

## تأثير إضافة كبريتات النحاس ومعقده النيكوتيني إلى عليقة الدجاج البياض في تركيز كولستيرول البيض والدم

زاهرة عبد الجبار الزهيري / كلية الطب البيطري / جامعة القادسية  
فلاح حسن عبد الطيف / كلية العلوم / جامعة المثنى  
سنار حسين علي

### الخلاصة

استهدفت هذه الدراسة خفض تركيز كولستيرول صفار ببيض المائدة عن طريق بعض الإضافات العلفية إلى عليقة الدواجن ، فقد تم استخدام 100 دجاجة من سلالة ايسا براون الفرنسية وبعمر 65 أسبوع، قسمت إلى ثلاث مجاميع وعلى النحو التالي : المجموعة الأولى وعددها 40 دجاجة (السيطرة) تناولت العليقة الأساسية حسب عمرها وإنتاجها ، المجموعة الثانية وعددها 30 دجاجة تناولت العليقة الأساسية مضافا إليها كبريتات النحاس بواقع 250 ملغم/كغم عليقة ، أما المجموعة الثالثة وعددها 30 دجاجة أيضا فقد تناولت العليقة الأساسية مضافا إليها معقد النحاس النيكوتيني بواقع 150 ملغم/كغم عليقة. أدت هاتان الإضافتان إلى انخفاض في تركيز كل من الكولستيرول والبروتين الدهني واطى الكثافة ، مع ارتفاع في تركيز البروتين الدهني عالي الكثافة في صفار البيض والدم للمجموعات المعاملة مقارنة بمجموعة السيطرة .

### المقدمة

الواحدة تحتوي على ما يقارب 200 ملغم كولستيرول وهي نسبة مرتفعة بالمقارنة مع أغذية أخرى (5). وللمعادن ومنها النحاس أثر في العمليات الأيضية لذا فإنه يضاف بأشكال مختلفة إلى علائق الدواجن ، منها كبريتات النحاس لقدرته على تحفيز آليات النمو (6) ولكونه الأفضل من بين مصادر النحاس الأخرى بسبب الكلفة الواطئة له ويسر مصادره التجارية. أما معقده النيكوتيني المصنع فيعتبر من أحد المعقدات الفيتامينية الحاوية على المعادن الثقيلة والتي لها أثر فعال في النفعالات الأنزيمية في الجسم الحي (7). وبناء على ما تقدم فإن هذه الدراسة تهدف إلى إثبات فعالية إضافة الجرعة الدوائية من كبريتات النحاس ومعقد النحاس النيكوتيني إلى عليقة الدجاج البياض في خفض تركيز كولستيرول صفار البيض.

يتميز البيض بقيمته الغذائية العالية لاحتوائه على البروتينات والدهون وهذا ما يجعله من أكثر الأغذية البروتينية تناولا بالمقارنة مع لحوم الدواجن والمواشي (1)، إضافة إلى احتوائه على كميات جيدة من حامض الليولينيك (يمثل 18% من محتويات البيضة من الأحماض الدهنية) الذي له أهمية في توفير الحماية من الإصابة بأمراض شرايين القلب التاجية (2). يتم تصنيع الكولستيرول في جسم الإنسان والحيوانات الأخرى ، كما أنه متوفر في الدهون و اللحوم (3). يمتص جسم الإنسان كمية من الكولستيرول لا تتجاوز 400 ملغم يوميا أما الكمية الزائدة عن حاجة الجسم فترسب في جدران الأوعية الدموية مما يتسبب في ضيق هذه الأوعية والإصابة بارتفاع ضغط الدم وتصلب الشرايين (4) لذا ينصح الأطباء بأن لا تزيد كمية الكولستيرول عن 300 ملغم يوميا . علما بأن البيضة

### المواد وطرائق العمل

المجموعة الثالثة والتي ضمت 30 دجاجة تناولت العليقة الأساسية مضافا إليها معقد النحاس النيكوتيني وجرعة 150 ملغم/كغم من العليقة. تم قياس تركيز الكولستيرول في صفار البيض بالاعتماد على طريقة (8). أما تقدير تركيز البروتين الدهني عالي الكثافة واطى الكثافة في صفار البيض فتم باستخدام طريقة (9). اعتمدت طريقة قياس تركيز الكولستيرول في مصل الدم حسب (10)، والبروتين الدهني عالي الكثافة حسب ماجاء في (11). و حسب طريقة (12) بالنسبة إلى تقدير البروتين الدهني واطى الكثافة . كما تم قياس تركيز عنصر النحاس في صفار البيض والزررق حسب الطريقة الموصوفة في (13). تم تحليل البيانات إحصائياً باستخدام التصميم العشوائي الكامل CRD واختبار دنكن لمعنوية الفروق بين المتوسطات (14).

أجريت التجربة في قاعة لتربية الدواجن على طريق الديوانية-سنية بأبعاد 50 × 11 م مجهزة بكل مستلزمات التربية ، للفترة من 2005/6/16 ولغاية 2005/8/6. تم استخدام 100 دجاجة بياضه من سلالة ايسا براون بعمر 65 أسبوع تم الحصول عليها من شركة الصفاء في مدينة الديوانية ، وزعت بشكل عشوائي على ثلاث مجاميع وتركت لمدة 10 أيام قبل التجربة كفترة تمهيدية بغية التعود على ظروف التجربة، كما وضعت تحت المراقبة من حيث النشاط الصحي العام طوال مدة التجربة . وزعت المجاميع على الشكل التالي:

المجموعة الأولى (مجموعة السيطرة) وضمت 40 دجاجة تناولت العليقة الأساسية طوال مدة التجربة. المجموعة الثانية والتي ضمت 30 دجاجة تناولت العليقة الأساسية مضافا إليها كبريتات النحاس المائية وجرعة 250 ملغم/كغم من العليقة طوال مدة التجربة.

## النتائج والمناقشة

قصور في عملية تخليق الكولسترول و/ أو تصنيع جزيئات البروتينات الدهنية واطئة الكثافة وجزيئات من نوع الزلال الدهني (Vitellogenin (VTG في خلايا الكبد التي تعد الموقع الرئيسي لتخليق الكولسترول لي طرح بعدها في الدورة الدموية مع جزيئات الزلال الدهني VTG والبروتينات الدهنية واطئة الكثافة . أي أن تخفيض آلية تخليق الكولسترول في خلايا الكبد تعد السبيل الأمثل لتقليل مستوى كولسترول الصفار (15). والذي يمكن أن يعود إلى أثر النحاس في خفض فعالية الأنزيم الكبدي HMG CoA—RD المسؤول عن تخليق الكولسترول و/ أو جزيئات البروتين الدهني (16)، بالإضافة إلى وجود حامض النيكوتينيك ضمن المعقد ودوره في تثبيط فعالية هذا الأنزيم بأكثر من 43% إذ تكون كافية لإيقاف ترسيب الكولسترول في الصفار (17).

## كولسترول صفار البيض

أظهرت نتائج الدراسة الحالية بأن الإضافة العلفية لكبريتات النحاس ومعقد النحاس النيكوتيني لهما تأثير واضح في تركيز الكولسترول الكلي لصفار البيض. فقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ( $P < 0.05$ ) في معدل تركيز الكولسترول بين المجموعات في الأسابيع اللاحقة لبداية التجربة وهي الأسابيع 2,4,6 (جدول 1). فقد انخفض معدل تركيز الكولسترول في المعاملة الأولى والتي أضيفت كبريتات النحاس إلى عليقتها في كل من الأسبوع الثاني والرابع أكثر مما أظهرته المعاملة الثانية والتي أضيفت معقد النحاس النيكوتيني إلى عليقتها بالمقارنة مع تركيز الكولسترول في مجموعة السيطرة. في حين نجد ان الانخفاض الحاصل في تركيز الكولسترول في المعاملة الثانية في الأسبوع السادس أكثر من الانخفاض الحاصل في هذا التركيز في المعاملة الأولى بالمقارنة مع مجموعة السيطرة. وقد يعود السبب في ذلك إلى حدوث

جدول (١) تأثير إضافة كبريتات النحاس ومعقد النحاس النيكوتيني في معدل تركيز الكولسترول الكلي لصفار البيض (ملغم/غم)

المعاملة الثانية أضيف إلى عليقتها معقد النحاس النيكوتيني المعدلات $\pm$ الخطأ القياسي	المعاملة الأولى أضيف إلى عليقتها كبريتات النحاس المعدلات $\pm$ الخطأ القياسي	السيطرة تناولت العليقة الأساسية المعدلات $\pm$ الخطأ القياسي	المجموعة الأسابيع
0.05      b 15.3	0.034    c 13.76	0.044    a 16.07	2
0.086     b 14.7	0.04      c 13.71	0.052    a 16.09	4
0.032     c 12.79	0.045    b 13.2	0.071    a 16.04	6

السيطرة (جدول 3,2). فقد بينت هذه المعدلات ارتفاع في تركيز البروتين الدهني عالي الكثافة مع انخفاض تركيز البروتين الدهني واطئ الكثافة في كلتا المجموعتين المعاملتين بالمقارنة مع مجموعة السيطرة.

كما أظهرت نتائج الدراسة تأثير الإضافات العلفية والمتمثلة بكبريتات النحاس ومعقد النحاس النيكوتيني والتي أدت إلى تغيرات في معدلات تركيز البروتين الدهني عالي الكثافة والبروتين الدهني واطئ الكثافة إذ تم تسجيل فروقات معنوية في تلك المعدلات واعتبارا من الأسبوع الثاني واستمر هذا التأثير في كل من الأسبوعين الرابع والسادس بالمقارنة مع مجموعة

جدول (2) تأثير إضافة كبريتات النحاس ومعقد النحاس النيكوتيني في معدل تركيز البروتين الدهني عالي الكثافة لصفار البيض (ملغم/غم)

المجموعة الأسابيع	السيطرة المعدلات ± الخطأ القياسي	المعاملة الأولى المعدلات ± الخطأ القياسي	المعاملة الثانية المعدلات ± الخطأ القياسي
2	0.22 c 28.36	0.21 b 34.27	0.37 a 35.3 5
4	0.21 b 25.3	0.16 a 36.57	0.26 a 36.02
6	0.18 c 25.04	0.26 b 34.75	0.27 a 38.15

\* الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات .

جدول (3) تأثير إضافة كبريتات النحاس ومعقد النحاس النيكوتيني في معدل تركيز البروتين الدهني واطى الكثافة لصفار البيض (ملغم/غم).

المجموعة الأسابيع	السيطرة المعدلات ± الخطأ القياسي	المعاملة الأولى المعدلات ± الخطأ القياسي	المعاملة الثانية المعدلات ± الخطأ القياسي
2	0.35 a 61 .35	0.36 b 41.3	0.41 c 38.2
4	0.59 a 62.3	0.37 b 41.1	0.32 c 38.2
6	0.43 a 58.75	0.24 b 35.85	0.31 c 31.6

على كبريتات النحاس وكذلك تتفق مع ما توصل إليه (20) عند استخدامه معقد النحاس النيكوتيني في علائق فروج اللحم ، وتدعم ما توصل إليه (21) عند إضافة كبريتات النحاس إلى عليقة فروج اللحم ، إذ توصلوا إلى حصول انخفاض معنوي في تركيز كوليسترول مصلى الدم جراء استخدام كبريتات النحاس من جهة ومعقد النحاس النيكوتيني من جهة أخرى. كما أشارت النتائج إلى حصول زيادة معنوية في تركيز البروتين الدهني عالي الكثافة الذي يقوم بنقل الكوليسترول من الشرايين ويعود به إلى الكبد لي طرح خارج الجسم، رافقها حصول انخفاض معنوي في تركيز البروتين الدهني واطى الكثافة الذي يرسب الكوليسترول في جدران الشرايين . وهذه النتائج تتفق مع (20).

من النتائج المتحققة لدينا نرى تأثير النحاس في المركبين سواء أكان على شكل كبريتات أو على شكل معقد نيكوتيني والذي أدى إلى خفض مستوى الكوليسترول الكلي أو ذلك المتواجد في البروتين الدهني واطى الكثافة والتي تكثر في نسبة الكوليسترول على عكس البروتين الدهني عالي الكثافة الذي يحتوي على نسبة منخفضة من الكوليسترول (7). إن انخفاض تركيز الكوليسترول الكلي و/ أو البروتين الدهني واطى الكثافة في الغذاء المتناول يسهم بشكل كبير في تقليل فرصة حصول مرض تصلب الشرايين وتطوره (18).

#### كوليسترول مصلى الدم

أظهرت نتائج هذه الدراسة انخفاضاً معنوياً في تركيز كوليسترول مصلى الدم للمجموعات المعاملة مقارنة بمجموعة السيطرة ، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه (19) عند تغذية الدجاج البياض على عليقة حاوية

جدول (4) تأثير إضافة كبريتات النحاس ومعقد النحاس النيكوتيني في معدل تركيز كولسترول مصلى الدم والبروتينات الدهنية في الدم (ملغم/ديسليتر).

المعايير	المجموعة	السيطرة المعدلات ± الخطأ القياسي	المعاملة الأولى المعدلات ± الخطأ القياسي	المعاملة الثانية المعدلات ± الخطأ القياسي
كولستيرول مصلى الدم		3.02 a 212.2	2.83 b 126	1.85 b 122.5
البروتين الدهني عالي الكثافة HDL		1.41 b 59.9	1.10 a 78.8	1.41 a 76.6
البروتين الدهني واطئ الكثافة LDL		2.05 a 76.9	1.6 b 39.3	1.70 b 39.5

\* الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات.

### تركيز النحاس في أجزاء البياض

الكميات المناسبة من النحاس لتؤدي فعلها البيولوجي داخل جسم الإنسان (22).  
تركيز النحاس في الزرق  
أوضحت الدراسة الحالية زيادة تركيز النحاس في الزرق وبصورة معنوية في مجموعتي المعاملة مقارنة بمجموعة السيطرة (جدول 5)، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه (19) إذ تنصف الدواجن بارتفاع مستوى طرح النحاس، ولهذا السبب تعد الدواجن الأكثر تحملاً للمستويات العالية من النحاس في العليقة (23,24).

أظهرت النتائج حصول زيادة معنوية في تركيز النحاس في صفار البيض لمجموعتي المعاملة مقارنة بمجموعة السيطرة، في حين لم تظهر فروق معنوية في تركيز النحاس في بياض البيض لمجموعتي المعاملة مقارنة بمجموعة السيطرة (جدول 5). إذ أن مستويات النحاس المذكورة أنفاً لا تشكل أي خطورة على صحة الناس الذين يتناولون هذا النوع من البيض لاسيما أن مستوياته كانت منخفضة بالدرجة التي تسهم بتوفير

جدول (5) معدل تركيز النحاس في كل من الصفار والبياض (غم / 100غم) والزرق (غم / كغم) في نهاية التجربة

المكونات	المجموعة	السيطرة المعدلات ± الخطأ القياسي	المعاملة الأولى المعدلات ± الخطأ القياسي	المعاملة الثانية المعدلات ± الخطأ القياسي
الصفار		0.0018 b 0.074	0.002 a 0.093	0.002 a 0.093
البياض		0.0012 a 0.012	0.0012 a 0.012	0.0012 a 0.012
الزرق		0.013 b 0.83	0.012 a 0.93	0.003 a 0.95

\* الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات .

### المصادر

1. North, O.M. (1984). *Yolk formation in commercial chicken production manual*, 3<sup>rd</sup> ed. Avipublishing Company Inc. West. Port. Connection.
2. Furrell, D.J. (1994). The fortification of hens egg with omega 3 -long chain fatty acid and their effects in human. PP: 386-401 in: *Egg uses and processing technology*. J.S. Sim, S. Nakai, ed., CAB International of London, UK.
3. Kinsella, J.E.; Lokesh, B. & Stron, R. A. (1990). Dietary n-3 polyunsaturated fatty acids and amelioration of cardiovascular disease possible mechanism. *Am. J. Clin. Nutr.* 52: 1-28.

4. Kromhout, D. (1992). Dietary fat: long-term implication health. *Nutr. Rev.* 50: 49-53.
5. Lesson, S. & Summers, J.D. (1991). *Commercial Poultry Nutrition*. University Books. P.O.Box 1326 Guelph. Ontario, Canada.
6. Aoyagi, S. & Baker, D.H. (1995). Effect of high copper dosing on hemicelluloses digestibility in cecmized cockerels. *Poult. Sci.* 74:208-211.
7. Shalaby, A.M.; EL-Kholy, I. Gohar, M.A.S.; Abdel-Moneam, N.M. & AL-Saadani, M. (1984). Comparative study on nicotinic acid and its monovalent copper complex on lipid metabolism. Msc Thesis, Alexandria Univ. Egypt.
8. Daghir, N.J.; Marian, W.W. & Balloum, S.L. (1960). Influence of dietary fat and choline on serum and egg yolk cholesterol in the laying chick. *Poult. Sci.* 39: 1459-1466.
9. Benlian, P.; Canser, C.; Hennache, G. (2000). Comparison of a new method for the direct simultaneous assessment of LDL and HDL cholesterol with Ultracentrifugation and established method. *Clin. Chem.* 46(4): 493-505.
10. Elias, A. & Francy, R.J. (1968). Serum cholesterol measurement based on ethanol extraction and ferric chloride sulfuric acid. *Clin. Chem. Acta.* 2: 225-263.
11. Warnick, G.R.; Benderson, J. & Albers, J.J. (1982). Dextran sulfate  $Mg^{+}$  precipitation procedure for quantitation of high density lipoprotein cholesterol. *Clin. Chem.* 28:1379-1388.
12. Assmann, G.; Jabs, H.U.; Kohnert, U. & Nolte, W. (1984). LDL cholesterol determination in blood serum following precipitation of LDL with polyvinyl sulfate. *Clin. Chem. Acta.* 140:77-83.
13. AOAC (Association of Official Analytical Chemists). (1990). Official methods of analysis. Arlington, V A.
١٤. الراوي، خاشع محمود و خلف الله، عبد العزيز محمد (1980) تصميم و تحليل التجارب الزراعية. مطبعة جامعة الموصل.
15. Olotede, O.I. (2005). Comparative study on the cholesterol content of products fractionated from egg yolk of some birds. *Pakistan, J. Nut.* 4 (5): 310-312.
16. Basmacioglu, H. & Ergul, M. (2005). Research on factors affecting cholesterol content and some other characteristics of egg in laying hens. *Trk. j. Vet. Anim. Sci.* 29: 157-164.
17. AL-Derman, J.D.; Posternak, R.C.; Sachs, F. M.; Smith, H.S.; Monrad, E.S. and Groosmann, W. (1989). Effect modified well tolerate niacin regimen on serum total cholesterol, high density lipoprotein cholesterol and low density lipoprotein ratio. *Am. j. Cardiol.* 64: 725 – 729.
18. MacSweedy, R.M. & Whaley, K. (1992). *Muir's Text book of pathology*. 13<sup>th</sup> ed., EL. BS with Edward Arnold. PP: 442-451.
19. Pesti, G.M. & Bakalli, R.I. (1998). Studies on the effect of feeding cupric sulfate pentahydrate to laying hens on egg cholesterol content. *Poult. Sci.* 77: 1540-1545.
٢٠. الميالي، حسين خضير عبيس (١٩٩٩). تأثير معقد النحاس حامض النيكوتينيك على وزن الجسم و الصورة الدموية في الدجاج. رسالة ماجستير - كلية التربية / جامعة القادسية.
٢١. الساعدي، جبار عباس احمد (2006). دور إضافة الجرعة الدوائية من كبريتات النحاس على كفاءة التحويل ومستوى كوليستيرول بلازما الدم و عضلات فروج اللحم. مجلة القادسية لعلوم الطب البيطري. المجلد 5 العدد 1.
22. Dennie, T.O. (2004). Mineral utilization in poultry as affected by virginimycin on mineral source. Athesis, B.S., Louisiana State. Univ. U.S.A.

23. Lee,S.H.; Choi,S.C.; Chae,B.J.; Lee,J. K.& Acda S.P. (2001). Evaluation of metal amino acid chelates and complex at various level of copper and zinc in weanling pigs and broiler chicks. Asian. Aust. J.Anim. Sci.14: 1734-1740.
24. Chauvel,j.(2000).Hand book of copper compound and application , Mrcel Dekker. New York U.S.A., 177-203.

## **The effect of copper sulfate and its nicotinic complex supplementation to laying hens diet in egg and blood cholesterol concentration.**

Z.A.AL- Zehiri

F.H.Abdel-Lattif

S.H .Ali

### **Abstract**

The aim of this study was reduced the concentration of cholesterol in egg yolk by supplement some feed additives to diet of laying hens. A total of 100 Isabrown hens 65 weeks old were used in this study. Divided into three groups as the following: first group (40 hens) fed on basal diet, based on age and its production , Second group (30 hens) fed basal diet supplement with copper sulfate (250 mg/Kg feed) and third group (30 hens) fed basal diet supplemented with copper nicotinic complex (150 mg/Kg feed). The addition of copper sulfate and its complex resulted to reduction in concentration all of cholesterol and low density lipoprotein, accompanied with increasing concentration of high density and lipoprotein in egg yolk for treated group compared with control group.