وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية
كلية التربية المسائية
قسم علوم الحياة

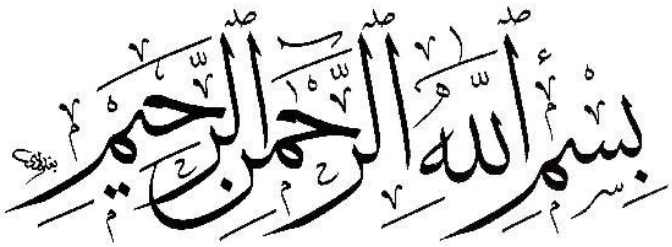
الكشف عن الاصابة بداء متماثلات البوائغ Isosporiasis في انواع مختلفة من الطيور

بحث مقدم الى رئاسة قسم علوم الحياة / كلية التربية المسائية
كجزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس
في علوم الحياة
من قبل

صلف عبد الحسين حميد

بإشراف
د. إخـلاص عبـاس مرهون

1439هـ **2018 م**



((قُلْ لَوْ كَانَ الْبَحْرُ مِدَاداً لِكَلِمَاتِ رَبِّي

لَنَفِدَ الْبَحْرُ قَبْلَ أَنْ تَنْفَدَ كَلِمَاتُ رَبِّي

وَلَوْ جِئْنَا بِمِثْلِهِ مَدَداً))

سورةالكهف : 109

الخــلاصة Abstract

هدفت الدراسة الحالية الى الكشف عن مدى اصابة انواع مختلفة من الطيور بداء متماثلات البوائغ Isosporiasis الذي يسببه طفيلي متماثلات البوائغ البديعة *Isospora belli* ودراسة مدى التغير في نسبة الاصابة خلال أشهر الدراسة ، ولتحقيق هذا الهدف جمعت عينات براز بواقع (67) عينة مأخوذة من اربعة انواع من الطيور شملت : 30 من الدجاج المنزلي و12 من الخضيري المدجن و 10 من العصفور المنزلي و15 من الحمام البري (الصخري) وقد تم جمع هذه العينات من قضاء الشنافية ومركز المدينة في محافظة الديوانية وللمدة من تشرين الاول 2017 ولغاية شهر شباط 2018 ، وتم حفظ العينات في الثلاجة بدرجة 4°م لحين فحصها مختبرياً بتحضير المسحة المباشرة والتصبيغ بصبغة الزيل – نلسن المحورة (الصبغة الصامدة للحامض) لملاحظة الأكياس البيضية للطفيلي.

كشفت نتائج فحص البراز أن 34 طيراً (50.7%) كان مصاباً بالطفيلي واظهرت النتائج التفاوت في نسب الاصابة بين الطيور المدروسة وبفارق معنوي في نسب الاصابة بين الدجاج المنزلي والحمام البري بمستوى إحتمالية $P<0.05$ حيث بلغت نسبة الاصابة 70.0% و 26.7% على التوالي ، كما بينت نتائج الدراسة وجود تأثيرا معنويا لأشهر الدراسة على نسبة الاصابة بالطفيلي لدى الطيور وبمستوى إحتمالية $P<0.05$ ، فقد اظهرت النتائج ارتفاع في نسبة الاصابة خلال شهري تشرين الاول و شباط ففيهما سجلت أعلى نسبة للإصابة بلغت 61.5% و69.2% على التوالي .

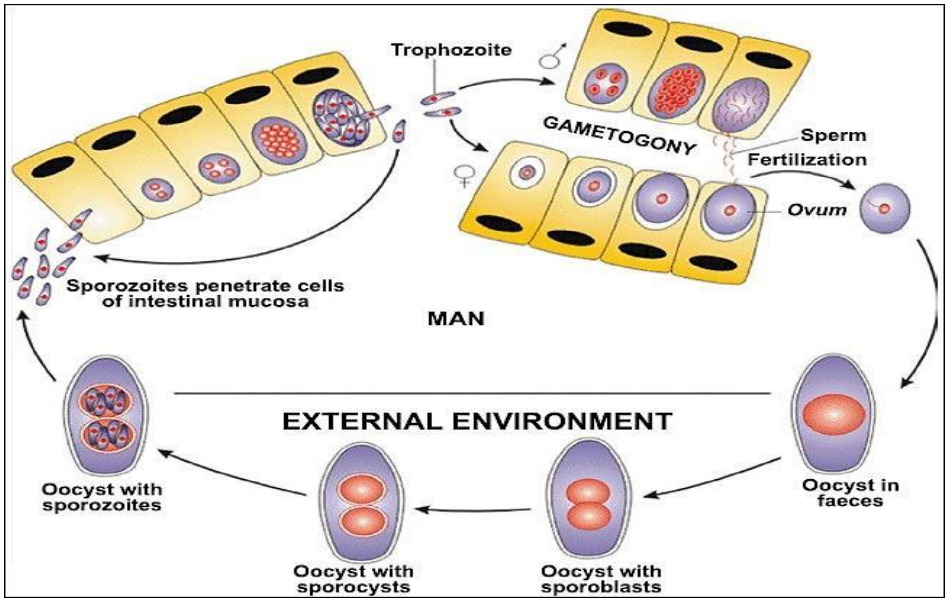
المقدمة Introduction

داء متماثلات البوائغ Isosporiasis هو مرض معوي يصيب انواعا متعددة من الطيور واللبائن بضمنها الإنسان(Zhijun *et al.*, 2011; Yang *et al.*, 2014 ; Yang *et al.*, 2015) يسببه طفيلي من الأكريات Coccidia يُدعى بمتماثلة البوائغ البديعة *Isospora belli* إذ يسبب هذا الطفيلي مرض كوكسيديا الانسان (Tenter *et al.*, 2002) وهو من الطفيليات ذات الانتشار الواسع اذ يوجد في منطقة البحر الابيض المتوسط وفي افريقيا وامريكا اللاتينية وينتشر ايضاً في مناطق الشرق الاوسط والشرق الاقصى كما سجلت بعض الاصابات في الولايات المتحدة الامريكية (Goodgame , 2003 ; Jongwutiwes *et al.*, 2007) . يرجع هذا الطفيلي لصنف البوغيات Sporozoa ويهاجم الطفيلي الامعاء الدقيقة لمضائفه ودورة حياته تشبه الى حد كبير دورة حياة طفيلي المقوسة الكوندية في الامعاء(الشكل 1) حيث يتكاثر داخل الخلايا الطلائية (الدورة اللاجنسية) لتكوين المفلوقات ومن ثم الدورة الجنسية (Lindsay *et al.*, 1997) التي تبدأ بتكوين الامشاج الجنسية الذكرية والانثوية ثم يحدث الاخصاب لتكوين البيضة المخصبة التي تكوّن فيما بعد الاكياس البيضية غير الناضجة وتطرح للخارج مع البراز لتنضج وتصبح قادرة على الاصابة مرة اخرى عندما يتم تناولها او ابتلاعها من قبل المضيف الجديد مع الغذاء او الماء الحاوي عليها والتى عندما تصل إلى الأمعاء تنطلق البوغيات sporozoites بعد أن يكون جدار الكيس البيضي والبوغي قد ذاب بفعل أنزيمات معدة المضيف لتصيب خلايا الأمعاء وتستقر بها وتنقسم لتتم دورة الحياة. (Murphy *et al.*, 2011) .

تمتاز الاكياس البيضية غير الناضجة المطروحة مع البراز بقابليتها على مقاومة الظروف البيئية سواءاً درجات الحرارة المرتفعة او شدة ضوء الشمس ويمكنها الاحتفاظ بقدرتها على الاصابة لعدة شهور ولايحتاج هذا الطفيلي الى المضيف الوسطي لأكمال دورة حياته وانما يحدث الانتقال من المضائف المصابة الى السليمة عن طريق الماء والغذاء الملوثين (Certad *et al.*, 2003 ; Moura *et al.*, 2010).

في الانسان تحدث العدوى عادة في الأشخاص الذين يعانون من نقص المناعة وخصوصاً متلازمة نقص المناعة المكتسبة AIDS (Atambay *et al.*, 2007)، حيث سجلت أول إصابة بهذا المرض في عام 1915 (Lindsay *et al.*, 1997 ; Certad *et al.*, 2003) وتمتاز الأعراض بوجود إسهال حاد دهني خالي من الدم وآلام في البطن مع غثيان وفقدان للشهية ، وقد تستمر الأعراض لأسابيع مما قد يسبب سوء امتصاص في الطبقة الطلائية للامعاء الذي ينتج عنه نقصان في الوزن بشكل عام (الحديثي وعوّاد ، 2000).ويكون الإسهال شديدا في حالة الأطفال والرضع ومرضى نقص المناعة

(Cimerman *et al.*, 1999 ; Frekel *et al.*, 2003). ومن التغيرات المرضية التي تحدث في جدار الامعاء تقزم الزغابات وتضخم الاخاديد المعوية مع ارتشاح اعداد كبيرة من الخلايا الالتهابية وخاصة الخلايا الحمضة فضلاً عن الخلايا البلازمية واللمفية في الطبقة تحت المخاطية للامعاء (داود ، 2007 ; Mirdha *et al.* 2002).



الشكل (1): دورة حياة طفيلي متماثلة البوائغ البديعة *Isospora belli* (Lindsay *et al.*,1997)

وقد أجريت العديد من الدراسات التي سجلت إصابة مضائف مختلفة منها الطيور الاليفة والبرية بهذا الطفيلي منها دراسة Dolnik *et al.*(2009) التي عزلوا فيها هذا الطفيلي من براز الطيور البرية والاليفة بضمنها الدجاج المنزلي ووجد Morin-Adeline *et al.* (2011) اصابة طائر آكل النحل بهذا الطفيلي ، كما عُزل من انواع مختلفة تعود للعائلة العصفورية في استراليا(Schrenzel *et al.*, 2005 ; Yang *et al.*, 2015) وتعدّ الاصابة بهذا الطفيلي من الامراض المشتركة إذ سُجلت الاصابة به عند مرضى الايدز بنسبة 94.7% في تايلند (Jongwutiwes *et al.*, 2007 ; Hove *et al.*,2008)

ونظراً لأهمية هذا الطفيلي من الناحية الصحية للأنسان ولحيواناته المدجنة ولكون براز الطيور المصابة يعدّ مصدراً مهماً في استمرار الاصابة وانتقالها للعديد من المضائف الاخرى من خلال تلوث مصادر المياه والتراب بالاكياس البيضية لهذا الطفيلي ، لذا هدفت الدراسة الى التحري عن :

- ❖ مدى إصابة انواع مختلفة من الطيور بطفيلي *Isospora belli* وتحديد نسبة الاصابة.
- ❖ التغير في نسبة الإصابة خلال أشهر الدراسة.

المواد وطرائق العمل Material and Methods

اولاً :- جمع العينات collection's samples

جُمعت (67) عينة براز تعود لاربعة انواع من الطيور توزعت كالتالي : 30 عينة من براز الدجاج المنزلي *Gallus gallus domesticus* و 12 عينة من براز الخضيري المدجن *Anas platyrhynchos* تم جمعها من قضاء الشنافية و 15 عينة من براز الحمام البري *Columba livia* و 10 عينات من براز العصفور المنزلي *Passer domesticus* تم شرائها من سوق بيع الطيور في محافظة الديوانية ووضعت العينات في عبوات بلاستيكية نظيفة مدون عليها رقم العينة وتأريخ الجمع واضيف اليها محلول الملح الفسلجي normal saline وحفظت في الثلاجة بدرجة 4°م لحين فحصها.

ثانياً :- فحص البراز Examination of fecal

تم تهيئة البراز للفحص المجهري من خلال تنقيته من العوالق الصلبة وذلك بترشيحه خلال اربع طبقات من الشاش الطبي ووضع الراشح في انابيب اختبار نظيفة ثم نبذت بجهاز الطرد المركزي (2500 دورة/ دقيقة) ولمدة 10 دقائق ثم سُكب الرائق واخذ الراسب لعمل مسحات للبراز وتصبيغها بالصبغة الصامدة للحامض وكما يلي : (Ng *et al*., 1984)

1- عُملت مسحات رقيقة من براز الطيور على شرائح زجاجية ووضعت المسحات المحضرة في فرن التجفيف بدرجة حرارة 60°م لمدة 10دقائق لغرض تثبيتها.

2- صُبغت المسحات بصبغة الكاربول فوكسين لمدة 5 دقائق بعدها غُسلت بالماء المقطر لحين توقف جريان الصبغة الحمراء.

3- وُضعت المسحات في محلول الكحول المحمض Acid alcohol لدقيقة واحدة فقط لغرض قصر الصبغة الزائدة بعدها غسلت بالماء المقطر ثم تركت لتجف بالهواء.

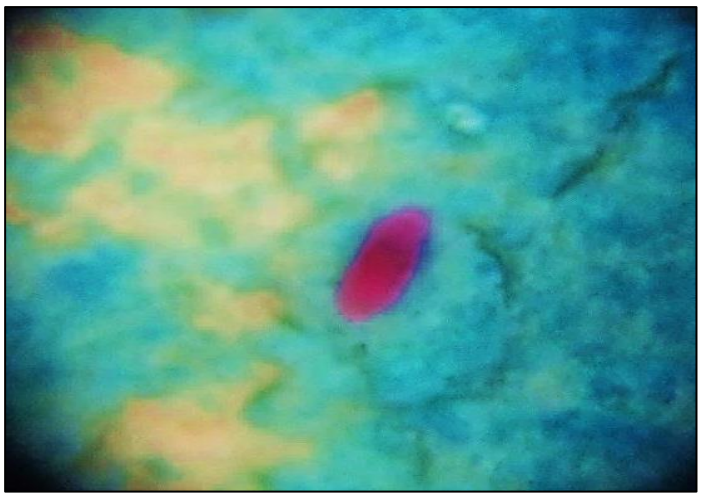
4- غمرت المسحات في صبغة المثيل الأزرق لمدة دقيقة واحدة ثم غسلت بالماء المقطر جيداً للتخلص من الصبغة الزائدة ، ثم جففت بالهواء بعدها فُحصت بالمجهر للكشف عن الاكياس البيضية للطفيلي وبقوة X40 وصورت باستخدام الكاميرا المجهرية.

ثالثا:- التحليل الإحصائي :-

حُللت النتائج احصائياً باستخدام مربع كاي عند مستوى احتمالية 0.05 (الراوي ،1984)

النتائج والمناقشة Results and Discussion

أظهرت نتائج الدراسة الحالية إصابة الطيور قيد الدراسة بطفيلي متماثلة البوائغ البديعة *Isospora belli* وبنسبة إصابة كلية بلغت 50.7% (34 طائراً) وباستخدام تقنية الصبغة الصامدة للحامض (الزيل – نلسن) ظهرت الاكياس البيضية Oocysts في المسحات المحضرة باشكال بيضوية متطاولة ذات لون احمر على ارضية زرقاء وكما يظهر في الصورة (1) ويوضح الجدول (1) قائمة تصنيفية لطفيلي متماثلة البوائغ البديعة.



الصورة(1): الكيس البيضي لطفيلي *Isospora belli* في مسحات البراز المصبوغة بصبغة الزيل– نلسن X600 .

الجدول (1) : قائمة تصنيفية لطفيلي متماثلة البوائغ البديعة *Isospora belli*
(Duszynski and Wilber , 1997)

Kingdom : Animalia
Sub kingdom : Protozoa
Phylum: Apicomlpex
Class : Sporozoa
Order : Eucoccidiorida
Family : Eimeriidae
Genus : *Isospora belli* (Wenyon , 1923)

الجدول(2): نسبة الاصابة بطفيلي *Isospora belli* في الطيور قيد الدراسة

نوع الطيور	عدد العينات المفحوصة	عدد العينات الموجبة	النسبة المئوية %
الدجاج المنزلي	30	21	70.0
الخضيري المدجن	12	6	50.0
الحمام البري	15	4	26.7
العصفور المنزلي	10	3	30.0
المجموع الكلي	67	34	50.7

تبين النتائج الموضحة في الجدول(2) ان نسبة الاصابة الكلية في طيور الدراسة بلغت (50.7%) وتُظهر النتائج ان اعلى نسبة اصابة كانت في الدجاج المنزلي كانت إذ بلغت 70.0% تلتها نسبة الاصابة في طائر الخضيري المدجن حيث كانت 50.0% وكانت اقل نسبة للاصابة بهذا الطفيلي في العصفور المنزلي والحمام البري إذ بلغت 30.0% و 26.7% على التوالي وقد اظهرت النتائج وجود فرقاً معنوياً بين اعلى واقل نسبة اصابة وبمستوى احتمالية $p\leq 0.05$.

تعطي نسب الاصابة الحالية مؤشراً صحياً يجب الانتباه له في دور هذه الطيور في نشر الاصابة لغيرها من المضائف وذلك من خلال طرحها للأكياس البيضية بدون ظهور أعراض سريرية واضحة على الطيور المصابة وبالتالي فهي تساهم في تلوث البيئة (Certad *et al.*, 2003 ; Moura *et al.*, 2010).

وتتفق نتيجة الدراسة الحالية مع العديد من الدراسات التي سجلت اصابة انواع مختلفة من الطيور البرية والاليفة بهذا الطفيلي (Olson *et al.*, 1998 ; Dolnik *et al.*, 2009 ; Berto *et al.*, 2011; Yang *et al.*, 2014).

وقد يُعزى ارتفاع نسبة الاصابة بالطفيلي في الدجاج المنزلي الى ظروف التربية ومدى الاهتمام بنظافة اماكن التربية فضلاً عن تواجد حيوانات لبونة اخرى كالاغنام والابقار والكلاب المحتمل اصابتها بالطفيلي بالقرب من اماكن معيشة الدجاج اذ تحدث الاصابة من خلال تناولها للحبوب والبذور الملوثة ببراز الحيوانات المصابة (Youssef *et al.*,1998) .

اما فيما يتعلق باصابة طيور الخضيري المدجن بهذا الطفيلي فقد تُعزى نسبة الاصابة الى ان الخضيري المدجن من الطيور دائمة الاكل اي انها لاتنقطع عن الاكل مادامت مستيقظة وهي عادةً تتغذى على النباتات والحشائش الطرية (اللوس ، 1961) كما انها تتناول طعامها عادةً في البيئات المائية كمياه السواقي والمياه الضحلة(وبالتالي تكون فرص تعرضها للاصابة عالية لاحتمالية تناولها للاكياس البيضية في المياه الملوثة(الموسوي ، 2003 ; Adejinmi and Oke , 2011)

ويمكن ان تُعزى نسب الاصابة القليلة في طائري العصفور المنزلي والحمام البري الى ان فرصة تعرضهما لمصادر الاصابة قليل جداً إذ انهما يعتمدان في التغذية على الحبوب وبعض الديدان والحشرات ولهذا فان اصابتها بهذا الطفيلي قد تكون ناتجة عن مصادر شرب المياه الملوثة بالاكياس البيضية (Schrenzel *et al.*, 2005 ; Berto *et al.*, 2011)

الجدول(3): نسبة الاصابة بطفيلي *Isospora belli* في الطيور بحسب اشهر الدراسة

اشهر الدراسة	عدد العينات المفحوصة	العينات الموجبة للاصابة	%
تشرين الاول	13	8	61.5
تشرين الاول	15	7	46.7
كانون الاول	14	6	42.8
كانون الثاني	12	4	33.3
شباط	13	9	69.2
المجموع	67	34	50.7

يظهر من النتائج االمبينة في الجدول (3) وجود تباين في نسبة الاصابة بالطفيلي خلال اشهر الدراسة حيث سُجلت أعلى نسبة للاصابة في الطيور قيد الدراسة خلال شهري شباط وتشرين الاول إذ بلغت (69.2%) و(61.5%)على التوالي ، في حين كانت اقل نسبة للاصابة في شهر كانون الثاني اذ بلغت (33.3%) واظهرت النتائج وجود فرقاً معنوياً بين اعلى واقل نسبة للاصابة وبمستوى احتمالية $P<0.05$.

وتتفق هذه النتائج المتعلقة بالتغاير في نسب الاصابة تبعاً لأشهر الدراسة مع العديد من الدراسات التي تُشير الى ارتفاع نسبة الاصابة بالاوالي المعوية والتي منها طفيلي متماثلات البوائغ البديعة خلال

الاشهر المعتدلة في درجات الحرارة من السنة مقارنة مع الاشهر الباردة وعزوا ذلك الى ان معظم الاصابات الطفيلية تحدث خلال الاشهر الدافئة والمعتدلة بسبب وفرة المياه وازدياد نشاط العديد من المضائف خلال هذه الفترة باعتبارها موسماً للتكاثر لأغلب الطيور (ومنها طيور الدراسة الحالية) مما يؤدي الى تزايد في اعداد الاكياس البيضية المطروحة مع براز الطيور المصابة وبالتالي زيادة تلوث البيئة وانتشار الاصابة بمديات اوسع (Matsui *et al.*, 1993 ; Lindsay *et al.*, 1997 ; Schrenzel *et al.*, 2005 ; Sandmeier and Couttel , 2006 ; Schoener *et al.*, 2013 ; هذا فضلاً عن قابلية الاكياس البيضية في الاحتفاظ بقدرتها على الاصابة لمدة تزيد على السنة مع احتمالية بقائها مدة طويلة في التراب او الماء او البراز (Moura *et al.*, 2003 ; Frenkel *et al.*, 2010).

References المصادر

- الحديثي ، اسماعيل عبد الوهاب و عوّاد ، عبد الحسين حبش (2000). علم الطفيليات. الطبعة الثانية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة البصرة ، العراق.
- اللوس، بشير(1961). الطيور العراقية – رتبة الدجاجيات ورتبة نقار الخشب– الجزء الثاني ، مطبعة الرابطة ، بغداد ، العراق.
- الموسوي ، هديل خلف (2003).دراسة تشريحية ونسيجية محددة للأكياس الهوائية والعظام الهوائية في الاوز المحلي. رسالة ماجستير، كلية الطب البيطري ،جامعة بغداد: 124صفحة.
- الراوي ، خاشع محمود (1984). المدخل الى الاحصاء . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، العراق.
- داود ، خيري عبد الله (2007). الطفيليات وامراضها. الطبعة الاولى. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة القادسية ، العراق.

- Adejinmi, J.O. and Oke, M.(2011).Gastro-intestinal parasites of domestic duck (*Anas platyrhynchos*) in Ibadan southwestern Nigeria. Asian J. Poult. Sci., 38:125-134.

- Atambay, M ; Bayraktar, M.R. ; Kayabas, U. ; Yilmaz, S. and Bayindir, Y. (2007). A rare diarrheic parasite in a liver transplant patient: *Isospora belli*. Transplant Proc.,39:1693-1695.

- Berto, B.P. ; Flausino, W.; McIntosh, D.; Teixeira-Filho, W.L. and Lopes, C.W.G. (2011). Coccidia of New World passerine birds (Aves:Passeriformes): a review of Eimeria Schneider, 1875 and Isospora Schneider,1881 (Apicomplexa: Eimeriidae). Syst. Parasitol.,80:159-204.

- Certad, G. ; Arenas-Pinto, A. ; Pocaterra, L. ; Ferrara, G.; Castro, J. ; Bello, A. and Nunez, L.(2003). Isosporiasis in Venezuelan adults infected with human immunodeficiency virus: clinical character-ization. Am. J. Trop. Med. Hyg.,69:217-222.

- Cimerman, S. ; Cimerman, B. and Lewi, D.S.(1999). Enteric parasites and AIDS. Sao Paulo Med. J.117:266-273.

- Dolnik, O.V. ; Palinauskas, V. and Bensch, S. (2009). Individual oocysts of Isospora (Apicomplexa: Coccidia) parasites from avian faeces: from photo to sequence. J. Parasitol.,95:169-174.

- Duszynski, D.W. and Wilber, P.G.(1997). A guideline for the preparation of species descriptions in the Eimeriidae. J. Parasitol.,83:333-336.

- Frenkel, J.K. ; Silva, M.B. ; Saldanha, J. ; de Silva, M.L. ; Correia-Filho, V.D. and Barata, C.H.(2003). Isospora belli infection: observation of unicellular cysts in mesenteric lymphoid tissues of a Brazilian patient with AIDS and animal inoculation. J Eukaryot. Microbiol.,50:682-684.

- Goodgame, R. (2003). Emerging causes of traveler's diarrhea: Cryptosporidium, Cyclospora, Isospora, and microsporidia. Curr. Infect. Dis. Rep.,5:66-73.

- Hove, R.J. ; Lieshout, L. ; Brienen, E.A. ; Perez, M.A. and Verweij, J.J.(2008).Real time polymerase chain reaction for detection of isospora belli in stool samples. Diag. Microbiol. Infec. Dis., 61:280-283.

- Jongwutiwes, S. ; Putaporntip, C. ; Charoenkorn, M. ; Iwasaki, T. and Endo, T.(2007). Morphologic and molecular characterization of Isospora belli oocysts from patients in Thailand. Am. J. Trop. Med. Hyg.,77:107-112.

- Lindsay, D.S. ; Dubey, J.P. and Blagburn, B.L.(1997). Biology of Isospora spp. from humans, nonhuman primates, and domestic animals. Clin. Microbiol. Rev.,10:19-34.

- Matsui, T. ; Ito, S. ; Fujino, T. and Morii, T.(1993). Infectivity and sporogony of Caryospora-type oocyst of Isospora rivolta obtained by heating. J. Parasitol. Res.,79:599-602.

- Mirdha, B.R. ; Kabra, S.K. ; Samantray, J.C.(2002). Isosporiasis in children. Indian Pediat.,39:941-944.

- Morin-Adeline, V. ; Vogelnest, L. ; Dhand, N.K. ; Shiels, M. ; Angus, W. and Šlapeta, J. (2011). Afternoon shedding of a new species of Isospora (Apicomplexa) in the endangered regent honeyeater (Xanthomyza phrygia). J. Parasitol.,138:713-410 .

- Moura, F.T. ; Falavigna, D.L.M ; Mota, L.T. and Toledo, M.J.(2010). Enteroparasite contamination in peridomiciliar soils of two indigenous territories, State of Paraná, southern Brazil.Rev. Panam. Salud. Publ.,27:414-422.

- Murphy, S.C. ; Hoogestraat, D.R. ; SenGupta, D.J. ; Prentice, J. and Cookson, B.T.(2011). Molecular diagnosis of cystoisosporiasis using extended range PCR screening. J. Mol. Diagn.,13(3):359-362.

- Ng, E. ; Markell, E.K. ; Fleming, R.L. and Fried, M.(1984). Demonstration of *Isospora belli* by acid-fast stain in a patient with acquired immune deficiency syndrome. J. Clin. Microbiol.,20:384-386.

- Olson, V.A. ; Gissing, G.J. ; Barta, J.R. and Middleton, A.L.(1998). A new Isospora sp. from Carduelis tristis (Aves: Fringillidae) from Ontario, Canada. J. Parasitol.,84:153-416.

- Sandmeier, P. and Couttel, P.(2006). Management of canaries, finches and mynahs. In :Harrison, G., Lightfoot, T. (Eds.), Clinical Avian Medicine. Harrison's Bird Foods pp.879-914.

- Schoener, E.R. ; Alley, M.R. ; Howe, L. and Castro, I.(2013). Coccidia species in endemic and native New Zealand passerines. Parasitol. Res.,112:2027–2036.

- Schrenzel, M.D. ; Maalouf, G.A. ; Gaffney, P.M. ; Tokarz, D. ; Keener, L.L. ; McClure, D. ; Griffey, S. ; McAloose, D. and Rideout, B.A.(2005). Molecular characterization of isosporoid coccidia (Isospora and Atoxoplasma spp.) in passerine birds. J. Parasitol.,91:635-647.

- Tenter, A.M. ; Barta, J.R. ; Beveride, I. ; Duszynski, D.W. ; Mehlhorm, H. ; Morrison, D.A. ; Thompson, R.C.A. and Conrad, P.A.(2002).The conceptual basis for a new classification of the coccidian. Int. J. Parasitol.,32:595-616.

- Yang, R. ; Brice, B. and Ryan, U.(2014). Isospora anthochaerae n. sp. from a Red Wattlebird (Anthochaera carunculata) (Passeriformes: Meliphagidae) in Western Australia .Exp. Parasitol.,140:1–7.

- Yang, R., Brice, B. ; Al Habsi, Kh. ; Elliot, A. and Ryan, U.(2015). Isospora streperae n. sp. (Apicomplexa : Eimeriidae) from a grey currawong (Strepera versicolour plumbea) (Passeriformes : Artamidae) in Western Australia. Exp. Parasitol. 151:49-55.

- Youssef, M.Y. ; Khalifa, A. E. and Azzaouni, M.Z.(1998). Detection of Cryptosporidia in diffeernt water sources in Alexandria by monoclonal antibody test and modified ziehl-neelsen stain. J. Egypt Soci. Parasitol., 28(2):487-496.

- Zhijun, H. ; Mingwei, X. ; Chai, H. and Yuping, H.(2011). Phylogenetic position analysis of an isospora isolated from Siberian Tiger in eimeriid coccidian based on 18SrRNA sequence. Pakistan J. Zool.,43(3):505-510.