



## البحث العلمي وسبلنا للحياة المتقدمة



### مقارنة التغيرات الحيوية لدودة الارض بعد معاملتها بمياه الصرف الصحي لمستشفيات محافظة

#### الموصل ودهوك

مروة يونس عبد الرحيم ، صفاء محمد محمود

قسم علوم الحياة، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة الموصل ، الموصل ، العراق

#### الملخص

الدراسة الحالية تبحث عن مدى التغيرات التي تحدثها المياه الملوثة للمستشفيات الواقعة في منطقتين الاولى محافظة الموصل (A) والثانية محافظة دهوك (B) على نمو earthworms لكونها المؤشر البيولوجي لتلوث التربة من خلال تأثيرها في كمية البروتين واورانها ونموها بعد تعريضها لثلاث تراكيز مختلفة ولثلاث فترات زمنية مختلفة، فبالنسبة للمنطقة الاولى (A) كانت نسبة القتل للديدان واضحة من خلال الزيادة الطردية في نسب القتل عند مقارنتها مع مجموعة السيطرة، إذ أدت الفترة الثالثة للتربية الى حدوث ارتفاع معنوي للقتل بلغ 40% عند استخدام التراكيز (100، 50%) على التوالي، اما بالنسبة للمنطقة الثانية (B) فكانت نسبة القتل مرتفعة بلغت (47%، 40%) ، عند استخدام التراكيز (100، 50%) على التوالي، وخلال الفترة الثالثة ايضا. اما عن معدل النمو النسبي للديدان فلو حظ انخفاض واضح لنموها عند معاملتها بمياه منطقة المستشفى في محافظة الموصل حيث سجل اعلى انخفاض في النمو عند التركيز 50% وبلغت 28.279%، اما في محافظة دهوك فان اقل معدل نمو سجل كان عند التركيز 25% وبلغ 25.420% مقارنة مع مجموعة السيطرة التي سجلت نمو 78.882%.

فيما يخص المحتوى البروتيني للديدان فقد لوحظ انخفاض واضح للبروتين في معاملات (B +A) حيث سجلنا اقل محتوى بروتيني عند التركيز 25% بلغ 0.14 ، 0.13 ملغم/غم في كلتا المعاملتين .

في حين اظهرت الصور المظهرية للديدان تكون اورام واضحة على جسم الدودة واحتقان دموي مع فقدان لمناطق من الجسم للتعتيل وتغير الوانها الى الاصفر الباهت.

اشارت نتائج الدراسة الحالية إلى أن مياه الصرف الصحي في مستشفى محافظة الموصل تلوث بالعديد من الملوثات من خلال ما لوحظ في مقاطع أنسجة ديدان الأرض عند معاملتها بتركيز 100% ولمدة 90 يوماً من بداية التجربة لوحظ حدوث نخر في ظاهرية القناة الهضمية والقناة العمياء وتحت الظاهرية وانفصالها عن القناة الهضمية ، اما عند معاملة الديدان بمياه الصرف الصحي لمستشفى دهوك وبتراكيز 100% ولمدة 90 يوم من بدء التجربة شوهد تكون فرط تنسج في البشرة امتد حتى طبقة العضلات الدائرية ، اضافة لفرط تنسج لطبقة العضلات الطولية وبشكل كبير، اما ظاهرية القناة الهضمية فلوحظ حدوث قلة في سمكها.

**الكلمات الدالة:** مياه الصرف الصحي للمستشفيات ، تلوث المياه ، معدل النمو النسبي ، نسبة الموت.

#### المقدمة

وتنقل له هذه الملوثات وخصوصا خلال هذه الفترة لقلة الوعي عند الناس وكذلك لقلة المواد المعقمة التي تستخدم في تصفية المياه لهذا يعتبر هذا البحث كمؤشر لإظهار مدى تلوث هذه المياه بالملوثات لما تعكسه هذه الملوثات من أضرار على نمو وحيوية دودة الارض .

ان ديدان الارض لها اكثر من 600 مليون سنة من التاريخ في ادارة النفايات والبيئة، ولا عجب ان تشارلز دارون اطلق عليها اسم (جنود بلا حراسة) كما وصفها الفيلسوف اليوناني ارسطو بأنها ( امعاء

يتناول هذا البحث معرفة ومقارنة تأثير مياه الصرف الصحي للمستشفيات الواقعة في محافظتي دهوك والموصل على نمو وحيوية دودة الارض لكونها المؤشر البيولوجي لتلوث التربة وبالتالي تعطي الاشارة الى كون هذه المياه ملوثة وذلك لما تحتويه من ملوثات كيميائية ناتجة عن الأدوية بالإضافة الى الملوثات البيولوجية كالبكتريا والطفيليات وبالتالي تؤثر على صحة هذه الديدان وهي تعتبر كمثال لتأثرها بهذه المياه التي تنتقل الى الإنسان عن طريق مياه الشرب

تجربة بواقع ثلاث مكررات لكل تركيز، بحسب طريقة (14)، ثم يتم احتساب التأثيرات التي تظهر على الديدان كاحتساب معدل النمو النسبي ومعدل نسبة القتل والوزن بعد ثلاث فترات زمنية هي 30 ، 60 ، 90 يوم من بدء اجراء التجربة .

**حساب معدل نسبة القتل و معدل النمو النسبي:**

تم احتساب معدل نسبة القتل للديدان بعد كل فترة زمنية لجميع التراكيز بحسب معادلة (15) .

كما تم حساب اوزان الديدان في جميع الاختبارات وذلك لمعرفة مدى تأثيرها على معدل النمو النسبي للديدان بحسب معادلة الباحث(16).

**4. تقدير كمية البروتين في اجسام الديدان :**

اجريت اختبارات لتقدير كمية البروتين باستخدام طريقة (17 ، 18) لتعرف على كمية الاحماض الامينية المكونة للبروتين.

**5. الفحوصات المظهرية والنسجية وكيفية تصويرها:**

تم ملاحظة التغيرات التي تطرأ على الديدان خلال فترة التجارب ومنها المظهرية التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة نتيجة تأثرها بمياه المستشفى، كما تم عمل سلايدات تحتوي على مقاطع نسيجية مستعرضة cross section لبعض الديدان المعاملة لمعرفة تأثير تراكيز المياه الملوثة على جدار الجسم والقناة الهضمية وتم صبغ المقاطع بصيغة Delafied's Haematoxylin and Eosin Stain (H & E) اعتمادا على طريقة (19 ، 20). واستخدمت كاميرا جهاز الهاتف mobile لتصوير المقاطع النسيجية والتغيرات المظهرية.

**6. الجداول الإحصائية :**

أجري تحليل النتائج بطريقة احصائية ، استخدم لهذا الغرض برنامج SAS لكون النتائج من التجارب العملية حيث اجري التحليل باستخدام (Factorial C.R.D) التصميم العشوائي الكامل، اما اختبار دنكن متعدد المدى فقد استخدم لمعرفة الفروق بين المتوسطات عند ادنى فرق معنوي وباقل مستوى خطأ 0.05 (21) .

### النتائج والمناقشة

**1. تأثير المياه الملوثة للمستشفيات الواقعة في المنطقة (A+B)**

**على النسبة المئوية لقتل الديدان**

بين الجدول (1) أثر مياه الملوثة للمنطقة (A) على ديدان الارض وتأثيرها في نسبة القتل عند استخدام تراكيز المعاملة 25، 50، 100 % وخلال فترة التعرض الثلاثة. اذ وجد ان تأثير معدل التراكيز زاد من نسبة قتل الديدان عند التراكيز 25،50% إذ بلغ 29 ، 30%، على التوالي.

أما المدة الزمنية على نسبة الموت للديدان فيلاحظ وجود تأثيرا معنويا للفترات الزمنية الثلاثة، إذ بلغت 13، 20 ، 32% لفترات الزمنية الثلاث.

في حين اشارت نتائج الجدول السابق حصول زيادة طردية في نسبة القتل من خلال تأثير التركيز مع زيادة المدة الزمنية وخصوصا خلال المدتين الزميتين الثانية والثالثة، اذ سجلت اعلى نسبة قتل عند التركيز 25% وبلغت 47 % مقارنة مع المجموعة الضابطة. كذلك فان جميع

الارض) وهذا يعني هضمها لمجموعة واسعة من المواد العضوية الحاوية على النفايات العضوية من التربة (1)، ان الملوثات موجودة في كل من النفايات السائلة ويمكن ان تتكون من مواد كيميائية عضوية او غير عضوية ويمكن ان تتراكم بسهولة في الكائنات الحية قبل خضوعها للتضخم البيولوجي من خلال السلسلة الغذائية (2،3). لهذا اقترح (4) ان ديدان الارض يمكن ان تعمل كمؤشرات جيدة على تلوث التربة بالمعادن الثقيلة لقدرتها على تراكم المعادن في انسجتها حيث يمكن ان تأخذ ديدان الارض بعض المعادن السامة من التربة الملوثة عن طريق الجلد بالاتصال المباشر مع المعادن المذابة في محلول التربة، او عن طريق الابتلاع وامتصاص الامعاء لمكونات التربة (5،6). في الواقع هناك مجموعة واسعة من الملوثات كالمعادن والمركبات العضوية والمضادات الحيوية ومسببات الامراض المقاومة التي تصل الى التربة من خلال مياه الصرف الصحي في الري وخصوصا المستشفيات (7،8،9،10)، التي يمكن ان تتسبب بضرر شديد واضطراب الانشطة الايضية والادوار الوظيفية لكائنات التربة (11،12) لهذا هدفت الدراسة الى معرفة الاضرار التي تسببها مياه الصرف الصحي التي تصب في مياه الانهار وخصوصا مياه المستشفيات على حياتية دودة الارض التي تعتبر المؤشر الحيوي لتلوث التربة وما تعكسه من اثار على البيئة وصحة الانسان .

### المواد وطرائق العمل

اجريت الدراسة في جامعة الموصل / كلية التربية للعلوم الصرفة / مختبرات الوحدة البحثية لقسم علوم الحياة.

**1. طريقة جمع نماذج التجربة :** تم جمع نماذج التجربة (earthworms) من عمق يتجاوز 10 سم من سطح التربة ، ثم نقلت الى صناديق التربية بحسب طريقة (13) ، بعدها اخذت الى المختبر لأجراء الاختبارات المطلوبة.

**2. جمع المياه الملوثة الناتجة من منطقتي المستشفى:**

تم جمع مياه الصرف الصحي لمستشفى في محافظة الموصل ومستشفى في محافظة دهوك ، اذ كان يتم جمع عينات المياه من داخل المستشفى بعد موافقة ادارة المستشفيات الشفوية ، وكان يستبدل الماء كل اسبوع حتى لا يفقد الماء من خواصه الملوثة بسبب التحلل الذي يحدث نتيجة وجود الكائنات الحية لهذا كان يتم استبدال الماء كل اسبوع على طول فترة التجربة، ولكون هذه المياه ملوثة، فقد اجريت تجارب مختلفة لمعرفة تأثيرها على نشاط ديدان الارض الموجودة في التربة، تم جمع هذه المياه من منطقة المستشفى في كل محافظة (الموصل A ودهوك B)، ثم سقيت تربة التجارب بثلاث تراكيز من هذه المياه 25، 50، 100%، اضافة للمجموعة الضابطة ، وذلك لمعرفة مدى تأثر هذه الكائنات بهذه المياه.

**3. تجارب تأثير مياه المستشفيات على حيوية earthworms :**

اجريت العديد من التجارب الحيوية على ديدان الارض باستخدام ثلاث تراكيز من هذه المياه اضافة للمجموعة الضابطة ( 0 ، 25 ، 50 ، 100%) لمنطقة المستشفى في محافظة (A,B) حيث اجريت كل

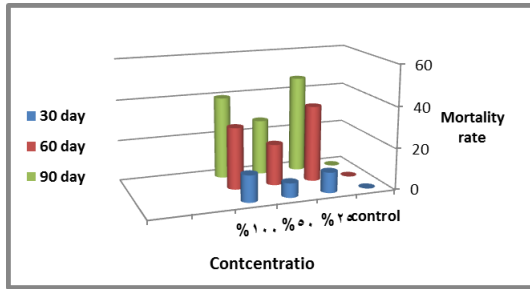
جدول (2) تأثير المياه الملوثة لمستشفى الواقعة في المنطقة (B) على

النسبة المئوية لقتل الديدان

المعدل لتأثير التركيز	معدل نسبة القتل %			مدة التعريض Concentrations
	day (90)	day (60)	day (30)	
%0 c	%0 g	%0 g	%0 g	%0
%31 a	%47 a	%37 a-c	%10 e-g	%25
%18 b	%27 cd	%20 de	%7 fg	%50
%28 i	%40 ab	%30 b-d	%13 ef	%100
	%29 a	%22 b	%8 c	المدة الزمنية

\* الأحرف المختلفة الموجودة تحت الأرقام تدل على الاختلاف في معدل نسب الأرقام بنسبة خطأ 5% حسب تحليل دنكن

الشكل (2) فيشير الى ان معدلات نسبة القتل بين المدة الزمنية والتركيز ، سجلت اعلى نسبها عند المدة الزمنية الثالثة والتي بلغت 47% عند التركيز 25% يليها التركيز 100% الذي سجل نسبة قتل 40% .



شكل (2) معدل النسبة المئوية لقتل الديدان المعرضة لمياه المستشفى في المنطقة B.

هناك ملاحظة هامة من الجداول والاشكال السابقة ان مياه المستشفى للمنطقتين (A+B) كان فيها تشابه نوعا ما في معدلات القتل وخصوصا عند استخدام تركيز 25% في كلا المنطقتين وهذا يدل على أن نسبة التلوث الموجودة في مياه الصرف الصحي لمناطق المستشفى في كلا المحافظتين تشابه نوعا ما لهذا كان لها نفس التأثير على نسبة الموت للديدان.

تقاربت نتائج الدراسة الحالية مع ما وجده (22) أنه عند تعريض ديدان الارض لنوعين من التربة (1،2) الملوثة بالنفايات السائلة والحاوية على تراكيز مختلفة من الزنك لمدة 5 اسابيع أدى الى زيادة معدل الوفيات في التربة 2 أكثر من التربة 1 حيث أن هذه الزيادة سببها زيادة كمية العناصر الثقيلة كالزنك وغيره في التربة 2 أكثر من التربة 1. كذلك تتوافق نتائج هذه الدراسة نسبيا مع ما توصل اليه (23) بأنه عند تعريض ديدان الارض للملوثات في التربة يؤدي الى تعطيل آليات الدفاع في أجسام ديدان الارض وزيادة وفيات الديدان التي تعيش في هذه التربة الملوثة.

2. تأثير المياه الملوثة للمستشفى الواقعة في محافظة (A+B) على معدل النمو النسبي:

التركيز شهدت ارتفاعا في نسبة القتل عند مقارنتها مع المجموعة الضابطة ومن خلال ذلك فان نتائج الجدول تدل على ارتفاع معدل القتل مع زيادة المدة الزمنية ولجميع التراكيز المعامل بها.

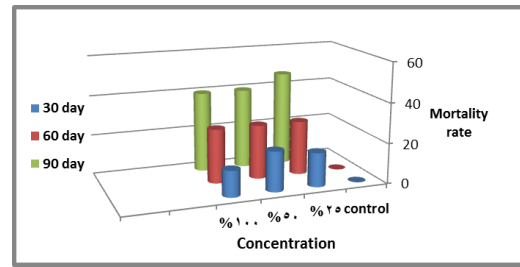
جدول (1) تأثير المياه الملوثة لمستشفى الواقعة في المنطقة (A) على

النسبة المئوية لقتل الديدان

معدل لتأثير التركيز	معدل نسبة القتل %			فترة التعريض Concentrations
	day(90)	day (60)	day (30)	
%0 b	%0 c	%0 c	%0 c	%0
%30 a	%47 a	%27 a-c	%17 b-c	%25
%29 a	%40 a-b	%27 a-c	%20 a-c	%50
%27 a	%40 أب	%27 أ-س	%13 b-c	%100
	%32 a	%20 b	%13 b	المدة الزمنية

\* الأحرف المختلفة الموجودة تحت الأرقام تدل على الاختلاف في معدل نسب الأرقام بنسبة خطأ 5% حسب تحليل دنكن

أما الشكل (1) فيشير الى ان معدلات نسبة القتل بين المدة الزمنية والتركيز ، سجلت اعلى نسبها عند المدة الزمنية الثالثة والتي بلغت 47% عند التركيز 25% .



شكل (1) معدل النسبة المئوية لقتل الديدان المعرضة لمياه المستشفى في المنطقة A.

في حين الجدول (2) اظهر تأثير المياه الملوثة للمستشفى الواقعة في المنطقة (B) على النسبة المئوية لقتل الديدان في تلك المنطقة باستخدام التراكيز الموجودة في الجدول وضمن الفترات الزمنية الثلاثة . اذ يلاحظ حدوث فرقا معنويا في نسبة القتل ولجميع التراكيز التي قورنت مع المجموعة الضابطة، حيث اظهرت نتائج الجدول السابق ان اعلى نسبة قتل للديدان سجلت عند التركيز 25% والتركيز 100% التي بلغت النسبة لهما 31 ، 28% .

أما المدة الزمنية فقد اوضحت حدوث زيادة في معدل نسبة قتل الديدان بزيادة المدة الزمنية للتعريض لهذه المياه والتي كانت نسبها هي 8 ، 22 ، 29% على التوالي للفترات الثلاث.

في حين اشارت نتائج الجدول السابق حصول زيادة طردية في نسبة القتل من خلال تأثير التركيز مع زيادة المدة الزمنية ولجميع التراكيز المستخدمة، اذ ان اعلى نسبة قتل سجلت كانت في الفترة الزمنية الثالثة عند التركيز 25% حيث وصلت النسبة الى 47%، وهذا ان يدل على زيادة معدل القتل بزيادة المدة الزمنية للتعريض.

دهوك ، فقد استخدمت التراكيز 25 ، 50 ، 100% وخلال ثلاث فترات زمنية للتعرض 30 ، 60 ، 90 يوم . حيث تبين من الجدول ان جميع هذه التراكيز كان بينها وبين مجموعة السيطرة فرقا معنويا في النمو النسبي ، فقد أظهرت النتائج أن معدل تأثير التراكيز انخفض فيها النمو النسبي لديدان التجربة عند مقارنتها مع مجموعة السيطرة ، فكان أقل تأثير على معدل النمو النسبي هو عند التراكيزين 25 ، 100% والذي بلغ 48.006 ، 48.692% .

أما المدة الزمنية بصورة عامة فقد أشارت النتائج الى وجود تأثيرا معنويا للفترتين الزمنية الثانية والثالثة على معدل النمو النسبي لدودة الارض بلغتا 55.160 ، 45.650 % مقارنتا مع الفترة الزمنية الاولى التي سجلت تأثيرا اقل من الفترتين السابقتين بلغت 79.065% ، وهذا ان دل على شيء فهو يدل على أن نمو الديدان مع مرور الوقت يتأثر بعلاقة عكسية كلما زادت المدة الزمنية قلت عملية النمو لدى الديدان نتيجة لتأثرها بمياه المستشفى الملوثة .

في حين أشارت نتائج الجدول السابق حصول زيادة طردية في معدل النمو النسبي من خلال تأثير التركيز مع زيادة المدة الزمنية ولجميع التراكيز المستخدمة ، فقد أظهرت النتائج أن جميع التداخلات ما بين التركيز والفترة الزمنية سجلت تأثيرا معنويا واضحا جدا عند مقارنتها مع مجموعة السيطرة إذ وجد أن أقل معدل للنمو النسبي سجل هو 66.174 % عند التركيز 100% خلال الفترة الزمنية الاولى 30 يوم تليها الأوزان 74.243 غم، 77.811 غم عند التراكيزين 25 ، 50 % على التوالي والتي كان هناك بينها وبين مجموعة السيطرة فرقا معنويا في انخفاض معدل النمو النسبي للديدان. كما ان النتائج تشير في التداخل للفترة الزمنية الثانية 60 يوم أن أقل معدل للنمو النسبي سجل هو 44.355 ، 43.962 % عند التراكيزين 25 ، 100% على التوالي. أما تداخلات الفترة الزمنية الثالثة 90 يوم فإن أقل معدل للنمو النسبي سجل هو عند التركيز 25% والذي بلغ 25.420% عند مقارنته مع مجموعة السيطرة 78.882% .

جدول (4) تأثير المياه الملوثة لمستشفى الواقعة في محافظة (B) على

معدل لتأثير التراكيز	معدل النمو النسبي %			فترة التعريض Concentrations
	day (90)	day (60)	day (30)	
86.849 a	78.882 ab	83.633 ab	98.031 a	%0
48.006 b	25.420 e	44.355 de	74.243 b	%25
56.286 b	42.359 de	48.689 cd	77.811 ab	%50
48.692 b	35.939 de	43.962 de	66.174 bc	%100
	45.650 b	55.160 ب	79.065 أ	المدة الزمنية

\* الأحرف المختلفة الموجودة تحت الأرقام تدل على الاختلاف في معدل نسب الأرقام بنسبة خطأ 5% حسب تحليل دنكن.

يظهر من الجدول (3) تأثير تراكيز مختلفة من المياه الملوثة في معدل النمو النسبي لديدان الارض لمنطقة المستشفى في محافظة (A)، حيث أشارت النتائج أن معدل تأثير التراكيز أدى الى انخفاض في نمو ديدان التجربة مقارنة مع مجموعة السيطرة فكان أعلى انخفاض لمعدل النمو النسبي سجل عند التركيز 25% والذي بلغ 42.990 % .

أما المدة الزمنية بصورة عامة فقد أشارت النتائج الى وجود تأثيرا معنويا للفترات الزمنية الثلاث على معدل النمو النسبي في دودة الارض إذ بلغت 78.502 ، 58.033 ، 41.681% للفترات الثلاث، وهي إشارة الى قلة في معدل النمو النسبي بزيادة مدة التعرض .

في حين أشارت نتائج الجدول السابق حصول زيادة طردية في معدل النمو النسبي من خلال تأثير التركيز مع زيادة المدة الزمنية ولجميع التراكيز المستخدمة، فقد أظهرت النتائج أن جميع التداخلات ما بين التركيز والفترة الزمنية سجلت تأثيرا معنويا واضحا جدا عند مقارنتها مع مجموعة السيطرة إذ وجد أن أقل معدل للنمو النسبي سجل هو 55.438 عند التركيز 25% خلال الفترة الزمنية الاولى 30 يوم تليها معدلات النمو النسبي 73.634 ، 76.311% عند التراكيزين 50 ، 100% على التوالي التي يوجد بينهما فرقا معنويا بالإضافة الى تأثيرهما المعنوي في خفض معدل النمو النسبي مقارنة مع مجموعة السيطرة التي سجلت 108.625% . كما يلاحظ من الجدول (3) في التداخل للفترة الزمنية الثانية 60 يوم أن أقل معدل للنمو النسبي سجل هو 43.032% عند التركيز 25% تليها معدلات النمو النسبي 48.271 ، 51.197% عند التراكيزين 50 ، 100% على التوالي التي كان لها دور في تقليص معدل النمو النسبي عند مقارنته مع المجموعة الضابطة. أما المدة الثالثة للتعرض فان جميع تراكيزها قد أظهرت فرقا معنويا عند مقارنتها مع مجموعة السيطرة حيث انخفضت معدلات النمو النسبي بشكل واضح جدا عند التراكيزين 25 ، 50% والتي بلغت 30.500 ، 28.279% .

جدول (3) تأثير المياه الملوثة لمستشفى الواقعة في محافظة (A) على

معدل النمو النسبي

المعدل لتأثير التراكيز	معدل النمو النسبي			مدة التعريض concentrations
	(90) day	(60) day	(30) day	
88.109 a	66.071 c-e	89.632 b	108.625 a	%0
42.990 c	30.500 g	43.032 fg	55.438 d-f	%25
50.061 bc	28.279 g	48.271 e-g	73.634 b-d	%50
56.461 b	41.874 fg	51.197 ef	76.311 bc	%100
	41.681 ج	58.033 ب	78.502 أ	المدة الزمنية

\* الأحرف المختلفة الموجودة تحت الأرقام تدل على الاختلاف في معدل نسب الأرقام بنسبة خطأ 5% حسب تحليل دنكن

أما الجدول (4) فقد بين تأثير تراكيز مختلفة من المياه الملوثة في معدل النمو النسبي لديدان الارض لمنطقة المستشفى في محافظة

انخفاض التركيز اي ان هناك علاقة طردية بين التركيز والمحتوى البروتيني.

جدول (6) : تأثير المياه الملوثة لمستشفى الواقعة في محافظة (B) على المحتوى البروتيني لأجسام الديدان

Concentration	%0	%25	%50	%100
كمية البروتين	0.21 a	0.13 d	0.15 c	0.17 b

\* الأحرف المختلفة الموجودة تحت الأرقام تدل على الاختلاف في معدل نسب الأرقام بنسبة خطأ 5% حسب تحليل دنكن.

هناك ملاحظة هامة من الجداول والأشكال السابقة ان مياه المستشفى المنطقة (B) كانت كمية البروتين لأجسام الديدان فيها منخفضة أكثر من المنطقة (A)، وقد يعود ذلك الى كثرة الملوثات كالمعادن الثقيلة الموجودة في المنظفات والمواد المعقمة المستخدمة في المستشفى بالإضافة الى تأثير المضادات الحيوية المستخدمة في علاجات المستشفى وكذلك الملوثات الموجودة كالتفيليات والبكتريا والكائنات الدقيقة الممرضة وغيرها والتي تؤثر سلبا على ديدان الارض وتؤدي الى إجهادها ولجئها الى تقويض البروتين لتعويض الطاقة المستنزفة نتيجة الاجهاد الحاصل في أجسامها، كما إن هناك بعض المواد الكيميائية والمبيدات الحشرية التي تستخدم في المستشفيات وتكون موجودة في مياه الصرف الصحي للمستشفى تؤثر سلبا على الديدان حيث تثبط عمل الكثير من الانزيمات في أجسامها .

تقاربت نتائج الدراسة الحالية نسبيا مع ما أظهره (26) عند دراسة تأثير نوعين من المبيدات الحشرية ( الاندوسلفان endosulfan والالديكارب aldicarb) على ديدان الارض *Lumbricus terrestris L.* لمدة 2 ، 7 ، 15 يوم حيث تسببت مخلفات هذه المبيدات في انخفاض كبير في اجمالي محتوى البروتين لأجسام ديدان الارض . كما توافقت نتائج الدراسة الحالية نسبيا مع ما وجدته(6) عند دراسة تأثير المعادن الثقيلة ومنها الكوبلت Co والزنابق Hg باعتبارها مواد سامة للتربة وديدان الارض حيث تتراكم في أنسجة خلاياها وخاصة الخلايا الصفراء حيث تم دراسة تأثير هذه المعادن على دودة الارض *Eisenia fetida* فتم أخذ ثلاث تراكيز لكل من Hg و Co وملاحظة تأثيرها على بعض العلامات الحيوية للديدان ومنها المحتوى البروتيني لأجسامها لمدة شهرين، لوحظ انخفاض في تركيز البروتين بنسبة 42.47% عند تركيز 0.06 ppm من Hg و 35.27% عند تركيز 0.06 ppm من Co، أي ان الزنابق كان أكثر سمية من الكوبلت بالنسبة لديدان الارض.

4. التغيرات المظهرية التي تبين مدى تأثير مياه الصرف الصحي للمستشفى في المنطقة (A+B) على اجسام الديدان:

أشارت التغيرات المظهرية في أجسام الديدان المعاملة بمياه المستشفى الواقعة في منطقة (B) الى حدوث ورم في منطقة السرج مع فقدان لمناطق من الجسم للتعبيل عند معاملتها 25% من المياه الملوثة ولمدة 67 يوم (صورة3) كما لوحظ تكون ورم واضح واحتقان دموي في

هناك ملاحظة هامة من الجداول والأشكال السابقة ان مياه المستشفى المنطقة (A) كانت معدلات النمو للديدان فيها منخفضة أكثر من المنطقة (B)، وهذا يدل على كثرة الملوثات كالمعادن الثقيلة الموجودة في المنظفات المستخدمة في المستشفى والمواد المعقمة والمبيدات الحشرية بالإضافة الى الطفيليات والبكتريا المرضية مع قلة المواد الغذائية العضوية هذا كله يؤثر على العلامات الحيوية لديدان الارض ويؤدي الى انخفاضها بشكل كبير.

تقاربت نتائج الدراسة الحالية مع ما وجدته (24) عند دراسة تأثير بعض المبيدات الحشرية المستخدمة على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم مثل مبيد الليندين Lindane ومبيد الدلتاميثرين Deltamethrin وتأثيره على ديدان الارض الناضجة *Eisenia fetida* المزروعة في تربة اصطناعية خلال فترة التعرض الحاد 14 يوم وفترة التعرض المزمع 28 يوم حيث أحدث الليندين تأثيرات كبيرة في تثبيط نمو الديدان خلال التعرض الحاد وشبه المزمع بينما تأثير الدلتاميثرين فكان خلال فترة التعرض الحاد فقط. كما توافقت نتائج الدراسة الحالية نسبيا مع ما (25) عند دراسة تأثير الرصاص (Pb) على دودة الارض *Eisenia fetida* وإمكانية التعافي من التعرض للرصاص حيث تعرضت ديدان الارض البالغة لمدة 4 أسابيع للرصاص (40-2500 ملغم/كغم) في التربة وبعد فترة التعرض تم نقلها الى تربة نظيفة غير ملوثة لمدة 4 أسابيع أيضا، فأدى التعرض للرصاص الى خفض معدلات النمو للديدان بالإضافة الى أنه عند وضع الديدان في التربة الخالية من الرصاص فإن معدل النمو كان أقل مما كان عليه خلال فترة التعرض وهذا يدل على تراكم هذا النوع من المعادن الثقيلة في الديدان وتأثيره المستمر والمتزايد على الفعاليات الحيوية للديدان نتيجة التراكم الاحيائي في أجسامها .

3. 2. تأثير المياه الملوثة لمستشفى الواقعة في محافظة (A+B) على المحتوى البروتيني لأجسام الديدان:

يظهر الجدول (5) أن ديدان منطقة مستشفى (A) كان المحتوى البروتيني فيها اقل بكثير من المجموعة الضابطة وكذلك لوحظ ان كمية المحتوى البروتيني تزداد بالانخفاض مع انخفاض التركيز كما مبين بالجدول السابق.

جدول (5) : تأثير المياه الملوثة لمستشفى الواقعة في محافظة (A) على

concentration	%0	%25	%50	%100
المحتوى البروتيني	0.21 أ	0.14 d	0.16 ج	0.18 ب

\* الأحرف المختلفة الموجودة تحت الأرقام تدل على الاختلاف في معدل نسب الأرقام بنسبة خطأ 5% حسب تحليل دنكن.

أما الجدول (6) فقد أشار الى ان كمية البروتيني لأجسام الديدان المعاملة بمياه مستشفى (B) كانت منخفضة في جميع التراكيز المستخدمة وكان اعلى انخفاض في البروتين عند اقل تركيز مقارنة مع المجموعة الضابطة وهذا يدل ان كمية البروتين تنخفض مع

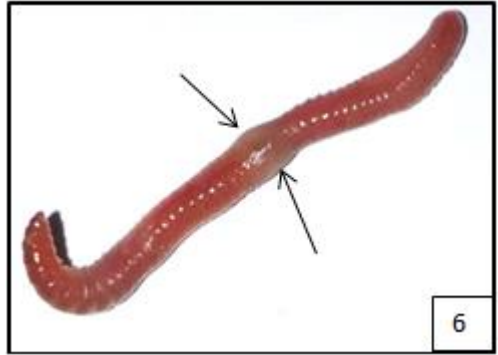




صورة (4) توضح دودة معاملة بمياه الصرف الصحي لمستشفى في محافظة دهوك بتركيز 50% ولفترة 90 يوم من بدء التجربة التي اظهرت حدوث ورم واضح واحتقان دموي في المنطقة الامامية لجسم الدودة (الاسهم)



صورة (5) توضح دودة معاملة بمياه الصرف الصحي لمستشفى في محافظة الموصل بتركيز 100% ولفترة 60 يوم من بدء التجربة التي اظهرت حدوث ورم واضح في المنطقة الخلفية لجسم الدودة والذي يقسم جسم الدودة الى اجزاء (الاسهم).



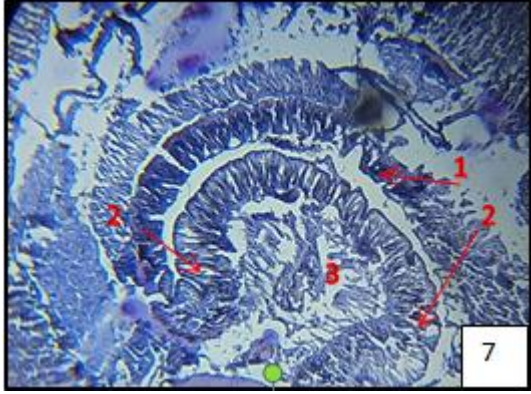
صورة (6) توضح دودة معاملة بمياه الصرف الصحي لمستشفى في محافظة الموصل بتركيز 50% ولفترة 90 يوم من بدء التجربة التي اظهرت حدوث ورم واضح رمادي اللون في المنطقة الوسطية لجسم الدودة (الاسهم).

المنطقة الامامية لجسم الدودة في معاملات التركيز 50% ولمدة 90 يوم (صورة 4)، بينما التغيرات المظهرية في اجسام الديدان في المنطقة (A) فأشارت الى حدوث ورم واضح في المنطقة الخلفية لجسم الدودة والذي يقسم جسم الدودة الى اجزاء عند أعلى تركيز وخلال الفترة الثانية من المعاملة (صورة 5) كذلك حدوث ورم واضح رمادي اللون في المنطقة الوسطية لجسم الدودة في معاملات التركيز 50% ولمدة 90 يوم (صورة 6). توافقت نتائج دراستنا الحالية نسبيا مع ما بينه (27) وذلك عند تحديد السمية الحادة للمبيد الحشري للأزودرين azodrin على التربة وكاناتها لمدة 7 ، 14 ، 48 يوم وبتركيز مختلفة ظهر على الديدان تغيرات مورفولوجية كالانقباض والتورم الذي بدأ في الظهور في الجزء الأمامي المكشوف من الديدان خلال 12 ساعة من التعرض . أما بعد 48 ساعة من التعرض فظهرت التغيرات التنكسية في النهاية الخلفية المكشوفة من الديدان. كذلك تقاربت نتائج الدراسة الحالية نسبيا مع ما أشارت اليه (28) عند تعريض ديدان الارض *Aporrectodea caliginosa* لمادة الكازويل النفطية في التربة بتركيز 1 ، 1.0 ، 2 ، 2.5 ، 5 % لمدة 24 و 48 ساعة حيث ظهرت تأثيرات شكلية مرضية على أجسام الديدان فعند التركيز 5% لوحظ أن هناك ديدان حدث لها انتفاخ في المنطقة بعد الوسطية من جسمها وتحول الجسم في ديدان اخرى الى شكل أملس فاقد لحلقات الجسم كما لوحظ انتفاخ في المنطقة الامامية من الجسم خلال 24 ساعة أما عند استمرار المعاملة حتى 48 ساعة فقد لوحظ حدوث احتقان وتورم في منطقة السرج وتغير لونها الى اللون الرمادي الداكن مع فقدان التعتيل.

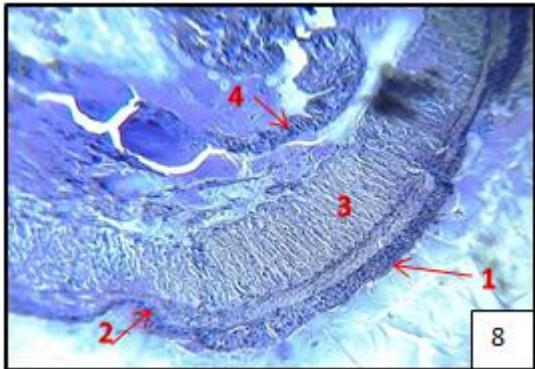


صورة (3) توضح دودة معاملة بمياه الصرف الصحي لمستشفى في محافظة دهوك بتركيز 25 ولفترة 67 يوم من بدء التجربة التي اظهرت حدوث تورم في منطقة السرج (1) مع فقدان لمناطق من الجسم للتعتيل (2)

البيولوجية للتلوث الهيدروكربوني في البيئة . توافقت نتائج دراستنا الحالية مع ما وجدته (31) عند معاملة ديدان الارض A. *caliginosa* بتركيز مختلفة من عنصر الزنك (1500، 1000، 750) اذ ادى الى حدوث تنخر في طبقة البشرة والعضلات الدائرية والطولية ،اضافة لقلعة في سمك العضلات الطولية واحتقان ونزف في الاوعية الدموية وانفصال الظهارية عن طبقة العضلات.



صورة (7): تظهر مقطع مستعرض لوسط جسم دودة الارض معاملة بمياه الصرف الصحي منطقة مستشفى الموصل بتركيز 100 % بعد 90 يوم من بدء التجربة يلاحظ حدوث نخر في ظهارية القناة الهضمية (1) والقناة العمياء (2) وتحت الظهارية وانفصالها عن القناة الهضمية (3) مع حدوث تنخر في الخلايا الصفراوية(4). ملون X100.E.&H.



صورة (8): تظهر مقطع مستعرض لوسط جسم دودة الارض معاملة بمياه الصرف الصحي منطقة مستشفى دهوك بتركيز 100 بعد 90 يوم من بدء التجربة يلاحظ حدوث فرط التنسج في البشرة (1) يمتد حتى طبقة العضلات الدائرية(2)، اضافة لفرط تنسج لطبقة العضلات الطولية (3) ، اما ظهارية القناة الهضمية فلوحظ حدوث قلعة في سمكها (4). ملون X 100. E. & H.

5. بعض التغيرات النسيجية التي تبين مدى تأثير مياه الصرف الصحي الملوثة على أنسجة ديدان الارض : اشارت نتائج الدراسة الحالية ان مياه الصرف الصحي لمستشفى محافظة الموصل كانت ملوثة بالعديد من الملوثات وذلك من خلال ما لوحظ في المقاطع النسيجية لديدان الارض عند معاملتها بتركيز 100 % ولمدة 90 يوم من بدء التجربة لوحظ حدوث نخر في ظهارية القناة الهضمية والقناة العمياء وكذلك تحت الظهارية والتي انفصلت عن القناة الهضمية ،اضافة لحدوث تنخر في الخلايا الصفراوية (صورة 7) اما عند معاملة الديدان بمياه الصرف الصحي لمستشفى دهوك وبتركيز 100% ولمدة 90 يوم من بدء التجربة شوهد تكون فرط تنسج في البشرة امتد حتى طبقة العضلات الدائرية، اضافة لفرط تنسج لطبقة العضلات الطولية وبشكل كبير ، اما ظهارية القناة الهضمية فلوحظ حدوث قلعة في سمكها. (صورة 8).

تشابهت نتائج دراستنا نسبيا مع ما أظهره (29) عند دراسة تأثير مياه الصرف الصحي الملوثة بتركيز مختلفة 25 ، 75 ، 50 ، 100% لمدة شهر و شهرين وثلاثة أشهر على ديدان الارض *Aporrectodea caliginosa* حيث لوحظت العديد من التغيرات النسيجية المهمة نتيجة ذلك التعرض كنقصان سمك البشرة والعضلات الدائرية والطولية وكذلك قلعة في سمك ظهارية القناة الهضمية وخاصة عند معاملة الديدان بالتركيز 25 ، 50 % . كذلك توافقت نتائج هذه الدراسة الحالية نسبيا مع ما بينه (30) عند دراسة تأثير التربة الملوثة بالهيدروكربونات العطرية على دودة الارض *Eudrilus eugeniae* التي ظهرت عليها تغيرات نسيجية مرضية والتي تعتبر من المؤشرات الحيوية للكشف المبكر عن التلوث المرتبط بالهيدروكربونات ولتقييمسمية المشتقات النفطية (البنزين والتولوين والزيلين وإثيل بنزين) حيث تم تعريض الديدان لتركيز شبه مميتة من هذه المواد ولمدة 96 ساعة أدى ذلك الى حدوث الكثير من الاعراض المرضية في انسجة جسم دودة الارض مثل التمسك الخلوي والنخر وتشوه في العضلات الدائرية والطولية وفرط تنسج خلايا البشرة وتمزق في البشرة في اماكن اخرى وتدمير تدريجي لجدار الجسم مما يؤدي الى تآكل الأنسجة الداخلية والخارجية أما عند التعرض للتركيز المنخفضة ولمدة 96 ساعة فقد تسببت في تغيرات نسيجية مرضية شديدة أيضا في جسم الدودة كالتسكس الخلوي ومناطق شديدة من الآفة ونخر ومناطق التهاب مع أصباغ بنية داكنة وتشوه في شكل العضلات الدائرية والطولية ولكن كانت التأثيرات النسيجية المرضية الناتجة عن التعرض للتركيز شبه المميتة أكثر شدة من التأثيرات الناتجة عن التعرض للتركيز المنخفضة أقل من القاتلة حيث أن جميع هذه النتائج تعكس الآثار

#### المصادر

1. Darwin, F. and Seward, AC. (1903). More letters of Charles Darwin. A record of his work in series of hitherto unpublished letters. **John Murray**, London. 2: 508.

2. Hossain, M. A. et al. (2015). Impact of industrial effluent on growth and yield of rice (*Oryza sativa L.*) in silty clay loam soil. *journal of Environmental sciences*, **30**, 231-240.

3. Khalid, S.etal. (2017). A comparison of technologic for remediation of heavy metal contaminated soils. *J. Geochem explor*, **182**, 247-268.
4. Sivakumar, S. (2015). Effects of metals on earthworm life cycles: a review. *Environ Monit Assess* , **187(8)**:530. <http://doi.org/10.1007/s10661-015-4742-9>
5. Nanonni, F.; Protano, G. and Riccobono F. (2011). Uptake and bioaccumulation of heavy elements by two earthworm species from a smelter contaminated area in northern Kosovo. *Soil Biology and Biochemistry* , **43(12)**: 2359-2367. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2011.08.002>
6. Jatwani, CH.etal. (2016). Effects of HG/Co toxicity in soil on biomolecules of earthworm, *Eisenia fetida*. *Procedia Environmental Sciences*, **35** , 450-455. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.07.028>
7. Salgot, M.; Vergés, C.; Angelakis, A.N. (2003). Risk assessment in wastewater recycling and reuse. *Water Sci. Technol. Water Supply*, **3 (4)**: 301–309.
8. Conkle, J.L.; White, J.R. and Metcalfe, C.D. (2008). Reduction of pharmaceutically active compounds by a lagoon wetland wastewater treatment system in Southeast Louisiana. *Chemosphere*, **73 (11)**: 1741–1748. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2008.09.020> .
9. Khan, S.etal. (2008). Health risks of heavy metals in contaminated soils and food crops irrigated with wastewater in Beijing, China. *Environmental Pollution*, **152 (3)**: 686–692. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2007.06.056> .
10. Ibekwe, A.M., Gonzalez-Rubio, A. and Suarez, D.L. (2018). Impact of treated wastewater for irrigation on soil microbial communities. *Science of the Total Environment* , **622**, 1603–1610. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.10.039> .
11. Pelosi, C.etal. (2014). Pesticides and earthworms. **A review**. *Agronomy for Sustainable Development*. **34(1)**: 199–228. <https://doi.org/10.1007/s13593-013-0151-z> .
12. Vasseur, P. and Bonnard, M. ( 2014). Ecogenotoxicology in earthworms: **a review**. *Current Zoology* ,**60 (2)**: 255–272. <https://doi.org/10.1093/czoolo/60.2.255> .
13. Garczynska, M. etal. (2020). Eects of Owinema Bio-Preparation onVermicomposting in Earthworm Ecological Boxes. *Applied Sciences*, **10 (2)**: 456; doi:10.3390/app10020456. [www.mdpi.com/journal/applsci](http://www.mdpi.com/journal/applsci) .
14. Dash, M. and Patra, U.C.(1977). Density, biomass and energy budget of atropical earthworm population from agrassland site in Orissa. India, Revaed, *Ecologic at Biologic dusol* . **14**, 461- 471.
15. Abbott, W. S. (1925). A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide. *Journal of Economic Entomology*, **18(2)**, 265–267.
16. Sogbesan, A.O. and Ugwumba. A.A.A. (2006) . Effect of different substrates on growth and productivity of Nigeria semiaridzone earthworm (*Hyperiodrilus euryaulos* Clausen 1842). ( Oligochaeta: Eudrinae ). *World Journal of Zoology* **1(2)**: 103 – 112.
17. Lowry, O.H.etal. (1951). Protein measurement with folin-phenol reagent . *Journal of biological chemistry* , **193**, 257 – 265 .
18. Plummer, D.T. (1978). An introduction of practical biochemistry . 2<sup>nd</sup> Ed., Mc Graw. Hill Book company, UK, : 61 pp.
19. Luna, L.G.(1968) . Manual of histological staining methods McGraw-Hill. NewYork.
20. Culling, C.F.A.; Alliscn, R.T. and Barr, W.T. (1985) . Cellular pathology technique 4thed. Mid-Country Press, London Sw 15: 159 – 295 pp.
21. الراوي ، خاشع محمود وخلف الله ، عبد العزيز (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية . مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل .
22. Spurgeon, D.J.; and Hopkin, S.P.(1996). Effects of metal-contaminated soils on the growth, sexual development, and early cocoon production of the earthworm *Eisenia fetida*, with particular reference to Zinc. *Ecotoxicology and Envairomintal safety* و **35(1)** : 86–95 .
23. Roubalová, R.etal. (2018). Annelida: Environmental Interactions and Ecotoxicity in Relation to the Earthworm Immune System. *Advances in Comparative Immunology*, 933–951. doi:10.1007/978-3-319-76768-0\_27.
24. Shi, Y.etal. (2007). Comparative effects of lindane and deltamethrin on mortality, growth, and cellulase activity in earthworms (*Eisenia fetida*). *Pesticide Biochemistry and Physiology*, **89(1)**: 31-38.
25. Žaltauskaitė, J.; Kniuiipytė, I. and Kugelytė, R. (2020). Lead Impact on the Earthworm *Eisenia fetida* and Earthworm Recovery after Exposure. *Water, Air, & Soil Pollution*, **231(2)**: 49. doi:10.1007/s11270-020-4428-y.
26. Mosleh, Y. Y.etal. (2003). Acute and sublethal effects of two insecticides on earthworms (*Lumbricus terrestris* L.) under laboratory conditions. *Environmental Toxicology*, **18(1)**: 1–8.
27. Rao, J. V. and Kavitha, P. (2004). Toxicity of azodrin on the morphology and acetylcholinesterase activity of the earthworm *Eisenia foetida*. *Environmental Research*, **96(3)**: 323–327.
28. الطائي، صفاء محمد محمود (2014). تأثير بعض ملوثات التربة في حيوية دودة الارض *Aporrectodea caliginosa* وأثرها في تركيبها النسيجي. اطروحة دكتوراه علوم الحياة / علم الحيوان. كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة الموصل.
29. محمود ، صفاء وعدنان موسى ، (2013). حيوية دودة الارض المرياة لمدة شهر وشهرين وثلاثة اشهر في تربة معالجة بتركيزات مختلفة من المياه الملوثة. مجلة التربية والعلم – العلوم الصرفة ، **27 ( 2 )**: 61 – 74 .
30. Doherty F. V. ك. Aneyom I. ك. and Otitoloju, A. A. (2019). Histopathological and biochemical alterations



in *Eudrilus eugeniae* (Kinberg1867) as biomarkers of exposure to monocyclic aromatic hydrocarbons in oil impacted site. *The Journal of Basic and Applied Zoology*, **80**, 63. <https://doi.org/10.1186/s41936-019-0130-2>.

31. Mahmood, S.M. (2020). Effect of Zinc Soil Contamination on the Survival of Earthworms *Aporrectodea caliginosa* and Effect on Protein Content and their Tissues. *Indian Journal of Ecology*, **47**(2): 345-350.

## Comparison of the vital changes of the earth worm after treatment of sewage to hospitals in Mosul and Dohuk governorates

Marwa Younis Abdul Rahim , Safaa Mohammed Mahmood

*Department of Biology , Faculty of Education for Pure Sciences, Mosul University, Mosul, Iraq.*

### Abstract

The current study looks at the extent of the changes caused by polluted water to hospitals located in two areas, the first in Mosul Governorate (A) and the second in Dohuk Governorate (B) on growth of earthworms, being a biological indicator of soil pollution through its effect on the amount of protein and its weight, growth after being exposed to three different concentrations and for three different time periods , for the first region (A), the death rate for worms was clear through the steady increase in the killing rates when compared with the control group , As the third period of breeding led to a significant increase in homicide that reached 40% when using concentrations (100 and 50%), respectively, As for the second region (B), the killing rate was high, reaching (47% and 40%), when using concentrations (100 and 50%) respectively, and during the third period as well. As for the relative growth rate of worms, a clear decrease in their growth was observed when treated with water in the hospital area in Mosul Governorate, where the highest decrease in growth was recorded at concentration 50% and reached 28.279%, while in Dohuk Governorate, the lowest growth rate recorded was at concentration 25% and reached 25.420% compared with a group Control, which recorded a growth of 78.882%.

Regarding the protein content of worms, a clear decrease in protein was observed in treatments (A+B) where they recorded the lowest protein content at concentration of 25% was 0.14, 0.13 mg / g in both treatments.

While the phenotypic pictures showed the worms the occurrence of many clear tumors in the worms' body and blood congestion with the loss of areas of the body to segmentation and change their colors to a pale yellow.

The results of the current study indicated that the wastewater of the Mosul governorate hospital was contaminated with many pollutants through what was observed in the tissue sections of earthworms when treated with a concentration of 100% and for a period of 90 days from the start of the experiment, necrosis of the epithelium of the gastrointestinal tract and the blind canal as well as the sub epithelial was observed which separated from the gut, in addition to the occurrence of necrosis in the bile cells. Also in Dohuk hospital, at a concentration of 100% and for a period of 90 days from the start of the experiment, hyperplasia of the epidermis was seen extending to the circular muscle layer, in addition to hyperplasia of the longitudinal muscle layer and significantly. As for the epithelium of the gastrointestinal tract, a decrease in its thickness was observed.