دراسة تأثير استخدام فيتامين E والسيلينيوم في نمو صغار اسماك الكارب العادي *Cyprinus carpio* L. وبعض صفات الدم

مهند حباس الاشعب سليمان داود محمد علي حسين سلمان

الملخص

أُستخدمت 96 سمكة كارب عادي *Cyprinus carpio* L. بمعدل وزن 14.03±1.2 غم/سمكة , وزعت عشوائياً على أربعِ معاملات تجريبية وبثلاثة مكررات لكل معاملة وبواقع 8 أسماك لكل مكرر . غُذيت أسماك التجربة على أربع علائق متساوية المحتوى من البروتينِ (24.16%) والطاقة (1408.48 كيلو/ سعرة) , أُضيفَ فيتامين Se + E بالمستوياتِ صفر و 150+0.2 و 300 +0.2 و 450+0.2 ملغم/كغم علف للمعاملات م1 و م2 و م3 و م4 على التوالي . أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أنَ إضافةَ فيتامين Se + E إلى العلائق أدى إلى حدوث ارتفاع غير معنوي ($p<0.05$) للمعاملة م2 وارتفاع معنوي ($p<0.05$)للمعاملتين م3 و م4 لقيم زيادة الوزن (WG) ومعدل الوزن النسبي (RGR) ومعدل الوزن النوعي (SGR) وقيم البروتين المتناول (PI) والمعاملة 4 لقيم نسبة التحويل الغذائي (FCR) عن المعاملة 1 , في حين لم تختلف معنوياً قيم نسبة كفاءة البروتين (PER) لجميع المعاملات التجريبية . كما أشرت نتائج التحليل الإحصائي لفحوص دم اسماك التجربة ارتفاعا معنوياً ($p<0.05$) لأسماك المعاملة 4 في أعداد كريات الدم الحمر(RBC) ولم تختلف معنوياً اسماك جميع المعاملات لقيم حجم الخلايا المرصوصة (PCV) وتركيز خضاب الدم (Hb) .

المقدمة

تعد عملية الاستزراع السمكي واحدة من الفعاليات الزراعية المهمة والتي لها مكانتها الخاصة في الاقتصاد الوطني لانها يمكن أن تساهم بفعالية في تحقيق الاكتفاء الذاتي من البروتين على الصعيد الداخلي , وهناك وسائل عدة أتبعها مربو الأسماك والمختصون بعلوم وتربية الأسماك لرفع كفاءة الإنتاج وتقليل الهلاكات عن طريق إغناء العلائق المتمثلة في استخدام الفيتامينات التي من ضمنها فيتامين E الذي يعد من الفيتامينات الذائبة في الدهن (24) . ويمثل فيتامين E مجموعة من المركباتِ الكحولية المشتقة من مركب الفايتول Phytol , إذ تتكون جميعها من حلقة الكرومان 6-Chroman hydroxyl لذلك تدعى التوكوفيرولات Tocopherols (10 و 18) . وتوجد التوكوفيرولات على نطاق واسع في المملكة النباتية وبدرجة قليلة في الأنسجة الحيوانية وأن α-Tocopherols هو السائد , لانه يوجد بتركيز عالٍ في زيوت جنين الحنطة والذرة الصفراء وبذور القطن وبذور زهرة الشمس وفول الصويا (14). ولفيتامين E بالاشتراك مع إنزيم Clutathione Peroxidase دور في منع تأكسد الأحماض الدهنية غير المشبعة وبالتالي يحافظ على أغشية الخلايا من التحطم (20) .كما يعد السيلينيوم من العناصرغير العضوية التي تساهم في الفعاليات الحيوية في الجسم ويوجد مع عنصر الكبريت ومادة التاليريوم (Tellulrium) . وأكدت بعض المصادر أن للسيلينيوم صلة وثيقة بفيتامين E حيث يساعد أحدهما الاخر على المحافظة على تراكيزهما في الجسم، حيث يحافظ السيلينيوم على عملِ البنكرياس وبدوره يساعد على أمتصاص فيتامين E والمحافظة على غلاف الخلايا التي تحتوي على اللايبوبروتين Lipoprotein ، اضافة الى تحديد سرعة حدوث التفاعلات التأكسدية والاختزالية ويرفع من الفعل المناعي للجسم مع تنظيم هضم واستهلاك

وزارة العلوم والتكنولوجيا– بغداد، العراق.

فيتامينات A وC وE وK (1). ويهدف البحث الحالي دراسة تأثير إضافة فيتامين E والسيلينيوم في علائق اسماك الكارب العادي على مستوى نموها وبعض صفات الدم فيها.

المواد وطرائق البحث

أجريت الدراسة في مختبرات مركز بحوث الثروة الحيوانية والسمكية / دائرة البحوث الزراعية وتكنولوجيا الغذاء / وزارة العلوم والتكنولوجيا ولمدة 75 يوما تمتد من 2006/4/1 ولغاية 2006/6/14 , أستخدم 96 نموذجاً من صغار اسماك الكارب العادي *Cyprinus carpio* L. بمعدل وزن فردي بلغَ 14.03±1.2 غم/سمكة. وزعت صغار الأسماك عشوائياً على ثمانية أحواض زجاجية, سعة الحوض الواحد 75 لتر ماء وبأبعاد (35 سم × 35 سم× 80 سم) وبواقع ثماني أسماك لكل حوض وعلى ثلاث مكررات لكل معاملة. شُكِلتْ أربعة علائق تجريبية لتغذية الأسماك أستخدم فيها مستويات مختلفة من فيتامين E مع نسبة ثابتة من عنصر السلينيوم جدول (1) وكما يأتي :

1- المعاملة الأولى خالية من فيتامين E والسيلينيوم وكانت للمقارنة (م1) .
2- المعاملة الثانية تحوي على 150 ملغم فيتامين E و0.2 ملغم سيلينيوم/ كغم علف (م2) .
3- المعاملة الثالثة تحوي 300 ملغم فيتامين E و0.2 ملغم سيلينيوم / كغم علف (م3) .
4- المعاملة الرابعة تحوي 450 ملغم فيتامين E و0.2 ملغم سيلينيوم / كغم علف (م4) .

صنعت العلائق التجريبية بعد أن تم جرش وخلط مكونات كل منها جيداً وعلى شكل حبيبات صغيرة بقطر 1 ملم بوساطة ماكنة فرم محلية الصنع . غذيت الأسماك بنسبة 3% من وزنها وبواقع ثلاث وجبات يومياً . عدلت النسبة كل عشرة أيام بعد وزن الأسماك لمراقبة النمو وكفاءة الأداء. قيست درجة الحرارة (25مْ-29مْ) وتركيز الأوكسجين (6-8 ملغم/لتر) والرقم الهيدروجيني (7-9) لماءِ الأحواض الزجاجية . جرت تهوية الماء طيلة مدة التجربة باستخدام مضخة هواء صغيرة لكل حوض زجاجي ومزودة بمصفى أسفنجي ينظف كلما تطلبت الحاجة , كما يبدل الماء يومياً (بنسبة80%) بأخر سبقَ أن تُركَ داخل المختبر للتخلص من الكلور وحدوثه على درجة الحرارة الملائمة (درجة حرارة غرفة المختبر التي أجريت فيها التجربة) .

تم تقدير البروتين , مستخلص الايثر , الأليـاف الخام , الرماد حسابياً أعتمادا على جداول (2) . كما اعتمدت المعادلات الاتية لحساب ودراسة المتغيرات المدروسة على النحو الاتي:

1- زيادة وزن الأسماك **Weight Gain** = الوزن النهائي (غم/سمكة) – الوزن الابتدائي (غم/سمكة).

2. معدل النمو النسبي (%) **Relative Growth Rate (R.G.R.)**

$$= \frac{\text{الوزن النهائي (غم/سمكة)} - \text{الوزن الابتدائي (غم/سمكة)}}{\text{الوزن الابتدائي (غم/سمكة)}} \times 100 \qquad (22)$$

3. معدل النمو النوعي **Specific Growth Rate (S.G.R.)**

$$= \frac{\text{اللوغاريتم الطبيعي للوزن النهائي} - \text{اللوغاريتم الطبيعي للوزن الابتدائي}}{\text{المدة بين الوزنين غم/ سمكة(يوم)}} \qquad (12)$$

4. نسبة التحويل الغذائي **Food Conversion Ratio (F.C.R.)**

$$= \frac{\text{وزن الغذاء الجاف المتناول (غم/سمكة)}}{} \qquad (22)$$

$$\frac{\text{زيادة الوزن الرطبة للأسماك (غم/سمكة)}}{\text{البروتين المتناول (غم/سمكة)}} = \text{5. نسبة كفاءة البروتين Protein Efficiency Ratio (P.E.R)} \quad (9)$$

استخدم التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design (CRD) في تحليل تأثير المعاملات في المعايير المدروسة واختبرت الفروق المعنوية بين متوسطات المعايير المدروسة وفق اختبار دنكن المتعدد الحدود Duncan's multiple range test (6) عند مستوى معنوية ($p<0.05$)، استخدم البرنامج الإحصائي الجاهز Statistical Analysis System (17) في تحليل البيانات. كما أجريت فحوص عد الكريات الحمر (RBC)والنسبة المئوية لحجم الخلايا المرصوصة (PCV%) وخضاب دم (Hb) الأسماك المسحوب اعتمادا على الطرائق التي ذكرها Blaxhall و Dalslly (3).

جدول 1 النسبة المئوية والتركيب الكيمائي المحسوب للعليقة المستخدمة في البحث

المواد العلفية المستخدمة في التجربة	نسبة المادة العلفية في عليقة التجربة (%)
*مركز بروتين حيواني	10
كسبة فول الصويا	20
ذرة صفراء	15
شعير أبيض محلي	15
كسر حنطة	19
نخالة حنطة ناعمة	20
**فيتامينات وأملاح معدنية	1
التركيب الكيمائي المحسوب لعليقة التجربة (%)	
بروتين خام	24.16
مستخلص أيثر	3.75
الرماد	5.35
الألياف	6.82
كربوهيدرات ذائبة	59.47
***طاقة أيضية (ميكا جول/كغم)	1408.48

أضيف فيتامين E والسيلينيوم بالمستويات صفر و 150+ 0.2 و300 +0.2 و 450+0.2 ملغم/كغم علف للمعاملات م1 و م2 و م3 و م4 على التوالي . وهو من أنتاج شركة سوبرافيت الأردنية.

*مركز بروتيني من إنتاج شركة بروفيمي الأردنية ، طاقة أيضية 2200 كيلو سعره/كغم ، بروتين 50% ، دهن 6% ، ألياف 2.5% ، كالسيوم 7% ، فسفور 3% ، لايسين 3% ، ميثايونين + سستين 2.5%

**خليط فيتامينات وأملاح من إنتاج شركة سوبرافيت الأردنية.

***تم حساب الطاقة الممثلة اعتماداً على المعادلة الموضحة من قبل (19) وكما يلي:

الطاقة الممثلة (ميكا جول/كغم) = بروتين × 18.8 + دهن × 33.5 + كربوهيدرات ذائبة × 13.8

النتائج والمناقشة

يبين جدول (2) أن إضافة فيتامين E والسيلينيوم إلى العلائقِ التجريبية كان لهما تأثير إيجابي في تحسين مستوى الأداء لدى مقارنة النتائج التي حصل عليها من تغذية صغار أسماك قيد الدراسة, إذ تفوقت قيم زيادة الوزن (WG) ومعدل النمو النسبي (RGR) ومعدل النمو النوعي (SGR) معنوياً ($p<0.05$) للمعاملة م3 عن المعاملتين م2

والمقارنة م1 , ويعد معدلا النمو النسبي والنمو النوعي من المعايير التي تعبر عن نمو الأسماك بشكل أفضل من زيادة الوزن المجردة إذ تقلل نتائج هذين المعيارين من تأثير التباين الذي قد يحدث في الوزن الابتدائي إن وجد عند البدء بتنفيذ التجربة. كما زادت كمية العلف المتناول (FI) والبروتين المتناول (PI) معنوياً ($p<0.05$) للمعاملتين م3 و م4 عن معاملة م1 والذي كان متوافقاً مع نتائج زيادة الوزن ومعدل النمو النسبي, كما زادت قيم نسبة التحويل الغذائي معنوياً للمعاملة م4 , أما نتائج نسبة كفاءة البروتين (PER) فبالرغم من عدم وجود فروق معنوية ($p<0.05$) ما بين المعاملات التجريبية جميعها غير انه إنها طرأ عليها تحسن في قيم المعاملات 2 و 3 و 4 (جدول 3) .

جدول 2: تأثير إضافة فيتامين E والسلينيوم في زيادة الوزن (غم/سمكة) ، معدل النمو النسبي ومعدل النمو النوعي للأسماك المغذاة على العلائق التجريبية (المتوسط ± الخطأ القياسي)

المعايير المدروسة Parameters	المعاملات التجريبية Experimental Treatments			
	م1	م2	م3	م4
الوزن الابتدائي (غم/سمكة) IW g/fish	0.14±13.95 A	0.71±14.12 A	0.75±13.93 A	0.49±14.12 A
الوزن النهائي (غم/سمكة) FW g/fish	0.24±26.01 C	0.31±26.66 C	0.18±28.34 B	0.43±29.63 A
زيادة الوزن(غم/سمكة) WG g/fish	0.23±12.06 C	0.23±12.54 C	0.12±14.41 B	0.43±15.64 A
زيادة الوزن اليومية غم/سمكة	0.05±0.1608 C	0.07±0.1672 C	0.031±0.1922 B	0.023±0.2086 A
معدل النمو النسبي % RGR%	1.53±86.45 C	1.20±88.84 C	0.45±103.41 B	2.38±110.03 A
معدل النمو النوعي SGR	0.021±0.235 C	0.071±0.245 C	0.071±0.265 B	0.000±0.285 A

المتوسطات التي عليها حروف متشابهة في الصف لا تختلف فيما بينها معنوياً عند مستوى احتمالية ($p<0.05$)

أن التحسنَ الذي حدث في نمو صغار أسماك الكارب العادي قد يكون بسبب إضافة فيتامين E+Se إلى العلائق التجريبية الذي يعتقد في ظهور تأثيرهِ الايجابي في تعزيز النظام المانع للأكسدة في الخلية , إذ أن التفاعلات المستمرة للأوكسجين الموجودة داخل الجسم يؤدي إلى تكوين الجذور الحرة Free Radicals أو البروكسيدات Peroxides لدى حدوث خلل أو عجز في النظام المانع للأكسدة الموجود ذاتياً في الخلية والتي تؤدي بصورة مباشرة إلى أكسدة أغشية الليبيدات ومن ضمنها الفوسفوليبيدات والتي تدخل في تركيب الأغشية البلازمية للخلايا (14). ويظهر تأثير فيتامين E مع السيلينيوم كمانع طبيعي للأكسدة إذ كان لهما دور مهم معززا لتأثير أنزيم Glutathion Peroxidase في منع تأكسد الأحماض الدهنية غير المشبعة والمحافظة على أغشية الخلايا من التحطم (20), يتم تثبيط عملية الأكسدة بوجود عنصر السلينيوم (Se) والذي يدخل في تركيب أنزيم Glutathion Peroxidase وبمساعدة فيتامين E تقطع سلسلة التفاعلات التأكسدية (16). وأشار Frischknecht وجماعتهِ (7) أن فيتامين E والسيلينيوم يعملان على حماية أغشية الخلية والمايتوكوندريا وذلك بالاتحاد مع الفوسفوليبيدات المكونة لهذهِ الأغشية ما يعرف بمعقد الدهون – فيتامين E (V. E – Lipids complex) , وهذا ما أكدهُJobling و Koskela (11) أن أي نقص في مستوى فيتامين E مع عنصر السلينيوم يؤدي إلى انتقال البيروكسيدات إلى داخل الخلية التي تتفاعل مع الليبيدات الموجودة في الأغشية الخلوية مؤدية إلى حدوث أضرار في الخلية. وتتفق هذه النتائج مع ما جاء في دراسة أخرى (21) تناولت العلاقة بين مستويات الدهن الخام وفيتامين E المطلوبة في علائقِ اسماك التروت

Oncorhynchus mykiss إذ لوحظَ أن الأسماك التي غذيت على علائق بدون فيتامين E أدى إلى انخفض لديها مستوى الشهية ومعدل النمو النسبي وبلغت 93.3% وعند إضافة فيتامين E بمستويات 5 ملغم/100غم علف و 10ملغم/100غم علف و50 ملغم/100غم علف أدى إلى زيادة في معدل النمو النسبي وبلغت 122.7% و 120.3% و 126.9% على التتالي. كما وجدت دراسة سابقة(8) أنَ مستوى 50 ملغم/100غم علف من فيتامين E أعطى معدل نمو نسبي وكفاءة تحويل غذائي (76.4% و 0.38على التتالي) أفضل في حالة عدم إضافة فيتامين E (69.9% و 0.36 على التتالي). ووجد Weber (23) إن الأمعاءَ الدقيقة تعد من المناطق المهمة ألتي يتم فيها امتصاص أكبر كمية من فيتامين E إذ يعتمد امتصاصه على وجود أملاح الصفراء وإفرازات المرارة والتي تؤدي إلى امتصاصه بشكل طبيعي ولعلَ هذا السبب كانَ لهُ دور مؤثرعند امتصاصهِ في تحسينِ مستوى الأداء لأسماك المعاملات م2 وم3 و م4 مقارنة بأسماك المعاملة م1 من خلال تحسن قيم زيادة الوزن ومعدل النمو النسبي والبروتين المتناول , أنَ فيتامين E يمكن له أن يؤدي دوراً مهماً في مقاومة الإجهاد وتحسين المقاومة ضد الإصابة بالإمراض كونهِ أحد مضادات الأكسدة الطبيعية بالإضافة إلى تنظيمِ عملية التخليق الحيوي لبعض منظمات الخلية مثل Prostaglandins وبذلك يؤدي إلى رفع الاستجابة المناعية ولعلَ هذه الظاهرة أدت أيضا إلى تحسينِ قيم المعاملات التجريبية للمعاملات م2و م3 و م4 (15).

أما فحوص الدم والتي تعد من الدراسات ذات الأهمية الكبيرة من الناحيتين النظرية والتطبيقية لأنها الأساس لفهم الوضع الحياتي الطبيعي للأسماك فأظهرت نتائج فحوص أعداد الكريات الحمر (RBC) تفوقاً معنوياً ($p<0.05$) لأسماك المعاملة م4 عن باقي اسماك المعاملات الأخرى , كما لم تختلف معنوياً ($p<0.05$) النسبة المئوية لحجم الخلايا المرصوصة (PCV%) وخضاب دم (Hb) لجميع المعاملات (جدول 4) لكن طرأ تحسن في قيمها قياساً لأسماك المعاملة م1, ربما كان بسبب إضافة فيتامين E إلى المعاملات م2 و م3 و م4 والذي كان لهُ الأثر في منع حدوث أكسدة للأحماض الدهنية غير المشبعة لاسيما تلك الموجودة في جدار الخلايا والأنسجة ومن ثم منع حدوث عملية الأكسدة Peroxidation عن طريق تفاعله مع الجذور الحرة المتكونة ومن ثم أزالتها أي الوقاية من الضرر الذي قد يحدث في الاحماض الدهنية ذات الاواصر غير المشبعة والموجودة في الاغشية الخلوية نتيجة لوجود الاوكسجين وبتأثير الجذور الحرة , وهذا قد يمنع فيتامين E تفاعل هذه الجذور مع حوامض دهنية أخرى وبذلك ينتهي التفاعل المتسلسل للأكسدة ومن هذه الخاصية يحافظ فيتامين E والسيلينيوم معاً على الأنسجة من الأكسدة والضرر ويحافظ على بقاء مستوى جيد من الكريات الدم الحمر ونسبة من حجم الخلايا المرصوصة (5) , وتتفق هذه النتائج مع ما ذكر في دراسات سابقة (4) عندما استخدم مصادر من الدهن الخام ومستوى من الالفاتوكوفيرول على نوعية الإنتاج في اسماك التروت القزحي *Salmo gairdneri* إذ تحسنت قيم النسبة المئوية لحجوم الخلايا المرصوصة (PCV%) مع زيادة مستوى فيتامين E وبلغت 15.6 و 23.2 و 28 و 27.4% عند المستويات 0 و50 و 500 و 1500 ملغم/كغم علف على التتالي.

من هذه النتائج نستنتج أن فيتامين E والسيلينيوم كان لهماُ دور في تحسينِ مستوى الأداء وبعض صفات الدم ونوصي باستخدامهِ بنسبة 450+0.2ملغم/كغم علف في علائق اسماك الكارب العادي .

جدول 3: تأثير إضافة فيتامين E والسلينيوم المعاملات المختلفة في العلف المتناول (غم/سمكة) ، البروتين المتناول، كفاءة ترسيب البروتين نسبة التحويل الغذائي للأسماك المغذاة على العلائق التجريبية (المتوسط ± الخطأ القياسي)

Experimental Treatments المعاملات التجريبية				المعايير المدروسةParameters
م4	م3	م2	م1	
1.49±49.05 A	2.28±47.51 A	1.71±45.82 B A	1.23±44.94 B	العلف المتناول (غم/سمكة) FI g/fish
0.10±0.654 A	0.04±0.633 A	0.12±0.611 B A	0.07±0.599 B	العلف المتناول اليومي غم/سمكة
0.14±11.85 A	0.70±11.48 A	0.71±11.07 B A	0.63±10.85 B	البروتين المتناول (غم/سمكة) PI g/fish
0.71±1.32 A	0.42±1.26 A	0.36±1.13 A	0.42±1.11 A	نسبة كفاءة البروتين PER
0.16±3.14 B	0.00±3.29 B A	0.71±3.65 A	0.21±3.72 A	نسبة التحويل الغذائي FCR

المتوسطات التي عليها حروف متشابهة في الصف نفسه لا تختلف فيما بينها معنوياً عند مستوى احتمال (p<0.05)

جدول 4: فحوص دم اسماك التجربة (أعداد الخلايا الحمر ، حجم الخلايا المرصوصة% ، خضاب الدم) (المتوسط ± الخطأ القياسي) لأسماك الكارب المغذاة على علائق أضيف أليها فيتامين E والسلينيوم بمستويات مختلفة

Experimental Treatments المعاملات التجريبية				فحوصات دم أسماك التجربة
م4	م3	م2	م1	
0.71±2.860 B	0.77±2.265 A	0.56±2.150 A	0.91±2.085 A	أعداد الخلايا الحمراء RBC $X10^6$ خلية/ملم^3
0.68±25.27 A	0.67±24.69 A	0.61±24.38 A	0.64.±24.06 A	حجم الخلايا المرصوصة PCV %
0.56±7.29 A	0.63±7.85 A	042±7.10 A	0.34±6.85 A	خضاب الدم Hb

المتوسطات التي عليها حروف متشابهة في الصف لا تختلف فيما بينها معنوياً عند مستوى احتمال (P<0.05)

المصادر

1- عباس ، محمد رياض (1990). الاضافات والمكملات الغذائية . (ترجمة لكتاب Additives and premixes in rations by Orlinski, B. S ، مطبعة جامعة بغداد ، العراق.

2- Allen, R. D. (1979). Feedstuffs ingredient analysis table: 1979 Edition ISSUE, 51(29).

3- Blaxhall, P. C. and K. W. Dalslly (1973). Rotine hematological methods for use with fish blood . *J. Fish Biol.* , 5: 771-781 .

4- Boggio, S. M.; R. W Hardy; J. K. Babbitt and E L. Brannon (1985). The influence of dietary lipid source and α-tocopheryl acetate level on product of rainbow trout *Salmo gairdneri* .Aquaculture , 51:13-24 .

5- Clerton, P.; D. Troutaud; V. Verlhac; J. Gabaudan and P. Deschaux (2001). Dietary vitamin E and rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* phagocyte function : effect on gut and head kidney leucocytes .Fish and Shellfish Immunology, 11(1):1-13 .

6- Duncan, D. B. (1955). Multiple rang and multiple F test. Biometrics,11–19 .

7- Frischknecht, R.; T. Wahli and W. Meier (1994). Comparison of pathological changes due to deficiency of vitamins C and E and combinations of vitamins C and E in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* W. Journal of Fish Diseases, 17 (1):31–45.

8- Gatlin, D. M.; W. E Poe; R. P. Wilson; A. J Ainsworth and P. R. Bowser (1986). Effects of stocking density and vitamin C status on Vitamin E deficient fingerling channel catfish . Aquaculture , 56 : 187 -195 .

9- Gerking, S. D. (1971). Influence of rate of feeding and body weight on metabolism of bluegill sunfish , Physiol . Zoo, 44 : 9-19.

10- Kasparek, S. (1980). Chemistry of tocopherlos and tocotrienols . In:Machlin, L.J. (ed): Vitamin E a comprehensive traces , Marcel Dekkar ,Inc ., New York and Basrl, p.7 .

11- King, M.M.; E. E. Lai and P. B. Mcay (1975). Singl oxygen production associated with enzyme-catalyzed lipid peroxidation in liver microsomes J. Biol. Chem. 250 : 6496 – 6512 .

12- Jobling M. and R. Koskela (1996). Intrindividual variation in feeding and growth in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* during restricted feeding and in a subsequent period of compensatory growth . J . Fish Boil , 49:658– 667 .

13- Lathaw, M. C. (1997). Human nutrition in the developing world, Published by food and agriculture organization of the united nation ,.Roma.

14- Lehninger A. L. (1972). Biochemistry .Worth Publishers . INC New York .

15- Praveen K.; M. Samant and K. Prasad (1997). Effects of stress on the immune system of fish . Fish Chimes, 17(9):33-34 .

16- Rotruck, J. T. ; A. L. Pope ; H. E. Ganther; A. B. Swanson ; D.G. Hafernan and W.G. Hoekstra (1973). Selenium : biochemical role as a component of glutathione peroxidase . Sci. pp.588.

17- SAS Institute (1996). SAS Users Guide : Statistics , 1986 ed . SAS Inst . Inc . Cary . Nc .

18- Schudel, P.; H. Mayer and O. Isler (1972). Tocopherols Chemistry , In: Sebrell , W.H ., Harris R.S.(eds): The vitamins , Vol V , New York and London, Academic press .

19- Smith R. R. (1971). A method for measuring digestibility and mebaolizable energy of feeds . Proc . Fish Cult. , 33 : 132-134 .

20- Surai, P. F.; E. Kutz; G. J. Wishart and K. Speake (1997).The relationship between the dietary provision of α-tocopherol and semen of chicken : effect on lipid composition and susceptibility to peroxidation . Reprod Fert ,110 : 47 – 51 .

21- Takeshi, W. ; T. Toshio ; W. Masahiro and U. Ryogo (1981). The Relationship between dietary levels and α-tocopherol requirement of rainbow trout . *Bull. of the Jap. Society of Scientific Fisheries* , 47(11) 1463 – 1471 .

22- Utne, F. (1978). Standard methods and terminology in fin-fish nutrition from: proc. World symp. on finfish nutrition and fish feed Technology, Hamburg. 20-23.June 1978. Vol. 2.

23- Weber, F. (1983). Digestion and absorption of nutrients . Int. J.Vitamin . Nutr . Ris . Suppl ., 25 : 55 – 56 .

24- Zhou, Q. ; K. Mai ; B. Tan and W. Xu (2000). The effects of vitamin E on growth survival and carcass composition of juvenile abalone *Haliotis discus* .Oceanol – Limmol sin, 32(2):125-131.

EFFECT OF SUPPLEMENTATION OF VITAMIN E AND SELENIUM ON THE GROWTH PERFORMANCE AND SOME BLOOD TRAITS IN JUVENILE COMMON CARP *Cyprinus carpio* L.

M. H. Al-Asha'ab A. H. Salman S. D. Mohammad

ABSTRACT

A total 96 common carp *Cyprinus carpio* L. with an average weight of 14.03 gm/fish were assigned randomly into four groups of three replicates for each group , each replicate included 8 fishes . The fish were fed on four diets that were equal in isonitroenons (24.16%) and isocaloric (1408.88 MJ/kg). Both vitamin E and Se were added at levels of 0, 150+0.2 , 300+0.2 and 450+0.2 ml/kg diet for the treatments group T1 , T2 , T3 and T4 respectively . The results showed that supplementation of both vitamin E + Se into the diets increased insignificantly ($p>0.05$) the T2 and increased significantly ($p<0.05$) T3 and T4 for weight gain (WG), relative growth ratio (RGR), specific growth ratio (SGR), and protoin intake (PI) and for T4 for food conversion ratio (FCR) as compared T1. There were no significant differences for all treatment in protein efficiency ratio (PER). The results of the blood traits showed significant increases ($p<0.05$) for T4 for red blood cell count (RBC) , and there were no significant differences ($p>0.05$) for packed cell volume PCV% and hemoglobin concentration (Hb) .

Ministry of Sci. and Tech. Baghdad, Iraq