مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (38) العدد (3) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (38) No. (3) 2016

دور الـ Daphnia magna في المكافحة الحيوية للطفيلي الهدبي Ichthyophthirius multifiliis عند أسماك الكارب العادي(Cyprinus carpio L.)

الدكتورة أمل ابراهيم ديوب*
الدكتور ميشيل الياس سابا**
رشا هاشم قتابي***

(تاريخ الإيداع 12 / 1 / 2016. قبل للنشر في 9 / 6 / 2016)

□ ملخّص □

أجريت الدراسة بهدف تقييم فعالية الـ Daphnia magna (من متفرعات القرون Cladocera) في استهلاك الشكل الإعاشي لوحيد الخلية الهدبي Ichthyophthirius multifiliis، الذي يخمج سطح جسم أسماك الكارب العادي وغلاصمها.

جمعت الأسماك والـ D.magna بشكل متزامن، وعشوائياً، من أحواض الأسماك في مزرعة السن، وتم أقلمة الـ D.magna واستزراعها مخبرياً.

بينت نتائج الدراسة، باستخدام العدسة المكبرة، شراهة الـ D.magna على استهلاك الأشكال الإعاشية للطفيلي الملونة بصبغة غيمزا Giemsa (مخبرياً)، حيث أدخلت أجزاء الطفيليات، بعد تخريبها، عبر حجرة ترشيح الـ D.magna ووصلت إلى الأمعاء. بلغت نسبة استهلاك الطفيلي من قبل الـ D.magna 65% بعد نصف ساعة، و 100% بعد ساعة.

تفيد هذه النتيجة في استخدام الـ D.magna في المكافحة الحيوية للطفيلي المذكور، وتعد مثل هذه الدراسات في هذا المجال حديثة العهد في العالم وهي تنفذ لأول مرة في سورية.

الكلمات المفتاحية : أسماك الكارب العادي ، Ichthyophthirius multifiliis، Daphnia magna، المكافحة الحيوية.

*أستاذه مساعدة ، قسم الوقاية البيئية، المعهد العالي لبحوث البيئة، جامعة تشرين ، اللاذقية، سورية.
**أستاذ مساعد، قسم علم الحياة الحيوانية، كلية العلوم، جامعة تشرين ، اللاذقية، سورية.
***طالبة ماجستير، قسم الوقاية البيئية، المعهد العالي لبحوث البيئة، جامعة تشرين.، اللاذقية، سورية،

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (38) العدد (3) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (38) No. (3) 2016

Role of Daphnia magna (Zooplankton: Cladocera) in the biological control of Ichthyophthirius multifiliis Infecting Common carp fish (Cyprinus carpio L.)

Dr. Amal Ebrahim Dayoub*
Dr. Michel Elias Saba **
Rasha Hashem katabi***

(Received 12 / 1 / 2016. Accepted 9 / 6 /2016)

□ ABSTRACT □

Study was performed to evaluate the effectiveness of Daphnia magna (Zooplankton: Cladocera) to consume of parasitic ciliate Ichthyophthirius multifiliis, which infect surface body and gills of common carp fish.

Fish and Daphnia samples were collected from fish ponds in Al-sinn fish farm, simultaneously and randomly, then D.magna were adapted and cultured in the lab.

Results showed efficiency of D.magna to consume vegetative form of Ich.multifiliis by using Giemsa dye and magnifying glass, whereas parts of parasite were entered through filtration chamber of Daphnia after its destruction, then rested in intestine.

The percentage of consumption this ciliate parasite, was 65% after half an hour, and 100% after an hour.

This result shows the importance of D.magna in biological control of Ich.multifiliis parasite. These studies in this field are new in the world, our study is done for the first time in Syria.

Keywords: Carp fish (Cyprinus carpio L), Ichthyophthirius multifiliis, Daphnia magna, Biocontrol.

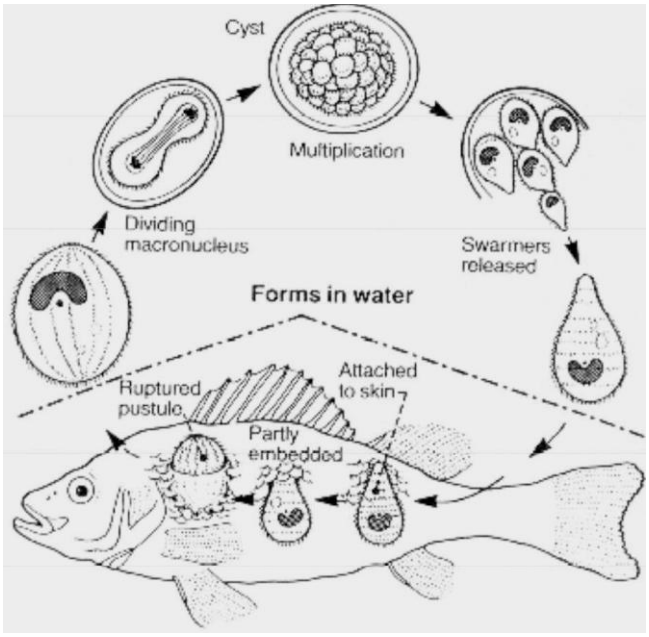
*** Assistant professor in the department of environmental protection, the Higher Institute for Environmental Research, Tishreen University.**
****Assistant Professor, Department of animal life, Faculty of Science, University of Tishreen.**
*****Student Master degree, environmental protection department, the Higher Institute for Environmental Research, Tishreen University., Lattakia, Syria,**

مقدمة :

تؤدي الظروف البيئية دوراً هاماً في انتشار الأمراض عند الكائنات الحية بما فيها الأسماك. إن وجود أعداد كبيرة من الأسماك تحت ظروف إجهاد بيئي قاسٍ في مزارع الأسماك (أحواض مغلقة) يهيئ الظروف للإصابة بالعديد من العوامل الممرضة، ومنها الطفيليات، التي تعد من أكثر العوامل الممرضة الخامجة للأسماك في المزارع الانتاجية حيث تسبب نسبة 80% من أمراض الأسماك (Siam, et al., 1994; Noga, 1996 ; المنظمة العربية للتنمية الزراعية AOAD، 2005).

تسبب الطفيليات على اختلاف أنواعها أمراضاً خطرة للأسماك ومنها داء التبقع الأبيض Ichthyophthiriasis الناتج عن الإصابة بوحيد الخلية الهدبي Ich.multifiliis (Ich)، حيث تظهر بقع بيضاء على الجسم والغلاصم، وفي بعض الإصابات تكون متعضيات الـ (Ich) موجودة على الغلاصم فقط (Hai ; Noga,1996 ; Gussev,1985 xu, et al., 2012)

يتميز طفيلي Ich.multifiliis بأنه وحيد خلية هدبي، شكله بيضوي إلى مدور، قطره من 0.5–1 مم، الأفراد الناضجة مغطاة بشكل منتظم بالأهداب، وتحتوي بداخلها نواة كبيرة واضحة مجهرياً بشكل حدوة الحصان، وأخرى صغيرة غير واضحة، وفجوات وحويصلات مبعثرة ضمن الهيولى. له دورة حياة مباشرة، يتكاثر بشكل سريع في الظروف البيئية المناسبة وخاصة تقلبات درجة الحرارة المفاجئة وتلوث الماء، محرراً الأفراد المهدبة الصغيرة (Tomites) إلى عمود الماء، تسبح بنشاط باحثةً عن عوائل جديدة وتخترق بشرتها. الشكل (1) (Roberts; 1989; Floyd and Reed, 1991; Noga, 1996; Crosby, et al., 1998).



الشكل(1): شكل تخطيطي لدورة حياة طفيلي الـ Ichthyophthirius multifiliis

يتغذى الطفيلي على سوائل النسج وكريات الدم الحمر مسبباً تنخر في أنسجة الجلد والغلاصم، تؤدي الإصابات الشديدة الى موت أسماك المزارع بعد 8–12 ساعة (Ekanem, et al., 2004) وهو قادر على التسبب في نفوق الأسماك خلال فترة قصيرة ، لأن المرحلة المتكيسة منه تكون مقاومة للمواد الكيميائية، ويتواجد الشكل الإعاشي تحت المخاط أو ظهارة الجلد والغلاصم وبذلك يكون محمياً من المعالجة الكيميائية (Crosby, et al., 1998).

تقود الإصابة الشديدة بهذا الطفيلي إلى تخرب وتهتك الغلاصم، وبالتالي يسبب ضيق تنفس، وتهيج شديد، وفقدان الشهية، كما تقود إلى جائحات مرضية وبائية ثانوية أكثر خطورة على حياة الأسماك مثل البكتريا والفطريات، ويمكن أن تسبب في حالات الإصابة الشديدة نفوق جماعي للأسماك (Noga, 1996; FAO, 2001; AOAD, 2005; Elsayed, et al., 2006)، وهذا يتطلب تدخلاً سريعاً للقضاء على تلك المسببات المرضية، وغالباً ما يكون ذلك باستخدام المركبات الكيميائية، نظراً لسهولة استخدامها وسرعة تأثيرها (FAO, 2012)، تعد المركبات الكيميائية هذه خطرة على البيئة بشكل عام وحياة الأسماك بشكل خاص لما تسببه من تلوث في البيئة المائية ومقاومة الميكروبات للدواء Drug resistance بالإضافة إلى سميتها العالية (FAO, 2002; FAO, 2003المنظمة العربية للتنمية الزراعية AOAD، 2005 ; منظمة الصحة العالمية WHO, 2012).

استدعى ذلك البحث عن طرائق جديدة في المكافحة اعتماداً على فكرة المكافحة الحيوية، التي تهدف بشكل أساسي إلى تقليص أعداد العوامل الممرضة للوصول إلى درجة التوازن الطبيعي بحيث تصبح تلك العوامل غير ضارة اقتصادياً (Woodhams, et al., 2011). كما تساهم في الحد من استخدام المواد الكيميائية الخطرة وتأثيراتها السلبية على البيئة والأحياء المائية الأخرى. تتميز طرق المكافحة الحيوية بأنها اقتصادية رخيصة التكاليف، بالإضافة إلى أنها مستدامة وآمنة بيئياً (Harikrishnan, et al., 2010).

بيَّنت الدراسات المرجعية أن العديد من الكائنات الحية المائية، بما فيها العوالق الحيوانية Zooplankton ذات نمط التغذية المرشح للماء (فلترة) من الممكن أن تكون من الأعداء الحيويين للعديد من العوامل الممرضة ومنها الطفيليات وخاصةً تلك التي تملك خلال دورة حياتها مراحل تطورية حرة في الماء (Kagami, et al., 2007; Johnson, et al., 2010; Buck, et al ., 2011).

ساهم استخدام العوالق الحيوانية في المكافحة الحيوية لطفيليات الأسماك، حيث أثبت الباحث RÁCZ وزملاؤه عام 2006 دور الجنس .Cyclops sp من مجذافيات الأرجل Copepoda في التخلص من مرحلة البوغيات الشعاعية Actinosporean (المرحلة الخامجة للبوغيات المخاطية عند الأسماك Myxozoan) الحرة في الماء، حيث أظهرت الدراسة أن أفراد الجنس .Cyclops sp قد رشّحت البوغيات الشعاعية Actinosporean، وتأكد وجودها ضمن قناتها الهضمية، كما أثبتت تجارب العدوى أن هذه البوغيات الشعاعية المهضومة قد فقدت قدرتها على الخمج.

توجد دراسات عديدة حول الأنواع الطفيلية المنتشرة عند أسماك المياه العذبة في سورية (بما فيها مزارع الأسماك) (Al-samman, 1989 ; زيدان، 2000 ; أبيض، 2000 ; العبد الرحمن ، 2000 ; ديوب، 2003 ; سلمان، 2004 ; ديوب، 2007 ; Dayoub, et al ., 2007 ; قندقجي، 2010 ; ديوب وسلمان، 2013 ; Dayoub and Salman, 2015)، إلا أنه لا توجد أية دراسة عن المكافحة الحيوية لطفيليات الأسماك في سورية، **ومن هنا أتت أهمية البحث لتبيان مدى امكانية استخدام بعض أنواع العوالق الحيوانية مثل D.magna ، ولأول مرة في سورية، للتخلص من بعض الطفيليات الخامجة لأسماك الكارب العادي في المزارع الانتاجية والحد من انتشارها في أحواضها.**

أهمية البحث وأهدافه :

هدف البحث إلى تقييم فعالية أفراد النوع D.magna المعزولة مخبرياً في استهلاك الأشكال الناشطة للطفيلي الهدبي Ich.multifiliis الذي يصيب السطح الخارجي لجسم أسماك الكارب العادي وغلاصمها في مزرعة السن.

طرائق البحث و موادها:

1 - المادة الحية المدروسة : Studied Bio Samples

-جمع عدد من أسماك الكارب العادي (Cyprinus Carpio L.) المرباة في مزرعة السن بهدف الكشف عن الإصابة بالطفيلي الهدبي Ich.multifiliis . والحصول على المراحل الإعاشية لهذا الطفيلي.

-عزلات من الـ Daphnia من أحواض الأسماك وأقلمتها واستزراعها في المختبر وتقييم فعاليتها في استهلاك الطفيلي الهدبي Ich.multifiliis.

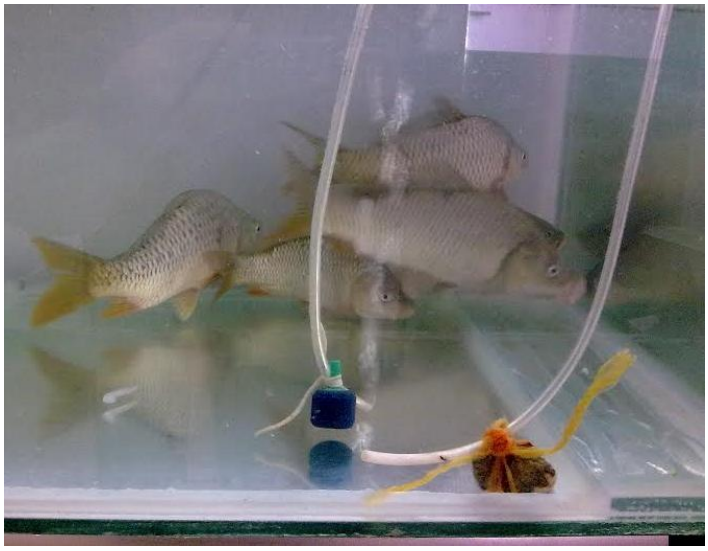
2 - موقع الدراسة : Study Site

جمعت العينات الحية من مزرعة السن لتربية الأسماك. تقع المزرعة في قرية عرب الملك، التي تبعد حوالي 7 km عن مدينة بانياس، تبلغ مساحة المزرعة Hectare 80، تضم 62 حوضاً. يربى في المزرعة نوعان من الأسماك الهامة اقتصادياً هما: أسماك الكارب العادي (Cyprinus carpio L.)، وأسماك المشط Tilapia حيث يتم تربية نوعين هما المشط الأزرق T.aurea والمشط النيلي T.Nilotica. وتبلغ طاقتها الإنتاجية السنوية حوالي 300 طن الشكل (2).

الشكل(2): صورة فضائية لمزرعة السن تظهر ترتيب الأحواض في المزرعة.

3 - جمع العينات : Sampling

-**العينات السمكية :** جمعت أسماك الكارب العادي، بمعدل جولتين/فصل، خلال الفترة الممتدة من 2012/8/27 ولغاية 2015/12/20 حوالي 15 سمكة/جولة، باستخدام شبكة صيد جارفة. نقلت العينات حية إلى مخبر الوقاية البيئية في المعهد العالي لبحوث البيئة في جامعة تشرين، حيث وضعت ضمن حوض زجاجي مملوء بالماء العذب. تمت التهوية واستبدال الماء في الحوض بصورة دورية للمحافظة على حياة الأسماك خلال فترة البحث (Siam, et al., 1994; Noga,1996).



الشكل(3): أسماك الكارب العادي في المخبر.

-فحص الأسماك للكشف عن الإصابة بالطفيلي الهدبي Ich.multifiliis :

فحصت الأسماك مخبرياً للكشف عن الإصابة بالطفيلي الهدبي Ich.multifiliis [1] ، بعد قتلها مباشرةً بطريقة الضرب على الرأس، ثم أخذت كشطات مخاطية عن الجلد والغلاصم ، ووضعت ضمن قطرة ماء على شريحة زجاجية ثم فحصت مجهرياً على التكبيرين 4×، 10× (Noga, 1996).

-عينات العوالق الحيوانية:

جمعت عينات كيفية للعوالق الحيوانية من أحواض أسماك مزرعة السن بالتزامن مع جمع العينات السمكية، باستخدام شبكة بلانكتونية نموذج Wisconsin قياس ثقوبها 100 ميكرون. وضعت العينات ضمن عبوات بلاستيكية شفافة سعة 1– 2 لتر، ونقلت مباشرةً إلى المختبر ضمن حافظة حرارية من الستريوبور من أجل تحديد وعزل أفراد النوع D.magna.

درست عينات العوالق في المختبر باستخدام المكبرة (OPTIKA SZM–2) حيث عزلت أفراد النوع D.magna وصنفت اعتماداً على مفاتيح تصنيفية عالمية (Manuilova, 1964; Kutikova and Starobogatov, 1977).

تم استزراع الـ Daphnia وأقلمتها في المختبر، باستخدام مياه الصنبور، بعد ترقيدها لمدة 30 يوم قبل استخدامها، بهدف التخلص من بقايا الكلور المنحل فيها وترقيد المواد الصلبة المعلقة في حال وجودها. تم تزويد المياه بالأوكسجين لاحقاً لتبلغ كمية الاوكسجين المنحل بالماء 6–7 ملغ/لتر، وعدلت درجة الحموضة لتكون pH 7–8، ضمن شروط حرارية 20±1 درجة مئوية وإضاءة 16:8 (16 ضوء : 8 ظلام) تمت تغذية مزرعة الدافنيا بخليط من الطحالب الخضراء Scenodesmus spp. , Chlorella vulagaris وخميرة الخبز (Saba, 2015).

استخدمت الأفراد البالغة بطول (4 – 5 مم) من المزرعة في تجارب المكافحة الحيوية لاحقاً الشكل (4).

1 – كان يراعى فحص الأسماك وعزل أفراد الطفيلي الهدبي *Ich.multifiliis* مخبرياً خلال فترة تطبيق تجربة المكافحة الحيوية مباشرةً، وذلك لضمان الحصول على عينات سليمة وحية من الطفيليات.

الشكل (4): المزارع النقية للنوع Daphnia magna التي تم أقلمتها مخبرياً.

4- تطبيق تجربة المكافحة الحيوية:

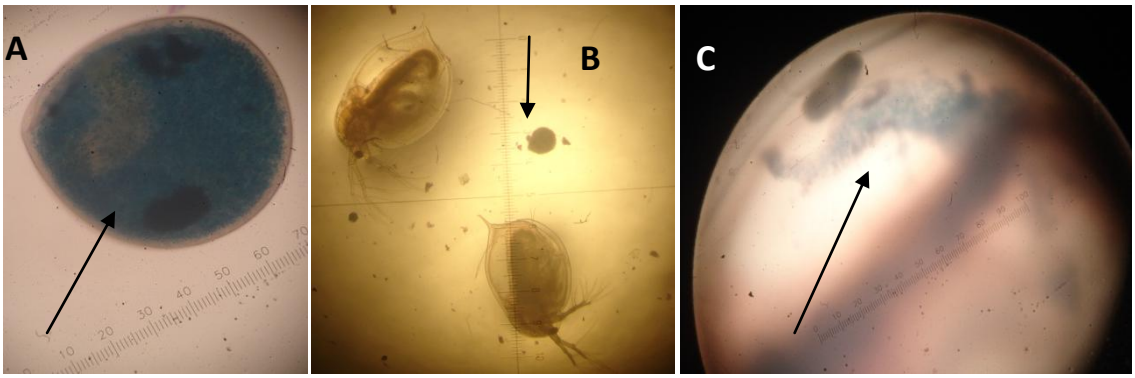
عزلت الأشكال الناشطة للطفيلي الهدبي Ich.multifiliis عن الأسماك المصابة، ثم لونت باستخدام صبغة غيمزا، ثم غسلت بماء نظيف عدة مرات. وزعت الأفراد المعزولة والمصبوغة على أربعة أطباق بيتري تحتوي ماء نظيف (10 أفراد في كل طبق)، ومن ثم أضيف فردان بالغان بطول 4-5 مم من الـ D.magna. لكل طبق. تم مراقبة سير الدراسة مباشرةً تحت المكبرة لتسجيل المشاهدات العيانية لأفعال الـ Daphnia مع الطفيلي، ثم تركت الأطباق لمدة ساعة ثم فحصت لتحديد عدد الطفيليات المتبقية فيها.

النتائج والمناقشة :

تم استزراع أفراد الـ D.magna في المختبر بنجاح، وبلغت غزارة المزرعة 950 فرد/ل. نخبت أفراد بالغة من أجل تقييم فعاليتها في استهلاك الأشكال الناشطة للطفيلي Ich.multifiliis (أو إتمام تجربة المكافحة الحيوية).

بينت نتائج الدراسة فعالية أفراد الـ D.magna في استهلاك الأشكال الناشطة للطفيلي Ich.multifiliis ، حيث لاحظنا من خلال المراقبة العيانية باستخدام المكبرة أن أفراد الـ D.magna تقوم في البداية بترشيح الطفيلي من الماء حيث كانت الأفراد المصبوغة بغيمزا (لون أزرق) تنجذب إلى اللواحق الصدرية التي تحركها الـ Daphnia بحركة سريعة، ثم تقوم بإدخالها إلى داخل جهاز الترشيح ، وبنتيجة الضربات المتلاحقة للواحق الصدرية تم تمزيق الأشكال الناشطة للطفيلي (تخريب ميكانيكي) وانتشرت المكونات الداخلية للخلية، كالحويصلات والفجوات والنواة الكبيرة إلى الخارج، وذلك داخل جهاز الترشيح، ليتم فيما بعد دفعها إلى داخل الجهاز الهضمي للدافنيا الشكل (5,A,B,C)، مما أدى لموت تلك الطفيليات وتقليص عددها في الماء. لقد توافقت نتائجنا مع نتائج الباحثين (McMahon and Rigler, 1964) اللذين أثبتا أن وحيدات الخلية الهدبية يمكن أن تكون من المغذيات للـ D.magna وذلك عندما قاما بتجربة مخبرية لتحديد معدل التغذية للـ D.magna باستخدام مغذيات مختلفة (جراثيم Escherichia coli، خميرة Saccharomyces serevisiae، طحالب Chlorella vulgaris، وحيد خلية هدبي Tetrahymena pyriformis) وقد أكدا من خلال التجربة أن معدل التغذية يتناسب طرداً مع تركيز المغذيات، ومدى تجويع الكائن، و

أن عملية التغذي للـ D.magna من النمط اللوغاريتمي، إلا أن مرحلة أو طور التغذي الأعظمي لا تجري في زمن متماثل، وهذا يختلف حسب نوعية الغذاء وحجم الجزيئات الغذائية، حيث لاحظا أن كفاءة الترشيح للـ Daphnia تعتمد على أبعاد الجزيئات الغذائية التي يمكن أن تتراوح بين 0.9 ميكرون – 1.8×10^4 ميكرون. إن الأشكال غير البالغة لطفيلي Ich.multifiliis والتي تدعى Tomites، تتميز بأنها صغيرة الحجم، شفافة، تتحرك حركة سريعة. تشبه إلى حدٍ بعيد طفيلي وحيد خلية آخر يدعى Tetrahymena إلا أن خطورة الإصابة بهذا الطفيلي بسيطة ولا تتطلب المعالجة (Floyed and Reed, 2012)، لذلك، ونظراً لاحتمالية الخطأ في التفريق بين النوعين وخطورة الإصابة بطفيلي Ich.multifiliis هذا يقتضي التشخيص الدقيق والتدخل السريع للمعالجة، ونظراً لإمكانية تغذي الـ D.magna على هذه الطفيليات فيمكن استخدام المكافحة الحيوية كإجراء علاجي ووقائي في الوقت نفسه للتخلص من هذه الطفيليات.



الشكل (5): A : الشكل الناشط للطفيلي الهدبي Ichthyophthirius multifiliis الملونة بصبغة جيمزا حيث تظهر بشكل واضح الفجوات والحويصلات الملونة والمبعثرة في الهيولى والنواة الكبيرة بشكل حدوة الحصان 10×، B : فردان من الـ Daphnia magna مع فرد من Ichthyophthirius multifiliis بالشكل الناشط (تحت المكبرة)، C : أحد أفراد الـ Daphnia magna بعد استهلاك الشكل الناشط للطفيلي وتمزيقه داخل الجسم 10×.

بلغت نسبة استهلاك الطفيلي من قبل أفراد الـ D.magna في كل الأطباق 65 % بعد نصف ساعة من التجربة و 100 % بعد ساعة من التجربة جدول (1). وهذا يبين مدى فعالية استخدام الـ D.magna في التخلص من الطفيلي الهدبي Ich.multifiliis عند أسماك الكارب العادي.

جدول (1): تغيرات نسبة التغذي للـ Daphnia magna على طفيلي Ichthyophthirius multifiliis مع الزمن.

رقم الطبق	عدد أفراد الطفيلي الحية في بدء التجربة	عدد أفراد الـ D.magna	عدد الأفراد المستهلكة بعد نصف ساعة	عدد الأفراد المستهلكة بعد ساعة
الطبق الأول	10	2	6	10
الطبق الثاني	10	2	7	10
الطبق الثالث	10	2	5	10
الطبق الرابع	10	2	8	10

بينت نتائج الدراسة من خلال جمع أفراد النوع D.magna من أحواض الأسماك في مزرعة السن، أن الغزارة الكبيرة (كثافة الأفراد في العينة) له كانت في فصلي الربيع والصيف وقد توافق ذلك مع نتائج الباحثة (حداد، 1996) وهي الفترة المناسبة لتكاثر وانتشار الإصابة بطفيلي Ich.multifiliis وخاصةً في فصل الصيف نتيجة ارتفاع درجة

الحرارة وزيادة الإجهاد البيئي (Noga, 1996; Hoole, et al., 2001)، وهذا يشير لإمكانية دور محتمل لأفراد النوع D.magna في تقليص الإصابة بطفيلي Ich.multifiliis عند تزامن وجودهما في مياه أحواض تربية الأسماك، إلا أن الواقع يكون عكس الطموح أحياناً حيث بينت نتائج دراسات مجتمع العوالق الحيوانية في أحواض المياه العذبة أن النوع D.magna يظهر بكثافة في الربيع ضمن مجتمع العوالق الحيوانية في أحواض التربية السمكية ويختفي سريعاً نتيجة ضغط الافتراس الهائل عليها من قبل الأسماك، فهي الغذاء المحبب لجميع المراحل العمرية للأسماك Kamlok) (and Kabelova, 1988، بينما يستمر وجودها في البحيرات والخزانات المائية حتى بداية أو منتصف الصيف (Mehner and Thiel, 1999 ; Mehner, et al. 1998). لذلك يمكن استزراع الدافنيا في مزارع خاصة كبيرة اقتصادية في جوار المزارع السمكية، بحيث يمكن جمع محصول يومي منها وإضافته بكثافة عالية لأحواض التربية السمكية خلال فترة تكاثر الطفيلي الهدبي. ولهذا الإجراء فوائد متعددة، فالدافنيا بالإضافة إلى قيمتها الغذائية العالية للأسماك ومساهمتها في تنقية مياه الحوض، يمكن أن تؤدي دوراً في المكافحة الحيوية لبعض طفيليات الأسماك، من خلال استبعاد أفراد الطفيلي Ich.multifiliis من الماء، كما أن تغذي أفراد الـ D.magna على الطحالب الميكروية في الماء (Vanni, 1984) يعطيها ميزة إضافية بقدرتها على تحسين الظروف البيئية في أحواض تربية الأسماك المغلقة من خلال الحد من الوفرة الغذائية في الماء (الانفجار الطحلبي) الناتج عن ظروف بيئية معينة (ارتفاع في مستوى التلوث العضوي) وبالتالي تقلل من استهلاك الأكسجين في الأحواض.

الاستنتاجات والتوصيات :

يؤدي الـ D.magna من متفرعات القرون دوراً هاماً في مكافحة الطفيلي Ich.multifiliis حيوياً باستهلاك أحد مراحل دورة حياته.

لذلك يُقترح :

1. استزراع النوع D.magna وإعادة تزويد مزارع الأسماك به نظراً لدوره الغذائي والحيوي في التقليل من انتشار بعض الطفيليات.
2. البحث عن أدوار حيوية أخرى لعوالق أخرى تتوفر في مزارع الأسماك.

المراجع:

1 – أبيض، محمد. دراسة حركية الإصابة بالديدان وحيدات الجيل (Monogenea (Bykhovskii, 1937 المتطفلة على غلاصم أسماك الكارب في بحيرة الأسد. المجلس الأعلى للعلوم، أسبوع العلم الأربعون، (2000).

2 – العبد الرحمن، غسان. دراسة حول انتشار الديدا ن Gyrodactylus sp (Nordman, 1832). على أسماك الكارب في بحيرة الأسد – سورية. المجلس الأعلى للعلوم ، أسبوع العلم الأربعون (2000).

3 – المنظمة العربية للتنمية الزراعية (AOAD). دراسة حول أمراض الأسماك في الوطن العربي. (2005) ص: 201.

4 – حداد، جميلة. مساهمة في دراسة القاعدة الغذائية الطبيعية في أحواض وحدة السن لتربية الأسماك وسبل زيادة الإنتاجية الحيوية. رسالة ماجستير. قسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة تشرين: سورية (1996).

5 – ديوب، أمل. دراسة بيئية تصنيفية لبعض طفيليات أسماك المياه العذبة في المنطقة الساحلية السورية. رسالة ماجستير.قسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة تشرين: سورية (2003).

6 – ديوب، أمل. التقصي عن طفيليات البوغيات المخاطية Myxospora في العوائل المتعاقبة (الأسماك والديدان قليلات الأهلاب) في بعض مزارع المياه العذبة السورية. رسالة دكتوراه.قسم علم الحياة الحيوانية، كلية العلوم، جامعة تشرين: سورية (2007).

7 – ديوب، أمل؛ سلمان، حسن. الحيوانات الأوالي الطفيلية الخامجة للأسماك الحرة في بحيرة سد 16 تشرين، اللاذقية، سورية. المجلة العراقية للاستزراع المائي، جامعة البصرة، 158، (2013).

8 – زيدان، محمد مصطفى. دراسة انتشار الديدان الطفيلية عند أسماك الكارب العادي (Cyprinus Carpio) في بحيرة الأسد. رسالة ماجستير.قسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة حلب: سورية (2000).

9 – سلمان، حسن محمد. مساهمة في دراسة بعض أنواع الهدبيات الطفيلية عند أسماك الكارب العادي في مزرعة السن. مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية – سلسلة العلوم الأساسية. مجلد (26)، العدد 3، (2004) ص: 111–122.

10 – قندقجي، معن. عزل وتصنيف القشريات الطفيلية التي تصيب الأسماك في المزارع الإنتاجية.رسالة ماجستير. كلية الطب البيطري، جامعة البعث: سورية (2010).

11 – منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO). فضلات المضادات الحيوية في منتجات الأحياء المائية. حالة الموارد السمكية وتربية الأحياء المائية في العالم، مصلحة مصايد الأسماك، روما، إيطاليا، (2002) ص 74 – 83.

12 – منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO). استراتيجيات لتحسين سلامة وجودة منتجات تربية الأحياء المائية. لجنة مصايد الأسماك، اللجنة الفرعية المختصة بتربية الأحياء المائية، تروندهايم، النرويج، (2003) ص 3 – 10.

13 – منظمة الصحة العالمية (WHO). مقاومة مضادات الميكروبات. مركز وسائل الإعلام، صحائف الوقائع، صحيفة وقائع رقم 194، (2012).

1- AL- SAMMAN, A . Incidence of Monogenean species on the gill of common carp (cyprinuscarpio) collected from hungarian and syrian fish farms. University of agricultural Sciences, Debrecen: Hungary, (1989):45-49.

2- BUCK, J; TRUONG, L; BLAUSTEIN, A. Predation by zooplankton on Batrachochytrium dendrobatidis: Biological control of the deadly amphibian chytridfungus,Volume 20, Number 14.(2011): 3549-3553.

3- CROSBY, D; DURBOROW, R.M; MITCHELL, A.J. Ich (White Spot Disease). Kentucky Cooperative Extension Program, Virginia State University, Petersburg, SRAC Publication,476. (1998),6.

4- DAYOUB, A; MOLNÁR, K.; SALMAN. H; AL-SAMMAN, A.; SZÉKELY, Cs. Myxobolus infection of the common carp(Cyprinus Carpio L.) in Syrian fish farm, Acta veterrinaria: Hungaria, 55(2) , (2007),501-509.

5- DAYOUB, A. and SALMAN, H. Study of using Monogenea Parasites on free-living fisfes in the Lake of 16 Tishreen Dam as bio indicators of environment pollution. American Journal of biomedicine and life sciences, (2015), 15-22.

6- EKANEM, A. P.; Obiekezie, A.; Kloas, W. and Knopf, K. Effect of crude extracts of Mucunapruries (Fabaceae) and Carica papaya (Caricaceae) against the protozoan fish parasite Ichthyophthirius multifiliis. Parasitol. Res.92: (2004),361-366.

7- ELSAYED, E.E; EZZ EL DIEN, N; MAHMOUD, M.A. Ichthyophiriasis. Various fish susceplibility or presence of more than one strain of the parasite? Nature and science ,4(3), 2006, 9.

8- FLOYED, R.F. and REED, P. Ichthyophthirius multifiliis (White Spot) Infections in Fish. Fisheries and Aquatic Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.(2012),4.

9- Food And Agriculture Organization Of the United Nations (FAO). Asia Diagnostic Guide to Aquatic Animal Diseases, FAO and NACA.(2001), Fisheries Technical Paper 402/2.

10- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Cultured Aquatic Species Information Programme Cyprinus carpio (Linnaeus, 1758). Fisheries and Aquaculture Department.(2012).

11- GUSSEV, A.V. Key of freshwater fish parasites, Institute of Zoology, Academy of Science, Section II, Leningrad, USSR,(1985),P. 425

12- HAI XU, D; PRIDGEON, J.W; KLESIUS. P. H; SHOEMAKER, C. A . Parasitism by protozoan Ichthyophthirius multifiliis enhanced invasion of Aeromonas hydrophila in tissues of channel catfish , Veterinary Parasitology 184, (2012): 101– 107.

13- HARIKRISHNAN, R ; BALASUNDARAM. C; HEO, M. S. Scuticociliatosis and its recent prophylactic measures in aquaculture with special reference to South Korea: Taxonomy, diversity and diagnosis of scuticociliatosis: Part I Control strategies of scuticociliatosis: Part II.Fish& Shellfish Immunology,29,1, July,(2010), 15–31.

14- HOOLE, D; BUCKE, D ;BURGESS, P;WELLY, I .Diseases of Carp and other Cyprinid fishes. Fishing News Books,A division of Blackwell Science LTD, Oxford: United Kingdom,(2001). 264p.

15- JOHNSON, P.T.J; DOBSON, A; LAFFERTY, K.D; MARCOGLIESE. D.J; MEMMOTT. J; ORLOFSKE. S.A; POULIN, R; THIELTGES. D.W. When parasites become prey: ecological and epidemiological significance of eating parasites. Trends in Ecology and Evolution. 25,6,(2010): 362-371.

16- KAGAMI, M; VON ELERT, E; IBELINGS, B, W; DE BRUIN, A; VAN DONK, E. The parasitic chytrid, Zygorhizidium, facilitates the growth of the cladoceran zooplankter, Daphnia, in cultures of the inedible alga, Asterionella.ProcBiol Sci. June 22; (2007): 1561–1566.

17- KAMLOK, V. and KABELOVA, T. V. The role of zooplankton in the feeding carp at two fish farms in Belarus. Total Hydro-biological research of aquatic ecosystems in Belarus. Universitetskaya: Russian,(1988), 91-103.

18- KUTIKOVA, L.A. and STAROBOGATOV. I.I. Key of freshwater invertebrates of Europ-part of USSR (plankton and benthos). Hyd. met. Leningrad, (1977), 510.

19- MANUILOVA, E.F. Cladocera of USSR fauna. "Opredeliteli po faune SSSR" Moscow, Leningrad: Nauka. 88. (1964), 326.

20- McMAHON, J. and RIGLER, FH. Feeding rate of Daphnia magna straus in different foods labeled with radioactive phosphorus, Lmonology and Oceanoorgraphy, Vol10, (1964), 105-113.

21- MEHNER, T;HULSMANN, H; WORISCHKA, S; PLEWAl. M; BENNDORF. J. Is the midsummer decline of Daphnia really induced by age-0 fish predation? Comparison of fish consumption and Daphnia mortality and life history parameters in a biomanipulated reservoir. Journal of Plankton Research 20,(1998): 1797-1811.

22- MEHNER, T. and THIEL. R. A review of predation impact by 0+ fish on zooplankton in fresh and brackish waters of the temperate Northern hemisphere. Environmental Biology of Fishes 56, (1999): 169-181.

23- NOGA. E.J. Fish Disease- Diagnosis and treatment. Mosby- Year Book, Iowa State University press,(1996), 367.

24- RÁCZ, O.; SZÉKELY, CS.; MOLNÁR. K. The role of copepods(Cyclops spp.) in eliminating the actinospore stages of fish-parasitic Myxozoans. Acta Veterinaria Hungarica. 54 (1), (2006), 61–70.

25- ROBERTS, R. J. Fish pathology, 2nd edn. London: Bailliere Tindall, (1989), 467.

26- SABA, M. Study of Acute Toxicity of Chlorpyrifos to three species of Cladocerans . Tishreen University Journal for Research and Scientific studies- Biological Sciences Series, (37),(1),(2015).

27- SIAM. M. A; SALEM. G. H; GHONEIM. N. H; MICHEAL. S. H; El- REFAY. M. A. H. Cryptosporidium in ectotherus and human contact. Assiut Vet. Med. J., 32, (1994): 126- 130.

28- VANNI. M.J. Biological control of nuisance algae by Daphnia pulex: Experimental studies. Lake and Reservoir Management. US Environmental Protection Agency. 1, 1,(1984), 151-156.

29- WOODHAMS. D. C; BOSCH. J; BRIGGS. C. J; CASHINS. S; DAVIS. L. R; LAUER. A; MUTHS. E; PUSCHENDORF. R; SCHMIDT. B. R; SHEAFOR. B; VOYLES. J. (2011).Mitigating amphibian disease: Strategies to maintain wild populations and control chytridiomycosis. Frontiers in Zoology. 8: (2011), 8p.