تأثير اضافة تراكيز مختلفة من كبريتات الزنك في العليقة على نمو أصبعيات أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio L.*

محمد محمود علي العلكاوي[1] نهاد خورشيد وهاب[2] رائد سامي عاتي[3]

[1] قسم الثروة الحيوانية - كلية الزراعة - جامعة تكريت iraqmh50@gmail.com
[2] قسم الثروة الحيوانية - كلية الزراعة - جامعة تكريت nehadwahab@yahoo.com
[3] قسم الثروة الحيوانية – كلية الزراعة – جامعة ديالى raaedalmentesh@yahoo.com

المستخلص

أجريت التجربة في الحقل الحيواني التابع لقسم الثروة الحيوانية-كلية الزراعة-جامعة ديالى ولمدة 56 يوما حيث جلبت 180 سمكة الكارب الشائع *Cyprinus carpio L.* وزعت عشوائيا على 18 حوضا زجاجيا بأبعاد 30 × 30 × 60 سم سعة 60 لتر ماء قسمت الى ست معاملات وبواقع ثلاثة مكررات, وضعت 10 سمكة/مكرر، غذيت على ست علائق تم تصنيعها مختبريا اضيفت كبريتات الزنك بمستويات عده بلغت معاملة المقارنة صفر و 15 و 20 و 25 و 30 و 35 ملغم/كغم علف كبريتات الزنك للمعاملات 2 و 3 و 4 و 5 و 6 على التوالي. اظهرت نتائج التحليل الاحصائي تفوق المعاملات 3 و 4 و5 على باقي المعاملات في الزيادة الوزنية اليومية اذ بلغت 0.11 و 0.198 و 0.197غم/سمكة/يوم على التوالي، وبلغ معدل النمو النوعي 0.93 و 0.82 و 0.81 على التوالي، و بلغ معدل النمو النسبي 65.25 و 56.41 و 55.41% على التوالي، ونسبة كفاءة البروتين بلغت 1.26 و 1.04 و 1.10% على التوالي، ونسبة كفاءة العلف بلغت 28.48 و 25.87 و 25.57% على التوالي، وانخفاض معنوي $p<0.05$ في معدل التحويل الغذائي مقارنة بالمعاملات 1 و2 و6 اذ بلغ 3.919 و3.910 و3.911 للمعاملات 3 و4 و5 على التوالي.

الكلمات المفتاحية: تغذيه أسماك، المعادن الاساسية، الزنك.

المقدمة

اصبح الطلب على الاحياء المائية في تزايد مستمر نتيجة لتزايد العدد السكاني, وتفضيلا على باقي انواع مصادر البروتين ويرجع السبب في ذلك الى اعتباره من الاطعمة الصحية وارتفاع نسبة البروتين في لحومها وانخفاض نسبة الدهون(Abimorad و Cameiro, 2007). تحتوي اجسام الحيوانات بما فيها الأسماك على العديد من العناصر المعدنية Minerals الداخلة في تركيب أجزائه المختلفة. اشار بعض الباحثين الى اهمية هذه العناصر من الناحية الفسيولوجية والتغذوية. الا انها بقيت محدودة وخصوصا في الأسماك، ويرجع السبب في ذلك الى عدم القدرة في السيطرة على عملية امتصاص وطرح هذه العناصر، لأسماك قابلية على تناول هذه العناصر من المحيط المائي سواء كان عن طريق الغلاصم او عن طريق الجلد، لذلك ادى الى خلق مشاكل ومتاعب عديدة في تحديد كميات هذه العناصر اللازمة لسد حاجة الأسماك حيث تعمل على المحافظة على تراكيز مناسبة تساعدها في القيام بعملية الأيض داخل الخلايا والانسجة (Bury واخرون، 2006).

ليس لجميع العناصر الأساسية المعروف اهميتها في الحيوانات نفس الأهمية في الأسماك، فقد تحتاجها الأسماك بكميات ضئيلة جدا، وعلى الرغم من هذه الكمية القليلة التي غالبا لا تتجاوز 100ملغم/كغم من العلف الجاف الا انها مهمة جدا للنمو الطبيعي، وعند اخذها بكميات عالية سوف تسبب

تاريخ تسلم البحث 2015/10/26
تاريخ قبول النشر 2016/2/1

التسمم للكائن الحي، ويتم المحافظة على التراكيز المناسبة عن طريق اجراء عملية توازن بين ما يخزنة ويطرحه الحيوان. تتباين نسب المعادن في الغذاء تبعا الى نوع المادة الغذائية، وهنالك عدة عوامل تؤثر على المأخوذ من العناصر المعدنية منها مستوى المعادن في الغذاء، المغذيات، حجم الجسيمات ومعامل هضم المادة الغذائية، التفاعلات الغذائية التي تكون اما تعاونية او مضادة لامتصاص المعادن، والحالة الفسيولوجية والمرضية للكائن وتركيز المعادن في المياه (Watanabe واخرون، 1997)، ويوضح الجدول 1 الحدود الدنيا والعليا لبعض المعادن في غذاء الأسماك. وتهدف الدراسة الحالية الى دراسة تأثير اضافة مستويات مختلفة من كبريتات الزنك لدعم علائق اصبعيات أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio L.* وتحديد افضل مستوى من الاضافة من خلال تتبع اداء النمو ومعدل تحويل الغذائي ونسبه كفاءة العلف.

المواد وطرائق البحث

الاقلمة

استمرت مدة الدراسة من 2015/02/01 ولغاية 2015/04/01 واستخدم فيها أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpoi L.* باعتبارها سمكة التربية الأولى في العراق. جلبت الأسماك من أحد المزارع الأهلية في منطقة جديدة الشط جنوب غرب بعقوبة بتاريخ 2015/1/15 وبمعدل وزن18.55غم/سمكة بوساطة احواض بلاستيكية عدد 4 سعة 40 لتراً مزودة بمضخة هواء، وأقلمت الأسماك في ظروف المختبر لمدة 15 يوما قبل بدء التجربة في احواض بلاستيكية كبيرة سعة 80 لتر ماء مجهزة بالأوكسجين بصورة مستمرة واستخدمت هيترات كهربائية للمحافظة على درجة الحرارة ضمن المدى المناسب، وبعد مدة الاقلمة وزعت الأسماك بوزن يتراوح 18.690-19.803غم/سمكة على احواض زجاجية بابعاد 30×30×60 سم سعة 60 لتر ماء، وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة بواقع 10 سمكة لكل مكرر مجهزة بالاوكسجين بصورة مستمرة بوساطة مضخات هواء وهيترات كهربائية للمحافظة على درجة الحرارة. قيست الاسماك كل اسبوعين لتعديل كمية الغذاء المعطاة.

قياسات الماء

قيست متغيرات الاوكسجين المذاب ودرجة الحامضية اسبوعيا، وقيست درجة الحرارة مرتين يوميا (الساعة 7صباحا والساعة 9 مساء) وعلى طول مدة التجربة باستخدام الأجهزة الأتية:-

1- جهاز قياس تركيز الأوكسجين المذاب قي الماء نوع YSI Model SIB أمريكي المنشأ.

2- جهاز قياس الاس الهيدروجيني pH نوع Saffron Walden C16t WPA انكليزي المنشأ.

3- قيست درجة الحرارة بوساطة محرار زئبقي تدرج 100 °م.

تصنيع العلائق

هيئت المواد العلفية الداخلة في تركيب العليقة وطحنت كل مادة على حدة ومن ثم خلطت مع بعضها لغرض تجانسها. صنعت ست علائق هي العليقة الاولى بدون اضافة والعلائق من الثانية الى العليقة السادسة أضيف اليها كبريتات الزنك بأحد النسب 15، 20،25 ، 30 ، 35 ملغم/كغم من العلف. تم الاخذ بنظر الاعتبار تجانس جميع مكونات العليقة، واضيف الماء بشكل تدريجي على المكونات مع الفرك المستمر لضمان ترطيب جميع مكونات العليقه لحين تكوين عجينة، بعدها تم ادخالها الى ماكنة فرم لحم يدوية حجم 12 بوصة لعمل العليقة على هيئة خيوط اقطارها 1 ملم، وفرشت تحت اشعة الشمس مع التقليب لجفافها، وبعد الجفاف جمعت ووضعت كل عليقة في كيس نايلون وعُلِّم ذلك الكيس وحفظت الأكياس في درجة حرارة الغرفة لحين الاستخدام.

التحليلات الكيميائية

أخذت عينات من العلائق المصنعة لإجراء التحليلات المختلفة في المختبر التابع الى كلية الزراعة/جامعة ديالى لمعرفة التركيب الكيميائي للعليقة وجسم الأسماك، فتم قياس نسبة البروتين بطريقة مايكروكلدال والدهون بطريقة الاستخلاص بوساطة جهاز الساكسوليت، والرماد باستخدام الحرق في فرن الترميد، والألياف بطريقة الهضم في قاعدة وحامض قوي وحسب AOAC (200)، في حين تم حساب الكربوهيدرات الذائبة Nitrogen Free Extract (NFE) رياضيا بحسب المعادلة التي ذكرها Wee و Shu (1989) وكما يأتي:-

NFE= 100- (البروتين % + مستخلص الايثر % + الرماد % + الألياف %)

ويبين الجدول 1 التحليل الكيميائي للعليقة.

الجدول1. التحليل الكيميائي للعليقة

المكونات	المعاملة الأولى (%)	المعاملة الثانية (%)	المعاملة الثالثة (%)	المعاملة الرابعة (%)	المعاملة الخامسة %)	المعاملة السادسة (%)
مركز البروتين الحيواني	10	0	10	10	10	10
كسبة فول الصويا	25	25	25	25	25	25
ذرة صفراء مجروشة	15	15	15	15	15	15
شعير محلي مجروش	22	22	22	22	22	22
نخالة حنطة	25	25	25	25	25	25
فيتامينات	2	2	2	2	2	2
املاح	1	1	1	1	1	1
كبريت ت الزنك	صفر	15ملغم/ كغم	20ملغم/ كغم	25ملغم/ كغم	30ملغم/ كغم	35ملغم/ كغم
الرطوبة	8.09	8.04	7.4	7.53	8.1	7.61
المادة الجافة	91.9	89.9	90.2	91.6	90.4	90.9
الرماد	4.48	4.52	4.49	4.53	4.51	4.55
مستخلص الأيثر	4.15	4.55	4.30	4.88	4.62	4.51
الألياف	4.98	4.8	.63	4.78	4.58	4.69
البروتين الخام	30.48	30.38	30.51	30.53	0 46	30.61

تم حساب عدد من مؤشرات النمو بالاعتماد على Jobling (1993) و Gerking (1971)

- الزيادة الوزنية للأسماك Weight Gain = الوزن النهائي – الوزن الابتدائي.

- الزيادة الوزنية اليومية Daily weight gain

$$= \frac{\text{الوزن النهائي – الوزن الابتدائي}}{\text{المدة الزمنية التي حدث فيها التغير او الزيادة(يوم)}}$$

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

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

- معدل النمو النوعي % Specific Growth Rate (S.G.R.)

$$= \frac{\text{اللوغاريتم الطبيعي للوزن النهائي – اللوغاريتم الطبيعي للوزن الابتدائي}}{\text{المدة الزمنية بين الوزنين(يوم)}} \times 100$$

- معدل التحويل الغذائي Feed Conversion Rate (F.C.R.)

$$= \frac{\text{وزن الغذاء الجاف المتناول}}{\text{الزيادة الوزنية الرطبة للأسماك}}$$

- نسبة كفاءة العلف %Feed Efficiency Ratio (F.E.R.)

$$= \frac{\text{الزيادة الوزنية الرطبة للأسماك}}{\text{وزن الغذاء الجاف المتناول}} \times 100$$

- البروتين المتناول Protein Intake

$$= \frac{\text{العلف المتناول} \times \text{نسبة البروتين في العليقة}}{100}$$

- نسبة كفاءة البروتين % Protein Efficiency Ratio (P.E.R.)

$$= \frac{\text{الزيادة الوزنية الرطبة للأسماك}}{\text{البروتين المتناول}} \times 100$$

التحليل الاحصائي

اجري التحليل الاحصائي لمعرفة تأثير نوع المعاملة باستخدام التصميم العشوائي الكامل(Complete Randomized Design (CRD، ولاختبار معنوية الفروق بين المعاملات فقد

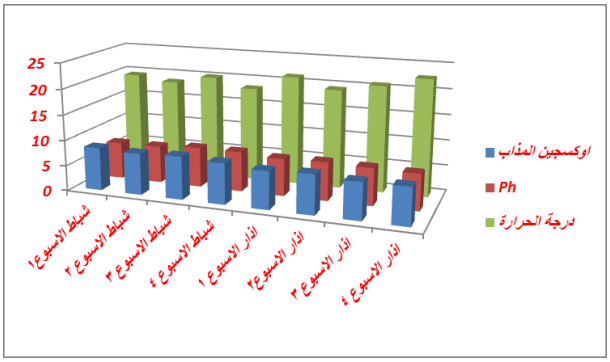
استعمل اختبار دنكن متعدد الحدود Duncans Multiple Range Test الموضح من قبل (Duncan، 1955) وتحت مستوى احتمال 0.05، وقد استخدم البرنامج الجاهز SAS (2001) لتحليل البيانات وفق الانموذج الرياضي الاتي:

$$Yij = U + Ti + eij$$

النتائج والمناقشة

فحوصات الماء

تراوحت معدلات درجات حرارة الماء الاسبوعية بين 18.4- 22.7 °م خلال مدة التجربة، اشار الدهام (1990) الى ان درجات الحرارة الملائمة لنمو الأسماك تتراوح بين 20- 30 °م، في حين اشار (Hepher، 1988) الى ان درجة الحرارة الملائمة تتراوح بين 25-30 °م. ومستوى تركيز الاوكسجين المذاب في احواض التربية تراوح بين 7.2-8.4ملغم/لتر، وهي ايضا تعتبر ملائمة لنمو أسماك الكارب الشائع (Alabaster و Lloyed، 1982). في حين تراوحت قيم الأس الهيدروجيني pH 7.1-7.8 (شكل 1) وهي ضمن الحدود الملائمة لتربية الاسماك التي تقع بين 6.0-8.5 (Pfuderer و Francis، 1974).



الشكل1 معدلات درجة الحرارة والـ pH والاوكسجين المذاب خلال مدة التجربة

تجارب التغذية

الزيادة الوزنية الكلية WG والزيادة الوزنية اليومية

لوحظ وجود فروق معنوية عند مستوى معنوي $p<0.05$ في معدل الزيادة الوزنية الكلية واليومية اذ بلغ اقصى معدل نمو يومي في المعاملة الثالثة 0.225 غم/سمكة، بينما بلغ 0.111 و0.198 و0.197 و0.148 غم/سمكة/يوم في المعاملات الثانية والرابعة والخامسة والسادسة على التوالي مقارنة بعليقة السيطرة 0.110غم/سمكة/يوم (جدول 2).

معدل النمو النسبي والنوعي

أدت اضافة كبريتات الزنك الى العلائق الى تحسين معدل النمو النسبي اذ بلغ اقصى نمو نسبي في المعاملة الثالثة 65.251%، وبلغ 31.090 و 56.419 و 55.512 و 40.643 % للمعاملات الثانية والرابعة والخامسة والسادسة على التوالي، مقارنة بعليقة السيطرة 30.250%. لم يلاحظ وجود اختلاف معنوي في معدل النمو النوعي بين المعاملتين الثالثة والرابعة وبين المعاملة الرابعة والخامسة وبين الثانية والسادسة وبين الاولى والثانية. تفوقت جميع المعاملات على معاملة السيطرة في معدل النمو النوعي اذ بلغ 0.500 و 0.930 و 0.827 و 0.810 و 0.600 %على التوالي، مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغت 0.490 % (جدول 2).

الجدول 2 تأثير مستويات مختلفة من كبريتات الزنك على الزيادة الوزنية ومعدلات النمو النوعي والنسبي

المعاملات	الوزن الابتدائي (غم /سمكة)	الوزن النهائي (غم /سمكة)	الزيادة الوزنية (غم /سمكة)	الزيادة الوزنية اليومية (غم/سمكة/يوم)	معدل النمو النسبي (%)	معدل النمو النوعي (%)
معامل الأولى بدون اضافة	19.803 0.325± a	25.787 0.288± d	5.983 0.269± d	0.110 0.004± d	30.254 1.704± D	0.49 0.024± c
المعاملة الثانية 15ملغم /كغم	19.52 0.295± a	25.56 0.358± d	6.040 0.257± d	0.111 0.005± d	31.097 1.144± D	0.50 0.020± bc
المعاملة الثالثة 20ملغم /كغم	18.690 0.220± a	30.877 0.424± a	12.187 0.279± a	0.225 0.004± a	65.251 1.398± A	0.93 0.019± a
المعاملة الرابعة 25ملغم /كغم	18.937 0.501± a	29.573 0.539± b	10.637 0.818± b	0.198 0.015± b	56.419 5.483± B	0.827 0.064± a
المعاملة الخامسة 30ملغم /كغم	19.090 0.256± a	29.707 0.327± cb	10.617 0.159± b	0.197 0.002± b	55.512 1.05± b	0.819 0.011± a
المعاملة السادسة 35ملغم /كغم	19.677 0.377± a	27.323 0.183± c	7.980 0.159± c	0.148 0.002± c	40.643 1.602± c	0.600 0.037± b

المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة في العمود تختلف فيما بينها معنويا عند مستوى احتمالية $p<0.05$

معدل التحويل الغذائي FCR ونسبة كفاءة العلف FER%

ان اهمية اجراء الحساب لمعدل التحويل الغذائي في كونه يعتبر ذات اهمية في معرفة كفاءة او فعالية العليقة المقدمة للأسماك، إذ حيث كلما قل مقدار المتناول من العليقة مع تحقيق اعلى معدل نمو وانتاج من الوحدات الوزنية، وقلت قيمة معدل التحويل الغذائي ومما سبق يتبين اهميته اقتصاديا (Leopold، 1981). يعبر نسبة كفاءة العلف (FER) عن كفاءة الأسماك في الاستفادة من الغذاء (Uten، 1978) يبين المعياران السابقان مدى الاستفادة من مكونات العليقة بصورة كلية ولا يميزان بين مكون ومكون اخر (الجمل، 2006). اختلفت المعاملات معنويا في معامل التحويل الغذائي ونسبة كفاءة العلف، ولم يلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملة الاولى والثانية وكذلك بين المعاملة الثالثة والرابعة والخامسة في معامل تحويل الغذائي، ولوحظ كذلك عدم وجود فروق معنوية بين المعاملة الاولى والثانية في نسبة كفاءة العلف. وجد احسن معدل تحويل غذائي في المعاملات الثالثة والرابعة والخامسة اذ بلغ 3.919 و 3.910 و 3.190 غم علف/غم زيادة وزنية على التوالي، وكان معامل التحويل الغذائي للمعاملة السادسة 5.200 غم علف/غم زيادة وزنية افضل من المعاملة السيطرة 6.434غم علف/غم زيادة وزنية، في حين كانت المعاملة السيطرة افضل من المعاملة الثانية6.593 غم علف/غم زيادة وزنية

(الجدول3). لوحظ زيادة في نسبة كفاءة العلف باضافة كبريتات الزنك للعليقة اذ بلغ 15.210 و 28.480 و 25.870 و 25.579 و 19.259% للمعاملات الثانية والثالثة والرابعة والخامسة والسادسة على التوالي (الجدول3).

البروتين المتناول PI ونسبة كفاءة البروتين PER

وجد تفوق معنوي للمعاملة الثالثة على المعاملات الاولى والثانية والرابعة في معيار البروتين المتناول، في حين لم تختلف معنويا عن المعاملتين الخامسة والسادسة، وإن كلتا المعاملتين تفوقتا معنويا عن المعاملات الاولى والثانية والرابعة، ولا توجد فروق معنوية بين المعاملة الرابعة وبين المعاملات الاخرى عدا اختلافها معنويا عن المعاملة الثالثة، ولم يلاحظ اي اختلاف معنوي بين المعاملتين الاولى والثانية. يوضح معيار نسبة كفاءة البروتين العلاقة بين الزيادة الوزنية الناتجة وكمية البروتين المتناول، الذي يستخدم في تقييم البروتين العليقة فضلا عن تقييم العليقة بذاتها. كان التفوق المعنوي لصالح المعاملة الثالثة 1.26% على بقية المعاملات ماعدا المعاملة الرابعة 1.045، وهذه لم تختلف معنويا عن المعاملة الخامسة 1.108% التي تفوقت على المعاملات الاولى والثانية والسادسة 0.645 و 0.608 و 0.835 % على التوالي، وتفوقت المعاملة السادسة معنويا على المعاملتين الاولى والثانية وكما في المعيار السابق ولم نلاحظ اختلافا معنويا$p>0.05$ بين المعاملتين الاولى والثانية (الجدول3).

اشارت النتائج الى تفوق المعاملات الثالثة والرابعة والخامسة (20 و25 و30 ملغم/كغم كبريتات الزنك) في معدل الزيادة الوزنية الكلية واليومية ومعدل النمو النوعي ومعدل النمو النسبي ومعدل التحويل الغذائي ونسبة كفاءة العلف والبروتين المتناول ونسبة كفاءة البروتين على باقي المعاملات، واتفقت هذه النتائج مع Eid (1994) الذي حصل على افضل زيادة وزنية في سمكة البلطي النيلي عند تغذيتها على عليقة تحتوي على مستوى زنك 30 ملغم/كغم علف، وكذلك اتفقت النتائج مع Lin واخرون (2013) عندما اضافوا كبريتات الزنك بمستوى 30 ملغم/كغم وحصلوا على افضل زيادة وزنية للروبيان *Litopenaeus vannamei*. أشار Abdel-Tawwab واخرون (2012) الى انخفاض نمو أسماك البلطي النيلي بارتفاع مستويات الزنك، وهذه النتائج لم تتفق مع Abdel-Tawwab واخرين (2013) اذ انخفض كل من معدل الزيادة الوزنية ومعدل النمو النسبي والنوعي وزيادة معدل التحويل الغذائي بارتفاع تراكيز الزنك المضاف الى الماء. ان المغذيات الدقيقة وخصوصا الزنك لها تأثير اساسي في النمو والتطور لكل الحيوانات والانسان (Sharif واخرون، 2012). يؤدي انخفاض الزنك المتناول الى انخفاض مستوىIGF-I، ومستقبلات هرمون النمو و mRNA المرتبط بهرمون النمو (Mc Nall واخرون، 1995 ؛ Clegg واخرون، 1995). كما يلعب دورا مهما في نمو العظام بالاشتراك مع IGI-F(Ma و Yamaguchi، b,a2001). يلعب الزنك دورا رئيسيا في الجهاز المناعي (Rink و Gabriel، 2000)، ويعمل الزنك على تعزيز الاستجابة المناعية، والاشتراك في الاستقرار الجيني والتعبير الجيني من خلال تنشيط عوامل الاستنساخ وRNA وبلمرة DNA كما للزنك دوراً في اصلاح DNA وموت الخلايا المبرمجة (Dreosti، 2001). وذكر Apines واخرون (2003 و 2004) ان الزنك يعمل على زيادة تخليق البروتين داخل الجسم، وهذا ما يوضح زيادة النمو في هذه الدراسة. يعمل الزنك على المحافظة على البنكرياس ضد العوامل المؤكسدة فان هذا يساعد على تحسين اداء البنكرياس في افراز الانزيمات الهاضمة مما يوفر عملية هضم سليمة للمواد الغذائية، فتؤدي العناصر المعدنية الصغرى عملا حيويا مهما في اتمام العمليات الحيوية داخل الجسم مما يؤدي الى زيادة معدل الايض الغذائي الذي تشجع لتمثيل الدهون والكاربوهيدرات والبروتينات في الاعضاء الرئيسية ومن ثم زيادة النمو وتطور انسجة هذه الاعضاء. كما يعمل كمنشط للنظم الانزيمية. ان المستوى الامثل للزنك في الغذاء

يعمل على زيادة فعالية الجهاز المناعي والمحافظة على حالة التوازن بين عمليتي الاكسدة والاختزال ولكن الافراط من الزنك في الغذاء يؤدي الى ارتفاع الاجهاد التأكسدي في الروبيان العشبي *P. monodon* (Shiau و Jiang، 2006). وان الزنك يعمل على زيادة معنوية عملية تخليق الانزيمات. ويلعب دورا في الحد من تراكم الكولاجين في الكبد، ودور الفسيولوجي في تنظيم وظيفة وبنية الخلايا. اشارت العديد من الدراسات التي اجريت ان لزنك دورا اساسيا للاستفادة من الاحماض الامينية (Sandstead واخرون، 1976)، اذ يقوم الزنك برفع مستوى البروتين في الكبد وهذا في حالة اعطاء غذاء منخفض البروتين، حيث يعمل الزنك على استقرار metallothionein (زنك مرتبط بالبروتين) وهذا بدورة ينظم الاحماض الامينية وهذه بداية لتشكيل الألبومين albumin synthesisi (Tekeli واخرون، 2002).

الجدول 3. تأثير مستويات مختلفة من كبريتات الزنك على معدل تحويل الغذائي ونسبة كفاءة العلف والبروتين المتناول ونسبه كفاءة البروتين

المعاملات	معدل تحوبل الغذائي	نسبة كفاءة العلف(%)	البروتين المتناول(غم)	نسبة كفاءة البروتين(%)
المعاملة الأولى بدون اضافة	6.434 0.573± a	15.146 0.876± d	9.892 0.127± cb	0.645 0.036± d
المعاملة الثانية 15ملغم/كغم	6.593 0.244± a	15.210 0.543± d	9.925 0.08± c	0.608 0.020± d
المعاملة الثالثة 20ملغم/كغم	3.919 0.102± c	28.48 0.832± a	9.67 0.047± a	1.26 0.031± a
المعاملة الرابعة 25ملغم/ كغم	3.910 0.29± c	25.870 2.011± ab	9.297 0.129± cb	1.045 0.093± ab
المعاملة الخامسة 30ملغم/كغم	3.911 0.07± c	25.579 0.449± b	9.59 0.102± ab	1.108 0.023± b
المعاملة السادسة 35ملغم/كغم	5.200 0.129± b	19.259 0.491± c	9.561 0.119± ab	0.835 0.017± c

المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة في العمود تختلف فيما بينها معنويا عند مستوى احتمالية $p<0.05$

التركيب الكيميائي لأجسام الأسماك

لوحظت زيادة نسبة المئوية للرطوبة وانخفاض النسبة المئوية للمادة الجافة بعد اجراء التجربة مقارنة بنسبتهما قبل اجراء التجربة، اذ بلغت النسبة المئوية للرطوبة والمادة الجافة قبل اجراء التجربة 73.560 و22.440% على التوالي. بعد اجراء التجربة لم يلاحظ اي فرق معنوي بين المعاملات الاولى والثانية والرابعة والسادسة في النسبة المئوية للرطوبة حيث بلغت نسبه 78.202 و78.980 و78.750 و78,205 % على التوالي. في حين اظهرت المعاملتان الثالثة والخامسة انخفاضا معنويا في نسبة الرطوبة 77.1 و 76.685% على التوالي. لم تظهر المادة الجافة فروق معنوية بين المعاملات ما عدا بين المعاملتين الرابعة والخامسة 23.155 و 21.055 % على التوالي الذي كان اختلافا معنويا. لوحظ انخفاض النسبة المئوية للرماد ومستخلص الايثر وزيادة النسبة المئوية للبروتين الخام بعد اجراء التجربة مقارنة بماقبل اجراء التجربة. وبعد اجراء التجربة لم تلاحظ فروق معنوية في النسبة المئوية للرماد اذ سجلت المعاملة الخامسة اقل نسبة اذ بلغت 1.35% واعلى نسبة سجلت لصالح المعاملة الثانية اذ بلغت 1.80% . اما فيما يخص مستخلص الأيثر فقد سجلت المعاملة الثالثة اقل نسبة اذ بلغت 8.49%، واعلى نسبة سجلت للمعاملة الرابعة اذ بلغت 8.835% بين المعاملات جميعا. لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات الاولى والثانية والرابعة والسادسة في النسبة المئوية للبروتين، وأظهرت المعاملتان الثالثة والخامسة تفوقا معنويا على باقي المعاملات إذ سجلتا اعلى قيم 14.995و14.720% على التوالي (جدول 4).

الجدول 4. التحليل الكيميائي لجسم أسماك التجربة

المعاملات	الرطوبة %	المادة الجافة،%	الرماد %	مستخلص الأيثر، %	البروتين الخام، %
المعاملة الاولى	78.205 ±0.355 A	22.575 ±0.425 ab	1.510 ±0.390 a	8.550 ±0.350 a	13.410 ±0.390 b
المعاملة الثانية	78.980 ±0.120 A	21.950 ±0.95 ab	1.800 ±0.10 a	8.50 ±0.40 a	12.950 ±0.065 b
المعاملة الثالثة	76.685 ±0.085 B	22.750 ±0.35 ab	1.765 ±0.215 a	8.490 ±0.060 a	14.995 ±0.105 a
المعاملة الرابعة	78.750 ±0.150 A	21.055 ±0.025 b	1.620 ±0.12 a	8.835 ±0.085 a	13.730 ±0.18 b
المعاملة الخامسة	77.100 ±0.155 B	23.155 ±0.055 a	1.350 ±0.095 a	8.555 ±0.15 a	14.720 ±0.21 a
المعاملة السادسة	78.250 ±0.52 A	22.400 ±0.30 ab	1.400 ±0.185 a	8.500 ±0.20 a	13.505 ±0.385 b

المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة في العمود تختلف فيما بينها معنويا عند مستوى احتمالية $p<0.05$

اختلفت النتائج الحالية مع Abdel-Tawwab واخرون (2013) حيث اشار الى ارتفاع نسبة الرطوبة وانخفاض كل من البروتين والدهون في جسم لأسماك وهذا ما تعارض مع الدراسة الحالية الذي وجد انخفاض النسبة المئوية للرطوبة وارتفاع النسبة المئوية للبروتين الخام في المعاملة الثالثة (20ملغم/كغم كبريتات الزنك). واختلفت نتائج الدراسة الحالية مع Zaghloul (2001) عندما درس تأثير الزنك على أسماك القط الافريقي. ان ارتفاع النسبة المئوية للبروتين قد يرجع الى زيادة العلف المتناول وزيادة معامل التحويل الغذائي.

المصادر

الجمل، أمين عبد المعطي.2006. الزراعة السمكية. الجزء الثاني. الطبعة الاولى. دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع. عابدين. القاهرة. جمهورية مصر العربية، 484 ص.

الدهام، نجم قمر. 1990. تربية الأسماك. كلية الزراعة. جامعة البصرة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مطبعة دار الحكمة. 481 ص.

Abdel-Tawwab, M, G. O. El-Sayed and S. H. Shady. 2012 Effects of dietary protein levels and environmental zinc exposure on the growth, feed utilization, and biochemical variables of Nile tilapia, Oreochromis niloticus (L.). *Toxicol Environ Chem.* 94: 1368–1382.

Abdel-Tawwab, M., M. Mousaad, K. M. Sharafeldin and E. M. Ismaiel. 2013. Changes in growth and biochemical status of common carp, *Cyprinus carpio* L. exposed to water-born zinc toxicity for different periods. *International Aquatic Research*. 5(11): 1-9.

Abimorad, E. G. and D. J. Carneiro. 2007. Digestibility and performance of pacu (Piaractus mesopotamicus) juveniles – fed diets containing 92.

Alabaster, J. S. and R. L. Lloyed. 1982. Water quality criteria for fresh water fish. Butter Worths Scientific, London. 361.

AOAC. 2000. Official methods of analysis. Association of Official Analysis Chemists, Washingten. DC.1018.

Apines, M. J., S. Satoh, V. Kiron, T. Watanabe and T. Aoki. 2003. Availability of supplemental amino acid chelated trace elements in diets containing tricalcium phosphate and phytate to rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Aquaculture*. 225: 431–444.

Apines, M. J. S., S. Satoh, C. M. A. Ciapang, V. Kiron, T. Watanabe and T. Aoki. 2004. Amino acid-chelate: a better source of Zn, Mn and Cu for rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss. Aquaculture*. 240: 345-358.

Bury, N. R., P. A. Walker and C. N. Glover. 2006. Nutritive metal uptake in teleost fish. *The Journal of Experimental Biology*. 206: 11-23.

Dreosti, I. E. 2001. Zinc and the gene. *Mutation Research*. 475: 161-167.

Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F-test. *Biometrics*. 11: 1-42.

Eid, A. E. and S. I. Ghonim. 1994. Dietary zinc requirement of fingerling Oreochromis niloticus. *Aquacuture.* 2(3): 254-264.

Hepher, B. 1988. Nutrition of pond fishes. Cambridge University Press, Cambridge.27.

Jobling, M. 1993. Bioenergetics feed intake and energy portioning. In: *Fish Ecophysialogy*. 1-44.

Leopold, M. 1981. Problem of fish culture economics in eastern Europe. EIFAC/Tech. 40: 9.

Lin, S. M., S. H. Mao, Y. Guan, X. Lin. 2011. Effects of different Zn Mn Cu sources on growth performance and non-specific immunity of Litopenaeus vannamei. *Freshwater Fisheries*. 41(6): 64–69.

Ma, Z. J. and M. Yamaguchi. 2001a. Role of endogenous zinc in the enhancement of bone protein synthesis associated with bone growth of newborn rats. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*. 19: 38–44.

McNall, A. D., T. D. Etherton and G. J. Fosmire. 1995. The impaired growth induced by zinc deficiency in rats is associated with decreased expression of the hepatic insulinlike growth factor I and growth hormone receptor genes. *Journal of Nutrition*. 125: 874–879.

New, M. B. 1997. Aquaculture and the capture fisheries-balancing the scales. *World Aquaculture*. 3(5): 11-30.

Sandstead, H. H., K. P. Vo-Khactu and N. Solomon. 1976. Trace elements in Human health and disease Prasad. *Academic Press*. 1: 33-49.

SAS. 2001. SAS. STAT Users Guide for personal computers. Release b.12. SAS Institute. Inc. Cary. NC. USA.

Sharif, R., P. Thomas, P. Zalewski and M. Fenech. 2012. The role of zinc in genomic stability. *Mutation Research*. 733: 111–121.

Tekeli, S. K. 2002 The study of effects on serum glucose, total lipid, total protein and albumin levels of orally zinc in rats. *Trace Elem and Electro*. 19: 6-10.

Utne, F. 1978. Standard methods and terminology in fin-fish nutrition from; Proc. World Symp. on finfish nutrition and fish feed Technology, *Hamburg*. 2: 20-23.

Watanabe, T., V. Kiron and S. Satoh. 1997. Trace minerals in fish nutrition. *Aquaculture*. 151: 185-207.

Zaghloul, K. H. 2001. Usage zinc and calcium inhibiting the toxicity effect of copper on the African catfish *(Clarias gariepinus*). 11th Inter. Conf. of Egypt. *Socinse. Zoology*. 1110–5348

THE EFFECT OF ADDING DIFFRENT CONCENTRATION OF SAPPLEMENTY ZINC SULFAT ON GROWTH OF COMMON CARB FINGERLINS (*Cyprinus carpio L.)*

Mohamed Mahmood Ali[1] Nihad Korshed Wahab[2] Raad Same Aatee[3]
[1]Depart. of Animal Resources - College of Agric. Tikrit University [iraqmh50@gmail.com]
[2]Depart. of Animal Resources-College of Agric. Tikrit University [nehadwahab@yahoo.com]
[3]Depart. of Animal Resources - College of Agric. Diyala Univ. [raaedalmentesh@yahoo.com]

Abstract

The expertiment has been conducted on the animal field that is attached to the department of animal resources,College of Agriculture –University of Diyala, and lasted 56 day 180 fingerlings fish of *Cyprinus carpio L.*Fish were distributed randomly into 18 equarium (30×30×60cm liter of water). Sex treatments were used each with three replicates with 10 fish. The treatment included adding zinc sulphate at the levels of control, 15, 20, 25, 30 and 35 mg/kg feed. The statistical analysis revealed that treatments 3,4 and 5 showed significant improvement in daily growth rate (0.11, 0.199 and 0.197)gm/fish/day respectively , specific growth rate (0.93, 0.82 and 0.81 respectively). Relative growth rate (65.25, 56.4 and 55.9 respectively), protein rate (1.26, 1.04 and 1.10%) feed rate (28.48, 25.82 and 25.57%) and significant decrease feed conversion rate (3.91, 3.919 and 3.91 respectively.

Key words: Fish, Natrition, Elmentes, Zinc