دراسة كيميائية نسيجية للتحري عن المواد البروتينية والكربوهيدراتية ودورها الوظيفي في الدودة الشريطية *Khawia lutei* (Cestoda : Lytocestodae ; Caryophyllidea)♦

سندس نذير ألكلاك
فرع العلوم الطبية الأساسية
كلية التمريض/ جامعة الموصل

محمد صلاح الدين عبد الفرج محمد
قسم علوم الحياة
كلية العلوم / جامعة الموصل

ABSTRACT

The study involved the investigation of protein and carbohydrate substances in adult tapeworm *Khawia luteiu* using histochemical techniques (Ninhydrin- Sheff,Millons reagent and Toluidine blue).

Protein and carbohydrates were found in abundance in reproductive organs ,mesenchyma tissue, vitelline glands and eggs, using Ninhydrin- Sheff and Toluidine blue stains.Also, the muscular system, mainly the longitudinal muscles, showed strong positive reaction with Ninhydrin- Sheff stain and negative reaction with Toluidine blue and Millons reagent. Positive and weakly positive reactions in different tissues and organs were noticed with Millons reagent.

The study also showed that the histochemical reactions in the worm varied in strength because the metabolic and physiological activities, such as protection , energy storing, sensitive pulses reception to activate reproductive processes and host immune response resistance.

الخلاصة

تضمنت الدراسة الحالية التحري عن المواد البروتينية والكربوهيدراتية للدودة الشريطية البالغة *Khawia lutei* باستخدام تقانات كيميائية نسيجية مثل ننهايدرين _ شيف، كاشف ميلون، وصبغة ازرق التولودين.

اتضح من النتائج وجود وفرة من المواد البروتينية والكربوهيدراتية في الأعضاء التكاثرية والنسيج الميزنكيمي والغدد المحيه والبيض عند استخدام صبغتي ننهايدرين _ شيف وازرق التولودين. كما اظهر الجهاز العضلي للدودة والمتمثل بالعضلات الطولية تفاعلا موجبا شديدا مع صبغة ننهايدرين_شيف وتفاعلا سالبا مع صبغة ازرق التولودين وكاشف ميلون. ولوحظ أيضا تفاعلات موجبة وموجبة ضعيفة في الأنسجة والأعضاء المختلفة مع

♦ البحث ملقى في المؤتمر الأول لعلوم الحياة في كلية التربية جامعة الموصل للفترة 4- 5 أيلول 2007

كاشف ميلون. استنتج من الدراسة أن التفاعلات الكيميائية النسيجية في الدودة كانت مختلفة بشدة بسبب النشاطات الأيضية والفسلجية مثل الحماية وتخزين الطاقة وإيصال النبضات الحسية وتفعيل العمليات التكاثرية ومقاومة الاستجابة المناعية للمضيف.

المقدمة

تتعرض الأسماك كغيرها من الحيوانات الفقرية ذات الأهمية الاقتصادية، للإصابة بأنواع عديدة من الطفيليات مما يسبب خسائر كبيرة في الثروة السمكية، ولهذا نالت طفيليات الأسماك، على اختلاف أنواعها من الاوالي والديدان، اهتماما من قبل العديد من الباحثين في مختلف أنحاء العالم، لينجزوا من خلال ذلك كم هائل من الدراسات في مجالات بحثية شتى، اشتملت على تصنيف تلك الطفيليات وعائديتها إلى رتبها وعوائلها ومن ثم وضعت المفاتيح الخاصة بذلك، فضلا عن وصفها مظهريا وتسجيلها الأول في مضائفها . بعدها توالت دراسات أخرى لتتمخض عنها معرفة التركيب الدقيق لتلك الديدان الطفيلية وبعض فعالياتها الأيضية ودور ذلك في فسلجتها، فضلا عن دورة حياتها وآليتها وتداخلها مع مضائفها سواء الوسطية أو النهائية، (1-14).

إما على صعيد القطر، وبالأخص محافظة نينوى ، فقد أنجزت العديد من الدراسات في مواضيع شتى من قبل عدد من الباحثين في علم الطفيليات تحروا فيها أولا عن مدى إصابة الأسماك بمختلف الطفيليات حيث تمخض عن تلك الدراسات وصفا لأنواع جديدة ، فقد تمت الدراسة الأولى من قبل Fattohy (15)، في حين أنصبت دراسات أخرى على وصف التركيب الداخلي والدقيق للاوالي والديدان الطفيلية والتطرق إلى أجهزتها المختلفة، (16-28)، وثمة دراستين حديثتين (30،29) أجريتا، تطرقت الدراسة الأولى لبعض الجوانب الفسلجية للأسماك وعلاقتها بالتطفل، في حين انصبت الدراسة الثانية على معرفة حياتية الديدان الشريطية المتطفلة في مضائف فقرية مختلفة. من خلال ما تقدم وعلى ضوء المعلومات المتاحة تبين جليا إن الدراسات الخاصة بكيميائية النسيج للديدان الطفيلية نادرة نوعا ما رغم أهميتها الكبيرة في التقصي عن وجود المكونات الكيميائية الحيوية الكبيرة في جسم الكائن الحي والمتمثلة بالكربوهيدرات والبروتينات والدهون والأنزيمات ، فضلا عن العناصر المعدنية الضئيلة . فوجود وتمركز وتوزيع تلك المواد الحيوية في أنسجة وأعضاء الطفيلي تعد دلائل هامة لمعرفة سير وتنظيم العمليات الايضية التي تلعب دورا فعالا في فسلجة وبقاء الطفيلي وتأقلمه في موطنه الطبيعي داخل مضيفه . ولتحقيق ذلك بدت اللبنة الأولى لكيميائية النسيج في الطور البالغ لنوعين من الديدان الطفيلية أحادية ومتعددة الحوين monozoic and polyzoic (18) ، في حين تحرت الحيالي (31) عن تمركز المواد الحيوية في طبقات الكيس العدري للمشوكة الحبيبية *Echinococcus granulosus* ، وثمة دراسة أخرى (32)

اجريت للكشف عن أماكن وجود المواد الحيوية في الأكياس المحيطة ببعض يرقات الديدان الشريطية والخيطية والمثقبة في بعض من المضائف الفقرية . ومن ثم توالت دراسات حديثة أخرى (33 ،34) في نفس المجال . من هنا برز هدف هذه الدراسة لتعد امتدادا للدراسات المجراة بشأن تقانات كيميائية النسيج وتطبيقاتها في أنسجة أي من الطفيليات المراد دراستها ليتسنى من خلال ذلك معرفة أماكن وجود الجزيئات الحيوية المكمونة في جسم الطفيلي ودورها الوظيفي فيه كالكربوهيدرات والبروتينات للتوصل إلى إمكانية معرفة الوظائف الحيوية لمختلف الأعضاء الجسمية التي تحدث في واحدة من الشريطيات البالغة التي سجلت حديثا في أمعاء اسماك الحمري (19).

المواد وطرائق العمل

جمعت أنموذجات حية من الشريطيات *Khawia lutei* المتطفلة في أمعاء اسماك الحمري *Barbus luteus* ، المصطادة حديثا من نهر دجلة المار بمدينة الموصل . أزيلت الشريطيات بوساطة فرشاة صغيرة ووضعت في محلول فسلجي وتم تنظيفها من بقايا الغشاء المخاطي المبطن لأمعاء المضيف العالق بها . ثبتت الشريطيات بالمثبتات الخاصة ، بعدها طمرت بشمع البارافين وقطعت بالمشراح الدوار بسمك 7 مايكرون .ومن ثم استخدمت بعض تقانات الكيمياء النسيجية للكشف عن وجود المواد البروتينية والكربوهيدراتية حسبما وردت في Pears (35) وكالاتي :

البروتينات

1-تقنية ننهايدرين – شيف Ninhydrine- Schiff technique

2-تقنية كاشف ميلون Millon reagent technique

الكربوهيدرات

تقنية أزرق التولودين Toluidine blue technique ثم حملت المقاطع النسيجية ببلسم كندا وفحصت مجهريا.

النتائج

بعد تتبع المقاطع النسيجية والطولية للدودة الشريطية *K.lutei* المتفاعلة مع التقانات الخاصة بالكشف عن المواد البروتينية والكربوهيدراتية ، حيث لخصت النتائج في الجدولين (1 ، 2) والموضحة بالصور الفوتوغرافية (1-10) .

جدول (1): تفاعل أنسجة جسم الدودة الشريطية *K. lutei* مع التقانات النسيجية للبروتينات والكربوهيدرات

	البروتينات		الكربوهيدرات
أنسجة وأعضاء الدودة	ننهايدرين – شيف	كاشف ميلون	ازرق التولودين
الجليد	(++++)في منطقة الرؤيس والى منتصف الجسم ، (+) في الأعضاء التناسلية ،(–) في نهاية الجسم	(±) من مقدمة الدودة والى نهاية الجسم	(–) في الرؤيس ومقدمة الجسم والى نهاية الدودة orthochromatic
جسم الخلية العصبية cytons	++++	(±) من مقدمة الدودة والى نهاية الجسم	(+)β. metachromasia في مقدمة الدودة بعد منطقة العنق، (–) في الثلث الأخير من الدودة ،(±) في الرؤيس
تحت طبقة الجليد	(+)من مقدمة الدودة والى منتصف الجسم ، (±)من منطقة ظهور الأعضاء التناسلية والى نهاية الجسم	(+)في الرؤيس، (±) من بعد الرؤيس والى نهاية الجسم	(±) في الرؤيس، (–) في مقدمة الدودة والى نهاية الدودة orthochromatic
العضلات الطولية	(++++) في بداية الجسم وباتجاه نهاية الجسم تصبح (_)	(_) من مقدمة والى نهاية الجسم	(_) من مقدمة الجسم والى نهاية الجسم
القناة الابرازية	(+)	(_)	(_)
الغدد المحيه	(++++)	(+++)في المقدمة و (++) عند الثلث الاخير من الجسم	(+++) في مقدمة الجسم α-metachromasia و(++) عند الثلث الأخير من الجسم
النسيج الميزنكيمي	(++++)	(±)	(±) في الرؤيس ،(++++) في مقدمة الجسم α-metachromasia و(++) عند الثلث الأخير من الجسم

جدول (2) : تفاعل الأعضاء التكاثرية الأنثوية والذكرية مع التقانات النسيجية للبروتينات والكربوهيدرات

الاعضاء الانثوية والذكرية	البروتينات		الكربوهيدرات
	ننهايدرين-شيف	كاشف ميلون	ازرق التولودين
المبيض	(++++)	(++)	(++++)
الرحم	(++++)	(+)	(++++)
المهبل	(+)	(+)	α-metachromasia(+) وجداره(_) orthochromatic
البيض	(++++)	(+)	α-metachromasia*(++++)
الخصى	(++++)	(++)	α-metachromasia(++++)
كيس الذؤابة	(++)	(±)	β-metachromasia(+)
الحويصلة المنوية الداخلية	(++++)	(±)	β-metachromasia(+)
الحيامن	(++++)	(+)	α-metachromasia(++)
القناة القاذفة	(++++)	(±)	β-metachromasia(+)
الوعاء الناقل	(++)	(±)	β-metachromasia(+)

* كان البيض مختلف التفاعل وذلك حسب النمو الجنيني ، فالبدائية النمو ظهرت في حالة (_) orthochromatic، إما في المراحل الجنينية الأخرى فظهرت α و β -metachromasia

+ + + + ،+ + + + :تفاعل موجب شديد.

+ + : تفاعل موجب. معتدل .

+ : تفاعل موجب .

±: تفاعل ضعيف

- : تفاعل سالب .

المناقشة

البروتينات

أظهرت نتائج الدراسة الحالية عند استخدام تقنية ننهايدرين – شيف عن وجود كميات وفيرة من المواد البروتينية في أنسجة الدودة قيد الدراسة *K. lutei* (الجدول 1 والصورة 1) ، وكان التفاعل موجباً شديداً مع الجليد واجسام الخلايا العصبية cytons مما يدل على التركيز العالي للبروتين فيها ، وهذه الملاحظة تتفق مع نتائج الدراسات السابقة من حيث احتواء جليد الديدان الطفيلية على بروتينات مطمورة في طبقة الدهن الثنائية في التركيب الدقيق لغشاء البلازما (36- 38) ، وكذلك في اجسام الخلايا العصبية (18 ، 39) فقد أشير إلى دور هذه الخلايا في بناء البروتين وعبوره إلى الامتدادات السايتوبلازمية ليندمج السايتوبلازم البعيد مع غشاء السطح الخارجي وبذا يعد الجليد نسيجا ايضيا وذو دور مهم في

الفعاليات الفسلجية للطفيلي ، فهو يقيه من العصارات الهاضمة للمضيف (40) ، فضلا عن دوره في التغذية وامتصاص المواد البروتينية بوساطة الفعالية الإنزيمية للحافة الفرشاتية brush border والحماية المناعية (41). كما إن التفاعلات الموجبة الشديدة في العضلات الطولية والنسيج الميزنكيمي تدل على وفرة المواد البروتينية فيهما ودورها الوظيفي في عملية التقلص، إذ إن الجهاز العضلي المتطور في الشريطيات يكمن في العضلات الطولية حسبما ذكرته الدراسات الحديثة (42 ،43)، وكذلك دور المواد البروتينية في أنظمة النقل للطفيليات ، جاءت هذه النتائج متفقة مع نتائج الباحثين السابقين (18 ،44- 47).

إما بشأن الأعضاء التكاثرية للدودة قيد الدراسة وتفاعلاتها مع تقنية ننهايدرين – شيف (الجدول 2 والصورة 2) ، فقد بدت بمستويات متباينة من التفاعلات الموجبة والشديدة، وسبب ذلك يعود إلى كونها ذات مدمج خلوي مع طلائية الجليد الغني بالبروتين كما أشار اليه Malcolm (48)، مما يؤكد على وجود البروتينات بكميات وفيرة ويعزى ذلك إلى النشاط الايضي والإنزيمي فضلا عن دور البروتين وايضه في تقلص عضلات تلك الأعضاء عند تفعيل العمليات التكاثرية وتطور المراحل الجنينية ونضج البيض وطرحه خارج الجسم ، جاءت هذه الاستنتاجات مطابقة لما توصل إليه العديد من الباحثين (18، 46 ،47 ،49 ،50- 52).

إما عن تفاعل أنسجة الدودة قيد الدراسة مع تقنية كاشف ميلون (الجدول 2 والصورة3) ، فقد بدت بمستويات موجبة وموجبة ضعيفة في الجليد واجسام الخلايا العصبية والنسيج الميزنكيمي، في حين أظهرت الأعضاء التكاثرية (الصورتان 4 ، 5) تفاعلات موجبة مما يدل على احتوائها على الحامض الاميني التايروسين الذي قد يكون له دور مهم في مثل هذه الأعضاء الفعالة، تتفق هذه النتيجة مع ما أشار اليه Hayunga (53).

الكربوهيدرات

أظهرت نتائج الدراسة الحالية عند استخدام تقنية ازرق التولودين ظاهرة تدرج الألوان (ألفا α وبيتا β) metachromasia (اللون البنفسجي والأحمر) (الجدولان 1، 2 والصورة 6)،إن هذه الظاهرة تعني حدوث تفاعلات موجبة وشديدة في أنسجة وأعضاء الدودة قيد الدراسة ، مما يشير بوضوح إلى احتوائها الشكل الحر من السكريات المتعددة المخاطية الحامضية (54). إن هذه النتائج تؤكد ما توصل إليه الباحثون السابقون (18، 55-58) كما وأظهر الرؤيس (الصورة 7) تفاعلات موجبة في النسيج الميزنكيمي وموجبة ضعيفة في كل من جسم الخلية العصبية وتحت طبقة الجليد ، اتفقت هذه النتيجة مع دراسة Poddubnaya *et al* (13) ، في حين اظهر عنق الدودة تفاعلات سالبة وربما يشير ذلك الى أستنفاذ

المواد الحيوية في تمييز الخلايا وتكوين الجسم باعتبار منطقة العنق منطقة تمييزية للنمو والتطور. إما عن التفاعل السالب للعضلات الطولية (الصورتان 6 ، 7)، فقد يعود سبب ذلك إلى كون هذه الجزيئات الحيوية لا تؤدي أي دور مهم في عملية تقلصها ، إن وجود مثل هذه الجزيئات في النسيج الميزنكيمي (الصورة 6) ربما يعود إلى الفعاليات الايضية لهذا النسيج ، إذ يعد موقعا رئيسا لإعادة تكوين التحول turnover للمواد الكربوهيدراتية وتوزيعها (56) .

إن وجود المواد الكربوهيدراتية في الطور اليرقي والبالغ يعد المصدر الأساس للطاقة الضرورية في الفعاليات الحيوية للديدان الطفيلية البالغة والمتواجدة في بيئة قليلة الأوكسجين (59) ، كما يتباين مستوى المواد الكربوهيدراتية تبعا لبيئة وغذاء المضيف. ويمكن الإشارة إلى دور النسيج الميزنكيمي في الشريطيات إذ يحافظ على الطبقة الطلائية وتشكلها وصيانتها ، كذلك في تشكيل طلائية الرحم التي تؤدي دورا مهما في تطور حاملات البيض. ومزيدا من الدراسات بشأن التركيب الدقيق لمختلف خلايا هذا النسيج والأنسجة الجسمية يمكن إن تضفي بمعلومات عن مجمل وظائف مختلف الخلايا ، إذا ما ترتب عن ذلك إجراء العديد من الدراسات الكيميائية النسيجية لتكشف بوساطتها عن محتواها من الجزيئات والمواد الحيوية وتلقي بالأضواء على الدور الوظيفي لها في جسم الطفيلي ،واستكمالها بدراسات كيمو حيوية لمختلف المواد الكيميائية الحيوية للوقوف على التغيرات الحاصلة في تقدير هذه المواد الحيوية ، فقد أشارت بعض الدراسات (18، 30) إلى تباين الشريطيات في المحتوى الكيميائي الحيوي تبعا لنوعية المضيف .

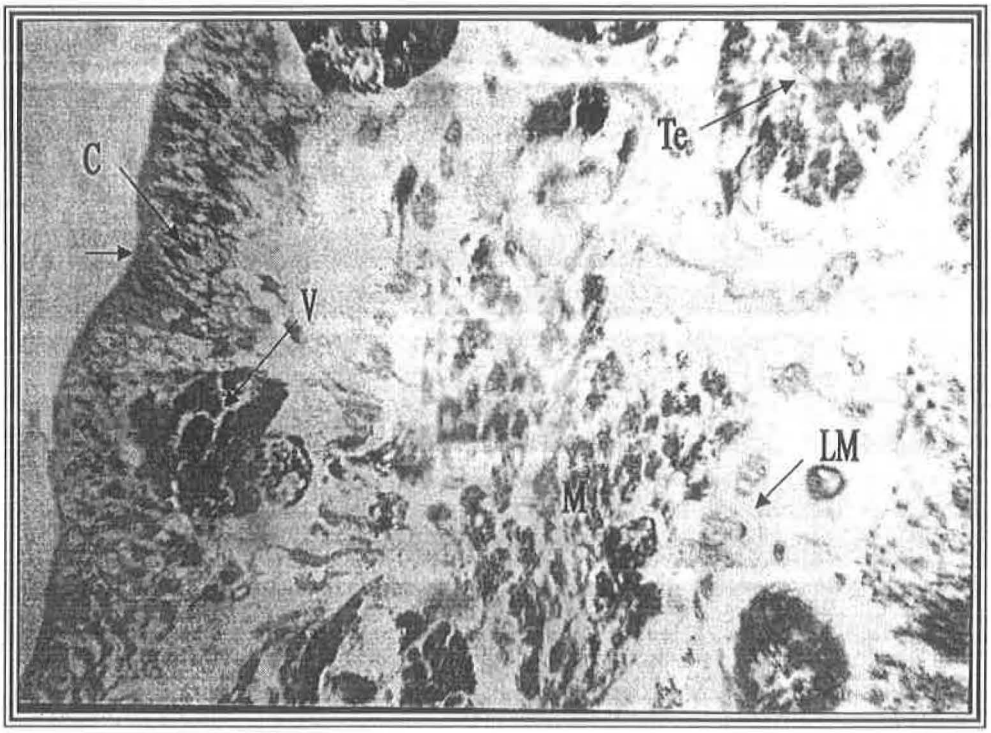
كشفت النتائج عن ظهور تفاعلات موجبة وشديدة في الأعضاء التكاثرية (الجدول 2 والصور 8-10) ، مما يعكس دور المواد الكربوهيدراتية واستهلاكها في تفعيل هذه العمليات لتستكمل فسلجة الطفيلي وتتناغم مع فسلجة مضيفه الملائم ، وقد أشارت المراجع العلمية إلى كون الكلايكوجين أهم المواد الكربوهيدراتية المخزونة في الشريطيات واهم مصادر الطاقة (60)، كما وتعد المواد البروتينية السكرية الموجودة في الجليد طبقة وقائية ضد الاستجابة المناعية للفقريات (13)، ويعد الكلوكوز من الجزيئات المهمة في تغذية الشريطيات لإنتاج الطاقة الكامنة في العمليات الايضية التي تحدث فيها (61) ، وان النقصان الحاصل في غذاء المضيف له تأثير على حياة الشريطيات فقد يحدث نقصا في المواد الكربوهيدراتية الكافية لإنتاج البيض إذ تنمو بصورة غير طبيعية مسببة إعاقة لنمو الطفيلي (62) . وخلاصة القول أن توافر الجزيئات الكيميائية الحيوية من عدمها يعتمد ذلك على طبيعة الايض في الديدان الطفيلية المختلفة وعلاقتها بالبيئة المحيطة بها والتي قد تعزى إلى تغيير الأنزيمات التي ينتجها الطفيلي واتي تنسجم مع طبيعة الأنسجة ونوع المضيف ، وتعد عملية امتصاص الغذاء في الشريطيات عملية ميكانيكية تعتمد على الاختلاف في آلية التنافذ أو

جامعة الموصل
المكتبة
كلية التربية

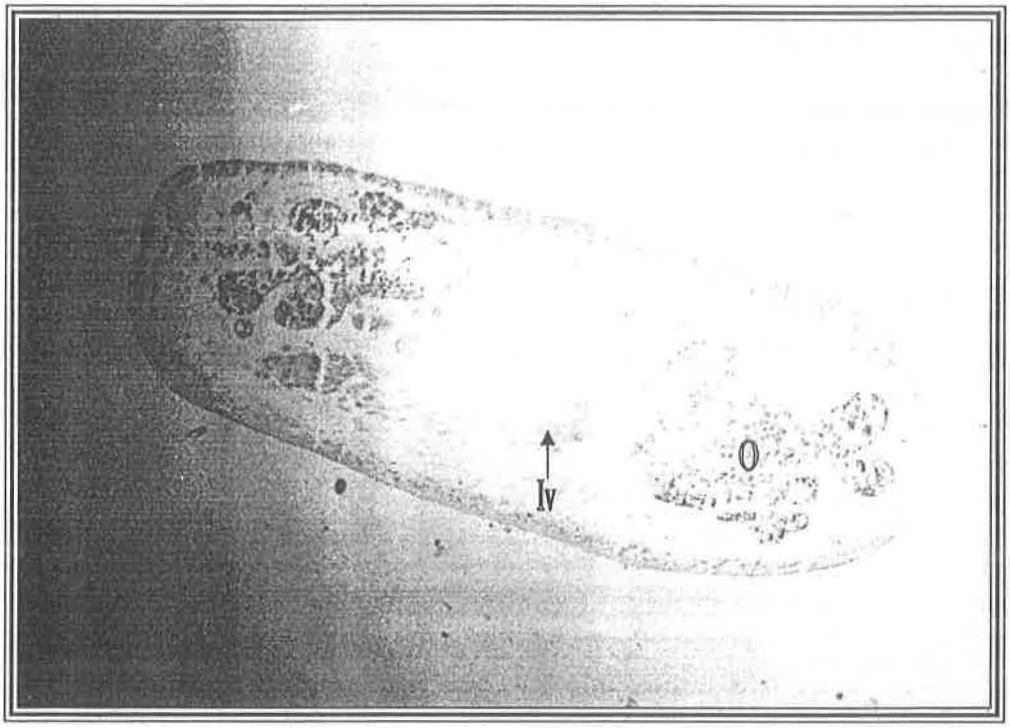
إلى ما ينفذ من عضلات المضيف إلى أنسجة الطفيلي ، لذا فأن وجود هذه الجزيئات الحيويـــة بشكل وفير في بعض أنواع الطفيليات يُعد ظاهرة من ظواهر التكيف في البيئة التي تقطنها.

معاني الرموز المؤشرة في الصور الفوتوغرافية

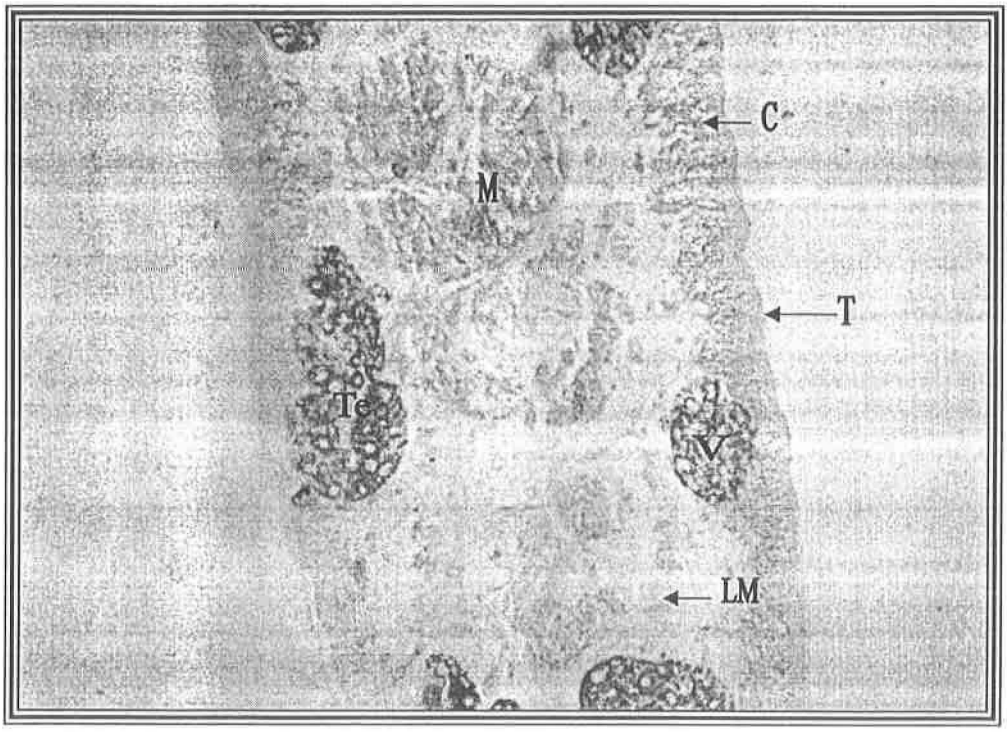
Longitudinal Muscles	العضلات الطولية LM
Mesenchyma tissue	النسيج الميزنكيمي M
Vetellaria gland	الغدد المحية V
Testis	الخصى Te
Cytones	جسم الخلية العصبية C
Tegument	الجليد T
Internal seminal vesicle	الحويصلة المنوية الداخلية Iv
Ovary	المبيض O
Cirrus pouch	كيس الذؤابة Cp
Eggs	البيوض E
Uterus	الرحمU
Scoles	الرؤيس S
Neck	العنق N
Uterus branches	التفرعات الرحمية Ub
Ejaculatory duct	القناة القاذفة Ed



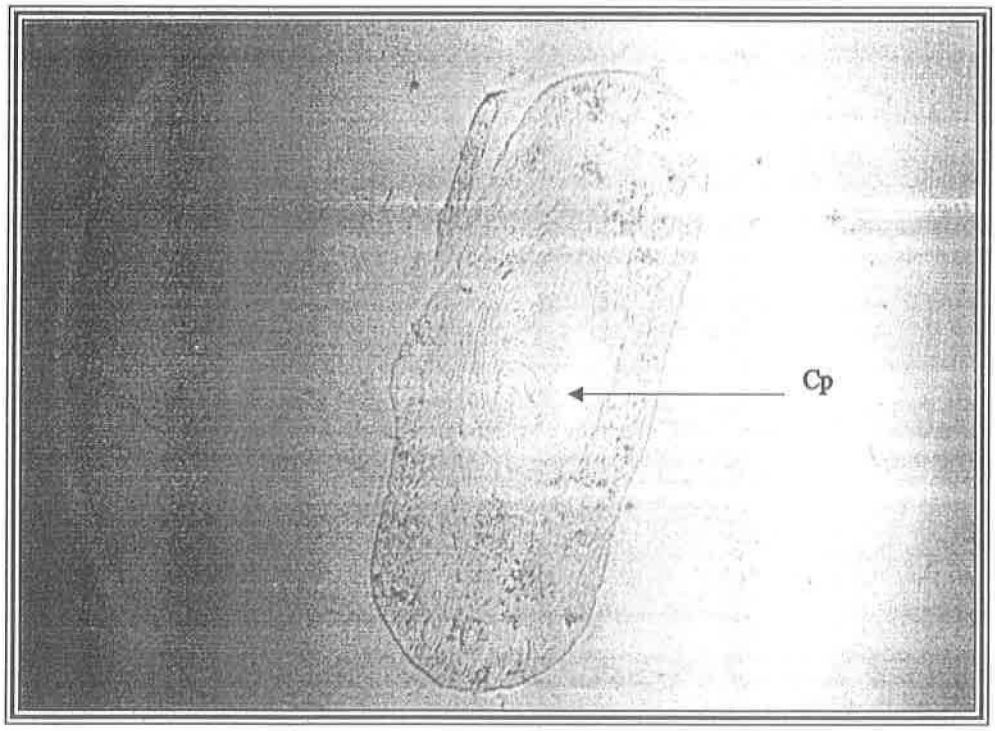
الصورة (1) : مقطع عرضي للدودة *K. leutei* يبين العضلات الطولية LM ، النسيج الميزنكيمي M ، الغدد المحية V ، الخصى Te ، جسم الخلية العصبية C ، الجليد T ، تقنية ننهايدرين –شيف ، قوة التكبير (40X).



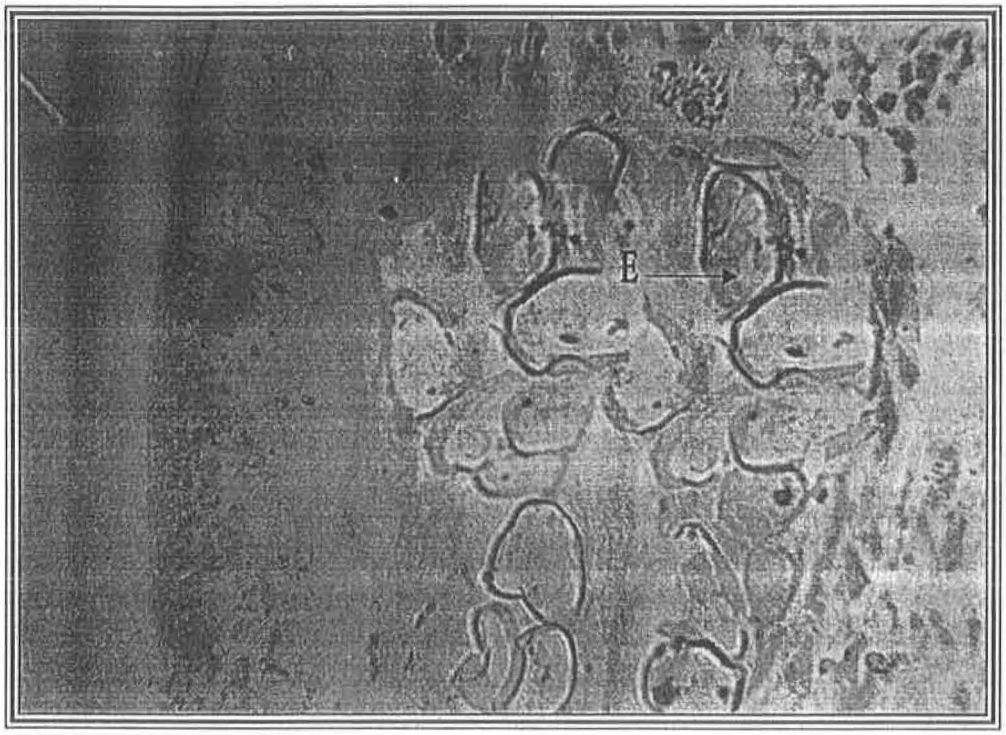
الصورة (2) : مقطع عرضي للدودة *K. leutei* يبين الحويصلة المنوية الداخلية Iv ، المبيض O ، تقنية ننهايدرين – شيف قوة التكبير (10X).



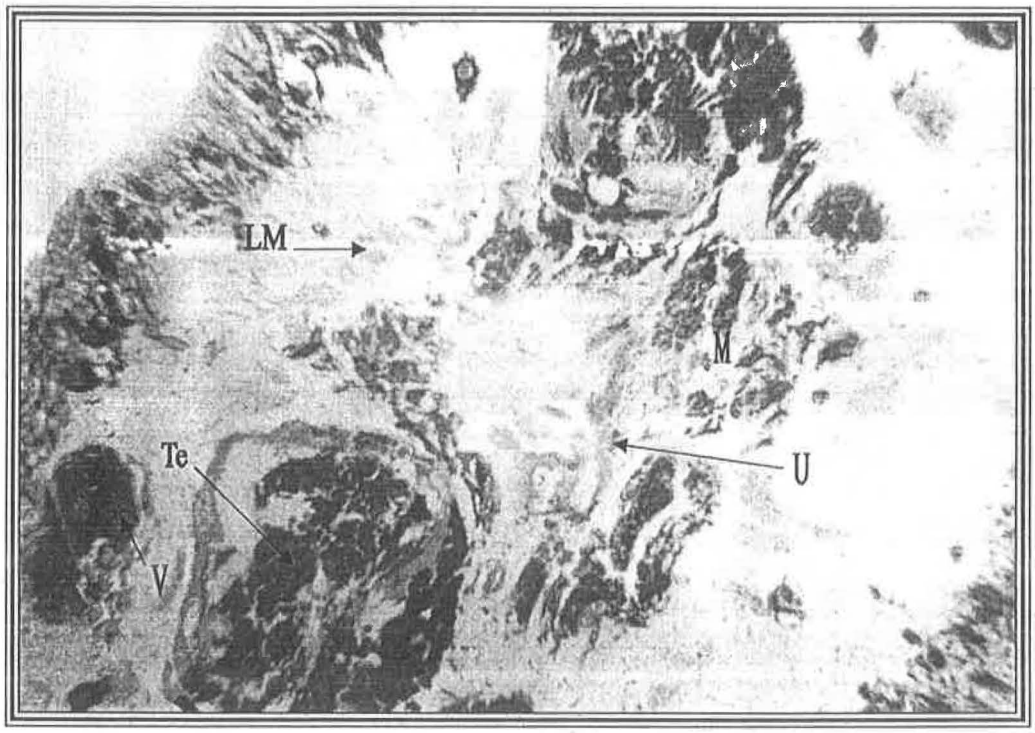
الصورة (3) : مقطع عرضي للدودة *K. leutei* يبين الغدد المحية V ، الخصى Te ، النسيج الميزنكيمي M ، العضلات الطولية LM ، لجليد T ، جسم الخلية العصبية C ، تقنية كاشف ميلون قوة التكبير (x10).



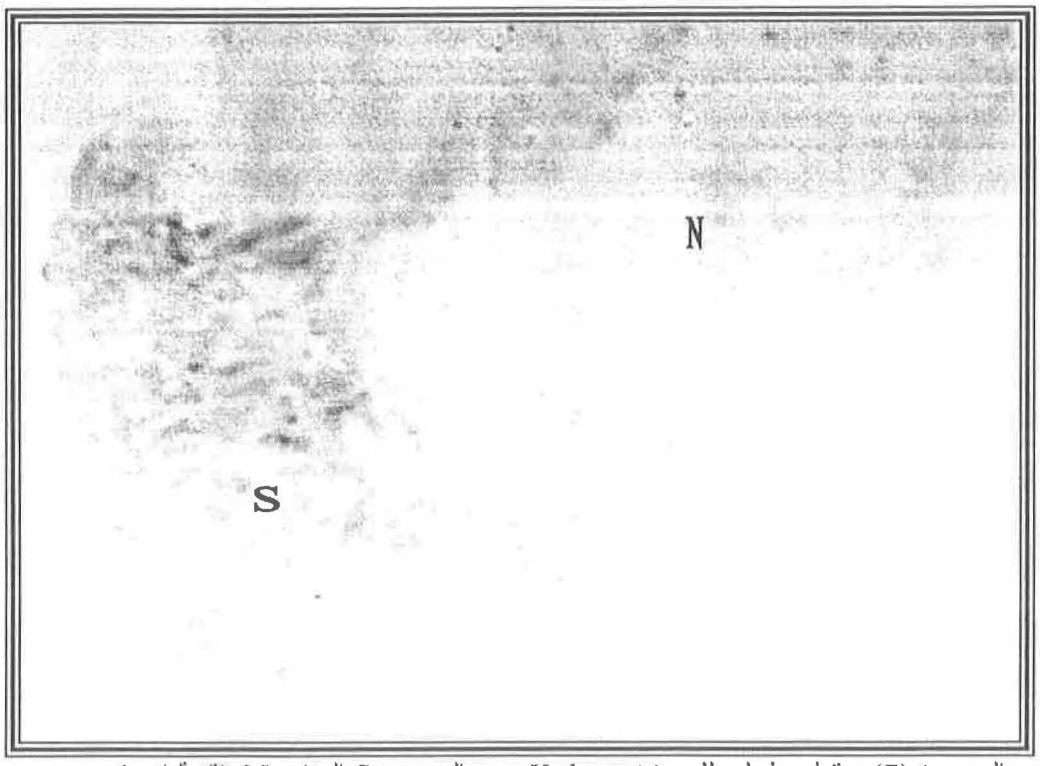
الصورة (4) : مقطع عرضي للدودة *K. leutei* يبين كيس الذؤابة Cp ، تقنية كاشف ميلون قوة التكبير (10X).



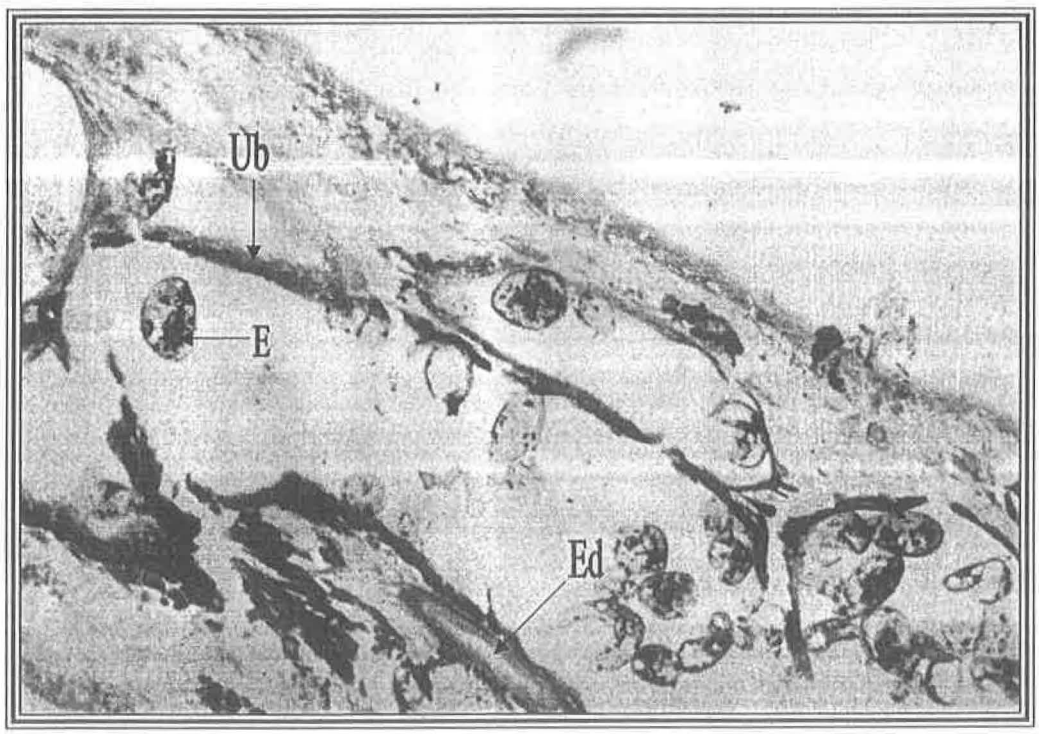
الصورة (5): مقطع عرضي للدودة *K. leutei* يبين البيض E ، تقنية كاشف ميلون قوة التكبير (40X).



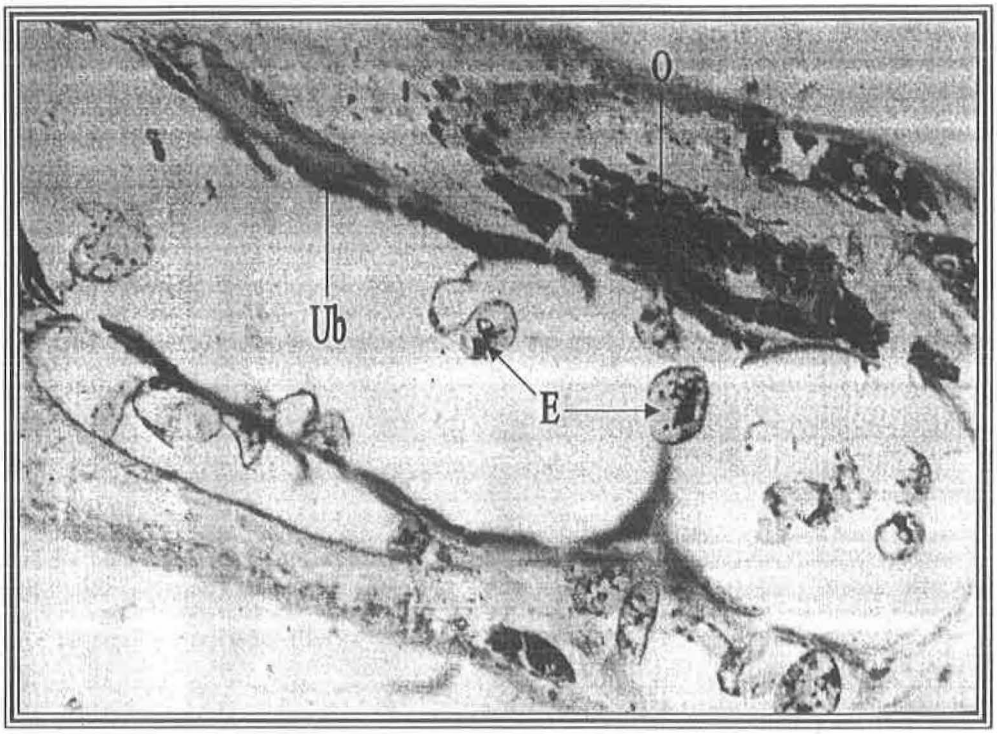
الصورة (6) : مقطع عرضي للدودة *K. leutei* يبين الرحم U ، النسيج الميزنكيمي M ، الخصى Te ، الغدد المحية V ، العضلات الطولية LM ، تقنية ازرق التولودين قوة التكبير (40X).



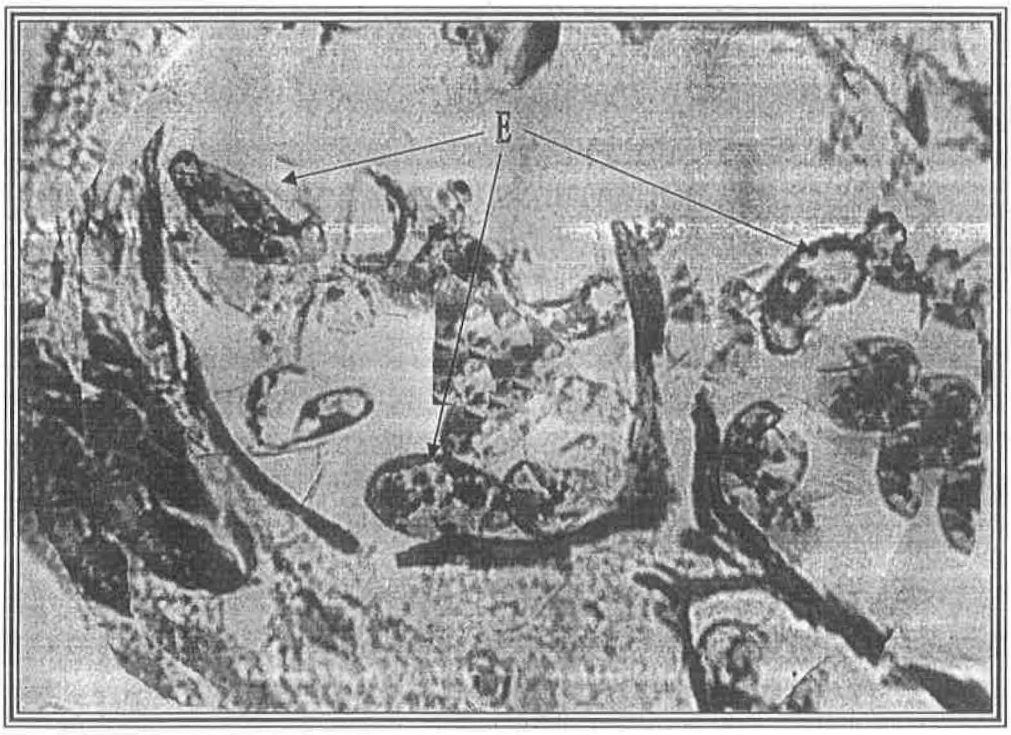
الصورة (7): مقطع طولي للدودة *K. leutei* يبين الرؤيس S العنق N، تقنية ازرق التولودين قوة التكبير (10X).



الصورة (8): مقطع عرضي للدودة *K. leutei* يبين التفرعات الرحمية Ub ، البيض E ، القناة القاذفة Ed ، تقنية ازرق التولودين قوة التكبير (40X).



الصورة (9): مقطع عرضي للدودة *K. leutei* يبين المبيض O ، التفرعات الرحمية Ub ، البيض E ، تقنية ازرق التولودين قوة التكبير (40X).



الصورة (10): مقطع عرضي للدودة *K. leutei* يبين البيض E ، تقنية ازرق التولودين قوة التكبير (40X).

References

1-Scholz ,T. ;Shimazu,T.;Olson,P.and Nagasawa, K. Folia Parasitol.,48:275-288(2001).
2-Richard,S.K. and Arme C. J. Parasitol.,68:425-432,(1982).
3-Richard,S.K. and Arme C. Int. J. Parasitol., 11: 369-375,(1981).
4-Moravec, F. Folia Parasitol.(Praha),31:373-374,(1984).
5-Scholz,T. Folia Parasitol.(Praha),34:128-130(1987).
6-Chakravarty, R. and Tandon. V. Proceeding of Indian Academy of Sciences, 98(2):127-132,(1989).
7-Scholz,T. Folia Parasitol.(Praha), 40:99—103(1993).
8-Molnar, K. ;Majoros.G.;Csaba,G. and Szekely,C. Acta Parasitol.,48(3):222-228,(2003).
9-Morley,N.J. and Hoole, D. Diseases of Aquatic Organisms,23:93-99,(1995).
10-Chubb,J.C. ;Eiras,J.C. and Saraiva, A. Folia Parasitol., 44:131-138,(1997).
11-Lindholm,A.M.;Reuter,M. and Gustafsson,M.K.S. Parasitol. 117:283-292,(1998).
12-Whittington,I.D. and Cribb,B.N. Adv. Parasitol.,48:101- 223,(2001).
13-Poddubnaya,L.G.;Mackiewicz, J.S. and Kuperman, B. I. Folia Parasitol., 50:275-292,(2003).
14-Zdarska, Z. and Nebesarova, J. Folia Parasitil., 53:73-75,(2006).
15-Fattohy , Z. I. m. Sc. Thesis, college of Science ,Universitry of Mosul (1975).
16- الكلاك ، سندس نذير حميد. رسالة ماجستير ، علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل (1992).
17- الكلاك ، سندس نذير حميد. مجلة دراسات (العلوم الطبية والحياتية) ،المجلد 25، العدد 2: 157-163 (1998).
18-ألكلاك ، سندس نذير حميد . أطروحة دكتوراه ، علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل ، (2001).
19-Al-Kllak, S.N.H. and Rahemo, Z. I.F. Rivista di Parasitol.,20(64), N. 1- Aprile 45-52(2003).
20- ألكلاك ، سندس نذير حميد ؛ياسين ، أسرار إسماعيل واحمد ، نجوى محفوظ . علوم الرافدين المجلد (15) ، العدد الرابع خاص بعلوم الحياة :78- 86 ، (2004)
21- محمد ، شهاب احمد. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم ، جامعة الموصل (1995).
22-Mohammad, S.M. ;Al-Kallak, S.N.H. and Rahemo, Z.I.F..Rivista di Parasitol. 17(61):54-52(2000).

23- ألنعيمي، بشرى حسن سعيد . رسالة ماجستير ،علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل(1997).

24-النوري، عاتكةعبد الوهاب. رسالة ماجستير ، علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل(1996).

25-Rahemo, Z. I. F. Iraqi J. Biol. Sci. ,15: 42-52 (1996).

26- رحيمو ، زهير إبراهيم فتوحي و عمي ، سليمان نائف . مجلة زراعة الرافدين ، المجلد 23 العدد (3): 9-14 (1991) .

27-Rahemo, Z. I. F. and Al-Kallak ,S.N. H. Acta Parasitol. Turcica, 17(2):74-78 (1993).

28-Rahemo, Z. İ. F. and Al-Kallak ,S.N. H. Acta Parasitol. Turcica, 22(3): 330- 333, (1998).

29-الخياط ، بيداء حازم . أطروحة دكتوراه، علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل (2006).

30-النفطجي ، منى طاهر محمد . أطروحة دكتوراه، علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل (2006) .

31-الحيالي ، فاطمة قاسم محمد . رسالة ماجستير ، علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل (1999).

32-محمد ، محمد صلاح الدين عبد الفرج . أطروحة دكتوراه، علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل (2002) .

33-ألكلاك ، سندس نذير حميد ؛ السبعاوي ، بثينة حاتم هاشم وحميد ،ساهرة إدريس . التربية والعلم المجلد (18)، العدد (2) : 52-64، (2006).

34-الداؤودي ، احمد عقيل . أطروحة دكتوراه، علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل(2006).

35-Pearse, A.G.E. "Histochemistry: Theoretical and Applied. 3ed. Vol. 1, Churchill Livingstone, London, (1968).

36-Smyth, J.D. and McManus, D.P. "The Physiology AND Biochemistry of Cestodes" .Cambirdge University Press, pp: 1-22, 60- 62, 114- 130, (1989).

37-Mader, S. "Biology " Mcmgraw Hill. Companres. (1998).

38-Lee, D.L. in Advances in Parasitology , Edited by Dawes, 4: 187-214,(1966).

39-Lumsden, R.D. Exp. Parasitol., 37: 267-239,(1975).

40-Barrett.J. "Biochemistry of Parasitic Helminthes" the Scientific and Medical Division Mcmilllan Publisher Ltd. London and Basingstoke. Pp 380,(1981).

41-Lawton, P. ;Hemphill, A. ;Depllazes, P. ;Gottstien, B. and Sarciron, M. E. Exp. Parasitol., 87: 142-144,(1997).
42- Rego, A.A. Revta Brasiel., 12(4):791-814,(1995).
43-Scholz, T. and Hanzelova, V. The J. of Parasitol., 85(1): 150-154,(1999).
44-Gupta ,N.K. and Kapoor,M. Rivista di Parasitol.15(1/2):63-79 (1979).
45-Hayunga,E.G. ND Mackiewicz,J.S. Canadian J. Zool.,: 790-803,(1988).
46-Mansour, M.A.;Kelada,E.P.;Kalil,A.I. and Aboulaban,A.M. Bulletin of the Faculty of Science Zzgazige University 19(1): 300-321,(1997).
47-Waitz, J.A. and Schardein, J.L. The J. of Parasitol. 50(2):271-277, (1964).
48-Malcolm, K.J.Inter. J. for Parasitol. 28:913-223,(1998).
49-Conn, D.B. and Etges, F. Zietschrift fur Parasitenkunde, 70: 769-779,(1984) .
50-Muthakrishnan, S. Acta Histoch., Bd. 50, S. : 174 180, (1974).
51-Arlene, J. J. of Helminthol., 94: 251- 261,(1975).
52-Muthakrishnan, S. Acta Histoch. ,54,S.:1-4 ,(1975).
53-Hayunga,E.G. Proceeding of Helminthological Society of Washington, 46(2):171-179,(1979).
54-Dunn,T. S. ;Nizami, W.A. and Hanna, R.E.. j. of Helminthol., 59: 1-18,(1985).
55-Rothman , A.H. and Elder, J.E. Comp. Bioch. and Physiol., 33(4): 745-762,(1970).
56-Sharma, P.N. Indian J. of Exp. Biol., 17: 479- 483 , (1979).
57-Mansour, M.A.;Kelada,E.P.;Kalil,A.I. and Abou Laban , A.M.Proceeding of the Zoological Soceity Arab Republic of the Egypt , 27: 81-102,(1996).
58-Chandra, K.J.;Hanumantha,K.R. and Shyamasundari, K. Proceeding of Indian Academy of Sciences, 94(1): 11-19,(1985).
59-Lucas, M. S. ; Felleisen, R.S. ;Hemphill, A. ; Wilson, W. and Gottstein, B. Mol. and Bioch. Parasitol.,91:281-293,(1998).
60-Chakravarty, R. and Tandon. V. Helminthol., 26: 259-272,(1989).
61-Roberts, L. and Janovy, J. " Foundation of Parasitology" McGraw Hill. Higher, Education, 7th ,(2005).
62-Cheng, T.C. " General Parasitology" . Academic Press. Inc. Orland, Florida and London, pp 387-444, (1986).