دراسة كيميائية نسيجية عن تموضع الكربوهيدرات في الدودة الشريطية *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda:Pseudophyllidea)

سندس نذير الكلاك[1] و فاطمة قاسم الحيالي[2]

[1] فرع العلوم الطبية الأساسية ــ كلية التمريض ــ جامعة الموصل ــ العراق.
[2] قسم علوم الحياة ــ كلية العلوم ــ جامعة الموصل ــ العراق.

تاريخ الإيداع 2011/10/20

قبل للنشر في 2012/08/06

الملخص

تضمن البحث الحالي دراسة كيميائية نسيجية للدودة الشريطية ***Bothriocephalus acheilognathi*** بهدف تحديد تموضع المواد الكربوهيدراتية (السكرية) في الأنسجة والأعضاء المختلفة للشريطية من خلال استخدام تقانات حامض البريوديك – شيف PAS وأزرق التولودين وأزرق الالشيان عند درجة الحموضة (PH 1, 2.5)، وقد أظهرت تفاعلات موجبة شديدة وموجبة في الأعضاء الفعالة وظيفياً كالعضلات الطولية والطبقة السطحية للبشرة والنسيج الميزانشيمي والغدد المحية فضلاً عن الأعضاء التكاثرية الأنثوية والذكرية.

ويستنتج من الدراسة الحالية أنَّ وجود المواد الكربوهيدراتية في الأنسجة المختلفة للدودة الشريطية موضوع الدراسة تسهم في كل من الحركة والامتصاص وتخزين الطاقة لديمومة تطفلها في مضيفها.

الكلمات المفتاحية: كيمياء الأنسجة، الكربوهيدرات، الديدان شريطية، الديدان المسطحة.

Histochemical study for detection of localized carbohydrate in *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda:Pseudophyllidea)

S.N. Al-Kallak[(1)] and F.Q. Al-hyalli[(2)]

[(1)] **Basic Medial Sciences, Faculty of Nursing, Mosul university, Iraq.**
[(2)] **Dept of Biology, Faculty of Sciences, Mosul university, Iraq.**

Received 20/10/2011
Accepted 06/08/2012

ABSTRACT

This research included the histochemical study of cestoda *Bothriocephalus acheilognathi* in order to clarifying the place of the carbohydrates in different tissues and organs of this cestoda, this can be done by the use of periodic acid shiffs (PAS), Tuluedene blue, alcian blue at PH 1.0, 2.5 techneque. It was noticed that the result is strong reactions in functional active organs in the longitudinal muscles, epidermis surface, mesenchyme tissue, vittelaria glands and male and female reproductive organs.

This study concludes that the presence of carbohydrate substances in various tissues of the cestoda are to contribute to the movement, absorption and storage of energy for the parasitic in there host.

Key words: Histochemistry, Carbohydrates, Cestoda, Platyhelminthes.

المقدمة

تتعرض الحيوانات الفقرية التي لها أهمية اقتصادية والأخرى التي ليست كذلك للإصابة بأنواع عديدة من الحيوانات الأوالي والديدان، ومازالت هذه من أهم أسباب الأمراض البشرية والحيوانية، إذ تعدُّ سبباً في هلاك الملايين من البشر والحيوانات الداجنة في كل عام في جميع أنحاء العالم. فالأسماك كسائر الحيوانات الفقارية عرضة للإصابة بمختلف الطفيليات مما يسبب خسائر فادحة في الثروة السمكية، ومن هذا المنطلق لفت نظر العديد من الباحثين المعنيين في هذا المجال إلى التبحر في تشخيص مختلف الأمراض الطفيلية، ولعل واحدة من هذه الطفيليات الجنس *Bothriocephalus* وهي من الطفيليات المهمة التي تصيب الأسماك مثل الشبوط *Barbus grypus* والبز *B.esocinus* والكارب الاعتيادي *Cyprinus carpio* والكارب العشبي *Ctenopharyngodon idella*. يمكن الكشف عن المكونات الحيوية التي يتركب فيها النسيج وتحديد مواقعها ومقارنة كمياتها باستخدام تقانات الكيمياء النسجية وعلاقة ذلك بوظيفة العضو والنسيج والخلية Ghani *et al.*, (2008)، وتعدُّ الكربوهيدرات من المكونات الحيوية الرئيسة للخلايا الحية والمصدر الرئيس الذي يجهزها بالطاقة، وإنَّ العديد من الديدان الطفيلية تخزن السكريات المتعددة لغرض أكسدتها وإنتاج الطاقة (Chappell,1980; Ckan *etal.*, 1991) فضلاً عن كونها عنصراً تركيبياً للخلايا والأنسجة (Raven *etal.*, 2005; Jain *etal.*,2007). تختلف الديدان الشريطية في محتواها الكربوهيدراتي اعتماداً على طبيعة العمليات الاستقلابية في أجسامها وعلاقة ذلك بالوسط المحيط بها، فطبيعة عضلات أنسجة المضائف تكون مختلفة فيما بينها مما يتسبب عن هذا الاختلاف اختلافات في توافر المواد الأولية للطفيلي Brockerhoff and Jones (1995). وقد أنجزت العديد من الدراسات والبحوث بشأن جنس الشريطية موضوع الدراسة تضمنت محاورها مجالات بحثية عديدة منها تسجيل الدودة الشريطية في مضيفها في مختلف بقاع العالم Burenina (2007) Dove and Fletcher (2000); Hechanann and Deacan (1987); .Choudhury *et al.*, (2006).

أمَّا عن الدراسات التي أُجريت في العراق بشأن جنس الشريطية *Bothriocephalus* لوحظ أنَّ هناك بحوثاً متعددة شملت الصفات الشكلية والأسس التصنيفية لتسجيلها في مضيفاتها Mhaisen *et al.*, (1986; 1991)؛ Rahemo and Alkallak (1998)، في حين انصبت المحاور الأخرى لدراسات لاحقة في معرفة البنية العصبية للنوعين *B. gowkensis* و *B.acheilognathi* الكلاك (1992، 1998)، وأضيفت دراسة أخرى من قبل الكلاك وآخرون (2004) وُصف فيها التركيب النسيجي للشريطية *B.acheilognathi* في حين أجريت دراسة من قبل النفطجي والخان (2011) أُثبت فيها اختلاف المحتوى الكيميائي الحيوي لنوع الشريطية *B.acheilognathi* عن باقي الديدان

الشريطية المفحوصة تبعاً لاختلاف مضيفاتها الفقارية، وثمة دراسة أُنجزت بتقانات كيميائية نسيجية أُجريت من قبل الكلاك وآخرين (2008) أوضحوا فيها أماكن تموضع المحتوى البروتيني للدودة الشريطية موضوع الدراسة، ولأجل امتداد الدراسات والبحوث بشأن الدودة الشريطية الحالية كانت قد أنجزت دراسة سابقة من قبل الكلاك (2010) عن التعدد الشكلي Polymorphism للجسيمات الكلسية وتحديد فاعليتها في أنسجة الشريطية الحالية وأعضائها ومن هذا المنطلق جاءت الغاية من الدراسة ليتم من خلال ذلك التوصل إلى معرفة تموضع المواد الكربوهيدراتية في أنسجة الدودة الشريطية موضوع الدراسة.

مواد البحث وطرائقه

جمع العينات

جمعت (60) سمكة من أسماك البز *Barbus esocinus* المصطادة حديثاً من نهر دجلة المار بمدينة الموصل/ شمال العراق. شرحت الأسماك في المختبر، ونزعت الأمعاء منها ووضعت في أوانٍ خاصة هيئت لهذا الغرض احتوت على محلول ملحي فيزيولوجي 65%. فتحت الأمعاء وجرى البحث عن طفيلياتها من الديدان الشريطية التي وجدت بأعداد كبيرة، إذ لوحظ بعضها ملتصقاً بالغشاء المخاطي المبطن لأمعاء المضيف. أُزيلت وفُصلتْ عن الغشاء المخاطي بوساطة فرشاة صغيرة ونُقلت وجُمعت بمعدل (15) عينة حيةً. غسلت بالماء المقطر من بقايا الغشاء المخاطي العالق بها.

تحضير الشرائح المجهرية للدراسة الكيميائية النسيجية

ثبتت الديدان الشريطية بالمثبتات الخاصة للكشف عن المواد الكربوهيدراتية وهي محلول بوان الكحولي Bouins solution ومحلول كارنوي Carnoys solution، بعدها طمرت بشمع البرافين وقطعت الديدان الشريطية عرضياً وطولياً وبشكل متسلسل بالمقطاع الدوار وبسمك 7 مايكرون.

تقانات الكيمياء النسيجية للكشف عن الكربوهيدرات

استخدمت بعض تقانات الكيميائية النسيجية الخاصة بالمواد الكربوهيدراتية وفق Pears (1968) منها تقنية حامض البريوديك الدوري شيف PAS للكشف عن السكريات المتعددة الحامضية المتضمنة لمجاميع الكلايكول (1:2)، وتقنية أزرق التولودين للكشف عن السكرات المتعددة المخاطية الحاوية على المجاميع الكاربوكسيلية والكبريتية متعاقبة ذات مسافات distance intercharge تراوح بين 4-6 انكيستروم حيث تظهر درجات متوسطة من التغاير اللوني metachromasia وكلما كانت المسافة قصيرة كانت شدة الاصطباغ وشدة الثبات عاليتين وهذا ما يظهره اصطباغ السكريات المتعددة المخاطية الكبريتية إذ تحمل المجاميع الكبريتية شحنات سالبة متقاربة تقترب من 4 انكيستروم ذات

شدة جذب بجزيئة التولويدين الزرقاء الموجبة الشحنة وتجمعها على الجذور الكبريتية، وتقنية أزرق الالشيان عند درجة الحموضة (2.5) و(1) للكشف عن السكريات المتعددة المخاطية الكبريتية والسكريات المتعددة المخاطية ذات الحامضية المنخفضة. حملت المقاطع النسجية المصبوغة على سلايدات زجاجية وثبتت ببلسم كندا والغطاء الزجاجي، وفحصت مجهرياً.

النتائج

لخصت النتائج في الجدولين (1 و2) الموضحة في الصور الفوتوغرافية (1-4).

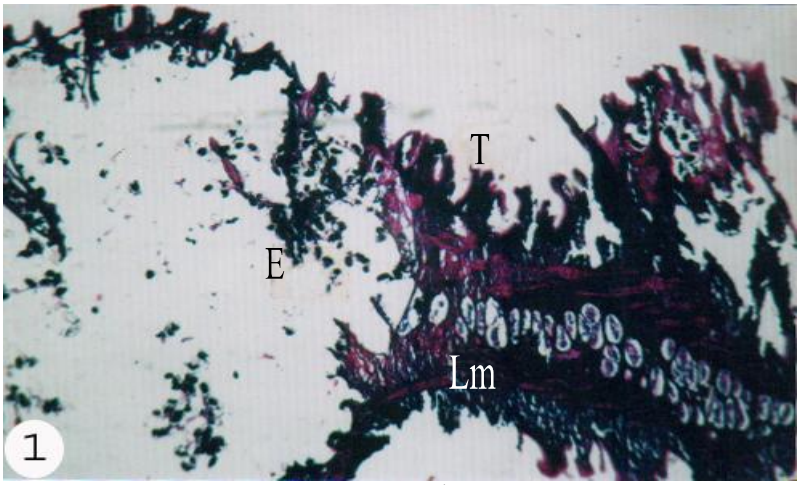
الجدول (1) تفاعلات أنسجة الدودة الشريطية وأعضائها *B.acheilognathi* مع التقانات الكيميائية النسيجية للكربوهيدرات.

أنسجة وأعضاء الدودة	التقانات الكيميائية النسيجية للكربوهيدرات			
	PAS	أزرق التولودين	أزرق الالشيان PH2.5	أزرق الالشيان PH1
البشرة	(++) في القطع الناضجة (-) في القطع الحبلى وظهرت بلون أحمر أجري	(-) Orthochromatic في الرؤيس والقطع الجسمية (+++) α-metachromasia في القطع الحبلى وظهرت بلون بنفسجي محمر داكن	(-)	(+) وظهرت بلون أزرق
خلايا البشرة السايتونات Cytons	(-)	(++) β metachromasia وظهرت بلون بنفسجي محمر	(+++) وظهرت بلون أزرق داكن	(+)
تحت البشرة	(-)	(-)	(-)	(+)
العضلات الطولية	(++++) وظهرت بلون أحمر أجري داكن	(+++) α-metachromasia	(++++)	(+)
العضلات المائلة	(-)	(-)	(-)	(-)
الغدد المحية	(+++) في القطع الناضجة (-) في القطع الحبلى	(++)	(+++)	(+)
النسيج الميزانشيمي	(+++)	(-)	(+++)	(+)

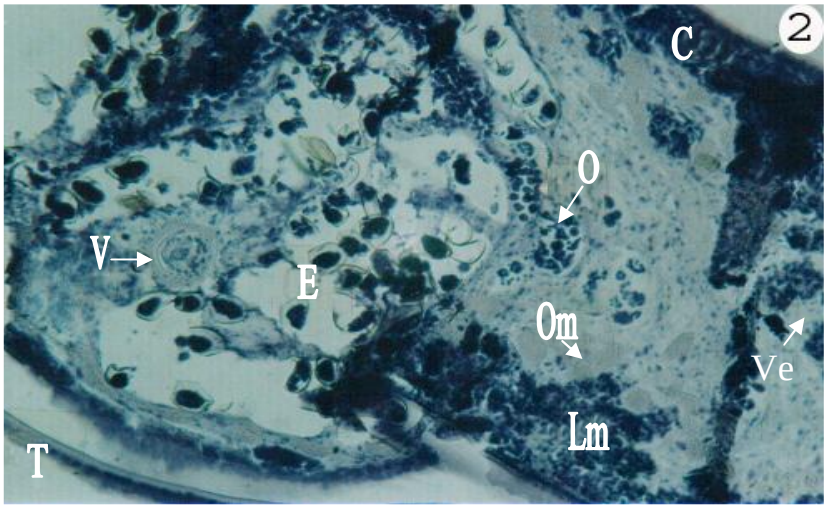
الجدول (2) تفاعلات الأعضاء الأنثوية والذكرية للدودة الــشريطية *B.acheilognathi* مــع التقانات الكيميائية النسيجية للكربوهيدرات.

الأعضاء الأنثوية والذكرية للدودة	التقانات الكيميائية النسيجية للكربوهيدرات			
	PAS	أزرق التولودين	أزرق الالشيان PH2.5	أزرق الالشيان PH1
المبيض	(+++) جداره (-)	α-metachromasia (+++) وظهر بلون بنفسجي محمر داكن	(++++) وظهر بلون أزرق داكن	(+) وظهر بلون أزرق
الرحم	(+++)	(+++) جداره (-) orthochromatic	(+++)	(+)
المهبل	(+++)	(+++) جداره (-)	(+++)	(-)
الكيس الرحمي	(++)	β metachromasia(+)	(++)	(+)
البيوض	(++++)	α- (+++)* metachromasia	(+++)	(+)
التفرعات الرحمية	(+)	orthochromatic (-)	(-)	(+)
الخصى	(++)	β metachromasia(++) وظهرت بلون بنفسجي محمر	(+++)	(+)
كيس الذؤابة (الغدة القشرية)	(+++)	β metachromasia(++)	(++++)	(+)
الحويصلات المنوية	(+) جدارها (-)	β metachromasia(+)	(+)	(+)
الحيامن (النطاف)	(++)	α-metachromasia (+++)	(+)	(+)

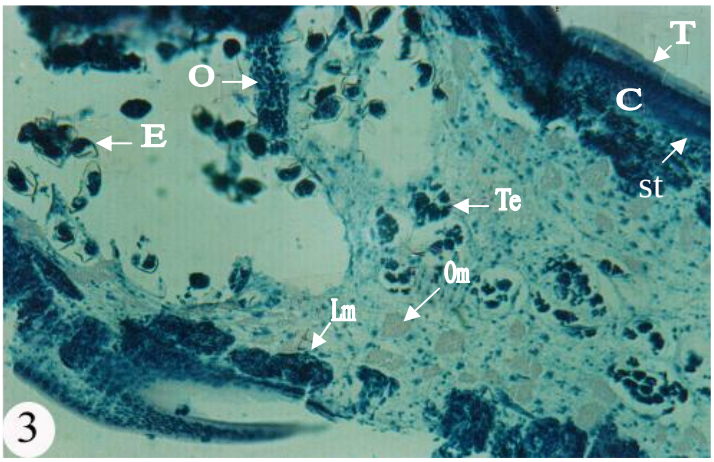
(++++) و(+++): تفاعل موجب شديد. (++): تفاعل موجب معتدل. (+): تفاعل موجب. (-): تفاعل سالب.
* كانت البيوض مختلفة التفاعل وذلك بحسب النمو الجنيني، فالبدائية ظهرت بتفاعل سالب (-) orthochromatic أمّا في المراحل الجنينية الأخرى فظهرت بتفاعلات موجبة شديدة α-metachromasia.



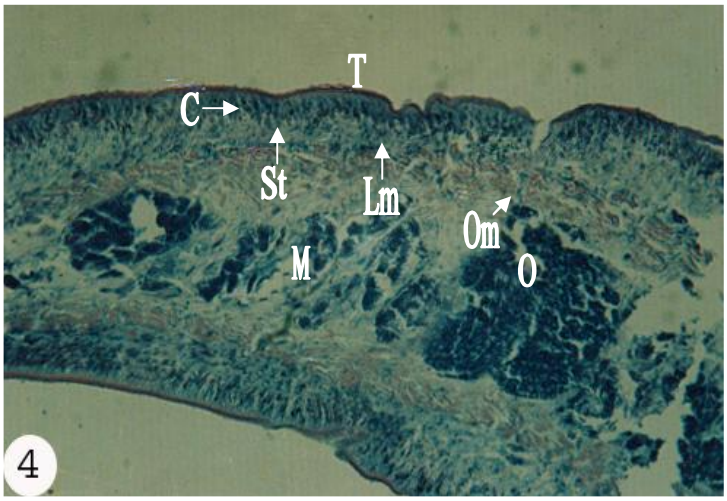
الصورة (1) مقطع طولي للدودة الشريطية *B. acheilognathi* يظهر تموضع الكربوهيدرات باللون الأحمر الآجري في مستوى البشرة (T)، العضلات الطولية (Lm)، البيوض (E)، 4X. تقنية حامض البريوديك-شيف.



الصورة (2) مقطع عرضي لقطعة حبلى للدودة الشريطية *B. acheilognathi* يظهر تموضع الكربوهيدرات باللون البنفسجي المحمر في مستوى البشرة (T)،السايتونات البشرية (C)، العضلات الطولية (Lm)، العضلات المائلة (Om)، المبيض (O)، الغدد المحية (Ve) البيوض(E)، المهبل(V)، 10X. تقنية أزرق التولودين.



الصورة (3) مقطع عرضي لقطعة حبلى للدودة الشريطية *B. acheilognathi* يظهر تموضع الكربوهيدرات باللون الأزرق الداكن في مستوى البشرة (T)، السايتونات (C)، العضلات الطولية (Lm)، العضلات المائلة (Om)، تحت البشرة (St)، المبيض (O)، البيوض (E)، الخصى (Te)، 10X. تقنية أزرق الالشيان PH2.5.



الصورة (4) مقطع عرضي لقطعة ناضجة للدودة الشريطية *B. acheilognathi* يظهر تموضع الكربوهيدرات باللون الأزرق الداكن في مستوى البشرة (T)، السايتونات (C)، العضلات الطولية (Lm)، العضلات المائلة (Om)، تحت البشرة (St)، المبيض (O)، النسيج الميزانشيمي (M)، 10X. تقنية أزرق الالشيان PH2.5.

المناقشة

اتضح من نتائج الفحص المجهري للمقاطع النسيجية لمختلف أعضاء الدودة الشريطية والمتفاعلة مع تقانات كيمياء الأنسجة للكشف عن المواد الكربوهيدراتية ظهور تفاعلات متباينة الجدولان (1 و2) والصور (1-4). أظهرت تقنية PAS توافر المحتوى الكربوهيدراتي بشكل كثيف في الأعضاء الفعالة وظيفياً كالبشرة والعضلات الطولية والغدد المحية والنسيج الميزانشيمي فضلاً عن الأعضاء التكاثرية الأنثوية والذكرية الجدولان (1 و2) والصور (1-4) لتؤكد ما وَرَدَ في عدد من الدراسات والبحوث السابقة (الكلاك 2001؛ الكلاك ومحمد (2007)؛ Chakravarty and Tandon (1989)؛ Pantelouris (1964),Poddubnaya *et al.*,(2003) Mansour *et al.*,. (1996). فقد أشارت تلك الدراسات بوضوح إلى احتواء بشرة الديدان الطفيلية وأعضائها على السكريات المتعددة الحامضية المتضمنة لمجاميع الكلايكول (2:1)، كما بيّنت نتائج الدراسات وجود الجزيئات الكربوهيدراتية المتمثلة بالكنان السكري glycocalyx ودوره الفعال في التمييز وإدراك الموقع الطبيعي للتطفل ومن ثم التثبيت، فضلاً عن دور تلك الجزيئات في التفاعلات الحيوية والفيزيولوجية والمناعية بين الديدان الشريطية ومضيفاتها وكذلك حمايتها من التحلل النسيجي للعصارات الإنزيمية الهاضمة للمضيف ومقاومة الحركة الدورانية لأمعاء مضيفها Berrada-Rkhami *et al.*, (1990); Georgieva and Mizinska (1999). ولعل اختفاء المحتوى الكربوهيدراتي في خلايا Cytons لبشرة الدودة الشريطية قيد الدراسة ربما يعزى إلى ما أكدته الدراسات السابقة التي عنيت بالتركيب الدقيق للديدان الطفيلية من اعتبار هذه الخلايا معبراً تنفذ من خلاله المواد الكربوهيدراتية الموجودة في محيط وجود الطفيلي إلى داخل أنسجته وأعضائه، وبذلك تصل الجزيئات الكربوهيدراتية إلى مكامن خلايا الأنسجة الناشطة، وتعقيباً على أهمية خلايا السايتونات ودورها الوظيفي في عبور مختلف المواد الحيوية الموجودة في غذاء المضيف ومن ضمنها الكربوهيدرات إلى أنسجة الطفيلي، فقد تبين وجود الكربوهيدرات في النسيج الميزانشيمي للدودة الشريطية موضوع هذه الدراسة (الجدول1 والصورة4)، لذا فإنَّ توافر المواد الكربوهيدراتية في هذا النسيج الفعال للدودة الشريطية موضع الدراسة تفسر استنتاجات (1998) Malcolm في دراسته بشأن النسيج الميزانشيمي إذْ ذكر أنَّ لهذا النسيج دوراً وظيفياً مهماً في حياة الديدان الشريطية كونه تستقر فيه أجهزة الجسم، وإنَّ وجود مثل هذه المواد الحيوية "الكربوهيدرات" في هذا النسيج تشكل عنصرا تركيبياً للخلايا والأنسجة Raven *et al.*, (2005) ومسؤولة عن إعادة تكوين Turnover الأنسجة المتهتكة وتوزيع المواد الكربوهيدراتية Mansour *et al.*,(1997)، فضلاً عن كونها مصادر للطاقة، إذ تؤدي وظائف حيوية متعددة في أنسجة الديدان الطفيلية وعضلاتها Garcia *et al.*, (2006)؛ Smyth and MacManus (1989).

ولعل المزيد من الدراسات والبحوث بتقانات أكثر تطوراً وفي مجالات بحثية عديدة منها دراسات كيموحيوية والتوصيف الوظيفي للمحتوى الكربوهيدراتي فضلاً عن التغيرات الحاصلة في تقدير هذه المواد الحيوية وترابطها مع مجمل وظائف خلايا النسيج الميزانشيمي والأنسجة الأخرى يمكن أن تضفي معلومات قيمة عن دورة حياة الدودة موضوع الدراسة، فقد أشارت بعض الدراسات إلى اختلاف المحتوى الكيموحيوي للديدان الشريطية تبعاً لنوعية المضيف والغذاء الذي يقتاته الكلاك (2001)؛ النفطجي (2006)، Poddubnaya *et al.*,(2003).

كشفت النتائج ظهور تفاعلات موجبة شديدة بظهور اللون الأحمر الآجري الدال على وجود الكربوهيدرات وموجبة في العضلات الطولية والغدد المحية والأعضاء التكاثرية والبيوض (الجدولان 1و 2؛ الصورتان 2 و3) مما يعكس وجود نشاط حيوي مهم في تلك الأعضاء للدودة الشريطية المدروسة، وتؤكد ما أوردته نتائج الدراسات السابقة عن وجود الكربوهيدرات في الديدان الطفيلية (الكلاك 2001؛ الكلاك ورحيمو 2006؛ الكلاك ومحمد 2007؛ النفطجي والخان 2011؛ الصالحي 2009؛ Garcia *et al.*, 2006)، كما وثقت دور المواد الكربوهيدراتية وفاعلية استهلاكها في النمو والتطور الجنيني وسائر الوظائف الحيوية لتستكمل الديدان الشريطية وظائفها وتمايزها وفيزيولوجيتها من أجل ديمومة حياتها في مضيفها (الكلاك وآخرون 2008)، Poddubnaya *et al.*,(2003) وعليه يتطلب إجراء دراسات مستفيضة للمواد الكربوهيدراتية ونوعيتها في الديدان الشريطية والطفيلية عامة، إذ أكدت نتائج دراسة النفطجي (2006) اختلاف نسب الكربوهيدرات في الطفيليات المختلفة وتناسب ذلك مع طبيعة الأنسجة ونوع المضيف، كما أن الطبيعة البروتينية لبشرة الطفيليات تختلف باختلاف النوع إذ تؤثر بصورة مباشرة في كمية امتصاص السكر وبذا يختلف تركيزه بين طفيلي وآخر، إذ إنَّ عملية امتصاص الغذاء في الديدان الشريطية هي عملية ميكانيكية تعتمد على الاختلاف في آلية التغذية.

أظهرت نتائج الدراسة الحالية وعند استخدام تقنية أزرق التولودين ظاهرة تدرج الألوان (ألفا α وبيتا β) metachromasia (اللون البنفسجي والأحمر) (الجدولان 1 و2؛ الصورة 2 و3 و4)، إن هذه الظاهرة تعني حدوث تفاعلات موجبة وشديدة في أنسجة الدودة الشريطية الحالية وأعضائها، وتوجد السكريات المتعددة الحامضية المخاطية، إن هذه النتيجة تؤكد ما وثقته نتائج الدراسات السابقة الكلاك ومحمد (2007)؛ Chakravarty and Tandon 1989 ؛Mansour *et al.*,(1996) ؛Dunn *et al.*, (1985)؛ الصالحي (2009)، العكيدي (2011) إذ فسرت أهمية وجود الكربوهيدرات في حياة الديدان الشريطية وفاعليتها؛ مما يتطلب فهماً اكثر لمغزى وجود كميات وفيرة من هذه المواد الحيوية هل هي بسبب انتقال المواد السكرية من أنسجة المضيف إلى أنسجة الطفيلي؟ أم هي ظاهرة من ظواهر التكيف في البيئة التي يستوطنها الطفيلي. إذ إنَّ

المحتويات السكرية الغليكوجينية ونسبها في الطفيليات تختلف بحسب النوع، وهذا يعتمد على مقدار ما توفره مضيفاتها المختلفة من سكر الغلوكوز وعبوره خلال سطح طبقة الغلاف tegument أو البشرة للديدان الطفيلية، هذا ما أثبتته دراسة الكلاك (2001) والنفطجي (2006).

اهتمت الدراسة الحالية بالتقصي عن مضمون المحتوى الكربوهيدراتي حيث استخدمت تقنية أزرق الألشيان عند درجة الحموضة 1 و2.5 للكشف عن السكريات المتعددة المخاطية الحامضية، وتبين وجودها في مكامن أنسجة الدودة الشريطية موضوع الدراسة، كما هو موضح في الجدولين (1 و2) والصور (2 و3 و4) وهذه النتائج تتفق مع سجله عدد من الباحثين واستنتجوا في دراساتهم حاجة الديدان الطفيلية إلى الكربوهيدرات في بنائها الحيوي كسائر الكائنات الحية، فقد أشارت المراجع العلمية إلى أنَّ الغليكوجين هو أكثر السكريات المتعددة الخازنة في الديدان الشريطية وأهم مصادر الطاقة Cheng (1986) ; Jain *et al.*, (2007) ويعد الغلوكوز من الجزيئات المهمة في تغذية الديدان الشريطية لإنتاج الطاقة الكامنة في العمليات الاستقلابية التي تحدث فيها Roberts and Janovy (2005). لذا يتطلب ذلك مزيدًا من الدراسات بشأن التوصيف الوظيفي للأنزيمات الفعالة في امتصاص الغلوكوز من سطح جسم الطفيلي وكذلك المحتوى الكربوهيدراتي وتمييز جزيئات السطح الكربوهيدراتي للأطوار اليرقانية والبالغة للديدان الشريطية جمعاء ومعرفة شجرة النسب التطورية Phylogenetical tree لها، إذ تكمن فائدة ذلك كلّه وأهمية توافر المواد الكربوهيدراتية وتموضعها في الخلايا، عندئذ يكشف عن أسرار اختلاف الديدان الطفيلية قاطبة في المحتوى الكيموحيوي وترفدً بمعلومات قيمة عن حياة الديدان، إذ أشير إلى السطح الكربوهيدراتي أو السكر المرافق glycoconjugates كونه متخصصاً لكل طور من اطوار حياة الديدان الشريطية.

المراجع REFERENCES

العكيدي، شيماء عبيد مصطفى. (2011). دراسة بعض المتغيرات الكيموحيوية والكيمياء النسيجية لنوع من جنس الفاشيولا *Fasciola gigantica* المعزولة من أكباد الماشية. رسالة ماجستير،كلية العلوم، جامعة الموصل، العراق.

الصالحي، محمد صلاح الدين عبد الفرج. (2009). دراسة كيميائية نسيجية للتحري عن الكربوهيدرات والبروتينات والدهون ودورها الفسلجي في المذنبات دقيقة الذيل وثنائية الممص، مجلة علوم الرافدين، 20(1): 49-60.

الكلاك، سندس نذير حميد. (1992). دراسة مقارنة للجهاز العصبي في بعض الديدان الشريطية. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل :115ص.

الكلاك، سندس نذير حميد. (1998). الجهاز العصبي للدودة الشريطية **Pseudohpyllidea** (Cestoda) *Bothriocephalus acheilognathi*. مجلة دراسات "العلوم الطبية والحياتية"، 25 (2): 157-163.

الكلاك، سندس نذير حميد. (2001). دراسات مظهرية ونسيجية وكيميائية لأنموذجين من الديدان الشريطية المتطفلة في الأسماك، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة الموصل: 198.

الكلاك، سندس نذير حميد. (2010). تحديد تموضع التعدد الشكلي **Polymorphism** للجسيمات الكلسية في الدودة الشريطية *Bothriocephalus acheilognathi*. مجلة التربية ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية، المجلد 23، العدد3:1-7.

الكلاك،سندس نذير ورحيمو، زهير إبراهيم. (2006). دراسة كيميائية نسيجية عن الكربوهيدرات في الدودة قرنفلية الرؤيس *Khawia grypi*. مجلة التربية والعلم،18(4): 14-31.

الكلاك، سندس نذير؛ السبعاوي، بثينة حاتم والحيالي، فاطمة قاسم. (2008). دراسة كيميائية نسيجية للكشف عن تموضع المحتوى البروتيني للدودة الشريطية *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda:Bothriocephalidae, Pseudophyllidea) مجلة تكريت للعلوم الصرفة 13(3): 97-107.

الكلاك، سندس نذير ومحمد، محمد صلاح الدين عبد الفرج. (2007). دراسة كيميائية نسيجية للتحري عن المواد البروتينية والكربوهيدراتية ودورها الوظيفي في الدودة الشريطية *Khawia lutei* (Cestoda : Lytocestodae) مجلة التربية والعلم، 20 (عدد خاص لبحوث المؤتمر العلمي الأول لعلوم الحياة) : 70-85.

الكلاك، سندس نذير؛ ياسين، أسرار إسماعيل وأحمد، نجوى محفوظ. (2004). التركيب النسيجي للدودة الشريطية 1934، *Bothriocephalus acheilognathi*، المتطفلة في أسماك المياه العذبة *Barbus esocinus*، مجلة علوم الرافدين 15 (عدد خاص بعلوم الحياة): 78-86 .

النفطجي، منى طاهر محمد. (2006). دراسة نسجية وكيموحيوية لبعض من الديدان الشريطية في مضائف فقرية مختلفة. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة الموصل: ص224.

النفطجي، منى طاهر والخان، حسين إسماعيل. (2011). دراسة كيموحيوية لبعض الديدان الشريطية في مضائف فقرية مختلفة.مجلة تكريت للعلوم الصرفة، 16(2): 74-79.

Berrada-Rkhami, O.; Leducq, J. and Gabrion, C. (1990). Selective distribution of sugars on the tugmental surface of adult *Bothriocephalus gregarious* (Cestoda: Pseudophyllidea). Int. j. Parasitol.20:285-297.

Brockerhoff, A. and Jones, M. (1995). Ultrastructure of the scolex and tentacles of the metacestode of polyprocephalus species (Cestoda: Lecanicephalidae) from the blue–swimmer crab *Portunus pelagic*. Int. J. Parasitol.25, 1077-1088.

Burenina, E. A. (2007). Comparative and outogenic biochemistry. Zhurnal Evolyutsiomoi Biokhimili fiziologii , 43 (3) : 240-245 .

Chakravrarty, R. and Tandon, V. (1989). Histochemical studies on *Lytocestus indicus* and Djombandia penetrns Caryophyllidean Cestode parasites of *Clarias batrachus* (L.) Helminthilogia, 26: 259-272.

Chappell, L. H. (1980). "Physiology of Parasites" Blackie Glasgow and Lodon.

Cheng, T. C. (1986). "General Parasitology" Academic press. Inc. Orland, Florida and London: 965 pp .

Choudhury, A.; Charipar, E.; Nelson, P.; Hodgson, J.; Banar, S. and Cole, R. (2006). Update on the distribution of the invasive Asian fish tapeworm warm *Bothriocephalus acheilognathi* in the U.S. and Canada. Comparative Parasitology 73 : 269-273 .

Dove, A. D. and Fletcher, A. S. (2000). The distribution of the interduced tapeworm *Bothricocephalus acheilognathi*. Australian fresh water fishes. J. of Helminthology, 74: 121-127.

Dunn, T. S.; Nizami, W. A. and Hanna, R. E. (1985). Studies on the ultrastructure and histochemistry of the Lymph system in three species of amphistome (Trematoda: Digenea). *Giagantocotyle explanatum Gastrothylas crumerifer* and *Srirvastavaia indica* from the Indian water buffalo *Bubalus bubalis* . J.of Helminthology, 59 : 1-18.

Garcia, L. G.; Montoya, I. B.; Rodriguez, M. and Terrazas L. I. (2006). Carbohydrate components of *Taenia crassiceps* metacestodes display the adjuvant and anti-inflammatory parasetics when co-injected with by stander antigen.

http://www.parasitologyinformatikuni-wuerzburg.de/login/n/h/2006

Georgieva, K. and Mizinsk, Y. A. (1999). Surface carbohydrates in helminthes (cytochemical review). Experimental Pathology and Parasitology,3:32-27.

Ghani, S.; Chani, Z. and Abidi, S. (2008). Immunocytochemical demonstration of 5- hydroxytryptamine and localization of monoamine oxidase in *Gigantocotyle explanatum* and *Gastrothylax crumenifer* (Digenea: Paramphistomidae). J. Parasitol. Disea., 32(1) : 34- 41.

Heckmann, R. and Deacan, J. (1987). New host records for the Asian fish tapeworm *Bothriocephalus acheilognathi* in endangered fish species from the Virgin River, Utah, Nevada, and Arizona. S. of Parasitology 73: 226-227.

Jain, J.; Jain, S.; Jain, N. (2007). "Elementary Biochemistry" 3rd ed. S. Chard and Company Ltd.

Khan, P.; Abid, S.; Nizami, W.; Irshadullah, M. and Ahmed, M. (1991). Biochemical changes during the development of the miracidium of *Gigantocotyle explanatum*. Int. J. Parasitol.21(6): 731- 734.

Mhaisen, F. T.; Khamees, N. R and Al-Draji, F. A. (1991). Parasites and disease agents of craps in Iraq A check list Basrah. J. Agric. Sci, 4(162): 133-139.

Mhaisen, F. T.; Al-Salim, N. and Khamees, N. (1986). The parasitic fauna of two cyprinid and a mugilid fish from Mehaigeran greek Basrah. J. of Biology Science Research , 17 (3) : 63-73 .

Malcolm, K. J. (1998). Structure and diversity of cestods epithelia. International J. for Parasitology 28 : 913 – 923 .

Mansour, M. A.; Kelada, E. P.; Khalil, A. I. and Abou Laban, A. M. (1997). Histochemical study on *Fasciola hepatica* (Digenea: Fasciolidae). Bulletin of the faculty of science zagazig university, 19 (1) : 300 – 321 .

Mansour, M. A.; Kelada, E. P.; Khalil, A. I. and Abou Laban A. M. (1996). Histochemical study on *Coliphoro microbothrium* (Digenea: Paramphistomidae). Proceeding of the zoological Society Arab Repablic of the Egypt 27 : 81-102 .

Pantelouris, E. M. (1964). Localization of glycogen in Fasciola hepatica L. and on effect of insulin. J. of Helminthol. 38(3/4): 283-286.

Pearse, A. G. (1968). In Histochemistry: The oretical and applied. ll edition J.V.A. Churchill Ltd. London.

Poddubnaya, L. G.; Mackiewicz, J. S. and Kuperman, B. (2003). Ultra structure of *Archigetes sieboldi* (Cestoda: Caryophyllidea): relationship between progenesis, development and evolution. Folia Parasitol., 50:275-292.

Rahemo, Z. I. and Al-Kallak, S. N. (1998). Parasitic founa of the freshwater fish *Barbus luteus* from Tigris river passing through Hammam Al-Alil Mosul, Iraq. Acta parasitologica tureica 22 (3): 230-233 .

Raven, P.; Johuson, G.; Losos, J. and Singer, S. (2005). "Biology" 7th ed., McGraw-Hill Company, Imc. New York.

Roberts, L. S. and Janovy, J. (2005). "Foundation of Parasitology" 7th. edn. Wrn. C. Brown publishers , Dubuque.

Smyth, J. D. and McManus, D. P. (1989). "The Physiology and Biochemistry of Cestoda". Cambridge university press.