تأثير فيتامينA و C على بعض المعايير الفسيولوجية للأرانب في العراق

Effect of Vitamin A and C on some physiological parameters of rabbits in Iraq

صباح عبد الحميد عبد الرحمن رياض محمد رضا المشاط
كلية العلوم/ الجامعة المستنصرية
Sabah A.A. Rahman Riyad M.R. Al-Mashat
College of Science/ Al-Mustansiriya University

الملخص

استخدم في هذه التجربة 24 أرنب ذكر بعمر 6 اسابيع ومعدل وزن 700-750 غم قسمت بالتساوي الى اربع مجاميع، حقنت المجموعة الثانيةبجرعة 3000 وحده دوليه من فيتامين A والثالثة بجرعة 700 ملغم/كغم وزن حي من فيتامين C والرابعة بخليط فيتامينيA+C(3000 وحده دوليه A+ 700 ملغم فيتامين C)، أما الأولى فكانت مجموعة السيطرة ولم يتم حقنها، وتم وزنها كل اسبوعين فلوحظ زيادة متوسط أوزان الأرانب التي حقنت بفيتامين A عن المجاميع الاخرى ثم أخذت عينات دم من الأرانب بعد 6 أسابيع من التجربة ووجد زيادة معنوية P<0.05 في عدد كريات الدم البيضاء (6.20±0.69) وتركيز الهيموجلوبين (12.11±0.01) وكريات الدم الحمراء (4.43±0.03) والصفائح الدمويه (305.6±12.91) ونقصان في حجم خلايا الدم الحمراء المضغوطة (38.51±0.28) في المجموعة التي حقنت بخليط من فيتامين C+A كما لوحظت زيادةغير معنويه في البروتين الكلي (6.29±0.13) والجلوبيولين (2.66±0.26) في مجموعة الارانب التي حقنت بفيتاميني C+A مع ارتفاع غير معنوي في معدل الالبومين (3.72±0.06) وانخفاض غير معنوي في الجلوبيولين (2.28±0.05) لمجموعة الأرانب التي حقنت بفيتامين A، وهناك ارتفاع غير معنوي في أنزيمي SAST, SALT والكرياتين(1.37±0.16) واليوريا(40.34±1.15) لمجموعة الارانب التي تم حقنها بفيتامين A كذلك ارتفاع غير معنوي في الكولسترول (98.43±2.82) والدهن الكلي (14.96±1.82) لمجموعة الأرانب التي تم حقنها بفيتاميني C+A.

الكلمات المفتاحية: المعايير الفسيولوجية، فيتامين A و C

Abstract

Twenty four male rabbits were used in this experiments 6 weeks of age with average of 700-750 g, divided in to four equal groups (6 rabbits each). Animals of second group was equally injected with vitamin A, animals third group injection with 700 mg/kg vitamin C, animals fourth group injection with 3000 IU vitamin A + 700 mg vitamin C and animals of first group was the control groups. Every two week were weight, noticed increased in weight but not significant in the average body weight of the rabbits that injected with vitamin A from the other groups, but when we tacked the blood plasma from the rabbits after six weeks from the beginning of the experiments noticed significant increased p<0.05 in white blood cells number (6.20±0.69), hemoglobin concentration (12.11±0.01), red blood cells (4.43±0.03), platelets (305.6±12.91). however, decrease in packed cell volume (38.51±0.28) in animals groups injected by mixed vitamin A&C. Although, noticed non-significant increased in total protein (6.29±0.13), globulin (2.66±0.26) in animals were injected with vitamin A&C increased in average albumin, and decreased in globulin in animals were injected with vitamin A, however, increase in SAST & SALT enzymes, creatinine (1.37±0.16) and urea (40.34±1.15) in animals groups injected with vitamin A, also increase non significant in cholesterol (98.43±2.82) and total lipid (14.96±1.82) in animals were injected with vitamin A and C.

Key Words: physiological parameters, vitamin A&C

المقدمة

أن فيتامين A يعتبر أحد الفيتامينات الأربعة A,D,E,K التي تذوب في الدهون وذات طبيعة lipophilic تمتصها الأمعاء وهو ضروري للنمو ولتمايز الخلايا والخصوبة والحمل [1]، ويلعب دورا" مهما" في تطور العظام لأنه يسيطر على نشاط الخلايا البانية للعظام Osteoblasts والخلايا المهدمة للعظم Osteoclasts [2]. ويلعب دورا" مهما" في نمو الجهاز العصبي المركزي CNS ويقلل الكوليسترول في مصل الدم، كذلك له دور مهم في إنتاج هرمون النمو [4,3] ويحافظ على الغدة الصعترية thymus gland التي تنتج الخلايا الليمفاوية لذلك يحافظ على جهاز المناعة وفعاليته، لكن أخذه بجرعات عالية يكون سام لأنه يذوب في دهون الجسم ويتراكم، ومن هنا جاءت فكرة معرفة النسبة الملائمة لإضافته [5].

يذوب فيتامين C في الماء وله وظائف عديدة، إذ أن له دور مهم في تنشيط مناعة الجسم وله تأثير غير مباشر ضد الفيروسات وإزالة سمية كثير من الأنواع البكتيرية، وينشط إنتاج البروستاجلاندين في الصفائح الدموية، ويعوق عملية تخليق البروتينات الفايروسية التي تعتبر ضرورية لاستنساخ وتكاثر الفايروس [6,7]. ونظرا" للحاجة الماسة الى البروتين الحيواني فأن الحل يقتضي بان نزيد من إنتاج اللحوم وخاصة البيضاء لذا فإن الأرانب تلعب دورا" مهما" في حل جزء من هذه المشكلة نظرا" لقصر دورة حملها البالغة ثلاثون

يوما" وعدد مواليدها التي تصل الى ستة بالإضافة الى رخص تكلفة رعايتها وتغذيتها [8]. ويعتبر لحم الأرانب من المصادر الجيدة لغذاء الإنسان خاصة المرضى وصغار السن لقيمته الغذائية العالية وبروتينه العالي مع قلة محتواه من الدهن والكولسترول مقارنة بالأنواع الأخرى من اللحوم [9] وكذلك لحم الدجاج والاسماك التي لها قيمه غذائيه.

أن المعلومات عن المستويات المناسبة للفيتامينات اللازمة لنمو الأرانب تحت ظروف البيئة العراقية ناقصة ونادرة، كما أن إضافته تتم بكميات قليلة ولا تكلف كثيرا" لإحداث نمو و إدامة طبيعية وعالية [10].

يهدف البحث الى معرفة تأثير إضافة أحد التراكيز من هذه الفيتامينات التي تحقن بها الأرانب، ومدى تأثيرها على وزن الجسم ومعايير الدم وبعض الصفات البايوكيميائية للدم، ومدى تأثيرها على وظيفة الكلى و الكبد ونسبة الكولسترول في الدم.

المواد وطرق العمل

أجريت هذه التجربة في مزرعة الانتاج الحيواني بمحافظة واسط وبالتعاون مع كلية العلوم في جامعة واسط لمدة ستة أسابيع من 15 شباط وحتى 1 نيسان 2012 واستخدم في هذه التجربة 24 ارنب ذكر متوسط وزن الجسم لها كان ما بين 700-750 غم وكان يقدم لها العلف المركز مع الماء النقي، تم توزيع الأرانب عشوائيا" الى أربعة مجاميع في كل مجموعة ستة أرانب، المجموعة الأولى هي مجموعة السيطرة لم يتم حقنها، بينما تم حقن المجاميع الثلاث الأخرى تحت جلد الرقبة اسبوعيا" ولمدة ستة اسابيع، المجموعة الثانية تم حقن كل أرنب فيها بجرعة 3000 وحدة دولية/كغم وزن الجسم من فيتامين A المذاب في زيت السمسم ، والمجموعة الثالثة تم حقن كل أرنب فيها بجرعة 700 ملغم/كغم وزن الجسم من فيتامين C المذاب في الماء اما المجموعة الرابعة فقد تم حقن كل أرنب فيها بجرعة خليط 3000 وحدة دولية فيتامين A + 700 ملغم/كغم وزن حي من فيتامين C. تم وضع كل مجموعة في قفصين حديدين سعة القفص الواحد 40 × 55× 60 سم / 3 أرانب، ووضعت تحت ظروف إضاءة قياسية وجهزت بالعلف والماء اوتوماتيكيا" وكانت حرارة الغرفة 22 °م مع رطوبة مثالية وكان يتم وزن كل أرنب كل اسبوعين بواسطة الميزان الحساس. وفي نهاية التجربة تم أخذ عينات الدم من كل أرنب حيث وضع الدم في أنابيب نظيفة وجافة، وكل عينة دم تم تقسيمها الى قسمين، الأول يوضع في أنابيب محتوية على مانع التجلط EDTA وذلك لقياس عدد كريات الدم الحمراء والبيضاء والهيموجلوبين وحجم خلايا الدم الحمراء المضغوطة، أما القسم الثاني من الدم فقد وضع في أنابيب نظيفة خالية من مانع التجلط وترك لمدة 30 دقيقة بعدها فصل المصلعن الدم المتخثر ثم وضع المصل في أنابيب محكمة الإغلاق وجمد تحت درجة حرارة -18°م لحين اجراء التحاليل الكيموحيويه، والتي شملت قياس فعالية انزيمات الأسبرتات ترانس امينيز SAST والالانين ترانس امينيز SALT، وتركيز كل من البروتين الكلي، الألبومين، الكرياتنين، اليوريا، الكولسترول، الدهن الكلي في مصل الدم.

جدول (1): مكونات العليقة المركزة في التجربة

المواد الداخلة في العليقة	النسبة المئوية %
دريس الجت	44.00
حبوب الذره الصفراء	15.00
نخالة الحنطه	23.95
كسبه فول الصويا	10.00
المولاس	5.00
العظام	1.10
كاربونات الكالسيوم	0.60
فيتامينات ومعادن	0.25
المثيونين	0.10
المجموع الكلي	100.00

نسبة البروتين الكلي 16.21%

كمية الطاقة 2613 كيلوسعره / كغم

تم التحليل الأحصائي بالكومبيوتر وفق برنامج [11] باستخدام التصميم العشوائي التام وعند المقارنة بين المتوسطات استخدم اختباردنكن المتعدي الحدود[12].

النتائج والمناقشة

يلاحظ في جدول (2) ان هناك زيادة غير معنويه في متوسط وزن الجسم للأرانب التي تم حقنها بفيتامين A(1444.81±63.87 & 1860.65±53.18) مقارنة بمجموعة المقارنة التي حقنت بفيتامين C، وتليها زيادة متوسط الوزن المجموعة التي تم حقنها بخليط الفيتامينين C+A بعد مرور 4 او 6 أسابيع من بداية التجربة، ولكن هذه الزيادة لم تكن معنوية اذ لم تكن هناك فروق معنوية بين المجاميع المختلفة.

جدول (2): متوسط وزن الجسم الحي (غم) (المتوسط ± الخطأ القياسي) للأرانب خلال فترة التجربة للمجاميع المختلفة

المجاميع	الوزن (غم)			
	بداية التجربة	بعداسبوعين	بعد 4 اسابيع	بعد 6 اسابيع
السيطرة	b19.80+714.21	b27.05+106.19	b52.66+1375.31	c45.81+1685.33
مجموعة فيتامين A	a40.16+740.17	a43.24+1151.67	a63.87+1444,81	a53.18+1860.65
مجموعة فيتامين C	b41.56+711.65	b66.12+1068.32	b89.75+1385.62	b92.49+1720.22
خليط C+A	b61.21+721.67	B68.84±1051.65	a92.54+1402.17	b90.15+1766.67

NS= not significant

كانت هذه النتائج متطابقة مع ماحصل عليه كل من [14,13] اللذين حصلوا على زيادة في وزن الأرانب التي حقنت ب3000 وحدة دولية/ كغم وزن حي من فيتامين Aمقارنة بالأرانب التي لم تحقن بعد مرور 8 أسابيع وكذلك لاحظ[4]زيادة معنوية p>0.01 في وزن الأرانب بعد حقنها ب2000 وحدة دولية من فيتامين A، كما وجد [15] ان الحقن بمستويات عالية من فيتامين A تقلل من أوزان الجسم مقارنة بمجاميع السيطرة، بينما وجد [16] ان الحقن ب 750 وحدة دولية من فيتامين A لم يؤدي الى زيادة الوزن مقارنة بمجموعة السيطرة من ناحيه أخرى لاحظ [17] ان الحقن بفيتامين C يؤثر على افراز هرمون CorticoSterone مسببا" انخفاضا" في معدل

النمو. ووجد[1]ان اضافة Ascorbic acid يزيد من المقاومة للظروف الصعبة البرد أو الحر . كذلك وجد أن أوزان مجموعة السيطرة مقاربة لما وجده[19,18].

جدول (3): صفات الدميه (المتوسط ± الخطأ القياسي) لذكور الأرانب بعد 6 أسابيع من التجربة للمجاميع المختلفة

المجاميع item	WBC ($10^3/mm^3$)	Hb (G/dl)	RBC (10^6/ mm^3)	PCV (%)	platelets ($10^3/mm^3$)
السيطرة	c 0.17+4.31 -	0.17+71.11 -	0.08+4.08 -	ab 0.29+42.51 -	ab 16.15 -
مجموعة فيتامين A	d 0.34+3.22 -	0.12+22.11 -	0.08+3.88 -	c 0.55+39.11 -	c 12.92+196.6 -
مجموعة فيتامين C	b 0.17+5.11 -	0.26+11.65 -	0.16+2.15 -	a 0.56+44.13 -	a 5.67+29.12 -
مجموعة C+A	a 0.69+6.20 -	0.01+12.11 -	0.03+4.43 -	c 0.28+38.51 -	a 12.91+305.6 -

المتوسطات التي تحمل حروفا" مختلفه ضمن العمود الواحد تختلف معنويا" (p<0.05)

يتضح من جدول (3) ان هناك زيادة معنوية P<0.05 في عدد خلايا الدم البيض في مجموعة الأرانب التي حقنت بخليط فيتاميني C+A، تلتها التي حقنت بفيتامين C ثم انخفضت p<0.05 في المجموعه التي حقنت بفيتامين A مقارنة بمجموعة السيطرة. هذه الزيادة ربما تعود الى حماية غلاف الخلايا من التأكسد التلقائي Autoxidation [20] وهذا ما اكدته بحوث أخرى من أن حامض الأسكوربيك يزيد الحركه mobility لخلايا الدم البيضاء ويحفز انتاج الطاقة في الخلايا البيضاء [21] كذلك لوحظت زيادة في تركيز الهيموجلوبين وكريات الدم الحمراء في مجاميع الأرانب التي حقنت بفيتاميني C+A تلتها مجموعة الأرانب التي حقنت بفيتامين C ثم مجموعة الأرانب التي حقنت بفيتامين A مقارنة بمجموعة السيطرة، لكن الفروق لم تكن معنوية، وهذه النتائج متطابقة مع ما حصل عليه [13,2]اما يتعلق بنسبة حجم كريات الدم الحمراء المضغوطة PCV والصفائح الدموية فكانت زيادتها معنوية p<0.05 في دم مجاميع الأرانب التي حقنت بفيتامين C مقارنة بالمجاميع الأخرى كمجموعة السيطرة وهذا يتطابق مع ما حصل عليه [22] في دم الأرانب. كذلك لاحظ [23,6] ان عدد كريات الدم الحمراء ونسبة حجم كريات الدم الحمراء المضغوطة تقل حينما يزداد عدد خلايا الدم البيضاء زيادة معنوية p<0.05 وهذا ما يتطابق مع النتائج المتحصل عليها في التجربة التي اجريناها.

جدول (4): مكونات الدم الكيموحيوية لذكور الأرانب في المجاميع المختلفة بعد 6 أسابيع من التجربة (المتوسط ± الخطأ القياسي)

المجاميع	البروتين الكلي (g/dl)	الالبومين (g/dl)	الكلوبيولين (g/dl)	نسبة الالبومين:الكلوبيولينات
السيطرة	0.15+6.17 -	0.07+3.16 -	0.08+2.58 -	0.01+1.40 -
مجموعة A	0.21+6.02 -	0.06+3.72 -	0.05+2.28 -	0.14+1.63 -
مجموعة C	0.32+5.95 -	0.02+3.46 -	0.02+2.48 -	0.19+1.40 -
مجموعة C+A	0.13+6.29 -	0.15+3.62 -	0.26+2.66 -	0.21+1.36 -

يلاحظ من النتائج المتحصل عليها جدول (4) ان كل من البروتين الكلي والالبومين والجلوبيولين والنسبة بين الالبومين والجلوبيولين كذلك الاسبرتات امينيز والدهن الكلي والكولسترول جدول (5) لم تتأثر معنويا" عن الحقن بفيتامين A أو C أو بالاثنين معا" مقارنة بمجموعة السيطرة وهذه النتائج جاءت متطابقة مع [14,13] الذين وجدوا في تجاربهم بأن الالبيومين والاسبرتات ترانس امينيز للأرانب النامية لا يتأثر معنويا" مع فيتامين A في الأرانب في حين وجد [3] ان البروتين الكلي والالبيومين في دم الأرانب لم يتأثر معنويا"عند اضافة فيتامين A، كذلك وجد [6] ان قيمة البروتين الكلي بالدم لم تتأثرمعنويا" عند حقن الأرانب بفيتامين C، وكذلك لاحظ [7] ان تأثير فيتامين C لم يكن معنويا" على الكولستيرول والدهون الكلية.

جدول (5): بعض مكونات الدم الكيموحيويه لذكور الأرانب في المجاميع المختلفة بعد 6 اسابيع من بداية التجربة (المتوسط ± الخطأ القياسي)

المجاميع Item	انزيم اسبرتات ترانس امينيز SAST (U/L)	انزيم الانين ترانس امينيز SALT (U/L)	الكرياتنين (mg/dl)	نتروجين اليوريا (mg/dl)	الدهن الكلي (mg/dl)	الكولسترول (mg/dl)
السيطرة	1.99+6.01 -	b 0.34+5.34 -	a 0.44+1.45 -	a 1.92+40.96 -	1.92+10.78 -	1.05+70.34 -
مجموعة A	0.01+7.01 -	a 0.01+8.02 -	a 0.16+1.37 -	a 1.15+40.34 -	0.51+14.15 -	2.06+92.11 -
مجموعة C	0.02+4.03 -	c 0.86+4.77 -	ab 0.15+1.21 -	b 0.62+39.32 -	2.98+10.39 -	1.61+70.12 -
مجموعة C+A	1.71+7.02 -	b 0.33+5.32 -	b 0.14+0.94 -	b 1.32+38.12 -	1.82+14.96 -	2.82+98.43 -

المتوسطات التي تحمل حروفا" مختلفه ضمن العمود الواحد تختلف معنويا" (P<0.05)

لوحظ في جدول (5) ان الالانين ترانس امينيز SALT قد زاد بصورة معنوية P < 0.05 باستخدام فيتامين A مقارنة بمجموعة السيطرة وكذلك زاد عن المعاملات الاخرى. بينما نقص الكرياتنين بصورة معنوية P < 0.05 عند حقن الارانب بفيتامين C مقارنة

بمجموعة السيطرة والمعاملات الاخرى، وكذلك اليوريا نقصت معنويا" P<0.05 في المجموعة التي حقنت بخليط من فيتاميني C+A والمجموعة التي حقنت بفيتامين C مقارنة بمجموعة السيطرة والمجموعة الاخرى التي حقنت بفيتامين A. وهذه النتائج جاءت متشابهة مع مع نتائج البحث الذي اجراه كل من [6] الذي لاحظ ان تركيز اليوريا والكرياتنين في دم الأرانب تقل معنويا" مع مجموعة الأرانب التي حقنت بفيتامين C مقارنة بمجموعة السيطرة. هذه النتائج ربما تعود الى ان الفيتامينات المضادة للأكسدة A,C&Eالمضافة تقلل من شدة انحطاط الأنسجة في الكبد والكلية [24] بينما وجد [25] ان قدرة مضادات الأكسدة ربما تلعب دورا" مهما" وتعطي افضل النتائج لدى استخدامها، اذ ان فيتامين C يزيل سمية كثير من السموم البكتيرية ويقلل الكولسترول والكرياتنين والدهون الكلية، وينشط مناعة الجسم ويعيق عملية تخليق البروتينات الفيروسية التي تعتبر ضرورية لتكاثر واستنساخ الفيروسات.

يستنتج من هذه الدراسة ان حقن الارانب النامية بفيتامين A او بفيتامين C أدى الى تحسن في وزن الجسم الحي كما أنه لم يظهر اي تأثير سلبي ينعكس على معايير الدم الدميه والكيموحيويه.

References

1. Ismail, A.M.S.M., Shalash, E.A., Kotby, P.R., Cheeke and N.M. Patton. (1992). Hypervitaminosis A in Rabbits. I. does response. Journal of applied Rabbit res. 15:985-994.
2. Metwally, A.M.H.M. El-kelawy, S.A. Gad, Alla and M.K. Mohsen. (2011). Blood components, semen quality and reproductive performance in rabbits fed diet supplemented with fertile and / or injected with vitamin A. second international conference on animal production & health in semi-arid areas, El-Arish-North Sinai, Egypt.
3. Abd – EL-Monem, U.M.I.M. Assaf and E.E.E.A Esaa. (2003). Effect of vitamin A supplementation on the performance of rabbits under the Egyptian summer condition. Egyptian journal of rabbit science 13(2):89-101.
4. Sonbol, S.M. Ayyat, A.A., Askar and E.M.M. El-Mez. (2005). Effect of vitamin A level on the performance of growing Rabbits.Zagazig J. Agric. Res. 32(1):219-232.
5. Lebas, F. (2000). Vitamins in Rabbit Nutrition: literature review and recomindation. World rabbit science. 8:4,185-192.
6. Al- Shanty, H.A. (2003). Using vitamin C and sodium bicarbonate to alleviate the effect of heat-stress on rabbit performance. Egypt. Poultry Sci. 23(I): 129-139.
7. El-Gamal, A. (2002). Some nutritional aspect in rabbits: ascorbic acid, stress effect through nutritional means. Ph.D thesis. Fac Agric., Mansoura Univ.
8. F.A.O. (1987). Rabbit production. 12th session of the F.A.O. regional animal production and health commission for Asia and pacific (APHCA) held in Islamabad, Pakistan.
9. Anon, G.F. (1970). Mono test determination of LDH. Zootechenical and Clinical of Chemistry. 8:658-871.
10. McDonald, P.R.A., Edwardsand, J.F.D., Greenhagh. (1987). Animal nutrition. 4th edition, pp.58-72. Elbs, longman, England.
11. SAS Institute. (2001). SAS/STAT User guide: statistics. Ver 8.2, SAS Institute Inc, Cary, Nc.
12. Duncan, D.B. (1955). Multiple range and multiple f- test biometrics. 11:1-42.
13. El-Bahrawy, M. (2005). Eefect of some vitamins on some physiological and productive of rabbits M. Sc. Thesis, college of Agriculture, Zagazig University. Egypt.
14. Ayyat, M.S., B.A. khalil, L.A. Hamouda, H.A. Gaber and M.I. Seaf El-Naser. (2003). Effect of dietary protein, energy level and vitamin supplementation on rabbit performance, under Egyption conditions. Zagazing J. Agric Res. 30:2257-2278.
15. El-Husseiny, O.A.A. Ghazalah, S.A., Arafa, N.E., Omar and M. El-Manyalwy. (1997). Effect of vitamin A and E level and their ineraction on the growth performance of growing rabbits. Egyptian journal of rabbit science. 7(1):13-25.
16. Daader, H. Gabr, H.A. and Seleem, T.S.T. (1999). Productive performance of New-Zealand white and Californian rabbits bucks as affected by supplementing vitamin A to the diet during summer and winter season Proc 7th Sci. Conf. of Anim. Nutr. El-Arish Egypt. PP. 551-564.
17. Pardue, S.I. and J.P. Thaxton. (1968). Ascorbic acid in poultry. Review. World poult. Sci. association j. 42(2):107-123.
18. Sabah, A. Abd El-Rahman, Halem, H. Issa and shatha, K. abas. (2011**)**. Journal of Wassit for science and medicine. Volume (4): 33-42.
19. Hanna, M.F.S. Samia, Z. El-Zaiat, A.(2008**)**. Effect of some supplementation medicinal plant on growth performance. First Egyptian conf. on Rabbit Sci.dep.ofanim.prod,FAC. Of Agri., Cairo Univ.,Egypt:167-181.
20. Afifi, O.S. and M.A Makled. (1995). Effect of ascorbic acid on productive and reproductive performance of Bouscat rabbits exposed to heat stress 1 Egyptian Hungarian Poultry Conference. 17-19 september Alexandria, Egypt. PP.313-321.
21. Cummins, K.E. and Brunner. (1989). Dietary ascorbic acid and immune response in dairy calves. J. Dairy Sci. 72:129-134.

22. El-Adawy, Nadia, I.S.I., Hafez and A.A., Ghalah. (2001). The response of growing new rabbits to different dietary protein level and supplementation with copper and vitamin C.J. Agric. Sci. Mansoura Univ. 26(ii):6669-6682.
23. Seleem, T.S.T., Ibrahim, Hand, Samir Ibrahim. (2010). Rabbit performance as affected by Anti-microbial solution in drinking water or in inhaled air. The 6th inter. Con. On rabbit production. In hot Clim, Assuit, Egypt. 325-341.
24. Okolie, N.P. and C.U. Iroanya. (2003). Some histologic and biochemical evidence for mitigation of cyande-induced tissue lesions by antioxidant vitamin administration in rabbits. Food chem. Toxicol. 41(4): 463-9.
25. Durak, I.H. Ozbak, and S. Elgun. (2004). Cyclosporine Reduces hepatic antioxidant capacity. Protective roles of antioxidants. Intimmunopharmacol. 4(3). 469-473.