Detection of helminthes eggs in the water of Al - Sourani dam reservoir in Tartous province – Syria

Dr. Amal Ebrahim Dayoub*
Dr. kannan Altamimmi**
Mervat mazlom***

(Received 10 / 12 / 2018. Accepted 15 / 5 /2019)

□ ABSTRACT □

The study was conducted on samples of Al-Sourani dam reservoir water (Al- Sheikh Badr - Tartous province) for proving or denying the presence of parasitic helminthes eggs during the period from October 2015 to September 2016. The study samples were collected from the beginning, middle and the end of the dam reservoir.

The study showed presence of parasitic helminthes eggs: *Ascaris lumbricoides*, *Taenia saginata*, and *Hymenolepis nana*. The total prevalence was 1.57 egg / liter. *Taenia saginata* eggs were the most common, followed by the eggs of the Ascaris, and then the eggs of the *Hymenolepis nana*, especially in the Summer and Autumn.

Our study is the first to investigate parasitic helminthes eggs in AL-Sourani dam reservoir water.

Keywords:
Helminthes eggs, surface water, Al - Sourani dam reservoir , Tartous province – Syria

***Assistant Professor, Department of Environmental Protection, Higher Institute for Environmental Research, Tishreen University.**
****Professor at the Faculty of Pharmacy, Al-Andalus Private University.**
*****Master student , Department of Environmental Protection, Higher Institute for Environmental Research, Tishreen University.**

الكشف عن وجود بيوض ديدان طفيلية في مياه خزان سد الصوراني في محافظة طرطوس

د. أمل ديوب*

د .كنعان التميمي**

مرفت مظلوم***

(تاريخ الإيداع 10 / 12 / 2018. قبل للنشر في 15 / 5 / 2019)

□ ملخّص □

أجريت الدراسة لعينات من ماء خزان سد الصوراني (الشيخ بدر – محافظة طرطوس) بهدف اثبات أو نفي وجود بيوض ديدان طفيلية، خلال الفترة الممتدة من تشرين الأول 2015 ولغاية أيلول 2016. جمعت عينات الدراسة من بداية خزان السد، ومخرجه ومنتصفه بمعدل عينة (10) لتر شهرياً .

أظهرت الدراسة وجود بيوض لديدان طفيلية هي: بيضة الاسكاريس(الصفر الخراطيني)*Ascaris lumbricoides* ، و الشريطية العزلاء *Taenia saginata*، والمحرشفة القزمة *Hymenolepis nana*. وكانت نسبة الانتشار الكلي بمعدل 1.57 بيضة /لتر. كانت بيوض الشريطية العزلاء هي الأكثر انتشاراً، تلتها بيوض الاسكاريس، ثم بيوض المحرشفة القزمة خصوصاً في فصلي الصيف والخريف.

تعد دراستنا هي الأولى التي أجريت تحرياً عن بيوض ديدان طفيلية في مياه خزان سد الصوراني .

الكلمات المفتاحية: بيوض الديدان الطفيلية، المياه السطحية ، خزان سد الصوراني ، الشيخ بدر، طرطوس.

* **أستاذ مساعد في قسم الوقاية البيئية – المعهد العالي لبحوث البيئة – جامعة تشرين.Email: aamaldd@yahoo.com**

** **أستاذ في كلية الصيدلة ، جامعة الأندلس الخاصة .**

*** **طالبة ماجستير – قسم الوقاية البيئية – المعهد العالي لبحوث البيئة – جامعة تشرين.mrvatmazloom@gmail.com**

مقدمة :

تلقى يومياً أكثر من مليوني طن من المخلفات البشرية مباشرةً في الأحواض المائية دون أية معالجة ، وهذا يع ود إلى أن حوالي 40% من سكان العالم ليس لديهم خدمات صرف صحي، مما يؤدي إلى تلوث بيئي كبير وانتشار واسع للأمراض. وتقدر منظمة الصحة العالمية أن حوالي 1.8 مليون شخص يموتون سنوياً نتيجة الأمراض الاسهالية، .بينما يعاني 133 مليون شخص من الإصابات الكثيفة بالديدان المعوية ومعظمهم في الدول النامية. إن 88% من الأسباب تعود إلى التزود بمياه غير آمنة صحياً، وعدم اتباع إجراءات النظافة واستخدام المرافق الصحية المنزلية .(WHO, 2004)

تحتوي مياه الصرف الصحي الخام على العديد من العوامل الممرضة كالجراثيم والفيروسات والطفيليات والفطريات، و إذا طرحت أو أعيد استخدامها دون معالجة في الري، وخاصةً في ظل محدودية الموارد المائية واستهلاك قطاع الزراعة أكثر من 80% من إجمالي المياه المتاحة للاستخدام في الدول النامية، فإنها تطرح مشكلة بيئية حقيقية في كل المناطق المستخدمة(Hussain *et al.*, 2002). وحسب منظمة الصحة العالمية تعد بيوض الديدان الطفيلية المعوية من أكثر العوامل الممرضة خطورة والمرتبطة باستخدام المخلفات السائلة ونواتجها (WHO, 1989; Moodley *et al.*, 2008).

تسبب الديدان الطفيلية مرض الديدان Helminthiasis وهو مصدر قلق محدد. أينما استخدمت مياه ملوثة في الري الزراعي فإن مرض الديدان هو من الأمراض الرئيسة المرافقة التي تواجهها المناطق ذات الدخل المحدود (Jimenez – Cisneros and Maya – Rendon , 2007;Keraita and Drechsel, WHO,2012a 2004;)، عالمياً يقدر حوالي 2.5 مليار شخص مصابين بمرض الديدان ويشكل مرض (الصفر) الـ Ascariasis أحد أكثر الأمراض شيوعاً بالعالم، وتظهر 73% من الإصابات في آسيا، بينما 12% في إفريقيا و 8% في أمريكا اللاتينية. تطرح بيوض الديدان المعوية إلى الوسط الخارجي (البيئة) عن طريق البراز، لذلك فالطريق البرازي – الفموي يعد الطريق الرئيس لانتشار المرض (.(Peters,1978; Jimenez – Cisneros and Maya – Rendoa , 2007

تسبب الديدان الطفيلية المعوية أعراضاً مرضية مختلفة حسب النوع، و لكن بشكل عام تؤدي إلى النزف وانخفاض في تخثر الدم(الاصابة بالملقوات العفجية)، كما تسبب آلام بالبطن وغثيان و إقياء و إسهال ونقص فيتامينات نتيجة اختلاس العناصر الغذائية المهضومة.(كالإصابة بالشريطية العزلاء والمسلحة والعوساء العريضة)....الخ، وقد أثبتت بعض الدراسات انخفاض الوزن والطول ، و خضاب الدم عند الأطفال المصابين بالـ Ascaris (Hotez *et al.*, 2008; Becker *et al.*, 2013; Ribas *et al.*, 2017).

تمتلك بعض الديدان الطفيلية دورة حياة مباشرة لا تحتاج فيها إلى ثوي وسيط مثل : الممسوداتNematoda مثال عنها :**ديدان السرمية الدويدية (الحرقص)** *Enterobius vermicularis* التي تتطفل في نهاية الأمعاء الغليظة والمستقيم عند الإنسان وهي ذات انتشار عالمي كبير وأكثر الإصابات تشاهد عند الأطفال في سن المدراس، ومن أهم أعراض الإصابة بها الحكة الشرجية المسائية .

<u>أو دورة حياة غير مباشرة مثل:</u>(ديدان المثقوبات Trematoda مثال عنها ديدان البلهارسيا .Schistosoma spp والديدان الشريطية Cestoda ومثال عنها: الشريطية العزلاء *Taenia saginata* والمسلحة *Taenia solium* حيث يحتاج فيها الطفيلي إلى ثوي وسيط واحد لإتمام دورة حياته._إن أهم مرحلة في دورة الحياة هي المرحلة الخامجة

للإنسان والتي من الممكن أن تكون إما بيوض أو يرقات في الطبيعة أو ضمن الأغذية ذات المصدر الحيواني(اللحوم) (Moodley *et al*., 2008).

تلعب عادات السكان دوراً هاماً في انتشار الإصابة بالديدان الطفيلية المعوية وخاصة فيما يتعلق بالعدوى التي تحدث عن طريق تناول المياه أو الخضراوات أو اللحوم الملوثة، والتماس المباشر مع التربة ومياه الصرف الصحي والبراز والحمأة (Coura *et al*., 1994). و أجريت دراسات عديدة حول التلوث ببيوض الديدان الطفيلية في عينات بيئية مختلفة وتقييم المخاطر الصحية على السكان، إلا أن معظمها تركز على انتشار بيوض الديدان الطفيلية في مياه الصرف الصحي الخام، وفي محطات المعالجة لمياه الصرف الصحي قبل وبعد المعالجة والحمأة الناتجة، وذلك لتقييم كفاءة الطرائق المستخدمة في المعالجة لإزالة بيوض الديدان الطفيلية من المياه و امكانية استخدام المياه المعالجة لأغراض الري بشكل آمن ومنها دراسات (Mahvi and Kia, 2006; Jimenez – Cisneros and Maya-Rendoa, 2007; Moodley *et al*., 2008; Konate *et al*., 2009; Ligocka and Paluszak, 2009; Perez *et al*., 2013;Hatam-nahavandi et al., 2015)، وتضمنت دراسات اخرى الكشف عن بيوض الديدان الطفيلية بشكل مباشر في عينات البراز المأخوذة من السكان (بالغين و أطفال وخاصةً أطفال المدارس) لتقييم مدى انتشار الإصابة بالطفيليات المعوية في مناطق عديدة (Berhea *et al*., 2004; Ahmed *et al*., 2010)، كما تناولت دراسات أخرى خطر الإصابة بالديدان المعوية المنقولة عن طريق الترب الملوثة ببيوض الديدان (Tun *et al*., 2015; Steinbaum *et al*., 2017; Amoah, 2018)، وفي دراسات أخرى تم الكشف عن بيوض الديدان الطفيلية على الخضراوات الطازجة المستهلكة بشكل مباشر (Abougrain *et al*., 2010; Said, 2012; Hajjami *et al*., 2013; Loganathan *et al*., 2016).

أما بالنسبة لتلوث المياه السطحية ببيوض الديدان الطفيلية فقد كانت الدراسات العالمية والإقليمية والمحلية قليلة نسبياً مقارنةً مع الدراسات الأخرى المذكورة سابقاً ومنها(Ribas *et al*., 2017).

ونظرا لخطورة الإصابة بالديدان الطفيلية المعوية وانتشارها العالمي الواسع والسهولة في انتقال العدوى بها فقد **تركزت دراستنا على:** الكشف عن مدى انتشار بيوض الديدان الطفيلية المعوية في مياه خزان سد الصوراني(محافظة طرطوس) والذي يعكس الواقع الصحي والبيئي والخدمي في المنطقة.

أهمية البحث واهدافه:

تأتي أهمية البحث من خلال:

تبيان دور الأحواض المائية المعرضة للتلوث بالصرف الصحي في نقل الإصابة بالديدان الطفيلية المعوية للإنسان، واتخاذ الإجراءات المناسبة للحد من انتشارها في البيئة وتأثيراتها السلبية على صحة الإنسان .

ويهدف البحث إلى:

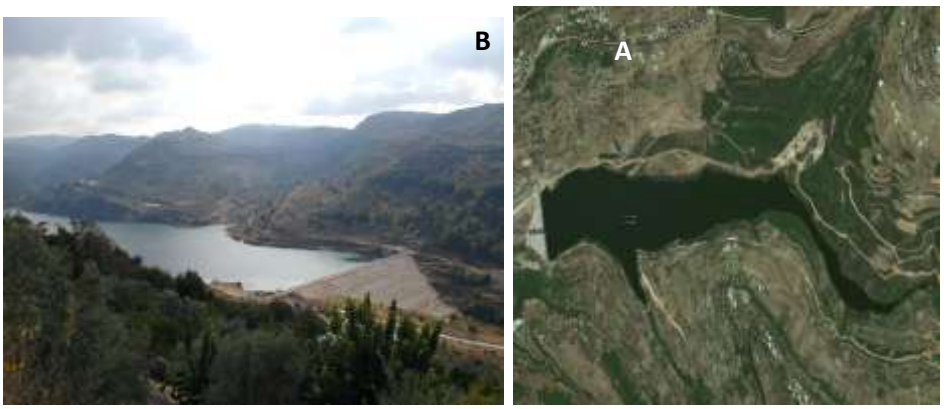
الكشف عن أنواع بيوض الديدان الطفيلية المعوية في مياه خزان سد الصوراني في محافظة طرطوس ومصادرها، وتحديد نسب ظهورها خلال فصول السنة

طرائق البحث ومواده:

مواقع الدراسة :

جمعت عينات الماء من ثلاثة مواقع على خزان سد الصوراني في محافظة طرطوس (المدخل ، والمنتصف ، والمخرج)، أنشئ السد عام 2004، ارتفاع السد 41.3 م. طول القمة 240 م.، حجم التخزين: 4.5 مليون م3. نوع السد: ركامي صخري بإكساء بيتوني اسفلتي وسن بيتوني عند القدم الأمامية لجسم السد.

يقع سد "الصوراني" في منطقة الجبال الساحلية في "سورية" في محافظة "طرطوس" ، وقد شيد في أعالي نهر "مرقية" على وادي "السعنونية" إلى الشمال الشرقي من منطقة "الشيخ بدر"، على بعد 10كم غرب بلدة "برمانة المشايخ " الشكل (1).



الشكل (1): A: صورة فضائية لسد الصوراني Google earth، B: صورة أرضية لسد الصوراني

1- **<u>جمع العينات ودراستها مخبرياً:</u>**

- **الدراسة الحقلية :**

جمعت العينات المائية يدوياً، من مواقع الدراسة شهرياً خلال الفترة الممتدة من تشرين الأول 2015 ولغاية أيلول 2016 باستخدام عبوات بلاستيكية نظيفة بحجم (10 لتر) من كل موقع.

- **الدراسة المخبرية:**

تضمنت إجراء التحليل المخبري للكشف عن بيوض الديدان الطفيلية في العينات المائية، باتباع طريقة Bailenger المعدلة(Bailenger, 1962)، على النحو الموصى به من قبل منظمة الصحة العالمية في "تحليل مياه الصرف الصحي للاستخدام الزراعي" (WHO, 1996).

خطوات تحضير العينة:

السماح للعينة بالترسيب في المختبر لمدة 2 ساعة ، ثم استخدم سيفون أو ممص لإزالة 90٪ من الطبقة المائية العلوية، ثم وزعت الرسابة على أنابيب التثقيل و ثفلت عند قوة 1000g(حيث أن g= قوة النبذ النسبية) لمدة 15 دقيقة. ثم التخلص من الطبقة العلوية (Supernatants) ، وأعيد تجميع الرواسب في أنبوب واحد، ثم أعدنا التثقيل بقوة 1000 g لمدة 15 دقيقة.

وبعد التخلص من الطبقة الطافية تم تعليق الرسابة في محلول واقي من Acetoacetic pH= 4.5 ، تم أضيف مايعادل حجمين من الإيثر Ether ، ثم رج الأنبوب يدويًا ، ثم أعيد تثقيل العينة لفصلها إلى ثلاث طبقات

مختلفة(الرسابة من الأسفل، و طبقة المحلول الموقي ثم الإيثر من الأعلى) ، ومن ثم يتم استعادة الرسابة المحتوية على البيوض ، بعد التخلص من الطبقة الطافية بشكل سلس وبطيء.

ثم أعيد تعليق الرسابة في محلول من كبريت الزنك (ZNSO4) بنسبة 1: 5 ، ثم أزيل الناتج النهائي باستخدام ماصة ميكروية و نقلت إلى شريحة McMaster (الخاصة بتعداد بيوض الديدان الطفيلية وفحصها) للفحص المجهري النهائي .

تركت الشرائح لتستقر على سطح مستوٍ لمدة 5 دقائق قبل الفحص للسماح للبيوض أن تطفو إلى السطح. ثم فحصت تحت المجهر على التكبيرات 10×، 20×،40×، ثم حسبت أعداد البيوض في ليتر من العينة وفق المعادلة التالية:

$$N = AX / PV$$

حيث:

N = عدد البيوض في لتر من العينة.

A = عدد البيوض التي تم حسابها في حجرة الشرائح McMaster يعني متوسط العدد لاثنتين أو ثلاث من الشرائح.

X = حجم الناتج النهائي(مل)

P = حجم حجرة شريحة McMaster (0.3ml)

V = حجم العينة الأصلي (لتر)

2- تحديد أنواع بيوض الديدان الطفيلية:

قد تحتوي مياه الصرف الصحي في كثير من الأحيان على بيوض الديدان الطفيلية لحيوانات عديدة ، مثل: الفئران والحيوانات الأليفة: مثل الخنازير والكلاب والطيور. وعلى الرغم من أنه ليس من الضروري تحديد هذه البيوض ، إلا أنه من المهم معرفة أنها ليست من أصل بشري.

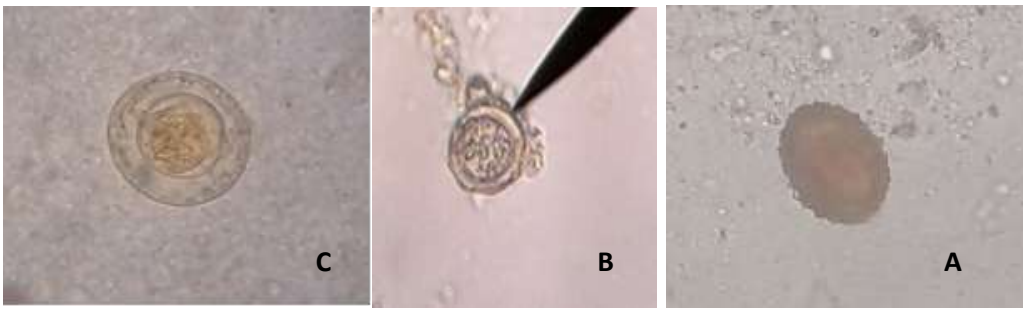
إن بيوض دودة الأسكاريس التي تصيب الخنازير و الأسكاريس التي تصيب البشر *A. lumbricoides* يمكن تمييزها عن طريق القياس الدقيق. ويجري تحديد بيوض الديدان الطفيلية بدقة باستخدام عدسة ميكرومترية عينية، وبالإعتماد على المعايير التصنيفية العالمية المعتمدة في تصنيف بيوض الديدان الطفيلية (الشكل والحجم وطبيعة الغلاف الخارجي)(Mahvi and Kia, 2006; Moodley *et al.,* 2008).

النتائج والمناقشة :

أظهرت نتائج الدراسة المجهرية للعينات المائية المفحوصة وجود أنواع مختلفة من بيوض الديدان الطفيلية، وبنتيجة الدراسة الشكلية والقياسية لتلك البيوض باستخدام المعايير التصنيفية العالمية فقد تمكنا من تحديد 3 أنواع مختلفة من بيوض الديدان الطفيلية. نوع واحد ينتمي إلى شعبة الديدان الخيطية Nemathelminthes صف الخيطيات Nematoda وهي بيضة دودة الأسكاريس(الصفر الخراطيني) *Ascaris lumbricoides*. والنوعان الآخران من البيوض ينتميان إلى شعبة الديدان المسطحة Plathelminthes – صف الشريطياتCestoda، وهي بيضة الشريطية العزلاء *Taenia SP.*، والمحرشفة القزمة *Hymenolepis nana*.

وقد أمكن تمييز بيوض الإسكاريس *Ascaris lumbricoides* بسهولة من خلال شكلها الخارجي البيضوي المتعرج، ولونها المائل للبني والجدار الخارجي السميك. بلغ متوسط أبعاد البيوض 67×42 ميكرومتر الشكل (2,A). أما بيضة الشريطية *Taenia SP.* فقد تمكنا من تحديدها من خلال شكلها الكروي والغلاف الخارجي المضاعف والمخطط شعاعياً بشكل خطوط مستعرضة، بالإضافة للكتلة الجنينية الحبيبية داخل البيضة ، وهي بيوض صغيرة القد، ومتوسط

أبعادها 38×32 ميكرومتر ، وعلى الأرجح أن تكون بيضة الشريطية العزلاء *Taenia saginta* لطبيعة المنطقة وعادات السكان بتناول لحوم الأبقار فقط الشكل (2,B). أما بيضة المحرشفة القزمة *Hymenolepis nana* فهي مميزة بمواصفاتها الشكلية وقد أمكننا تحديدها بسهولة من خلال شكلها الكروي إلى بيضوي. بلغ قطرها 30–45 ميكرومتر. لونها مائل للرمادي، وشفافة، وغلاف البيضة مضاعف، غلاف خارجي أملس ورقيق، وغلاف داخلي ثخين نسبياً مع وجود فراغ بين الغلافين ، وقد أمكننا تمييز الخيوط الممتدة بين الغلافين والمنبثقة من بروز قطبي على الغلاف الداخلي، كما تميز محتوى البيضة بكتلة جنينية حبيبية متميزة في مركز البيضة ومنفصلة عن الغلاف الداخلي الشكل (2,C)، وقد توافقت مواصفات البيوض المعزولة مع الدليل الشامل للكشف عن الطفيليات ذات الأهمية الصحية (Moodley *et al.*, 2008).



الشكل (2) بيوض الديدان الطفيلية المعزولة من مياه سد الصوراني : A: بيضة الأسكاريس *Ascaris lumbricoides* 40×، B: بيضة الشريطية العزلاء *Taenia sp.* 40×، c: بيضة المحرشفة القزمة *Hymenolepis nana* 40×.

أما بالنسبة لانتشار بيوض الديدان الطفيلية في مياه خزان سد الصوراني، فقد بينت النتائج أن الانتشار الأعظمي لبيوض الديدان الطفيلية قد تركز في عينات المدخل، بشكل عام بلغ معدل الانتشار الكلي لبيوض الديدان الطفيلية في مياه خزان سد الصوراني 1.57 بيضة/لتر وهو أعلى من الحد المسموح به وفقاً لتوصيات منظمة الصحة العالمية والمعايير الدولية الخاصة بالمياه الصالحة لأغراض الري ≥ 1 بيضة /لتر (WHO,2006). كما بينت نتائج الدراسة أن بيوض الشريطية أكثر بيوض الديدان الطفيلية انتشاراً بمعدل عام 2.78 بيضة/لتر، تليها بيوض الاسكارس بمعدل 1.67 بيضة/لتر الجدول (1).

الجدول 1: دراسة انتشار الإصابة بأنواع بيوض الديدان الطفيلية والتغيرات الفصلية لظهورها في المواقع المدروسة في خزان سد الصوراني.

الفصل	متوسط انتشار بيوض الديدان الطفيلية المعزولة من مياه خزان سد الصوراني في المواقع الثلاثة المدروسة وتغيراتها خلال فصول السنة			معدل الانتشار العام بيضة /لتر
	بيضة الشريطية	بيضة الإسكاريس	بيضة المحرشفة القزمة	
الشتاء	1.56	0.76	0.27	0.86
الربيع	2.23	1.56	0.47	1.42
الصيف	4	1.78	0.07	1.95
الخريف	3.33	2.56	0.23	2.04
عدد البيوض المسجلة/ليتر ماء	2.78	1.67	0.26	1.57

لقد أكدت دراسات سابقة أن بيوض الأسكارس أكثر بيوض الديدان الطفيلية انتشاراً في العينات البيئية وخاصةً مياه الصرف الصحي والحمأة، وكانت تعد المعيار الوحيد الأكثر استخداماً لقياس تركيز بيوض الديدان الطفيلية في مياه الصرف الصحي (Moodley *et al*., 2008)، ولكن أظهرت دراسات أخرى أن بيوض الاسكارس ليست في معظم الأحيان أكثر بيوض الديدان انتشاراً، فبينما تبين في امريكا أن معدل الانتشار لبيوض الديدان الطفيلية في عينات مياه الصرف الصحي كان على النحو التالي: الاسكارس Ascaris> السهمية Toxocara> Toxascaris> الشعرية Trichuris> المحرشفة Hymenolepis (Arther *et al*., 1981)، إلا أنه في فرنسا فقد تبين أن معدل الانتشار النسبي لأنواع الديدان هي: الشريطية Taenia> الشعرية Trichuria> السهمية Toxocara> الاسكارس Ascaris(Cabaret *et al*., 2002;Madeline *et al*., 2001). لقد توافقت نتائج دراستنا أيضاً مع نتائج العديد من الباحثين(Pullan *et al* ., 2014; Jimenez,2007; Ribas *et al*., 2017) الذين أكدوا أن بيوض الشريطيات وخاصةً الشريطية العزلاء والمحرشفة القزمة، بالإضافة لبيوض دودة الأسكارس من أكثر بيوض الديدان المعوية المسجلة في العينات البيئية المختلفة وخاصةً المياه السطحية و مياه الصرف الصحي والخضراوات.

أما بالنسبة لتغيرات ظهور بيوض الديدان المدروسة خلال فصول السنة فقد لاحظنا أن انتشارها الأعظمي في مياه خزان سد الصوراني كان في فصلي الصيف والخريف الجدول (1)، وهذا يعود لانخفاض المنسوب المائي في الخزان خلال هذين الفصلين بسبب قلة الهطولات المطرية و استجرار مستمر للمياه لأغراض الري، بالتالي زيادة تركيز الملوثات في المياه ومنها بيوض الديدان الطفيلية نتيجة وصول بعض مياه الصرف الصحي المحلية بطريقة غير مراقبة إلى الموارد المائية التي تغذي الخزان أو إليه بشكل مباشر.

إن وجود بيوض بعض الديدان في العينات المائية السطحية وخاصةً الاسكارس (Ascaris) والشريطية (*Taenia sp.*) يعود لمقدرتها على مقاومة الظروف الخارجية والبقاء حية لفترة أطول من بيوض ديدان أخرى وهذا ما أكدت علية معظم الدراسات (Moodley *et al*., 2008). إن تركيز بيوض الديدان الطفيلية ، يستخدم كمؤشر على المخاطر الصحية المرتبطة باستخدام المياه المعالجة من أجل الري غير المقيد، هو أحد معايير جودة المياه المدرجة في المبادئ التوجيهية التي نشرتها منظمة الصحة العالمية في عام 2006 (WHO.2006) للاستخدام الآمن لمياه الصرف الصحي والمخلفات والمياه الرمادية". حيث توصي منظمة الصحة العالمية بحد أقل أو يساوي بيضة طفيلية واحدة لكل لتر ماء، وقيود أكثر صرامة أقل من 0.1 بيضة طفيلية لكل لتر عندما يصبح الأطفال الذين تقل أعمارهم عن 15 عامًا عرضة للتماس مع المياه المعالجة.

أعطت نتائج الدراسة الحالية مؤشراً أن المخلفات البشرية التي تطرح بشكل مباشر دون معالجة في مياه سد الصوراني أو إلى الأنهار المغذية، تجعله مصدراً غير آمناً لأغراض الشرب كما هو مراد من إنشاء السد أو حتى لأغراض الري دون معالجة مسبقة.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات :

نستنتج من الدراسة وجود بيوض ديدان طفيلية بمعدل 1.57 بيضة/ليتر في مياه سد الصوراني وهي أعلى من الحد المسموح به وفق WHO وهو ≥ 1 بيضة/ليتر.

التوصيات:

إنشاء محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي ومنع تدفقها في بحيرة السد و إجراء فحوصات دورية لمياهها.

المراجع:

1- ABOUGRAIN, A.K; NAHAISI,M.H; MADI,N.S; MOHAMED.M; SAIED, M.M; KHALIFA, SIFAW GHENGHESH, K.S. Parasitological contamination in salad vegetable in Tripoli – Libya, Food Control 21(2010) 760- 762.

2- AHMED, A.M; , AFIFI, A.A; MALIK, E.M; , ADAM, I. *Intestinal protozoa and intestinal helminthic infections among schoolchildren in Central Sudan*, Asian Pacific Journal of Tropical Medicine (2010): 292-293.

3- AMOAH, I. D., REDDY, P., SEIDU, R., STENSTRÖM, T. A. Concentration of soil-transmitted helminth eggs in sludge from South Africa and Senegal: A probabilistic estimation of infection risks associated with agricultural application.Journal of Environmental Management. (2018). 206:1020-1027

4- ARTHER,R.G; FITZGERALD, P.R; FOX, J.C. Parasite ova in anaerobically digested sludge, J. Water pollut. Control fed.53 (1981)1333-1338.

5- BAILENGER,J. Valeur compare des methods d'enrichissement en coprologie parasitaire, Pharm. Biol,(1962),3:249-259.

6- . BECKER SL, VOGT J, KNOPP S, PANNING M, WARHURST DC, POLMAN K, MARTI H, VON MULLER L, YANSOUNI CP, JACOBS J, BOTTIEAU E, SACKO M, RIJAL S, MEYANTI F, MILES MA, BOELAERT M, LUTUMBA P, VAN LIESHOUT L, N'GORAN EK, ChAPPUIS F, UTZINGER J. PERSISTENT digestive disorders in the tropics: causative infectious pathogens and reference diagnostic tests. BMC Infect Dis(2013), 13: 37.

7- BERHEA,B,N; ERKOA, G.M.B; SMITH, T; GEDAMUC, S; BEREDEDC, D; MOOREC, R; HABTEA, E; REDDAA, A. ; GEBRE-MICHAELA, T; GUNDERSEND, S.G. *Variations in helminth faecal egg counts in Kato–Katz thick smears and their implications in assessing infection status with Schistosoma mansoni*, Acta Tropica 92 (2004) 205–212.

8- CABARET, J; GEERTS, S; MADELINE, C and BARBIER, D. *The use of urban sewage sludge on pastures: the Cysticercosis threat.* Vet. Res. (2002) 33: 575-597.

9- COURA JR, WILLCOX HP, TAVARES AM, DE PAIVA DD, FERNANDES O, RADA EL ET AL. *Epidemiological, social, and sanitary aspects in an area of the Rio Negro, State of Amazonas, with special reference to intestinal parasites and Chagas' disease.* Cad Saude Publica (1994); 10 (suppl 2):327-336.

10- . HAJJAMI, K; ENNAJI, M.M; FOUAD, S; OUBRIM, N; AND COHEN, N. *Wastewater Reuse for Irrigation in Morocco: Helminth Eggs Contamination's Level of Irrigated Crops and Sanitary Risk (A Case Study of Settat and Soualem Regions),* Journal of Bacteriology and Parasitology, (2013), 4:1.

11- HATAM-NAHAVANDI, K; MAHVI, A.H; MOHEBALI, M; KESHAVARZ, H; MOBEDI, I and REZAEIAN, M. *Detection of parasitic particles in domestic and urban wastewaters and assessment of removal efficiency of treatment plants in Tehran, Iran***.** J Environ Health Sci Eng. (2015). doi: 10.1186/s40201-015-0155-5. ECollection 2015.

12- HOTEZ PJ, BRINDLEY PJ, BETHONY JM, KING CH, PEARCE EJ, JACOBSON J. *Helminth infections: the great neglected tropical diseases*. J Clin Invest (2008); 118: 1311-1321.
13- HUSSAIN I, RASCHID L, HANJRA MA, MARIKAR F, VAN DER HOEK W. *Wastewater use in agriculture: review of impacts and methodological issues in valuing impacts.Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute*; (2002).
14- JIMENEZ-CISNEROS, B.E AND MAYA-RENDON, C. "*Helminths and Sanitation", Communicating Current Research and Educational Topics and Trends in Applied Microbiology A. Méndez-Vilas (Ed.),* ©FORMATEX, (2007),71P.
15- JIMENEZ, B. *Helminthes (Worms) egg control in wastewater and sludge, International symposium on New directions in urban water management*, UNECO,Paris,(2007).
16- KERAITA, B.N., DRECHSELC,P.. *Agricultural use of untreated urban wastewater in Ghana. In: Scott, C.A., Faruqui, N.I., Raschid-Sally, L. (Eds.), Wastewater Use in Irrigated Agriculture: Confronting the Livelihood and Environmental Realities.* IDRC, CRDI. CABI Publishing, (2004),. 101–111 pp.
17- KONATE,Y; MAIGA, A.H; WETHE,J; BASSET, D; CASELLAS, C; PICOT, B .*Sludge accumulation in anaerobic pond and viability of helminth eggs: Acase study in Burkina Faso, International institute for water and environmental engineering ,8th IWA Specialistion group conference on waste stabilization ponds*, April 26 – 30: Belo Horizonte /MG,(2009). 25 p.
18- LOGANATHAN, R; AGOES, R; ARYA, I.F.D. *Vegetables contamination by Parasitic Helminth Eggs in Malaysia and Indonesia*, Althea Medical Journal. (2016);3(2.)
19- LIGOCKA, A. AND PALUSZAK, Z. *Effectiveness of different sanitisation technologies on the inactivation of Ascaris suum eggs in organic waste***,** Bull Vet Inst Pulawy ,(2009),53, 641-644.
20- MADELINE, M; BALLANDONNE,C; ELDIN de PECOULAS, p; GUYON, R; MALAS, J.P; TOURTE- SCHAEFFER C; CABARET J; BARBIER D; Etude parasitologique des boues residuaires urbaines: mise en evidence de la viabilite des aeufs de Taeniides, Bull.Soc.fr. parasitol.19(2001) 1.http:// www. Tours.inra.fr/ sfpar/bulletin.htm.
21- MAHVI, A.H; KIA, E.B. *Helminth eggs in raw and treated wastewater in the Islamic Republic of Iran*, Eastern Mediterranean Health Journal, vol.12, Nos1/2,(2006), 7p.
22- MOODLEY, P; ARCHER,C; HAWKWORTH, D. *Standards methods for the recovery enumeration of helminth ova in wastewater, Sludge, Compost and Urine- diversion waste in South Africa*, Water Reearch commission report No.TT322/08,(2008), 33P.
23- PÉREZ, E.Z; , ROJAS-VALENCIA, N; , CHAIREZ,I; TORRES, L.G . *Coliforms and Helminth Eggs Removals by Coagulation-Flocculation Treatment Based on Natural Polymers*, Journal of Water Resource and Protection,(2013), 5, 1027-1036.
24- PETERS, W. II. *Symposia of the British Society for Parasitology 16, 25 Oxford*, Blackwell Scientific Press (1978).
25- PULLAN, R.L. ; SMITH, J.L. ; JASRASARIA, R. ; BROOKER, S.J. *Global numbers of infection and disease burden of soil transmitted helminth infections in 2010.* Parasites Vectors 7, .,(2014) 37.

26- RIBAS, A; JOLLIVET, CH; MORAND,S; THONGMALAYVONG, B; SOMPHAVONG, S; SIEW, CH; TING,P; SUPUTTAMONGKO, S; SAENSOMBATH, V; SANGUANKIAT, S; TAN, B; PABORIBOUNE, PH; AKKHAVONG, K; CHAISIRI, K. *Intestinal Parasitic Infections and Environmental Water Contamination in a Rural Village of Northern Lao PDR*, Korean J Parasitol Vol. 55, No. 5: 523-532, October (2017).
27- SAID, D.EL. *Detection of parasites in commonly consumed raw vegetables*, Alexandria Journal of Medicine (2012) 48, 345–352.
28- STEINBAUM, L; KWONG, L.H; ERCUMEN, A; NEGASH,M.S; AMIRA J. LOVELY, A.J; NJENGA, S.M; BOEHM, AL.B; PICKERING, A.J; AND NELSON, K.L. *Detecting and enumerating soil-transmitted helminth eggs in soil: New method development and results from field testing in Kenya and Bangladesh*, PLoS Negl Trop Dis. (2017) Apr; 11(4): e0005522.
29- TUN, S; INIT ITHOI, I; MAHMUD, R; SAMSUDIN, N.I; CHUA KEK HENG, CH.K; YEE LING, L. *Detection of Helminth Eggs and Identification of Hookworm Species in Stray Cats, Dogs and Soil from Klang Valley, Malaysia*. PLoS ONE 10(12): e0142231. doi:10.1371/journal. pone.0142231, (2015).
30- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Health guidelines for the use of wastewater in agriculture and aquaculture. Report of a WHO Scientific Group* [meeting held in Geneva from 18 to 23 November 1987]. Geneva, World Health Organization, 1989 (WHO Technical Report Series, No. 778).
31- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Analysis of wastewater for use in agriculture, A laboratory manual of parasitological and bacteriological techniques,* Geneva,(1996), 31 p.
32- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Training manual on diagnosis of intestinal parasites, based on the WHO Bench Aids for the diagnosis of intestinal parasites, Schistosomiasis and Intestinal Parasites Unit Division of Control of Tropical Diseases*, Geneva.(2004).
33- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Guidelines for the Safe use of Wastewater, Excreta and Greywater in Agriculture and Aquaculture. Vol.1, 2, 3 and 4. World Health Organization, Ed. Paris, France. [Guidelines to use wastewater and excreta to fertilize soils intended for agriculture or ponds used for aquaculture are presented]*, (2006).
34- WHO-WORLD HEALTH ORGANIZATION. Eliminating soil-transmitted helminthiases as a public health problem in children: progress report 2001–2010 and strategic plan 2011–2020. Geneva: World Health Organization, 2012a.