

دراسة تشخيصية للأوالي الدموية في الإوز

نادية حامد محمد

فرع الأحياء المجهرية، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل، الموصل، العراق

(الاستلام ١٧ شباط ٢٠١٩، القبول ١٣ آذار ٢٠١٩)

الخلاصة

تضمنت هذه الدراسة التحري عن الطفيليات الدموية في ١٥٠ من الإوز. وأظهرت النتائج ارتفاع نسبة الخمج الكلية إذ بلغت ٧٠,٧٪ وسجلت نسبة الخمج في الإوز ذات الأعمار الصغيرة ارتفاعاً مقارنة بالأعمار الكبيرة إذ بلغت ٨٤,٢ و ٤٧,٣٪ على التوالي مع عدم وجود فرق معنوي في نسبة الخمج بين الذكور والإناث. سجلت أعلى نسبة خمج بطفيلي *Aegyptianella sp.* ٢٦,٤٪ يتبعها بالترتيب *Haemoproteus sp.* و *Plasmodium sp.* و *Leucocytozoon sp.* و *Trypanosoma sp.* وبنسب خمج بلغت ١٩,٨ و ١٨,٩ و ١٤,٢ و ٢,٨٪ على التوالي، وكذلك تم تسجيل اليرقات الدقيقة لديدان الفلاريا *Microfilariae sp.* وبنسب خمج بلغت ١٧,٩٪، وكان نمط الخمج المزوج بنوعين هو الأعلى حيث بلغ ٤٥,٣٪. بينت الفحوصات المجهرية لمسحات الدم المصبوغة خلال التجارب المختبرية ملاحظة التطورات المجهرية للبيضة المتحركة ookinete حيث ظهرت خلال خمس ساعات بعد تعرض الدم الى الهواء وبلغ معدل قياس هذه البيضة المتحركة ١٩,٥ × ٢ مايكرومتر.

Study on the blood protozoa in geese

N.H. Mohammed

Department of Microbiology, College of Veterinary Medicine, University of Mosul, Mosul, Iraq, nadehamed2017@yahoo.com

Abstract

This study included the investigation of blood parasites in 150 geese. The results showed a high infection rate of 70.7%. The infection rate in the geese with small ages was higher compared to the large ages with 84.2 and 47.3% respectively, with no significant difference in infection rate between males and females. The highest infection rate of the parasite is *Aegyptianella sp.* 26.4% followed by *Haemoproteus sp.*, *Plasmodium sp.*, *Leucocytozoon sp.* and *Trypanosoma sp.* with infection rates of 19.8, 18.9, 14.2 and 2.8% respectively, as well as micro larvae of *Microfilariae sp.* with an infection rate of 17.9%, the two-type infection was the highest, with 45.3%. Microscopic examination of stained blood samples during laboratory experiments showed microscopic developments of the ookinete, which appeared within five hours after blood exposed to air and the ookinete measurement rate was 19.5×2 microns.

Keywords: Blood parasites, Geese, *Aegyptianella*, *Haemoproteus*

Available online at <http://www.vetmedmosul.com>

المقدمة

تأثيرات مرضية كقلة الوزن والبيض وكثرة الهلاكات في حالة الإصابة الشديدة (٢). يكون الإوز مضيف خازن وناقل ميكانيكي للعديد من الأمراض الجرثومية والفطرية والطفيلية فضلاً عن الدور الذي يلعبه في نشر الخمج ضمن مدى جغرافي واسع مسبباً نقل الخمج الى حيوانات الحقل الأخرى وللإنسان أحياناً، إضافة الى ما يطرحه من البراز الذي يعد مصدراً مهماً لتلوث التربة

يعد الإوز مصدراً أساسياً من مصادر الدخل القومي لكثير من البلدان في العالم إذ يوفر كمية كبيرة من اللحوم إضافة الى كبر بيضها واللذان يعدان مصدراً مهماً من مصادر البروتين الحيواني (١). يتعرض الإوز الى العديد من الاخماج الطفيلية التي تسبب

الشرائح بالميثانول وتصبغ بصبغة الكيمزا هذه التقنية أجريت في درجة حرارة الغرفة وذلك لملاحظة عملية التسوط الخارجي والأخصاب والتطور الى البيضة المتحركة خلال ٢٤ ساعة بعد التعرض الى الهواء. تم تطبيق التحليلات الإحصائية باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Jandel sigma stat scientific software V3.1.

النتائج

تبين من خلال فحص ١٥٠ عينة دم مأخوذة من الوريد الجناحي للإوز في مناطق مختلفة من مدينة الموصل وذلك للكشف عن الطفيليات الدموية حيث بلغت نسبة الخمج الكلية ٧٠,٧٪. وبينت النتائج أن للعمر تأثيراً معنوياً على شدة الخمج حيث لوحظ ارتفاع نسبة الخمج في الإوز ذات الفئة العمرية ١٠ أسابيع فما دون، إذ سجلت نسبة خمج ٨٤,٢٪ في حين انخفضت بزيادة العمر إذ سجلت ٤٧,٣٪ في الفئة العمرية الأكبر من ١٠ أسابيع وتحليل النتائج إحصائياً ظهرت فروقات معنوية بين الفئتين العمريتين (الجدول ١).

أما فيما يخص علاقة نسبة الخمج بجنس الحيوان فقد أظهرت النتائج في الجدول ٢ عدم وجود فرق معنوي في نسبة الخمج بين الذكور والإناث. كما أشارت نتائج الدراسة الحالية الى أن نسبة الخمج بطفيلي *Aegyptianella sp.* بلغت ٢٦,٤٪، ونسبة الخمج بطفيلي *Haemoproteus sp.* بلغت ١٩,٨٪، ونسبة الخمج بطفيلي *Plasmodium sp.* بلغت ١٨,٩٪، أما نسبة الخمج بطفيلي *Leucocytozoon sp.* ١٤,٢٪، كما تم تسجيل الخمج بطفيلي *Trypanosoma sp.* ونسبة ٢,٨٪، وبلغت نسبة الخمج باليرقات الخيطية *Microfilaria sp.* ١٧,٩٪ (الأشكال ١-٣). كما أظهرت النتائج أن شدة الخمج كانت معتدلة في كل من الخمج بطفيلي *Aegyptianella sp.* و *Plasmodium sp.* و *Trypanosome sp.* في حين كانت شدة الخمج خفيفة في كل من *Leucocytozoon sp.* و *Microfilariae sp.* في حين كانت خفيفة جداً بالنسبة لطفيلي *Trypanosome sp.* (الجدول ٣). ومن خلال فحص عينات الدم لوحظ أن نسبة الخمج المفرد بنوع واحد من الطفيليات كانت بنسبة ٣٤٪، أما الخمج المزدوج بنوعين من الطفيليات الدموية فقد سجل ٤٥,٣٪، أما الخمج المختلط بثلاث أنواع أو أكثر فقد كان بنسبة ٢٠,٨٪ (الجدول ٤).

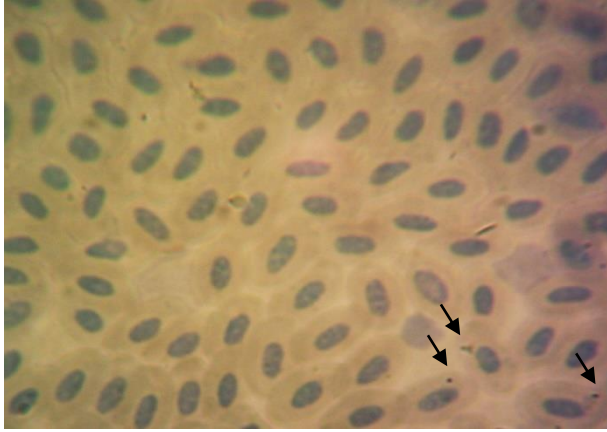
ومن خلال إجراء التجارب المختبرية لعينات الدم في المختبر تم مشاهدة الأطوار المشيجية gametocytes والبيضة المخضبة zygote لطفيلي *Haemoproteus sp.* في الشرائح المحضرة خلال ١-٢ ساعة من تعرض الدم الى الهواء وبعد ثلاث ساعات من تعرض الدم الى الهواء لوحظ تطور البيضة المتحركة حيث يحدث نمو يشبه الأصبع وبعد خمس ساعات تم اكتمال نمو البيضة المتحركة والتي تمتاز بوجود الفجوات التي تشبه الفراغات إضافة الى وجود النواة كبيرة الحجم تكون أرجوانية اللون إضافة الى ذلك فأحجم البيضة المتحركة يعادل ضعف

والحشائش والمياه (٣). يعد الإوز عرضة للخمج بالطفيليات الدموية التي تصيب الطيور الداجنة والبرية والتي منها *Haemoproteus sp.* و *Leucocytozoon sp.* و *Plasmodium sp.* و *Trypanosome sp.* وكذلك يرقات الديدان الخيطية *Microfilariae sp.* والتي تعد من اليرقات الخيطية الدقيقة التي تعود الى الديدان الطفيلية التي تصيب مجموعة كبيرة من الحيوانات وحتى الإنسان (٤). إن تواجد هذه الطفيليات يكون واسع الانتشار في جميع أنحاء العالم وذلك للدور الذي تلعبه الحشرات في نقل الخمج (٥)، ونظراً لأهمية هذه المجموعة من الطفيليات وما تحدثه من أذى في مضائف مختلفة، وانتقالها من الحيوانات الخمجة الى الحيوانات السوية ولقلة الدراسات المتواجدة عن طبيعة هذه الاخماج الطفيلية الدموية ارتأينا إجراء هذا البحث.

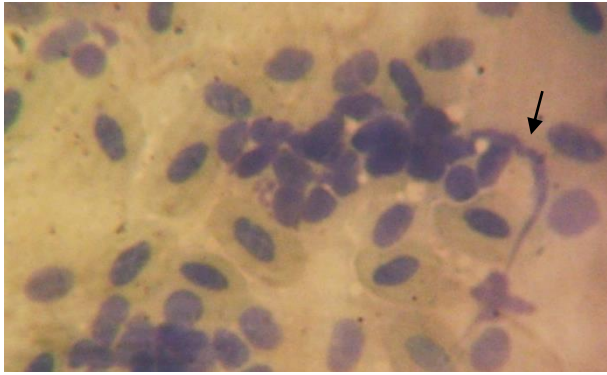
وعليه يمكن القول بأن هذه الدراسة هي الأولى في تسجيل هذه الطفيليات في الإوز، إضافة الى كونها الأولى من نوعها في القطر في متابعة التطورات المجهرية للبيضة المتحركة ookinete لطفيلي *Haemoproteus sp.* في الظروف المختبرية، لأنه في الظروف الطبيعية مرحلة البيضة المتحركة ookinete تتطور في المعى الأوسط لحشرة البرغش الواخز، وبعد عدة دقائق من تغذية الحشرة على دم الطيور الخمجة تبدأ الأمشاج الناضجة بالخروج من كرية الدم الحمراء وتبدأ عملية تكوين الأمشاج والإخصاب وتكوين الزيجة ثم تكوين البيضة المتحركة التي تتحرك الى الجدار الخارجي للقناة الهضمية الوسطى للحشرة وهنا يحدث التكاثر البوغي بتكوين البويضات تتحرر هذه البويضات الى التجويف الجسمي للحشرة وتنتقل بعد ذلك الى الغدد اللعابية لانتظار حقنها في مضيف جديد (٦).

المواد وطرائق العمل

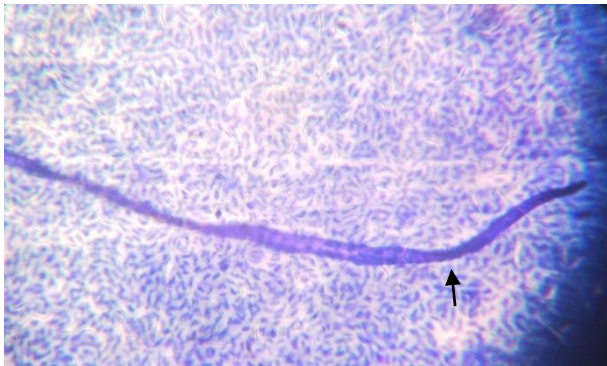
تم جمع ١٥٠ عينة دم من الإوز تم تقسيم الإوز الى فئتين عمريتين الأولى بعمر ١٠ أسابيع فما دون والفئة العمرية الثانية بعمر أكبر من ١٠ أسابيع ومن كلا الجنسين. حيث جمعت عينات الدم من الوريد الجناحي للإوز ومن مناطق مختلفة من مدينة الموصل وتم فحص جميع العينات باستخدام ثلاث تقنيات مختبرية مسحة الدم الرطبة، صبغة الكيمزا، وتقنية knotts (٨,٧) وذلك للكشف والتعرف على الأوالي الدموية ويرقات الديدان الخيطية وتم التشخيص بالاعتماد على الموصفات الشكلية والقياسية (٩-١١). كما تم حساب شدة الخمج بالاعتماد على الألوسي وجماعته (١٢) وفي المختبر تم إجراء دراسة لمتابعة تطور البيضة المتحركة لطفيلي *Haemoproteus spp.* وذلك اعتماداً على Dimitrov et al (١٣) والتي تشير الى وضع عينات الدم الحاوية على نسبة عالية من طفيلي *Haemoproteus spp.* في أنابيب حاوية على مانع تخثر ويخفف باستخدام ٣٧٪ من سترات الصوديوم sodium citrate بمعدل ١ جزء من السائل مقابل أربعة أجزاء من الدم ويتم المزج بلطف قبل تحضير الشرائح ثم تثبت



الشكل ١: طفيلي *Aegyptianella sp.* وطفيلي *Plasmodium sp.* في مسحات الدم في الإوز، $\times 1000$.



الشكل ٢: طفيلي *Trypanosoma sp.* في مسحات الدم في الإوز، $\times 1000$.



الشكل ٣: طفيلي *Microfilaria sp.* في مسحات الدم في الإوز، $\times 400$.

حجم كرية الدم الحمراء وبلغ معدل أبعاد البيضة المتحركة ١٩,٥ \times ٢ مايكرومتر (الشكلين ٤ و ٥).

الجدول ١: نسبة الخمج بالطفيليات الدموية في الإوز وحسب الفئة العمرية

العمر	العينات المفحوصة	العينات الموجبة	النسبة المئوية
١٠ أسابيع فما دون	٩٥	٨٠	٨٤,٢ a
أكبر من ١٠ أسابيع	٥٥	٢٦	٤٧,٣ b
المجموع الكلي	١٥٠	١٠٦	٧٠,٧

الأحرف المختلفة في العمود نفسه تختلف معنوياً عند مستوى $P \leq 0.05$.

الجدول ٢: نسبة الخمج بالطفيليات الدموية في الإوز وحسب جنس الحيوان

الجنس	العينات المفحوصة	العينات الموجبة	النسبة المئوية
الأُنثى	١١١	٧٩	٧١,٢ a
الذَكَر	٣٩	٢٧	٦٩,٢ a

الأحرف المتشابهة في العمود نفسه لا تختلف معنوياً عند مستوى $P \leq 0.05$.

الجدول ٣: يبين أعداد ونسب الخمج بمختلف أنواع الطفيليات الدموية في الإوز المفحوص

الطفيليات الدموية المشخصة	عدد العينات الموجبة	نسبة الخمج	شدة الخمج
<i>Aegyptianella sp.</i>	٢٨	٢٦,٤	معتدل
<i>Haemproteus sp.</i>	٢١	١٩,٨	معتدل
<i>Plasmodium sp.</i>	٢٠	١٨,٩	معتدل
<i>Leucocytozoon sp.</i>	١٥	١٤,٢	خفيف
<i>Microfilaria sp.</i>	١٩	١٧,٩	خفيف
<i>Trypanosoma sp.</i>	٣	٢,٨	خفيف جداً

الجدول ٤: يوضح نمط الخمج لمختلف الطفيليات الدموية المشخصة

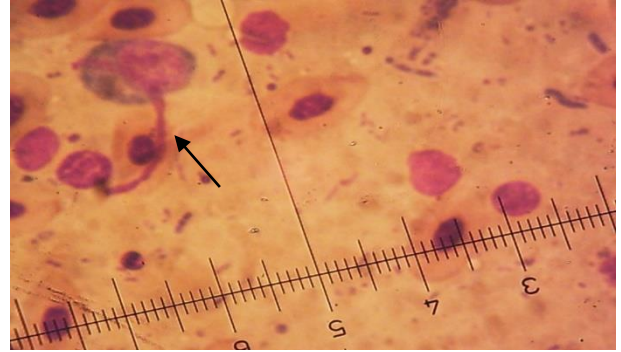
نمط الخمج	عدد العينات الموجبة	نسبة الخمج
الخمج المفرد	٣٦	٣٤
الخمج المزدوج	٤٨	٤٥,٣
الخمج المختلط	٢٢	٢٠,٨

(١٦) Ravinder *et al* (٨) Mohammad، كما اتفق مع الباحث الذي أشار الى أن نسبة الخمج في الأعمار الصغيرة تعادل ضعف نسبة الخمج في الأعمار الكبيرة وأوعز الى أن الفئات العمرية الكبيرة تكتسب مناعة نتيجة للخمج لأكثر من مرة والتي تلعب دور في تقليل نسبة الخمج كلما تقدم الحيوان بالعمر.

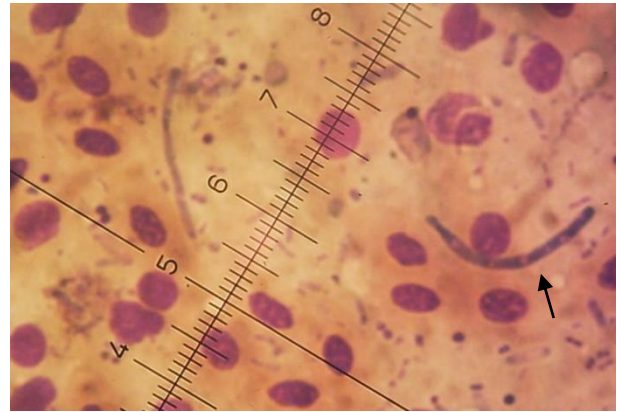
كما بينت نتائج الدراسة عدم وجود فرق معنوي في نسبة الخمج بين الذكور والإناث وهذا يعزى الى أن الذكور والإناث قد تتأثر بشكل متساوي للعوامل الممهدة لحدوث الخمج كما أن جنس الحيوان قد لا يلعب دوراً مهماً في حدوث الخمج (٨). كما لوحظ وجود الارتفاع بنسب الخمج لطفيلي *Aegyptianella sp.* في دم الإوز ونسبة ٢٦,٤٪ وهذا مؤشر على الأهمية المرضية لهذا الطفيلي في الإوز والذي غالباً ما يكون قاتل للحيوان، وكانت هذه النسبة أقل مما سجله Suleiman (١٧) إذ بلغت نسبة الخمج ٢٨,٣٪. كما سجلت نسبة الخمج بطفيلي *Haemoproteus sp.* ١٩,٨٪ وهذا يتفق مع Annetti *et al* (١٨) إذ أشار الى أن نسبة الخمج بطفيلي *Haemoproteus sp.* بلغت ١٩,٤٪ في الطيور. بينما سجل طفيلي *Plasmodium sp.* نسبة خمج بلغت ١٨,٩٪ وكان هذا متفقاً مع الشعبي (١٩) في حين سجل Abdullah (١٤) نسبة خمج مرتفعة بلغت ٥٢,٦٪ في الدجاج في محافظة السليمانية.

أما بالنسبة لطفيلي *Leucocytozoon sp.* كانت النسبة مرتفعة مقارنة لما سجله حسن وجماعته (٢٠) إذ سجل ٣,٠٨٪ في الحمام بينما سجل الباحث Shamaun *et al* (٢١) نسبة خمج مرتفعة بلغت ٣٣,٣٪ في الإوز وقد يعزى ذلك الى دور الذباب الأسود Simuliidae والذي يعد العامل الناقل الفعال خلال الصيف والربيع وخاصة في الأقسام الشمالية. كما سجل ولأول مرة الخمج بطفيلي *Trypanosoma sp.* إذ بلغت النسبة ٢,٨٪ وهي نسبة قليلة، لكنها اتفقت مع ما أشار اليه Jasim (٢٢). كما بلغت نسبة الخمج باليرقات الخيطية الدقيقة في الإوز ١٧,٩٪ وان هذه النسبة هي اعلى مما سجله Jasim (٢٢) إذ سجل نسبة خمج بلغت ١٢,٤٪ في الطيور الصقرية.

أما بالنسبة لتحديد أنماط الخمج الطفيلية في هذه الدراسة فقد شكل نوع الخمج المزدوج اعلى نسبة إذ بلغت ٤٥,٣٪ وهذا مخالف لما وجده Abdullah (١٤)، إذ أشار الى أن الخمج المفرد كان مرتفعاً مقارنة بالخمج المزدوج ويعتقد أن ذلك يعود الى الاختلاف في مواقع جمع النماذج ونوع التربية ومدى تلوث المراعي التي تكون عادة ملوثة بأكثر من نوع واحد من الطفيليات ودرجة تحسس ومناعة الحيوان (١٨). ونستنتج من هذه الدراسة أن الإوز يصاب بأنواع مختلفة من الطفيليات الدموية وهذا له أهمية كبيرة في نقل الطفيليات الى الطيور الداجنة الأخرى، كما برزت الدراسة ولأول مرة في القطر تطور البيضة المتحركة بعد خمس ساعات من تعرض الدم الى الهواء وملاحظة الصفات الشكلية والقياسية للبيضة المتحركة لطفيلي *Haemoproteus sp.* في الإوز وكانت هذه النتائج متفقة مع نتائج Valkiunas *et al* (٢٣) التي أجريت في المختبر.



الشكل ٤: المرحلة الأولى من تطوير البيضة المتحركة في مسحات الدم في الإوز في المختبر، ١٠٠٠×.



الشكل ٥: البيضة المتحركة في مسحات الدم المحضرة في المختبر، ١٠٠٠×.

المناقشة

أشارت نتائج هذه الدراسة الى أن الإوز معرض للخمج بمختلف أنواع الطفيليات الدموية حيث بلغت نسبة الخمج الكلية ٧٠,٧٪ من مجموع ١٥٠ من الإوز المفحوص، وهي أقل من ما سجله Abdullah (١٤) الذي أشار الى أن نسبة الخمج في الدجاج في محافظة السليمانية بلغت ٧٨,٢٪ في حين كانت النسبة الكلية للخمج اعلى مما سجله Mohammad *et al* (١٥) إذ أشار الى أن نسبة الخمج في الطيور الدجاجية المأخوذة من وسط وشمال وجنوب العراق بلغت ٢١,٢٪ وان هذا الاختلاف في نسبة الخمج قد يعود الى عدة عوامل منها عدد العينات المفحوصة وموسم الدراسة والاختلاف في الظروف البيئية فضلاً عن الاختلاف في طرائق التشخيص المستخدمة. ومع ملاحظة نتائج الدراسة تبين ارتفاع معدل الخمج في الإوز ذات الفئة العمرية ١٠ أسابيع فما دون وبلغت ٨٤,٢٪ بينما بلغت نسبة الخمج في الإوز ذات الفئة العمرية الأكبر من ١٠ أسابيع ٤٧,٣٪ وهذا لم يتفق مع ما وجده

الاستنتاجات

نستنتج من هذه الدراسة ارتفاع نسبة الخمج الكلية في الإوز وسجلت نسبة الخمج في الإوز ذات الأعمار الصغيرة ارتفاعاً مقارنة بالأعمار الكبيرة مع عدم وجود فرق معنوي في نسبة الخمج بين الذكور والإناث، وكان نمط الخمج المزدوج بنوعين هو الأعلى

الشكر والتقدير

نتوجه بجزيل الشكر والتقدير الى عمادة كلية الطب البيطري في جامعة الموصل لدعمها في إنجاز هذه الدراسة.

المصادر

- Urquhart Gm, Armour J, Duncan JI, Dunn Am, Jennings FW. Veterinary Parasitology. 2nd ed. Oxford: Blackwell Well Science; 2003. 252 p.
- Taylor MA, Coop RL, Wall RL. Veterinary Parasitology. 4th ed. UK: Black Well Publishing; 2016. 192-200 p.
- Soulsby EL. Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals. 7th ed. Philadelphia: Bailliere Tindall; 1986. 683-697.
- الألوسي توفيق إبراهيم، داود محسن سعدون، البياتي محمد علي. دراسة الطفيليات الداخلية في الديك الرومي في الموصل- العراق، المجلة العراقية للعلوم البيطرية. ١٩٩٤؛٧(٣):١٢٣-١٢٩.
- Dimitrov D, Valkiunas Gm, Zehindjiev P, Ilieva M, Bensch S. Molecular characterization of *Haemosporidian parasites* (Haemosporida) in yellow wagtail (*Motacilla flava*) with description of in vitro ookinetes of *Haemoproteus motacillae*. Zootaxa. 2013;3666(3):369-381. DOI: 10.11646/zootaxa.3666.3.7
- Abdullah HS. Prevalence of blood parasites in local chickens in qaradagh district, Sulaimani. Iraqi J Vet Med. 2013;37(1):17-21.
- Mohammad MK, Jasim MK, Al-Moussawi AA. Haematozoa of the Avian family phasianidae in Iraq. Bull Iraq Nat Hist Mus. 2001;9(3):57-61.
- Ravinder NM, Hugh IJ, Thomas BS. Molecular evidence for host specificity of parasitic nematode *Microfilaria* in some African rain forest birds. Mol Ecol. 2005;14:3977. DOI: 10.1111/j.1365-294X.2005.02555.x
- Suleiman EG. A study of *Aegyptianella spp* in some species of birds in Mosul city -Iraq. Bas J Vet Res. 2012;11(1):84-89.
- Anneti KL, Rivera NA, Andrews JE, Mateus N. Survey of Haemosporidian parasites in resident and migrant game birds of Illinois. J Fish Wild life Manag. 2017;8:661-668 <https://doi.org/10.3996/082016-JFWM-059>.
- الشعبي مهدي محمد. دراسة انتشار الطفيليات الدموية وهي أنواع مختلفة من الطيور في مدينة الرمادي. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية. ٢٠٠٨؛٦(٢):٢٨٨-٢٩٢.
- حسن منال حمادي، العبادي أسماء إبراهيم، عبدالرحمن نوزاد رشيد، انتشار الطفيليات الداخلية في الحمام في مدينة الموصل. مجلة علوم الرافدين. ٢٠١٨؛٢٧(١):٧٦-٨١.
- Shamaun AA, Al-Tae AF, Hasan MH. Parasitological and histopathological studies of the natural infection with *Leucocytozoon simondi* in geese in Nineveh governorate. Iraqi J Vet Sci. 2007;21(1):37-44.
- Jasim MK. Haematozoa of some falcon forms (Aves) of Iraq. Iraqi J Sci. 2006;47(1):50-53.
- Valkiunas G, Palinauskas V, Krizan A, Bernotiene R, kazlanskiene R, lezhova TA. Further observations on in vitro hybridization of *Hemosporidian* parasites patterns of ookinete development in *Haemoprotens spp*. J Parasitol. 2013;99:124-136. DOI:10.1645/GE-3226.1
- محمد رواء غانم. دراسة في وبائية داء الأبواغ الخبيثة *Cryptosporidiosis* في الإوز نوع *Anser anser domestics* في محافظة نينوى، مجلة علوم ذي قار. ٢٠١٠؛٢٤(١):٣٩-٤٤.
- الطائي أحلام فتحى، محمد رواء غانم، محمد نادية حامد. تشخيص بيوض بعض الديدان في براز البط والوز في محافظة نينوى-العراق. المجلة العراقية للعلوم البيطرية. ٢٠١١؛٢٥(١):١٠-٥.
- محمد نادية حامد. انتشار طفيلي الجيارديا في البط والوز في محافظة نينوى، المجلة العراقية للعلوم البيطرية. ٢٠١٢؛٢٦(١):١٧-٢١.
- Mohammad MK, Al-moussawi A. Blood parasites of some passeriform birds in Baghdad area, central Iraq. Bull Iraq Nat Hist Mus. 2012;12(1):29-36.
- Levin IL, Valkiunas G, lezhova T. Novel *Haemoproteus species* (Haemosporidai: Haemoproteidae) from the swallow-Tailed Gull (Lariidae) with remarks on the host range of hippoboscids transmitted Avian Hemoproteids. J Parasitol. 2012;98(4):847-854. DOI: 10.1645/GE-3007.1
- Bukauskaitė D, Ziegyte R, Palinauskas V, Lezhova T. Biting midges (Culicoides, Diptera) transmit *Haemoproteus* parasites of owls: Evidence from sporogony and molecular phylogeny. Parasit Vect. 2015;8(303):4-11. DOI 10.1186/s13071-015-0910-6
- Panhwer SN, Arijio A, Bhutto B, Buriro R. Conventional and molecular detection of *Plasmodium* domestic poultry birds. J Agricult Sci Technol. 2016;6:283-289. doi: 10.17265/2161-6256/2016.04.00
- Mohammad RG. Diagnostic study on *Microfilariae* and some blood protozoa in quail birds (*Coturnix coturnix*) Japonica in Nineveh governorate. Bas J Vet Res. 2012;11(1):32-42.