JOURNAL OF THE
ARABIAN AQUACULTURE SOCIETY
Vol. 6 No 2 December 2011

تأثير درجة الحرارة ومستوى التغذية على نمو أسماك البلطي النيلي (*Oreochromis niloticus*)

عبد الباسط حسين إبراهيم فضيل* و فوزي إبراهيم السيد معجوز

قسم الموارد البحرية – كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة – جامعة عمر البيضاء – ليبيا المختار

الملخص

أجريت هذه الدراسة في معامل كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة جامعة عمر المختار لدراسة تأثير درجة الحرارة ومستوى التغذية على النمو في أسماك البلطي النيلي (*Oreochromis niloticus*) وقد أُجري البحث في أحواض زجاجية وتتضمن الدراسة تأثير ستة معاملات تجريبية باستخدام ثلاثة مستويات من التغذية هي ٣ ، ٥ ، ٧ % مع درجتي حرارة هي ٢٣ ، ٢٨ مْ وكررت كل معاملة في ثلاثة أحواض وغذيت الأسماك على عليقه تحتوي على حوالي ٣٠ % بروتين واستمرت التجربة لمدة ١٣ أسبوعاً . أظهرت النتائج أنه لم تكن هناك اختلافات في مقاييس جودة المياه بين المعاملات و كان لمستوى التغذية تأثيراً إيجابياً معنوياً على الوزن النهائي ومعدل الزيادة في الوزن ومعدل النمو النوعي حيث زادت كل هذه المقاييس بزيادة مستوى التغذية وكان لدرجة الحرارة تأثيراً كبيراً وواضحاً على مقاييس النمو حيث زادت هذه المقاييس زيادة معنوية بزيادة درجة الحرارة فيما عدا معدل النمو النوعي حيث لم تكن هناك فروق معنوية . أظهرت نتائج التفاعل بين درجة الحرارة ومستوى التغذية أن أعلى وزن نهائي وزيادة في الوزن وأعلى معدل نمو نوعي كان في مجموعات الأسماك التي غذيت على مستوى تغذية ٧ % عند درجة الحرارة المرتفعة (٢٨ مْ) . وأن النمو يزيد بزيادة مستوى التغذية عند كل درجة حرارة كذلك بزيادة درجة الحرارة عند كل مستوى تغذية أدى ذلك إلى زيادة في النمو .

المقدمة

تعتبر أسماك البلطي النيلي(*Oreochromis niloticus*) من أكثر أنواع الأسماك استزراعاً في العالم بعد أسماك المبروك حيث تتميز بتحملها الشديد لمشاكل المياه ، ولمقاومتها العالية للأمراض وسهولة تفريخها ، وتحملها لمدى واسع من الظروف البيئية مقارنة بأنواع كثيرة من الأسماك ، ويمكن لأسماك البلطي أن تحقق أعلى معدلات النمو كلما تحسنت الظروف البيئية (برانية وآخرون ، ١٩٩٧)، وتعتبر درجة حرارة الماء من

© Copyright by the Arabian Aquaculture Society 2011

العوامل التي تؤثر في عمليات التمثيل الغذائي في الأسماك وتؤثر على زيادة النشاط البيولوجي الموجود بالماء ، وتعمل على زيادة تحلل المواد العضوية ، وزيادة معدل نمو الأسماك ، وسرعة النضج الجنسي (يوسف وجودة ، ١٩٩٨) ونظراً لأن الأسماك تعتبر من الحيوانات ذات الدم البارد متغيرة الحرارة أي تكتسب درجة حرارة البيئة المائية حيث تفتقر إلى وجود نظام يحتفظ لأجسامها بدرجات حرارة ثابتة لذا فإن الأسماك تتأثر بشكل مباشر بدرجة حرارة البيئة ولكل نوع من الأسماك درجة حرارة مثلى أو مدى حراري أمثل للنمو.

ومن المشاكل التي تحد من التوسع في مجال التربية الحيوانية سواءً لإنتاج اللحوم البيضاء أو الحمراء أو لإنتاج الأسماك هو توفير العليقة المناسبة الرخيصة الثمن ، ويزيد من حجم المشكلة كون التغذية تمثل أكثر من ٧٠ % من تكاليف التشغيل السنوية لأي مشروع يعمل في مجال الإنتاج الحيواني (محمود ، ١٩٩٨) ، وهناك بعض الدراسات التي تعرضت لدراسة المستوى الغذائي الذي يحقق أفضل معدلات النمو في أنواع عديدة من الأسماك وتخفيض تكاليف التغذية .

لذلك تهدف هذه الدراسة إلى ما يلي :

- . مقارنة مستويات مختلفة من التغذية بهدف الوصول إلى أنسب مستوى غذائي يحقق أعلى معدلات النمو في أسماك البلطي النيلي ، وتحقيق أفضل استفادة من الغذاء والبروتين .
- دراسة أفضل درجة حرارة تحقق أفضل نمو.
- دراسة التفاعل بين مستوى التغذية ، ودرجة الحرارة بهدف الوصول إلى أنسب مستوى تغذية وأفضل درجة حرارة تحققان أفضل النتائج

المواد والطرق

تم إجراء هذا البحث في مزرعة كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة جامعة عمر المختار في مدينة البيضاء . وقد أُجري البحث في نظام تجريبي مكون من ١٨ حوض زجاجي مقاس ٨٠ × ٣٥ × ٤٠ سم كل منها يحتوي على ٨٠ لتر ماء صنبور وتتضمن دراسة تأثير ستة معاملات تجريبية باستخدام ثلاثة مستويات من التغذية هي ٣ ، ٥ ، ٧ % مع درجتي حرارة هي ٢٣ ، ٢٨ مْ وكررت كل معاملة في ثلاثة أحواض وقبل بدء التجربة تم الحصول على عدد ٣٠٠ وحدة من أسماك البلطي النيلي (*Oreochromis niloticus*) وتقسيمها إلى ١٨ مجموعة متماثلة من حيث الوزن و وزعت على الأحواض عشوائياً بمعدل ١٤ سمكة في كل حوض وبمتوسط وزن ٤,٣ – ٤,٥ جرام / سمكة .

غذيت الأسماك على عليقه تحتوي على حوالي ٣٠ % بروتين تم تصنيعها

طبقاً للاحتياجات العالمية NRC (١٩٩٣) وغذيت الأسماك أثناء فترة التجربة على العليقة التجريبية في صورة مكعبات جافة بالمعدلات السابقة ، وعلى وجبتين أي مرتين في اليوم الأولى في الساعة التاسعة صباحاً ، والأخرى في الساعة الثالثة بعد الظهر . و لقد تم وزن الأسماك كل أسبوع في يوم محدد ، وتم ضبط كمية الغذاء على حسب الوزن الجديد ولم تغذى الأسماك في يوم الوزن و تم ضبط الإضاءة لتكون ١٤ ساعة إضاءة و١٠ ساعات ظلام وقد استمرت التجربة ١٣ أسبوع تم قياس درجة الحرارة يومياً بواسطة ترمومتر زئبقي وضبطها إذا انحرفت عن الدرجة المختبر و في نهاية التجربة تم حساب مقاييس النمو طبقاً للمعادلات الآتية :

الزيادة في الوزن (WG) = الوزن النهائي بالجرام – الوزن الابتدائي بالجرام

$$\text{الزيادة اليومية في الوزن (ADG)} = \frac{\text{الزيادة الكلية في الوزن بالجرام}}{\text{عدد أيام التجربة}}$$

$$\text{معدل النمو النوعي (SGR)} = ١٠٠ \times \frac{\text{لوغاريثم الأساس للوزن النهائي} - \text{لوغاريثم الأساس للوزن الابتدائي}}{\text{فترة التجربة}}$$

كذلك تم أخذ عينات مياه من كل حوض أسبوعياً وبصفة دورية لتقدير درجة الـ pH ، وتركيز الأكسجين الذائب، وتركيز الأمونيا كالآتي:

١. تم تقدير الـ pH بواسطة جهاز قياس الأس الهيدروجيني pH meter .
٢. تم تقدير الأكسجين الذائب بواسطة جهاز قياس الأكسجين الذائب Oxygen meter .
٣. تم تقدير الأمونيا بطريقة نسلر طبقاً لـ (Csuros , 1997) .

في نهاية التجربة تم أخذ عينات من أسماك كل حوض على حده (حوالي ٤ – ٧ أسماك على حسب وزن الأسماك) ، وتم تخديرها ثم تم وزنها ، كذلك تم إجراء التحليلات الكيميائية للعليقة المستخدمة حيث تم فيها تقدير كل من الرطوبة ، والرماد والبروتين الخام ، والمستخلص الأثيري ، والألياف الخام ، والمستخلص الخالي من النيتروجين وكل هذه التقديرات تمت طبقاً للطرق القياسية الموصوفة في (١٩٩٠) A . O . A . C .

و لقد تم استخدم نظام عاملي من عاملين وبثلاث مكررات لكل معاملة وتم تحليل البيانات إحصائياً طبقاً لـ Snedecor and Cochran , (1982) وتم مقارنة متوسطات المعاملات باستخدام اختبار دنكن (Duncans multiple range test) . (Duncan, 1955)

النتائـج والمناقـشة

١ ـ مقاييس جوده المياه

يبين جدول رقم (١) مقاييس جودة المياه التي تم تقديرها في هذه الدراسة ،

جدول (١) : مقاييس جودة المياه

المعامـــــــــلات	درجة الحرارة (مْ)	رقم الأس الهيدروجيني (pH)	تركيز الأكسجين الذائب (ملليجرام/ لتر)	تركيز الأمونيا (ملليجرام/لتر)
٢٣مْ – مستوى التغذية ٣ %	٢٣ مْ	٧,٥٧	٥,٦	٠,٣
٢٣مْ – مستوى التغذية ٥ %	٢٣ مْ	٧,٥٦	٥,٤	٠,٣
٢٣مْ – مستوى التغذية ٧ %	٢٣ مْ	٧,٦٥	٥,٤	٠,١
٢٨مْ – مستوى التغذية ٣ %	٢٨ مْ	٧,٦٠	٥,٣	٠,٢
٢٨مْ – مستوى التغذية ٥ %	٢٨ مْ	٧,٦٥	٥,٢	٠,٣
٢٨مْ – مستوى التغذية ٧ %	٢٨ مْ	٧,٧٥	٤,٩	٠,٢

وتتضمن درجة الحرارة ، ودرجة تركيز أيون الأيدروجين (pH) ، وتركيز الأكسجين الذائب ، وتركيز الأمونيا الكلية في المعاملات التجريبية المختلفة .

يبين الجدول (١) أنه لم تكن هناك أي اختلافات معنوية بين المعاملات المختلفة في مقاييس جودة المياه المذكورة نتيجة تأثير درجات الحرارة ، ومستويات التغذية المستخدمة في هذه الدراسة.

ولقد تراوح رقم الأس الهيدروجيني ما بين ٧,٥٧ ، ٧,٧٥ والأكسجين الذائب ما بين ٤,٩ ، ٥,٦ ملليجرام/لتر بينما تراوح تركيز الأمونيا الكلية بين ٠,١ ، ٠,٣ ملليجرام/ لتر ، والأرقام المتحصل عليها لمقاييس جودة المياه كانت في الحدود المقبولة للنمو الطبيعي لأسماك البلطي النيلي ، ويرجع عدم وجود فروق معنوية في مقاييس جودة المياه بين المعاملات المختلفة إلى أن المياه المستخدمة كانت من مصدر واحد وثابت ، وهو الذي يأتي من خط تغذية مياه جامعة عمر المختار في مدينة البيضاء كما أن كثافة الأسماك في الأحواض كانت قليلة ، ومتساوية في كل الأحواض (١٤ سمكة / حوض) بالإضافة إلى أن تركيب العليقة المستخدمة في تغذية الأسماك هي نفسها في

كل الأحواض حيث كانت متساوية من حيث التركيب ، ونسبة البروتين بالإضافة إلى أنه كان يتم قياس وتعديل درجة الحرارة يومياً إذا انحرفت عن الدرجة المطلوبة عن طريق ضبط ثرموستات السخانات المستخدمة ، وتغيير حوالي ثلث كمية المياه في كل حوض تقريباً يوماً بعد يوم ساهم أيضاً في بقاء مقاييس جودة المياه في الحدود المقبولة ، ولم تتعرض للتغيرات أو التذبذبات الكبيرة التي قد تحدث نتيجة النظام التجريبي أو المعاملات التجريبية.

وتعتبر مقاييس جودة المياه من الأهمية بمكان حيث أن انحرافها عن الحدود المسموح بها قد يتسبب في فقد شهية الأسماك أو توقفها عن تناول الغذاء ، وبالتالي يؤثر ذلك على نموها وحالتها الصحية .

٢ - تأثير مستوى التغذية على مقاييس النمو في أصبعيات أسماك البلطي النيلي

يبين الجدول (٢) تأثير مستوى التغذية على متوسط الوزن النهائي ومتوسط الزيادة في الوزن ومتوسط الزيادة اليومية ، ومعدل النمو النوعي .

تشير الأرقام الموجودة في الجدول إن مستوى التغذية كان له تأثيراً إيجابياً معنوياً على مقاييس النمو في أصبعيات أسماك البلطي النيلي المذكورة حيث زادت مقاييس النمو بزيادة معدل التغذية ، وسلكت كلها نفس الاتجاه ، وكانت هناك فروق معنوية في مقاييس النمو بين كل مستويات التغذية ، وسُجلت أقل القيم عند مستوى التغذية المنخفض (٣%) بينما كانت أعلاها عند مستوى التغذية المرتفع (٧%) ، وقد تسببت زيادة مستوى التغذية من ٣ إلى ٥% إلى حوالي ٤٣% زيادة في الوزن و٢٤ % زيادة في معدل النمو النوعي بينما لم تؤدي زيادة المستوى الغذائي من ٥ إلى 7 % إلى نفس المعدل حيث بلغت الزيادة في الوزن ١٨ % وفي معدل النمو النوعي حوالي ٩ % فقط . وقد توصل إلى هذه النتيجة كثير من الباحثين حيث وجدوا أن زيادة مستوى التغذية أدى إلى زيادة في معدل النمو النوعي ، وزيادة في الوزن في أصبعيات أسماك البلطي النيلي .

(Omar , 1986 ; El – Dahhar , 1993 ;Eid and Magouz , 1995 ; , 1996 ; Clark *et al* , Abdelghany 1990 ; El-Saidy and Gaber , 2005 عثمان وآخرون ، 2003 ؛ عباس و عياط ، ٢٠٠٣ ؛ عبد الحكيم وآخرون ، ٢٠٠٧) وخلافاً لما وُجد في نتائج هذه الدراسة فقد وجد بعض المشتغلين في مجال تغذية الأسماك أن مستوى التغذية لم يكن له تأثير معنوي على مقاييس النمو في أسماك البلطي (Pouomogne and Mbongblang,1993; Nwanna, 2003; and Al –Azab , 2002) و فوق ذلك كانت هناك آثار سلبية لزيادة

جدول (2) : تأثير مستوى التغذية على مقاييس النمو في أصبعيات أسماك البلطي النيلي

مستوى التغذية	الوزن الابتدائي (جرام/سمكة)	الوزن النهائي (جرام/سمكة)	الزيادة في الوزن (جرام/ سمكة)	متوسط الزيادة اليومية (جرام/ سمكة/ يوم)	معدل النمو النوعي % / في اليوم
٣ %	٤,٣٥	١٣,٨١ ^{c}	٩,٤٧^{c}	٠,١٠^{c}	١,٢٢^{c}
٥ %	٤,٣٧	١٧,٩٩^{b}	١٣,٦٢^{b}	٠,١٤^{b}	١,٥١^{b}
٧ %	٤,٤٠	٢٠,٦٠^{a}	١٦,٢٠^{a}	٠,١٧^{a}	١,٦٤^{a}

a , b , c : الفروق بين المتوسطات التي تحمل حروف غير متشابهة في نفس العمود معنوية على مستوى ٠,٠١ .

مستوى التغذية عن حد معين على النمو فقد وجد EL-Saidy and Gaber (2005) في أسماك البلطي أن زيادة مستوى التغذية إلى ٣ % قد سبب انخفاضاً معنوياً في معدل الزيادة في الوزن مقارنة بالمستوى ٢ % . و فسر ذلك باحتمال حدوث انخفاض في معاملات الهضم الظاهرية عند ارتفاع مستوى التغذية ، واستند في هذا الرأي إلى نتائج (Henken *et al* . 1985 ; Jobling 1994) كما ذكر أيضاً أن زيادة كمية الغذاء أو مستوى التغذية قد يؤدي إلى إفساد جودة المياه حيث يزيد معدل إفراز النيتروجين بزيادة مستوى التغذية . والتأثير الحسن لزيادة مستوى التغذية على مقاييس النمو في هذه الدراسة كان ربما لزيادة كمية الغذاء والطاقة المأكولة والتي يتوفر منها جزء كبير لنمو وزيادة الوزن بعد تغطية الاحتياجات الحافظة

٣-تأثير درجة الحرارة على مقاييس النمو في أصبعيات أسماك البلطي النيلي

يبين جدول(٣) تأثير درجة الحرارة على متوسط الوزن النهائي ، ومتوسط الزيادة في الوزن ومتوسط الزيادة اليومية ، ومعدل النمو النوعي .

يلاحظ من الأرقام الموجودة في الجدول أن تأثير درجة الحرارة كان كبيراً وواضحاً على مقاييس النمو المذكورة حيث تسببت زيادة درجة الحرارة من ٢٣ إلى ٢٨ مْ إلى زيادة في الوزن بلغت أكثر من ١٠٠ % وإلى زيادة في معدل النمو النوعي أكبر من ٥٥ % .

وكانت هناك فروق معنوية ($P < ٠,٠١$) في الوزن النهائي ومعدل الزيادة في الوزن ومتوسط الزيادة اليومية بين مجموعات الأسماك التي تغذت على درجة الحرارة المنخفضة (٢٣ مْ) وبين الأخرى التي تغذت على درجة الحرارة المرتفعة (٢٨ مْ) بينما كانت الفروق في معدل النمو النوعي غير معنوية .

جدول (٣) : تأثير درجة الحرارة على مقاييس النمو في اصبعيات أسماك البلطي النيلي .

درجة الحرارة	الوزن الابتدائي (جرام/ سمكة)	الوزن النهائي (جرام/ سمكة)	الزيادة في الوزن (جرام/ سمكة)	متوسط الزيادة اليومية (جرام/ سمكة / اليوم)	معدل النمو النوعي (% / في اليوم)
٢٣ م	٤,٣٧	١٢,٥٩^{b}	٨,٢٢^{b}	٠,٠٨^{b}	١,١٤^{a}
٢٨ م	٤,٣٨	٢٢,٣٤^{a}	١٧,٩٧^{a}	٠,١٩^{a}	١,٧٧^{a}

a , b : الفروق بين المتوسطات التي تحمل حروف غير متشابهة في نفس العمود معنوية على مستوى ٠,٠١ .

و لقد توصل بعض الباحثين على نتائج قريبة من نتائج الدراسة الحالية فقد وجد Price *et al* . (2001) أن أعلى وزن معنوي في أسماك البلطي الميلانوثيرون (*O. Melanotheron*) عند درجة حرارة ٣٠ مْ بالمقارنة بالوزن في درجة حرارة ٢٥ مْ بينما كان أعلى وزن معنوي في أسماك البلطي الموزمبيقي (*O. Mossambicus*) عند درجتي حرارة ٢٥ ، ٣٠ مْ عنه في درجة الحرارة ٣٥ مْ . وفي دراسات على أسماك البلطي الأحمر الهجين (*O. niloticus* × *O. Mossambicus*) وُجد أن أعلى معدل نمو نوعي كان عند درجة حرارة ٢٨ مْ ، مقارنه بدرجات الحرارة 22 ، ٣٤ مْ , Lei and Li) (2000 . وأظهرت نتائج Saclauso (1978) على البلطي الأخضر أن أعلى زيادة في كتلة الوزن كانت عند درجة حرارة ٢٧ مْ. و لقد لاحظ Likongwe *et al* . (1996) أن متوسط الوزن النهائي لأسماك البلطي النيلي زاد معنوياً بزيادة درجة الحرارة من ٢٤ مْ إلى ٣٢ مْ حيث كان أعلاها عند درجة حرارة ٣٢ مْ وهي أعلى من درجة الحرارة التي اختبرت في هذه الدراسة . والطريقة التي تؤثر بها درجة الحرارة على النمو غير واضحة تماماً لكن Jackim and La-Roche (1973) وجد أن البناء الحيوي للبروتين يزيد بزيادة درجة الحرارة حتى درجة الحرارة الحرجة من (٢٦ - ٢٩مْ) بعدها ينخفض انخفاضاً حاداً بينما اقترح Fry (1971)أن الجهاز التنفسي هو الذي يحد من النمو فوق درجة الحرارة المثلى كذلك بين Swift (1961) أنه فوق ١٢ مْ فإن عدم قدرة الجهاز التنفسي في أسماك التراوت البني على تغطية الاحتياجات التنفسية كان سبباً في نقص النمو ، وقد فسر انخفاض النمو بانخفاض درجة الحرارة عن الدرجة المثلى بانخفاض معدل التمثيل الغذائي . كذلك فإن زيادة درجة الحرارة حتى الدرجة المثلى ربما تزيد من إفراز

الإنزيمات وزيادة نشاطها فيزيد النمو كذلك يمكن أن تؤثر زيادة درجة الحرارة حتى الدرجة المثلى في معدل امتصاص العناصر الغذائية المهضومة في جدر الأمعاء .

٤ ـ تأثير التفاعل بين مستوى التغذية ودرجة الحرارة على مقاييس النمو في أصبعيات أسماك البلطي النيلي

يبين الجدول رقم (٤) تأثير مستوى التغذية ودرجة الحرارة على الوزن النهائي ، ومعدل الزيادة في الوزن ، ومتوسط الزيادة اليومية ، ومعدل النمو النوعي.

بفحص الأرقام الموجودة في الجدول السابق نجد أن أعلى وزن نهائي كان في مجموعات الأسماك التي تغذت على أعلى مستوى تغذية وأعلى درجة حرارة بينما كان أقل وزن نهائي في الأسماك التي تغذت على درجة الحرارة المنخفضة وعلى أقل مستوى تغذية.

كانت هناك فروق معنوية في متوسط الوزن النهائي ($P < 0.01$) بين كل المعاملات فيما عدا المجموعات التي تغذت على مستويات تغذية ٥ ، ٧ % عند درجة الحرارة المنخفضة.

جدول (٤) : تأثير التفاعل بين مستوى التغذية ودرجة الحرارة على مقاييس النمو في أصبعيات أسماك البلطي النيلي

المعاملات	الوزن الابتدائي (جرام/ سمكة)	الوزن النهائي (جرام/ سمكة)	الزيادة في الوزن (جرام/ سمكة)	متوسط الزيادة اليومية (جرام/ سمكة/ اليوم)	معدل النمو النوعي (% / اليوم)
٢٣ مْ – مستوى التغذية ٣%	٤,٣٧	١٠,١٣^{e}	٥,٧٧^{e}	٠,٠٦ ^{e}	٠,٩٢^{e}
٢٣ مْ – مستوى التغذية ٥%	٤,٣٣	١٣,٢٨^{d}	٨,٩٣^{d}	٠,٠٩^{d}	١,٢٢^{d}
٢٣ مْ – مستوى التغذية ٧%	٤,٤٠	١٤,٣٦^{d}	٩,٩٧^{d}	٠,١٠^{d}	١,٢٩^{d}
٢٨ مْ – مستوى التغذية ٣%	٤,٣٥	١٧,٥٠^{c}	١٣,١٧ ^{c}	٠,١٤^{c}	١,٥٣^{c}
٢٨ مْ – مستوى التغذية ٥%	٤,٣٧	٢٢,٧٠^{b}	١٨,٣٠^{b}	٠,١٩^{b}	١,٨٠^{b}
٢٨ مْ – مستوى التغذية ٧%	٤,٤٠	٢٦,٨٣^{a}	٢٢,٤٣^{a}	٠,٢٤^{a}	١,٩٨^{a}

a, b, c, d, e: الفروق بين المتوسطات التي تحمل حروف غير متشابهة في نفس العمود معنوية على مستوى ٠,٠١ .

وبالنسبة لمتوسط الزيادة في الوزن ومتوسط الزيادة اليومية ، ومعدل النمو النوعي فلقد سلكت هذه المقاييس نفس الاتجاه الذي سلكه الوزن النهائي تماماً حيث كانت أعلى زيادة في الوزن وأعلى زيادة يومية وأعلى معدل نمو نوعي في الأسماك التي تغذت على أعلى مستوى غذائي (٧ %) ودرجة الحرارة العالية (٢٨مْ) .

كانت هناك فروق معنوية ($P < 0.01$) بين كل المعاملات في هذه المقاييس فيما عدا بين المجموعات التي تغذت على مستوى تغذية ٥ ، ٧ % عند درجة الحرارة المنخفضة (٢٣مْ) .

ومن البيانات المتحصل عليها يتضح أن هناك تفاعل بين درجة الحرارة ومستوى التغذية فعند كل درجة حرارة وجد أنه كلما زاد مستوى التغذية كلما زاد معدل النمو كذلك فإنه عند كل مستوى تغذية فإن رفع درجة الحرارة من ٢٣ إلى ٢٨ مْ أدى إلى زيادة في النمو

وقد ذكر Hepher (1988) أن رفع درجة الحرارة يمكن أن يزيد النمو إذا كان مصحوباً بزيادة في حجم العليقة وذلك لمقابلة الاحتياجات الحافظة والناتجة عن زيادة درجة الحرارة وقد وجد ذلك في نتائج هذه الدراسة حيث كان أعلى زيادة في الوزن وأعلى زيادة في معدل النمو النوعي عندما تم رفع درجة الحرارة إلى ٢٨مْ مصحوبة برفع مستوى التغذية إلى ٧%. وفي معظم أسماك المياه الدافئة فإن نمو الأسماك يبدأ عندما تصل درجة الحرارة من ١٧-١٨ مْ ويصل إلى أقصى معدل له عند درجات الحرارة من ٢٨-٣٠ مْ .

(Niimi and Beamish , 1974 ; Stickney and Andrews , 1971; Andrews and Stickney , 1972).

Jauncey (1982) وقد درس تأثير التفاعل بين درجة الحرارة ، ومستوى التغذية على معدل النمو في أسماك المبروك فوجد أن درجة الحرارة المثلى للنمو بقيت تقريباً ثابتة (٢٨مْ) عند مستويات التغذية ٣ ، ٦ ، ٩ % من وزن الجسم.

المراجع

المراجع العربية

عثمان ، محمد وسلوى حمدي وهيام كمال والتونسي ونورا علي . ٢٠٠٣ . تأثير معدلات التغذية وكثافة التخزين على الأداء الإنتاجي لأسماك البلطي النيلي المرباة تحت ظروف الاستزراع المكثف . المجلة المصرية للتغذية والأعلاف . عدد ٦ ، ص ٤٣٣ – ٤٤٣ .

عبد الحكيم ، نبيل فهمي ومحمد سعيد لاشين ومحمد نجيب بكير و عبد الرحمن أحمد خطابي ٢٠٠٧. أثر معدلات التغذية على أداء النمو وإنتاجية أسماك البلطي النيلي والبوري والمبروك العادي المرباة في كثافات عالية . شبكة

البيطرة السعودية www.Saudiue.com

برانية ، أحمد عبدا لوهاب ومحي السعيد عيسى وعبد الرحمن عبد اللطيف الجمل ومحمد فتحي محمد عثمان وشريف شمس الدين صادق . ١٩٩٧ .الأسس العلمية والعملية لتفريخ ورعاية الأسماك والقشريات في الوطن العربي . الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة .

عباس ، فائزة ومحمد عياط . ٢٠٠٣ . تأثير مستوى بروتين الغذاء والكثافة ومستوى التغذية على معدل أداء أسماك البلطي النيلي . المجلة المصرية للتغذية والأعلاف ، عدد ٦ ، ص ٤٠٧ – ٤٠٨ .

محمود ، عبد الباري محمد ، ١٩٩٨، الاستزراع السمكي المكثف. منشأة المعارف .الاسكندرية.

يوسف ، أسامة محمد الحسين وأشرف محمد عبد السميع جودة . ١٩٩٨ . التقنيات الحديثة للإنتاج التجاري للأسماك . الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة .

المراجع الأجنبية

Abdelghany, A.E. 1996. Effect of winter feeding on the growth rate food conversion and survival of Nile tilapia (*Oreachromis niloticus* L.) and Common Carp (*Cyprinus carpio* L.) in Egypt . Bamidgen 48 : 69-77.

AL-Azab, M. A. 2002. Effect of some environmental factors on growth performance and feed utilization of some warm water fishes in earthen ponds and glass aquaria. ph. D. Thesis University of Tanta, Egypt .

Andrews, J. W. and Stickney, R. R. 1972 . Interactions of feeding rates and environmental temperature on food conversion and body composition of channel catfish . J .Amer. Fish. Soc . 101 : 94-99.

A. O. A. C. Association of Official Analytical Chemists. 1990. Official methods of analysis 15th ed. Published by the A. O. A. C., Benjamin Francklin Station Washington . D. C., USA .

Clark , J. H., Watanabe, W.O., Ernst, D. H., Wicklund, R. I. and olla, B. L. 1990. Effect of feeding rate on growth and feed

levels and feeding rates on growth performance production traits and body composition of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.*)* cultured in concrete tanks . Aquaculture Research 36 : 163 – 171 .

Fry, F. E. J. 1971. The effect of environmental factors on the Physiology of fish . In W.S. Hoar and D. J. Randall (Eds) . Fish physiology vol. 6. Environmental relations and behavior, pp. 1 – 98 . New York : Academic press .

Henken, A. M., Kleingeld, D. W. and Tijssen , P.A.T. 1985. The Effect of feeding Level on apparent digestibility of dry matter crude protein and gross energy in the African catfish *(Clarias gariepinus)* (Rurchell, 1982) . Aquaculture 51:1-11 (Cited from Magouz, F.I. 1990). Studies on optimal protein to energy supply for tilapia (*Oreochromis niloticus*) in intensive culture. PhD. Dissertation George August Univ. Gottingen Germany.

Hepher, B. 1988. Nutrition of pond fishes Cambridge, Cambridge

conversion of florida red tilapia reared in floating marine cages . Journal of the World Aquaculture Society 21 : 16 – 24 .

Csuros, M. 1997. Environmental Sampling and Analysis Lab. Manual . CRC. Press LIC.

Duncan, D. B. 1995. Multiple range and multiple F-test. Biometrics 1-42.

Eid, A. and Magouz, F. 1995. Effect of stocking density and feeding rate on growth Performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) .

J. Agric . Res. Tanta Univ. 21:229-236.

El – Dahhar , A. A. 1993 . Maintenance and maximum growth requirements for fry and fingerlings of Nile tilapia *(Oreochromis niloticus)* fed at varying feeding regimes. J. Agric. Res. 38: 179 – 197.

El-Saidy, D. M. and Gaber, M. M. 2005. Effect of dietary protein

niloticus L.). Aquaculture . 146 : 37- 46

National Research Council. 1993. Nutrient requirements of fish. National Academy Press, Washington, DC. USA.

Niimi, A.J. and Beamish, F.W. H . 1974. Bioenergetics and growth of Largemouth bass(*Micropterus salmoides*) in relation to body weight and temperature. Can . J. zool . 52 : 56 - 447.

Nwanna, L. C. 2003. Risk management in aquaculture by controlled feeding regimen . Pakistan Journal of Nutrition 2 : 324- 328 .

Omar, E.A. 1986. Studies on tilapia feeding: Effect of different levels of feeding on growth performance and feed utilization Egypt . J. Animal Prod . 26: 161-169.

Pouomogne, V. and Mbongblang, J. 1993. Effect of feeding rate on the growth of tilapia (*Oreochromis niloticus*) in earthen ponds. Bamidgeh

University Press .

Jackim, A. J. and La-Roche, G . 1973 . Protein Synthesis in Fundulus heteroclites muscle. Comp. Biochem. Physiol . 44 : 66 - 851 .

Jauncey, K. 1982. Carp (*Cyprinus Carpio* L.) nutrition – a review. In . J. F. Muir and .R. J. Roberts (EDS). Recent advances in aquaculture pp. 63 - 215. London Groom Helm .

Jobling, M .1994. Sea bass biology exploitation and conservation Chapman and Hall Inc. UK .

Lei, S. and li, D. 2000. Effect of temperature on energy budget of red tilapia hybrid *(Oreochromis niloticus* X *O. mossambicus).* Chinese Journal of Applied Ecology 11: 618 – 620 .

Likongwe , J. S., stecko, T. D., stauffer , J. R. and Carline, R. F. 1996. Combined effects of water temperature and salinity on growth and feed utilization of Juvenile Nile tilapia (*Orechromisn*

Stickney, R.R. and Andrews, J.W. 1971. Combined effects of dietary lipids and environmental temperature on growth, metabolism and body composition of Channel Catfish (*Ictalurus punctatus*) . J. Nutr. 101 , 10 - 1703.

Swift, D.R. 1961. The annual growth rate cycle in brown trout (*Salmo trutta* Linn). J. Exp. Boil . 38 : 595-604 .

45:147-153.

Price, E. E., stauffer, J. R. and Swift, M.C. 2001. Effect of temperature on growth of juvenile *(Oreochromis mossamloicus)* and *(Sarotherodon melanothern).* Trans. Amer .Fish . Soc . 130 : 1026 – 1037 .

Saclauso, C. A. 1978. Interaction of growth with social behavior in tilapia zilli raised in three different temperatures. Aquaculture 13:99 – 112.

Snedecor, G. W. and Cochran, W. G. 1982. Statistical Methods . 6th Edition. The lowa state University Press, Ames, USA.

Effect of Temperature and Feeding Level on Growth of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Abdalbast.H.I.Fadel, Fawzy Ibrahim El-sayed Magouz

Marine Resources Department, Faculty of Natural Resources and Environmental Science, Omar Almokhtar University, Al-Bayda, Libya

E-mail:basithossen@yahoo.com

ABSTRACT

This work was conducted in the laboratories of the Faculty of Natural Resources and Environmental sciences, Omar EL-Mokhtar University, to study the effect of water temperature and feeding level on growth performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). The investigation was carried out in glass aquaria. Six treatments were formulated by combination of three feeding levels (3,5 and 7 %) and two water temperatures (23 and 28 C)˚Each treatment was applied in three replicates. The experimental fish were fed on diet containing about 30 % protein and the experiment was continued for 13 weeks . The results showed that there were no differences in water quality parameters among The different treatments . Feeding level had a positive significant effect on the final weight, weight gain and specific growth rate, where all these parameters increased with increasing feeding level. Water temperature had a significant effect on growth parameters except specific growth rate . The interaction between water temperature and feeding level showed that the highest final weight, weight gain and specific growth rate were in fish groups fed 7 % feeding level at 28C˚water temperature . The results indicated that the growth increased by increasing feeding level at each water temperature and also by increasing water temperature at each feeding level.