

## تأثير التعرض الحاد لتراكيز ملحية مختلفة على نوعين من الديدان الحلقية (Oligochatae: Tubificidae)

اسيل غازي راضي\* علي عبد الزهرة اللامي\*\* لؤي محمد عباس\*

\*وزارة العلوم والتكنولوجيا / دائرة البحوث الزراعية

\*\*مكتب بيئة العراق للاستشارات، صندوق بريد العلوية 3031

بغداد- العراق

### الخلاصة

درس تأثير التعرض الحاد لتراكيز ملحية مختلفة لمدة 96 ساعة على نسب البقاء لنوعين من الديدان الحلقية قليلة الالهاب (Oligochatae:Tubificidae) وهي افراد النوع *Limnodrilus hoffmeisteri* وافراد النوع *Limnodrilus profundicola*. بينت النتائج انه وبعد مرور 96 ساعة من التعرض قدرت تحمل عالية للنوع *L. hoffmeisteri* بنسبة بقاء 25% عند التركيز ملحي 9 غم/ لتر بينما هلكت جميع افراد النوع *L. profundicola* عند التركيز الملحي 7 غم/ لتر. كان متوسط الزمن المميت لنصف العدد  $LT_{50}$  للنوع *L. hoffmeisteri* بمدة 48 ساعة للتركيز الملحي 9 (غم/لتر) بينما سجل النوع *L. profundicola* مدة 24 ساعة للتركيز الملحي نفسه بعد مرور 96 ساعة من التعرض. كذلك كان متوسط التركيز المميت لنصف العدد  $LC_{50}$  بعد مرور 96 ساعة من التعرض 4.6 و 3.9 غم/ لتر لافراد النوعين نفسها على التوالي. تستنتج الدراسة الحالية الى قدرة تحمل عالية لافراد النوع *L. hoffmeisteri* وتواجدها في بيئات ملحية مختلفة الملوحة، فضلا عن كونها من الاغذية الحية المهمة للاسماك في مياه المبالز.  
الكلمات المفتاحية: الديدان الحلقية، صنف قليلة الالهاب ومؤشرات حيوية.

## Effect of Acute Exposure of Different Salt Concentrations on Two Species of Annelida ( Oligochatae :Tubificidae )

Aseel Gazi Radhi\* Ali Abdul Zahra Al-Lami\*\*

Luay Muhammad Abbas\*

Ministry of Science and Technology/ Agricultural Research Directorate

\*Iraq Environment Consultancy Bureau, P.O. Box 3013

Baghdad-Iraq

E\_mail: [aseelgazi.ag@gimal.com](mailto:aseelgazi.ag@gimal.com)

### Abstract

Acute exposure effects for 96 hours of different salt concentrations on survival rates of Tubificidae Oligochaeta: *Limnodrilus hoffmeisteri* and *Limnodrilus profundicola* were studied. The results showed that after 96 hours of exposure, high tolerance ability of *L. hoffmeisteri* with survival value of 25% when exposed to 9 gm/L while the mortality of the Ind. of *L. profundicola* was observed at concentration of 7 gm/L. The average values of the lethal time for half members ( $LT_{50}$ ) recorded after 48 hours for *L. hoffmeisteri* when exposed to 9 gm/L and 24 hours for *L. hoffmeisteri* at the salt concentration of 7 gm/L. Also, the median lethal to half members ( $LC_{50}$ ) was noticed after 96 hours and it was 4.6 and 3.9 gm/l for the both. It was concluded from the present study that the ability of tubificidae *L. hoffmeisteri* for living into wide range of water ecosystems, in addition, these two organisms available as a food for fishes in the draining water.

**Key Words:** Annelida, Oligochaeta and Bio-indicator.

## المقدمة

ملم. مختبريا تم عزل وتشخيص افراد نوعين من الديدان الحلقيه قليلة الالهلاب وهما *Limnodrilus hoffmeisteri* و *L. profundicola* بمراحل عمرية متقاربة بالاعتماد على مفاتيح تصنيفية عديدة منها Brinkhurst (1984) و Pennak (1978).

اقلمت الديدان الحلقيه لمدة اسبوع في احواض زجاجية حاوية مسبقا على مياه النهر ذاته وطبقة طينية رقيقة في القعر لغرض تغذية الافراد، كما استخدمت التهوية الصناعية ومتابعة بعض الخواص البيئية للمياه اثناء الاقلمة. حضرت التراكيز الملحية المختلفة بأدابة وزن معلوم من ملح الطعام النقي NaCl (غم) في حجم معين من الماء المقطر (لتر) وثبتت الملوحة عن طريق قياس التوصيلية الكهربائية وصولا الى التركيز المطلوب وفق المعادلة (Mackereth وآخرون 1978) الملوحة غم/لتر =  $0.00064 \times$  التوصيلية الكهربائية ( مايكروسيمنز/سم).

عرضت افراد نوعي الديدان الى مياه بتراكيز ملحية 3 و 5 و 7 و 9 و 11 و 13 غم/ لتر للمدد المشار اليها في الجدولين (1 و 2) بواقع ثلاث مكررات/ لكل تركيز، بمعدل 10 افراد/ مكرر، وبثلاثة مكررات بعدد الافراد نفسها لعينة السيطرة. تمت مراقبة افراد نوعي لافقريات القاع المستخدمة في للمدد الزمنية المشار اليها في الجدولين (1 و 2) وازيلت الافراد الميتة بعد توقف النبض في الوعاء الدموي (العبيدي، 2000). فضلا عن ذلك قيست بعض خواص المياه في الاحواض الزجاجية اثناء فترة التجربة مثل درجة الحرارة والاكسجين الذائب والاس الهيدروجيني والامونيا الكلية وذلك باستعمال جهاز قياس نوعية المياه نوع Horiba (Multy Meter/ Japanese).

## الحسابات الخاصة بنسب البقاء

حسبت قيم كل من متوسط الزمن المميت LT50 ومتوسط التركيز المميت LC50 باستعمال الطريقة البيانية Graphic Method الموضحة في دراسات منظمة الغذاء والزراعة الدولية (1987).

ترتبط لافقريات القاع المائية بعلاقة وثيقة بالبيئات الملوثة، ووصفت هذه الاحياء على انها تراكيب خيطية حمراء تبرز من الطين المتعفن عند حافات البرك والانهار (EPA, 2013). استخدمت هذه المجاميع كمؤشرات حياتية Biological indicator لتحديد نوعية المياه ودرجة تلوث (Stoughton وآخرون 2008). اختيرت الديدان الحلقيه Annelida قليلة الالهلاب Oligochaeta للعديد من البحوث لاسباب عدة منها (a) قدرتها العالية على التأقلم والتعايش في مديات واسعة من الظروف البيئية المختلفة، (b) سهولة الحصول عليها واقلمتها مختبريا، ودورة حياتها الطويلة التي تكفي لملاحظة التأثيرات المختلفة عليها، (c) طبيعة معيشتها تجعلها عرضة لتأثير الملوثات المتراكمة مع الوقت في رواسب القاع (Meller وآخرون 1998). تعد ملوحة المياه من العوامل البيئية المحددة لمجتمع لافقريات القاع (Soares و Sardo 2010). ان التغيرات الحاصلة لملوحة المياه له تاثير على التعاقب السائد لتركيب وتوزيع مجتمع لافقريات القاع خاصة المجاميع ضيقة التحمل الملحي ما يسبب في اختفائها من ذلك المسطح المائي (Tessa وآخرون 2013). ان الهدف من اجراء التجارب المختبرية هو تفسير التغيرات الفسلجية الحاصلة في افراد و انواع لافقريات القاع وتوزيعها وانتشارها في البيئة المائية (Mohr وآخرون 2012).

يهدف البحث الحالي الى دراسة تأثير تراكيز مختلفة من الملوحة في حياتية نوعين من الديدان الحلقيه قليلة الالهلاب ذات المعيشة في البيئات العذبة. اذ يعد ارتفاع الملوحة في المياه العراقية بسبب قلة تصريف المياه الداخلة وقلة الامطار احدى الضغوطات على الاحياء المائية.

## المواد وطرائق العمل

استعملت مجرفة صغيرة لجمع النماذج من قاع نهر دجلة في الزعفرانية جنوب بغداد. غسلت العينات موقعيا بمياه النهر وباستخدام منخل حجم تقويه 0.02

جدول (1) قيم نسب البقاء ومتوسط الزمن المميت ( $LT_{50}$ ) والزمن المميت الكلي ( $LT_{100}$ ) ومتوسط التركيز المميت ( $LC_{50}$ ) والتركيز المميت الكلي ( $LT_{100}$ ) لأفراد النوع *Limnodrilus hoffmeisteri* بعد تعرضها للمدد (24 و 48 و 72 و 96) ساعة لتراكيز ملحية مختلفة.

التركيز القاتل غم/لتر		الزمن (ساعة)	الزمن القاتل (ساعة)		التركيز الملحي غم/لتر	تركيز الملوحة غم/لتر							الزمن (ساعة)
$LC_{100}$	$LC_{50}$		$LT_{100}$	$LT_{50}$		13	11	9	7	5	3	سيطرة	
11	9.7	24	96<	96<	3	0	0	64.7 c	64.7 c	78.4 b	100 a	100 a	24
11	8.4	48	96<	63.7	5	0	0	46.2 c	54.8 b	63.7 b	100 a	100 a	48
11	5.2	72	96<	54.7	7	0	0	33.2 c	46.8 b	52.4 b	83 a	100 a	72
11	4.6	96	24 >	48	9	0	0	25 c	30.1 b	35.2 b	79.2 a	100 a	96
			24 >	24 >	11								
			24 >	24 >	13								

الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تعني فروقات معنوية عند مستوى ( $P \leq 0.05$ ).

جدول (2) قيم نسب البقاء ومتوسط الزمن المميت ( $LT_{50}$ ) والزمن المميت الكلي ( $LT_{100}$ ) ومتوسط التركيز المميت ( $LC_{50}$ ) والتركيز المميت الكلي ( $LT_{100}$ ) لأفراد النوع *L. profundicola* بعد تعرضها للمدد (24 و 48 و 72 و 96) ساعة لتراكيز ملحية مختلفة.

التركيز القاتل غم/لتر		الزمن (ساعة)	الزمن القاتل (ساعة)		التركيز الملحي غم/لتر	تركيز الملوحة غم/لتر							الزمن (ساعة)
$LC_{100}$	$LC_{50}$		$LT_{100}$	$LT_{50}$		13	11	9	7	5	3	سيطرة	
9	7.5	24	96<	96<	3	0	0	0	74.2 c	85.4 b	100 a	100 a	24
9	7.0	48	96<	64.9	5	0	0	0	56.3 c	72.3 b	84.7 a	100 a	48
9	4.5	72	96<	62	7	0	0	0	35.8 c	45.2 b	79.2 a	100 a	72
7	3.9	96	24 >	24 >	9	0	0	0	0	33.7 c	70.6 b	100 a	96
			24 >	24 >	11								
			24 >	24 >	13								

الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد تعني فروقات معنوية عند مستوى ( $P \geq 0.05$ ).

عرضية (Tessa وآخرون 2013) سجلت خلال مدة التجربة للمياه في الاحواض الزجاجية مديات كل من درجة الحرارة تراوحت بين 25.5 و 26 م° والأوكسجين الذائب بين 7.8 و 8 ملغم/لتر ودرجة الأس الهيدروجيني بين 7 و 7.3 والأمونيا الكلية بين 0.5 و 0.7 ملغم / لتر وهي ضمن المديات المناسبة لبقاء ونمو لافقريات القاع ومنها الديدان الحلقية (الربيعي، 2001). يبين الجدولين (1 و 2) انخفاض نسب بقاء افراد لافقريات القاع ل نوعي الدراسة باتجاه التراكيز الملحية العليا، اذ انخفضت نسب البقاء لافراد النوع *L. hoffmeisteri* مع تدرج التراكيز الملحية

كما استعمل البرنامج الاحصائي SPSS/ Version 17 (Statistical Package for Social Science Program) لحساب الفروقات المعنوية بين المعاملات تحت مستوى معنوية 0.05 لنسب بقاء نوعي لافقريات القاع عند تعريضهما الى مدد زمنية وتراكيز ملحية مختلفة.

#### النتائج والمناقشة

ان اول المؤشرات الاساسية المعتمدة في دليل منظمة الغذاء والزراعة الدولية لتقييم نوعية المياه هي الملوحة تليها النفاذية ثم السمية ومشاكل تأثيرات

وتحويل ميكانيكية تنظيم التنافذ الازموزي بواسطة الاعضاء المتخصصة لحفظ وتجميع الايونات او طرحها، وبالرغم من ذلك فانها تقوم بصرف طاقة كبيرة للحفاظ على التوازن بين الوسط الداخلي والمحيط الخارجي لها (Tessa وآخرون 2013).

فقد وجد Loeuff (1999) بان تعرض ديدان *Tubifex tubifex* الى تراكيز ملحية عالية ولمدد طويلة يؤدي الى تغير شكل الاهلاب ووضوح ظاهرة تعدد الاشكال Polymorphism فيها مما ينتج عنه اجيال لها القابلية على التحمل والمقاومة. وعلى هذا الاساس يلاحظ مما ورد بأن افراد النوع *L. hoffmeisteri* كانت أكثر تحملاً للتراكيز الملحية العالية جدول (1) مقارنة بافراد النوع *profundicola L.* جدول (2). تتواجد الديدان الحلقية صنف قليلة الاهلاب في بيئة المياه المويحة Brackish Water فمنها افراد الجنس *Limnodrilus sp.* وافراد الجنس *Nais sp.* التي لها القدرة على الانتشار في مياه ذات تراكيز ملحية تتراوح مدياتها بين 0.01 الى 28.5 غم/ لتر (Galat وآخرون 1988) والتراكيز الملحية الحالية هي ضمن المديات اعلاه. ان مقاومة افراد هذه الانواع للمديات الملحية الواسعة يعود الى مرحلة النمو لهذه الاحياء، اذ تزداد مقاومة الديدان قليلة الاهلاب بارتفاع التراكيز الملحية عندما تكون بالغة وبعمر أكثر من سنتين، وتعد هذه الاحياء مصدر غذائي عالي البروتين للاسماك في المبالز والمياه ذات الملوحة العالية، وبالتالي فان هناك امكانية لاستغلال هذه المسطحات المائية ذات المياه المويحة المتاحة لتربية الاسماك بطرائق مختلفة ومنها الاقفاص (Abbas وآخرون 2011 و2015). تستنتج الدراسة الحالية بان نسب بقاء افراد النوعين تتناسب عكسياً مع ارتفاع التراكيز الملحية، في حين اظهرت افراد النوع *hoffmeisteri L.* قدرت تحمل اعلى واقل تحسسا من افراد النوع الثاني *profundicola L.* تجاه التراكيز الملحية العليا.

وبلغت نسبة البقاء 25% عند التركيز الملحي 9 غم/لتر بعد مرور 96 ساعة ونفقت جميعها عند التركيزين الملحيين 11 و 13 غم/ لتر، بينما كان التركيز القاتل لجميع افراد النوع *L. profundicola* عند التراكيز الملحية 9 و 11 و 13 غم/ لتر ولمدة التعرض نفسها. لوحظ بان متوسط الزمن المميت  $LT_{50}$  كان 48 ساعة لافراد النوع *L. hoffmeisteri* عند التركيز الملحي 9 غم/لتر مقارنة بافراد النوع *L. profundicola* التي سجلت 24 ساعة عند التركيز نفسه. كان التركيز المتوسط المميت  $LC_{50}$  لافراد النوع الاول هو 4.6 غم/ لتر و لافراد النوع الثاني هو 3.9 غم/ لتر بعد التعرض لمدة 96 ساعة. يلاحظ انخفاض نسب البقاء لافراد كلا النوعين قيد الدراسة مع زيادة التراكيز الملحية. ارتبطت هذه النسب بعلاقة عكسية مع استمرار مدة التعرض التي تؤدي الى رفع الاحتياحات الايضية لمتطلبات الاوكسجين لهذه المجاميع بسبب زيادة معدلات التنفس (Mohr وآخرون 2012).

كما تؤثر هذه التراكيز المفرطة - القليلة -Hypo hyper salinity للملوحة على تركيب المكونات البروتينية والدهون والكولاجين والاحماض الامينية الحرة والاحماض البروتينية والاحماض الامينية القطبية والمتعادلة في الديدان قليلة الاهلاب بأرتفاع التراكيز الملحية عندما تكون بالغة وبعمر أكثر من سنتين (Stoughton وآخرون 2008). يؤدي تعرض لافقرقيات القاع بصورة مفاجئة الى تراكيز ملحية عالية الى حدوث صدمة ازموزية Osmotic shock مما يؤدي الى موتها (Mohr وآخرون 2012) وهو مقارب للنتائج الحالية. اذ تؤدي الاملاح دورا مهما في التنظيم الازموزي Osmoregulation للاحياء المائية، وان قابلية هذه الاحياء على تحمل ظروف المحيط بتراكيز ملوحة متفاوتة يعد عاملا مهما للتأقلم والمعيشة (Stoughton وآخرون 2008). ان زيادة تحمل الاحياء المائية ومنها لافقرقيات القاع وخاصة افراد قليلة الاهلاب على الظروف البيئية المختلفة تعود الى تطوير

Avec Les Conditions Climatiques Actuelles (Precipitations) Et Histoire Climatique Regional. *Zoosystema*, 21(3), 557-571. (In France).

**Mackereth**, F.J.; Heron, H. and Talling, J. F., (1978). Water Analysis, Some Revised Methods for Limnologists. *Sci. Publ. Freshwater Biol. Assoc. England*, 112-126.

**Meller**, M.; Egeler, P.; Rombke, J.; Schallnass, H.; Nagel, R. and Streit, B. (1998). Short-term Toxicity of Indiana, Hexachlorobenzene and Copper Sulfate to Tubificid Sludge Worms (*Oligochaeta*) in Artificial Media. *Ecotoxicol. And Environ. Safety*, 39, 10-20.

**Mohr**, S.; Berghahn, R.; Schmiediche, R.; Hübner, V. and Loth, S. (2012). Macroinvertebrate Community Response to Repeated Short-term Pulses of the Insecticide Imidacloprid. *Aquat Toxicol*, 110–111: 25–36.

**Pennak**, R. W. (1978). Freshwater invertebrates of the United State. 2<sup>nd</sup>, John. Wiley and Sons. New York, 213 pp.

**Sardo**, A.M. and Soares, A.M. (2010). Assessment of the Effects of the Pesticide Imidacloprid on the Behaviour of the Aquatic Oligochaete *Lumbriculus variegatus*. *Arch Environ Contam Toxicol*, 58, 648–656.

**Stoughton**, S.J.; Liber, K.; Culp, J. and Cessna, A. (2008). Acute and Chronic Toxicity of Imidacloprid to the Aquatic Invertebrates *Chironomus tentans* and *Hyalella azteca* Under Constant- and Pulse-exposure Conditions. *Arch Environ Contam Toxicol*, 54, 662-673.

**Tessa**, C. V.; Marja, A. V. and Jeroen, P. V. (2013). Macro-invertebrate Decline in Surface Water Polluted with Imidacloprid. *PLoS One*, Published online, PMID: PMC3641074.; 8(5): 2374.

## المصادر

الريبيعي، اسيل غازي راضي، (2001) دراسة بيئية مقارنة للافقرينات القاع في مسطحات مائية مختلفة الملوحة، رسالة ماجستير، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، 87 ص.

العبيدي، محمد جابر، (2000) سمية مخلفات مصفى الدورة على بعض الافقرينات المائية. رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، 72 ص.

**Abbas**, L.M.; Abu-Elheni, A. J.; Ruhaij, A. M; Hassan, H. A.; Fadhel, A. A. and Neamah, Y. J. (2011). Fish Farming Using Floating Cages in Iraq, the Experiment and Application. The 3rd International Symposium on Cage Aquaculture in Asia (CAA3), from 16<sup>th</sup> – 19<sup>th</sup> November 2011, Kuala Lumpur, Malaysia, 7pp.

**Abbas**, L.M.; Abu- Elheni, and Radhy, A. G. (2015). Fish Community of Tigris River Before Al-kut Barrier, Southern Baghdad, Iraq, *Journal of Chemical, Biological and Physical Sciences*, CODEN (USA): JCBPAT Vol. 5, No. 2; 1639 – 1645.

**Brinkhurst**, R. O. (1984). Aquatic Oligochaeta of the World: Supplement Oligochaeta of the New Freshwater Description and Revision, Canadian Tech. Rep. of Hydrography and Ocean Sci., 44 pp.

**EPA** Clean Water Act (2013). Oregon's New and Revised Aquatic Life, 171 pp.

**FAO**: Food and Agriculture Organization, (1987) Manual of Methods in Aquatic Environment Research Part 10, Short-term Static Bioassays. United Nation, Rome, 64 pp.

**Galat**, D. L.; Coleman, M. and R. Robison, R. (1988). Experimental Effects of Elevated Salinity on Three Benthic Invertebrates in Pyramid Lake, Nevada. *Hydrobiologia*, 158,133 -144.

**Loeuff**, P.L. (1999). La Macrofauna d Invertebres Benthiques Des Ecosystems a Salinity Variable Le Long Des Cotes Atlantiques D I Afrique Tropicale; Variations De la Biodiversite En Relation