وذلك لمدة عام كامل لكل طائر على حدة لحساب معدل إنتاج البيض (%) لكل أربعة أسابيع، كما تم حساب طول سلاسل الإنتاج لكل طائر، وهي الأسابيع التي تستمر فيها الطيور بالإنتاج دون توقف، ومن ثم تقطعها فترات تتوقف فيها الطيور عن الإنتاج تسمى فترات الإنقطاع (القلش).

أجريت تجربة الهضم على الطيور بعمر 29 أسبوعاً (خلال الأسبوع 22 من تجربة إنتاج البيض)، حيث أن الأقفاص مخصصة تمكن من الحصول على الزرق.

استمرت مدة التجربة خمسة أيام (حيث أن الطيور اعتادت على الخلطة العلفية ولا تحتاج لفترة تعويد عليها) تم فيها وزن الطيور في بدايتها ونهايتها، وتم حساب عدد وكتلة البيض المنتج لكل طير خلال التجربة، كما تمت تغذية الطيور على كمية محددة من العلف 20 غ يومياً (10 غ صباحاً + 10 مساءً). تم جمع الزرق يومياً وتم حفظه في علب بلاستيكية محكمة ومرقمة حسب أرقام الطيور، وتمت إضافة حمض الكبريت بتركيز (0.5%) في كل مرة ووضعه في مجمدة درجة حرارتها -18 م بغيّة عدم تحلل الزرق وفقدان المركبات الأزوتية منه حتى موعد التحليل.

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي: قسمت الطيور إلى سبع مجموعات بحيث يعتبر كل طائر في قفص مكرر، (7 معاملات \times 5 مكررات). قُدم الماء بشكل حر للطيور وكانت جميع ظروف الإدارة والرعاية للطيور موحدة أثناء تنفيذ التجربة.

تم حساب المتوسط والانحراف المعياري، وأجري اختبار أقل مدى معنوي (Duncan (L.S.R) باستخدام برنامج SPSS.

التحليل الكيميائي:

أجريت التحاليل الكيميائية في مخبر بحوث التغذية في كلية الزراعة بجامعة حلب على عينات الزرق التي جمعت خلال الطور التجريبي، وعينات من الخلطات العلفية المستخدمة في التجربة، وذلك وفق الطرق المتبعة في المخبر (AOAC, 1984)، لتقدير مايلي:

- نسبة البروتين الخام CP بواسطة جهاز كلاهل نموذج 6.
- الألياف الخام %: باستخدام جهاز Fibertech.
- نسبة الدهن: باستخدام جهاز سوكسيلت.

المؤشرات المدروسة:

- 1- معامل الهضم للمادة الغذائية.
- 2- كفاءة تحويل البروتين الخام.
- 3- دراسة معامل الارتباط (بيرسون) بين تركيز فيتامين E في الخلطة ومعامل هضم الدهن.

4-دراسة معامل الإرتباط (بيرسون) بين متوسط طول سلسلة إنتاج البيض ومعامل هضم البروتين لدى الطيور.

معاملات التجربة:

غذيت الطيور على خلطة علفية متوازنة تلي احتياجات الطائر من الطاقة والبروتين، بحيث لم يضاف إليها السيلينيوم، ووزعت المعاملات على الشكل التالي:

المجموعة الأولى (الشاهد): استخدمت الخلطة العلفية ولم يضاف إليها السيلينيوم.

المجموعة الثانية (سيلينيوم معدني): أضيف للخلطة العلفية سيلينيت الصوديوم بنسبة 0.3 ملغ/كغ للعلف.

المجموعة الثالثة (سيلينيوم معدني+مثنونين): أضيف للخلطة العلفية سيلينيت الصوديوم بتركيز 0.3 ملغ/كغ علف كما تم رفع تركيز المثنونين فيها إلى 125% مقارنةً بباقي المجموعات.

المجموعة الرابعة (سيلينيوم معدني+فيتامين E): أضيف للخلطة العلفية سيلينيت الصوديوم بتركيز 0.3 ملغ/كغ للعلف بالإضافة إلى 12 ملغ/كغ إضافية من فيتامين E.

المجموعة الخامسة (سيلينيوم معدني+زيت): استخدمت الخلطة العلفية مع رفع نسبة الدهن في الخلطة بحيث تمت المحافظة على نسبة البروتين والطاقة، وأضيف إليها سيلينيت الصوديوم بتركيز 0.3 ملغ/كغ للعلف.

المجموعة السادسة (سيلينيوم عضوي): أضيف للخلطة العلفية سيلينيوم عضوي (في الخميرة) بتركيز 0.3 ملغ/كغ للعلف.

المجموعة السابعة (سيلينيوم عضوي): استخدمت الخلطة العلفية مع رفع نسبة الدهن في الخلطة بحيث تمت المحافظة على نسبة البروتين والطاقة، وأضيف إليها سيلينيوم عضوي (في الخميرة) بتركيز 0.3 ملغ/كغ علف. ويوضح الجدول (1) القيمة الغذائية للخلطة العلفية المستخدمة.

الجدول 1. *القيمة الغذائية للخلطات العلفية المستخدمة

المؤشرات	مع الزيت	مع زيادة الزيت
الطاقة	2789	2792
البروتين	20.5	20.5
الطاقة / البروتين	135.66	132.75
الدهن	3.4	4.7
الألياف	4.5	4.9
الكالسيوم	2.58	2.59
الفوسفور	0.69	0.7
الكالسيوم/الفوسفور	3.71	3.65
لايسين	1.09	1.09
مثنونين	0.42	0.42
حمض لينوليك	2.25	3.32
السيلينيوم الطبيعي (في خلطة الشاهد) ملغ/كغ	0.1	0.1
نسبة السيلينيوم في باقي الخلطات ملغ/كغ	0.4	0.4
فيتامين E ملغ/كغ	19.694	27.6

*قدرت نسبة البروتين والدهن والألياف في الخلطة العلفية من خلال تحليلها في المخبر وقدرت باقي مكونات الخلطة من خلال جداول المواد العلفية.

ويوضح الجدول (2) معدلات إنتاج البيض لمختلف المجموعات خلال مراحل الإنتاج.

الجدول 2. معدل إنتاج البيض (%) للطيور كل 4 أسابيع

الأسابيع	شاهد	سيلينيوم معدني فقط	سيلينيوم معدني + ميثونين	سيلينيوم معدني E +	سيلينيوم معدني + زيت	سيلينيوم عضوي	سيلينيوم عضوي + زيت
4-0	83.92	87.85	92.85	81.25	85.0	84.82	88.57
ns	11.1 ±	8.9 ±	3.5 ±	9.3 ±	7.7 ±	8.9 ±	8.1 ±
8-4	78.57	91.42	90.0	83.03	77.85	90.17	85.0
ns	13.3 ±	4.0 ±	6.8 ±	9.3 ±	37.6 ±	3.4 ±	10.8 ±
12-8	75.0	70.71	78.57	66.96	73.5	93.75	68.57
ns	19.5 ±	32.1 ±	22.1 ±	30.2 ±	41.2 ±	1.7 ±	23.7 ±
16-12	69.64	90.0	86.42	86.6	85.71	92.85	90.0
	17.8 ±	4.6 ±	1.5 ±	6.0 ±	14.7 ±	6.5 ±	3.9 ±
	b	a	a	a	a	a	a
20-16	79.46	90.71	90.0	88.39	85.71	94.64	90.71
	10.2 ±	1.9 ±	3.9 ±	6.0 ±	7.9 ±	2.0 ±	6.9 ±
	b	a	a	ab	ab	a	a
24-20	58.33	75.0	53.33	75.0	72.91	90.27	62.5
	23.8 ±	13.8 ±	23.27 ±	22.0 ±	21.9 ±	10.4 ±	15.5 ±
	b	ab	b	ab	ab	a	ab
28-24	80.35	62.14	48.57	80.35	75.89	86.9	79.28
	8.9 ±	19.9 ±	32.0 ±	19.8 ±	21.8 ±	10.9 ±	15.0 ±
	ab	ab	b	ab	ab	a	ab
32-28	43.75	52.85	27.85	55.35	65.17	65.47	46.42
	11.4 ±	15.4 ±	19.1 ±	25.8 ±	28.1 ±	16.8 ±	16.5 ±
	ab	ab	b	ab	a	a	ab
36-32	44.64	49.1	32.14	62.5	68.75	60.71	50.71
	10.7 ±	16.0 ±	14.8 ±	21.5 ±	32.9 ±	19.8 ±	22.6 ±
	ab	ab	b	ab	a	ab	ab
40-36	63.39	45.53	40.17	73.21	72.32	86.9	70.0
	11.8 ±	25.3 ±	28.7 ±	25.1 ±	28.3 ±	8.9 ±	13.7 ±
	ab	b	b	ab	ab	a	ab
44-40	76.78	55.35	41.96	74.1	75	84.52	74.28
	18.0 ±	33.0 ±	42.5 ±	13.4 ±	19.5 ±	8.2 ±	9.5 ±
	ab	ab	b	ab	ab	a	ab
48-44	72.32	58.92	40.17	75	80.35	90.47	81.42
	18.2 ±	16.6 ±	46.4 ±	15.4 ±	23.0 ±	7.4 ±	12.7 ±
	ab	ab	b	ab	a	a	a
52-48	71.42	44.64	42.85	71.42	83.92	85.71	75.71
ns	14.2 ±	40.5 ±	49.8 ±	30.3 ±	22.8 ±	7.1 ±	30.1 ±

الأحرف المختلفة ضمن السطر الواحد تعني وجود فروق معنوية، ويشير الرمز ns إلى عدم وجود فروق معنوية في السطر عند مستوى ثقة 0.05.

النتائج والمناقشة:

1- معاملات الهضم وكفاءة تحويل البروتين:

نجد من الجدول (3) بأنه لا توجد فروق معنوية بين المعاملات بالنسبة لمعامل هضم المادة الجافة، والألياف والبروتين، في حين تفوقت المجموعة الخامسة تفوقاً معنوياً ($P \leq 0.05$) على المجموعتين الثانية والثالثة في معامل هضم الدهن، وحققت أعلى معامل هضم للدهن عند 92.01%، تلاها في ذلك المجموعتين الرابعة والسابعة. كما أن تلك المجموعات تملك أقل معامل هضم للبروتين بين المجموعات وأعلى معامل هضم للدهن، على عكس المجموعات الثانية والسادسة والثالثة التي تملك معامل هضم بروتين أعلى، ومعامل هضم دهن أقل. وحققت المجموعة الثالثة أقل معامل هضم للدهن والتي تحوي خلطتها أعلى نسبة من البروتين.

الجدول 3. معامل هضم المادة الجافة والبروتين والدهن والألياف وكفاءة تحويل البروتين

المعاملات الصفات	شاهد	سيلينيوم معدني فقط	سيلينيوم معدني + مثنونين	سيلينيوم معدني E +	سيلينيوم معدني + زيت	سيلينيوم عضوي	سيلينيوم عضوي + زيت
معامل هضم المادة الجافة ns	67.04 4.6 ±	67.10 3.6 ±	66.21 3.9 ±	69.61 2.6 ±	68.56 2.6 ±	68.36 1.1 ±	65.55 2.6 ±
معامل هضم البروتين ns	30.81 9.34 ±	27.76 13.44 ±	27.33 13.45 ±	24.42 8.74 ±	25.05 11.67 ±	32.65 3.72 ±	16.21 9.41 ±
معامل هضم الدهن	89.34 2.2 ± ab	88.48 1.9 ± b	87.81 2.5 ± b	90.85 1.3 ± ab	92.01 1.3 ± a	88.06 2.2 ± b	90.56 2.2 ± ab
معامل هضم الألياف ns	24.60 6.6 ±	27.64 8.6 ±	23.55 7.8 ±	32.19 9.3 ±	30.98 10.4 ±	34.09 6.2 ±	30.85 8.0 ±
كفاءة تحويل البروتين المهضوم إلى بروتين بيض	54.74 28.6 ± ab	56.11 13.2 ± ab	29.44 16.1 ± b	66.45 26.3 ± a	55.50 20.0 ± ab	58.08 13.7 ± ab	66.29 38.1 ± a

الأحرف المختلفة ضمن السطر الواحد تعني وجود فروق معنوية، ويشير الرمز ns إلى عدم وجود فروق معنوية في السطر عند مستوى ثقة 0.05.

بالنسبة لكفاءة تحويل البروتين المهضوم إلى بروتين بيض، فقد تفوقت المجموعتين الرابعة والسابعة تفوقاً معنوياً ($P \leq 0.05$)، يليهما المجموعة السادسة. ذكرت (الجدلي، 2005) إلى أن حوالي 58% من بروتين البيض في البيض، في حين أن 42% منه يكون في الصفار والذي يتواجد معظمه على شكل دهون بروتينية أو ما يسمى بالليوبروتين وهي: لايبوفيتلين، ولايبوفيتلينين، وفوسفيتين، وليفيتين. أي أن تشكيل تلك المركبات يتطلب توفر البروتين والدهن، وهنا يكمن دور فيتامين E والسيلينيوم العضوي سواءً من خلال دور الفيتامين في تحسين معامل هضم الدهن، وزيادة الاستفادة من دهن الخلطة، أو من خلال دور السيلينيوم العضوي وفيتامين E في الحفاظ على الأحماض الدهنية من الأكسدة، وخاصة الغير مشبعة منها في الخلطة وفي أجسام الطيور. فزيادة المتاح من المركبات الليبيدية يساعد تشكيل مركبات الليوبروتين لإنتاج البيض، وبالتالي تحسين كفاءة تحويل البروتين المهضوم إلى بروتين البيض.

أقل كفاءة لتحويل البروتين كانت للمجموعة الثالثة حيث أنه عند تقنين العلف عند حدود الـ 20 غ لكل طير فإن 3 من أصل 5 طيور من تلك المجموعة لم تنتج بيض و 2 من 5 أنتجت عدد قليل من البيض، حيث أن رفع نسبة الميثونين في الخلطة أعطى أقل معامل هضم دهن لطيور تلك المجموعة، كما أثر سلباً على معامل التحويل. بينت نتائج إحدى الدراسات بأن زيادة نسبة الميثونين مع تقنين العلف قد أعطى بيضاً أقل ولكن بنوعية بياض أفضل (Abd Elsamee, 2005).

2- معامل الارتباط بين معامل هضم الدهن وتركيز فيتامين E في الخلطة العلفية:

بالنسبة لمعامل هضم الدهن نجد بأن المجموعات الخامسة والرابعة والسابعة كانت هي الأعلى في قدرتها على الإستفادة من دهن العليقة، والمشارك بين تلك المجموعات هو تركيز فيتامين E، حيث كان بحدود 32 ملغ/كغ في المجموعة الرابعة، أما في المجموعتين الخامسة والسابعة فإن زيادة نسبة الزيت الغني بفيتامين E في العليقة يرفع من تركيز الفيتامين، لذا تم حساب معامل الارتباط (بيرسون) بين تركيز فيتامين E في الخلطة ومعامل هضم الدهن (r) فكانت قيمته 0.538 عند مستوى معنوية ($P \leq 0.01$) وهو ارتباط قوي، كما هو موضح بالجدول (4). وبحساب معامل التحديد $R^2=0.289$ تبين أن 28.9% من قدرة الطائر على هضم الدهن تعود لتركيز فيتامين E في الخلطة العلفية، وذلك ربما يرجع لدور الفيتامين كمضاد أكسدة في حماية الدهون في الخلطة العلفية من الأكسدة وزيادة المتاح منها للإمتصاص.

الجدول 4. معامل الارتباط (بيرسون) بين معامل هضم الدهن ونسبة فيتامين E في الخلطة

الصفات	معامل هضم الدهن	تركيز فيتامين E في الخلطة العلفية
معامل هضم الدهن	1	0.538**
إرتباط بيرسون	30	0.002
مستوى المعنوية	N	30
تركيز فيتامين E في الخلطة	0.538**	1
إرتباط بيرسون	0.002	0.002
مستوى المعنوية	30	30
N		

**إرتباط معنوي عند مستوى 0.01.

3- معامل الارتباط بين معامل هضم البروتين وطول سلاسل إنتاج البيض:

إن طيور التجربة هي عبارة عن طرود محلية من السمان وليست سلالة نقية أو هجين تجاري، وهذا يعني تفاوت كبير في إمكانياتها، ويتضح ذلك من تجربة الهضم، حيث وجد فروق كبيرة بين الطيور فيما يخص معامل هضم البروتين وذلك ضمن المجموعة الواحدة، يوضح الجدول (3) التباين الكبير في قيم الإنحراف المعياري لمعامل هضم البروتين ضمن المجموعة الواحدة وهذا يعود إلى التفاوت الكبير بين طيورها في إمكانيات هضمها للبروتين.

كما لوحظ بأن طول سلاسل إنتاج البيض للطائر يتوقف على معامل هضم البروتين، أي أن الطائر الذي يملك معامل هضم بروتين منخفض، كانت سلاسل الإنتاج لديه أقصر، وتتكرر الإنقطاعات لديه بوتيرة أكبر والعكس بالعكس. لذلك أجري تحليل معامل الارتباط (بيرسون) بين معامل هضم البروتين لطيور مجموعة الشاهد (لم يضاف إليها السيلينيوم أو تراكيز إضافية من فيتامين E) وطول سلاسل الإنتاج لديها، فوجد بأن معامل الارتباط كانت قيمته $r=0.987^*$ عند مستوى معنوية ($P \leq 0.05$) كما هو موضح في الجدول (5).

الجدول 5. معامل الارتباط بين معامل هضم البروتين وطول سلاسل إنتاج البيض

معامل هضم البروتين	معامل هضم البروتين	الصفات
0.987*	1	إرتباط بيرسون
0.013		مستوى المعنوية
4	4	N
1	0.987*	إرتباط بيرسون
	0.013	مستوى المعنوية
4	4	N

*الإرتباط معنوي عند مستوى 0.05

وبحساب معامل التحديد $R^2=0.974$ تبين أن 97.4% من طول سلاسل الإنتاج كان يرجع إلى قدرة الطائر على الإستفادة من بروتين الخلطة، فمجموعة الشاهد التي كان متوسط معامل هضم البروتين لطيورها 30.81 كان متوسط طول السلسلة لديها 19.5 أسبوعاً، والنسبة بين معامل هضم البروتين وعدد الأسابيع كانت 1.63، وللمقارنة بين المجموعات قمنا بإجراء تلك النسبة لباقي المجموعات وإجراء التحليل الإحصائي لها كما هو موضح في الجدول (6).

الجدول 6. طول سلاسل الإنتاج ونسبتها إلى معامل هضم البروتين

المعاملات الصفات	شاهد	سيلينيوم معدني فقط	سيلينيوم معدني + ميثيونين	سيلينيوم معدني E +	سيلينيوم معدني + زيت	سيلينيوم عضوي	سيلينيوم عضوي + زيت
متوسط طول سلسلة الإنتاج	19.5 8.18 ±	23.8 2.16 ±	20.6 6.46 ±	40.5 12.15 ±	41 12.72 ±	52 0.0 ±	32.2 12.73 ±
النسبة	1.63 0.17 ±	1.19 0.65 ±	1.38 0.60 ±	0.59 0.07 ±	0.60 0.20 ±	0.62 0.07 ±	0.48 0.24 ±
	c	bc	c	ab	ab	ab	a

الأحرف المختلفة ضمن السطر الواحد تعني وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة 0.05.

نجد من الجدول (6) بأن أفضل المجموعات كانت المجموعة السابعة، فعلى الرغم من أن معامل هضم البروتين لديها كان 16.2 ولكنها حققت سلسلة إنتاج متواصلة بطول 32.2 أسبوعاً، فكانت النسبة بينهما الأفضل معنوياً ($P \leq 0.05$) فقد تفوقت هذه المجموعة على مجموعة الشاهد والمجموعتين الثانية والثالثة، في حين تفوقت المجموعات السادسة والخامسة والرابعة على مجموعة الشاهد والمجموعة الثالثة بفروق معنوية ($P \leq 0.05$)، ولم تتفوق المجموعة الثانية على مجموعة الشاهد بفروق معنوية، وذلك يرجع إلى دور السيلينيوم العضوي كمضاد أكسدة في زيادة مقاومة الأضرار التي تصيب الغشاء الخلوي لخلايا بطانة الأمعاء، وبالتالي حماية القناة الهضمية، واستمرار الإستفادة من المواد الغذائية الموجودة في العلف لفترة أطول، وبالتالي حماية الطائر من الدخول في مرحلة القلش، والتي يتساقط فيها ريش الطائر، ويتوقف خلالها عن الإنتاج لفترة أسبوعين أو ثلاثة، ثم يعاود الإنتاج بعدها، حيث يتم خلال هذه الفترة إصلاح تلك الأضرار. هذا الدور لم يستطع السيلينيوم المعدني أن يقوم به كالسيلينيوم العضوي، فتفوقت المجموعة السادسة على مجموعة الشاهد بفروق معنوية ($P \leq 0.05$)، في حين لم تتفوق المجموعة الثانية. بالإضافة إلى دور السيلينيوم العضوي في حماية الفيتامينات في الخلطة العلفية وجسم الطائر من الأكسدة، وبالتالي زيادة المتاح منها، والدليل على ذلك تفوق المجموعة الخامسة على مجموعة الشاهد رغم عدم إحتواءها السيلينيوم العضوي، حيث أن زيادة نسبة الدهن في الخلطة زاد من المتاح من تلك الفيتامينات الذوابة في الدهن A-D-E، لذلك كانت المجموعة الخامسة أفضل وتفوقت حتى على المجموعة الثانية ولذلك لإحتواءها على نسبة أعلى من الدهن، أي مستوى أعلى من

تلك الفيتامينات، كما تفوقت المجموعة الرابعة على مجموعة الشاهد بفروق معنوية ($P \leq 0.05$)، وهذا ربما يرجع إلى دور فيتامين E كمضاد أكسدة في القيام بذلك الدور. وهذا يتوافق مع (Robert and Renema, 2007) الذين أجريا التجربة على أمهات البياض في الأسبوع 30 من العمر وبعد أن مرت بفترة 3 أسابيع من المعاملات وهي (شاهد بدون إضافة، 0.3mg/kg se سيلينيوم، Sel-Plex 0.3mg/kg se). وجد الباحثان عدم وجود فروق معنوية قبل العمر 29 أسبوعاً، وكانت الفروق بسيطة بين 29 و49 أسبوعاً. بلغ معدل وضع البيض في الفترة من 49 إلى 58 أسبوعاً 68% لمجموعة (Sel-Plex)، و61% لمجموعة السيلينيوم، و60% لمجموعة الشاهد. أنتجت مجموعة (Sel-Plex) 5 بيضات/طائر أكثر من باقي المجموعات، ووجد بأنه لم تتأثر مجموعة (Sel-Plex) بتقدم العمر، ووجد بأنه في نهاية الأسبوع 58 فإن 100% من طيور (Sel-Plex) استمرت بالإنتاج مقابل 90% من مجموعة السيلينيوم و87% لمجموعة الشاهد.

لم تدخل طيور المجموعة السادسة في نهاية عام من الإنتاج في مرحلة القلش، بسبب عاملين؛ الأول هو امتلاك طيورها معامل هضم بروتين جيد بحدود 32%، والعامل الثاني هو وجود السيلينيوم العضوي في خلطتها، وهو ما جعلها تنتج بيض دون إنقطاع، وبالتالي تفوقت في النهاية بعدد وكتلة البيض المنتجة بفروق معنوية ($P \leq 0.05$) على المجموعتين الثانية والثالثة، أما المجموعة الثانية فمعامل هضمها للبروتين منخفض مقارنة بمجموعة الشاهد والمجموعة السادسة، بالإضافة إلى أن وجود السيلينيوم بشكله المعدني لم يساهم بنفس الدور الذي قام به السيلينيوم العضوي، مما أدى لتفوق المجموعة السادسة عليها تفوقاً معنوياً ($P \leq 0.05$). كذلك الأمر بالنسبة للمجموعة الثالثة، كما هو موضح في الجدول (7).

الجدول 7. عدد وكتلة البيض المنتجة خلال عام (غ)

سيلينيوم عضوي + زيت	سيلينيوم عضوي	سيلينيوم معدني + زيت	سيلينيوم معدني E +	سيلينيوم معدني + مثنويين	سيلينيوم معدني فقط	شاهد	
3213.5 378.0 ± ab	3565.6 238.9 ± a	3139.7 539.5 ± ab	3111 296.7 ± ab	2641.5 562.5 ± b	2768.3 455.1 ± b	2996.4 282.5 ± ab	كتلة البيض خلال العام
267.2 30.6 ± ab	304 20 ± a	274 48.1 ± ab	269.5 29.5 ± ab	217.5 44.0 ± b	237.5 35.9 ± b	249 25.7 ± ab	عدد البيض المنتج خلال العام

الأحرف المختلفة ضمن السطر الواحد تعني وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة 0.05.

وهذا يتوافق مع (Robert and Renema, 2007) الذين وجدوا بأن الدجاجات التي غذيت على السيلينيوم العضوي قد أنتجت عدداً أكبر من البيض مقارنةً بباقي المعاملات وذلك لكامل فترة التجربة. ويتعارض مع (Utterback et al., 2005) الذين وجدوا خلال تجربتهم التي أجروها على الدجاج البياض بأنه لا تأثير لشكل السيلينيوم في الخلطة العلفية في كميات البيض المنتجة، مع العلم أن فترة تنفيذ التجربة على مدى 8 أسابيع فقط، فلم تظهر فروقاً معنوية في الإنتاج بينما، في حين بينت نتائج الدراسة بأن السيلينيوم العضوي يفيد مع الفترات الطويلة من الإنتاج.

الاستنتاجات:

1. للسيلينيوم العضوي دور في تحسين المؤشرات الإنتاجية من البيض وذلك لفترة الإنتاج الكلية.
2. إضافة السيلينيوم بشكل عضوي أدى إلى التقليل من وتيرة إنقطاعات الإنتاج من البيض مقارنةً مع السيلينيوم المعدني.

3. رفع نسبة الزيت وفيتامين E في الخلطة العلفية كان له تأثير إيجابي في التقليل من إنقطاعات الإنتاج.
4. رفع نسبة الزيت وفيتامين E في الخلطة العلفية يرتبط بشكل إيجابي بمعامل هضم الدهن.
5. لم تتأثر معاملات هضم المادة الجافة، والألياف والبروتين بوجود السيلينيوم بشكله العضوي.
6. أثر السيلينيوم العضوي وفيتامين E بشكل إيجابي في كفاءة تحويل البروتين المهضوم إلى بروتين بيض.

المراجع:

- الجديلي، عفاف وحميده هناء (2005). علوم الأطعمة التجريبية. مجموعة النيل العربية، كلية الإقتصاد المنزلي. مصر. 264 صفحة.
- Abd-Elsamee, M.O. (2005). Effect of different levels of methionine and vitamin E on laying hen performance under heat stress conditions. 3rd International Poultry Conference. 4-7 April 2005 Hurghada, Egypt.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists) (1984). By Kenneth Helrich, Agricultural Chemicals, Contaminants, drugs, 14th edition. Volume 1. Arlington, Virginia.
- Arthur, A.R. (2003). The emotional lives of people with learning disability. 31(1): 25-30.
- Cai, X.; E. Block; P.C. Uden; X. Zhang; B.D. Quimby; and J.J. Sullivan (1995). Allium Chemistry: Identification of Selene amino acids in ordinary and selenium-enriched garlic, onion and broccoli using gas chromatography with atomic emission detection. J. Agric Food Chem., 43:1754-1757.
- Edens, F.W.; C.R. Parkhurst; and A.E. Sefton (2002). Selenomethionine from selenized yeast improves spermatozoal integrity. Poult. Sci., 80(1):90.
- Garrett, J. (2011). Organic minerals allow for greater absorption. Feedstuffs. 83(28).
- Kelly, M.P.; and R.F. Power (1995). Fractionation and identification of the major selenium compounds in selenized yeast. J. Dairy Sci., 78(1):237.
- Ming, J.; J. Xie; P. Xu; W.B. Liu; X.P. Ge; B. Liu; J.H Y; Y.F. Cheng; Q.L. Zhou; and L.K. Pan (2010). Molecular cloning and expression of two HSP70 genes in the Wuchang bream (*Megalobrama amblycephala* Yih). Fish Shellfish Immunol. 28:407–418.
- Mizutani, M. (2002). The Japanese quail laboratory animal research station. Nippon Institute for Biological Science. Kobuchizawa. Yamanashi. Japan. (Pp 143-163).
- Robert, A.R. (2007). Reproductive responses to Sel-Plex organic selenium in male and female broiler breeders: impact on production traits and hatchability. University of Alberta.
- Schrauzer, G.N. (2000). Selenomethionine: a review of its nutritional significance, metabolism and toxicity. J. Nutr., 130: 1653-1656.
- Vali, N. (2008). The Japanese Quail: A Review. International Journal of Poult. Sci., 7(9): 925-931.
- Vinson, J.A.; and P. Bose (1987). Relative bioavailability of inorganic and natural selenium. In: Selenium in Biology and Medicine (G.F. Combs; O.A. Levander; J.E. Spallholz; and J.E. Oldfield). Van Nostrand, Inc. New York. (Pp 445-451).
- Utterback, P.L.; C.M. Parsons; I. Yoon; and J. Butler (2005). Effect of supplementing selenium yeast in diets of laying hens on egg selenium content. *Poultry Science*. 84(12): 1900–1901.

The Effect of Selenium on the Digestion Factors and Their Relationship to Egg Production Chains of Local Quail (*Coturnix coturnix*)

Ahmad Omar Etaki*⁽¹⁾ Mostafa Ahmed ALJader⁽¹⁾ Rabab Hassan Absi⁽¹⁾
Adnan Adeeb ALMarrawi⁽¹⁾

(1). Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Aleppo University, Aleppo, Syria.

(*Corresponding Author: Eng. Ahmad Omar Etaki. E-mail:

Ahmadetaki@hotmail.com).

Received: 10/10/2018

Accepted: 08/12/2018

Abstract

The experiment was conducted at the Animal House, Faculty of Agriculture, Aleppo University, Syria within one year between 2017 and 2018 to determine the effect of organic selenium addition on the digestion treatments of local quail birds and its effect on egg production chains. 35 local mature quail aged 7 weeks old, were randomly distributed to 7 groups (5 birds per group) in the cages. besides the control group with no addition, but 0.3 mg/kg sodium selenite was added to the diets of groups (2, 3, 4 and 5), with the increase of (methionine-vitamin E-fat) in groups (3, 4 and 5) respectively. 0.3 mg/kg of organic selenium (in the yeast) was added to the sixth and seventh groups, and the fat was increased in the seventh group's diet. In the 22nd week of egg production, the digestion experiment was conducted to calculate digestion factors. The results showed that the dietary parameters that were used did not affect the digestion factor of the dry matter, fiber and protein. The fat digestion coefficient was significantly increased ($P \leq 0.05$) when the concentration of vitamin E was increased in the diet. The addition of the organic selenium in the diet with additional concentrations of vitamin E significantly improved ($P \leq 0.05$) the efficiency of the conversion of the digested protein to the egg protein and the performance of the productivity of birds by reducing the periods of interruption in egg production.

Keyword: Local quail, Organic selenium, Digestion factors, Efficiency of protein conversion.