التأثيرات الفسلجية لأوكسيد الزنك في بعض معايير الخصوبة والمعايير الدموية لدى إناث الأرانب

رنا جابر طارش البغدادي

كلية الطب البيطري، جامعة القادسية

الخلاصة:

أجريت هذه الدراسة لمعرفة التأثيرات الفسلجية في بعض معايير الخصوبة وبعض المعايير الدمية لدى إناث الأرانب التي قد تنتج عن إضافة اوكسيد الزنك إلى علائقها بمقدار 96 ملغم/كغم علف لمدة 40 يوم.

استخدم في هذه الدراسة 60 من ذكور وإناث الأرانب المحلية البالغة جنسياً (20 ذكر و40 أنثى)، عزلت الذكور على حدة أما الإناث فقد قسمت إلى مجموعتين مثلت الأولى (20 أنثى) مجموعة السيطرة، أما المجموعة الثانية (20 أنثى) فقد مثلت المجموعة المعاملة التي تم إضافة مادة اوكسيد الزنك إلى علائقها بمقدار 96 ملغم /كغم علف طيلة مدة التجربة التي استمرت من 2008/4/20 إلى 2008/5/30، بعد 10 أيام من بدء التجربة تم التزاوج بين نصف عدد الذكور(10) مع إناث مجموعة السيطرة والنصف الآخر من الذكور مع إناث المجموعة المعاملة، اختيرت الذكور عشوائياً (بواقع 1 ذكر:2 أنثى)، ثم استبعدت الذكور وتم حساب المعايير الآتية: النسبة المؤية للحمل، معدل مدة الحمل، النسبة المؤية للإنجاب، معدل عدد المواليد، معدل أوزان المواليد، معدل عدد كريات الدم الحمر، معدل عدد خلايا الدم البيض ومعدل مستوى خضاب الدم.

أظهرت النتائج تفوق المعايير أعلاه في إناث المجموعة المعاملة عما هو عليه في إناث مجموعة السيطرة.

Physiological Effects of Zinc Oxide in Some of Reproductive and Blood Parameters in Female Rabbits

Rana Jaber Tarish Al-Baghdadi

College of Veterinary Medicine, Al-Qadisiya University

Abstract:

This study was performed to identify the physiological effects produced by addition of zinc oxide at 96 mg/ kg diet for 40 days in some of reproductive and blood parameters in female rabbits.

Sixty local domestic rabbits of both sexes were used (20 males and 40 females), the males separated from females while females divided into two group, first group: (20 female) represented the control, the second group: (20 female) represented the treatment group in which ZnO_2 added at 96 mg/ kg diet along the experiment period which lasted from 20/4/2008 to 30/5/2008, after 10 days from the beginning of the trail, mating occur between half males number (10) with the females of the control group and the other half of males with the females of treatment group, the males selected randomly (1male:2 females), then

the males removed and the following parameters counted: gestational ratio, mean period of gestation, delivery ratio, mean of the numbers of offspring, the offspring mean weights, red blood cell level, white blood cell level and hemoglobin.

The results revealed elevation in the above parameters in the females of treated group than the females of the control group.

المقدمة:

الزنك النقي هو معدن ابيض مزرق ، يتواجد في التربة والهواء والماء وفي اغلب أنواع الأغذية (1)، كما ينتشر بشكل واسع في الأنسجة النباتية والحيوانية إذ يتواجد في كل الخلايا الحية ويكون وجوده بنسب عالية في الخصى وغدة البروستات وهو ضروري لنضوج خلايا النطف، وهو مكون وظيفي للعديد من الأجهزة الإنزيمية إذ يلعب دوراً كبيراً في عملية الايض، ويدخل في تركيب العديد من البروتينات الأخرى والأحماض النووية لذا فأنه يسهم في السيطرة على التعبير الجيني، تكاثر الخلايا، النمو، التطور، التمايز، الأداء وتقدم السن وذلك من خلال دخوله في تصنيع واصلاح بروتينات الحامض النووي الرايبوزي والحامض النووي منقوص الاوكسجين المسؤولة عن نمو الخلايا الجسمية وخلايا الامشاج، كما يدخل الزنك في تركيب العديد من العوامل المضادة للتأكسد (2).

ان الاسباب الشائعة لنقص الزنك في جسم الكائن الحي تعود الى قلة تناول الغذاء بشكل عام او تناول اغذية ذات نسب منخفضة من الزنك، وهذا يؤدي الى التهاب جلد الاطراف، انخفاض المناعة، الاسهال، بطء الشفاء، قصور القند، فشل نمو الاجنة، التشوهات الخلقية والاجهاض (3).

ان نقص الزنك ليس بالامر النادر حدوثه كما يُعتقد بل هو اكثر شيوعاً وله آثار سلبية في عملية التكاثر وخاصةً لدى الاناث (4). اذ سبب نقصه انخفاض اوزان المواليد في الخنازير (5)، انخفاض نسبة الفقس في الدواجن (6) اما في النعاج فقد ادى النقص الطفيف في هذا العنصر الى انخفاض اوزان وإعداد المواليد (7) وإصابة الأمهات بتسمم الحمل، وفي الحملان أدى نقصه إلى هبوط عملية تصنيع النطف إلى مستوى الصفر وذلك
بعد مرور عشرين أسبوع من التغذية على عليقة تحوي 2.4 جزء من المليون من هذا العنصر وذلك قد يعود إلى ان نقص الزنك يؤدي الى فقدان الشهية وخفض افراز الهرمون المحفز للقند الذي يعد المفتاح المنظم للتكاثر في الحملان (8). ان الدور الخاص للزنك في عملية التكاثر لم يعرف بدقة حتى الآن الا ان الحيوانات التي تعاني من نقص الزنك تظهر مستويات منخفضة للهرمون اللوتيني والهرمون المحفز للجريبات (9). تزداد الحاجة الى الزنك عندما تعتمد تغذية الحيوان على البروتينات النباتية اكثر من البروتينات الحيوانية وان هذا الاختلاف عائد الى ارتفاع محتوى النبات من حامض الفايتيك الذي يقلل الاستفادة من الزنك. ان مركبات الزنك الاكثر كفاءةً كإضافات علفية هي الأكاسيد والسترات والكبريتات (2).

تجدر الاشارة الى ان الارتفاع المفرط في مستوى الزنك في الجسم له آثار سلبية ايضاً (1)، لذا جاءت هذه الدراسة لمعرفة التأثيرات الفسلجية في بعض معايير الخصوبة وبعض المعايير الدمية لدى اناث الأرانب التي قد تنتج عن اضافة اوكسيد الزنك الى علائقها.

المواد وطرائق العمل:

استخدم في هذه الدراسة 60 من ذكور واناث الارانب المحلية البالغة جنسياً (20 ذكر و40 انثى)، وضعت في اقفاص خاصة كل على حدة في احدى غرف البيت الحيواني في كلية الطب البيطري / جامعة القادسية، غذيت جميعها على عليقة اساسية واحدة وبصورة حرة، قسمت الاناث الى مجموعتين مثلت الاولى (20 انثى) مجموعة السيطرة، اما المجموعة الثانية (20

انثى) فقد مثلت المجموعة المعاملة التي تم اضافة مادة اوكسيد الزنك الى علائقها بمقدار96 ملغم /كغم علف طيلة مدة التجربة التي استمرت 40 يوماً وبعد عشرة ايام من بدء التجربة تم التزاوج بين نصف عدد الذكور(عشرة) مع اناث مجموعة السيطرة والنصف الآخر من الذكور(عشرة) مع اناث المجموعة المعاملة (تم جلب الاناث الى اقفاص الذكور وليس العكس)، تم اختيار الذكور عشوائياً (بواقع 1 ذكر:2 انثى)، ثم استبعدت الذكور وفي نهاية التجربة تم حساب المعايير الآتية:

1. النسبة المؤية للحمل:- حسبت وفق المعادلة الآتية:

$$\text{النسبة المؤية للحمل} = \frac{\text{عدد الإناث المخصبة}}{\text{عدد الإناث الكلي}} \times 100$$

2. معدل مدة الحمل لإناث المجموعتين: تم حساب مدة الحمل لكل انثى على حدة في كلا المجموعتين ثم حسب معدل المدة لكل مجموعة وفق المعادلة الآتية:

$$\text{معدل مدة الحمل لإناث المجموعتين} = \frac{\text{مجموع فترات الحمل}}{\text{عدد الاناث الحوامل}}$$

3. النسبة المؤية للانجاب لاناث المجموعتين: حسبت الاناث التي وضعت المواليد الجدد ثم أخذت النسبة المؤية لها وفق المعادلة:

$$\text{النسبة المؤية للإنجاب} = \frac{\text{عدد الإناث الوالدة}}{\text{عدد الإناث الكلي}} \times 100$$

4 . معدل عدد المواليد:
تم حساب عدد المواليد لكل انثى على حدة في كلا المجموعتين ثم حسب معدل عدد المواليد لكل مجموعة وفق المعادلة:

$$\text{معدل عدد المواليد} = \frac{\text{مجموع المواليد}}{\text{عدد الإناث الكلي}}$$

5. معدل اوزان المواليد: تم حساب اوزان المواليد لكل انثى على حدة في كلا المجموعتين ثم حسب معدل وزن المواليد لكل مجموعة وفق المعادلة:

$$\text{معدل اوزان المواليد} = \frac{\text{مجموع اوزان المواليد}}{\text{عدد المواليد الكلي}}$$

6. معدل عدد كريات الدم الحمر: استخدمت طريقة عد كريات الدم الحمر بإتباع الطريقة الموصوفة من قبل (11).

7. معدل عدد خلايا الدم البيض الكلي: استخدمت طريقة عد خلايا الدم البيض الكلي بإتباع الطريقة الموصوفة من قبل (12).

8. معدل تركيز خضاب الدم: بإستحدام الطريقة الموصوفة من قبل (11).

التحليل الأحصائي

أُخضعت النتائج لاختبار تي الاحصائي ، واعتبرت الفروقات معنوية بين المجموعتين تحت مستوى احتمال 5% لنسبة الخطأ (13).

النتائج:

أشارت نتائج هذه الدراسة جدول (1) الى تفوق معايير الخصوبة التي تم حسابها لاناث المجموعة المعاملة مقارنةً بمجموعة السيطرة ، اذ ان اناث المجموعتين تزاوجت الا ان نسبة الحمل في اناث مجموعة السيطرة كانت 90 % اذ كان عدد الاناث التي نجح فيها الاخصاب 18من مجموع 20، اما النسبة المؤية للحمل في اناث المجموعة المعاملة فقد كانت 100 % اذ كان الاخصاب ناجحاً في جميع اناث هذه المجموعة، ظهر ايضاً من نتائج هذه الدراسة ان عدد الاناث التي استمر فيها الحمل لمدة 28-32 يوم وهي تقع ضمن المدة الطبيعية للحمل في الارانب كانت 20 انثى من المجموعة المعاملة اي كانت نسبة الانجاب فيها 100 %، و16 انثى من مجموعة السيطرة اي ان نسبة الانجاب فيها 88.88%، لذا فإن جميع الاناث الحوامل في المجموعة المعاملة قد انجبت مواليد جدد اما اناث مجموعة السيطرة فقد كانت 2 منها قد اجهضت اجنتها في اليومين 22 و23

من الحمل. كانت اعداد المواليد افضل معنوياً في المجموعة المعاملة عما هو عليه في مجموعة السيطرة فقد بلغت 0.15 ± 5.2 و0.22 ±4.18 على التوالي، اما اوزان مواليد المجموعة المعاملة فقد كانت هي الاخرى افضل معنوياً من اوزان مواليد مجموعة السيطرة اذ كان معدل الوزن لمواليد المجموعة المعاملة هو 49±3.4 غم أما معدل اوزان مواليد مجموعة السيطرة فقد كان 40±2.31 غم. اما المعايير الدمية فقد كانت هي الاخرى متفوقة معنوياً مقارنةً بنظيراتها في مجموعة السيطرة وكما موضح في الجدول (1)

جدول (1): التأثيرات الفسلجية لأوكسيد الزنك في بعض معايير الخصوبة وبعض المعايير الدمية لدى اناث الارانب

المعايير / المجموعات	مجموعة السيطرة	مجموعة المعاملة
النسبة المؤية للحمل (%)	90	100
معدل مدة الحمل (يوم)	30. 06 ±0.41 a	30. 5 ±0.25 a
النسبة المؤية للانجاب (%)	88. 88	100
معدل عدد المواليد	4. 18± 0.22 a	5. 2 ± 0. 15 b
معدل اوزان المواليد (غم)	40±2.31 a	49±3.4 b
معدل عدد كريات الدم الحمر $\times 10^{12}$/L	4.73 ± 0.11 a	5.29 ± 0.01 b
معدل عدد خلايا الدم البيض $\times 10^{9}$/L	6.89 ± 0.41 a	7.55 ± 0.25 b
تركيز هيموغلوبين الدم (غم /ديسي لتر)	10.63 ± 1.39 a	12.18 ± 0.77 b

الحروف المختلفة افقياً تشير الى وجود فرق معنوي بين المعاملتين اما المتشابهة فتشير الى عدم ♦وجود فرق معنوي بينهما.
عددالعينات في المعاييرالخمس الاولى=كل المجموعة، اما في المعايير الثلاث الاخيرة= 5.
مستوى الاحتمالية= 5% .
الارقام تمثل المعدلات ± الخطأ القياسي.

المناقشة:

أشارت نتائج هذه الدراسة الى تفوق معايير الخصوبة التي تم حسابها لاناث المجموعة المعاملة مقارنةً بمجموعة السيطرة، اذ ان اناث المجموعتين تزاوجت الا ان نسبة الحمل في اناث مجموعة السيطرة كانت اقل من النسبة المؤية للحمل في اناث المجموعة المعاملة، وقد يعود السبب في ذلك الى تأثير العناصر المعدنية ومن ضمنها عنصر الزنك في عملية التكاثر الناتج عن كونها تعمل كمحفزات للعديد من الاجهزة الانزيمية وكونها تدخل في تركيب المركبات العضوية وان عدم وفرتها يؤدي الى حدوث سوء الامتصاص الذي يسهم او يكون سبباً للعديد من الامراض ومنها الامراض التناسلية التي قد تؤدي الى العقم او فشل الاخصاب (14)، اذ وجد ان اضافة الزنك الى علائق ابقار اللحم ادى الى زيادة معدلات الحمل (15) وتحسين الكفاءة التناسلية في ابقار الحليب

ويعزى ذلك ايضاً الى تحسين وتعجيل اصلاح نسيج الرحم المتضرر بعد الولادة (16).

أظهرت نتائج الدراسة ان معدل مدة الحمل وكذلك النسبة المؤية للإنجاب هي الاخرى الأفضل في اناث المجموعة المعاملة مما هو عليه في اناث مجموعة السيطرة ،اذ أشار (17) الى ان الزنك من العناصر الغذائية المهمة للاناث اثناء مدة الحمل وان نقصه يؤدي الى موت الاجنة، فضلاً عن ذلك فقد أكد (18) ان نقص عنصر الزنك في علائق الجرذان اثناء مدة الحمل يؤدي الى اعاقة نمو الاجنة داخل الرحم واجهاضها، كما ان الدراسات التي اجريت على مختلف الحيوانات اظهرت ان كل اطوار التكاثر لدى الاناث، من دورة الشبق لغاية الولادة وانتاج الحليب تتأثر عكسياً بعدم وفرة الزنك (19)، اذ ذكر (20) ان عدم وفرة الزنك في غذاء الام له تأثيرات معتمدة على النوع اذ يؤثر على مدة الحمل والولادة، وان من بين هذه التأثيرات حدوث الولادة قبل اوانها، كذلك أشار(21) الى ان عدم التوازن المعدني في غذاء الحيوان قد يكون سبباً لحالة العقم.

كانت اوزان مواليد المجموعة المعاملة افضل معنوياً من مجموعة السيطرة، اذ اشار (17) الى ان عدم اضافة الزنك الى علائق الاناث اثناء الحمل يؤدي الى صغر حجم الاجنة وتشوهات خلقية، بالإضافة الى ذلك فإن عدم وفرة الزنك في المادة الغذائية يؤدي الى انخفاض وزن المشائم وهذا يؤثر مباشرةً على نمو الاجنة لأن انتقال الأغذية سيكون محدوداً في هذه الحالة (22)، اذ أثبت ان الزنك ينتقل من الام الى الجنين عبر المشيمة وذلك لكونه عاملاً مهماً في النمو لذا فأن انتقاله من دم الام الى الجنين يزداد بتقدم عمره (23)، لذا فان قلة انتقال الزنك الى الجنين يؤدي الى قلة وزنه وقد يعود ذلك الى وجود نقص تكوني في الاعضاء الداخلية كما سجل من قبل (24). اما اعداد المواليد فقد كانت هي الاخرى افضل معنوياً في المجموعة المعاملة عما هو عليه في مجموعة السيطرة، وقد يعود السبب في ذلك الى الدور الحيوي الذي يلعبه اوكسيد الزنك المضاف الى علائق المجموعة الثانية في عمليات الافراز الهرموني وخاصةً تلك المتعلقة بالنمو والتكاثر، كذلك مساهمته في تنشيط فعالية المبيض اذ ان اغلب الحيوانات تحتاج الى اضافة الزنك الى علائقها لهذا الغرض (21). اما فيما يخص المعايير الدمية فقد اشارت الدراسة الى تفوق معدل عدد كريات الدم الحمر ومستوى هيموغلوبين الدم معنوياً في مجموعة المعاملة مقارنةً بمجموعة السيطرة وهذا قد يعود الى الدور الذي يلعبه عنصر الزنك في الحفاظ على تماسك اغشية كريات الدم الحمر وتقليل قابليتها للتجزؤ من خلال زيادة فعالية الانزيمات المضادة للأكسدة المرتبطة بغشاء الكرية (25) وقد أُثبت مؤخراً ان عنصر الزنك يعد مادة حامية لكريات الدم الحمر من التحلل كما ان له القدرة على رفع مستويات الكلوتاثيون والمولانديلديهايد بعد انخفاض مستوياتها وابقائها ضمن المديات الطبيعية عن طريق تحفيز الميلاتوثايونين الذي يعد من كواسح الجذور الحرة (26). من جهة اخرى أظهرت النتائج ارتفاع معدل عدد خلايا الدم البيض معنوياً في المجموعة المعاملة مقارنةً بالسيطرة وهذا قد يعود الى كون الزنك عنصراً اساسياً في تطور وكفاءة اداء المناعة الخلوية غير المتخصصة كتكاثر وفعالية الخلايا البيض الحبيبية وخاصةً العدلات واللاحبيبية وخاصةً الخلايا اللمفية (27) إذ وجد ان نقص الزنك يؤثر سلباً في تطور المناعة المكتسبة عن طريق كبح النمو والوظائف الاساسية للخلايا اللمفية كما ان نقص هذا العنصر يؤدي الى خفض انتاج الحامض النووي منقوص الاوكسجين والحامض النووي الرايبوزي وبالتالي كبح النشاط الخلوي التكاثري والوظيفي (28).

يستنتج من هذه الدراسة ان اضافة اوكسيد الزنك الى علائق إناث الارانب يؤدي الى حصول تغيرات ايجابية في بعض معايير الخصوبة وبعض المعايير الدمية لديها.

References:

1.http://rais.ornl.gov/tox/profiles/zn_ragsa.shtml.(2005).The risk assessment information system. RAGs a format for zinc, Toxicity Profiles, 7440, 66 (6).

2. Swenson, M.J. and Reece, W.O. (1993). **Dukes Physiology of Domestic Animals**.11th edition. Part IV, Chap. 29, P: 530-531.

3. BioAssay Systems. (2007). Zinc. www.bioassaysys.com . Hayward, USA.

4. Apgar, J. (1985). Zinc and reproduction. Ann. Rev. Nutr. 5: 43-68.

5. Hoestra, W.G.; Faltin, E.C.; Lin, C.W. Roberts, H.F. and Grummer R.H. (1967). Zinc deficiency in reproducing gilts fed a diet high in calcium and its effect on tissue zinc and blood serum alkaline phosphatase. J. Anim. Sci. 26:1348.

6. Larry L. Berger. (2010). This article provides as update for nutrition professionals on the current understanding of both the physiological and pharmacological roles of zinc in animal diets.

7. Masters, D.G. and Fels, H.F. (1980). Effect of zinc supplementation on reproductive performance of grazing Merion ewes. Biological Trace Element Research. 7:89.Miller, J.K. and W. J. Miller. 1962. Experimental zinc deficiency and recovery of calve. J. of Nutrition. 76: 467.

8. Apgar, J., Everett, G.A. and Fritzgerald, J.A. (1993). Dietary zinc deprivation effects parturition and outcome of pregnancy in the ewes. Nutrition Research 13: 319.

9. Spain, J.N. (1999). The 100 - day contract with the dairy cow. 30 days prepartum to 70 days postpartum. In Biotechnology in the feed industry, Proceedings of Alltech`s 15 Annual Symposium. Pp 75- 85.

10. Bawa, G.S.; Orunmuyi, M.; Agbajil, A.S.; Landan 1Z and Okekeifi, U.O.(2007).Effect of different methods of processing Neem (Azadirachta. Indica) seeds on performance of young rabbits. Pakistan Journal of Nutrition 6(3):212-216.

11. Coles, E. H. (1980). Veterinary Clinical Pathology. 4th edition. W.B. Sandars Co.

12.Dacie, J.V. and Lewis, S.M. (1984). Practical Hematology.6th ed. Edinburg, Churchill.

13.Niazi, A. D. (2004). Statistical analysis in medical research. 2nd ed. Dep. of Community Medicine, Iraq.

14. Boland, M.P. (2003). Trace minerals production and reproduction in dairy cows. Advances in Dairy Technology, Volume 15, p 319.

15. Schmidt, K. & Bayer, W. (1982). Minerals to offwechsel and abwehr system. Verl f. Med Dr Fisher, Heidelberg.

model. J. Anim. Sci. 74: 1657-1663.

22. Gordogan, F.; Yildiz, A. and Balikci, E. (2006). Investigation of serum Cu, Zn, Fe and Se concentrations during pregnancy (60, 100 and 150days) and after parturition (45 days) in single and twin pregnant sheep. Turk J. Vet. Anim. Sci.30: 61- 64.

23. Matsusaka, N. (2008). Uptake of ^{65}zinc in the mouse fetus as a function of gestational age. Radial. Res. 69, 83- 89.

24. Apgar, J. (2008). Effect of a low zinc diet during gestation on reproduction in the rabbit. The last update, www.asas.org .

25. Toule, R.(1987). Radiation induced DNA damage and its repair. Int.J. Radiant. Biol. 51: 573589.

26. Dani, V. and Dhawan, D.K. (2005). Radioprotective role of zinc following single dose radiation (^{131}I)exposure to red blood cells of rats. Indian J.Med. Res.122,pp:338-342.

27. Shanker, A.H. and Prasad, A.S.(1998). Zinc and immune function: the biological basis of altered resistance to infection. Am. J. Clin. Nutr. 68(suppl):447S-463S;

28. Frieke, C. (2000). Function and mechanism of zinc. J. Nutr. 130;1437s-1446s.

16. Ahola, J.K.; Baker, D.S.; Burns, P.D.; Mortimer, R.G.; Enns, R.M.; Whittier, J.C.; Geary, T.W. and Engle, T.E. (2004). Effect of copper, zinc, and manganese supplementation and source on reproduction, mineral status, and performance in grazing beef cattle over a two- year period. J. Anim. Sci. 82: 2375-2383.

17. Apgar, J. (1987). Effect on the guinea pig of low zinc intake during pregnancy. Fed. Proc., Fed. Am. Soc. Exp. Biol., 46: 747.

18. Malhotra, A.; Fairweather-Tait, S.J.; Wharton, P.A. and Gee, H. (1990). Placental zinc in normal and intra-uterine growth-related pregnancies. Br. J. Nutr. 63, 613-621.

19. Vaquero, M.P. and Navarro, M.P. (1996). Relationship between moderate food restriction during pregnancy and Fe, Zn and Cu contents in maternal tissues and fetuses. Reprod. Nutr. Dev. 36, 333- 344.

20. Hambidge, K.M.; Casey, C.E. and Krebs, N.F. (1986). Zinc. W. Mertz, ed. Induce Elements in Human and Animal Nutrition. 5th ed., Vol. 2, pp: 1-137, Academic Press, Orlando, Fladelphia.

21. Du, Z.; Hemken, R.W.; Jackson, J.A. and Trammell, D.S. (1996). Utilization of copper proteinate, copper lysine, and cupric sulfate using the rat as an experimental