ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/283537842

Bioaccumulation and effect of some heavy metals on worm Namalycastis indica (Annalida: Polychaeta

Article · January 2011

CITATIONS
0

READS
17

1 author:

Hamid T. Al-Saad
University of Basrah
184 PUBLICATIONS **428** CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Some Fishes from the Iraqi Marine Waters View project

Pollution indexes in Shatt Al-Arab River View project

All content following this page was uploaded by Hamid T. Al-Saad on 07 November 2015.

The user has requested enhancement of the downloaded file. All in-text references underlined in blue are added to the original document and are linked to publications on ResearchGate, letting you access and read them immediately.

Bioaccumulation and effect of some heavy metals on worm Namalycastis indica (Annalida Polychaeta

التراكم الحيوي لبعض العناصر الثقيلة و تأثيره في الدودة *Namalycastis indica* (الديدان الحلقية: عديدة الأهلاب)

منال محمد اكبر[1] حامد طالب السعد[2] أنعام مهدي غضبان[1]

[1] قسم علوم الحياة / كلية لتربية

[2] قسم الكيمياء البيئية / مركز علوم البحار / جامعة البصرة

ISSN –1817 –2695

((الاستلام 2010/12/15، القبول 2011/3/27))

الخلاصة

تهـدف الدراســـة الحاليـــة معرفـــة قابلية الدودة الحلقية عديدة الأهلاب نوع *Namalycastis indica* على تراكمه بعض العناصر الثقيلة و هي الكادميوم و النحاس و النيكل و الكوبلت في أنسجتها بعد تعرضها لهذه العناصر و لمدة (14) يوماً. و قد تمت تنمية الدودة في أوساط غذائية تحتوي على تراكيز مختلفة من هذه العناصر الثقيلة بين (5 – 250) جزء بالمليون كلاً على حدة. أظهرت النتائج أن لدودة *N. indica* القابلية على تراكم العناصر الثقيلة في أنسجتها بصورة متباينة مقارنة بمجموعة السيطرة و قد لوحظ أن زيادة تركيز العنصر في أنسجة الدودة يتناسب طردياً مع زيادة تركيز العنصر و كذلك مع زيادة التركيز المستخدم في الوسط الغذائي. كما لوحظ أن للعناصر الثقيلة درجة سمية متفاوتة مؤثرة في نمو الديدان، إذ وجد بأن تعريض الدودة لتراكيز مختلفة من عنصر الكادميوم و النيكل و النحاس قد سببت نقصاً معنوياً في وزن الدودة، بينما كان تأثير عنصر الكوبلت أقل معنوية في نقصان وزن الدودة أقل معنوية مقارنة بالعناصر الأخرى. وجد أن تأثير العنصر الثقيل في نمو الدودة يزداد بزيادة التركيز المستخدم. و ظهر أن للكادميوم تأثيراً أعلى في نقصان وزن الديدان يليه النيكل ثم النحاس و الكوبلت، عند تنميتها في أوساط غذائية تحتوي على 250 جزء بالمليون من العناصر المذكورة.

الكلمات المفتاحية: *Namalycastis indica* ، التراكم الحيوي ، العناصر الثقيلة

المقدمة

تستخدم الديدان عديدة الأهلاب في تغذية الأسماك المهمة تجارياً بسبب محتواها العالي من البروتينات الغنية بالأحماض الأمينية الأساسية، إذ أنها تستخدم كطعم في عملية صيد الأسماك [1]. فضلاً عن توفيرها أسمدة للنباتات المائية عن طريق برازها أو تحللها بعد الموت [2]. كذلك تعد مراقبات حيوية Bioindicators في البيئات المائية، فهي مناسبة لتقدير السمية في الرواسب القاعية و الديدان الحلقية [3].

تتراكم المركبات الملوثة المختلفة مثل المركبات الكلورينية المتعددة ثنائية الفينول PCBS و المركبات الهيدوكاربونية الأروماتية متعددة الأنوية PAH و معقدات المعادن العضوية، إذ تقوم بتراكم هذه الملوثات داخل أنسجة الكائنات الحية بتراكيز تتناسب مع تركيز الأيونات في البيئة. و ذلك بسبب قابليتها على مراقبة البيئة الملوثة في مراحلها الأولية المختلفة، و عند وصول مستويات التلوث إلى تلك المسببة للموت تختفي من البيئة ثم تعود للظهور من جديد بعد عملية إنعاش تلك الأماكن المتضررة، أو بعد توقف تأثير الملوثات[4]. لذلك أعتبرت كدلائل حيوية في البيئة.

و أشار العديد من الباحثين إلى أن للديدان القدرة على أخذ العناصر الثقيلة ثم مراكمتها في أنسجتها، مثل عنصر الكادميوم و الرصاص و الزنك و الزئبق و السيلينيوم و الذهب [5]. أن التراكيز العالية (السامة) من العناصر الثقيلة

في الرواسب يمكن أن تؤثر في مجتمعات الديدان و أن تقلل من أعدادها [6، 7، 8] و قد لوحظ أن الأحياء المائية بصورة عامة بمقدورها أن تركز (تراكم) العناصر الثقيلة المأخوذة من قبلها داخل أنسجتها بتراكيز تفوق تلك الموجودة في البيئة [5].

هناك العديد من الدراسات التي أستخدمت الكائنات المختلفة كدلائل حيوية على التلوث بالعناصر الثقيلة كالأسماك [9] و النواعم كالمحار [10] و القشريات [11].

نظراً لكثرة مصادر التلوث في البصرة و من أهمها المخلفات الصناعية التي تقذف في مصادر المياه و التربة التي تحتوي على العناصر الثقيلة بتراكيز سامة، و نظراً لخطورتها على البيئة، و دور الديدان عديدة الأهلاب في مراكمة هذه العناصر داخل أنسجتها، نبعت فكرة الدراسة الحالية التي تستهدف إلى التعرف على قابلية دودة *N. indica* على مراكمة أربعة عناصر ثقيلة وتركيزها في أنسجتها، و كذلك معرفة مدى تأثير هذه العناصر في نمو الدودة.

المواد و طرائق العمل

جمع العينات

جمعت *N. indica* من أحد بساتين منطقة حمدان – قضاء أبي الخصيب للفترة من شهر تموز 2007 و لغاية شهر تموز 2008، حيث جمعت هذه الدودة من الترب المحاذية لبعض الفروع النهرية الصغيرة بصورة عشوائية و بعمق 25 سم بإستخدام المجرفة، وضع الطين في أحواض بلاستيكية كبيرة و نقلت إلى المختبر لغرض التصنيف و الأقلمة مع ظروف المختبر، و قد أستخدمت في التجارب ديدان بالغة و نشطة Clitellate.

تحليل العناصر الثقيلة في الديدان

صممت التجارب بإستخدام 6 تراكيز (5، 10، 25، 50، 100، 250) جزء بالمليون لكل من الكادميوم و النحاس و النيكل و الكوبلت على التوالي و بمعدل ثلاثة مكررات لكل تركيز فضلاً عن تجارب السيطرة Control و أستخدمت 30 دودة في كل مكرر.

اعتمدت الطريقة المذكورة في [12] لهضم عينات الديدان إذ أخذ 0.5 غم من عينة الديدان المجففة و المطحونة و هضمت في 3 مل من مزيج حامض البيروكلوريك $HClO_4$ و حامض النتريك HNO_3 المركزين بنسبة 1:1 في أنابيب زجاجية. ثم رجّت الأنابيب جيداً وتركت لمدة 12 – 16 ساعة لإتمام عملية الهضم. وضعت الأنابيب في حمام مائي بدرجة حرارة 70 ْم و لمدة 30 دقيقة ، و نقلت إلى صفيحة التسخين Hot plate لإتمام عملية الهضم، بعد ذلك أخذ الراشح و أكمل الحجم بالماء المقطر الخالي من الأيونات إلى 25 مل ، من ثم وضع في أنابيب زجاجية داخل جهاز الطرد المركزي و لمدة 30 دقيقة لغرض التخلص من المواد العالقة، بعد ذلك حفظت العينات في قناني بلاستيكية محكمة الغلق لحين إجراء قياس لكل من الكادميوم و النحاس و النيكل و كوبلت بإستخدام جهاز طيف الإمتصاص الذري اللهبي Flame Atomic Absorption Spectrophotometer (FAAS) بالأطوال الموجيـــة (228.8، 324.8، 232، 240.7) نانومتر على التوالي.

تأثير العناصر الثقيلة في أوزان الديدان

أستخرجت الديدان البالغة من الطين و غسلت بالماء المقطر و نشفت بأوراق الترشيح ، وزنت مجموعة 30 دودة بميزان حساس، كما وزنت كمية معلومة من الطين الرطب و عوملت بتركيز معينة من العناصر الثقيلة و أضيفت الديدان الموزونة و غذيت على أوراق الكرفس و الخس المجفف، كررت هذه العملية ثلاثة مكررات لكل تركيز من تراكيز و العناصر المذكورة بعد 14 يوماً، رفعت الديدان من الوسط الغذائي و غسلت و تركت أربعة أيام في حاضنة درجة حرارتها (14±1) لتفريغ أمعائها ثم وزنت لمعرفة تأثير العناصر الثقيلة على أوراق الديدان.

التحليل الإحصائي

أستخدم البرنامج الإحصائي الجاهز Special Package for Social Science (SPSS) في تحليل البيانات إحصائياً بإستخدام التحليل العشوائي الكامل Complete Randomized Design (CRD) و قورنت المتوسطات

المعاملات بإستعمال أقل فرق معنوي معدل (R.L.S.D.)، كما أستخرجت قيم معامل الإرتباط (r) Correlation coefficient [13].

النتائج و المناقشة

تراكم العناصر الثقيلة في أنسجة الديدان

عنصر الكادميوم Cd

أظهرت النتائج وجود علاقة طردية بين تراكيز عنصر الكادميوم في أنسجة الدودة وتراكيزها في الوسط الغذائي، فكلما زاد تركيز العنصر في الوسط الغذائي زاد تركيزه في أنسجة الدودة (جدول 1). إذ وجد أن أعلى تركيز لعنصر الكادميوم في أنسجة الديدان كان في الديدان التي تمت تنميتها في وسط غذائي يحتوي على 250 جزء بالمليون، إذ بلغ 28.31 جزء بالمليون مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغ 0.032 جزء بالمليون. كما أظهرت التحليلات الإحصائية أن زيادة في تركيز عنصر الكادميوم في أنسجة الديدان كانت معنوية بين التراكيز (5، 10، 25، 50، 100) جزء بالمليون المستخدمة في التجربة.

و هذا يتفق مع ما توصل إليه العديد من الباحثين حول القدرة العالية للديدان على مراكمة عنصر الكادميوم في أنسجتها، و في بعض الأحيان تتجاوز تراكيز هذا العنصر في أنسجة الديدان أكثر مما هو موجود في بيئتها [14، 15، 16، 17].

جدول (1) معدل التراكم الحيوي لعنصر الكادميوم (جزء بالمليون) في أنسجة دودة *N. indica* (R.L.S.D. = 0.127)

التراكيز جزء بالمليون	5	10	25	50	100	250	السيطرة
معدل التركيز	1.09	2.98	5.56	8.26	14.28	28.31	0.032
الإنحراف المعياري	0.044	0.092	0.046	0.050	0.137	0.085	0.009

كما أظهرت نتائج الدراسة الحالية وجود فروق معنوية كبيرة بين تراكيز عنصر الكادميوم، و أن تراكم عنصر الكادميوم قد إزداد في أنسجة الدودة بإزدياد تركيز العنصر في الوسط الغذائي. و هذا يتفق مع ما توصل إليه [18]، إذ أكد أن زيادة تركيز عنصر الكادميوم في الرواسب أدى إلى زيادة تراكم العنصر في أنسجة دودة *Arenicola marina* ، و قد إقترح الباحث أن للديدان القدرة العالية على إمتصاص العناصر الثقيلة من الترب أو الرواسب و ذلك من خلال الإنخفاض في مستوى تركيز عنصر الكادميوم في الرواسب بعد مرور فترة وجيزة من مدة الدراسة نتج عن هضم الديدان لتلك الرواسب إثناء تغذيتها.

إن عنصر الكادميوم يمتاز بسميته العالية و تأثيره الكبير عند تراكمه في أنسجة الديدان، و قد أثبتت نتائج الدراسة الحالية أن عنصر الكادميوم قد تراكم في أنسجة الدودة بإزدياد تركيز العنصر و مدة المعاملة، إلا أن النتائج أثبتت عدم حصول هلاكات في الدودة حتى عند أعلى تركيز مستخدم في التجربة، و هذا ربما يدل على إمتلاك الدودة لميكانيكية تستطيع من خلالها إزالة سمية التراكيز ما قبل تسبب الموت. و هذا يتفق مع ما توصل إليه بعض الباحثين [19، 20]. إلا أن هنالك ميكانيكية مهمة لإزالة سمية العنصر من أنسجة الديدان من خلال البروتينات المرتبطة بالكادميوم، و قد تمكن بعض الباحثين من عزل البروتينات المرتبطة من بعض اللافقريات، إذ عزلت هذه البروتينات من البزاق *Arion ater* [21]، و من دودة الأرض *Lumbricus terrestris* [22]

عنصر النحاس Cu

أما بالنسبة لعنصر النحاس فقد أظهر جدول (2) أن أعلى نسبة تراكم في أنسجة الدودة *N. andica* حصلت بتركيز 250 جزء بالمليون التي بلغت 22.63 جزء بالمليون مقارنة مع مجموعة السيطرة و التي كانت 0.59 جزء بالمليون. أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين التراكيز المستخدمة في التجربة و التي تراوحت بين (5، 10، 25،

50، 100) جزء بالمليون، أي أن الزيادة في تركيز عنصر النحاس في أنسجة الديدان تتناسب طردياً مع زيادة تراكيز العنصر في الوسط الغذائي.

و هـــــذا يتفق مع [23] إذ أكـــــــد أن تـــــــركيز عنصـــــــر النحـــــــاس فـــــــي دودة *Nereis diversicolor* يزداد مع زيادة تركيز العنصر في الرواسب، إن هذه الأنواع من الديدان لها القابلية على مراكمة عنصر النحاس في أنسجتها، كما أن لها القدرة على إزالة العناصر الثقيلة من الرواسب [24].

جدول (2) معدل التراكم الحيوي لعنصر النحاس (جزء بالمليون) في أنسجة الدودة *N. indica* (R.L.S.D. = 0.104)

التراكيز جزء بالمليون	5	10	25	50	100	250	السيطرة
معدل التركيز	1.28	3.23	5.93	7.23	12.52	22.63	0.59
الإنحراف المعياري	0.095	0.053	0.072	0.061	0.040	0.075	0.070

أما [25]، فقد أوضح أن عنصر النحاس قد يتراكم في أنسجة أنواع مختلفة من الديدان جمعت من ترب و رواسب حاوية على مستويات عالية من النحاس، و لاحظ أن تركيز النحاس في أنسجة الديدان قد تجاوز تركيزه في التربة التي تحتوي على مستوى واطئ من النحاس، في حين أن [26] بيّن أن لدودة *Eudistylia vancouvary* قدرة كبيرة على تحمل التراكيز العالية من عنصر النحاس، و أكد أن هذه القدرة تزداد عند تواجد هذا النوع من الديدان عند مناطق الصرف الصناعي، حيث يصل تركيز النحاس إلى مستويات أعلى بكثير من الحد الحرج Threshold الذي يحدد تراكم العنصر في النسيج.

أشار [27]، حصول تراكم لعنصر النحاس في أنسجة الدودة *Hidest diversicolor* التي جمعت من مواقع ملوثة بالعناصر الثقيلة في مضيق بولكون Boulgne، كما أنه أشار إلى أن إزدياد درجة التلوث في هذه المواقع أدى إلى ازدياد تراكم عنصر النحاس في أنسجة الدودة و لكن الدراسية الحالية لا تتفق مع [28] الذي أكد على أن الزيادة في تركيز عنصر النحاس في أنسجة الديدان لا تتناسب طردياً مع زيادة تراكيز العنصر في الوسط الغذائي، مما يشير إلى أن دودة *Allobophora* sp. تعمل على تنظيم نسبي لعنصر النحاس في أنسجتها.

كما بينت نتائج الدراسة الحالية حصول تراكم لعنصر النحاس في أنسجة الدودة

N. indica، على الرغم من أن الأس الهيدروجيني للتربة المستخدمة في الدراسة قريب من التعادل، فضلاً عن قلة في نسبة المواد العضوية لتلك التربة، و هذا يتفق مع ما توصل إليه

[29، 30] الذين بينوا عدم وجود تأثير لقيمة الأس الهيدروجيني و نسبة المواد العضوية في الترب أو الرواسب في تراكم عنصر النحاس في أنسجة الديدان.

عنصر النيكل Ni

يظهر الجدول (3) أن إضافة عنصر النيكل و بتراكيز مختلفة إلى الوسط الغذائي أدى إلى زيادة بتركيز العنصر في أنسجة الدودة ، إذ لوحظ أن أعلى زيادة في تركيز عنصر النيكل في أنسجة الدودة كان في تلك التي نميت في الوسط الغذائي الحاوي على 250 جزء بالمليون و التي بلغت 12.22 جزء بالمليون مقارنة بمعاملة مجموعة السيطرة و التي بلغت 1.052 جزء بالمليون، حيث وصل فيها تركيز عنصر النيكل إلى أدنى تركيز له في أنسجة الدودة ، كما أظهرت النتائج وجود فروق معنوية عند إستخدام التراكيز المستخدمة في قابلية الديدان على مراكمة عنصر النيكل في أنسجتها، يظهر من النتائج وجود علاقة معنوية طردية بين تراكيز العنصر في أنسجة الدودة وبين التراكيز المستخدمة في الأوساط الغذائية.

و هذا ما يتفق مع ما توصل إليه [28]، إذ أكد على وجود علاقة طردية معنوية بين تركيز عنصر النيكل في أنسجة الديدان و التراكيز في الوسط الغذائي.

جدول (3) معدل التراكم الحيوي لعنصر النيكل (جزء بالمليون) في أنسجة دودة *N. indica* (R.L.S.D. = 0.123)

التراكيز جزء بالمليون	5	10	25	50	100	250	السيطرة
معدل التركيز	1.08	2.03	4.52	7.43	9.84	12.22	1.052
الإنحراف المعياري	0.026	0.087	0.072	0.040	0.056	0.030	0.005

أشار [31] إلى أن إضافة عنصر النيكل إلى الوسط الغذائي للدودة *Neanthes arenaceodentata* لمدة 20 يوماً، أدى إلى تراكم العنصر في أنسجة الديدان. و قد بيّن [32]، أن تراكم عنصر النيكل في أنسجة الديدان يزداد بإزدياد تركيز العنصر في الوسط الغذائي، كما بيّن حصول تراكم لعنصر النيكل في أنسجة ديدان *Nereis diversicolor* و *Hinia reticulata* التي جمعت من رواسب أحد الموانئ الملوثة بالمعادن في النرويج.

عنصر الكوبلت Co

يوضح الجدول (5) أن إضافة تراكيز مختلفة من عنصر الكوبلت إلى الوسط الغذائي أدى إلى زيادة تركيز العنصر في أنسجة الدودة و بصورة معنوية، إذ تناسبت هذه الزيادة طردياً مع زيادة التراكيز المستخدمة في الوسط الغذائي، و قد لوحظ أن أعلى تراكم حصل في تركيز عنصر الكوبلت كان في أنسجة الدودة التي نميت في وسط غذائي يحتوي على 250 جزء بالمليون من العنصر، و قد وصلت إلى 10.60 جزء بالمليون مقارنة بمعامل السيطرة الذي بلغ 0.92 جزء بالمليون. و قد لوحظ وجود فروق معنوية في تركيز عنصر الكوبلت في أنسجة الدودة عند إستخدام التراكيز المذكورة آنفاً.

جدول (4) معدل التراكم الحيوي لعنصر الكوبلت (جزء بالمليون) في أنسجة دودة *N. indica* (R.L.S.D. = 0.0071)

التراكيز جزء بالمليون	5	10	25	50	100	250	السيطرة
معدل التركيز	1.32	2.53	3.58	5.98	8.24	10.67	0.92
الإنحراف المعياري	0.078	0.096	0.026	0.025	0.053	0.072	0.046

أظهرت نتائج الدراسة الحالية إن إضافة تراكيز مختلفة من عنصر الكوبلت إلى الوسط الغذائي، أدى إلى زيادة تركيز العنصر في أنسجة الدودة ، حيث تناسبت هذه الزيادة طردياً مع زيادة التراكيز المستخدمة، و هذا يتفق مع ما توصل إليه بعض الباحثين حول تراكم عنصر الكوبلت في أنسجة الديدان، فقد أشار [33] إلى حصول تراكم لعنصر الكوبلت في أنسجة دودة *Aporrectodea tuberculata* التي جمعت من تربة مسمدة حمأة المجاري، أما [28]، فأشار إلى تراكم عنصر الكوبلت في أنسجة الدودة .*Allolobophora* sp، و قد أكد الباحث أن تراكم العنصر يزداد في الأنسجة بزيادة التركيز المستخدم في الوسط الغذائي. و قد بيّن [34]، تراكم عنصر الكوبلت في أنسجة الديدان عديدة الأهلاب، كما بين [32]، تراكم العنصر في أنسجة نوعين من الديدان *Nereis diversicolor* و *Hinia reticulata* اللتين جمعت من رواسب مضيق ملوث بالعناصر الثقيلة في النرويج.

تأثير العناصر الثقيلة على أوزان الديدان

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن للعناصر الثقيلة المدروسة تأثيراً على نمو الدودة *N. indica* حيث أن زيادة تركيز العناصر الثقيلة في الوسط الغذائي أدى إلى نقصان أوزان الديدان بعد 14 يوماً من النمو (جدول 5)

جدول (5) تأثير العناصر الثقيلة على التغيير في وزن دودة *N. indica* بعد 14 يوماً من النمو (الوزن: غم/30دودة)

التركيز	الكادميوم			النحاس			النيكل			الكوبلت		
	قبل معاملة	بعد معاملة	الفرق	قبل معاملة	بعد معاملة	الفرق	قبل معاملة	بعد معاملة	الفرق	قبل معاملة	بعد معاملة	الفرق
السيطرة			0.22			0.22			0.22			0.22
5	5.66	4.21	1.45	5.66	4.77	0.89	5.66	5.11	0.55	5.66	4.34	1.32
10	5.66	3.98	1.68	5.66	4.08	1.58	5.66	4.93	0.73	5.66	3.85	1.81
25	5.66	3.22	2.44	5.66	3.45	2.21	5.66	4.04	1.62	5.66	3.11	2.55
50	5.66	2.90	2.76	5.66	2.90	2.76	5.66	3.60	2.06	5.66	2.90	2.76
100	5.66	1.90	3.76	5.66	2.04	3.62	5.66	2.49	3.17	5.66	2.28	3.38
250	5.66	1.12	4.54	5.66	1.66	4	5.66	1.50	4.16	5.66	1.8	3.86

لقد أثبتت الدراسة الحالية وجود علاقة طردية معنوية بين زيادة تركيز عنصر الكادميوم في الوسط الغذائي و بين الزيادة في نقصان وزن الدودة في ذلك الوسط، و هذا يتفق مع ما توصل إليه بعض الباحثين [35، 36]، فقد أكدوا أن لوزن جسم بعض الديدان أهمية كبيرة في تحديد سمية العناصر الثقيلة، و إعتبروا أن وزن الجسم يعد دليلاً أكثر حساسية و دقة لتحديد سمية العناصر مقارنة بقياس معدل الهلاكات في الديدان.

بالإعتماد على نتائج التحليل الإحصائي، أثبتت الدراسة الحالية أن عنصر الكادميوم قد تراكم في أنسجة الديدان المستخدمة في التجربة أكثر من بقية العناصر الأخرى، كما أن تأثيره في تلك الديدان كانت أكثر و أشد من بقية العناصر الأخرى، و هذا يتفق مع ما توصل إليه [37]،حيث أكدوا أن لتراكم عنصر الكادميوم في أنسجة الديدان تأثيراً كبيراً في تلك الديدان، و وجدوا أن عنصر الكادميوم يؤخذ من الديدان بصورة أسرع من بقية العناصر الثقيلة الأخرى كالنحاس أو الرصاص و بدرجة كبيرة يؤدي إلى زيادة تركيزه في الأنسجة العضلية للديدان بـــ (15 – 30) مرة مقارنة بعنصري النحاس أو الرصاص خلال فترة ثلاثة أشهر.

أما بالنسبة لعنصر النحاس فقد أكدت نتائج التحليل الإحصائي إنخفاضا في وزن الدودة المعاملة بالعنصر و زيادته بزيادة تركيز العنصر في الوسط الغذائي، مقارنة بمجموعة السيطرة و هذا لا يتفق مع ما توصل إليه [38]، حيث أشار إلى أن زيادة تراكم عنصر النحاس في الأنسجة لا يرتبط بوزن الجسم، و لكنها تتفق مع ما توصل إليه [28]،حيث أكد على وجود علاقة طردية بين زيادة تركيز عنصر النحاس في الوسط الغذائي و بين النقصان في وزن ديدان *Allolobophora* sp، كما أكد الباحث أن زيادة تراكيز عنصر النحاس في الوسط الغذائي أدت إلى نقصان أكثر في وزن الديدان.

أما بالنسبة لعنصر النيكل فقد أظهرت نتائج الدراسة الحالية ، إنخفاضاً في وزن الدودة عند تنميتها على وسط غذائي يحتوي على تراكيز مختلفة من عنصر النيكل، إذ بينت النتائج أن أعلى مقدار في نقصان وزن الدودة بلغ حوالي (4.16) غم/30 دودة عند تنميتها على وسط غذائي حاوٍ على تركيز 250 جزء بالمليون من عنصر النيكل، (جدول 5) مقارنة بمعامل السيطرة و بالإعتماد على نتائج التحليل الإحصائي، وجد أن هناك علاقة طردية معنوية بين تركيز العنصر في الوسط الغذائي و بين النقصان في وزن الدودة ، إذ دلت نتائج الدراسة الحالية، على أن النقصان في وزن الدودة يزداد كلما إزداد تركيز عنصر النيكل في الوسط، و هذا يتفق مع ما توصل إليه [39]، بأن تنمية *Eisenia foetida* في أوساط تحتوي على تراكيز مختلفة من عنصر النيكل لمدة ستة أسابيع، أدى إلى ظهور تأثير معنوي في نقصان الكتلة الحية، و إنخفاض الشرانق مقارنة بمعامل السيطرة. أما بالنسبة إلى [28]، فقد أكد أن عنصر النيكل سبب إنخفاضاً في وزن الدودة.*Allolobophora* sp ، إذ بلغ الأعلى في وسط غذائي حاوٍ على تركيز 1000 جزء بالمليون من عنصر النيكل.

أما عنصر الكوبلت فقد أظهرت نتائج الدراسة، أن أستخدام تراكيز مختلفة من عنصر الكوبلت أدى إلى نقصان أكثر في وزن الدودة المعاملة بتلك التراكيز، كما بينت النتائج أن هناك علاقة طردية معنوية بين تراكيز عنصر الكوبلت في

الوسط الغذائي، و وزن الدودة في ذلك الوسط، حيث أظهرت النتائج زيادة معنوية في إنخفاض وزن الدودة *N. indica* ، بإزدياد تراكيز عنصر الكوبلت في الوسط الغذائي، ما عدا [40]، الذي أكد أن تعرض دودة *E. foetida* إلى تركيز 1% من هذا العنصر يسبب إختزالاً في نمو هذه الدودة أو موتها.

و أظهر [28] أن لعنصر الكوبلت تأثيراً سلبياً في نمو الدودة *Allolobophora* sp.، إذ بلغ أعلى مقدار لنقصان وزن الدودة المعاملة بتركيز 1000 جزء بالمليون من عنصر الكوبلت (0.479) غم/دودة، مقارنة بمجموعة السيطرة التي بلغت (0.12) غم/دودة.

المصادر

1- I. Fauchald, and P. A. Jumars. The diet of worms: A study of polychaete feeding Guild. Oceanography and Marine Biology: An annual Review, 17: 193 – 284. (1979).

2- T. S. Bridges. Effects of organic additions to sediments, and material age and size, on feeding polychaetes. Mar. Biol., 125: 345 – 357. (1996).

3- A. Ikem,; N. O. Egiebor, and K. Nyaver. Trace elements in water, fish and sediment from Tuskegee Lake, Southeastern U.S.A. Water, Air and Soil Pollut, 149: 51-75 (2003).

4- H. R. El-Enany. Ecological and biological studies lake El- Manzalah with special reference to their water quality and sediment productivity. M.Sc. Thesis, Fac. Sci., Al- Azhar Univ. 386 pp (2004).

5- W. X. Wang, and P. S. Rainbow. Dietary uptake of Cd, Cr, and Zn by the barnacle *Balanus trigonus* influence of diet composition. Mar. Eco. Prog. Ser., 204: 159 – 168, (2000).

6- D. I. Reish. Use of Polychaetous Annelids as a test organism for marine bioassay experiments. Aquatic invertebrate ST. M STP 715. A. L. Buikema. Jr., and John Cairns. Jr. (Eds.) American Society for Testing and Materials, P. 140 – 154, (1980).

7- E. I. Grosheva; G. N. Voronskaya, and M. V. Pastukhove. Trace element bioability in lake Baikal. Aquat. Ecosys. Health Manage, 3: 229 – 234, (2000).

8- S. A. Mansour, and M. M. Sidky. Ecotoxicological studies – 6. the first comparative study between lake Qarun and Wadi El – Rayan wetland (Egypt), with to contamination of their major components – Foodchem., 82: 181 – 189, (2003).

9- M.Marzouk). Fish environmental pollution. Vet. Med. J., 42: 51 – 52, (1994.

10- N. Ortel. Molluscs as biomonitors of heavy metals in a side – arm system of the River Danubedist urbid by engineering activities. Verh. Int. Ver. Limnol., 36: 2120 – 2124, (1998).

11- M. A.El- Edreesi; M. A.Abdel- Monem; H. T. Al-Saad and H. M. Heba. Heavy metal contents of some molluscs and crustaceans along Al- Hodeidah Red Sea Coast of Yemen. Bull. Nat. Inst. of Ocean gor and Fish, A. R. E., 28: 319 – 331, (2002).

12- ROPME (Regional Organization for the Protection of the Marine Environment). Manual of oceanographic observation and pollutants analysis methods. Kuwait, (1983).

13- الراوي، خاشع محمود و عبد العزيز محمد خلف الله. تصميم و تحليل التجارب الزراعيـــة، دار الكتـــب للطباعة و النشر، جامعة الموصل، (1980).

14- I. R.Hill; P. Matthiessen and F. Heimmbach. Guidance document on sediment toxicity tests and bioassays for fresh water and marine environments. Society of Environmental Toxicology

– rays fluorescence spectrometry. Pedobiologia, 24 (5): 347 – 356, (1982).

23- G. W. Bryan and L. G. Hummerstone. Adaptation of the polychaete *Nereis diversicolor* to estuarine sediments containing high concentration of heavy metals. I. General observation and adaptation to copper. J. Mar. Biol. Ass. UK. 51: 845 – 863, (1971).

24- G. W. Bryan. The effects of heavy metals (other than mercury) on marine and estuarine organisms. Proc. Roy. Soc. Land. B. 177: 389 – 410, (1971).

25- I. A. Van Rhee. Effects of soil pollution on earth worms. Pedobiologia, 17 (3): 201 – 208, (1977).

26- J. S.Young; R. L. Buschbom; J. M. Curtisen and S. P. Joyce. Effect of copper on the sabellid polychaete, *Eudistylia vacouveri* : I. Concentration limits for copper accumulation. Archi. Environ. Contam. Toxicol. 81 (1): 97 – 106, (1979).

27- B. Berthet; C. Mouneyrac; J. C. Amiad; C. Amiard-Triquet; Y. Berthelot; A. Lehen; O. Mastain; S. Rainbow and B. D. Smith. Accumulation and soluble binding of Cadmium, Copper, and Zinc in the polychaete *Hediste diversicolor* from coastal sites with different trace metal bioavailabilities. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 45 (4): 468 – 478, (2003).

28- S. E. Al Qassab. Bioaccumulation and effects of some heavy metals on earthworms *Allolobophora* sp. Annelida : Oligochaeta. M.Sc. Thesis, College of Science, Salahddin Erbil . Iraq, (1990).

29- W. Ma; Th. Edelman; I. Van Beersum and Th. Jans. Uptake of cadmium, zinc, lead, and copper by earthworms near a zinc – smelting complex: influence of soil pH and organic matter, Bull. Environ. Contam. Toxicol., 30: 424 – 427, (1983).

and Chemistry, SETAC – Europe, 105 pp, (1993).

15- A. M. Abdel – Satar; A. A.Elewa; A. K. T. Mekki and M. E. Gohar . Some aspects on trace elements and major cations of Qarun sediments, Egypt. Bull. Fac. Sci., Zagazig Univ., 25(2): 77-79, (2003).

16- G. Frangipane; A. Volapi Ghirardini; F. Collavini; L. Zaggia; A. Pesce and D. Tagliaoietra. Heavy metals in *Hediste diversicolor* (Polychaeta: Nereididae) and salt marsh sediments from the lagoon of Venice (Italy). Chemistry and Ecology. 21 (6): 441-454, (2005).

17- J. S. Waring; W. A. Maher and F. Krikowa. Trace metal bio-accumulation in eight common coastal Australian polychaeta. J. Environ. Monit., 8: 1149 – 1157, (2006).

18- l. Bat. Influence of sediment on heavy metal uptake by the Polychaete *Arenicola marina* . Tr. J. Zoology, 22: 341 – 350, (1998).

19- K. T. Suzuki; M. Yamamura and T. Mori. Cadmium – binding proteins induced in the earthworms. Arch. Environ. Contam. Toxicol., 9: 415 – 424, (1980).

20- J. E. Morgan; C. G. Nory; A. J. Morgan and J. Kay. A comparison of the cadmium – binding proteins isolated from the posterior a limitary canal of the earthworms *Dendrobaena rubida* and *Lumbricus rubellus*. Comp. Biochem. Physiol., 92 C (1): 15 – 21, (1989).

21- M. p. Ireland. Uptake and distribution of cadmium in terrestrial slug *Arion ater* (L.). Comp. Biochem. Physiol., 68 A: 37 – 41, (1981).

22- C. Andersen and J. Laursen. Distribution of heavy metals in *Lumbricus terrestris* , *Allobophora Longa* and *A. Rosea* measured by atomic absorption and X

30- J. E. Morgan and A. J. Morgan. Calcium – Lead interactions involving earthworm, part1: the effect of exogenous Calcium on Lead accumulation by earthworms under field and laboratory conditions. Environ. Pollut., 54 (1): 41 – 53, (1988).

31- I. Suklee and I. H. Lee. Influence of acid volatile sulfides and simultaneous extracted metals on the bioavailability and toxicity of a mixture of sediment – associated Cd, Ni, and Zn to polychaetes *Neanthes arenaceodentata* . Sci. Total. Environ. 338 (3): 229 – 241, (2004).

32- A. Ruus; M. Schaanning; S. Qxnevad and K. Hylland. Experimental results on bioaccumulation of metals and organic contaminates from marine sediments, Aquatic. Toxicol., 72 (3): 273 – 292, (2005).

33- P. A. Helmke; W. P. Rabarge; R. L. Korotev and P. J. Schomberg. Effects of soil – applied sewage sludge on concentration of elements in earthworms. . Environ. Qual., 8 (3): 322 – 327, (1979).

34- W. P. Norwood; U. Borgman and D. G. Dixon. Saturation models of arsenic, cobalt, chromium, and manganese bioaccumulation by *Hylella azteca*. Environ. Pollut. 143 (3): 519 – 528, (2005).

35- W. Ma. Sublethial toxic effects of copper on growth, reproduction and litter breakdown activity in the earthworm *Lumbricus rubellus* , temperature and soil pH. Environ. Pollut., 33 A: 207 – 217, (1984).

36- R. S. Wentsel and M. A. Guelta. Toxicity of brass powder in soil to the earthworm *Lumbricus terrestris* . Environ. Toxicol. Chem.. 6: 741 – 745, (1987).

37- G. Bengtsson; T. Gunnarsson and S. Rundgren. Effects of metal pollution on the earth earthworm *Dendrobaena rubida* (Sav.) in acidified soils. Water, Air and Soil Pollut., 28: 361 – 383, (1986).

38- D. M. Packer; M. P. Ireland and R. J. Wooton. Cadmium – Copper – Lead – Zinc and Manganese in the polychaete *Arenicola marina* from sediments around the coast Wales. Environ. Pollut. 22 (A): 309 – 321, (1980).

39- E. F. Neuhauser; M. R. Malecki and R. C. Loehr. Growth and reproduction of the earthworms *Eisenia foetida* after exposure to sub-lethal concentration of metals. Pedobiologia, 27: 89-97, (1984).

40- R. Hartensteine; E. F. Neuhauser and J. Collier. Accumulation of heavy metals in the earthworm *Eiseian foetida*. J. Environ. Qual., 9 (1): 23 – 26, (1980).

Bioaccumulation and effect of some heavy metals on worm *Namalycastis indica* (Annalida: Polychaeta)

Manal M. Akbar [1] Hamid T. Al-Saad [2] Anaam M. Altaee [1]
[1] Biology Department – Education college – Basrah University
[2] Marine Science Center – Basrah University

Summary

The present study was conducted to investigate the ability of the worm *Namalycastis indica* to accumulate some heavy metals in its tissues. The heavy metals measured were Cadmium (Cd), copper (Cu), nickel (Ni), and cobalt (Co) after the exposure period for (14) days. Further more the study included, the effect of these metals on the growth of *N. indica*. The worms were grown in media containing different concentrations of the above heavy metals. These concentrations ranged from (5 to 250) ppm. A flame atomic absorption spectrophotometer was used to measure the concentration of the heavy metals in the tissues of worm. The worms showed high ability to accumulate Cd, Ni, Cu and Co. An increase of heavy metals concentrations in the worm tissues were associated with the increase of these metals in media. The maximum concentration of Cd, Ni, Cu, and Co in the worm tissues were (28.31, 12.22, 22.63, 10.67) ppm respectively. At a concentration (250 ppm) in the media. Different concentrations of Ca, Ni, and Cu resulted significant loss of weight of the worms .The Co showed the lowest effect on weight decrease of the worms, compared with the other metals. It was also clear, the increasing effect of heavy metals on worms growth, with concentration increasing showed the maximum effect on weight loss Ca followed by Ni, Cu and Co, when worms grown in media contained (250 ppm) of the metals.

Key words: ***Namalycastis indica*, Bioaccumulation, Heavy metals**

View publication stats