تأثير L- Carnitine في نمو اصبعيات الكارب الشائع وبعض قياسات الدم

مصطفى ابراهيم عواد و هاشم عبد الرزاق احمد

كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق

الخلاصة. أُجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير L Carnitine في نمو وبعض معايير الدم الكيموحيوية لأسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio*، استخدمت 96 سمكة بمعدل وزن 60±6 غم ، و وزعت الاسماك عشوائياً على أربعة معاملات (8 سمكة لكل منهم) و بواقع ثلاث مكررات لكل معاملة، وأُقلمت الأسماك على ظروف المختبر لمدة اسبوعين قبل البدء بالتجربة، وغذيت المعاملات الاربعة كالاتي: السيطرة (غذيت على العليقة الخالية من ال L Carnitine) (C)، المعاملة الاولى (غذيت على العليقة +100 ملغم/كغم L Carnitine) (T1)، المعاملة الثانية (غذيت على العليقة +200 ملغم/ كغم L Carnitine) (T2) المعاملة الثالثة (غذيت على العليقة +300 ملغم/ كغم L Carnitine) (T3)، أظهرت النتائج ارتفاع معايير، النمو في المعاملة الثانية (T2) مقارنةً بمجموعة السيطرة والمعاملة الاولى والثالثة، وأوضح التحليل للعضلات ارتفاع تركيز البروتينات وانخفاض تركيز الدهون لجميع المعاملات المجهزة بال L Carnitine مقارنة بمجموعة السيطرة ، LDL (البروتينات الدهنية واطئة الكثافة) و VLDL (البروتينات الدهنية واطئة الكثافة جداً) وTG (الكليسريدات الثلاثية) كانت أقل في مجاميع المعاملات الاولى (T1) والثانية (T2) و الثالثة (T3) مقارنةً بمجموعة السيطرة (C)، بينما HDL كانت أعلى، ولم تكن هناك فروق معنوية في تركيز الكلوكوز والكوليسترول في بلازما الدم.

المقدمة

تعد الأسماك أحد أهم الموارد الغذائية المتجددة، وتوفر ما نسبته 25 % من الإمداد العالمي للبروتين الحيواني (20)، وتنتشر في مسطحات المياه الداخلية في العراق 68 نوعاً من الأسماك (7) من اصل 10000 نوع من اسماك المياه العذبة المصنفة عالمياً (26)، و تشكّل الأسماك حالياً مصدراً مهماً للغذاء والبروتين الحيواني لعدد كبير من سكان العالم. فضلاً عن ذلك، يوفر قطاع الاسماك سُبل عيش ودخل، بطريقة مباشرة و غير مباشرة على حد سواء، لشريحة كبيرة من سكان العالم فقد كانت الزيادة في السنوات الاخيرة (137.3، 140.2، 142.6 ، 145.3، 148.5، 154.0) مليون طن و للسنوات (2006 ،2007 ،2008 ،2009 ،2010 ،2011) على التوالي، (21) وتعد أسماك الكارب من الاسماك الاقتصادية المهمة وهي سمكة التربية الاولى في المياة الدافئة (2)، وتمثل إحدى أهم أنواع عائلة الشبوطيات ذات القيمة الاقتصادية في المياه الداخلية العراقية ، يوجد هذا النوع من الأسماك بكثرة في مختلف المسطحات المائية في القطر وبشكل خاص في الأقسام الجنوبية والوسطى (1).

وتتصف أسماك الكارب العادي بصفات عدة جعلتها أنموذجاً للأسماك الصالحة للتربية على نطاق تجاري، فالطبيعة الحياتية للسمكة جعلتها تتلائم تقريباً مع معظم البيئات التي تعيش فيها من ناحيه تحملها و تأقلمها مع الظروف البيئية المختلفة. فهي تتحمل مديات واسعة من درجات الحراره تتراوح بين1–35 م° ، و تقاوم انخفاض مستوى تركيز الأوكسجين المذاب في الماء، اذ يقع الحد المميت لها بين 0.2 – 0.8 ملغم/ لتر، ويمكن للسمكة ان تعيش في درجات ملوحة تصل الى 14جزء بالألف، وأن تتحمل مدىً واسعاً من الأس الهيدروجيني يتراوح بين 5 – 9 (3).

وتعد التغذية اهم العوامل المساهمة في الانتاج وتتميز علائق الاسماك بالارتفاع النسبي في محتواها من البروتين 450 –550 غم/كغم/ماده جافة، و لحل الازمة التغذوية وتكلفتها العالية اتجهت الجهود في معظم الدول العربية إلى إيجاد بدائل علفية منخفضة التكاليف ومتوازنة في محتواها الغذائي (5) وتحسين استغلال الاعلاف من خلال الإضافات الغذائية كالفيتامينات او الانزيمات الهاضمة او عناصر غذائية او اضافات علفية او مكملات غذائية كال L Carnitine وبسبب حاجة الاسماك لمستويات عالية جداً من البروتين بالمقارنة مع حيوانات المزرعة الاخرى وبسبب كلفة البروتين العالية و الذي يستغل جزء منه لأغراض الطاقة و ليس النمو (43)، لذا أوجب استغلال بعض الاضافات التي تعزز الفائدة من الدهون لإنتاج الطاقة بدلاً عن صرف البروتين للطاقة و من اهم هذه الاضافات L Carnitine، و الذي يعد المسؤول عن نقل الاحماض الدهنية طويلة السلسلة عبر غشاء المايتوكوندريا الداخلي و ازالة تأثيراتها السمية في حال تجمعها و المحافظة على صحة و وظيفة هذه العضيات (المايتوكوندريا)، فضلاً عن ان لل L Carnitine خواص كمانع أكسدة (12 و 32)، وهو مركب نشط ضوئياً رباعي الامونيوم ذائب في الماء ينتشر بنطاق واسع في كل انسجة الكائنات الحية تقريباً (44) ويصنع من الحامضين الامينيين الاساسيين المثيونين و اللايسين و بمساعدة من فيتامين C ومركبات أخرى ثانوية تنتج بالجسم ، وزنه الجزيئي 161.2 g/mol (23)، و تتمثل أهميةُ كعامل مساعد في نقل سلاسل الاحماض الدهنية طويلة السلسلة من السايتوبلازم الى قوالب المايتوكوندريا عبر غشائها الداخلي لتتم اكسدتها بواسطة إنزيمات B– oxidation (22 ؛ 11؛ 18) يشار الى Carnitine أحياناً كحامض أميني ، و أحياناً الى انه مركب شبيه بالفيتامين Vitamin Like Compound ، ينتج داخل الجسم من الاحماض الامينية الاساسية اللايسين و المثيونين (37) ، و يعد مولداً لبعض الاحماض الامينية ، و فيتامين B6 ، و يوجد في جميع خلايا الجسم تقريباً (10 ؛ 36)، و تعد المنتجات الحيوانية أفضل مصادر L Carnitine، اذ يكثر في اللحوم الحمراء، ولحوم الأسماك، والحليب، ويصنع الكارنتين في الكبد والكلى ويخزن في العضلات الهيكلية و القلبو الدماغ والنطف (46)، و هناك عدة تناقضات بين تاثير L Carnitine في الانواع السمكية بل و حتى في النوع الواحد حسب السلالة و الظروف البيئية و كمية البروتين و الدهون في العليقة (23)، بعد تصنيع ال L Carnitine ينتقل الى باقي أعضاء وانسجة الجسم، وان اعلى تركيز لل L Carnitine يكون في الأنسجة التي تستخدم الدهون كعناصر غذاء أولية (22) يمتص الكارنتين من الدم بآلية النقل الفعال من خلال غشاء البلازما للأنسجة المختلفة (العضلات القلبية و الهيكلية)، ومعظم هذه الأنسجة تستعمل الأحماض الدهنية مصدراً رئيسياً للطاقة، وتختلف خصائص الأمتصاص من نسيج لآخر وبشكل عام يعتمد التنظيم الأيوني للكارنتين على الصوديوم و تركيزه، ويسلك أحد المسلكين لدخول الخلايا هما النقل الفعال السالب أو الموجب، اعتماداً على نوع الخلية أو النسيج (12 ؛ 14).

وهناك ثلاثة مصادر أساسية للكارنتين، الكارنتين المصنع بعمليات التخليق الحيوي داخل خلايا و أجهزة الجسم و يحتاج الى وجود الأحماض الامينية و الفيتامينات و المنتج من خلايا الكلى والكبد والدماغ ويتأثر هذا الجزء من الكارنتين بمراحل تطور الجسم و صولاً الى الشيخوخة أو بالعوامل الأخرى المسببة لإصابة أو تلف خلية او النسيج او العضو المنتج له ، و الكارنتين المتناول مع الغذاء (و يعد اللحم الاحمر و لحوم الدواجن و الأسماك و الحليب و مشتقاته مصادره الأساسية)، و الكارنتين المضاف الى الغذاء أو العليقة (9) .

ينظم مستوى الكارنتين في الجسم من خلال التوازن بين العوامل المسؤولة عن توفره في الغذاء ، و طرائق تصنيعه في داخل الجسم (30) و يتمثل دور الـ L Carnitine في الأسماك في تحفيز النمو وخاصةً في حالات استخدام نسبة دهون عالية في العليقة محافظاً على البروتين للنمو و ليس كمصدر طاقة و توفير الحماية للأسماك

من التسمم بالأمونيا في حالة ارتفاع مستوى الامونيا في الماء عن حدودها الطبيعية ، و التخفيف من حدة الاجهاد الحاصل نتيجة التغيرات بدرجة حرارة الماء، والتغيير في تركيب النسيج العضلي خاصة للأسماك النشيطة الحركة، وتعزيز وتدعيم التناسل (23)، بينما أشار (38) الى دور L Carnitine في تعزيز أستخدام الدهون كمصادر طاقة مما يجنب طرح كميات كبيرة من النتروجين كأمونيا عن طريق الفضلات والتبادل الازموزي واستغلاله في تكوين البروتين وحفظه للبناء العضلي، و له دور مهم في النشاطات الأيضية و ارتفاع معدل الأيض و ارتفاع كفاءة الاستفادة من العليقة. ولكون الـL Carnitine يشجع اكسدة الدهون لذلك فإن اضافته الى علائق الاسماك ينتج عنها المحافظة على البروتين للنمو والبناء العضلي والادامة وبذلك تكون الفائدة للمربي او المزارع عن طريق تقليل تكلفة العليقة بخفض نسبة البروتين فيها والتعويض عنه برفع نسبة الدهون الاكثر وفرةً و الاقل كلفةً. لذا هدفت الدراسة الحالية الى اختبار فعالية الـ L Carnitine على أسماك الكارب الشائع في العراق و ايجاد المدى أو التركيز الافضل للإضافة و خفض مستوى الدهن في الجسم و التقليل من كلفة العليقة اقتصادياً من خلال خفض نسبة البروتين فيها.

مواد و طرائق العمل

أسماك التجربة

نقلت 430 سمكة من الكارب الشائع (*Cyprinus carpio L.*) بأوزان تراوحت بين 55 و 65 غم من مزرعة اسماك الفرات الواقعة في محافظة بابل / عنانة – جنوب بغداد الى مختبر الاسماك – قسم الثروة الحيوانية – كلية الزراعة – جامعة بغداد وغذيت الأسماك على عليقة السيطرة لمدة اسبوع لأقلمة الأسماك على ظروف المختبر ونوعية المياه و كمخزن مؤقت قبل توزيع الأسماك على احواض التجربة .أدخلت الأسماك الى التجربة بأوزان تراوحت بين 6±60 غم على (12) حوضاً زجاجياً و بمعدل (8) سمكه /حوض و الكتلة الحية لكل حوض (1±485 غم / حوض) مع مراعاة تساوي الكتلة الحية قدر الإمكان في جميع الوحدات التجريبية ثم وزعت بعدها الأحواض (الوحدات التجريبية) عشوائياً على المعاملات بمعدل ثلاثة احواض لكل معاملة ، و اقلمت الاسماك لمدة اسبوع في احواض التجربة الزجاجية .

علائق التجربة

هيئتللمواد العلفية المستخدمة في تجاربِ الدراسة وتم خلطها لغرض تجانسها، صُنعت عليقة واحدة و هي مشابهه لعليقة السيطرة باستخدام آلة فرم اللحم (نوع PANASONIC) اما علائق المعاملات فهي كما يأتي:

علائق التجربة :-

1- عليقة السيطرة (C)

2- عليقة المعاملة الاولى (T1) تتكون من (عليقة السيطرة + 100 mg L Carnitine)

3- عليقة المعاملة الثانية (T2) تتكون من (عليقة السيطرة + 200 mg L Carnitine)

4- عليقة المعاملة الثالثة (T3) تتكون من (عليقة السيطرة + 300 mg L Carnitine)

غذيت الأسماك خلال مدة التجربة الساعة العاشرة صباحاً و الثامنة مساءً يومياً ماعدا أيام قبل الوزن لتقليل الاجهاد الحاصل للأسماك، نظفت الأحواض يومياً قبل وبعد تقديم الوجبة الغذائية للتخلص من الفضلات وبقايا الغذاء، وتم استبدال اكثر من نصف ماء الحوض تقريباً بصورة يومية .أجريت عملية الوزن كل أسبوعين إذ يتم الوزن لجميع الأسماك في الحوض الواحد ككتلة حية ويتم استغلال خلو الأحواض من الأسماك عند الوزن لتنظيفها من بقايا الغذاء والفضلات المتراكمة على جوانب وقاع الحوض مع استبدال ماء الحوض بشكل كامل بعدها تعاد الأسماك وتقدم الوجبة بعد زوال علامات الاجهاد عن الاسماك.

جدول (1). يوضح مكونات العلائق التجريبية.

المادة	نسبتها في العليقة %	المادة الجافة %	البروتين الخام %	مستخلص الإيثر %	ألياف خام %	الطاقة الممثلة سعرة/كغم من المادة الجافة
الذرة الصفراء	20	90.5	9	4.8	2.3	3400
كسبة فول الصويا	35	90.2	44	2.7	6.8	2400
مسحوق اللحم	15	91.5	50	5.5	1.5	2500
مسحوق الشعير	10	92	11.5	1.5	7	2800
مسحوق الحنطة	10	91	13	2.2	3.7	3300
مسحوق الدخن	9	92.8	10.2	3	8.7	2940
فيتامينات و معادن	1	-----	-----	-----	-----	-----

جدول (2). يوضح التحليل الكيميائي لمكونات عليقة التجربة على اساس الجزء الجاف.

المادة	نسبتها المئوية بالتحليل الكيميائي
البروتين	28.6
الدهن	4.8
الرماد	4.3
الألياف	5.4
الكربوهيدرات	56.9
المجموع	100

طرائق التحليل الكيميائي لمكونات العليقة وعضلات الأسماك

تقدير نسبة الرطوبة

تم تقدير نسبة الرطوبة حسب ما جاء في (8) الأمريكية ، إذ وضع 5 غم من العينة في جفنة خزفية لها وزن معلوم مسبقا ، ووضعت الجفنة مع الأنموذج في فرن كهربائي على درجة 105 ْم لمدة 24 ساعة بعدها أخرجت الجفنات وتم وزنها وحساب النسبة المئوية للرطوبة من طرح نسبة المادة الجافة من مئة.

تقدير نسبة الرماد

بعد معرفة وزن المادة الجافة في أعلاه وضعت الجفنات الخزفية الحاوية على الأنموذج الجاف في فرن الترميد (Muffle furnace) عند درجة حرارة 550 ْم لمدة ستة ساعات وبعد ان بردت تم وزنها وحسبت النسبة المئوية للرماد (8) .

تقدير نسبة البروتين

قدرت نسبة البروتين بطريقة Semi – micro kjeldal (8) وذلك بأخذ 1 غم من العينة ووضعه في أنبوبة الهضم مع إضافة 1 غم من العامل المساعد $CuSo_4$ ثم أضيف 5 مل حامض الكبريتيك المركز (98 %) ووضعت أنابيب الهضم على السخان لغرض هضم العينة، وبعد ان اصبح المزيج رائقا بردت العينات ثم أضيف 25 مل من الماء المقطر و 10 مل من هيدروكسيد الصوديوم، وتم تقطير الناتج واستلم غاز الأمونيا في 25 مل من محلول 2% حامض البوريك ثم سححت النماذج بحامض الهيدروكلوريك (0.01 ع) وجرى تقدير نسبة البروتين بتطبيق المعادلة الاتية:-

$$\text{بروتين\%} = \frac{\text{حجم حامض HCl} \times \text{العيارية (0.01)} \times 0.014 \times 6.25 \times 100}{\text{وزن الانموذج (غم)}}$$

تقدير نسبة الدهون (الزيت)

جر ى الاستخلاص حسب ما جاء في (8) وباستخدام جهاز استخلاص الدهن (Soxhlet)، وضع 2 غم من العينة في مكان وضع الانموذج وتم الاستخلاص بمذيب الأيثر (Diethyl ether) بدرجة حرارة 30 ْم لمدة 10 ساعات للحفاظ على الزيوت من التلف بالحرارة العالية. وبعد الاستخلاص تم وزن الدهن واستخراج نسبته المئوية.

تقدير نسبة الكربوهيدرات

تم تقدير نسبة الكربوهيدرات بالفرق وذلك بطرح نسب العناصر الغذائية اعلاه من 100 % . (100 – الر طوبة – الرماد – البروتين – الدهن).

المعايير التغذوية المدروسة

حسبت قيم الصفات المدروسة وكما يأتي :-

الزيادة الوزنية (T.W.G) Total Weight Gain

الزيادة الوزنية (غم) = الوزن النهائي (غم)– الوزن الابتدائي(غم).

W.G = F.W – I.W

الزيادة الوزنية اليومية (D.W.G) Daily Weight Gain

وتحسب على وفق الطريقة التي ذكرها (39).

= (W2 – W1) / (T2 – T1)

إذ أن **D–W–G** الزيادة الوزنية اليومية.

W1 الوزن الابتدائي ، W2 الوزن النهائي (الثاني) ، T2 – T1 المدة الزمنية بين الوزنين

معدل النمو النوعي (SGR) Specific Growth Rate

ويحسب وفق المعادلة التي ذكرها (13) و(29) .

$$\text{معدل النمو النوعي \% غم/ يوم} = \frac{\text{لوغاريتم الطبيعي الوزن النهائي – لوغاريتم الطبيعي الوزن الابتدائي}}{\text{المدة الزمنية بالأيام بين الوزنين}} \times 100$$

S.G.R = (LnW2–LnW1/T2–T1) × 100

معدل النمو النسبي Relative Growth Rate (RGR)

ويحسب وفق المعادلة التي ذكرها (42) و(29).

$$\text{معدل النمو النسبي (\%)} = \frac{\text{الوزن النهائي} - \text{الوزن الابتدائي}}{\text{الوزن الابتدائي}} \times 100$$

R.G.R =W2−W1/W1 ×100

معامل التحويل الغذائي (Food Conversion Rate (FCR

ويحسب وفق المعادلة التي أشار إليها (42) و(25).

$$\text{معامل التحويل الغذائي} = \frac{\text{وزن العلف المتناول (غم)}}{\text{الزيادة الوزنية الرطبة للأسماك (غم)}}$$

F.C.R=R(g) /G(g)

أذ أن R وزن الغذاء المتناول (غم)، G الزيادة الوزنية للأسماك (غم)

كفاءة التحويل الغذائي (Food Conversion Efficiency (FCE

ويحسب وفق المعادلة التي ذكرها (42).

$$\text{كفاءة التحويل الغذائي (\%)} = \frac{\text{الزيادة الوزنية الرطبة للأسماك (غم)}}{\text{وزن العلف المتناول (غم)}} \times 100$$

F.C.E= G(g) /R(g) ×100

الفحوص الكيموحيوية للدم

جمع الدم بعد نهاية التجربة من اسماك التجربة بمعدل 6/ سمكه/ معامله (2 سمكه/ مكرر) عن طريق قطع الذيل و جمع الدم من الوريد الذنبي Caudal vein في انابيب بلاستيكية حاويه لجل لتسهيل فصل مصل الدم و تراوحت كمية الدم المجموع بين 1−2 سم ^{3}، و تمَ فصل مصل الدم المسحوب من أسماك التجربة في جهاز الطرد المركزي (1500د/د ولمدة 15 دقيقة) لغرض إجراء فحوص الكولسترول الكلي .T.C والكليسرايد الثلاثية TG والبروتينات الدهنية عالية الكثافة HDL والبروتينات الدهنية واطئة الكثافة LDL و الكلوكوز GLU.

تقدير تركيز البروتينات الدهنية والكليسيريدات الثلاثية:

لغرض إجراء تقدير تركيز البروتينات الدهنية عالية الكثافة High Density Lipoprotein) HDL)و البروتينات الدهنية واطئة الكثافة Low Density Lipoprotein) LDL) و البروتينات الدهنية واطئة الكثافة جدا VLDL (Very Low Density Lipoprotein) باستخدام الطريقة اللونية والعدة القياسية (EnzyChrom HDL and LDL/VLDL Kite) المحضرة من قبل شركة BioAssay Systems الموجودة في السوق المحلية، و اخذ 2 مل من المصل وتم خلطه مع 2 مل من حامض الخليك ثلاثي الكلور Tri chloroacetic acid في أنبوبة زجاجية

من اجل ترسيب البروتينات مع التحريك والخلط الجيدين لمدة خمس دقائق و وضع المزيج في جهاز الطرد المركزي 3000 دورة لمدة 20 دقيقة بعدها اخذ 240 مايكرو ليتر من السائل الرائق ونقل إلى أنبوبة جديدة وأضيف له 960 مايكرو ليتر من محلول بفر فوسفات الصوديوم (0.1N) ذي اس هيدروجيني مساوي 7.2 ومن الراسب اخذ أيضا 240 مايكرو ليتر ونقل إلى أنبوبة جديدة واضيف له 960 مايكرو ليتر من محلول بفر فوسفات الصوديوم (0.1N) ثم أضيف لكل أنبوبة 10 مايكرو ليتر من الإنزيم الجاهز Cholesterol ester hydrolysis و 10 مايكرو ليتر من محلون صبغة البروتين الجاهزة وترك المزيج بعد الرج بدرجة حرارة الغرفة وتمت قراءة الامتصاص الضوئي على طول موجي 570 نانوميتر بجهاز قياس الكثافة الضوئية نوع LKB – Ultra spectronic وتم تسقيط قراءة الجهاز على المنحنى القياسي لكل من HDL ومجموع LDL للأنابيب الأولى والثانية على التوالي ثم استخراج تركيز LDL وتم تقدير تركيز الكليسيريدات الثلاثية الموجودة في السائل الرائق بعد عملية الطرد المركزي وذلك بوضع الانموذج على عمود هلام السليكا ثم غسل الانموذج (Elution) باستخدام 200 ملليليتر من البنزين النقي ، وجمعت الكليسيريدات الثلاثية مع البنزين وحسب تركيزها بعد تبخير البنزين ثم طرح تركيزها من مجموع LDLو حسب (8).

قياس تركيز الكولسترول Cholesterol concentration

تم قياس تركيز الكولسترول في مصل الدم عن طريق استعمال عدة مصنعة ومجهزة من قبل معهد المصول واللقاح وقد اجري الفحص وفقاً للدليل المرفق مع العدة و يعتمد هذا الفحص على تفاعل الكولسترول مع كلوريد الحديديك وحامض الكبريتيك المركز وينتج عن هذا التفاعل لون وردي (pink) يمكن قياسه ضوئياً باستعمال مقياس الطيف الضوئي و تتضمن خطوات هذا الفحص اضافة 0.1 مل من المصل الى 1.9مل من الكحول الاثيلي 95% ثم تحريك انبوبة الاختبار لخلط الكولسترول بالكحول ثم وضع العينات في جهاز الطرد المركز (3000 دورة/ دقيقة) لمدة 10 دقائق ثم يأخذ 0.5 مل من الراشح ويضاف له 2 مل من كلوريد الحديديك المذاب في خلات الاثيل (المحضر من خلط 0.1 مل من كلوريد الحديديك مع 100 مل من خلات الاثيل) ثم يضاف 2 مل من حامض الكبريتيك المركز وتخلط المكونات جيداً بتحريك الأنبوبة والانتظار لمدة 10 دقائق حتى يبرد المزيج لكون التفاعل يؤدي الى انتاج حرارة عالية ثم تتم قراءة العينات بمقياس الطيف الضوئي وعلى طول موجي 560 نانوميتر وقبل ذلك يتم تصفير الجهاز باستعمال المحلول الكفء الذي يحضر بخطوات العمل نفسها بالنسبة للعينات عدا اضافة 0.1 مل من الماء المقطر بدلاً من اضافة المصل وكذلك تتم قراءة الكولسترول القياسي المحضر ايضاً بالطريقة نفسها عدا اضافة 0.1 مل من الكولسترول القياسي (الموجود مع العدة) بدلاً من اضافة المصل ويتم استخراج تركيز الكولسترول باستعمال المعادلة الاتية واستناداً الى(19).

$$\text{تركيز الكولسترول في مصل الدم (ملغم/ 100مل)} = \frac{\text{قراءة العينة}}{\text{قراءة الكولسترول القياسي}} \times 200$$

قياس تركيز الكلوكوز Glucose concentration

تم قياس تركيز الكلوكوز (glucose) في مصل الدم وذلك عن طريق استعمال عدة (Kits) مجهزة من قبل شركة Randox الانكليزية ، وتم الحصول على هذه المحاليل الجاهزة من السوق المحلية في بغداد، واجري الفحص استناداً إلى الخطوات التي اشارت إليها الشركة المجهزة في الدليل المرفق مع العدة الخاصة بالفحص وحسب طريقة (16).

النتائج

جدول (3). يوضح الوزن الابتدائي و النهائي و العلف الكلي المستهلكو الزيادة الوزنية الكلية واليومية لأسماك التجربة.

المعاملة	الوزن الابتدائي غم / حوض	الوزن النهائي غم / حوض	العلف الكلي المستهلك غم / حوض	الزيادة الوزنية الكلية غم / حوض	الزيادة الوزنية اليومية غم/حوض
C	486	677.67±5.81 A	1209.80±11.46 a	191.67±5.81 ab	3.19 ab
T1	485.33	657.67±13.77 Ab	1173.93±24.14 ab	172.33±13.13 ab	2.87 ab
T2	485.33	694.00±10.11 A	1235.87±18.24 a	208.67±10.10 a	3.47 a
T3	484.33	635.33±16.89 B	1132.07±30.73 b	151.00±16.56 b	2.52 b

جدول (4). يوضح كفاءة التحويل ومعامل التحويل ومعدل النمو النوعي ومعدل النمو النسبي لأسماك التجربة.

المعاملة	كفاءة التحويل %	معامل التحويل	معدل النمو النوعي %	معدل النمو النسبي
C	22.37±0.65 A	4.47±0.13 b	0.55±0.014 ab	39.43±1.19 ab
T1	20.19±1.37 ab	5.00±0.36 ab	0.50±0.032 ab	35.50±2.66 ab
T2	23.94±1.08 A	4.19±0.19 b	0.59±0.024 a	42.99±2.08 a
T3	17.88±1.78 B	5.69±0.51 a	0.45±0.042 b	31.17±3.99 b

جدول (5). يوضح مستوى الكوليسترول في مصل دم أسماك التجربة.

المعاملـــــــــــة	كمية الكوليسترول بالملغم / 100 مل مصل دم
C	194.66±1.20
T1	196.00±6.11
T2	183.00±8.50
T3	185.66±6.48

جدول (6). يوضح مستوى HDL في مصل دم أسماك التجربة.

المعاملـــــــــــة	كمية HDL بالملغم / 100 مل مصل دم
C	66.67±2.40 b
T1	84.33±2.72 a
T2	87.33±0.88 a
T3	82.00±3.60 a

جدول (7). يوضح مستوى LDL في مصل دم أسماك التجربة.

المعاملـــــــــــة	كمية LDL بالملغم / 100 مل مصل دم
C	45.33±0.88 a
T1	37.00±0.57 b
T2	34.00±1.15 b
T3	31.67±2.96 b

جدول (8). يوضح مستوى LDL في مصل دم أسماك التجربة.

المعاملـــــــــــة	كمية VLDL بالملغم / 100 مل مصل دم
C	24.60±0.30 a
T1	20.87±0.74 b
T2	19.87±0.46 b
T3	19.47±0.07 b

جدول (9). يوضح مستوى الكلوكوز في مصل دم أسماك التجربة.

المعاملـــــــــــة	كمية TG بالملغم / 100 مل مصل دم
C	123.00±1.53 a
T1	104.33±3.71 b
T2	99.33±2.33 b
T3	97.33±0.33 b

جدول (10). يوضح مستوى TG في مصل دم أسماك التجربة.

المعاملـــــــــــة	كمية الكلوكوز بالملغم / 100 مل مصل دم
C	70.00±1.52
T1	71.66±3.52
T2	73.66±3.17
T3	78.00±0.57

المناقشة

معايير النمو

إن الهدف الأساسي من تربية الأسماك هو إنتاج اكبر عدد ممكن من الأسماك ذات الأحجام المطلوبة في السوق بأقل كمية من الغذاء واقل كلفة وبأقصر مدة زمنية ممكنة (31).و النجاح الاقتصادي لإنتاج الأسماك يعتمد بصورة أساسية على كلفة الغذاء ، وان توفر الغذاء المناسب سواء كان طبيعيا أو مضافا، يعد عاملاً رئيساً في التحكم بمعدل النمو و من ثم زيادة الإنتاج (35)، و يعد المعيار الاسهل للدراسة و تقييم المشروع هو الزيادة الوزنية للأسماك بعد انتهاء التجربة او المشروع ، يوضح الجدول (4) معدلات الزيادة الوزنية و اليومية لأسماك الكارب الشائع في التجربة و لمدة ستين يوماً، و قد يعود السبب في الزيادة الوزنية لمجاميع المعاملات لجاهزية الاحماض الأمينية في سلسلة ال L Carnitine للامتصاص من قبل الجهاز الهضمي البسيط لأسماك الكارب الشائع و هذا ما اكدهُ الباحث (45)، و بسبب حاجة أسماك الكارب الشائع للحامضين الامينيين المثيونين و اللايسين (المكونان الرئيسيان لل L Carnitine) بكميات بسيطة، إذ اشار الباحث (17) إلى أن نسبة الاحماض الامينيه الظرورية لاسماك الكارب كانت من المثيونين (1.2) و اللايسين (2.2) % من العليقة وزن جاف، و لا تعد دراسة الوزن النهائي و الزيادة الوزنية الكلية العامل المحدد لنجاح مشروع ما لأنها لا تأخذ عامل الوقت كأحد أهم عناصر الربح ، لذلك توجب دراسة عوامل اخرى اكثر تحديداً لضمان الحصول على بيانات يمكن من خلالها تقييم مدى نجاح المشروع او فشله، و من أهم هذه العوامل المدروسة معدل النمو النوعي و معدل النمو النسبي، إذ يعرف الأول

على انه ناتج قسمة الفرق اللوغاريتمي بين الوزن الابتدائي و النهائي مقسوماً على مدة التجربة و مضروباً بالرقم مئة ، اما عن معدل النمو النسبي فهو ناتج قسمة الزيادة الوزنية على الوزن الابتدائي مضروباً بالرقم مئة و مقاساً بالغرام وزن حي ، و إن اعتماد معيار النمو النسبي والنمو النوعي في تقييم نمو الأسماك المغذات على العلائق التجريبية المختلفة يعد أفضل من الزيادة الوزنية لأنهما يقللان الى حد كبير من التباين الحاصل في الوزن الابتدائي بين الأسماك المختلفة في بداية التجربة (24). يوضح معيار النمو النوعي SGR التباين بين معدلات نمو أسماك المعاملات المختلفة التي قد تُظهِر اختلافات معنوية متداخلة وهو يتعامل مع منحنى النمو في شكله اللوغارتيمي مما يسهل عمليات المقارنة للأوزان المختلفة بين المعاملات (4)، فضلاً عما سبق ذكره فإن ارتفاع كفاءة التحويل الغذائي و انخفاض معامل التحويل الغذائي في معاملات التجربة مقارنةً بمجموعة السيطرة دليل على فعالية الكارنتين في ايض الدهون و تحسين قابلية الاستفادة من العليقة، و اشار الباحث (41) إلى أن سبب الزيادات الوزنية و ارتفاع كفاءة التحويل الغذائي (و تعرف الاخيرة بانها ناتج قسمة الزيادة الوزنية على العلف المتناول مضروباً بالرقم 100) و انخفاض معامل التحويل الغذائي (و يعرف بأنه وزن العلف المتناول مقسوماً على الزيادة الوزنية للأسماك و يعد مقياساً لكفاءة الغذاء أو العليقة) يعود الى دور الكارنتين في استغلال طاقة الاحماض الدهنية عن طريق اكسدتها بخلايا B المؤكسدة ، كما اكد (11) ان اضافة L Carnitine لعلائق الاسماك يسهل مرور الاحماض الدهنية طويلة السلسلة من سايتوبلازم الخلية الى المايتوكوندريا مروراً بجدارها الخارجي و الداخلي و من ثم الحصول على طاقة عالية عن طريق خلايا B المؤكسدة ، و اوضح (27) ان ارتفاع كفاءة التحويل الغذائي يمكن ان يعزى الى دور الكارنتين في تحسين قابلية الهضم و الاستفادة من الغذاء.

معايير الدم

يعد الدم الصورة التي يمكن من خلالها الحكم على فعاليات باقي اجزاء الجسم الاخرى ، كما يعد قياس تركيز الكلوكوز و الكوليسترول و مكوناته (البروتينات الدهنية عالية الكثافة، البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة ، البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة جداً ، الكليسريدات الثلاثية) أهم ما يمكن من خلاله تحديد مسارات الايض للمواد الداخلة في تكوين العليقة و قابلية امتصاصها او عدم امتصاصها من قبل الجهاز الهضمي للأسماك ، ويلاحظ من الجداول 5 و 6 و7 و8 و9 و10 عدم وجود أي فروق معنوية في صفتي تركيز الكلوكوز والكوليسترول في مصل الدم بين مجموعة السيطرة و باقي المعاملات ، بينما انخفضت كل من (LDL ، VLDL ، TG) في معاملات التجربة مقارنةً بمجموعة السيطرة ، قابلها ارتفاع كمية (HDL) في مجموعة السيطرة مقارنةً بباقي مجاميع المعاملات ، وقد يعود السبب في ارتفاع تركيز سكر الكلوكوز غير المعنو ي الى التوفر الدائم للطاقة عن طريق اكسدة الاحماض الدهنية في المايتوكوندريا من جهة و ارتفاع نسبة الكربوهيدرات في العليقة البالغ اكثر من 56% وزن جاف من جهةٍ أُخرى ، وربما يعود انخفاض مستوى البروتينات الدهنية واطئة الكثافة و البروتينات الدهنية واطئة الكثافة جداً و الكليسريدات الثلاثية ايضاً الى أكسدة الاحماض الدهنية طويلة السلسلة بخلايا B المؤكسدة مما أنعكس ايجاباً على الزيادة الوزنية و لا سيما في المعاملة الثانية T2 ، و أشار (28) الى خفض الكارنتين بتركيز 200mg/kg للكوليسترول و مكوناته ، و من جانب اخر رفع الكارنتين مستوى الاحماض الأمينية الكلية و الاحماض الأمينية الأساسية و مستوى الحامضين الامينيين المكونان له (الميثيونين و اللايسين) بنفس التركيز ، و اتفقت هذه النتائج مع ما وجدهُ الباحث (15) في تجربته على اسماك البلطي النيلي عند استخدام ثلاثة مستويات بروتين (22 و 25 و28) و خمسة مستويات من الكارنتين (0 و 200 و 400 و 600 و800 ملغم / كغم عليقه) إذ أكد انخفاض مستوى دهون الدم بارتفاع مستوى الكارنتين و البروتين في العليقة.

التحليل الكيميائي للعضلات

يلاحظ في التحليل الكيميائي لعضلات أسماك التجربة ارتفاع مستو ى البروتين الرطوبة في مجاميع المعاملات (T1 و T2 و T3) مقارنةً بمجموعة السيطرة (C) ، في حين انخفضت نسبة الدهون في مجاميع المعاملات (T1 T2و T3) مقارنةً بمجموعة السيطرة (C)، و لم تكن هناك اي فروق معنوية تذكر في صفة نسبة الكربوهيدرات و نسبة الرماد بين مجموعة السيطرة و مجاميع المعاملات (T1و T2 و T3)، و اتفقت هذه النتائج مع ما وجده الباحث (40) ، في تجربة على يرقات روبيان المياه الدافئة (*Macrobrachium rosenbergii*) ، و بأضافة خمسة مستويات L Carnitine (0, 0.25, 0.50, 0.75, 1 g) إذ ارتفعت نسبة البروتين 0.73±18.48 مقارنةً بنسبة بروتين مجموعة السيطرة 1.58±15.42 بينما انخفض مستوى الدهون في نفس المعاملة 0.12±2.23 مقارنةً بمستواه في مجموعة السيطرة 0.14±2.84 في المعاملة الثالثة (0.50g)، و اتفقت هذه النتائج مع ما وجدهُ (18) ايضاً إذ ارتفعت نسبة البروتين في عضلات الاسماك المضاف الى علائقها الكارنتين بنسبة (300 mg/kg) الى 0.19±21.88 مقارنةً بمجموعة السيطرة (0 mg/kg) 0.18±20.75 ، في حين انخفضت كمية دهون العضلات في المعاملات ذاتها ، ففي معاملة الكارنتين كان 0.11±7.41 أما في معاملة السيطرة فكان 0.10±7.70.

و قد يعود السبب في ارتفاع نسبة البروتين و انخفاض نسبة الدهون كمكونات جسم او مكونات عضلات الى ان اضافة الكارنتين الى علائق أسماك التجربة دعمت تصنيع المزيد منه و من ثم سيطرة أكبر على ايض الدهون في المايتوكوندريا ، حيث إذ يعد الكارنتين العامل الأهم في ادخالها الى قوالب المايتوكوندريا لتتأكسد بواسطة خلايا B المؤكسدة ، و يعد الكارنتين مولداً للعديد من الاحماض الأمينية و يعمل على توفير مستويات عالية من الاحماض الأمينية في داخل الجسم و ارتفاع مستوى بروتينات الدم مما ينتج عنه الزياده الوزنية العضلية لان النمو العضلي يحتاج كميات كبيره من الاحماض الأمينية (36)، في حين لاحظ (28) انخفاض مستوى الاجزاء الداخلية و الكبد، و بهذا تكون مهمة البروتين كمصدر طاقه انتهت و بقي دورهُ الاساسي في البناء و التكوين العضلي و يعد (18) و (33) و (34) من أهم مؤيدي هذا الاستنتاج.

ومن هذا يمكن القول ان الزيادة الوزنية الحاصلة في مجاميع المعاملات كانت كزيادة عضلية، أي أن الزيادة عبارة عن بناء بروتيني و ليس بناء دهني و يعد ذلك أحد أهم اهداف هذه الدراسة.

المصادر

1. الدهام ، نجم قمر (1977). اسماك العراق والخليج العربي الجزء الأول منشورات مركز دراسات الخليج العربي رقم (9): 546 ص.
2. الدهام، نجم قمر (1990). تربية الأسماك. كلية الزراعة، جامعة البصرة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطبعة دار الحكمة: 481 ص.
3. الخشالي ، محمد شاكر (2009). كن مربياً ناجحاً للأسماك ، كراس عملي يبحث في اسس تربية أسماك الكارب و سبل انشاء و ادارة المزارع السمكية. كلية الزراعه – جامعة بغداد. المطبعه الوطنيه.

4. الجمل، أمين عبدالمعطي (2006). الزراعة السمكية، الجزء الثاني، الطبعة الأولى، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، عابدين، القاهرة، جمهورية مصر العربية: 484 w.

5. المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1996). دراسة الجدوى الفنية والاقتصادية لإنتاج الإعلاف السمكية من مصادر غير تقليدية .الخرطوم، صفحة 8 –9 .

6. الياسين، علي عبد الخالق وعبد العباس، محمد حسن (2010). تغذية الطيور الداجنة . مطبعة وزارة التعليم العالي، جامعة بغداد: 290 ص.

7. Al-Daham NK .(1982). The ichthyofauna of Iraq and the Arab Gulf. A check-list. Publications of the Basrah Natural History Museum 4: 120 pp.

8. A.O.A.C. " Association of Official Analytical Chemists " Official Methods of Analysis . 1980. 13th ed. Washington , D.C., USA., pp. 275-284 .

9. Beaumont. D. (2010). L-Carnitine Vital for the Health and Well Being of People and Pets Around the World. Lohmann Animal Health. Reproduced from Pet Food Supplement Issue 12.

10. Benvenga, S., R. M. Ruggieri, A. Russo, D. Lapa, A. Campenni and F. Trimarchi. (2001). Usefulness of L-carnitine, a naturally occurring peripheral antagonist of thyroid hormone action, in iatrogenic hyperthyroidism: a randomized, double-blind placebo – controlled clinical trial. J Clin Endocri. Metab. 86 (8): 3579 – 3594.

11. Bilinski E. and R.E.E. Jonas, (1970). Effects of coenzyme A and carnitine on fatty acid oxidation in rainbow trout mitochondria. J. Fish Res. Board Can., 27:857-864.

12. Borum, P. R. (1983). Carnitine. Annual Review of Nutrition 3:233-259.

13. Brown, M .E. (1957). Experimental studies physiology. New York, Academic press, 1:361-400.

14. Brass, E. P. (1992). Carnitine transport. In Ferrari, R., Dimauro, S. and Sherwood, G. (eds), L – Carnitine and Its Role in Medicine, Academic Press, San Diego, p. 21.

15. Chen, G., Zhang, M., Zhang, J., Dong, H., Zhou, H., Tang, B., Huang, J., Shi, G., Jiang, L., and Wu, Z. (2009). The effects of different levels of dietary protein and L-carnitine on blood sugar and lipids of the new GIFT strain of juvenile Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). The Scientific World JOURNAL 9, 1197–1205. DOI 10.1100/tsw. 2009.129.

16. Coles , E.H., 1986. Veterinary clinical pathology. 4th ed. W.B. Saunders company, Philadelphia, London , Toronto , Mexico city, Riode Janeiro, Sydney, Tokyo, Hong Kong.

17. Cowey, C. B. (1994). Amino acid requirements of fish: A critical appraisal of present values. Review. Aquaculture . 124 :1-11.

18. Dikel, S., B. Unalan, O. Eroldogan and A. Ozluer, (2010). Effects of dietary L-carnitine supplementation on growth, muscle fatty acid composition and economic profit of Rainbow trout (Oncorhynchus *mykiss*). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 10: 173-180.

19. Elias A. and Franey R J. (1968). Serum cholesterol measurement based on ethanol extraction and Ferric chloride – Sulfuric acid. Clini Chem Path.;22:246.

20. FAO.(1997).Aquaculture development. Fisheries Department. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 5.Rome, FAO40.p.

21. FAO (2012). The state of world fisheries and aquaculture (2012). FAO, Rome, Italy. 162 p.

22. Fritz I.B. and K.T.N. Yue, (1963). Long chain carnitine acyltransferase and the role of acylcarnitine derivatives in the catalytic increase of fatty acid oxidation induced by carnitine. J Lipid Res., 4:288-297.

23. Harpaz, S. (2005). L-carnitine and its attributed functions in fish culture and nutrition - a review. Aquaculture 249: 3-21.

24. Hepher, B and Pruginine ,Y. (1989). Commercial fish farming .Pub by John Willey and Sons. Inc., New York, USA.

25. Hepher, B. (1988). Nutrition of pond fishes. Cambridge. Univ. press. 338p.

26. Holmlund, C.M. , Hammer, M. (1999). Ecosystem services generated by fish populations. Ecological Economics, 29: 253–268.

27. Jayaprakas V., Sambhu C. and S.S. Kumar,1996. Effect of dietary L-carnitine on growth and reproductive performance of male *Oreochromis mossambicus* (Peters). Fish. Technol., 33: 84-90.

28. Jiang, D. X. 2004 . Study On Effects Of L-carnitine In Allogynogenetic Crucian Carp Rearing . Thesis . China .Abstract.

29. Jobling, M. (1983). Growth studies with fish overcoming the problem of size variation. J. Fish Biol., 22:153-157.

30. Khan – Siddiqui, L. and M . S. Bamji. 1980. Plasma carnitine in adult males in India: Effects of high cereal, low fat diet, fat supplementation and nutrition status. Am J. Clin Nutr. 33: 1259 – 63.

31. Knights, B. (1985). Energetics and fish farming. *In*: Fishenergetics. , P. Tytler and P. Calow, (Eds). London and Sydney: Croom Helm. 309 – 40. pp.

32. Mayes, P. A. (2003). Oxidation of fatty acids: ketogenesis. In: Harper's Biochemistry. P.K. Murray, D. K. Granner, P. A. Mayes and V. W. Rodwell (eas), Appleton and Lange Publishing, California, USA, pp. 262-263.

33. Nakagawa, H., Mustafa, M.G., Takii, K., Umino, T. and Kumai, H. (2000). Effect of dietary catechin and Spirulina on vitamin C metabolism in red sea bream. Fish Sci., 66: 321–326 .

34. Ozório ROA, Verreth JAJ, Aragão CR,Vermeulen CJ, Schrama JW, Verstegen MWA. (2003). Dietary carnitine supplements increased lipid metabolism and decreased protein oxidation in African catfish (*Clarias gariepinus*) juveniles fed high fat levels. J. Aqua. Trop.; 18: 225-38.

35. Papoutsoglou S.E., Papaparaskeva, E., Alexis, MN. (1987). Effect of density on growth rate and production of rainbow trout *(Salmo gairdneri* Rich*)* over a full rearing period. Aquaculture ., 66:9–17.

36. Rathod, R. M. S. Baig, P. N. Khandelwal, S. G. Kulkarni, P. R. Gade and S. Siddiqui. (2006). Results of a single blind, randomized, placebo - controlled clinical trial to study the effect of intravenous L – carnitine supplementation on health – related quality of life in Indian patients on maintenance hemodialysis. Indian J Med Sci. 60 (4): 143 – 153.

37. Rebouche, R., 1992. Carnitine function and requirements during the life cycle. FASEB 6, 3379– 3386.

38. Rodrigo O.A. Ozório. (2009). Dietary L-Carnitine Supplementation to Cultivated Fish: A Mini-Review . Current Nutrition & Food Science, 5: 40-48.

39. Schmalhousen , L. (1926). studien uber washstub and different zierung 111 die embryonic washtub skurvedes hiichen. Wilhem Roux. arch. ent klungsmech. Org.: 322-387.

40. Singh, R.K. Desai , A.S. , Chavan , S.L. and P.A. Khandagale (2008). Growth Performance, Survival, and Body Composition of Post Larvae of the Freshwater Prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) Fed Graded L-Carnitine Diets. The Israeli J. Aqua. Bamidgeh, 60(3): 161-167.

41. Torreele, E.; Van Der Sluiszen, A. and Verreth J. (1993): The effect of dietary L-carnitine on the growth performance in fingerlings of the African catfish (*Clarias gariepinus)* in relation to dietary lipid. British J. Nutrit., 69: 289-299.

42. Utne , F. (1978). Standard methods and terminology in Fin Fish nutrition from: Proc. World Sump. On Fin Fish Nutrition and Fish feed technology. Hamburg., 20-23 . June 1978. Vol. 11 Berlin.

43. Wilson, R.P., (2002). Amino acids and proteins. In: Halver, J.E Hardy, R.W. (Eds.), Fish Nutrition, (third edition) Academi Press, San Diego, CA, pp. 143–179.

44. Yagcioglu G. and M. Aktas, (2006). The effect of supplemental L-carnitine on growth, proximate composition, survival and cold tolerance of kuruma shrimp, *Marsupenaeus japonicus*(Penaeidae: Decapoda) juveniles. *J*. Anim. Vet. Advances, 5(11): 995-999.

45. Yang, S.D.; Wen, Y; Liou, C. and Liu, F. (2009): Influence of dietary L-Carnitine on growth, biological Traits and meat quality in tilapia. Aquaculture Research, 40: 1374 – 1382.

46. Zhion, (2008). Acetyl L–Carnitine. http://www.zhion.com/ Acetyl-carnitine.html.2/8/2008 .

Effect of L-Carnitine on the Common carp (*Cyprinus carpio*) fingerlings growth and some of Blood Parameters

Mustafa I. Awad and Hashem A. Ahemed

Animal Resources, College of Agriculture , University of Baghdad, Iraq

Abstract. This study was carried out to demonstrate the impact of L Carnitine on the growth and some blood biochemical parameters of the common carp *(Cyprinus carpio)* , 96 fish were used with a mean weight of 60±6 g , fish were randomly distributed on four treatment (8 fish in each) and three replicates for each treatment were used . Fish were acclimatized to the laboratory condition for two weeks prior to . The experiment the four treatment , were feed as follows: Control (fed on diet without L Carnitine)(C), Fed diet +100 mg/kg L Carnitine (T1), Fed diet +200 mg/kg L Carnitine (T2), Fed diet +300 mg/kg L Carnitine (T3) , Results showed that , growth parameters were higher in T2 compared with C,T1 and T3. Chemical analysis of the muscles showed higher protein concentration and lower fat in all treatments supplemented with L Carnitine compared to the control . LDL(low density lipoproteins),VLDL(very low density lipoproteins) and TG(triglycerides) were lower in the treatment T1,T2, and T3 compared to the control , while HDL were higher . There was no significant different in test of the glucose , TC(Total cholesterol) of blood plasma .