

## التأثير المرضي لأكياس بيض *Cryptosporidium sp.* المعزول من الأسماك والمعرض للأشعة تحت الحمراء والموجات الدقيقة والأوزون في أسماك الكارب الاعتيادي

آلاء حسين علي وسيفان سعد فاضل المحمود

فرع الأمراض وأمراض الدواجن، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل، الموصل، العراق

### الخلاصة

هدفت الدراسة الحالية إلى معرفة تأثير كل من الموجات الدقيقة والأشعة تحت الحمراء والأوزون في مرضية و امراضية أكياس بيض طفيلي *Cryptosporidium sp.* في الأسماك، استخدم في الدراسة ٥٠ سمكة من نوع الكارب الاعتيادي *Cyprinus carpio L.* قسمت عشوائياً إلى خمسة مجاميع (١٠ اسماك لكل مجموعة). اعتبرت المجموعة الأولى مجموعة سيطرة سالبة أعطيت الماء المقطر، المجموعة الثانية اعتبرت مجموعة سيطرة موجبة جرعت بالجرعة الوسطية الخمجية من أكياس بيض الطفيلي، أما المجموعة الثالثة جرعت أكياس بيض الطفيلي المعرض للموجات الدقيقة بطول موجي مقداره ٥ انكلستوم ولمدة ١٥ دقيقة، أما المجموعة الرابعة جرعت أكياس البيض المعرضة للأشعة تحت الحمراء بطول موجي ٧٠٠-٧٦٠ انكلستوم وامتصاصية مقدارها ٢٠ واط لكل متر مكعب، أما المجموعة الخامسة فجرعت أكياس بيض الطفيلي المعرض للأوزون بتركيز ٢٠ جزء بالمليون (PPM) Particle Per Million. أظهرت نتائج الدراسة الحالية عدم ظهور أية علامات مرضية سريرية على المجاميع كافة ماعدا المجموعة التي جرعت الجرعة الخمجية الوسطية من أكياس بيض الطفيلي، إذ لوحظ على أسماكها الخمول وقلة الحركة وعدم الاستجابة للمؤثرات الخارجية ومنذ اليوم الرابع من التجربة. وعند فحص عينات البراز لم يلاحظ تواجد أكياس بيض الطفيلي في البراز في كافة المجاميع ماعدا المجموعة التي جرعت الجرعة الخمجية الوسطية من أكياس بيض الطفيلي، إذ لوحظ وجود هذه الأكياس عند اليوم الخامس وازداد طرحها مع تقدم عمر الاسماك حتى وصل إلى أعلى مستوى وعند اليوم الخامس عشر من الخمج. اما عند الفحص النسيجي فلم يلاحظ أية آفات مرضية على أمعاء اسماك كافة المجاميع ماعدا المجموعة التي جرعت بالجرعة الخمجية الوسطية من أكياس بيض الطفيلي إذ لوحظ وجود المراحل التكاثرية للطفيلي في قمم الزغابات المعوية مع توسف وتنخر قسم من هذه الزغابات اضافة الى التتسكس المخاطيني والتصاق قسم من هذه الزغابات مع بعضها البعض. يستنتج من هذه الدراسة أن تعريض أكياس بيض الطفيلي *Cryptosporidium sp.* للموجات الدقيقة والأشعة تحت الحمراء والأوزون يؤدي إلى القضاء على القابلية الخمجية والحد من الامراضية في الأنسجة لهذا الطفيلي في اسماك الكارب الاعتيادي من خلال عدم حدوث أية علامات مرضية سريرية وآفات مرضية نسيجية على مقاطع الأمعاء المأخوذة من الأسماك.

### Pathological effect of *Cryptosporidium sp.* oocysts isolated from fish and treated with infra-red, microwave and ozone in common carp

A. H. Ali and S. S. Al-Mahmood

Department of Pathology and Poultry disease, College of Veterinary Medicine, University of Mosl, Mosul, Iraq

#### Abstract

The aim of this study was to know the effect of microwave, infrared and ozone effect on the pathogenicity and pathogenesis of *Cryptosporidium sp.* in fish. 50 common carp (*Cyprinus carpio*) have been used which is randomly divided into five group 10 fish at each group. The first group was negative control the second one positive control inoculated with the LD<sub>50</sub> of the parasite oocyst, the third one inoculated with treated oocyste with microwave of 50 wave length for 15 minute the forth group are inoculated with oocyst treated with infra red wave at 700-750 anglistome wave length and 20 watt/m<sup>3</sup> absorbion, the fifth group inoculate with oocysts treated with Ozone at concentration of 20 PPM. The result showed no clinical signs and

pathological lesions have been seen in all group expect the control which show dullness and no external stimulate response from the forth day of infection. Examination of fecal samples showed the control one which inoculated with LD<sub>50</sub> of oocysts which showed the presence of the oocysts in their feces and increase the shedding of the oocysts in feces with progression of the experiment time until to the fifteen day. Histopathological examination showed no lesions in the fish intestine in all groups except the control group which inoculated with the LD<sub>50</sub> of oocyste showed different stage of parasite replication at the intestinal villi with sloughing and necrosis of some of these villi with mucinus degeneration and adhesion of other villi. In conclusion the treatment of *Cryptosporidium sp.* oocysts with microwave and Infra red and Ozone with criteria mention above lead to distruction the infectious ability and pathogenicity in tissues for this parasite in common carp through prevention of any clinical signs and pathological lesion (Gross and Microscopy) at the section taken from the intestine of these fish.

Available online at <http://www.vetmedmosul.org/ijvs>

## المقدمة

انكلستوم وبفترة ١٠ دقائق (٩)، أما بالنسبة للأوزون فلم يعرف لحد الآن تأثيره على أكياس البيض إلا انه يعتقد بان له تأثير مدمر على جدار كيس البيض إذ انه يتداخل في التركيب الكيميائي للجدار لكل من كيس البيضة والبويضات التي بداخلها وبذلك تصبح البويضات خاملة ثم تموت خلال اقل من دقيقة بعد تعرضها للأوزون (١٠). ونظراً لكون الماء من احد الوسائل الأساسية لانتقال المرض بين الكائنات الحية بالإضافة إلى ان الاسماك تعيش في بيئة ملوثة بهذا الطفيلي حيث تصل نسبة الاصابة بالاسماك الى ٤٠٪ حسب تقارير منظمة الاغذية والزراعة التابعة للامم المتحدة (١١)، ولعدم توفر الدواء المناسب لعلاج المرض في الاسماك فان الخطوة الأولى للحد من انتشاره تشمل الوقاية والسيطرة على المرض ومنع تلوث مياه الاسماك بهذه الطفيليات (١١)، لذا جاءت هذه الدراسة للتعرف على تأثير الموجات الدقيقة والأشعة تحت الحمراء والأوزون في إمرضية أكياس بيض طفيلي *Cryptosporidium sp.* في الاسماك.

## المواد وطرائق العمل

### الاسماك

استخدم في هذه الدراسة ٥٠ سمكة من نوع الكارب الاعتيادي *Cyprinus carpio L.* اذ بلغت اوزان هذه الاسماك ١٥٠-٢٠٠ غرام وباعمار دون السنة، تم الحصول عليها من حقول تربية الاسماك في كلية الزراعة التابعة لجامعة دهوك. تم تربيتها خلال فترة التجربة في احواض زجاجية تم توفير درجة الحرارة ٢٥م وواكسجين في ماء خالي من الكلور طوال فترة التجربة.

### اكياس بيض طفيلي *Cryptosporidium sp.*

تم الحصول على اكياس بيض الطفيلي من فرع الاحياء المجهرية / الطفيليات البيطرية - كلية الطب البيطري، الذين قاموا بعزل هذا الطفيلي من الاسماك الجرعة دون المخمجية الوسطية والتي قدرت ب ١٥٠٠ كيس بيضة/ سمكة باستخدام دراسة اولية.

تصاب الاسماك بالعديد من مسببات المرضية التي تكون متنوعة ما بين الجرثومية والطفيلية والفيروسية والعوامل الفيزيائية والكيميائية (١)، وتعد طفيليات البوغ الخبيث *Cryptosporidium* احد أنواع الاوالي الطفيلية التي تصيب الاسماك وباقي الكائنات الحية التي تعيش في اليابسة أو الماء (١، ٢). حيث يعتبر النوع *Cryptosporidium molnari* احد أنواع هذا الجنس التي تصيب الاسماك في كل انحاء العالم (٣). ويعود تصنيف هذا الطفيلي لشعبة Apicomlexa صنف Sporozoasia رتبة Eucoccidiorida عائلة Cryptosporidiidae وهو مشابه للأنواع التي تسبب مرض الكوكسيديا اذ توجد اختلافات بين طفيليات البوغ الخبيث وطفيليات الايميريا الاكروية التي تكون اكبر في الحجم وتحتاج إلى دورة حياة أطول من طفيلي *Cryptosporidium sp.* الذي تبلغ دورة حياته ٣-٧ أيام كما أن طفيليات البوغ الخبيث لا يوجد لها أي عقار يساعد في القضاء عليها على عكس الطفيليات المسببة لمرض الكوكسيديا (٤). ان احد ابرز العلامات المميزة للمرض حدوث الموت المفاجي بسبب التحطم الواسع لبطانة الأمعاء والنزف الذي يمكن أن يسبب فقدان الدم (٥)، ولعدم توفر علاج لهذا المرض لذا فقد اتجهت الأنظار صوب إيجاد طريقة للوقاية (٦)، واحد أهم خطوات الوقاية التأثير على الطور المعدي (كيس البيضة) لذا فقد وجدت العديد من الطرق التي تهدف لتدمير اكياس البيض في المصادر الناقلة لها (المياه والغذاء الملوثان) (٥)، كما وجد أن الطرق المعتادة التي تستخدم في تعقيم المياه غير قادرة على القضاء على هذه الأكياس إذ أنها لا تتأثر بالكلور المضاف إلى مياه الشرب والفورمالين ١٠٪ والامونيا 10 PPM (٥، ٦). لوح في الاونة الاخيرة امكانية استخدام طرق فيزيائية للقضاء على أفراد جنس *Cryptosporidium* مثل استخدام الأشعة فوق البنفسجية، الموجات الراديوية، وكذلك الطرق الكيميائية مثل الكلور والاوزون (٧). حيث لوحظ أن طفيلي *Cryptosporidium parvum* يموت بالموجات الدقيقة وبشكل تجريبي بطول موجي مقداره واحد انكلستوم لمدة ٢٠ دقيقة (٨)، كما للأشعة تحت الحمراء تأثير قاتل أيضاً على طفيلي *Cryptosporidium parvum* عند طول موجي ٧٠٠ - ٧٥٠

## النتائج

### العلامات السريرية

لوحظ على مجموعة السيطرة المعطاة اكياس البيض السليمة علامات الخمول وقلة الحركة وعدم الاستجابة للمؤثرات الخارجية منذ اليوم الرابع بعد اعطاء الجرعة الخمجية، اما لمجموعة السيطرة التي اعطيت الماء المقطر فلم يلاحظ عليها اية علامات تدل على اصابتها او تعرضها للاصابة الطفيلية، كذلك لم يلاحظ اية علامات على كل المجاميع التي اعطيت اكياس البيض التي تعرضت للموجات الدقيقة والاشعة تحت الحمراء والاوزون وطوال فترة التجربة.

### فحص عينات البراز بصيغة زيل نلسن المحورة الحارة

عند فحص عينات البراز لمجموعة السيطرة التي اعطيت اكياس البيض السليمة لوحظ عند اليوم الخامس وجود اكياس البيض للطفيلي في برازها (صورة ١)، وازداد طرحا للبراز مع تقدم فترة التجربة حتى كانت على اشدها عند اليوم الخامس عشر، اما بالنسبة لمجموعة السيطرة التي اعطيت الماء المقطر فلم يلاحظ تواجد اكياس البيض في عينات برازها طوال فترة التجربة، كذلك الحال بالنسبة للمجاميع التي اعطيت اكياس البيض المعرضة للموجات الدقيقة والاشعة تحت الحمراء والاوزون فلم يلاحظ تواجد أي اكياس البيض للطفيلي *Cryptosporidium sp.* خلال الايام ٥، ٧، ١٠ و ١٥ من فترة التجربة وباستخدام صيغة زيل نلسن المحور الحارة.

### الافات العيانية

عند تشريح اسماك مجموعة السيطرة الموجبة والتي اعطيت اكياس البيض الغير معاملة لوحظ في بعض الحالات شحوب الامعاء وفي حالات اخرى احتقانها ولم تلاحظ اية تغيرات مرضية عيانية اخرى على اسماك هذه المجموعة. اما اسماك مجموعة السيطرة السالبة والتي اعطيت الماء المقطر فلم يلاحظ اية علامات مرضية عيانية، كذلك الحال بالنسبة لاسماك المجاميع التي خمدت باكياس بيض معرضة الى الموجات الدقيقة والاشعة تحت الحمراء والاوزون لم يلاحظ اية علامات مرضية عيانية وحتى نهاية التجربة.

## الموجات الدقيقة

تم استخدام جهاز الموجات الدقيقة ذو الضغط المنخفض عند طول موجي مقدارة ٥ انكلستوم وبفترة ١٠ دقائق، وكان مقدارها الطاقة المجهزة ١٠ ملي واط، روماني الصنع، كلية العلوم - قسم الفيزياء - جامعة الموصل.

### الاشعة تحت الحمراء

تم استخدام الجهاز المولد للاشعة تحت الحمراء بطول موجي تراوح ما بين ٧٠٠-٧٥٠ انكلستوم وامتصاصية للعينة مقدارها ٢٠ واط/م<sup>٢</sup> والعينة كانت على بعد ٤٩ سم عن المصدر المولد للاشعة، الماني الصنع، كلية العلوم - قسم الفيزياء - جامعة الموصل.

## الاوزون

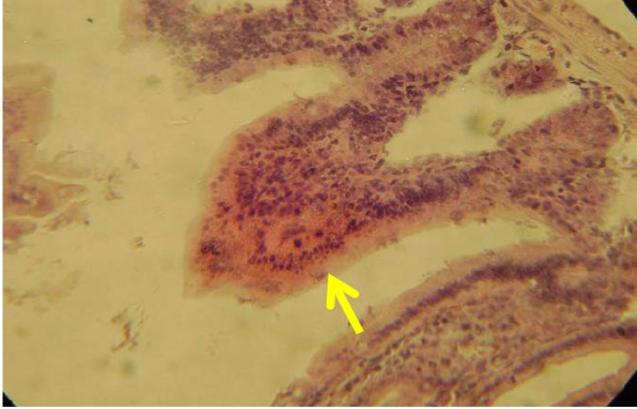
تم استخدام الاوزون النقي المنتج من قبل شركة Acto Infecto الاسبانية، والمستورد خصيصاً لشركة تنقية مياه النبع الصافي السورية والمنتج فيزيائياً. من مواصفات الاوزون المستخدم عديم اللون وذو رائحة تشبه المطاط المحترق او الرائحة المتكون بعد ان تضرب الصواعق الارض وذو طعم شديد المرارة كما ان شدة النقاوة كانت ١٠٠٪، وتركيبه الكيميائي O<sub>3</sub>. استخدم هذا الاوزون في الدراسة الحالية بتركيز ٢٠ PPM من العينة الكلية الحاوية على الماء والجرعة الخمجية الوسطية من اكياس البيض.

### تصميم الدراسة

استخدم في هذه الدراسة ٥٠ سمكة من اسماك كارب اعتيادي *Cyprinus carpio L.* قسمت الى خمسة مجاميع (١٠ اسماك لكل مجموعة)؛ المجموعة الاولى: مجموعة سيطرة، جرعت الماء المقطر. المجموعة الثانية: مجموعة سيطرة، جرعت الجرعة دون الخمجية الوسطية (١٥٠٠ كيس بيضة) من اكياس البيض. المجموعة الثالثة: جرعت دون الجرعة الخمجية الوسطية من اكياس بيض الطفيلي والمعرضة للموجات الدقيقة. المجموعة الرابعة: جرعت دون الجرعة الخمجية الوسطية من اكياس بيض الطفيلي والمعرضة للاشعة تحت الحمراء. المجموعة الخامسة: اعطيت دون الجرعة الخمجية الوسطية من اكياس بيض الطفيلي والمعرضة للاوزون. تم تجريب جميع الاسماك باستخدام الانبوب المعدي وعن طريق الفم.

ولتحقيق اهداف الدراسة الحالية فقد تم تسجيل العلامات السريرية واعداد الهلاكات طول فترة التجربة. كما واخذت عينات من براز الاسماك وفحصها بصيغة زيل نلسن المحورة الحارة وحسب طريقة (١٢) في الايام ٥، ٧، ١٠، ١٥ من بداية التجربة لكافة المجاميع. ثم تم قتل الاسماك في كافة المجاميع عند اليوم الخامس عشر واخذ عينات من الامعاء لغرض اجراء التقطيع النسيجي عليها وحسب طريقة (١٣).

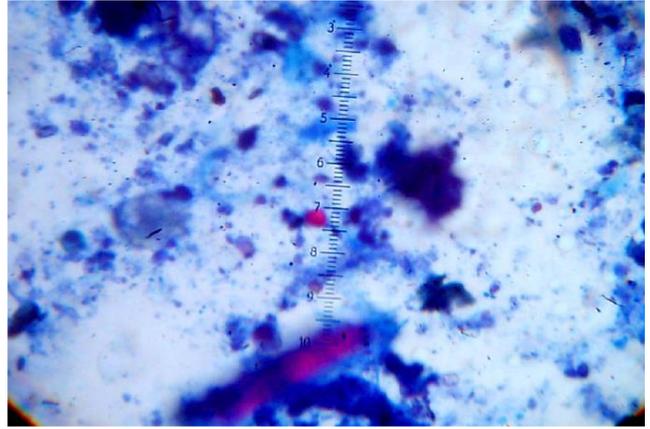
ولوحظت حالات فردية من التحام الزغابات المعوية مع بعضها البعض (صورة ٣ و ٤). أما بالنسبة لمجموعة السيطرة التي أعطيت الماء المقطر فلم تلاحظ أية آفات مرضية نسيجية على أمعاء أسماك هذه المجموعة، كذلك الحال بالنسبة إلى المجاميع التي خمدت باكياس البيض المعرضة إلى الموجات الدقيقة والأشعة تحت الحمراء والأوزون لم تلاحظ أية آفات مرضية نسيجية على أمعاء أسماك هذه المجاميع عند نهاية التجربة (صورة ٥).



صورة (٣): مقطع نسيجي في الأمعاء للمجموعة المعطاة الجرعة دون الخمجية الوسطية من أكياس بيض طفيلي *Cryptosporidium sp.* التهام الزغابات المعوية (السهم الأصفر). الصبغة هيماتوكسيلين والايوسين، قوة التكبير ٧٥٠ ×.



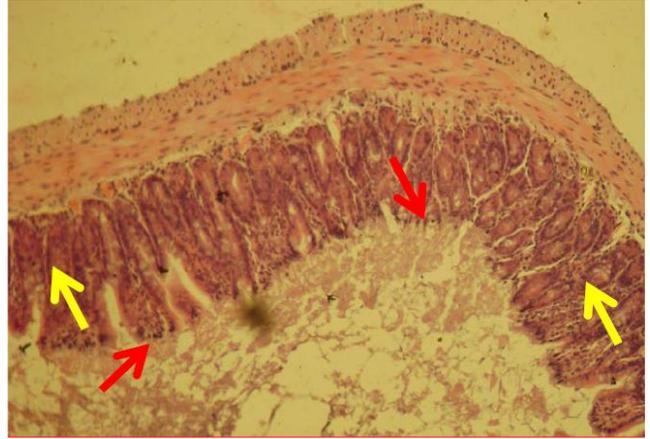
صورة (٤): مقطع نسيجي في الأمعاء للمجموعة المعطاة الجرعة دون الخمجية الوسطية من أكياس بيض طفيلي *Cryptosporidium sp.* حيث يلاحظ التهام الزغابات المعوية مع بعضها (السهم الأزرق). الصبغة هيماتوكسيلين والايوسين، قوة التكبير ٤٧٥ ×.



صورة (١): عينة براز المجموعة المعطاة الجرعة دون الخمجية الوسطية من أكياس بيض طفيلي *Cryptosporidium sp.* حيث يلاحظ أن أكياس البيض تأخذ اللون الأحمر. الصبغة زيل نلسن المحورة الحارة، قوة التكبير ٤٠٠ ×.

#### الآفات النسيجية

عند إجراء الفحص النسيجي لأسماك مجموعة السيطرة المعطاة أكياس البيض غير المعاملة لوحظ وجود الأطوار التكاثرية للطفيلي في قمم الزغابات المعوية مع نخر وتوسف قمم الزغابات المعوية بالإضافة إلى وجود تنكس مخاطيني (صورة ٢). ولوحظت حالات فردية من التهام الزغابات المعوية مع بعضها البعض (صورة ٣ و ٤).



صورة (٢): مقطع نسيجي في الأمعاء للمجموعة المعطاة الجرعة دون الخمجية الوسطية من أكياس بيض طفيلي *Cryptosporidium sp.* حيث يلاحظ تنخر وتوسف قمم الزغابات المعوية (السهم الأحمر)، مع وجود تنكس مخاطي في المخاطية وتحت المخاطية (السهم الأصفر). الصبغة هيماتوكسيلين والايوسين، قوة التكبير ٥٦٠ ×.

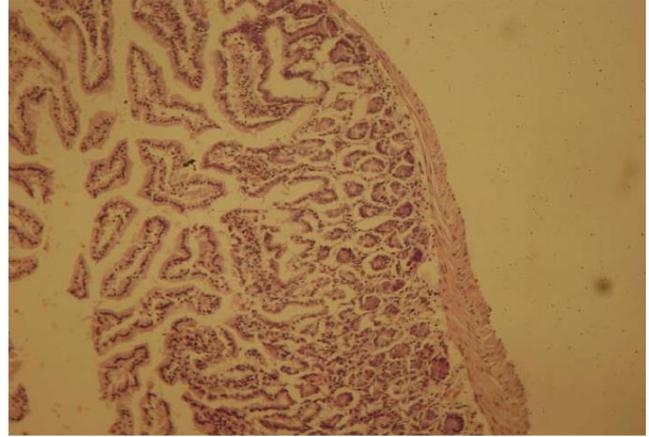
بإكياس البيض التي تعرضت للموجات الدقيقة فلم يلاحظ أيضاً أية علامات على وجود إكياس البيض في براز الأسماك ولم يلاحظ أية علامات سريرية أو نسيجية وهذا يعطي دلالة على أن جرعة الأمواج الدقيقة التي تعرضت لها إكياس البيض ذات الضغط المنخفض عند طول موجي مقدارة ٥ انكلستوم وبفترة ١٠ دقائق ومقدار طاقة مجهزة ١٠ ملي واط كانت كفيلة بالقضاء على إكياس البيض، إذ أن هذه الموجات تعمل على تحطيم تتابع سلسلة النيوكليوتيدات في الحامض النووي الريبوزي منقوص الأوكسجين DNA والحامض النووي الريبوزي RNA لهذا الطفيلي وهذا يسبب خلافاً في تكاثر هذه البويضات الموجودة في كيس البيضة (١٦).

كذلك الحال بالنسبة للمجموعة التي خمدت إكياس البيض التي المعرضة للأشعة تحت الحمراء بطول موجي تراوح ما بين ٧٠٠-٧٥٠ انكلستوم وامتصاصية للعينة مقدارها ٢٠ واط/م<sup>٢</sup> والعينة كانت على بعد ٤٩ سم عن المصدر المولد للأشعة، لم يلاحظ تواجد إكياس البيض لطفيلي *Cryptosporidium sp.* في براز الأسماك كذلك لم تلاحظ أية علامات سريرية ونسيجية على أسماك تلك المجموعة، إذ أن هذه الأشعة تمتص من قبل جزيئات الأوكسجين والهيدروجين في الماء وتبدأ بالاهتزاز اضطرارياً في أماكنها مما يسبب حركة تنتج عنها طاقة تحول إلى طاقة حرارية هذه الطاقة الحرارية تتحرر في السائل وتعمل على رفع درجة حرارة الوسط الذي توجد فيه إكياس البيض مما يؤدي إلى تلف البروتينات الموجودة في مكونات كيس البيضة والابواغ بفعل الحرارة وبالتالي قتل هذه البويضات (١٧)، وهذه النتائج تتفق مع (٩) الذي أشار إلى موت طفيليات *Cryptosporidium parvum* عند تعرضها للأشعة تحت الحمراء بطول موجي ٧٠-٧٥٠ انكلستوم والعينة على بعد ٤٨ سم من المصدر المولد للأشعة.

أما مجموعة الأسماك التي خمدت بإكياس البيض والمعرضة للأوزون بتركيز ٢٠ PPM فلم يلاحظ أية علامات على تواجد إكياس البيض في براز أسماك المجموعة كذلك لم يلاحظ أية علامات سريرية ونسيجية على عينات الأمعاء المأخوذة من تلك المجموعة، وهذا يتفق مع (١٨) الذي أشار إلى عدم إمكانية تدمير إكياس البيض بالأوزون عند تركيز ٢ PPM ولكن يمكن التقليل من خمجيتها وحتى القضاء عليها عند التراكيز الأعلى، وذلك لكون تركيز ٢ PPM تستعمل في التعقيم الروتيني للمياه المعقمة بهذه الطريقة (٧).

#### شكر وتقدير

يتقدم الباحثان بالشكر والتقدير إلى رئيس فرع الأمراض وأمراض الدواجن الأستاذ المساعد الدكتور صموئيل أوشعنا يوخنا لجهوده المبذولة في إجراء هذا البحث المتواضع.



صورة (٥): مقطع نسيجي في الأمعاء للمجموعة المعطاة الجرعة دون الخمجية الوسطية من إكياس بيض طفيلي *Cryptosporidium sp.* والمعرضة للموجات الدقيقة. حيث التركيب السوي للأمعاء وعدم حدوث حالة تنخر وتوسف الأمعاء أو وجود أية أطوار تكاثرية للطفيلي. الصبغة هي ماتوكسيلين والايوسين، قوة التكبير ٢٥٠ ×.

#### المناقشة

أظهرت نتائج الدراسة الحالية، أن مجموعة السيطرة التي خمدت بإكياس بيض طفيلي *Cryptosporidium sp.* إلى ظهور تلك الإكياس في براز الأسماك ومنذ اليوم الخامس وازداد طرحها مع تقدم فترة التجربة، وهذا يتفق مع الأبحاث العلمية التي أشارت إلى أن أنواع الجنس *Cryptosporidium* تتم دورة الحياة خلال ثلاثة أيام وتبدأ بعدها بطرح الابواغ في البراز (٥،١٤)، كذلك اتفقت نتائج العلامات السريرية من خمول وقلة الحركة والاستجابة للمؤثرات الخارجية مع الأبحاث التي أشارت إلى تعرض الأسماك لحالة الخمول وقلة الحركة عند تعرضها للإصابات الطفيلية وبشكل عام (١٤)، أما للآفات المرضية التي أحدثها الطفيلي عند اليوم ١٥ لوحظ وجود الأطوار التكاثرية للطفيلي في قمم الزغابات المعوية مع نخر وتوسف قمم الزغابات المعوية بالإضافة إلى وجود تنكس مخاطيني ولوحظت حالات فردية من التحام الزغابات المعوية مع بعضها البعض، وهذه النتائج أيضاً اتفقت مع الأبحاث التي أشارت إلى حدوث تنخر وتوسف قمم الزغابات بالإضافة إلى تواجد الأطوار التكاثرية في قمم تلك الزغابات (٩،١٢،١٥)، أما مجموعة السيطرة التي جرعت الماء المقطر فقط فلم يلاحظ أية إكياس بيض في براز تلك الأسماك ولم يلاحظ عليها أية علامات سريرية أو نسيجية وهذا يدل على عدم تعرض تلك الأسماك للإصابات بسبب إعطائها الماء المقطر وإيضاً يعطي دلالة على أن الأسماك كانت خالية من الإصابة قبل بدء التجربة لكونها كانت ضمن مجموعة واحدة، أما مجموعة الأسماك التي خمدت

## المصادر

١٠. بوش وجيرارد. مبادئ الفيزياء العامة. الفصل السادس عشر: الاشعة تحت الحمراء وتطبيقاتها. الطبعة الثالثة. مطبعة الكوثر، عمان - الأردن، ٢٠٠١، ص ٢١٠-٤٦٩.
11. 11- FAO. Cryptosporidium n fish (control and disinfection). www.fao.org
12. 12-OIE World Organization for Animal Health (1999). Manual of Diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals. 5<sup>th</sup>. Ed. Retrived from Internet: <http://www.Oie.int/>.
13. 13-Lunna LG. Manual of histological stann9ng methods of the Armed Forces Institute of Pathology. 3<sup>rd</sup> ed. The Blakiston Division, McGraw - Hill Book Company, 1968; New York.
14. 14- Wylkin T, Saloman KH and Park SJ. Cyprinus disease and disorder. Black Well Press Company, 2004; 139-149.
١٥. بكر، منال حمادي حسن. دراسة وبائية ومناعية تجريبية وانتقالية لداء الايواغ الخبيثة في محافظة نينوى. (اطروحة دكتوراه)، كلية الطب البيطري، الموصل: جامعة الموصل، ٢٠٠٥؛ ص: ٢١٠.
16. 16- Armson A, Menon K, O'H ara A, Macdonald LM, Read CM, Sargent K, Thompson RCA and Reynoldson JA. Efficacy of Oryzalin and associated histological changes in Cryptosporidium infected neonatal rats. Parasitol, 2002; 12: 113-117.
١٧. بوش وجيرارد. الموجات الراديوية، الموجات الدقيقة، الموجات اللاسلكية تأثيرها ونتائجها على الكائنات الحية أحادية ومتعددة الخلايا. الطبعة الاولى. مطبعة الكوثر، عمان - الأردن، ١٩٩٦، ص ٢٥٩-٥١٠.
18. 18- Corona - Vasquez B, Samuelson A, Rennecker JL and Marinas B. Inactivation of *Cryptosporidium* spp with ozone and free chlorine water. Wat Res, 2002; 36: 4053-4063.
1. Buller NB. Bacteria from fish and other aquatic animals. CABI Publishing, 2004; 117-136.
2. Kanon WY. Cryptosporidium and Cryptosporidiosis in marine animals. Vet Res Coum, 2003; 31(1): 133-140.
3. Xiao YS, Yang KK and Luning WY. Cryptosporidium in fish anf reptile. Fish Pathol, 1999; 2(4-5): 15411-1550.
4. Xiao L, Fayer R, Ryan U and Upton SJ. Cryptosporidium taxonomy: recent advances and implications for public health. Clin Microbiol Rev, 2004; 17 (1): 72 - 97.
5. OIE World Organization for Animal Health (2005). Manual of Diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals. 5<sup>th</sup>. Ed. Retrived from Internet: <http://www.Oie.int/>.
6. Campbell I, Tzipori S, Hutchison G and Angus KW. Effect of disinfectants on survival of Cryptosporidium oocysts. Vet Rec, 1982; 111: 414-415.
7. Alison KY. Physical and Chemical agent for disinfection of water from unusual protozal infection. Vet Path, 2005; 7(3): 1-12.
8. Alison KY. Microwave and it's effect in protozal parasites. Vet Res Coum, 2004; 15(3): 57-60.
٩. المحمود، سيفان سعد فاضل. عزل وتشخيص طفيلي *Cryptosporidium parvum* من العجول المصابة بالاسهال ودراسة امراضية الطفيلي قبل وبعد تعريضه للاشعة تحت الحمراء في الفئران السوية والمثبطة مناعياً. (رسالة ماجستير)، كلية الطب البيطري، الموصل: جامعة الموصل، ٢٠٠٦؛ ص: ١٢٨.