

تأثير إضافة فيتامين C في أداء نمو أصبعيات اسماك

الكارب العادي (*Cyprinus carpio*, L. (1758)

سعيد عبد السادة الشاوي* بشرى إبراهيم القيسي** مريم جاسم العلكاوي***

الملخص

تضمنت التجربة تأثير إضافة مستويات مختلفة (المعاملات) من فيتامين C (صفر، ٥٠، ١٠٠، ١٥٠، ٢٠٠، ٢٥٠) ملغم فيتامين C /كغم علف في معدلات نمو أصبعيات اسماك الكارب العادي *Cyprinus carpio* L. استخدمت أحواض زجاجية سعة ٨ لتر ووزعت اسماك الكارب العادي (معدل وزن السمكة 37 ± 3 غم عشوائياً على الأحواض بكثافة استزراع ٥ سمكة/حوض. وبواقع مكرران لكل معاملة. استخدمت مسطحات هواء صغيرة لتزويد الأحواض بالهواء. استمرت التجربة مدة ٢٤ اسبوعاً قيست فيها اوزان الاسماك كل اسبوعين. بلغ اعلى معدل نمو يومي $4,14 \pm 0,02$ غم/يوم. ومعدل نمو نوعي $6,52 \pm 0,06$ % غم/يوم. ومعدل شو نسبي $147,64 \pm 1,22$ % للاسماك عند مستوى تركيز ٢٠٠ ملغم فيتامين C/كغم علف.

المقدمة

الفيتامينات مركبات عضوية معقدة ذات وزن جزيئي صغير نسبياً. تحتاج الكائنات الحية للفيتامينات بكميات صغيرة لاستمرار أداء عملياتها الحيوية. تختلف الاسماك العظمية في احتياجاتها للفيتامينات وخاصة فيتامين C باختلاف نوع الاسماك، حجمها، معدل نموها، درجات حرارة الماء، العوامل البيئية الاخرى، الدور التمثيلي والحالة الفسلجية والصحية للسمكة (١).

لفيتامين C عدة وظائف ايضيه بدأ كمراقات أنزيمية مساعد في الموقع الفعال للانزيمات، مادة حيوية مختزلة خاصة في عملية نقل الهيدروجين كما انه ضروري لعمليات تكوين كريات الدم الحمراء. وضروري جسدياً في تكوين الكولاجين والغضاريف والعظام وعمليات التئام الجروح. إضافة إلى إزالة تشبع الاحماض الدهنية وأيض التيروسين والفيلينين والهستامين والحديد والسلينيوم والستيرويدات (٦ و ١٦).

تمتاز الاسماك العظمية بتعدد انواعها التي تتجاوز عدة آلاف. لا يتجاوز عدد انواع الاسماك التي تربي عن ثلاثين نوعاً ومعظمها لا يمتلك القدرة على تصنيع فيتامين C (٣١). تستطيع بعض الاسماك العظمية تصنيع فيتامين C ومنها الكارب العادي *Cyprinus carpio*, L. (٢٧) الا ان باحثين اخرين اوضحوا عسدم وجسود نشاط لانزيم L-Gulonolactone oxidase (GLD) الضروري لتصنيع فيتامين C من الكلوكوز ($C_6H_{12}O_6$) بتفاعلات تاكسدية ليتحول الى L-ascorbic acid في كاية او كبد الاسماك العظمية. هذا ولا يستطيع الكارب العادي من تصنيع فيتامين C بكميات كبيرة (١٩ و ٣٢) وقد حدد NRC (٢٣) احتياج الاسماك العظمية وخاصة الشبوطيات Cypriidae من فيتامين C بمقدار يتراوح بين ٥٠-١٠٠ ملغم فيتامين C/كغم علف، بينما بين Halver (١٥) أن احتياج صغار اسماك الكارب العادي بمعدل تراوح بين ٣٠-٥٠ ملغم فيتامين C/كغم علف لغرض النمو و ١٠٠-٣٠٠ ملغم فيتامين C/كغم علف للحفاظ على الصحة العامة بالمقارنة مع تحديد احتياج اسماك التراوت نوع *Salmogairdneri* الذي

جزء من رسالة ماجستير للباحث الثالث.

* كلية الزراعة - جامعة بغداد - بغداد، العراق.

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

*** وزارة العلوم والتكنولوجيا - بغداد، العراق.

تاريخ تسلم البحث: ك ٢٠٠٥/٩.

تاريخ قبول البحث: ك ٢٠٠٧/٢.

تراوح بين ٧٠ و ١٠٠ ملغم فيتامين C/كغم علف لغرض النمو وبين ٢٠٠ و ٥٠٠ ملغم فيتامين C/كغم علف لغرض الحفاظ على الصحة العامة على التوالي.

ولاحظ Blom وآخرون (٣) حدوث زيادة وزن ملحوظة في اسماك *Onchorencus mykiss* عند تغذية الاسماك على علفه تحتوي على ٢٠٠ ملغم فيتامين C/كغم علف ولمدة ٤ اشهر. علما ان اضافة ٣٨٠ ملغم من فيتامين C/كغم علف لاسماك *S.gairdneri* قد حفز النمو ورفع معدلاته خلال ١٩ أسبوعاً، غير ان اضافة ٢٠ ملغم من فيتامين C/كغم علف أدى الى سقوط قسم من الحراشف وانخفاض معدلات النمو ابتداء من الاسبوع السابع. اضافة الى ذلك فقد بين Blom و Dabrowski (٢) حدوث زيادة في معدلات النمو وتحسن معدل النمو النوعي بنسبة ١غم/يوم% لاسماك الملاك *Pterophylum scalar* عند اضافة ٣٦٠ ملغم فيتامين C/كغم علف اسماك مقارنة مع ١٢٠ ملغم فيتامين C/كغم علف حيث انخفض معدل النمو النوعي الى ٠,٤غم/يوم%.

ولقلة الدراسات على فيتامين C وأثره في تغذية الأسلاك في العراق وخاصة تأثير إضافته في علائق اسماك الكارب وهي سمكة التربية الأولى في العراق إضافة الى عدم اهتمام المربين لتلك الإضافات نفذت هذه الدراسة.

مواد وطرائق البحث

أجري البحث في مختبر الاسماك للدراسات العليا التابع لقسم الثروة الحيوانية في كلية الزراعة-أبي غريب/ جامعة بغداد لمدة ستة أشهر بدءاً من ١٥ تشرين الثاني ٢٠٠٣ ولغاية ١٥ أيار ٢٠٠٤.

اسماك التجربة

جلبت أصبعيات اسماك الكارب العادي *Cyprinus carpio, L.* وكان معدل الفرد (٣٧±٣) غم من مزرعة شركة الفرات الاوسط لتربية الاسماك في محافظة بابل.

جرت أقلمة الاسماك تحت ظروف المختبر لمدة ١٥ يوماً في حوض كبير سعة ٢,٥ متر مكعب مصنوع من الصوف الزجاجي (الفاير كلاس) مجهز بجهاز قويه يعمل بمنظم زمني Timer لمدة ٣ ساعات تشغيل و ١٥ دقيقة توقف. غذيت الاسماك في اثناء الاقلمة مرتين في اليوم في الساعة ٩ صباحاً ونحو الساعة ١٤٠٠ بعد الظهر وحتى الاشباع. استمرت التغذية على هذا البرنامج طول مدة التجربة ايضاً، حيث يقدم الغذاء في النصف الساعة الاولى ثم بعدها يزال الغذاء المتبقي (غير المأكول) ويوزن بعد تجفيفه ليطرح من كمية الغذاء المقدم.

احواض التجربة

استخدم ١٢ حوضاً زجاجياً سعة ٨ لتر وبابعاد ١٥×٢٠×٣٥ سم مجهزة بمضخة هواء لتزويد الأحواض بالأكسجين. تم توزيع الاسماك عشوائياً على الأحواض وبعدد ٥ اسماك لكل حوض وبواقع مكررين لكل معاملة. تم قياس تركيز الاوكسجين المذاب في مياه احواض التجربة اسبوعياً باستعمال جهاز قياس الاوكسجين نوع YSI امريكي الصنع وقياس درجة الحرارة يومياً بمحرار زئبقي بسيط وقياس الاس الهيدروجيني اسبوعياً بجهاز pH-meter ويبدل ثلاثة ارباع ماء الاحواض التجريبية تقريباً كل يوم لابقاء ماء الاحواض التجريبية ملائماً لمعيشة ونمو الاسماك.

العليقة الغذائية

صنعت العليقة الغذائية التجريبية مختبرياً حسب مواصفات العليقة القياسية التي ذكرها New (٢٤) (جدول ١) لتشمل جميع احتياجات اصبعيات اسماك الكارب العادي من المغذيات والطاقة الممتلئة. مزجت مكونات مواد العليقة جيداً باستخدام خلاط كهربائي وقسمت العليقة الى ستة اجزاء متساوية. اضيف فيتامين C بمستويات مختلفة

بلغت ٥٠، ١٠٠، ١٥٠، ٢٠٠ و ٢٥٠ ملغم لكل كيلوغرام من العليقة لتكون ست معاملات تجريبية (١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٠، ٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٤، ٣٥، ٣٦، ٣٧، ٣٨، ٣٩، ٤٠، ٤١، ٤٢، ٤٣، ٤٤، ٤٥، ٤٦، ٤٧، ٤٨، ٤٩، ٥٠، ٥١، ٥٢، ٥٣، ٥٤، ٥٥، ٥٦، ٥٧، ٥٨، ٥٩، ٦٠). ثم اصيف لكل جزء ماء بمعدل ٣٣٠ مل لكل كيلوغرام من العلف لعمس عجينة وضعت في ثرامة لحم يدوية لتشكل منها اقراص بقطر ١,٥ ملم. جففت العلائق بعد ذلك هوائياً تحت المروحة ثم وضعت عليقة كل معاملة في كيس نايلون مرقم حسب رقم المعاملة لتخزن في مجمدة كهربائية بدرجة حرارة ٢٠ درجة مئوية تحت الصفر لتقليل اكسدة فيتامين C في اثناء الخزن (١٩). تخرج كمية من علائق المعاملات المخزونة أسبوعياً لتوضع في أكياس نايلون أخرى وتحفظ في الثلاجة بدرجة حرارة ٤ مئوية لحين تقديمها للأسماك.

تم اجراء التحليل الكيميائي (الرطوبة، البروتين، الدهون والرماد) للعليقة المختبرية (جدول ٢) اعتبرت عليقتنا المعاملتين الثانية والثالثة معاملة سيطرة حسب احتياج اسماك الشبوطيات من فيتامين C والذي حسده بسين ١٠٠-٥٠ ملغم فيتامين C/كغم علف (٢٣).

معايير النمو

تم قياس اوزان اسماك المعاملات التجريبية كل اسبوعين وحساب معدلات الزيادة اليومية في الوزن DGR والنمو النسبي RGR والنمو النوعي SGR حسب المعادلات المذكورة من قبل Brown (٤) والمبينة أدناه:

$$DGR = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1} \text{ (غم/يوم)}$$

$$RGR = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100$$

$$SGR = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{T_2 - T_1} \times 100 \text{ (غم/يوم/٪)}$$

حيث W_1 = الوزن الاولي (الابتدائي) غرام.

W_2 = الوزن الثاني (النهائي) غرام.

\ln = اللوغاريتم الطبيعي.

$T_2 - T_1$ = مقدار التغير الزمني (الوقت) بين الوزنين (يوم).

التحليل الإحصائي

اجري التحليل الإحصائي لمعرفة تأثير نوع المعاملة (تركيز فيتامين C) في معايير نمو الأسماك باستخدام التصميم التام العشوية (CRD) تحت مستوى معنوية ٠,٠٥ واختبار دنكن المتعدد الحدود (٩).

جدول ١: تركيب العليقة الغذائية (٢٤)

النسبة المئوية (٪)	المادة العلفية
٣٥	كازين خال من الفيتامين
٠٥	جيلاتين
٤٨	دكسترين
٠٣	زيت كبد الحوت
٠٢	زيت فول الصويا
٠٢	زيت ذرة
٠٤	خليط معادن*
٠١	خليط فيتامين

* الفيتامينات A = I.46000 ، D₃ = I.41000 ، E = I.460 ، K = I.412 ، B₁ = 24 ملغم/كغم ، B₂ = ٢٤ ملغم/كغم ، Panthothenic acid = ٦٠ ملغم/كغم ، Niacin = ١٢٠ ملغم/كغم ، B_٤ = ٢٤ ملغم/كغم ، Biotin = ٠,٢٤ ملغم/كغم ، Folic acid = ٦ ملغم/كغم ، Choline chloride = ٥٤٠ ملغم/كغم ، B_{١٢} = ٠,٢٤ ملغم/كغم
* المعادن (ملغم/كغم) Ffe = ٥٠ ، Cu = ٣ ، Mn = ٢٠ ، Zn = I.٥٠ ، Co = ٠,٠١ ، Se = ٠,٠١

جدول ٢: التحليل الكيميائي للعليقة الغذائية

النسبة المئوية (%)	التركيب الكيميائي
٠.٤,٣٢	رطوبة
٣٠,٩٣	بروتين
٠.٣,٦٦	دهن
٠.١,٩٢	رماد
٥٩,١٧	كربوهيدرات
٣٥٦٦,٠٠	طاقة ممتلئة كيلو سعرة

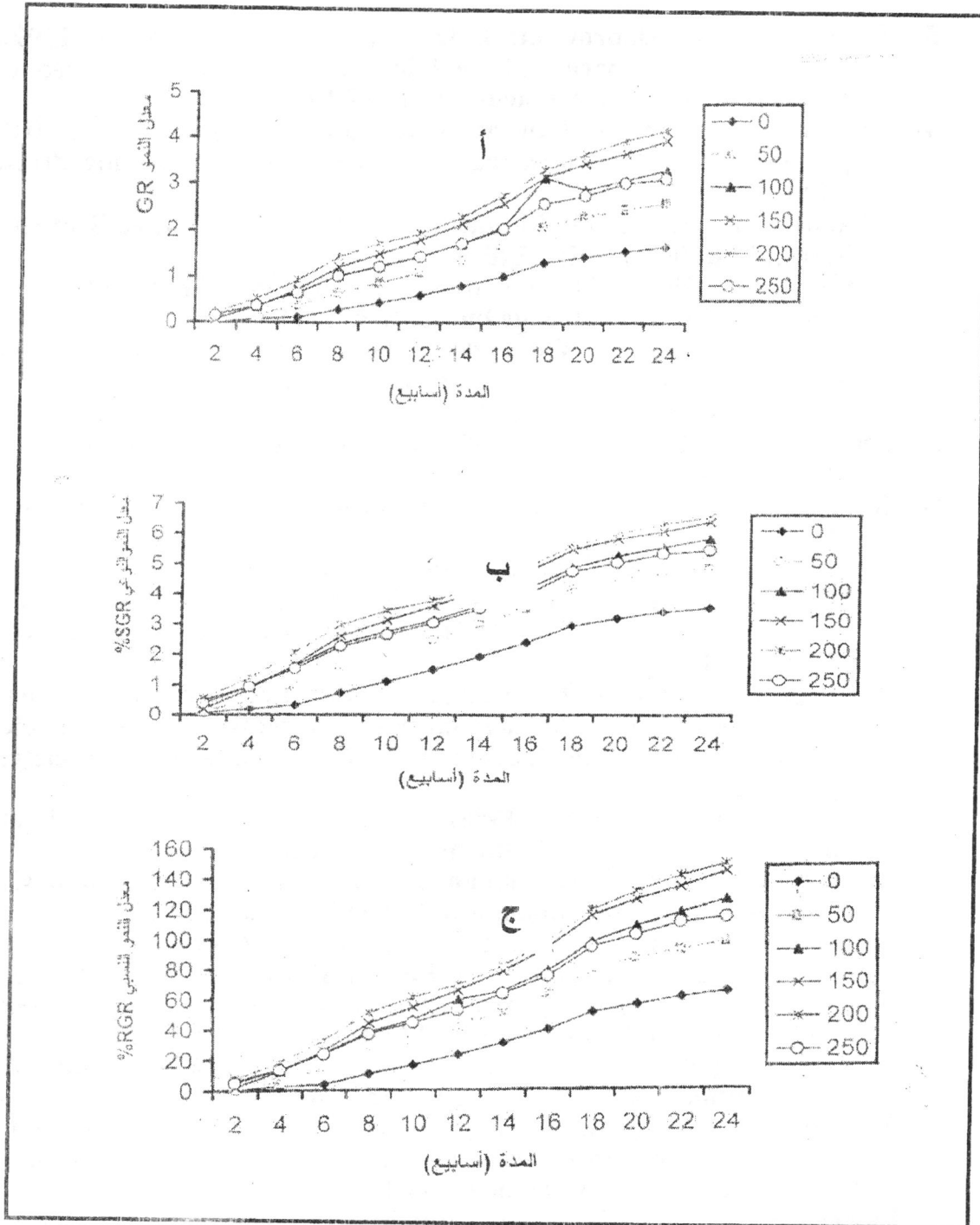
النتائج والمناقشة

تبين نتائج البحث استمرار ارتفاع معدلات النمو اليومي والنمو النوعي والنسبي (الشكل ١) للأسماك ولكل معاملة الى نهاية التجربة ومدتها ٢٤ أسبوعاً. بلغ اعلى معدل نمو نوعي في المعاملة الخامسة $٦,٥٢ \pm ٠,٠٧$ غم/يوم% الذي لم يختلف معنوياً مع معدل النمو النوعي للمعاملة الرابعة $٦,٣٦ \pm ٠,٠٤$ غم/يوم% نتيجة للتأثيرات الايجابية في زيادة معدلات النمو مع زيادة مستوى الفيتامين في العليقة الى مستوى ٢٥٠ ملغم فيتامين C/كغم علف.

تتفق نتائج الدراسة مع ما توصل اليه Malgorzata واخرون (١٨) من نمو اسماك التراوت نوع *Onchorynchus mykiss* لا يختلف معنوياً مع اختلاف تراكيز فيتامين C (٠, ٢٠, ٤٠, ٨٠, ١٦٠, ٣٢٠) ملغم فيتامين C/كغم علف. ولوحظ حدوث زيادة في وزن الجسم بمعدل ١,٥ مرة بعد الأسبوع التاسع من التجربة خاصة عند التراكيز العالية من الفيتامين. اضافة الى ذلك فقد بين Skelback وآخرون (٢٦) عدم وجود فروق في معدلات نمو الاسماك في الأسابيع الأولى من تغذية اسماك التراوت نوع *Salmo gairdneri* على تراكيز مختلفة من فيتامين C (٠, ٥٠, ١٠٠, ٢٠٠ و ١٥٠) ملغم/كغم علف الا انه بدأت الاختلافات المعنوية تظهر بعد الأسبوع ١٣ من تجربتهم والتي استمرت مدة ٢٠ اسبوعاً. كذلك وجد Blom واخرون (٣) خلال اربعة اشهر من تغذية اسماك تراوت نوع *O. mykiss* على تراكيز مختلفة من فيتامين C. ان السلوك كان طبيعياً والوزن يزداد معنوياً بزيادة تراكيز الفيتامين الى مستوى ٢٠٠ ملغم/كغم علف. واتفقت نتائج الدراسة الحالية مع ما توصل اليه Gy وجماعته (١٤) و Halver (١٥) من زيادة في معدل نمو اسماك جري القنار *Ictalurus pnetaius* والجري الأوربي *Silurus glanis* عند إضافة ١٥٥ ملغم فيتامين C/كغم علف في علاقتها التي قدمت لمدة ٢٠ أسبوع على التوالي.

ويلاحظ من النتائج حدوث ارتفاع مستمر لمعدل النمو النسبي لجميع معاملات البحث، الا ان المعاملة الرابعة والخامسة تفوقتا معنوياً ($٠,٠٥ \leq$) على بقية المعاملات اذ بلغ اعلى معدل نمو نسبي في المعاملة الخامسة ($١٤٧,٦٤ \pm ١,٢٢$ %) والرابعة ($١٤٢,٧١ \pm ٠,٨٢$ %) بعد ٢٤ أسبوعاً علماً بان التحاليل الاحصائية بينت تفوق المعاملة الخامسة (٢٠٠ ملغم فيتامين C/كغم علف) على باقي معاملات التجربة ومنها معالمتي السيطرة (الثانية والثالثة).

تتفق نتائج النمو النسبي للبحث الحالي مع التأثيرات الايجابية لاضافة فيتامين C على اسماك الفرخ الاصفر *Perca fluescens* حيث بلغ معدل نموها النسبي ٥ ± ١٦٠ % للاناث و ٣ ± ٨٠ % للذكور (٧). ولاحظ الطيار (١) تحسناً واضحاً في حيوية ونمو اسماك الكارب العادي *C. carpio*, L. عند زيادة تراكيز فيتامين C الى مستوى ١٠٠ ملغم/كغم علف. وقد يعزى سبب زيادة معدلات النمو مع زيادة تراكيز فيتامين C المضافة الى اشتراك الفيتامين في عملية ايض عدد من الاحماض الامينية خاصة حامض الكارنتين Carnitine المهم في نقل الاحماض الدهنية الطويلة السلسلة الى خلايا بيوت الطاقة Mitochondria (٥, ٢٢, ٢٩ و ٣٠). كذلك يدخل الفيتامين في ايض الاحماض الدهنية والكليسترول وحامض الفوليك (١٣ و ١٧)، اضافة الى دوره في عدد من التفاعلات الانزيمية المهمة والفعالة (٢٩ و ١٢) وعمله على زيادة امتصاص الحديد وايضه وتسهيل استعمال الكالسيوم لبناء العظام والاعوية الدموية (٢٥ و ٢٨). خلصت الدراسة أهمية اضافة فيتامين C الى عليقة اصبيات الكارب العادي الأمر الذي لا يولي معظم مربو الاسماك أهميته، لعدم درايتهم باهميته في عمليات الايض وتطور الاسماك ونموها.



شكل ١: معدلات النمو (أ) النمو النوعي (ب) النمو النسبي (ج) لاسماك الكارب العادي المغذاة بمعاملات مختلفة من فيتامين C خلال مدة التجربة ٢٤ اسبوعاً.

المصادر

1- الطيار، عمر باسم احمد (٢٠٠٠). تأثير فيتامين C في العليقة في فنج سمكة الكارب العادي بيكتريا *Aeromonas hydrophila*. رسالة ماجستير - كلية الطب البيطري - جامعة بغداد، العراق.

2- Bolm, J. H. and K. Dabrowski (2000). Vitamin C requirement of the angle fish *Pterophylum scalare*. Journal of the World Aquaculture Society, 31(1):115-118.

- 3- Bolm, J. H.; K. Dabrowski; J. D. Rapp and Y. Sakakura (1999). Competition of space and food in rainbow trout, as related to ascorbic acid status. *Aquaculture*, 108:79-87.
- 4- Brown, M. E. (1957). Experimental studies on growth. In: *Fish physiology*, M. E. Brown (ed), New York, N.Y., Academic Press, 1:361-400.
- 5- Chandhnari, K. D. (1993). *Manual of pharmacology*. Juypee Brothers Medical Publisher. PTV. Ltd.
- 6- Combs, G. F. (1992). *The role of ascorbic acid in animals nutrition*. Takeda U.S.R., INC. Orange burge, New York.
- 7- Dabrowski, K. and A. Ciereszko (1996). The dynamics of gonad growth and ascorbic status in yellow perch *Perca flavescens*. *Aquaculture Res.*, 27:539-542.
- 8- Duijin, C. V. (1973). *Disease of fishes*, 3rd edition. St. Louis CV. Mosby company.
- 9- Duncan, D.B. (1955). Multiple range and multiple F-test. *Biometrics*, 11:1-42.
- 10- Duncan, P. L. 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.
- 11- El-Naggar, G. O. and R. T. Lovell (1991). Effect of source and dietary concentration of ascorbic acid on tissue concentrations of ascorbic acid in channel catfish. *Journal of the World Aquaculture Society*, 22:201-206.
- 12- Gadiant, M. and F. Wegger (1988). *Ascorbic acid in intensive animal husbandry*. Hoffman - Lo-Roche and Co. Ltd.
- 13- Godman, M. G. and R. M. Gilman (1993). *The pharmacological basis of therapeutics*, 13th edition. MacMillan Publishing Company.
- 14- Gy, Papp; Z. S. Jeney; Z. S. and G. Jeney (1995). Comparative study on the effect of vitamin C feeding of European catfish *Silvrus glamis* and Sturgeon hybrid (*Acipenser rutbenus X Acipenser baeril*), *Journal of Application and Ichthyology*, 11:372-374.
- 15- Halver, J. E. (1995). Vitamin requirement study techniques. *Journal of Application and Ichthyology*, 11:215-224.
- 16- Krautmann, B. A.; M. J. Gwyther and L. A. Peterson (1995). *Practical application of ascorbic acid for animals*. (Eds). Wenk, C. R. Switz, Erland. Aademic Press, Inc.
- 17- Lawrence, D. R.; P. N. Bennet and M. J. Brown (1997). *Clinical pharmacology*, 8th edition, Longman Singapor. Publisher (Ptc) Ltd.
- 18- Malgorzata, M.; K. Darowski and L. Vvolker (1995). Ascorbic polyphosphate is a bioavailable vitamin C source in juvenile rainbow trout. *Tissue Saturation. Journal of Nutrition*, 125:3055-3061.
- 19- Moreau, R. and K. Dabrowski (1998). Body pool and synthesis of ascorbic acid in adult sea lamprey: An agnathan fish with gulonolactone oxidase activity. *Proceeding. Academic. Sci., USA*, 95:10279-10282.
- 20- Moreau, R. and K. Dabrowski (2000). Biosynthesis of ascorbic acid by texten action pterygians, *Journal of Fish Biology*, 57:733-745.

- 21- Moreau, R. and K. Dabrowski and P. H. Sato (1999). Renal L-ulonolactone oxidase activity as affected by dietary ascorbic acid in lake sturgeon. *Aquaculture*, 180:359-372.
- 22- Murry, R. K.; D. K. Granner and V. W. Rodwell (1996). *Harpers biochemistry*, 24th edition. Middle East Edition, Typopress.
- 23- Nutrition Research Council (NRC) (1993). *Nutrient requirements of fish*. Washington, D.C., National Academy Press.
- 24- New, M. B. (1987). Feed and feeding of fish and shrimp aquaculture development and coordination programme. ADCP / REP/ 87/26.
- 25- Potler, J. D. (1997). Food, Nutrition and the prevention of cancer: a global prespective. BANTA, Book Group. Memaska, WI.
- 26- Skelback, T.; N. G. Andersen; M. Winning and S. Westergaard (1990). Stability in fish feed and bioavailability to rainbow trout of two ascorbic acid forms. *Aquaculture*, 84:335-343.
- 27- Soliman, A. K.; K. Jauncey and R. J. Roberts (1985). Qualitative and quantitative identification of L-gulonolactone oxidase activity in some teleosts, *Aquaculture of Fish. Management*. 16:224-249.
- 28- Weiser, H.; M. Schlachter; H. P. Probst and A. W. Korman (1992). The relevance of ascorbic acid for bone metabolism, Ittingen. Oct., USA.
- 29- Wildman, E. E. C. and D. M. Medeiros (2000). *Advanced human nutrition*. CRC press – LLC.
- 30- Williams, S. R. (1994). *Essentials of nutrition and diet therapy*, 6th edition. Mosby. Year Book, INC.
- 31- Wilson, R. P. (1973). Impaired collagen formation in the ascorbutic channel catfish. *Journal of Nutrition*, 103:1359-1364.
- 32- Young, K. R.; D. C. Brougher and J. H. Soares (1997). Ascorbic acid requirements and L-gulonolactone oxidase enzyme in some teleost fish, *World Aquaculture*, 97:19-23.

EFFECT OF SUPPLEMENTARY VITAMIN C ON GROWTH PERFORMANCE OF COMMON CARP FINGERLING *CYPRINUS CARPIO*, L. (1758)

S. A. Al-Shawi*

B. A. Al-Qaisy**

M. J. Al-Alkawy***

ABSTRACT

The experiment was conducted to investigate the effect of various levels of supplementary vitamin C (0, 50, 100, 150, 200 and 250 mg vit. C/kg diet) on growth of common carp, *Cyprinus carpio*, L. (1758) for 24 weeks. Experimental fish (mean weight 37 ± 3 gm) were distributed randomly into 8 liter Aquarium, at a stocking rate of 5 fish Aquaria and aerated by small electric air pumps. Fish were weight biweekly. Highest, daily growth rate (4.14 ± 0.02 gm/day) specific growth rate (6.52 ± 0.06 gm/day%) and relative growth rate (147.64 ± 1.22 %) were obtained for fish fed on 200 mg vit. C/kg diet.

Part of Ph.D. Thesis of the third Author.

* College of Agric.- Baghdad Univ.- Baghdad, Iraq.

** College of Vet. Medicine- Baghdad Univ.- Baghdad, Iraq.

***Ministry of Science and Technology- Baghdad, Iraq.