

تأثير كبريتات الزنك في نمو أرانب اللحم

خليفة سليمان الخليفة

قسم العلوم، كلية المعلمين بالرس، المملكة العربية السعودية

الملخص

نفذ البحث خلال صيف 2005 م، باستخدام التجارب 36 ذكراً سليماً من أرانب سلالة كاليفورنيا المخصصة لإنتاج اللحم، تمت رعايتها اعتباراً من عمر الفطام (32 يوماً) في أقفاص ذات أرضية شبكية، ومنذ اليوم الأول للتجربة تم تقسيمها عشوائياً إلى أربع مجموعات مستقلة متساوية، ضمت كل مجموعة 9 أرانب، وخضعت جميعها لنفس الظروف البيئية والرعاية الصحية والتغذية طوال فترة التجربة (7 أسابيع)، واعتبرت المجموعة الأولى مجموعة ضابطة، وخضعت باقي المجموعات (الثانية والثالثة والرابعة) إلى إضافة الزنك مع الغذاء على هيئة كبريتات الزنك $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ بمستويات مختلفة من الزنك بمقدار 50، 100، 200 ppm على التوالي. أظهرت النتائج أن إضافة الزنك إلى خلطة غذاء أرانب اللحم تؤدي إلى تحسن جزئي في معدل النمو، وتؤثر في استهلاك العلف ($P < 0.05$) وتحسن كفاءة التحويل الغذائي، ولكن لم يكن لإضافة الزنك تأثير معنوي في الوزن الحي للأرانب. وعند إضافة الزنك بتركيز يتراوح من 100-200 ppm انخفضت نسبة النفوق بمعدل 11-22٪، كما تحسنت نسبة تصافي اللحم بمقدار يتراوح من 11-12٪.

مقدمة

للأرانب من الزنك هي 58 ppm في مكونات الخلطة الغذائية لإطعام الأرانب مستويات وصلت حتى 5000 ppm دون ظهور آثار ضارة، (Bentley and Grubb, 1991) لوجود هامش أمان كبير بين كمية الزنك المطلوبة كاحتياج غذائي والكمية التي ستؤدي إلى تأثيرات سامة (NRC., 1980). ويوصي كل من Hossain وزميله عام (1993) بإضافة الزنك بتركيز 106 ppm للأرانب النامية، بينما وجد أن التراكيز الأخرى التي تراوحت من 10 ppm وحتى 270 ppm لم تؤثر في متوسط الزيادة الوزنية للجسم أو معامل التحويل لكن الأخير كان أفضل عند تركيز 90 ppm.

وقد أثبت EL-Rahim وزملاؤه عام (1995) أن إضافة الزنك للأرانب النامية بمعدل 170 ppm أدت إلى زيادة الوزن الحي وتحسين كفاءة التحويل الغذائي وتطور الأعضاء الحشوية، بينما لم تكن مستويات الزنك الأخرى [115 ppm أو 285 ppm] ذات تأثير، ويقترح Kulikov وزملاؤه عام (1985) بإضافة الزنك للأرانب النامية بمعدل 220 ppm. وقد أثبتت بعض

لا تزال احتياجات الأرانب الغذائية من بعض العناصر الغذائية والإضافات العلفية غير معروفة وبصورة خاصة الإضافات من العناصر المعدنية (Underwood & Shutle, 1999) و(NRC, 1977)، مما يتطلب المزيد من البحث والتدقيق. وتلعب العناصر المعدنية الصغرى دوراً حيوياً مهماً في إتمام العمليات الحيوية داخل الجسم، إذ تحتاج الدهون والبروتينات والكاربوهيدرات وحتى الفيتامينات إلى المعادن في عمليات التمثيل الغذائي (Wang et al, 2003) و(AI-Khalifa, 1990)، وتعمل العناصر المعدنية الدقيقة كمنشطات للنظم الأنزيمية أو كمكونات للمركبات العضوية (Moore and Duach, 1962)، (Yamaguchi & Ehara, 1997). وجد كل من Motsinger و Magee (1980) أن علاقة الزنك مع بروتين الغذاء الخام هي علاقة متبادلة واستثنائية، كما اقترح إعطاء الزنك من أجل دعم النمو الأعظمي لكتلة الجسم. ومن أهم الفرضيات المسلم بها حول التداخل بين البروتين والزنك هي ارتباطه مع تخليق الـ (Morgan et al., 1988). هذا ورغم أن الحدود المثالية المطلوبة

مختلفة من الزنك على هيئة كبريتات الزنك $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ بحيث يصبح تركيز الزنك (Zn) بمقدار (100، ppm 50، ppm 200) على التوالي.

ثانياً- التغذية

تمت تغذية جميع الأرنب على عليقة مخصصة للنمو وكانت على شكل مسحوق (بودر) وفق الاحتياجات الغذائية الموصى بها في أساسيات تغذية الأرنب (NRC, 1977)، ويبين الجدول رقم (1) تركيب خلطة العلف والتحليل الكيميائي.

ثالثاً- المؤشرات المدروسة وطرق تحديدها

1- متوسط الوزن الحي (جم): تم أخذ أوزان الأرنب فردياً كل أسبوع بواسطة ميزان عادي (ماركة Miska الشركة المصنعة Varese-Italy، موديل Modpratic) وذلك اعتباراً من لحظة بدء التجارب وحتى عمر الذبح.

2- كمية العلف المستهلك ومعامل تحويل العلف: تم تسجيل كمية العلف المستهلك أسبوعياً (جم) لكل مجموعة من مجموعات التجربة خلال فترة التسمين كاملة، ومن ثم حساب معامل التحويل الغذائي الأسبوعي وفقاً للمعادلة الآتية:
معامل تحويل العلف الأسبوعي

$$= \frac{\text{كمية العلف المستهلك أسبوعياً (جم)}}{\text{الزيادة في الوزن الحي أسبوعياً (جم)}}$$

1- نسبة النفوق:

تم حساب عدد الأرنب النافقة أسبوعياً خلال فترة التجربة لكل مجموعة من مجموعات التجربة، ثم حسب مجموع النافق الكلي، ونسبة النفوق وذلك باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{نسبة النفوق} \% = \frac{\text{عدد الأرنب النافقة}}{\text{عدد الأرنب الكلي}} \times 100$$

2- متوسط وزن الذبيحة ونسبة تصافي اللحم:

تم في نهاية التجربة ذبح 20 عينة من الأرنب من كافة المجموعات، أي بمعدل خمسة أرنب من كل مجموعة وتم أخذ وزن الذبيحة المجوفة ثم حساب نسبة تصافي اللحم من العلاقة الآتية:

$$\text{نسبة تصافي اللحم} \% = \frac{\text{وزن الذبيحة (دون الرأس والأطراف)}}{\text{وزن الأرنب الكلي}}$$

الدراسات أن للزنك دوراً محفزاً لزيادة تناول العلف ويعتبر عامل مضاد لفقدان الشهية ويحسن معامل تحويل العلف (Morgan et al., 1988) و (Momcilovic, 1995) و (Ashour et al., 2002) لذلك من الضروري إضافة الزنك إلى الغذاء خلال مراحل النمو (Morgan et al., 1988) و (Daghash & Mousa, 1999) و (الطرودي والخليفة [أب]، 2004). وقد أثبتت دراسات Fahim وزملاؤه عام (2002) أن إضافة الزنك للأرنب النامية بمعدل 200 مليجرام/كجم لم تؤثر في وزن الجسم أو نسبة تصافي اللحم وكذلك أوزان الذبائح والأعضاء الحشوية الصالحة للأكل، و متوسط الزيادة الوزنية والنمو في المراحل الأولى من العمر كما لم تحسن كفاءة تحويل العلف، لكن لوحظ تحسن غير معنوي في المراحل المتقدمة، ولاحظ كل من Hansen و Lewis عام (1993) لاحظاً أن وزن الذبيحة ازداد قليلاً وتحسن معامل التحويل الغذائي.

ويهدف البحث إلى:

- دراسة تأثير إضافة مستويات محددة من الزنك في نمو الأرنب.
- معرفة المستوى الأمثل من الزنك من خلال دراسة تأثيره في أهم الخصائص الإنتاجية لأرنب اللحم.

المواد وطرق العمل

أولاً- عينات الأرنب وتصميم التجربة:

نفذ البحث خلال صيف 2005 م، باستخدام 36 ذكراً سليماً من أرنب سلالة كاليفورنيا، تم الحصول عليها من إحدى المزارع المتخصصة بإنتاج أرنب اللحم، وجميعها بعمر 32 يوماً، وضعت الأرنب ضمن أقفاص ذات أرضية شبكية منذ اليوم الأول للتجربة وخضعت جميعها لنفس الظروف البيئية والرعاية الصحية والتغذية طوال فترة التجربة (7 أسابيع)، حيث تراوحت درجة الحرارة من 32-35 درجة مئوية، الإضاءة 6.7 واط/م²، وتراوحت الرطوبة النسبية بين 65-70 %، وكانت التهوية اصطناعية. وقسمت الأرنب عشوائياً إلى أربع مجموعات مستقلة، وضمت كل مجموعة 9 أرنب واعتبرت المجموعة الأولى عينة ضابطة بينما أضيف إلى العليقة الغذائية لأرنب المجموعات: الثانية والثالثة والرابعة مستويات

تأثير كبريتات الزنك في نمو أرانب اللحم

جدول 1. المكونات الغذائية في الخلطة العلفية المقدمة لمجموعات التجربة.

المادة الغذائية (كجم)	النسبة المئوية (%)
ذرة صفراء	14
كسبة صويا 44 %	11.5
شعير	31.5
نخالة قمح	19.2
كسبة فطن	8
تين قمح	13.5
فوسفات ديكالسيوم	1
حجر كلسي	0.53
ملح طعام	0.4
مخلوط معادن	0.15
مخلوط فيتامين	0.15
مثنونين	0.07
المجموع (كغ)	100
التحليل الكيميائي المحسوب لمكونات الخلطة	
طاقة استقلابية (Kcal /Kg)	2202
بروتين خام (%)	16.01
الياف خام (%)	11.53
ME/P	137.5

والجلد والأحشاء والأعضاء الداخلية) $100 \times$
الوزن الحي

3- لتحليل الإحصائي

تم تحليل نتائج التجارب إحصائياً باستخدام برنامج SAS (Institute, 1994) وحساب الفروق المعنوية بين المتوسطات باستخدام اختبار (Duncan, 1955).

النتائج والمناقشة

جدول 2. متوسط الأوزان الحية (حجم)

المعنوية P	الرابعة $\bar{X} \pm ES$	الثالثة $\bar{X} \pm ES$	الثانية $\bar{X} \pm ES$	الضابطة $\bar{X} \pm ES$	المجموعة الأسبوع
0.2523	α 523.33 \pm 44.6	α 595.00 \pm 42.3	α 496.67 \pm 57.9	α 641.43 \pm 0.70	الأسبوع 1
0.1977	α 702.50 \pm 40.7	α 722.86 \pm 43.5	α 660.00 \pm 80.6	α 848.33 \pm 80.6	الأسبوع 2
0.3455	α 776.25 \pm 48.8	α 870.00 \pm 64.9	α 782.00 \pm 80.0	α 931.7 \pm 84.2	الأسبوع 3
0.1734	α 881.25 \pm 54.6	α 960.00 \pm 67.8	α 920.00 \pm 97.6	α 1115.00 \pm 93.6	الأسبوع 4
0.3068	α 1073.75 \pm 64.1	α 1162.86 \pm 89.1	α 1144.00 \pm 83.6	α 1298.33 \pm 100	الأسبوع 5
0.2063	α 1206.25 \pm 58.2	α 1335.71 \pm 79.5	α 1298.00 \pm 99.9	α 1448.33 \pm 92.7	الأسبوع 6
0.0230	b 1220.00 \pm 54.4	b 1337.14 \pm 76.6	b 1308.00 \pm 100	α 1566.67 \pm 80.5	الأسبوع 7

(a, b, c) تدل الحروف المتشابهة ضمن الصف الواحد على عدم وجود فروق معنوية بينما تدل الحروف غير المتشابهة ضمن الصف الواحد على وجود فروق معنوية.

جدول 3. متوسط الزيادة الوزنية الأسبوعية (حجم)

المعنوية P	الرابعة $\bar{X} \pm SE$	الباثثة $\bar{X} \pm SE$	الثانية $\bar{X} \pm SE$	الضابطة $\bar{X} \pm SE$	المجموعة المرحلة
0.4351	α 104.44 ±22.6	α 145.00 ±20.2	α 122.50 ±30.98	α 157.14 ±27.9	المرحلة 1
0.7201	α 167.50 ±11.0	α 147.14 ±7.8	α 150.00 ±23.5	α 165.00 ±22.3	المرحلة 2
0.0954	α 73.75 ±22.7	α 147.14 ±28.6	α 122.00 ±9.7	α 83.33 ±18.1	المرحلة 3
0.0002	bc 105.00 ±10.9	c 90.00 ±8.2	b 138.00 ±19.8	α 183.33 ±14.0	المرحلة 4
0.7817	α 192.50 ±17.1	α 202.86 ±38.22	α 224.00 ±26.4	α 183.33 ±14.0	المرحلة 5
0.3966	α 132.50 ±13.1	α 172.86 ±18.4	α 154.00 ±26.0	α 150.00 ±14.4	المرحلة 6

جدول 4. متوسط استهلاك العلف (حجم)

المعنوية P	الرابعة $\bar{X} \pm SE$	الباثثة $\bar{X} \pm SE$	الثانية $\bar{X} \pm SE$	الضابطة $\bar{X} \pm SE$	المجموعة الأسبوع
0.2796	α 435.00 ±29.1	α 616.25 ±85.5	α 552.00 ±147.7	α 716.67 ±112.7	الأسبوع 1
0.7301	α 688.75 ±51.8	α 602.28 ±34.8	α 630.00 ±98.5	α 693.33 ±97.8	الأسبوع 2
0.0740	ab 373.12 ±58.1	α 578.57 ±78.0	ab 782.00 ±39.0	b 355.83 ±77.7	الأسبوع 3
0.0002	bc 442.50 ±44.5	c 362.14 ±36.1	b 566.00 ±91.5	α 749.17 ±47.5	الأسبوع 4
0.3068	α 813.13 ±69.8	α 817.14 ±141.4	α 938.00 ±111	α 735.00 ±56.3	الأسبوع 5
0.7062	α 547.50 ±58.8	α 647.86 ±77.3	α 648.00 ±108.4	α 630.00 ±61.0	الأسبوع 6
0.0424	b 182.50 ±47.7	b 203.57 ±42.0	b 250.00 ±57.6	α 511.67 ±70.98	الأسبوع 7
0.0424	b 3500.63 ±147.7	ab 3811.57 ±17.7	ab 4100.0 ±359.8	α 4391.67 ±181.1	لكامل المرحلة

خلال كامل مرحلة التجربة أن أقل كمية علف مستهلكة كانت في مجموعات التجربة الثانية والثالثة والرابعة وكانت جميعاً أفضل من المجموعة الضابطة وبفروق معنوية ($P < 0.05$) وهذه النتائج توافق نتائج كل من (Hansen and Lewis, 1993) و (Morgan et al., 1988) و (Ashour et al., 2002).

4- نتائج معامل التحويل الغذائي:

يبين الجدول (5) أن أفضل معامل تحويل غذائي لوحظ في الأسبوع الأول لدى المجموعة الثانية أما في الأسبوع الثاني فكان في المجموعتين الثالثة والرابعة، بينما في الأسبوع الثالث كانت كافة المجموعات أفضل من الضابطة، أما في الأسبوع الرابع فقد كان في المجموعتين الثانية والثالثة أفضل، أما في

في معدل النمو ($P < 0.001$). وهذه النتائج توافق نتائج كل من Hossain وزميله عام (1993)، و EL-Rahim وزملاؤه عام (1995) و Fahim وزملائه عام (2002).

3- نتائج استهلاك العلف:

يبين الجدول (4) أن أقل كمية من العلف المتناول كانت في المجموعات الخاضعة لإضافة الزنك مقارنة مع المجموعة الضابطة في معظم أسابيع التجربة، وكانت الفروق معنوية ($P < 0.001$) في بعض الأسابيع كما هو الحال في الأسبوعين الرابع والسابع، ولكن لوحظ ارتفاع في كمية العلف المستهلك في كل من الأسبوع الثالث والخامس والسادس لدى بعض المجموعات وخصوصاً الثانية والثالثة الخاضعتين لإضافة الزنك بتركيز 50 ppm و 100 ppm على الترتيب. إلا أنه لوحظ

تأثير كبريتات الزنك في نمو أرانب اللحم

جدول 5. معامل التحويل الغذائي.

المعنوية P	الرابعة $\bar{X} \pm SE$	البايئة $\bar{X} \pm SE$	الثانية $\bar{X} \pm SE$	الضابطة $\bar{X} \pm SE$	المجموعة الأسبوع
0.3077	4.22 ± 0.40	4.25 ± 0.06	4.03 ± 0.18	4.20 ± 0.04	الأسبوع 1
0.6889	4.09 ± 0.08	4.09 ± 0.08	4.20 ± 0.00	4.16 ± 0.04	الأسبوع 2
0.9552	4.20 ± 0.21	4.13 ± 0.18	4.23 ± 0.03	4.24 ± 0.05	الأسبوع 3
0.5586	4.22 ± 0.02	4.03 ± 0.14	4.05 ± 0.12	4.12 ± 0.14	الأسبوع 4
0.7877	4.23 ± 0.04	4.15 ± 0.16	4.19 ± 0.01	4.07 ± 0.16	الأسبوع 5
0.4901	4.13 ± 0.16	3.83 ± 0.31	4.21 ± 0.03	4.21 ± 0.09	الأسبوع 6
0.5151	4.06 ± 0.20	4.00 ± 0.3	4.10 ± 0.10	4.36 ± 0.09	الأسبوع 7

جدول 7. متوسط وزن الذبيحة ونسبة تصافي اللحم.

المجموعة	الوزن الحي قبل الذبح (حجم)	متوسط وزن الذبيحة (حجم)	نسبة تصافي اللحم (%)
الضابطة	1586.00 ± 95.739	838.00 ± 72.96	52.27 ± 4.59
الثانية	1308.00 ± 100.36	725.00 ± 52.01	55.43 ± 3.98
الثالثة	1410.00 ± 80.99	836.00 ± 44.11	59.29 ± 3.12
الرابعة	1310.00 ± 51.86	780.00 ± 19.23	59.54 ± 1.43
المعنوية P	0.1062	0.3720	0.2232

جدول 6. عدد الأرانب النافقة أسبوعياً ونسبة النفوق %.

الأسبوع	الضابطة	الثانية	الثالثة	الرابعة
1	-	-	-	-
2	2	2	3	-
3	1	1	1	1
4-7	-	-	-	-
المجموع	3	4	2	1
نسبة النفوق %	33.3	44.4	22.2	11.1

خصوصاً خلال الأسبوعين الثاني والثالث من التجربة.

6- متوسط وزن الذبيحة ونسبة تصافي اللحم:

يبين الجدول (7) أن أعلى نسبة تصافي لحم تم الحصول عليها كانت في المجموعة الرابعة أي عند إضافة الزنك بمقدار 200 ppm وقد كانت أعلى بنسبة 12.01% مقارنة مع الضابطة، كما كانت في المجموعة الثالثة أعلى أيضاً بنسبة 11.55% أي عند إضافة 100 ppm من الزنك الغذائي إلا أن الفروق لم تكن معنوية. وهذه النتائج تخالف نتائج Hansen و Lewis (1993) و Fahim وزملاؤه عام (2002).

الاستنتاجات:

- إن إضافة الزنك لم يكن لها تأثير معنوي في متوسط الوزن الحي للأرانب.
- عدم وجود فروق معنوية في متوسط الزيادة الوزنية للأرانب الخاضعة لإضافة الزنك لكن لوحظ وتحسن جزئي في معدل النمو.

الأسبوع الخامس فقد لوحظت أقل كفاءة تحويل في المجموعات الثانية والثالثة والرابعة مقارنة مع الضابطة، لكن في الأسبوعين السادس والسابع عادت كفاءة التحويل الغذائي للتحسن لدى المجموعات الثلاث الخاضعة لإضافة الزنك مقارنة مع المجموعة الضابطة ولكن الفروق لم تكن معنوية وهذا ما توافق مع نتائج (Morgan et al., 1988) و Hossain and Bertechini (1993) و (Hansen and Lewis 1993) و (Momcilovic, 1995) و (EL-Rahim et al., 1995) و (Fahim et al., 2002).

5- نتائج نسبة النفوق %:

يبين الجدول (6) أن أقل نسبة نفوق كانت في المجموعة الرابعة التي خضعت لتأثير إضافة الزنك الغذائي بمقدار 200 ppm وكانت أقل من مجموعة المجموعة الضابطة بنسبة 22%، ثم تلتها المجموعة الثالثة التي كانت أقل من المجموعة الضابطة بنسبة 11% أي أن إضافة الزنك بتركيز يتراوح من 100 ppm - 200 يؤدي إلى تخفيف نسبة النفوق بنسبة تتراوح من 11% - 22%، هذا وقد ارتفعت نسبة النفوق بسبب الإصابة بالكوكسيديا

- metabolism, blood constituents, organ histopathology and reproductive efficiency in NZW rabbit.
- Fahim, H.I., Ashour, M.B., Saleh, E.S. & Abdulla, R.I. 2002. Studies on chromium and Zinc supplementation in growing rabbit: 2-Effect of chromium and Zinc in low protein diets on growth performance and metabolism. The Ninth conference of Union Arabbiologists, Aleppo University, Syria. 1-6 September 2002.
- Hansen, B.C. and Lewis, A.J. 1993. Effect of dietary protein concentration (Corn: Soybean Meal Ratio) on the performance and carcass characteristics of Soybean Meal Ratio) on the performance and carcass characteristics of growing boars, Barrows and Gilts: Mathematical Discriptions. *J. Anim. Sci.*, 71: 2122-2132.
- Hossain-S; and Bertechini-AG 1993. Requirement of zinc for growing rabbits. Departamento de Zootecnia-Escola de Veterinaria-UFGM, Caixa Postal 567-30161-970, Belo Horizonte, MG, Brazil.
- Kulikov-NE; Morozova-KN; Aleksandrova-VS. 1985. Requirement of young (rabbits) for minerals. *Krolikovodstvo-i-Zverovodstvo*. 1985, No. 1, 14-15.
- Lebas, F., P. Coudert, H.de Rochambeau & R.G. Thebault 1997- The Rabbit: Husbandry, health and production. Food And Agriculture Organization of The United Nation. 205p.
- Momcilovic, C. 1995. Supling of zinc dose to frequency show a limited capacity of excessive dietary zinc to compensate for previously deficient intake. *J. Nutr.* 125: 2687-2699.
- Moore, C.V. and Duach R. 1962. In Mineral Metabolism, Vol. II, Part Bb. Academic Press, N.Y.
- Morgan, P.N.; C.L.; Bolonnerdal, Keen and Alvert 1988. Effect of varying dietary zinc intake of weanling mouse pups during recovery from early undernutrition on growth, body composition and composition of gain. *J. Nutr.*, 118: 690-698.
- Motsinger, B.M. and Magee 1980. Zinc supplementation of optimal and; suboptimal protein diets. *Nutr. Res. Int.*, 22: 581-588.
- تؤثر إضافة الزنك في استهلاك العلف، وتحسن كفاءة التحويل الغذائي.
- إن إضافة الزنك بتركيز يتراوح من 100 ppm-200 أدت إلى تخفيف نسبة النفوق بنسبة تتراوح من 11%-22% كما تؤدي إلى تحسن نسبة تصافي اللحم بنسبة تتراوح من 11%-12%.
- ## المراجع
- الطرودي بشرى إسماعيل والخليفة خليفة سليمان، «أ»، 2004 تأثير إضافة المنغنيز والزنك في أداء النمو وإنتاجية الحمام البري. مجلة بحوث جامعة حلب سلسلة العلوم الزراعية العدد 51.
- الطرودي بشرى إسماعيل والخليفة خليفة سليمان، «ب»، 2004 تأثير التداخل المتبادل للزنك وحمض الأسكوربيك في إنتاجية دجاج اللحم. مجلة الرقازيق للبحوث الزراعية المجلد 31 الجزء 4 /B4.
- Al-Khalifa K. S. 1990. Effects of certain metals on a hymenopteran *Nasonia vitripennis* (Walker). Ph. D. Dissertation University of Wales.
- Ashour, M.B., Fahim, H.I., Saleh, E.S. & Abdulla, R.I. 2002. Studies of chromium and Zinc supplementation Effects on growing rabbit: 1-Effect of chromium and Zinc levels on growth performance and some aspects of metabolism. *J. of Egypt German Society* 239 (2): 113-149.
- Bentley-PJ; Grubb-BR. 1991: Experimental dietary hyperzincemia tissue disposition of excess zinc in rabbits Le Trianon, Allee St. Esteve 06230 Villefranche-sur-Mer, France.
- Daghash, H.A. and Mousa, S.M. 1999. Zinc sulfate supplementation to ruminant rations and its effects on digestibility in lambs; growth; rectal temperature and some blood constituents in buffalo calves under heat stress. *Assuit Veterinary Medial Journal*, 40 (80): 128-146.
- Duncan, D. R. 1955. Multiple range and multiple F. test. *J. Biometrics*, 11: 1-42.
- EL-Rahim; El-Gaafar-MN; Tawfeek-MI; El-Kelawy-HM; Rawia-SA; Abd-El-Rahim MI 1995. Effect of dietary supplementation with different levels of Zinc on growth performance, nutrient digestibility, mineral

- London UK. CABI publishing is Advision of CAB. International, PP. 280 – 289.
- Wang, F., Wang, X. Liu, Y., Tin, W. X. and Zhou, H. M. 2003- Inhibitive effect of Zinc ion on fatty acid synthase from chicken liver. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*. 35: 3, 391-400.
- Yamaguchi, M. and Ehara, Y. 1997. Zinc stimulate protein synthesis in the femoral tissues of normal and skeletally unloaded rats. *Research in Experimental Medicine*, 196 (6): 363-372.
- NRC: National Reserch Council, 1977. Nutrient requirement of Rabbit, 2nd revised edition, National Academy of sciencecs, Washington, D.C.
- NRC: National Reserch Council,1980- Mineral Tolerances of Domestec *Animal. Natl. Acad.Sci.*, Washington,D.C.
- SAS, Institute, 1994. SAS/STAT® user's Guide: statistic ver.6.04, Fourth edition SAS Institute Inc, Cary, Nc.
- Underwood, E. J. and shuttle, N. F. 1999. The mineral nutrition of livestock, 3rd ed., in the British library,

The Effect of Zinc on Growth Performance of Meat Rabbit

Khalifa S. Al- Khalifa

Dept. of Science, Al-Rass-Teachers College, Saudi Arabia

Abstract

This research was carried out during summer of 2005. A total of 36 healthy males Californian meat rabbits were maintained from weanling (32 days of age) in cages with flattened tube grid floors. The rabbits were divided randomly into four equal groups, each group involved nine rabbits, kept under similar environmental and hygienic conditions. One group considered as control, the second, third and fourth group were fed on a ration supplemented with Zinc Sulfate $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$, different levels of Zinc: 50, 100, 200 ppm respectively. The main results showed that the addition of Zinc to the ration of meat rabbits led to partly improve liveweight gain. Zinc supplementation effected on feed intake ($p < 0.05$) and improved feeding efficiency. While live body weight was non significantly changed. In doses of Zinc 100 and 200 ppm decreased mortality rate by 11 and 22% dressing carcasses percentage improved by 11-12%.
