University of Benghazi
Faculty of Education Almarj

جامعة بنغازي
كلية التربية – المرج
ISSN 2518-5845

Global Libyan Journal

المجلة الليبية العالمية

العدد الخامس والأربعون / أكتوبر / 2019

تأثير النقل المفاجئ والتدريجي لمياه البحر على المحتوي المائي لبعض أنسجة سمكة البلطي الأخضر *Tilapia zillii* المجمعة من المياه العذبة

حسين بوبكر الجنجان[1] و أسماء أحمد بن أحميد[2]

[1] استاذ مساعد، جامعة بنغازي، كلية العلوم– قسم علم الحيوان

[2] محاضر مساعد، جامعة بنغازي، كلية الآداب والعلوم فرع سلوق– قسم علم الحيوان

University of Benghazi
Faculty of Education Almarj

جامعة بنغازي
كلية التربية – المرج
ISSN 2518-5845

Global Libyan Journal

المجلة الليبية العالمية

العدد الخامس والأربعون / أكتوبر / 2019

تأثير النقل المفاجئ والتدريجي لمياه البحر على المحتوي المائي لبعض أنسجة سمكة البلطي الأخضر *Tilapia zillii* المجمعة من المياه العذبة

المستخلص

تأثير النقل الفجائي والتدريجي لمياه البحر علي سمكة المياه العذبة البلطي الأخضر *Tilapia zillii* تم دراسته. هذه الأسماك استطاعت أن تتحمل تركيزات الملوحة المعتدلة بحدود 27.00 جم / لتر عند التعرض المفاجئ، إلا أن التركيز الملوحي العالي (36.00 جم / لتر ملوحة) كانت مميتا للأسماك. ولكن النقل التدريجي لهذه الأسماك للتركيزات الملحية العالية (36.00 جم / لتر ملوحة) كان ناجحا بنسبة بقاء 100 %. أن الأنسجة التي تم اختيارها ولاسيما الخياشيم والكبد والعضلات لهذا النوع من الأسماك قد سجلت انخفاضا ملحوظا في محتواها من المياه بعد التعرض المفاجئ للأوساط المائية المالحة. وعند النقل التدريجي لمياه البحر كانت هناك اختلافات غير ذات معنوية في المحتوي المائي للأنسجة ما بين المجموعات المدروسة. ويمكن أن نستنتج أن البلطي الأخضر *Tilapia zillii* يمكنها التأقلم للبيئات المعيشية الجديدة وذلك من خلال تنشيط منظومة التنظيم المائي (الاستتبات الذاتي).

الكلمات المفتاحية: البلطي، التيلابيا الزيللي، تأثير الملوحة، ماء الأنسجة .

ABSTRACT

Effects of abrupt and gradual transfer to sea water on Euryhaline freshwater *Tilapia zillii* were studied. Survival rates at different salinity medias were recorded. *Tilapia zillii* was able to tolerate modest salinity concentrations up to 27g/l upon sudden exposure. However, full strength sea water (36.00 g/l salinity) appeared lethal. But, gradual transfer to such salinity (36.00 g/l salinity) was useful in raising the survival rate in such concentration to 100%. Selected tissues , including gills, liver and muscles of *Tilapia zillii* exhibited reduction in water contents record following abrupt transfer of fish to all hypertonic media. In the gradual transfer, the non-significant differences in tissue water between different experimental groups, lead to the conclusion that *Tilapia zillii* has well-adapted to the new-habitat by activating water-regulatory compensation (Homeostasis).

Key words: Tilapia, *Tilapia zillii*, Salinity effect, Tissues water

المقدمـة

معظم الأسماك العظمية تستطيع أن تتحمل الصدمة الاسموزية عندما تتعرض إلى مياه ذات تركيزات ملحية مختلفة و ذلك بسبب إنها تمتلك ميكانيكية التنظيم الأيوني المائي حتى تتوصل إلى مرحلة الاستقرار ما بين سوائل الجسم والوسط الخارجي [2,1] إن حدوث التغيرات في المحتوي المائي لأنسجة الجسم الذي تصاحبه التغيرات في انتقال الماء بين الفراغ داخل الخلايا وخارجها تحدث أثناء النقل من المياه العذبة إلى مياه البحر كاستجابة لعدة عوامل منها مرحلة الحياة، معدل النمو، درجة حرارة المياه، دور الغدة الصنوبرية، الحالة الغذائية للسمكة والأقلمة الملحية للأسماك [1]. [3] أشار إلى أن معظم أسماك البلطي القدرة على العيش في البيئات الملحية المختلفة. ولكن أسماك البلطي تختلف من حيث القدرة على التحمل تجاه التغير في ملوحة الوسط تبعاً للتركيب الوراثي لها [4].

بالإضافة إلى ما تقدم ذكر[5] بأن هناك عوامل مثل طرق الأقلمة الملحية ودرجة الحرارة و العمر وأيضاً حجم السمكة كل هذه العوامل يكون لها تأثير على تحمل أسماك البلطي من حيث وظائف الجسم و الحالة النفسية لها وتأثيرها على مدى تأقلم هذه الأسماك على مياه البحر[1].

أن أسماك البلطي لها القدرة على العيش في التركيزات الملحية العالية[7,6]. الهدف من هذه الدراسة هو أقلمة أسماك البلطي على مياه البحر ومعرفة مدى تحمل هذه الأسماك و التغيرات التي تحدث في المحتوى المائي للأنسجة كاستجابة للنقل المفاجئ والتدريجي لمياه البحر ومعرفة هل بالإمكان تربية هذه الأسماك في مياه البحر وبالتالي الاستفادة منها في الاستزراع السمكي البحري.

مواد وطرق العمل

لقد تم تجميع الأسماك بمتوسط وزن (25.8 جم) من مزرعة عين المجذوب التي تقع شمال شرق مدينة بنغازى (عند خط عرض 32.155493 شمالا و خط طول 20. 129011 شرقا)، وهي من مزارع اسماك المياه العذبة بواسطة شباك صيد يدوية (ذات قطر 30 سم) حيث جمعت الأسماك خلال فترات زمنية مختلفة مع تسجيل الظروف البيئية خلال وقت التجميع (جدول رقم 1).

جدول رقم (1) الظروف البيئية للماء والمجمع فيه الأسماك أثناء وقت التجميع

درجة الحرارة (مْ)	الأكسجين الذائب (ppm)	PH	الملوحة (جرام/لتر)
25	5± 1.0	7.9	أقل من 0.5

وضعت الأسماك في أحواض بلاستيك سعة 60 لتر للحوض الواحد ونقلت مباشرة إلى المعمل وقسمت الأسماك على أحواض زجاجية تحتوى على (200) لتر من المياه العذبة الخالية من الكلور والتي تحتوي على تركيز مناسب من الأكسجين

باستخدام مضخات الهواء. بقيت الأسماك في أحواض تحتوي على المياه العذبة لمدة أسبوعين قبل إجراء التجارب عليها،وذلك لغرض أقلمتها على الظروف المعملية مع التغذية اليومية بالغذاء الصناعي المتكامل بنسبة 3% من وزن الجسم.

تصميم التجارب

تم تجميع مياه البحر من منطقة خالية من التلوث بعيدا عن صرف المصانع وأنواع الصرف الأخرى وكانت الملوحة أثناء وقت التجميع (1 ± 36.0 جرام/لتر ملوحة) واستخدمت منه أربعة تركيزات مختلفة (9.2 ، 18.5 ، 27.0 ، 36.0 جرام/لتر ملوحة) قسمت هذه التركيزات على أحواض زجاجية مختلفة سعة الحوض 200 لتر وكان كل حوض يحوي 150 لتر من المياه المحضرة.

1) ***تجارب النقل المفاجئ***

استخدمت في هذا النوع من التجارب خمس عشرة سمكة لإجراء تجارب النقل المفاجئ حسب نسبة الملوحة في كل تركيز،حيث تم تحضير ثلاثة مجموعات لكل تركيز وذلك لغرض التكرار أي (3×4) ثلاثة تكرارات لأربعة معاملات حيث وضعت في كل تكرار (5) أسماك وتم أخذ عينات من الخياشيم و الكبد و العضلات الظهرية أعلى الخط الجانبي بعد " 1، 4، 24، 48 " ساعة من وضع الأسماك بشكل مفاجئ في كل تركيز مع أخذ عينات من الأسماك الموضوعة في المياه العذبة (المجموعة الضابطة) في نفس أوقات اخذ عينات المعاملات.

2) تجارب النقل التدريجي

حضرت أحواض زجاجية تحتوى على نفس التراكيز الملحية المستخدمة في تجارب النقل المفاجئ ،وهي: (9.2، 18.5، 27.0، 36.0 جرام/لتر ملوحة) ثم وضعت الأسماك في التركيز الأول لمدة (10 أيام) ثم نقلت إلى التركيز الأعلى وبقيت فيه نفس المدة وهكذا كل عشرة أيام تنقل الأسماك إلى التركيز الأعلى أي أقلمة الأسماك لمدة (40) يوم وتم اخذ عينات الأنسجة في اليوم الأول واليوم العاشر من وضعها في كل تركيز مع اخذ عينات من المجموعة الضابطة في نفس الأوقات لغرض المقارنة.

عينات الأنسجة :

لغرض دراسة تأثير التعرض المفاجئ والتدريجي طويل الأمد لمياه البحر على المحتوى المائي لأنسجة الأسماك تم تشريح واخذ عينات الأنسجة وهي الخياشيم و الكبد والعضلات الظهرية ووضعت على ورق ترشيح وذلك لغرض إزالة الرطوبة منها ثم تمّ اخذ وزن الأنسجة باستخدام ميزان حساس وغلفت الأنسجة بواسطة ورق قصدير ووضعت في فرن عند درجة حرارة (108) درجة مئوية لمدة 48 ساعة. أخرجت العينات ووزنت مرة ثانية بعد إخراجها من ورق القصدير واخذ الفرق بين الوزنين أي الوزن قبل التجفيف و الوزن بعد التجفيف لمعرفة نسبة الماء في الأنسجة.

التحليل الإحصائي :

لقد استعمل تحليل التباين في اتجاه واحد One-way ANOVA باستخدام الحاسوب حيث استخدم البرنامج الإحصـائي (MINITAB 16.1).

النتائج :

لوحظ من النتائج المتحصل عليها فقدان في ماء الأنسجة خلال الأقلمة على مياه البحر أي خلال نقل الأسماك من المياه العذبة إلى المياه المالحة. وكانت نتائج النقل المفاجئ كما في جدول (2) أن للتركيزات الملحية العالية تأثيراً واضحا من خلال الانخفاض المفاجئ في المحتوى المائي للأنسجة من 80% في أنسجة اسماك المياه العذبة (المجموعة الضابطة) لينزل إلى 66.7 ، 64.4 ، 69.3 في الخياشيم و الكبد والعضلات الظهرية وذلك بعد 48 ساعة عند ملوحة 36.0 جرام/لتر هذا وقد حدث انخفاض لماء أنسجة الجسم وصل إلى 15% في الوسط العالي الملوحة ولكن في التركيزات الملحية المنخفضة 9.2،18.5 جرام/لتر ملوحة، لوحظ انخفاض قليل في المحتوى المائي للأنسجة حيث كان يتراوح ما بين 6-9 % مقارنة بالمجموعة الضابطة.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي بالمقارنة بين المحتوى المائي لأنسجة المجموعة الضابطة والمحتوى المائي لأنسجة الأسماك المنقولة للمياه ذات التركيزات الملحية العالية (27.0، 37.0 جرام/لتر ملوحة) أن هناك اختلافات عالية المعنوية عند ($P<0.01$) وذلك بعد 24 و 48 ساعة من زمن التعريض. وبمقارنة المجموعة الضابطة مع الأسماك المنقولة إلى مياه ذات ملوحة 18.5 جم/لتر ملوحة وجد أن الانخفاض كان ذو دلالة معنوية عند $P< 0.05$ بعد 84 ساعة من زمن التعريض ،ولكن الاختلاف ما بين المجموعة الضابطة و الأسماك المنقولة إلى مياه منخفضة الملوحة (9.2 جرام/لتر ملوحة) أن الانخفاض في المحتوى المائي للأنسجة لم يكون ذو دلالة إحصائية ($P>0.05$).

جدول (2) نسبة (%) الماء (± الانحراف المعياري) في أنسجة سمكة البلطي الزيلي المعرضة تعريض مفاجئ لمياه مختلفة التركيزات الملحية (جرام/لتر).

الملوحة (جم/ لتر)	الوقت (ساعة)	النسيج		
		الخياشيم	الكبد	العضلات
اقل من 0.5	-	1.10 ± 82.5	0.50 ± 81.4	1.20 ± 84.0
9.25	1	0.50 ± 76.0	0.10 ± 77.2	0.90 ±75.3
	4	1.00 ± 78.0	1.00 ± 80.3	1.00 ± 80.1
	24	0.90 ± 80.3	1.00 ±78.2	0.10 ± 80.6
	48	1.00 ± 78.6	1.30 ± 78.2	1.00 ±79.3

1.00 ±83.0	1.00 ± 80.0	1.00 ± 76.9	1	18.50
1.00± 79.5	1.00 ± 70.1	0.10± 75.6	4	
1.00 ± 78.5	1.50 ± 74.4	0.30 ± 77.1	24	
1.00 ±74.4*	1.20 ±70.9*	0.90 ±73.2*	48	
1.80 ± 79.8	0.90 ± 74.0	1.10 ± 73.7	1	27.00
1.00 ± 70.3	1.00 ± 75.7	0.30 ± 75.5	4	
0.90 ±70.4**	0.30±72.1**	1.00 ±70.7**	24	
1.00 ±70.4**	1.00 ±72.3**	1.00 ±70.3**	48	
1.00 ± 77.0	0.10 ± 76.9	0.90 ± 77.3	1	36.00
1.00 ±72.0	0.70 ± 78.7	0.10 ± 74.0	4	
1.10 ± 72.0	1.50 ±70.3	1.00 ±68.2**	24	
1.00 ±.69 **	1.20 ±64.4**	0.30 ±66.7**	48	

عدد الأسماك: 15 لكل معاملة

درجة حرارة الماء: 25 درجة مئوية

* معنوية عند مستوى < 0.05

** معنوية عند مستوى < 0.01

من خلال تجارب النقل التدريجي لوحظ اختلافات بسيطة جدا بعد يوم وعشرة أيام في المياه المختلفة الملوحة (جدول 3) هذه بالمقارنة مع المحتوى المائي لأسماك المجموعة الضابطة ، كما لوحظ انه بعد 40 يوم من النقل التدريجي إلى مياه البحر إن المحتوى المائي للأنسجة انخفض قليلاً بحيث لم يتجاوز 5% وهذا الانخفاض ليس ذو دلالة تذكر ويعتبر ضمن القيم العادية في كل من الخياشيم و الكبد و العضلة الظهرية. (P>0.05)الاختلافات لم تكن ذات معنوية

جدول (3 نسبة (%) الماء (± الانحراف المعياري) في أنسجة سمكة البلطي الزيلي المعرضة تعريض تدريجي لمياه مختلفة التركيزات الملحية (جرام/لتر)

الملوحة (جم / لتر)	الوقت (يوم)	النسيج		
		الخياشيم	الكبد	العضلات
اقل من 0.5	–	1.10 ± 82.5	0.50 ± 81.4	1.20 ± 84.0
	1	0.07 ± 84.1	1.10 ± 81.3	0.30 ± 81.4

2.10 ± 83.3	3.70 ± 79.4	0.10 ± 80.9	10	9.25
1.60 ± 78.9	1.40 ± 79.7	0.10 ± 80.8	1	18.50
2.10 ± 79.9	1.30 ± 80.3	0.10 ± 80.8	10	
1.50 ± 78.2	0.10 ± 80.2	0.10 ± 77.3	1	27.00
0.50 ± 78.3	0.10 ± 77.2	2.00 ± 77.5	10	
2.20 ± 77.2	3.00 ± 74.7	0.90 ± 78.7	1	36.00
0.20 ± 79.9	3.10 ±75.2	1.50 ± 78.1	10	

عدد الأسماك: 40

درجة حرارة الماء: 25 درجة مئوية

المناقشة :

إن الفقدان في ماء الأنسجة خلال الأقلمة على مياه البحر حدث بسبب الاضطراب في التوازن المائي الأيوني وبمعنى آخر خروج الماء من داخل الخلايا إلى خارجها . هذه النتائج تؤكد ما جاء به [8،1] إلى زيادة اسموزية السوائل خارج الخلايا بسبب ارتفاع الأيونات في بلازما الدم بعد النقل ،مما أدى إلى خروج الماء سلبياً لتخفيف السوائل خارج الخلايا [10,9] وذلك على حساب الجفاف. بالإضافة إلى ذلك أكد [11] أن الخلايا لم تستطع إعادة التوازن عند تعرض الأسماك تعريضاً مفاجئاً إلى مياه البحر ،السبب الذي أدى إلى عدم إمكانية أقلمة أسماك البلطي الزيلي إذا ما نقلت نقلاً مفاجئاً إلى مياه البحر ،ولكن أثناء النقل التدريجي لوحظ أن هناك تكيف للأسماك حيث حدث نقص بسيط في المحتوى المائي للأنسجة ثم عاد المحتوى المائي بشكل تدريجي إلى الأنسجة حتى أصبح يقترب مما هو موجود في المجموعة الضابطة،وهذا يفسر لنا أن السمكة استطاعت أن تتحكم في حجم الخلايا ،أي أبقت حجم الخلايا ضمن الحدود الطبيعية [12] وكذلك أبقاء الضغط الأسموزي داخل الخلايا مناسباً بعد حدوث التغيرات في اسموزية الوسط الخارجي [4] حيث حدث نقصان (انكماش) أولي في حجم الخلايا ،واستطاعت السمكة أن تقوم بعملية الزيادة في حجم الخلايا إلى أن وصلت إلى حالة الاستتباب الذاتي [6] وهذا ما حدث خلال تجارب النقل التدريجي ،ولكن من خلال نتائج النقل المفاجئ لوحظ أن السمكة لم تستطع إعادة حجم الخلايا إلى الوضع الطبيعي وبالتالي لم تستطع المحافظة على حالة الاستتباب الذاتي أو إعادتها [2,1، 13]. نستنتج أن استمرار ارتفاع ملوحة الماء سبب حدوث اضطراب في المحتوى المائي للأنسجة بعد التعريض المفاجئ لتركيزات ملحية مختلفة، ولكن بعد النقل التدريجي لوحظ أن هناك التغير في المحتوي المائي للأنسجة كان بسيط وليس له أي تأثيرات معنوية علي السمكة وهذا يدل على أن هذا النوع من الأسماك يمكن تربيته في مياه البحر بشرط أن يتم نقله تدريجيا.

Refrence:

[1] : Jenjan, H.B. B. (2002). Osmoregulatory functions of fresh water first *Tilapia zillii* in response to short and long –term exposure .MSc. Thesis. University of Garyouns-99pp.

[2]: Sultan, F, A. (2007). Effect of Salinity Acclimation on some Physiological an Nutritional aspects in *Acanthopagrus latu*s (Houttyn, 1782) Juveniles. University of Basrah, ph.D thesis., P162.

[3]: Sticney, R. R. (1986). Tilapia tolerance of salinity water: A review. The progressive. Fish culture, 48, 161-167.

[4]: Jonassen, T.M., Pittman, k and Imsland, A.K. (1997). Seawater acclimatation of tilapia, *Oreochromic spilurus spilurus* Gunter, fry and fingerlings. Aquaculture research, 28, 205-214.

[5]: Nolan, D,T., Veld, R. L. J. M., Balm, P.H.M and Bonga, S. E .(1999). Ambient salinity modules the response of the tilapia *Oreochromis mossabicus* (peters), on net confinement, Aquaculture,177, 297-309.

[6]: Al-Faiz, N, A., Jabir, A. A and Yesser, A, K. (2009). Variance salinity concentrations effects on survival, growth and feeding of common carp (*Cyprinus carpio*) fingerlings Iraqi J. Aquaculture. 6 (2), 59–70.

[7]: Dange, A.D. (1986). Branchial Na+K+ TPase activity in freshwater or seawater acclimated tilapia Oreochromis (Satotherodon mossambicus :effects of cortisol and thyroxin. Gen. Comp. Endocrinal; 62(2) :341-343.

[8]: Assem, H .(1998). Problems of osmomineral regulation in the euryhaline osmotic adjustment in teleost *Sarotherodon mossambieus* .Ph.D. Thesis ,University of Karlsuhe-115pp.

[9]: Brown, J. A., Moore, W. M and Quabius, E. S. (2001). Physiological effects of saline waters on zander. J. Fish Biol., 59: 1544–1555.

[10]: Fazio, A., Marafioti, S., Arfuso, F., Piccione, G and Faggio, C. (2013). Influence of different salinity on haematological and biochemical parameters of the widely cultured mullet, *Mugil cephalus*. Marine and Freshwater Behaviour and Physiology, 46(4), 211–218.

[11]: Salman, N. A and Eddy, F.B. (1987). Response of Chloride cell numbers and gill Na+/K+ ATPase activity of freshwater Rainbow trout (*Salmo goirdune Richardson*) to salt feeding Aquaculture;61:41-48.

[12]: Morgan, J. D and Iwama, G. K. (1991). Effects of salinity on growth, metabolism, and ion regulation in juvenile rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and fall Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*). Can. J. Fish. Aqua. Sci., 48 (11), 2083-2094.

[13]: Enayati, A., Peyghan, R., Papahn, A. A and Khadjeh, G. H. (2013). Study on effect of salinity level of water on electrocardiogram and some of blood serum minerals in grass carp, *Ctenopharyngodon idella*. Vet Res Forum,4(1), 49–53.