مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (1) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (1) 2013

تأثير درجات الملوحة المختلفة في نمو أمهات أسماك المشط الأزرق *Oreochromis aureus*

دالين غانم*
الدكتورة كاترين منصور**
الدكتور أمير ابراهيم***

(تاريخ الإيداع 12 / 9 / 2012. قبل للنشر في 7 / 1 / 2013)

□ ملخّص □

تمَّ تربية الأمهات سمك المشط الأزرق (***Oreochromis aureus***)في أحواض زجاجيّة في المعهد العالي للبحوث البحريّة بهدف دراسة تأثير اختلاف درجات الملوحة على معدّلات نمو هذه الأمهات ومقارنة النتائج مع تلك التي تم الحصول عليها في البيئة الطبيعيّة.

نُقلت الأمهات من مزرعة أسماك مصب السّن (بانياس) إلى أحواض التجربة في بداية شهر نيسان2011، وبعد أقلمتها تدريجيّاً إلى ثلاث درجات ملوحة (7‰، 14‰، 19‰) في ثلاثة أحواض (خصص الحوض الرابع كشاهد: مياه عذبة). تمّ تغذيتها مرّتين يوميّاً حتّى الشبع لمدّة 72 يوم على عليقة حاوية 35% بروتين خام. أظهرت النتائج أنّ الأسماك المربّاة تحت درجة الملوحة 14‰ أعطت أفضل معدّل نمو وزني، حيث بلغ الكسب بالوزن 18.76غ/سّمكة بمعامل تحويل غذائي 2.04 وعن الأسماك المربّاة تحت الدّرجة 7‰ بلغ الكسب بالوزن 17.16غ/سّمكة بمعامل تحويل غذائي 2.51، أمّا الأسماك المربّاة في المياه العذبة فقد بلغ الكسب بالوزن 14.63غ/سّمكة بمعامل تحويل غذائي2.97 في حين أعطت الأسماك المربّاة تحت الدّرجة 19‰ أقل كسب بالوزن 9.24 غ/سّمكة بمعامل تحويل غذائي 3.7.

الكلمات المفتاحيّة: المشط الأزرق، الأقلمة، معدلات النمو، درجات الملوحة.

* **طالبة دراسات عليا (ماجستير) – قسم البيولوجيا البحريّة – المعهد العالي للبحوث البحريّة – جامعة تشرين – اللاذقيّة– سورية.**
** **مدرّسة – قسم علم الحيوان– كليّة العلوم–جامعة تشرين– اللاذقيّة –سورية.**
*** **أستاذ – المعهد العالي للبحوث البحريّة– جامعة تشرين– اللاذقيّة –سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (1) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (1) 2013

The Effect of different Water Salinities on Growth of Blue tilapia *(Oreochromis aureus)* Broodstock.

Dalin Ghanem*
Dr. Cathrine Mansour**
Dr. Amir Ibrahim***

(Received 12 / 9 / 2012. Accepted 7 / 1 /201 3)

□ ABSTRACT □

The broodstock of Blue tilapia (*Oreochromis aureus*) were reared in glass aquaria in the laboratory of the High Institute of Marine Research to study the effect of different water salinities on growth rates of those broodstocks and comparing the results with those obtained from the natural environment (freshwater).

The broodstock were transported from El-Sin Fish Farm- Banias to the culture aquaria at the beginning of April (2011). After acclimation to the three studied water salinities (7‰, 14‰ and 19 ‰) in three aquaria (the forth aquarium was left as a control: fresh water), the fish were fed on a diet containing 35 % protein till satiation, twice a day for 72 days. The results revealed that the broodstock reared at 14‰ Salinity produced the best weight gain, where the weight gain was 18.76 g/fish with a feed conversion rate (FC) of 2.04. The weight gain was 17.16 g/fish for the fish reared at 7‰ with a FC= 2.51, while broodstock reared at fresh water gained 14.63g/fish with a FC= 2.97. The worst weight gain was obtained from the broodstock reared at 19‰ (9.24 g/fish) with a FC= 3.7.

Keywords: *Oreochromis aureus*, Acclimatization, Growth rate, Water salinities.

* **Postgraduate student, High Institute of Marine Research, Tishreen Uni. Latakia, Syria.**
** **Assistant Professor, Zoology Department, Faculty of Science, Tishreen Uni. Latakia, Syria.**
*** **Professor, High Institute of Marine Research, Tishreen Uni. Latakia, Syria.**

مقدّمة:

يمثّل قطّاع الثروة السّمكيّة والأحياء المائيّة الأخرى ركناً أساسيّاً من موارد الوطن العربي حيث تنطوي الثروة السمكيّة العربيّة على إمكانات هائلة، لكنّ جزءاً كبيراً منها لم يستثمر بعد. يعدّ القطر السوري من البلدان الدّول المتأخّرة في مجال الزّراعة البحريّة مقارنة مع مصر وتونس والمغرب وغيرها، حيث تقتصر الزراعة المائيّة فيها على مزارع المياه العذبة التّابعة لوزارة الزّراعة إضافة إلى المزرعة البحريّة الوحيدة الخاصّة جنوب طرطوس، ونظراً لشحّ الموارد المائيّة العذبة في المنطقة العربيّة عموماً وفي سوريا خصوصاً (المنظّمة العربيّة للتنمية الزّراعيّة–2008). ونظراً لصعوبة تربية الأنواع السمكيّة البحريّة تحت ظروف القطر بالرّغم من إيجابيّاتها المتمثّلة بزيادة الكفاءة التحويليَّة للعلف، وإطالة موسم النّمو وتقليل خطر الإصابة بالطّفيليات تمّ التوجه إلى أنواع المياه العذبة التي يمكن تربيتها بسهولة في المياه شبه المالحة بهدف تحقيق إنتاجيّة جيدة ونوعية أفضل تلبّي متطلّبات السّوق المحليّة وتسهم في توفير المياه العذبة التي باتت قليلة. ومن هنا تأتي أهميّة البحث الحالي الذي يشكّل الخطوة الأولى في مجال زراعة أحد أنواع أسماك المياه العذبة في المياه شبه المالحة وهو سمك المشط الأزرق (*Oreochromis aureus*) الذي ثبت نجاح تربيته في العديد من دول العالم لما يتمتّع به من خصائص تتمثّل بنّموه السّريع ومقاومته للإجهاد والأمراض (Jauncey and Ross,1982)، وإمكانية تغذيته على حلقات منخفضة في السلسلة الغذائية، وتقبّله العلف الصناعي بعد انتهاء مرحلة الكيس المحّي مباشرةً (El-Sayed and Teshima, 1992)، إضافة إلى لتحمّله البيئي الواسع (الحرارة، الملوحة، الأكسجين المنحل) حيث يعيش المشط الأزرق ضمن المجال الحراري 8-30°م (Trewavas, 1983) ويتحمَّل حتّى الدَّرجة41°م (Chervinski, 1982)، ويعيش متكيِّفاً مع ظروف المياه العذبة والمياه شبه المالحة وماء البحر36‰ (McGeachin *et al*., 1987). ممّا جعل تربيته حلاً لمشاكل الشّح والمنافسة على الماء العذب في العديد من دول العالم واستغلال المناطق السَّاحليَّة لأقلمة الزريعة المنتجة في مفرّخات المياه العذبة في المياه المالحة أو تخفيف ملوحة مياه البحر بواسطة الماء العذب (Suresh and Lin, 1992). تمتاز أسماك هذا النوع بأنّها نباتيّة التّغذية (Herbivores) تتغذّى على العوالق النباتيّة ونسبة صغيرة من العوالق الحيوانيَّة (de Moor and Bruton 1988; Lamboj, 2004) أجزاء صغيرة من اللافقاريَّات (Lamboj, 2004). كما أنّ هذا النّوع تمتاز باحتضان الإناث لليرقات في الفم maternal mouth brooding (Lamboj, 2004) حيث تعيش أسماكه ضمن أسراب في البرك الدَّافئة وتجمّعات المياه الأخرى كالبحيرات والينابيع (Page and Burr, 1991; Suresh and Lin, 1992). وهي مستساغة ومقبولة في السوق المحلية.

أهمية البحث وأهدافه :

تعدّ الدراسات المتعلّقة بتربية المشط الأزرق في المياه شبه المالحة ومدى تأثيرها في وتيرة نموّه قليلة، لذلك تم تصميم هذه التجربة بهدف:

1. دراسة تأثير النظام الحراري والمحتوى الأكسجيني ودرجة الحموضة في نمو الأمهات المشط الأزرق.
2. دراسة تأثير درجات الملوحة المختلفة على نمو الأمهات المشط الأزرق.

وتأتي أهمية هذا العمل من كونه يركز على تطوير بعض تقنيات إنتاج أسماك المشط الأزرق بهدف ترشيد استخدام المياه العذبة في ظل الحاجة الملحّة لها للاستخدامات البشريَّة والزِّراعيَة المكثَّفة الأخرى في القطر، إلى جانب تطوير الاستزراع السَّمكي في المياه شبه المالحة.

طرائق البحث ومواده :

نفّذت التجربة على الأمهات المشط الأزرق (*Oreochromis aureus* Steindachner, 1864) (الشكل 1) خلال الفترة الممتدّة من نيسان حتّى حزيران 2011.

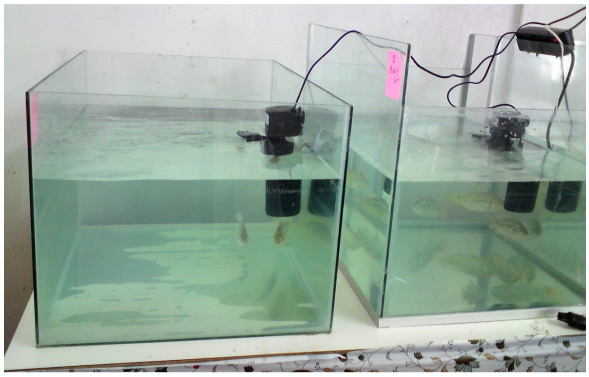
الشّكل1: سمك المشط الأزرق *Oreochromis aureus*

خطوات التجربة:

نقل الأمهات المشط الأزرق وتجهيز أحواض التجربة:

تم نقل الأمهات المشط الأزرق استخدام أسماك المشط الأزرق الناضجة جنسياً بطول 11–20 سم (وهو العمر عند أول نضج جنسي Fishbase2010-). تمّ نقل الأمهات من حوض مزرعة مصب السّن (بانياس) إلى مخابر المعهد العالي للبحوث البحريَّة (في اللاذقيّة) بوساطة أكياس نايلون بها مياه من ذات الحوض، مع الحقن بالأكسجين. ثمّ وضعت الأكياس بعد ثقبها ضمن حوضين كبيرين مزوّدين بماء عذب غني بالأكسجين. وبعد التوازن الحراري ذلك فتحت الأكياس التي تقاربت حرارة مائها مع حرارة المياه في حوض التخزين وتركت الأسماك في حوضي التخزين إلى اليوم التالي، كفترة راحة. أثناء ذلك لوحظ موت 4 أسماك فقط من أصل 30 سمكة.

اختبرت الأمهات الذّكور والإناث (وزن وسطي 92.30±13.43غ) تحت ظروف الإضاءة الطبيعيّة في أربعة أحواض زّجاجيّة (سعة 175ليتر) مملوءة بماء الصنبور (خال من الكلور) ومزوّدة بمضخَّات تهوية وفلاتر (الشكل 2).



الشكل2: أحواض التجربة وتجهيزاتها.

لقد وزّعت الأمهات بنسبة (1ذكر:3أنثى) في كل حوض، وتمَّ قصّ الشّفة العليا للذَّكر وأزيلت أسنان فكه العلوي لتلافي عضَّه للأنثى (Lee, 1979). واستمرّت التجربة 72 يوماً (2011/4/1 حتى 2011/6/11) تمّ أثناءها وضع الأمهات في أحواض ذات درجات ملوحة مختلفة(7‰، 14‰، 19‰) وقد خصص الحوض الرابع كشاهد(مياه عذبة) وتمّ رفع ملوحة الماء في كل حوض على حدة تدريجياً لمدّة أسبوعين تقريباً بمعدَّل 3‰ كل ثلاثة أيَّام بإضافة مياه البحر. تم مراقبة تأثير رفع درجة الملوحة على حيويّة الأمهات وتقبّلها للعلف، كما تمّ حساب معدّلات النّمو بعد 72 يوم من بدء التجربة، وبهدف الحفاظ على نوعيّة مياه أحواض التربية أجريت الأعمال الخدمية اليوميّة المطلوبة والمتمثّلة بتنظيف أحواض التربية من الفضلات المختلفة وذلك باستخدام شباك يدوية ذات فتحات ضيِّقة، أو بالشفط المباشر

للتخلّص من الأحجام الأصغر من الفضلات، واستبدال مرشحات فلاتر أجهزة التهوية، وكذلك استبدل 25% من كميّة ماء الحوض بماء نظيف من نفس درجة الملوحة.

تمّ تقديم العلف مرّتين يومياً (9 صباحاً و2 بعد الظهر) حتى الشبع (*ad libitum*)، مع التأكد من وجود العلف بصورة متاحة للأسماك طيلة الفترة الصباحية من اليوم. وتمَّ تدريب الأسماك على مكان محدَّد من زاوية الحوض يوضع فيه العلف يومياً.

تحضير العلف: تمّ تحضير العلف التجريبي بمحتوى بروتيني 35% للأمهات (الجدول 1)، وذلك بمزج المكوّنات الجافَّة الموزونة مسبقاً وإضافة كل من زيت الذّرة وزيت السّمك بشكل تدريجي مع التحريك المستمر حتى التجانس. كما تمّت إضافة خليط من الفيتامينات والمعادن، تلاها إضافة الماء المقطّر مع التحريك حتى الحصول على قوام عجيني متماسك. وُضعت العجينة الناتجة في فرَّامة مطبخ عادية لتشكيل حبيبات بأحجام تتناسب وأقطار فم الأمهات حيث تراوحت أقطار خيوط العجينة مابين (2.5-2) ملم (الشكل 3) ، ثم جُفّفت على الدرجة 60°م لمدة 24 ساعة وحُفظت في عبوات نظيفة، بعيدة عن الضوء (El-Sayed, 2005). تمَّ حساب الطّاقة الكليّة (Gross energy)للعلف بالاعتماد على قاعدة أنّ حرق غرام واحد من البروتين أو السّكر أو الدسم يعطي (6.65-4.1-9.5) حريرة على التوالي. بالتّالي فإن الطاقة الكلية للعلف هي (571.3 حريرة لكل 100غ علف). أثناء التجربة تم قياس درجة الحرارة (T) ودرجة pH وكمية الأُكسجين المنحل (DO) بوساطة مقياس (WTW\multi 340i).

الجدول1: مكونات عليقة أمهات أسماك المشط الأزرق بمحتوى بروتيني 35%.

المكونات	الوزن(غ)
مسحوق السّمك	28
كسبة الصّويا	30
نخالة القمح	24
الذرة	12
زيت السّمك	2
زيت فول الصّويا	2
خليط من المعادن والفيتامينات	1.75
ثنائي الكالسيوم فوسفات	0.25
المجموع	100

الشكل3: تشكيل خيوط العلف بفرامة المطبخ العادية بما يناسب أقطار فم الأسماك.

جمع البيانات والتحليل الإحصائي Data collection and statistical analysis:

تمَّ تسجيل الأوزان البدئية للأمهات في بداية التجربة، وبعد 72 يوماً من بداية التجربة وزنت إفرادياً وحُسب المتوسط والانحراف المعياري (Mean±SD) بهدف حساب معدَّلات النُّمو وكفاءة التعليف، والتي تمت من خلال المعادلات التالية:

a. معدَّل النُّمو اليومي (ADG) = (الوزن النهائي _الوزن البدئي)/مدّة التجربة
b. معدل النمو المئوي (PWG) %= (الوزن النهائي _الوزن البدئي)/الوزن البدائي x 100
c. معدّل النُّمو النَّوعي (SGR) %= (لوغاريتم الوزن النهائي _لوغاريتم الوزن البدئي)/مدّة التجربة x 100
d. معامل تحويل الغذاء (FCR) = وزن العلف الجاف المستهلك/الزيادة في وزن جسم السمكة
e. معامل كفاءة البروتين (PER) = الزيادة في وزن السّمكة/وزن البروتين المأخوذ

الوزن بالغرام ومدّة التجربة باليوم.

تمّ التحليل الإحصائي باستخدام البرنامج SPSS لمعالجة المعطيات، وتم اختبار وجود أية فروقات معنوية بين متوسطات الأوزان باستخدام اختبار (Kruskal-Walis H)، واستخدم اختبار(Mann-Whitney U-test) لتبيان وجود أية فروقات معنوية بين كل زوج من المعاملات المختلفة، وتم تثبيت حد المعنوية عند 0.05.

النتائج والمناقشة :

النظام الحراري والمحتوى الأكسجيني ودرجة حموضة مياه الأحواض.

تراوحت قيم درجات الحرارة المقيسة خلال هذه المرحلة ما بين 19.26±1.15م° في شهر نيسان و25.26±0.45 م° في شهر حزيران. كما تمَّت المحافظة على القيم المثلى للأكسجين المنحل في الماء وقيم الـ pH (الجدول 2) من خلال تبديل كميّة من ماء الأحواض وإزالة الفضلات بشكل مستمر. بدت الأسماك منخفضة الحيويّة والنَّشاط عند درجات الحرارة 19.26 °م وأقل، ومالت إلى السّباحة ببطء والتجمّع في إحدى زوايا الحوض، إضافة إلى انخفاض تقبّلها للغذاء بشكل واضح وإحجامها عنه في بعض الأحيان. وعلى العكس من ذلك ارتفع نشاط الأمهات وازداد تقبّلها للغذاء بارتفاع درجة الحرارة اعتباراً من الدرجة 22 م°.

الجدول 2: قيم متوسطات العوامل الهيدرولوجية لمياه أحواض تربية الأمهات المشط الأزرق.

العامل / الشهر	درجة الحرارة (℃)	كمية O_2 المنحل (مغ/ل)	درجة pH
نيسان	19.26±1.15	7.35±0.39	7.65±0.36
أيّار	23.9±0.55	6.54±0.36	8.50±0.23
حزيران	25.26±0.45	7.34±0.35	8.14±0.67

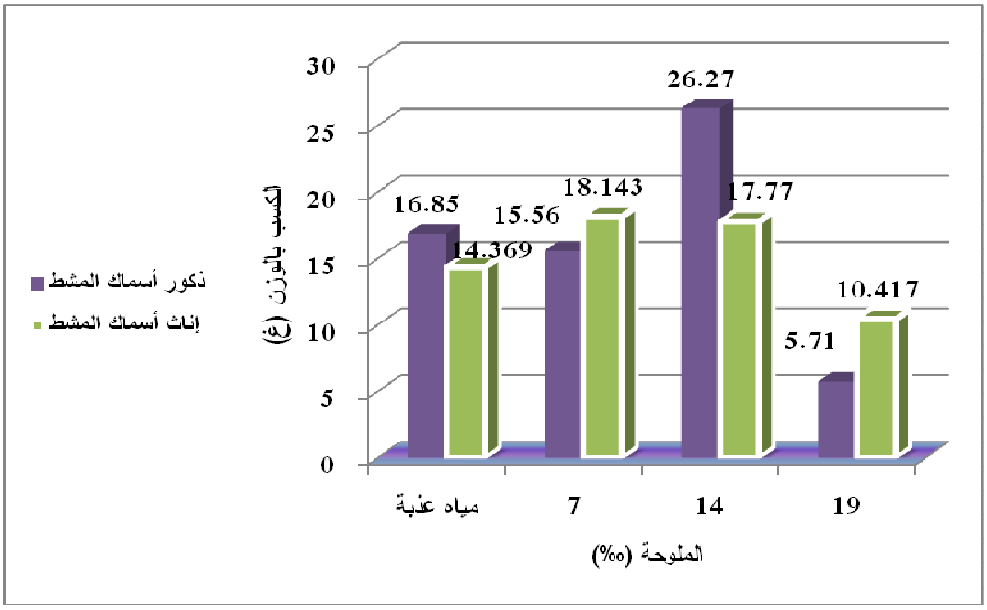
توافقت المظاهر المتعلّقة بنشاط الأسماك في الأحواض من حيث الحركة والإقبال على العلف في الدراسة الحاليّة مع الدراسات المرجعيَّة التي تؤكّد أنَّ استهلاك أسماك المشط للغذاء ينخفض بشكل واضح تحت الدَّرجة 20م° ويتوقّف تماماً عند الدرجة 16م° (Balarin and Haller, 1982; Chervinski,1982) ويعدّ المجال الحراري (22–29م°) المجال مثالياً لنمو أسماك المشط (Sarig, 1969; Mires, 1995).

معدلات النّمو وكفاءة تحويل العلف:

تشير النتائج (الجدول 3) المتعلّقة بكل من معدَّل النُّمو اليومي ADG والمئوي والنَّوعي SGR إضافة إلى معدل كفاءة البروتين PER إلى أنّ الأسماك المربّاة في درجة الملوحة 14‰ أعطت أفضل القيم مقارنة بأسماك حوض المياه العذبة والأسماك التي تعيش تحت درجات الملوحة (19‰,7‰). كما أنَّ معامل تحويل العلف FC أعطى أفضل قيمة له عند ملوحة 14‰ ، في حين كانت أقل قيمة عند الدرجة 19‰. وبمقارنة معدلات النّمو مابين الأسماك المربّاة في المياه العذبة وتلك التي تعيش في المياه شبه المالحة لُوحظ بأنّ معامل تحويل العلف كان أفضل عند كل من الدَّرجتين 7‰ و14‰ منه في المياه العذبة. يبيّن الشكل(4) أنَّ الذكور حقَّقت أكبر زيادة في الوزن عند الأسماك المربّاة تحت درجة الملوحة 14‰ وعند تلك المربّاة في المياه العذبة، في حين أن أكبر زيادة في وزن الإناث كانت عند كل من الدَّرجتين 7‰ و19‰ وقد بيّن التحليل الإحصائي باستخدام اختبار (Kruskal-Walis H) وجود فروق معنويّة (P=0.015) بمتوسّط كسب الوزن عند أسماك المشط الأزرق المربَّاة تحت درجات الملوحة المدروسة، وبإجراء اختبار (Mann-Whitney U-test) بهدف مقارنة الكسب بالوزن عند الأسماك المربّاة تحت الدَّرجة 14‰ مع باقي درجات الملوحة لُوحظ أنّه لا يوجد فروق معنويّة (P>0.05) من حيث الكسب بالوزن بين الأسماك المربَّاة تحت كل من الدّرجتين 7‰ و14‰ والتي حقّقت كسباً بالوزن أكبر من الأفراد المربّاة في المياه العذبة وتحت الدّرجة 19‰، في حين كانت الفروقات قريبة من حد المعنويّة (P=0.057)في حالة المياه العذبة، وكان الفرق معنوياً (P=0.03) بشكل واضح عند مقارنة هذه الأسماك مع الأسماك المربَّاة تحت الدّرجة 19‰ حيث حققت أقل كسباً بالوزن.

الجدول 3: معدَّلات النُّمو ومعامل تحويل العلف عند الأمهات أسماك المشط الأزرق في درجات الملوحة المدروسة لمدّة 72 يوم.

	درجة الملوحة (‰)			
	المياه العذبة	7	14	19
عدد الأفراد	n=4	n=4	n=4	n=4
الوزن البدئي غ	101.33±5.49	87.89±17.33	87.60±11.91	92.39±16.31
الوزن النهائي غ	115.96±5.58	105.05±17.47	106.36±15.51	101.63±16.78
الكسب بالوزن غ	14.63	17.16	18.76	9.24
العلف المأكول غ	43.48	43.07	38.21	34.27
معدَّل النُّمو اليومي	0.20	0.24	0.26	0.13
معدَّل النُّمو المئوي	14.44	19.53	21.42	10.00
معدَّل النّمو النوعي	0.08	0.10	0.11	0.07
معامل تحويل العلف	2.97	2.51	2.04	3.70
معامل كفاءة البروتين	0.96	1.13	1.40	0.77



الشكل4:الكسب بالوزن عند الأمهات المشط الأزرق المربّاة تحت درجات الملوحة المدروسة خلال 72يوم.

لقد بينت الدراسة الحاليّة أنَّ أسماك المشط الأزرق تستهلك العلف بكفاءة أكبر في المياه شبه المالحة وضمن المجال الملحي(7-14‰)، حيث اقتربت هذه النتائج من نتائج الدراسات التي اعتبرت المجال (10-15‰) المجال المثالي للنّمو الأفضل عند أسماك المشط الأزرق (Perry and Avault, 1972; McGeachin *et al*., 1987; Suresh and Line, 1992). واعتبر آخرون المجال الملحي (5-10‰) المجال الأفضل لأسماك المشط النيلي في

حين كانت المياه العذبة البيئة الأفضل للنّمو في النّوع *Oreochromis spilurus* (Suresh and Line, 1992). وأوضحت دراسات أخرى، بالرّغم من قلّتها، التأثير الإيجابي للتربية في المياه شبه المالحة على النّمو عند أسماك المشط (بالرّغم من أنّ تلك الأسماك تعيش في المياه العذبة)، حيث تمّ التوصّل إلى أنّ أسماك المشط تحقّق أفضل نمو لها حتّى الدّرجة 19‰ (El-Sayed, 2006) ، كما أنّ هجن أسماك المشط الأحمر Red Tilapia (*Oreochromis mossambicus* X *Oreochromis urolepis hornorum*) المربّاة تحت درجة الملوحة 5‰ والمتغذّية على علف بمحتوى بروتيني 32% حقّقت كسباً بالوزن أكبر من تلك المربّاة تحت الدرجة 18‰ (Ernest *et al*., 1991)، كما أنَّ هجن أسماك المشط الأحمر التايواني Taiwan Red Tilapia(*Oreochromis mossambicus* X *Oreochromis niloticus*) حقّقت نموّاً أسرع في المياه شبه المالحة مقارنة مع المياه العذبة. ويعود سبب هذه النتائج إلى تأثير الملوحة على تخفيف السلوك العدواني بين الأفراد .(Laio and Chang, 1983). كما توافقت نتائج الدّراسة الحاليّة مع دراسة (Mansour 2001) المطبّقة على الأمهات أسماك المشط النيلي *Oreochromis niloticus* التي حقّقت معدّلات نمو أفضل في المياه شبه المالحة مقارنة مع المياه العذبة، حيث بلغ معامل تحويل العلف عند كل من الأسماك المربّاة تحت الدّرجة 7‰ و14‰ (1.87-1.99) على التوالي مقارنة بمعامل تحويل العلف عند الأسماك المرباة في المياه العذبة والذي بلغ (2.11). ولم يلاحظ فروقات معنويّة عند درجتي الملوحة (7‰,14‰) حيث أنّه لم يظهر تأثير الملوحة على معدّلات النّمو عند هاتين الدّرجتين. وهذا يتوافق مع ما توصّلت إليه دراسة Watanabe *et al*(1997) التي أجريت على هجين المشط الأحمر الفلوريدي Florida Red Tilapia *(Oreochromis mossambicus* X *Oreochromis urolepis hornorum)* المربّاة في مياه البحر والتي حقّقت نمواً أفضل حيث بلغ معامل تحويل العلف (1.8).

أمّا بالنّسبة لمقارنة معدّلات النّمو بين الذكور والإناث فقد أثبتت دراسة أُجريت على أسماك المشط الأزرق أنّه لا يوجد فرق في معدّلات النّمو بين كلا الجنسين، كما لم يُلاَحظ اختلاف واضح بين الجنسين من حيث الحجم (Messina *et al*., 2010). وفي دراسة أخرى على أسماك المشط الأزرق في فترة التكاثر لوحظ بأنّ الزيادة في الوزن عند الذكور كانت أكبر منها عند الإناث في حين كان معامل تحويل العلف خلال فترة التجربة أفضل عند الإناث (Khalafalla *et al*., 2008). تفوّقت ذكور أسماك المشط النيلي على الإناث من حيث النّمو (Mansour, 2001) ويعود ذلك عادة إلى توقّف إناث أسماك المشط عن تناول العلف أثناء حضن البيض في الفم، في حين أثبتت دراسة أخرى (Schreiber *et al.,* 1998) تفوّق إناث أسماك المشط النيلي على الذكور من حيث معدَّلات النّمو وكفاءة تحويل العلف وذلك كون القدرة الفيزيولوجيّة للنّمو عند الإناث أكبر إضافة إلى تأثير الأفعال السلوكيّة أثناء التكاثر. وفي دراسة أخرى لوحظ تشابه في النّمو بين ذكور وإناث بعض سلالات أسماك المشط النيلي وذلك خارج أوقات الإباضة (Bolivar *et al*., 1993).

الاستنتاجات والتوصيات :

الاستنتاجات:

1. يعتبر المجال الملحي (7‰–14‰) الأفضل لنمو وتربية الأمهات المشط الأزرق في الأحواض حيث حقّقت أفضل كسب بالوزن18.76غ تحت درجة الملوحة 14‰ وأفضل معامل تحويل للغذاء2.04 مقارنة بالأسماك المربّاة في المياه العذبة والتي بلغ الكسب بالوزن عندها 14.63غ ومعامل تحويل الغذاء 2.97.

2. أظهرت الأمهات المشط الأزرق قدرة كبيرة على التأقلم مع المياه شبه المالحة بالرّغم من كونها أسماك مياه عذبة.

التوصيات :

1. التوجه نحو تربية أسماك المشط الأزرق في المياه شبه المالحة لما لهذه التربية من فوائد على صعيد النموّ وتوفير المياه العذبة لاستخدامات بشريّة أخرى.

2. متابعة الدراسة على أنواع أخرى من أسماك المشط لاكتشاف مدى قدرتها على التأقلم والنمو تحت درجات ملوحة مختلفة لتحقيق الهدف المذكور أعلاه.

المراجع:

1. كروما، عصام: محمّد السّعيد، عثمان: الملوح، نضال: *دراسة حول تطوير تقانات الاستزراع السّمكي في الوطن العربي.* المنظّمة العربيّة للتنمية الزراعيّة، الخرطوم /تموز/2008.
2. BALARIN, J.D; Haller, R.D. *The intensive culture of tilapia in tanks, raceways and cages*. In: Muir, J.F; Roberts, R.J. (eds.) Recent Advances in Aquaculture. Croom Helm, London and Canberra, and West view Press, Boulder, Colorado, 1982, 267–355.
3. BOLIVAR, R.B., EKNATH, A.E., BOLIVAR, H.L; ABELLA, T.A. *Growth and reproduction in individually tagged Nile tilapia (Oreochromis niloticus) of different strains*. Aquaculture, 111, 1993,159-169.
4. CHERVINSKI, J. *Environmental physiology of tilapias*. In: PULLIN, R.V.S; LOWE-MCCONNELL, R.H. (eds.) *The Biology and Culture of Tilapias*. ICLARM Conference Proceedings No. 7, ICLARM, Manila, Philippines, 1982, 119–128.
5. DE MOOR, I.J. & M.N. BRUTON. *Atlas of alien and translocated indigenous aquatic animals in southern Africa*. A report of the Committee for Nature Conservation research National Program for Ecosystem Research. South African Scientific Programs Report No. 144, 1988, 310.
6. EL-SAYED, A.F.M; TESHIMA, S. *Protein and energy requirement of Nile tilapia, Oreochromis niloticus, fry.* Aquaculture, 103, 1992, 55–63.
7. EL-SAYED, A.F.M; MANSOUR,C ; EZZAT, A. *Effects of dietary lipid source on spawning performance of Nile tilapia (Oreochromis niloticus) broodstock reared at different water salinities*. Aquaculture, 248, 2005, 187-196.
8. ERNST, D.H., WATANABE, W.O; ELLINGSON, L.J. *Commercial-scale production of Florida red tilapia seed in low- and brackish-salinity tanks*. Journal of the World Aquaculture Society, 22, 1991, 36–44.
9. JAUNCEY, K. & ROSS, B. *A Guide to Tilapia Feeds and Feeding*. University of Stirling, Stirling,Scotland, 1982, 111 pp.
10. KHALFALLA, M. M; HAMMOUDA, Y. A; TAHOUN, A. M; ABO-STATE H. A. M. *Effect of broodstock sex ratio on growth and reproductive performance of Blue tilapia (Oreochromis aureus)(Steindachner) reared in hapas*, 8th International Symposium on Tilapia in Aquaculture, Egypt, 2008, 118-119.
11. http:// www.Fishbase.org/html. 6 October 2010.
12. LAIO, I; CHANG, S. *Studies on the feasibility of red tilapia culture in saline water*. In; Proc. Of The Inter. Syump. On Tilapia Aquaculture, 1983, 524-533.

13. LAMBOJ, A. *The Cichlid Fishes of Western Africa*. Birgit Schmettkamp Verlag, Bornheim, Germany, 2004, 255.
14. LEE, J.C. *Reproduction and hybridization of three cichlid fishes, Tilapia aurea (Steindachner), T. hornorum (Trewavas) and T. nilotica (Linnaeus) in aquaria and plastic pools*. Doctoral dissertation. Auburn University, Auburn, Alabama, USA,1979.
15. MANSOUR, C.R. *Nutritional requirements of Nile tilapia broodstock reared at different water salinities*. PhD thesis, Alexandria University, Alexandria, Egypt, 2001,133.
16. MESSINA, P.E; VARELA,T.R.; VELĂZQUEZ, I.J; Abunader, J.I.V. Mendoza, A.A.O & Arce, J M. J. R.V. *Growth, mortality and reproduction of the blue tilapia Oreochromis aureus (Perciformes: Cichlidae)* in the Aguamilpa Reservoir, Mexico. Int. J. Trop. Biol., Vol. 58 (4), 2010, 1577-1586.
17. MCGEACHIN, R.B., WICKLUND, R.I., OLLA, B.L; WINTON, J.R. *Growth of Tilapia aurea in seawater cages*. Journal of the World Aquaculture Society, 18,1987, 31–34.
18. MIRES, D. *The tilapias*. In: Production of Aquatic Animals: Fishes (eds. Nash, C.E., and A.J. November). Elsevier, New York, 1995, 133-152.
19. PAGE, L.M; B.M. BURR . *A field guide to freshwater fishes of North America north of Mexico*. Houghton Mifflin Company, Boston, 1991,432.
20. PERRY, W.G; AVAULT, J.W. *Comparisons of stripped mullet and tilapia for added production in caged catfish studies*. Progressive Fish Culturist 34, 1972, 229–232.
21. SARIG, S. *Winter storage of tilapia*. FAO Fish Culture Bulletin.1969, 2: 8-9
22. SCHREIBER, S., FOCKEN, U; BECKER, K. *Individually reared female Nile tilapia(Oreochromis niloticus) can grow faster than males*. Journal of Applied Ichthyology 14, 1998, 43-47.
23. SURESH, A.V. & LIN, C.K. *Tilapia culture in saline waters*: a review. Aquaculture 106, 1992, 201–226.
24. TREWAVAS, E. *Tilapiine Fishes of the Genera Sarotherodon, Oreochromis and Danakilia.* British Museum (Natural History), London, 1983,340.
25. WATANABE, W.O., WICKLUND, R.I., OLLA, B.L. & HEAD, W.D. *Saltwater culture of the Florida red and other saline tolerant tilapias*: a review. In: Costa-Pierce, B.A. and Rakocy, J.E. (eds.) *Tilapia Aquaculture in the Americas*, Vol. 1.World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, 1997,54–141.
26. WOHLFARTH, G.W. & Hulata, G. *Applied Genetics of Tilapia*, 2nd edn. ICLARM Studies and Reviews 6, ICLARM, Manila, Philippines, 1983, 26.