# إضافة فيتامين C الى علائق أسماك الكارب العشبي *Ctenopharyngodon idella* وتأثيره في صورة الدم

مريم جاسم محمد العلكاوي* بشرى ابراهيم القيسي** سعيد عبد السادة الشاوي***

## الملخص

تم في هذه الدراسة اضافة فيتامين C الى علائق اسماك الكارب العشبي وسجلت افضل النتائج عند زيادة مستوى الفيتامين الى 250 ملغم فيتامين C/كغم علف اذا بلغ اعلى عدد خلايا الدم الحمر (128.00 ± 0.92) × $10^4$/ مل وكان حجم الخلايا المرصوصة 21.40±0.50%. ولوحظ افضل معدل لتركيز الهيموغلوبين 43.20±0.37 غم%، وظهر اعلى معدل لتركيز الكلوكوز في الدم بمقدار 66.60±0.40 ملغم % في نهاية مدة التجربة. وسجلت زيادة معنوية في معدل العدد التفريقي لخلايا الدم البيض بزيادة مستوى فيتامين C في العليقة ولكنه انخفض مع زيادة مدة التجربة ليصل في نهاية التجربة الى 5.46±0.02×$10^3$/ ملم$^3$ لخلايا العدلات، 0.106± 0.002 × $10^3$/ملم$^3$، للخلايا وحيدة النواة 46.01±0.005×$10^3$/ملم$^3$ للخلايا اللمفية. وكذلك تم قياس تركيز انزيمي GPT (Glutamate Pyruvate Transfers) و GOT ( Glutamate Oxaloacetic Transfers) حيث سجلا انخفاضا في التركيز مع زيادة مستوى الفيتامين لتصل في نهاية مدة التجربة الى اقلها عند زيادة التركيز الى 250 ملغم فيتامين C كغم علف اذ بلغ GPT معدل 7.±0.24 وحدة دولية/لتر وGOT لمعدل 31.00 ± 0.44 وحدة دولية/لتر.

## المقدمة

تقسم الفيتامينات الى مجموعتين رئيسيتين، الاولى الفيتامينات الذائبة بالدهن Fat soluble vitamins وهي A، E،D وK والثانية هي الفيتامينات الذائبة بالماء Water soluble vitamins وتشمل مجموعة فيتامين B وفيتامين C والذي يسمى أيضاً Ascorbic acid. يعمل فيتامين C مرافقا انزيمياً (Co-enzyme). ويختلف إحتياج الاسماك من الفيتامينات باختلاف النوع والحجم ومعدل النمو ودرجات الحرارة والعوامل البيئية الأخرى والمسارات التمثيلية والحالة الفسلجية والصحية للسمكة ولذلك تراعى هذه العوامل لدى تحضير علائق قياسية (6). تمتلك معظم فقريات اليابسة عدا الانسان والقرود وخنازير غينيا القدرة على تصنيع فيتامين C. وفيما تصنع الثديات هذا الفيتامين في الكبد والدواجن في الكلية فأن بعض الاسماك (الجلكي والحفش) تصنع فيتامين C في الكلية أيضاً (3). ولقلة الدراسات في العراق على الفيتامينات في الاسماك بشكل عام وفيتامين C بشكل خاص لذا هدفت الدراسة الحالية دراسة تأثير اضافة فيتامين C بمستويات مختلفة الى علائق نوع من اسماك التربية هو الكارب العشبي *Ctenopharyngodon idella* وتأثيرها على بعض الدلائل الحياتية الخاصة بالدم فضلاً عن دراسة بعض الدلائل الكيمائية.

---

جزء من أطروحة دكتوراه للباحث الأول.

* وزارة العلوم والتكنولوجيا- بغداد- العراق.

** كلية الطب البيطري-جامعة بغداد- بغداد- العراق.

*** كلية الزراعة- جامعة بغداد- بغداد- العراق.

تاريخ تسلم البحث: حزيران/2008.

تاريخ قبول البحث: آيار/2010.

## المواد وطرائق البحث

تم الحصول على أسماك الكارب العشبي من شركة الفرات الاوسط في محافظة بابل. كان معدل وزن الاسماك **75 ± 8** غم وتمت أقلمة الأسماك في ظروف المختبر التابع الى قسم الثروة الحيوانية في كلية الزراعة/جامعة بغداد لمدة **15-20** يوماً قبل بدء التجارب عليها في أحواض كبيرة نوع فايبر كلاس بسعة **2.5** م$^3$ مجهزة بالأوكسجين بصورة مستمرة وغذيت مرتين باليوم،حيث أعطيت كميات من الغذاء لحد الاشباع في نصف الساعة الأولى ثم بعدها أزيل الغذاء المتبقي. إستخدمت أحواض زجاجية بقياس **30×70×25** سم للاسماك تحتوي على **40** لتر ماء ومجهزة بالأوكسجين، وتم تسجيل درجة الحرارة يومياً حيث تراوحت من **16 – 25**م$^5$، كما تم قياس الاس الهيدروجيني اذ كان بمعدل **7,5 + 0.3**. تم تجهيز الماء بصورة حرة طيلة مدة الدراسة مع تبديله يومياً. وكانت كمية العلف المعطاة كانت **1%** للاسماك الكبيرة من وزن الجسم. تم استخدام الاسماك لغرض إجراء فحوص الدم للأسماك. إذ وزعت الأسماك عشوائياً، إذ تم وضع **5** سمكة في كل حوض وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة من معاملات الغذاء الستة ، حيث عرضت هذه الاسماك لمعاملات مختلفة احتوت مستويات من فيتامين C ($T_1$، **0**،$T_2$،**50**،$T_3$،**100**،$T_4$،**150**، $T_5$،**200** و$T_6$،**250** ملغم فيتامين C/كغم علف جاف) تمثلت دراسة تأثير تلك الاضافات في صورة الدم بالفحوصات الاتية:

الفحوص الدموية وتضمنت: أ- عدد خلايا الدم الحمر **Red Blood Cells**، ب- العدد التفريقي لخلايا الدم البيض **Differential White Blood Cells**، ج- تركيز الهيموغلوبين **Hemoglobin**، د- تركيز الكلوكوز بالدم، هـ-نسبة حجم خلايا الدم المرصوصة **Packed cells volume**، و- تركيز انزيمي **Glutamate oxaloacetic transfers** و **Glutamate pyruvate transfers**.

وتم اعتبار المعاملة الثانية والثالثة معاملتي سيطرة اعتمادا على ما ذكرته **NRC (8)** بأن احتياج الاسماك العظمية من فيتامين C بشكل عام والشبوطيات بشكل خاص يتراوح بين **50 – 100** ملغم فيتامين C /كغم علف.

تم سحب الدم من مجاميع الأسماك (**5** سمكة/ معاملة) في ثلاث مدد (**0**،**12** ،**24** أسبوع) من الوريد الذنبي بوساطة محقنة بلاستيكية سعة **1** مللتر رطبت من الداخل بمانع التخثر (الهيبارين) وبعدها اعيدت الأسماك الى الأحواض. تم اجراء الفحوصات الدموية المذكورة اعلاه اعتماداً على الطرائق القياسية **(1)**. اجري التحليل الاحصائي لمعرفة تأثير نوع المعاملة باستخدام التصميم العشوائي الكامل **Complete randomized design** ولاختبار معنوية الفروق بين المعاملات فقد استعمل اختبار دنكن متعدد الحدود **Duncan's multiple range test** الموضح من قبل **Duncan (4)** وتحت مستوى احتمال **(0.05)**، وقد استخدم البرنامج الجاهز **SAS (11)**.

## النتائج والمناقشة

### تأثير فيتامين C في عدد خلايا الدم الحمر ونسبة حجم الخلايا المرصوصة

يوضح جدول **(1)** حدوث ارتفاع المعنوي (**$p<0.05$**) في عدد خلايا الدم الحمر بزيادة مستوى الفيتامين في العلائق التجريبية المقدمة لاسماك الكارب العشبي إذ بلغت أعلاها في نهاية التجربة للمعاملة السادسة عن بقية المعاملات بما فيها معاملتي السيطرة (المعاملة الثانية والثالثة) لتصل إلى **128±0,92 ×10$^4$**/مل. وتتفق النتائج الحالية مع ما ذكره **Chandhnari (2)** إذ يساعد فيتامين C في عملية انتاج وتكوين خلايا الدم الحمر وتصنيع صبغة الدم **Hemoglobin**، كما ان فيتامين C ضروري لايض حامض الفوليك **Folic acid** والاخير ضروري لانتاج خلايا الدم الحمر **(2)**، وبلغت نسبة حجم الخلايا المرصوصة (**21,40±0,50%**) إذ زادت في نهاية التجربة اعلاها عند المعاملة السادسة مقارنة مع باقي المعاملات وتشير هذه الزيادة إلى تحسين فيتامين C لصورة الدم إذ انه يساعد في تكوين صبغة الدم وتطور خلايا الدم الحمر من خلال مساعدته في امتصاص الحديد. ان المحافظة على قيم **PCV** عالية يعود

ايضاً لدور فيتامين C في توفير واستعمال وأيض فيتامين E (7). وإن كلاً من فيتامين C وE وعنصر السلينوم يحافظ على خلايا الدم الحمر من التحلل (10)، كما زادت كمية الهيموغلوبين بزيادة مستوى الفيتامين، إذ بين الجدول (1) زيادة تركيز الهيموغلوبين وبلغت نهاية التجربة 34.20±0.37غم/100مل عند المعاملة السادسة مقارنة مع بقية المعاملات بما فيها معاملتي السيطرة. ويتفق ذلك مع ما توصل إليه El-naggar وLovell (5) في تحسن صورة الدم بزيادة مستوى فيتامين C وهذا يعزى إلى زيادة امتصاص الحديد في حالة زيادة مستوى فيتامين C ومن ثم يؤثر في زيادة تركيز الهيموغلوبين وعدد خلايا الدم الحمر لما للحديد من اهمية في تصنيع خلايا الدم الحمر والهيموغلوبين، في حين انخفض مستوى تركيز الكلوكوز في الدم إلى اقل ما يمكن بزيادة مستوى الفيتامين في العليقة حيث بلغ 60.60±0.40 ملغم% للمعاملة السادسة مقارنة مع باقي المعاملات بما فيها المعاملة الاولى ومعاملتي السيطرة. وتتفق تلك النتائج مع ما ذكره El-naggar وLovell (5) في انخفاض تركيز الكلوكوز في الدم لاسماك جري القنال الافريقي المغذاة على عليقة خالية من فيتامين C وقد أعزيا سبب الانخفاض إلى تحلل خلايا الدم الحمر Erythrolyis بسبب الانخفاض في فعالية الكبد ونخاع العظم.

## تأثير فيتامين C في العدد التفريقي لخلايا الدم البيض

يبين جدول (2) حدوث ارتفاع معنوي ($p<0.05$) في خلايا العدلات Neutrophils والخلايا اللمفية Lymphocytes لاسماك الكارب العشبي المغذاة على العلائق التجريبية حيث بلغ اعلاه في نهاية التجربة عند المعاملة السادسة مقارنة مع باقي المعاملات بما فيها المعاملة الاولى ومعاملتي السيطرة، حيث بلغت خلايا العدلات 5.46±0.02×10$^3$/ملم$^3$ والخلايا اللمفية 46.01×10$^3$/ملم$^3$ على التوالي. ولكن لم يلاحظ اي ارتفاع للخلايا وحيدة النواة Monocyte ما عدا في المستويات العالية من فيتامين C (المعاملة الخامسة والسادسة) مقارنة مع المعاملة الاولى وبقية المعاملات بمافيها معاملتي السيطرة، ومن المعروف ان عدد خلايا الدم البيض ليس كثيراً كما هو الحال مع عدد خلايا الدم الحمر في الاسماك إذ يتراوح في انواع اسماك الكارب عموماً 0.32-0.146×10$^6$/ملم$^3$ (6) وهذا الاختلاف كبير حتى ضمن النوع الواحد ومن خلال النتائج الحالية لوحظ في المعاملة الاولى خلايا كل من العدلات والخلايا اللمفية كانت أقل المعاملات وقد زادت مع زيادة مستوى الفيتامين في العليقة وقد يكون السبب في ذلك إلى ان نقص فيتامين C يؤدي إلى اختزال اعداد الخلايا وقدرتها على الانقسام الخيطي، وبما ان 70-90% من كريات الدم البيض في الاسماك هي خلايا لمفية (1) فإن هذا يفسر الانخفاض في المعاملة الاولى ومعاملتي السيطرة.

## تأثير فيتامين C في أنزيمي GOT وGPT

اشار الجدول (3) إلى انخفاض معنوي عند مستوى ($p< 0.05$) لتركيز كل من أنزيمي GPT وGOT لأسماك الكارب العشبي مع زيادة مستوى الفيتامين في العليقة حيث بلغ في نهاية التجربة للمعاملة الاولى 10.20±0.20 و 46.80±0.48 وحدة دولية/لتر على التوالي مقارنة مع المعاملة السادسة التي انخفض فيها تركيز الأنزيمين ليصل 7.40±0.24 و 31.00±0.44 وحدة دولية/لتر على التوالي مقارنة مع باقي المعاملات بما فيها معاملتي السيطرة. والسبب في ذلك يعود إلى انخفاض في هرمون القشرة الستيرويدية (الكورتيكوستيرون) نتيجة النقص في فيتامين C حيث اوضح Oriodan وجماعته (9) ان تأثير هذا الهرمون في ايض البروتينات يكون من خلال تأثيره في العديد من والأنزيمات الموجودة في الكبد مثل أنزيمي GPT وGOT التي يكون لهما دور في عملية تكوين الكلوكوز من مصادر غير كاربوهيدراتية والتي تعتمد توفر الحوامض الامينية الناتجة من هدم البروتين في العديد من انسجة الجسم.

خلصت الدراسة نحو دور اضافة فيتامين C الايجابي في تكوين خلايا الدم الحمر وتحسين صورة الدم لاسماك الكارب العشبي بمستوى 250 ملغم فيتامين C/كغم علف.

جدول 1: تغيرات دم أسماك الكارب العشبي المغذاة على علائق احتوت مستويات من فيتامين C (0–250 ملغم فيتامين C/كغم علف) خلال 24 اسبوع

| المدة (اسبوع) | بداية التجربة | | | | بعد مرور 12 اسبوع | | | | بعد مرور 24 اسبوع | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| رقم المعاملة | RBC x ( $10^4$ /مل) | PCV (%) | Hb (غم/100مل) | تركيز الكلوكوز (ملغم%) | RBC x ( $10^4$/مل) | PCV (%) | Hb (غم/100مل) | تركيز الكلوكوز (ملغم%) | RBC x ( $10^4$ /مل) | PCV (%) | Hb (غم/100مل) | تركيز الكلوكوز (ملغم%) |
| $T_1$ | 76.00 b 0.50± | 13.20 a 0.20± | 25. 40 a 0.24± | 88.40 b 0.92± | 84.80 e 0.86± | 14.20 c 0.20± | 26.40 b 0.24± | 90.40 b 0.24 ± | 98.20 e 0.80± | 14.80e 0.20± | 27.60 e 0.24± | 100.80 a 0.01± |
| $T_2$ | 77.00 b 0.70± | 12.80 a 0.37± | 25.60a 0.24± | 90.40 a 0.24± | 91.60 d 1.20± | 14.20 c 0.20± | 27.60 c 0.24± | 102.80a 0.86± | 108.00d 0.89± | 15.80 d 0.20± | 29.80 d 0.48± | 92.80 b 0.58± |
| $T_3$ | 77.00 b 0.70± | 13.20 a 0.20± | 25.40 a 0.24± | 85.00 c 0.31± | 99.60 c 0.74± | 14.20 c 0.20 ± | 28.40 c 0.24± | 80.00 c 0.24± | 119.80c 1.28± | 16.60 d 0.24± | 32.40 c 0.40 ± | 72.00 c 0.44 ± |
| $T_4$ | 78.40 ab 0.92± | 13.40 a 0.24± | 25.80 a 0.37 ± | 89.20 q 0.3± | 108.00 b 1.01± | 15.80 b 0.20± | 30.80 b 0.37± | 81. 80c 1.31± | 112. 60b 0.92± | 17.80 c 0.20± | 34.20 b 0.37 ± | 71.00 c 0.44± |
| $T_5$ | 78.40 ab 0,92± | 12.80 a 0.37± | 26.00 a 0.44± | 84.80 c 0.66± | 116 a 0.50± | 15.60 b 0.24± | 32.20 a 0.37± | 70.80d 0.37± | 124.80 b 0.86 ± | 20.00 b 0.31± | 37.00 a 0.44± | 65.20 d 0.37± |
| $T_6$ | 79.60 a 0,50± | 13.60 a 0.24± | 25.80 c 0.37± | 85.80 c 0.37± | 119.00d 0.34± | 16.80 a 0.33± | 30.40 b 0.24± | 65.40 e 0.50± | 128.00 a 0.92± | 21.40 a 0.50 ± | 43.20 b 0.37± | 66.60e 0.40± |

تدل الاحرف المختلفة على وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية ($p<0.05$).

العدد=5.(المتوسط ± الخطأ القياسي).

جدول 2: معدل تعداد خلايا الدم البيض التفريقي لاسماك الكارب العشبي المغذاة على علائق مختلفة أحتوت مستويات من فيتامين C (0–250 ملغم فيتامين C /كغم علف) خلال 24 اسبوعً

| المدة (اسبوع) | بداية التجربة | | | بعد مرور 12 اسبوع | | | بعد مرور 24 اسبوع | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| رقم المعاملة | خلايا العدلات ($10^3$X/ مل) | الخلايا وحيدة النواة ($10^3$ X/ مل) | الخلايا اللمفية ($10^3$ X/ مل) | خلايا العدلات ($10^3$ X/ مل) | وحيدة النواة ($10^3$ X/ مل) | الخلايا اللمفية ($10^3$ X/ مل) | خلايا العدلات ($10^3$ X/ مل) | وحيدة النواة ($10^3$ X/ مل) | الخلايا اللمفية ($10^3$ X/ مل) |
| $T_1$ | 5,47 f ±0.02 | 0.106 c ±0.002 | 46.36 c ±0.02 | 2.23 f ±0.01 | 0 | 27.15 f ±0.01 | 2.22 f ±0.03 | 0 | 18.28 f ±0.01 |
| $T_2$ | 6,87 a ±0.02 | 0.130 b ±0.007 | 46.01e ±0.01 | 3.70 e ±0.01 | 0 | 33.35 d ±0.01 | 3.01 e ±0.003 | 0 | 22.37 e ±0.01 |
| $T_3$ | 6.66 b ±0.01 | 0.104 c ±0.002 | 44.27 f ±0.01 | 4.17 d ±0.01 | 0 | 32.35 e ±0.02 | 3.16 d ±0.01 | 0 | 25.26 d ±0.03 |
| $T_4$ | 5,79 e ±0.02 | 0.104 c ±0.002 | 48.46 a ±0.02 | 4.45 c ±0.02 | 0 | 36.40 c ±0.24 | 4.37 c ±0.02 | 0 | 36.11 c ±0.003 |
| $T_5$ | 6.17 c ±0.01 | 0.106 c ±0.002 | 46.24 d ±0.01 | 4.66 b ±0.02 | 0.132a ±0.02 | 42.23 b ±0.01 | 4.56 b ±0.01 | 0.112a ±0.03 | 39.13 b ±0.01 |
| $T_6$ | 6.08 d ±0.01 | 0.180 a ±0.01 | 48.11 b ±0.005 | 5.59 a ±0.02 | 0.132a ±0.008 | 47.56 a ±0.02 | 5.46 a ±0.02 | 0.106a ±0.02 | 46.01 a ±0.005 |

تدل الاحرف المختلفة على وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية ($p<0.05$).

العدد = 5، (المتوسط ± الخطأ القياسي).

جدول 3: التغيرات في أنزيمي GPT وGOT لأسماك الكارب المشي الغذاة على علائق مختلفة أحتوت مستويات من فيتامين C (0–250 ملغم/ فيتامين C كغم علف) خلال 24 اسبوع

| المدة (أسبوع) رقم المعاملة | GPT وحدة دولية / لتر | | | GOT وحدة دولية / لتر | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | بداية التجربة | بعد مرور 12 اسبوع | بعد مرور 24 اسبوع | بداية التجربة | بعد مرور 12 اسبوع | بعد مرور 24 اسبوع |
| $T_1$ | 0.31 ±13.00 a | 0.24 ±10.60 b | 0.20±10.20 a | 0.24 ±51.60 a | 0.20 ±50.20 a | 0.48 ±46.80 a |
| $T_2$ | 0.37 ±13.20 a | 0.24 ±11.40 a | 0.24 ±9.60 a | 0.37 ±51.20 a | 0.48 ±47.20 b | 0.89 ±44.00 b |
| $T_3$ | 0.31 ±13.00 a | 0.24 ±10.60 b | 0.24 ±8.60 b | 0.44 ±51.00 a | 1.35 ±45.20 bc | 0.74 ±41.40 c |
| $T_4$ | 0.31 ±13.00 a | 0.24 ±10.40 b | 0.24 ±7.60 c | 0.37 ±51.20 a | 1.26 ±43.00 c | 0.74 ±39.60 c |
| $T_5$ | 0.37 ±13.20 a | 0.24 ±9.60 c | 0.24 ±7.60 c | 0.37 ±50.80 a | 1.26 ±40.00 d | 0.44 ±35.00 d |
| $T_6$ | 0.37 ±12.80 a | 0.20±9.20 c | 0.24 ±7.40 c | 0.37 ±51.20 a | 0.74 ±30.40e | 0.44±31.00 e |

تدل الاحرف المختلفة على وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية ($P< 0,05$).

العدد = 5، (المتوسط ± الخطأ القياسي).

## المصادر


1- Blaxhall, P.C. and K.W. Daisley (1973). Routine hematological methods for use with fish blood. J. Fish Biol., 5: 771-781.
2- Chandhnari, K.D. (1993). Manual of pharmacology. Jaypee Bros. Med. Publ. London.
3- Duijn, C.V. (1973). Disease of fishes, 3rd ed Life Books. London.
4- Duncan, D.B. (1955). Multiple ranges and multiple F-tests. Biometrics, 11: 1-42.
5- El-Naggar, G.O. and R.T. Lovell (1994). Influence of vitamin C on the folate requirement of channel catfish for growth, hematopoiesis and resistance to *Edwardsiella ictaluri* infection. Aquaculture, 127:233-244.
6- Fraser, R.C.; S. Pavlovic; C.G. Kurahara and G.A. Freigen (1980). The effect of variations in Vitamin C intake on the cellular immune response of Guinea pigs. Amer. J. Clin. Nutr., 33: 839-847.
7- Liu, J.F. and Y. W. Lee (1998). Vitamin C supplementation restores the impaired vitamin E status of Guinea pigs fed oxidized frying oil. J. Nutr., 128: 116-121.
8- Nutrition Research Council (NRC) (1993). Nutrient requirement of fish. Washington, D.C., National Academy Press.
9- Oriodan, J.L.H., P.G. Malan and R.P. Gould (1982). Essentials of endocrinology. Blackwell Sci. Publ, Oxford.
10- Potter, J.D. (1997). Food, nutrition and the prevention of cancer: A global perspective. BANTA, Book Group.
11- SAS (2001). SAS. STAT. Users guide for personal computers. Release b.12. SAS Institute.Inc., Cary, NC.


# EFFECT OF SUPPLEMENTARY VITAMIN C TO GRASS CARP *Ctenopharyngodon idella* RATION ON SOME BLOOD PARAMETERS

**M. J. M. Al-Kawy*** **B. A. Al-Kasiy*** **S. A. Al-Shawy*****

## ABSTRACT

**Some blood parameters were cleared with *Ctenopharyngodon idella* fish fed on 250 mg vitamin C/kg diet where red blood cells counts reached 128 00 ± 0.92 x $10^4$ cells / $mm^3$ and packed cells volume was 21.40±0.50%, hemoglobin concentration was 34.20 ± 0.37 gm /100ml and blood glucose concentrations was 60.60 ± 0.40 mg%. Differential white blood cells increased significantly with increasing vitamin C level in ration, but it decreases with increasing experiment period toward the end and was 5.46 ± 0.02x$10^3$/$mm^3$ for neutrophiles 0.106± 0.002x$10^3$/$mm^3$ for monocytes 46.01 ± 0.005 x $10^3$/$mm^3$ for lymphocytes for Grass carp. GPT and GOT of plasma was decreased with increasing in vitamin C concentration in fish feed. They were 7.40 ± 0.24 IU/ l of GPT and 31.0 ± 0.44 IU/ l for GOT.**

---

**Part of Ph.D. Thesis for the first author.**

*** Ministry of Sci. and Tech.- Baghdad- Iraq.**
**** Medicine and Vet. College, Baghdad Univ.- Baghdad, Iraq.**
***** Agric. College- Baghdad Univ.- Baghdad, Iraq.**