جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى
كلية التربية للعلوم الصرفة

تأثير مستخلصي نبات الحنظل المائي والكحولي وأوكسيد الحديد والمغنيسوم النانويين على الصفات المظهرية والنسيجية على مخرم الكبد العملاق *Fasciola gigantica*

أُطروحة مقدمة إلى

مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة في جامعة ديالى

و هي جزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراة فلسفة في علوم الحياة

من الطالب

علي مطلك نوار

بكالوريوس علوم حياة ٢٠١١-٢٠١٢/ جامعة ديالى

ماجستير علوم الحياة ٢٠١٨-٢٠١٩/جامعة ديالى

بإشراف

أ. د. وسام مالك داود **أ. د. نغم ياسين البياتي**

١٤٤٥هـ ٢٠٢٤م

Ministry of Higher Education Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Diyala
College of Education for Pure Science
Department of Biology

Effect of *Citrullus colocynthis* extracts and some Nanomaterials on the structural manifestations of *Fasciola gigantica* parasite isolated from cattle

A dissertation submitted to the College of Education for pure Science as a Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of M.Sc.in Biology

By

Ali Mutlak Nawar

B.Sc. Biology, College of Education for Pure Sciences
University of Diyala 2012-2013

Supervised by

Prof.

Dr. Wissam Malik Dawood **Dr. Nagham yassin Al-Bayati**

1445 A.H 2024 A. c

Summary

The current study aimed to find out the effect of extracts of the fruit of the aqueous and alcoholic *Citrullus colocynthis* plant, iron oxide nanoparticles Fe2o3 and magnesium oxide nanoparticles Mgo on the structural manifestations of tissue *Fasciola gigantica*.

During the current study during the period from 12/2/2022 to 24/4/2023, 206 livers were for cows, including (31) infected livers and 1348 sheep livers that did not show infection. In the current study, the incidence of giant liver *Fasciola gigantica* in cows was 15.04%, while in sheep there was no injury during the study period.

The results of the current study included determining the percentage and severity of infection in cows and sheep, as the incidence of giant liver *Fasciola gigantica* in cows was 15.04%, while in sheep no injury was recorded during the study period. In terms of the severity of the injury, it was 18.36 in cows in each liver.

The results of the current study show that there are different effects in the tissues of the treated worms if compared to the control, which was showing the integrity of the tissues well after 6 hours, as the layers of the body wall, spines and muscular layers that cover the wall are observed, as well as the parenchyma tissue in which the body systems are embedded, which did not notice any changes in those tissues and structures, which include (intestinal backblast, testicles, mues and uterus).

When treating worms with the anthelmintic drug albendazole, there are effects on the tissues of the parasite represented by separation and deformation in the longitudinal and circular muscles, and a small number of cells are seen in the tenderloin, the spines are still present in the cover, and the effect of the drug Albendazole is little effective and has an effect on the tissues of the studied samples.

When treated with aqueous extract of the fruits of the *Citrullus colocynthis* plant, a little separation was observed in the outer layer of the body wall with no damage to the intestinal buttock in addition to the appearance of gaps and fluid accumulation in the visceral tissue and a few of them in the germ cells of the ovary and separation of the testicular wall. When treated with ethanol extract for *Citrullus colocynthis* fruits, the effects were more pronounced, as it is noted that there is a major defect in the skin from breakage and separation in the surface structure of the parasite, which leaves empty areas, i.e. the disintegration of tissue cells is clearly observed.

When treated with iron oxide nanoparticles, significant effects have been observed on the parasitic tissues, which begin with the loss of spines from the body wall and damage to the muscle layer as well as damage to the visceral tissue Albernechemi, in addition to the occurrence of disintegration of tissue cells and the appearance of damage to the ovaries and testicles, as for intestinal backdrop, atrophy has been observed in the epithelial layer and its separation from the intestinal wall. When treated with magnesium oxide nanoparticles, the effects were differentiated according to concentration, but in general, it was noted that the body wall lost thorns and atrophy of the wall, visceral tissue gaps and necrosis can be observed, in addition to the separation of the uterine wall from its other cells and the occurrence of necrosis in the testicles, as well as damage to the epithelial tissue lining the intestinal backfill and atrophy in the epithelial cells.

In addition, there were significant differences in the lengths, width and total area of the body of the worms when compared with the control, as the lowest

value in the lengths of the worms is for the alcoholic extract at a concentration of 100%, as it reached 2.872, and this indicates that it is more effective, while the largest value is iron oxide at a concentration of 0.01, as it reached 4.178, and this indicates that it is the least effect. As for the worms supply, the lowest value was for the drug bendazole at a concentration of 0.0025, reaching 0.683, which indicates that it is more effective. While the highest value was magnesium oxide at a concentration of 0.0025, reaching 0.867, which indicates that it has the lowest effect. This change has led to the observation of significant differences in the total area of worms, as it is noted that the lowest value in the average area is for the alcoholic extract of the bitter melon plant at a concentration of 100%, which amounted to 2.250, and this indicates that it is the most effective and the highest value was for magnesium oxide nanotube at a concentration of 0.0025, as its value was 3.583, i.e. it is the least effective compared to control.

.المقدمة Introduction

يعد داء مخرم الكبد Fasciolosis من الأمراض الطفيلية الواسعة الإنتشار في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية وهو ناتج عن اصابة طفيلية باحد أنواع جنس *Fasciola* مخرم كبد الأغنام *Fasciola hepatica* ومخرم الكبد العملاق *Fasciola gigantica* (Dalton , 2021). وتتضمن دورة حياته مضيفين وهما المضيف النهائي متمثل بالابقار والأغنام والماعز والعديد من المجترات الاخرى, أما المضيف الوسطي فهو القوقع المائي وخصوصا ذلك العائد لعائلة Lymndeidea وخاصة الاجناس *Lymnaea* ، *Galba* ، *Fossaria* (Kurnianto وآخرون , ٢٠٢٢), لذا فأنَ هذا المرض ينتشر في المناطق التي ينتشر فيها الرعي والري والمستنقعات المائية التي يكثر فيها تواجد القوقع العائد إلى جنس *Lymnaea* (Gayo وآخرون ، ٢٠٢٠). يستهدف هذا النوع من الديدان القنوات الصفراوية للكبد وتظهر أعراض المرض على اشكال منها الوذمة وفقر الدم وفقدان الشهية والوهن العام, ويوجد بانماط سريرية مختلفة بين المزمن والحاد وشبيه الحاد وقد يؤدي إلى الموت deat اذا كانت الأصابة شديدة والاضرار الناتجة عنها كبيرة (Fass وآخرون , ٢٠١٢ ; Itagaki وآخرون ,٢٠٢٢). يصيب هذا المرض الحيوانات ذات الاهمية الاقتصادية للانسان كالمواشي مسببًا خسائر اقتصادية تصل إلى مرحلة انهيار الدخل القومي للبلدان التي تعتمد على هذه الحيوانات لمصدر الدخل مثل استراليا ، نيوزلاندا, إذ تسبب الاصابة بانخفاض منتجات المواشي أو انخفاض نوعية تلك المنتجات ونوعية لحومها و قد تؤدي الى نفوق تلك الحيوانات (Mpisana وآخرون , ٢٠٢٢). وفي الاصابة البشرية فأن الطفيلي يسبب أضرار كبيرة في الكبد ومن ثم أحداث خلل في وظائف الكبد في الانسان (Olivares_ Ferretti وآخرون, 2022).

وفي بعض الحالات قد يؤدي الإصابة بهذا الطفيلي الى الاصابة الثانوية بالبكتيريا مثل Bacillary hemoglobinuria في المواشي والناتج من الإصابة بأجناس من البكتيريا مثل بكتيريا *Closteridium* (2021,Wagari).

اعتمدت الجهات الصحية ولعقود عده في مجال مكافحة داء مخرم الكبد استعمال العلاجات الكيميائية التي تعد من أهم العلاجات المستخدمة للسيطرة على هذه الأصابة الذي يمنع تكوين الانابيب الدقيقة الطفيلية لجدار الجسم مؤديًا الى تكشف أنسجة الطفيلي ومن ثم موته, فضلاً عن العلاجات الاخرى ذات تأثير واسع في القضاء على مخرم الكبد والحد من اضراره (Robinson و Dalton, ٢٠٠٩).

إلاَ أنَ الاستعمال العشوائي والمفرط للعلاجات الكيميائية المصنعة سبب تلوثًا وضررًا في العديد من الأوجه البيئية عند استخدامها للسيطرة على المضائف الوسطية فضلاً عن ظهور مقاومة للعلاجات الكيميائية من قبل الطفيلي نفسه وهذا ما أدى لظهور الحاجة إلى البحث عن مبيدات أكثر سمية وطرائق أكثر فعالية في المكافحة, مما شجع الباحثين على تقليل الاعتماد على العلاجات الكيميائية والبحث عن بدائل جديدة فتوجهت الانظار إلى النباتات (Shahbaz واخرون , ٢٠٢٢), واستعمال المستخلصات النباتية لما تحويه النباتات من مركبات ذات فعالية طبية وسامة ضد العديد من العوامل الممرضة ومنها الطفيليات (Sohani , ٢٠٢٠).

يعد نبات الحنظل *Citrullus colocyinthis* من النباتات الصحراوية ومصدر للعديد من المواد الفعالة بايولوجياً وله أهمية طبية كبيرة فقد اظهر فعالية مضادة للبكتيريا ومضادة للسكري ومضادة للالتهابات فضلاً عن الفعالية المضادة للديدان و قد كانت لثماره و بذوره استخدامات واسعة في هذا المجال إذ دخل هذا النبات في العديد من الصناعات الدوائية.

تم تصنيع العديد من الأكاسيد المعدنية بطريقة تكنولوجيا النانوية و المستعملة في مجالات منها الطب والزراعة وتكنولوجيا المعلومات والإلكترونيات والطاقة وحماية البيئة، وكان من أهم هذه الأكاسيد ثاني أكسيد السيليكون SiO_2 وأكسيد الحديديك Fe_2O_3 وأكسيد الزنك ZnO ، ثاني أكسيد التيتانيوم TiO_2، وأكسيد المغنيسيوم MgO إذ امتلكت هذه الأكاسيد خصائص فريدة (Karunakaran وآخرون, ٢٠١٧) .

صممت التجربة او الدراسة الحالية لغرض:-

١. التحري عن وجود مخرمات الكبد *Fasciola* في المضائف المفحوصة(ابقار, اغنام) تحديد نسبة وشدة الاصابة.
٢. معرفة تأثير مستخلصي ثمار الحنظل (المائي والكحولي) على الصفات المظهرية والتشريحية لطفيلي مخرم الكبد العملاق ومقارنتها مع عقار البندازول.
٣. معرفة تأثير الاكاسيد النانوية (اوكسيد الحديد والمغنيسيوم) على الصفات المظهرية والتشريحية لطفيلي مخرم الكبد العملاق ومقارنتها مع عقار البندازول.

٢. استعراض المراجع Literature Reviews

١.٢. لمحة تاريخية Historical overview

تسبب الديدان التابعة الى جنس *Fasciola* بنوعيه *F.hepatica* و *F.gigantica* مرض يعرف بداء مخرم الكبد ينتج عنه خسائر الاقتصادية كبيرة، إذ أنها تصيب الحيوانات الداجنة وخصوصًا الأبقار والأغنام والماعز, وقد يصيب الإنسان بهذا المرض بصورة عرضية (Oyarzun-Ruiz وآخرون, ٢٠١٦). أكتشف هذا الطفيلي قبل حوالي أكثر من ٦٠٠ سنة و ذلك عام ١٣٧٩ من قبل Jenaa, Bria و يعد العالم Linneus العالم الذي أطلق التسمية عليه عام ١٧٥٨ .تم وصف النوع *F.gigantica* عام ١٨٥٥ من قبل Cobbold (Cobboold,١٨٥٥ ,Sumruayphol وآخرون ٢٠٢٠، Andrews ; وآخرون , ٢٠٢٢).

٢.٢. تصنيف الطفيلي Classification of parasite

ذكر Hiko , Ayele (٢٠١٦) إنَ التصنيف العلمي لدودة مخرم الكبد *Fasciola* يتضمن الرتب التصنيفية ادناه :

Kingdom: Animals
Phylum: Platyhelminthes
Class: Trematoda
Subclass: Digenea
Order: Echinostomida
Family: Fasciolidae
Genus: *Fasciola*
Species: *Fasciola hepatica*
Species: *Fasciola gigantica*

٣.٢. وصف الطفيلي Description of parasite

توصف الديدان البالغة لمخرم الكبد العملاق *Fasciola gigantica* على أنها شبيهة بالورقة النباتية, يتراوح طولها بين ٢٥ إلى ٧٥ ملم وعرضها من ٥ إلى ١٥ ملم, ويكون جزئها الخلفي اوسع من جزئها الأمامي، ولها محجمين المحجم الفمي بسيط التكوين ولكنه قوي ويتخذ موقعًا نهائيًا في مقدمة المخروط في النهاية الأمامية، يعد المحجم البطني Ventral sucker أكبر من المحجم الفمي Oral sucker الذي يقع في النهاية الأمامية (Abdullal، ٢٠٢٣). من بين الأنواع المختلفة من جنس *Fasciola* يعدّ النوع *F. hepatica* أكثر انتشارًا من النوع *F. gigantica* والاثنان بالإمكان أنْ يسببان الإصابة البشرية ويتشابه هذان النوعان في الشكل ودورة الحياة مع بعض الاختلافات القليلة في التفاصيل (Najib و آخرون ، 2020).

2-4- الديدان البالغة Adult worms:

٢-٤-١ المظهر الخارجي

تشبه الديدان البالغة لكلا النوعين الورقة النباتية، إذ يتراوح طول *F. gigantica* بين ٢٥ إلى ٧٥ ملم وعرضها من ٥ إلى ١٥ ملم، إذ أنَ طول الجسم يمتد بواقع ثلاث إلى أربع مرات العرض بينما يتراوح طول *F.hepatica* بين ٢٠.٥ الى ٣٠.٥ ملم بينما العرض ١٣ ملم, يكون النوع *F.gigantica* اكبر من F.hepatica، الاكتاف أما غير موجودة أو انها غير واضحة كالتي تكون موجودة في النوع *F. hepatica* إنَ المخروط الأمامي في *F. gigantica* قصير ومستمر مع الجسم, وهو السبب في عدم وضوح الاكتاف وتكون المحاجم الفمية والبطنية Oral and ventral suckers واضحة (Ibrahim , ٢٠١٧). الدودة تكون ذات نهاية خلفية مدورة بصورة مختلفة عن *F. hepatica* ذات النهاية الخلفية التي تكون مائلة إلى أن تكون مدببة (Mas-coma وآخرون، ٢٠٢٢؛ Zajac و آخرون, ٢٠٢١).

ويكون الجسم مغطى بطبقه كيوتيكل رقيقه مزوده في الخارج باشواك دقيقه (Falohun وآخرون, ٢٠١٥). الفم أمامي الموقع ونهائي محاطه في المحجم الفمي Oral sucker أما المحجم الخلفي او البطني Posterior or Ventral sucker يقع خلف الفم وتقع الفتحه التناسليه بين المحجمين (Rayulu وSioagothi , 2022).

٢-٤-٢ . تشريح مخرم الكبد وتراكيبه الداخليه Anatomy of liver fluke and its interal strucuture

١.٢.٤.٢. جدار الجسم Tegument

يتكون من طبقه خارجيه عبارة عن مدمج خلوي syncytium, إذ يظهر في المقطع العرضي لهذا الطبقة في جدار الجسم وتحت المجهر الضوئي بأنها طبقة لاخلوية متجانسة ذات سمك ٧ – ١٦ مايكرومتر, بينما تظهر هذه الطبقه عند فحصه بالمجهر الالكتروني بان مكونه من طبقه خارجيه تتالف من مدمج خلوي يتالف من السايتوبلازم وتظهر فيه المايتوكوندريا mitochondria والشبكه الاندوبلازميه endoplasmic reticulum وانواع من الفجوات المتنوعة various types of vacuoles وحبيبات كلايكوجينية glycogen granule والعديد من العضيات الاخرى (Threadgold , ١٩٦٣). السطح الخارجي المعرض للخارج متعرج ومزود باشواك spines, وتكون هذه الطبقة الخارجية متصلة بالطبقة الداخلية للجدار الجسم بواسطه الجسور سايتوبلازميه sytoplasmic bridges الممتدة من جسم ذو نواة كبيرة وجسم خلية كبيرة تعرف بخلية سايتون cyton التي تكون مطمورة في الطبقه الداخلية لجدار الجسم (Amer وآخرون , ٢٠١٦). تقع بين هاتين طبقتين من نسيج رابط ليفي والمعروف بالصفيحة القاعديه Basal lamella, يحد هذه الطبقه الى الأسفل منها سلسله من العضلات الدائريه circular muscles التي تقع تحتها حزم من العضلات الطوليه longitudinal muscle bandl (Rofi Prasetya وآخرون , ٢٠١٩).

٢.٢.٤.٢. الجهاز الهضمي Digestive system

تبدا القناة الهضمية بفتحة الفم المحاطة بالمحجم الفمي ويؤدي الفم إلى التجويف الفمي buccal cavity الذي يؤدي بدوره الى البلعوم pharynx ذو التركيب العضلي دائري الشكل ذو جدار سميك مزود بالغدد البلعومية pharyngeal gland وبدورة يؤدي البلعوم إلى المرئ oesophagus الضيق(Rofi Prasetya واخرون, ٢٠١٩). يرتبط المرئ بالأمعاء التي تتفرع مباشره, الى فرع أيمن وفرع أيسر يسميان بالأعورين caecum واللذان يتفرعان جانبيا إلى فروع مغلقة النهايات ممتده الى جميع اجزاء الجسم (اذ يتغذى مخرم الكبد على العناصر والمواد المترشحة من القناة الصفراويه والدم واللمف), إن تفرعات الأعورين الجانبيه تساعد في توزيع المغذيات الى مختلف انحاء الجسم نظرًا لإنعدام جهاز الدوران في هذه الديدان(Bennett وThreadgold , ١٩٧٣). يتم الهضم خارج الخلايا في الاغلب, إلا أن الهضم داخلي الخلايا ايضًا ممكن الحدوث في الديدان (Farhan, ٢٠١٦) . وبهذا فأن فروع الردبين تنتشر في جميع إجزاء جسم الدوده وتظهر مقاطعها النسيجية كما في الشكل(٢-١).

شكل(٢-١): الشكل المظهري لمخرم الكبد العملاق البالغ رسم تخطيطي للدودة (Rayulu و Sivajothi , 2022)

٣.٢.٤.٢. جهاز الابراز Excretory system

يتالف من قناه ابرازية طولية تفتح في النهاية الخلفية لجسم الدودة (فتحة مفردة), تمتد القناة الطولية الى الامام من جسم الدودة تتفرع هذه القناة إلى أربعة فروع اثنتان ظهريتان واثنتان بطنيتان ومن كل فرع من هذه الفروع تتفرع الى فروع جانبيه التي بدورها تتفرع الى فروع ادق تنتهي بالخلايا اللهبيه Flame cell التي تعد من الخلايا الناشئه من الطبقات الجرثومية الوسطية mesenchyma , تكون ذات شكل غير منتظم وذو سايتوبلازم ونواة, فيما توجد أسواط داخلية داخل تجويف او فراغ قمعي الشكل يتكون عند النهايات الدقيقة الشعيرية وتتحرك هذه الأسواط معًا داخل هذا التجويف بشكل يشبه اللهب, تعمل هذه الخلايا على المحافظة على الضغط الهيدروستاتيكي بشكل مستمر وذلك بدفع الفضلات إلى قناة البرازية لتطرح عن طريق فتحة الابراز(Furhan ,٢٠١٦). إن هذه الخلايا تنتشر في النسيج الحشوي البرنكيمي paranchyma وبنمط معين خاص بكل جنس وتجمع الفضلات من الأنسجة المجاورة لتطرح خارجا(Haridwal وآخرون , ٢٠٢١).

٤.٢.٤.٢. الجهاز العصبي Neurvous system

يتكون من حلقة عصبية دماغية تحيط بشكل دائري بالمرئ ويوجد زوج من الحبال العصبية الدماغية الجانبية وعقدة عصبية فوق الحلقة الدماغية تمتد مجموعة من الأعصاب من العقدة العصبية إلى الأمام باتجاه الجزء المخروطي(Farhan, ٢٠١٦). فيما تمتد من العقدة العصبية ثلاث ازواج من الحبال العصبية زوج ظهري dorsal وزوج بطني ventral وزوج جانبي lateral وتتجة هذه الازواج من الحبال العصبية إلى الجزء الخلفي من جسم الدودة ويكون الزوج الجانبي طويل وتمتد منه افرع جانبية على أمتداد جسم الدودة, لا توجد اعضاء حسية متخصصة (Wilson ,١٩٧٠).

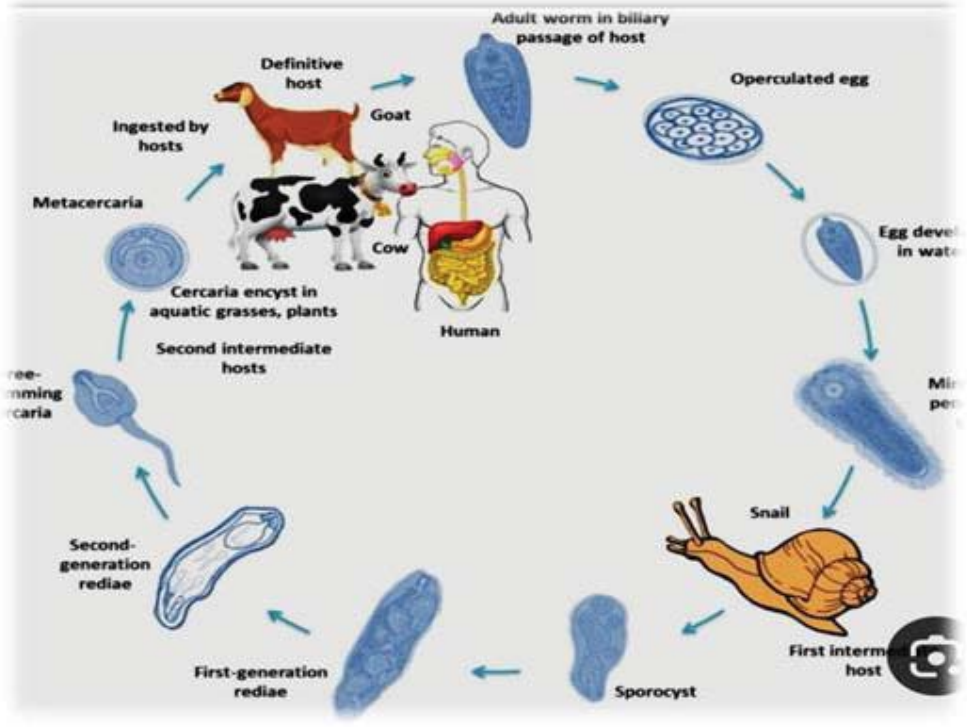
٢. ٥. دورة الحياة Life cycle

تكون دورة حياة هذا الجنس معقدة, إذ تشمل مضيفين مختلفين الأول هو اللبائن الذي يمثل المضيف النهائي والثاني هو القوقع المائي الذي يمثل المضيف الوسطي، وقد تكون هناك بعض الاختلافات القليلة في دورة حياة الأنواع إلتي تعود الى جنس *Fasciola* ، وهناك مجموعة من العوامل التي تؤثر على دورة الحياة و قد تشمل درجة الحرارة المناسبة والرطوبة الكافية (Kurnianto وآخرون, ٢٠٢٢).

تبدأ الديدان البالغة الموجودة في القناة الصفراوية بوضع بيوضها و بتأثير عامل الأزدحام و وفرة عدد البيوض تنطلق البيوض إلى الأمعاء. وتصل البيوض إلى البيئة الخارجية بعد مرورها من القناة الصفراوية المشتركة ومنها إلى الأمعاء ثم تخرج مع البراز و ذلك بعد مرور ١٢ اسبوع على دخولها الجسم (Aminian و آخرون ،٢٠١٢). وتكون البيوض غير ناضجة عند طرحها للبيئة, إذ يتطلب نضجها وتكوين الجنين فيها عشرة أيام على الأقل ثم الوصول إلى مرحلة اليرقة المهدبة الميراسيدوم Meracidium, إذ يتمايز الجنين داخل البيضة إلى هذا الطور اليرقي عند درجة حرارة ٣٠ مْ (Zajac واخرون , ٢٠٢١). التي تتسم بأنها متحركة، و يستغرق هذا النمو ٩ أيام في درجة الحرارة المثلى لهذا النمو التي تتراوح بين ٢٢ – ٢٦ درجة مئوية, ويحدث نمو أقل عند درجة حرارة ١٠ درجة مئوية (Ayedign و Alemneh , ٢٠١٧). فترة حياة هذه اليرقة قصيرة, إذ يجب أن تجد القوقع المناسب في غضون ٣ ساعات و في حالة حدوث اختراق ناجح لأنسجة القوقع يستمر نمو اليرقة المهدبة الميراسيديوم Meracidium داخل انسجة القوقع لتتحول إلى الكيس البوغي Sporocyst ثم الريديا Redia ثم إلى السركاريا Cercaria التي تهرب من القوقع سابحة ومتحركة باتجاه الأعشاب المائية لتلتصق عليها مكونة الطور المعدي السركاريا المتكيسة التي قد تعيش لفترة سنة كاملة في درجات الحرارة المنخفضة و لفترة اسبوعين او ثلاثة اسابيع عند درجة الحرارة ٢٥ مْ (Zhang وآخرون،2019).

تستغرق هذه الأطوار وتطورها داخل جسم القوقع ما لا يقل عن ٦-٧ أسابيع لإكمال التطور من الميراسيدوم إلى السركاريا المتكيسة. يمكن أن ينتج عن إصابة القوقع بميرأسيديوم واحد أكثر من ٦٠٠ سركاريا متكيسة (Beesley وآخرون , ٢٠١٧) .

وعند تناول المضيف النهائي للأعشاب الملوثة بالطور المعدي (السركاريا المتكيسة , التي لا تنمو الى بالغ الا داخل المضيف النهائي), تخترق جدار الأمعاء الدقيقة عن طريق الغشاء البريتوني و منه تصل إلى الكبد وتخترقه، وتحفر الدودة اليافعة نسيج الكبد وتبقى لفترة ٦ – ٨ أسابيع ثم تدخل إلى القناة الصفراوية, إذ تهاجر إلى القنوات الكبيرة وأحيانًا المرارة (Andrews و آخرون , ٢٠٢٢). يصاب البشر في بعض الأحيان نتيجة ابتلاع السركاريا المتكيسة التي تتكيس على نباتات المياه أو أطباق الكبد النيئة المصابة بدودة *Fasciola* غير الناضجة أو اليافعة (Beesley وآخرون، ٢٠١٧) كما في الشكل(٢-٣).



الشكل(٢-٣) دورة حياة *Fasciola gigantica* (Rayulu وSivajothi, ٢٠٢٢)

٦.٢. الوبائية The epidemiology

مرض حيواني المنشأ ذو انتشار عالمي (المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية), إذ انه يصيب أكثر من ٦٠٠ مليون حيوان واكثر من ٢,٤ مليون شخص في اكثر من ٧٠ بلد وحوالي ١٨٠ مليون شخص تحت خطر الإصابة بهذا الداءعلى لمستوى العالمي سنوياً (Pan وآخرون , 2022). انتشار الطفيلي يعتمد على المواسم المناخية, إذ لوحظ أن الأصابة تكون باعلى ماتكون عليه في المواسم المطرية , إذ أن البيوض تبدأ بالنمو إلى الميراسيديوم, التي تدخل القوقع لتكمل نموها إلى السركاريا مع نهاية هذا الموسم لتخرج السركاريا وتتكيس على الأعشاب وثم بعد ذلك واعتمادًا على تناول المضيف لها تدخل إلى المضيف النهائي وتخرج كبيوض في الموسم المطير الآتي (Pan واخرون , ٢٠٢٢ ; Nyagura وآخرون , ٢٠٢٢). تعد قواقع المياه العذبة التي تعود إلى الجنس *Lymnaea* والجنس *Radix* خصوصاً والتي تمثل المضيف الوسطي لمخرم الكبد الذي يقوم بطرح الطور ما قبل المعدي للبيئة معرضاً المضيف النهائي لخطر الإصابة في حال تعرضه أو تماسه للبيئة الملوثة , ومن هنا تكون المواشي التي تتواجد بالقرب من تلك البيئة أكثر عرضة من غيرها ، إذ أن هذه المواشي تتناول الأعشاب الملوثة أو تشرب من المياه الملوثة اثناء الرعي و بذلك فهي تتناول مواد تحتوي على الطور المعدي (Olivares-Ferretti وآخرون , ٢٠٢٢).

يعتمد نجاح الطفيلي في إتمام الاصابة على وجود المضائف الوسطية والنهائية , لذا فأن معظم المصابين أو السكان المعرضين للخطر هم في استراليا و نيوزيلاندا و الولايات المتحدة الأمريكية ، وأجزاء من أوروبا، وجنوب أفريقيا، والشرق الأوسط ، وآسيا اذ تتوافر العوامل المؤدية لأنتشار الطفيلي (Mas-Coma وآخرون ،٢٠٢٠). وفي الشرق الأوسط فأن أعلى الإصابات البشرية بداء مخرم الكبد سجلت في كل من إيران، والعراق، والسعودية، وسوريا فضلاً عن تسجيله في شمال أفريقيا في مصر واثيوبيا (Nyagura وآخرون , ٢٠٢٢). فقد سجلت بعض الدراسات الإصابة بهذا الطفيلي في الإنسان

وعلى الرغم من محدودية هذه الدراسات, الا انه يمكن ذكر البعض ومنها دراسة أجريت في إيران في محافظة Yasuj تم فيها تسجيل نسبة إصابة بلغت ١.٨٦% من العينة المفحوصة بالطريقة المصلية وعدت هذه النسبة عالية نسبيًا وتستدعي الانتباه لهذا المرض (Sarkari وKhabisi، ٢٠١٧). وقد سجلت نسبة إصابة ١.٣% بين السكان في محافظة Lorestan غرب إيران وقد استعملت الطريقة المصلية أيضا للتشخيص في هذه الدراسة التي بينت ان السبب الرئيس للإصابة كان توفر النباتات المائية ونوعية مياه الشرب ومدى وعي المواطنين (Heydarian وآخرون،٢٠١٧). وفي محافظة كرمنشاه تم تسجيل نسبة إصابة بلغت ١.٧% في الحيوانات المذبوحة وكان هناك تأثير واضح للموسم المناخي فيما لم يكن هناك تأثير للعمر والجنس بالنسبة للأشخاص الذين اظهروا نتيجة ايجابية للفحص المصلي, في الدراسة التي أجريت من قبل Bozorgomid وآخرون (٢٠١٨). وأشارت دراسة Khademvatan وآخرون (٢٠١٩) إلى أعلى نسبة إصابة بين المفحوصين مصليا كانت ٥٠% في مدينة Guilan في إيران إذ تضمنت هذه الدراسة استعراض نتائج دراسات أجريت من عام ١٩٩٩ وحتى عام ٢٠١٩ منها عشرة دراسات على البشر و ٤٩ دراسة على الحيوانات وتضمنت معظم محافظات ايران واوضحت ان الشمال الايراني كان الأعلى في النسب المسجلة .

أماّ في المواشي، فقد كانت هناك دراسات منها دراسة استعراضية لإصابة الحيوانات في العديد من محافظات مصر أشار فيها Soliman (٢٠٠٨) إلى أنّ نسب الإصابة بداء مخرم الكبد تتراوح بين ٣% في شمال سيناء و ٥٩.٥% في الدقهلية في الأبقار والجاموس أما في الأغنام، فكانت النسبة تتراوح بين ١١% في البحر الأحمر وبين ٧٨% في الدقهلية. وفي مصر أيضا أشار كل من Hussein وKhalifa (٢٠١٠) إلى أنّ نسبة الإصابة بداء مخرم الكبد كانت ٣٠.٣% في الحيوانات المفحوصة توزعت بنسبة ٢٨.٦% في الأبقار وكانت٣٣.٧% في الجاموس أما في الأغنام فقد كانت بنسبة ١٧.٢ % في منطقة مصر العليا (الصعيد المصري في الاقصى) .

وقد تم التأكيد على أهمية النظافة والعادات الصحية في السيطرة على المرض عن طريق اتباع عادات غسل الأيدي، وعدم استعمال البراز كسماد وغسل الخضراوات قبل تناولها وهذا يعتمد على المستوى الثقافي، والتعليمي للأفراد فضلاً عن السيطرة على المضيف الوسطي ورعاية المواشي ونظافتها، واعطائها مضادات الديدان للتخلص من مصادر الإصابة (Nyirenda وآخرون ,2019; Mas-Coma وآخرون، ٢٠٢٠).

وتمت الإشارة في دراسة للباحث Altaif (١٩٧٠) عن طريق فحص ٣٥٠٩ عينة براز للاغنام في العراق بين عامي ١٩٦٦ و ١٩٦٧ إن نسبة الاصابة بداء مخرم كبد كانت ٣٣.٤%. وسجلت في دراسة أجريت في مجزرة الشيخ عمر في بغداد نسبة اصابة بداء مخرم الكبد في الاغنام بلغت ٧.١% (Al-Barwari , ١٩٧٧).

ذكر Mahdi وAl-Baldawi (١٩٨٧) إن الأصابة بمخرم الكبد الناتج عن الإصابة بطفيلي *F.gigantica* بين الحيوانات المذبوحة في مدينة البصرة كانت ٤.٨% للجاموس و٣.٣% للأبقار و٠.٧٢% للاغنام و٠.١٣% للماعز .

بينت دراسة أجراها Wadood (٢٠٠٥) إن الإصابة بمخرم الكبد العملاق في البصرة كانت بنسبة ٢.٧٥% في الاغنام و ٤.٤٢% في الابقار اما في الجاموس, فقد كانت النسبة ١٦.٢% وذلك على امتداد سنة ١٩٩٩ لغاية ٢٠٠٠.

أجريت دراسة في مجزرة مدينة كركوك لتحديد الاصابة بالطفيلي, وكانت نسب إنتشار داء مخرم الكبد بين الماعز والأغنام والماشية والجاموس المذبوح هي (٠.٤٣٪ و٠.٥٠٪ و٢.٦٣٪ و٢.٤٪) على التوالي، فيما لم تشاهد أي إصابة في العجول (Rasheed و Kadir ، ٢٠٠٨). سجل فضل وآخرون (٢٠١١) نسبة انتشار بداء المخرمات في الأغنام بلغت ٢.٢٨٪ في مناطق مختلفة من بغداد, إذ تباينت نسبة الاصابة اثناء فصلي الشتاء والصيف. فيما سجل عبد (٢٠١٢) نسبة إصابة بالإناث الناتجة عن