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

دراسة نسبة انتشار الاصابة بطفيلي *Dermanyssus gallinae* في الدجاج المنزلي *Gallus gallus* L.

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

اصالة فؤاد عبد

بإشراف
د. إخلاص عباس مرهون

1440هـ **2019 م**

بسم الله الرحمن الرحيم

((وَمَا مِنْ دَابَّةٍ فِي الأَرْضِ وَلا طَائِرٍ يَطِيرُ بِجَنَاحَيْهِ إِلاَّ أُمَمٌ أَمْثَالُكُمْ مَا فَرَّطْنَا فِي الْكِتَابِ مِنْ شَيْءٍ ثُمَّ إِلَى رَبِّهِمْ يُحْشَرُونَ))

سورة الانعام : 38

اقرار المشرف

اشـهد ان مشـروع البحـث الموسـوم ((دراسـة نسـبة انتشـار الاصـابة بطفيلـي *Dermanyssus gallinae* فـي الـدجاج المنزلـي *Gallus gallus* L.)) قـد اعدتـه الطالبـة (اصـالة فـؤاد عبـد) باشـرافي فـي قسـم علـوم الحيـاة / كليـة التربيـة / جامعـة القادسـية وهـو جـزء مـن متطلبـات نيـل شـهادة البكالوريوس في علوم الحياة.

التوقيع
الاسم : د. اخلاص عباس مرهون
اللقب العلمي : مدرس
التاريخ

الخــلاصة Abstract

هدفت الدراسة الحالية الى التحري عن النسبة الكلية لإصابة الدجاج المنزلي *Gallus gallus* بطفيلي حلم الدجاج الاحمر *Dermanyssus gallinae* ومعرفة مدى تأثير التغير في درجات الحرارة خلال أشهر الدراسة على نسبة الاصابة ، ولتحقيق هذا الغرض تم فحص 32 عينة عشوائية من الدجاج المنزلي في قضاء الشامية في محافظة القادسية للمدة ما بين شهر تشرين الثاني 2018 ولغاية شهر شباط 2019 ، ووضعت عينات الحلم الاحمر المعزولة في انابيب اختبار حاوية على الكحول الاثيلي بتركيز 70% لغرض حفظها.

بينت نتائج الفحص أن 13 طيراً (40.6%) كان مصاباً بالطفيلي وأظهرت النتائج وجود تأثيراً معنوياً لأشهر الدراسة على نسبة الاصابة بالطفيلي بمستوى إحتمالية $P<0.05$ ، إذ سجل ارتفاع في نسبة الاصابة خلال شهري تشرين الثاني وشباط حيث سجلت أعلى نسبة للإصابة بلغت 62.5% لكليهما بينما كانت اقل نسبة اصابة خلال شهر كانون الثاني اذ بلغت 12.5%.

المقدمة Introduction

يعد الدجاج المنزلي *Gallus gallus* من الطيور الداجنة والتي لها اهمية كبيرة الثروة الحيوانية حيث أنها توفر قسماً من البروتين الحيواني أما على شكل لحم أو بيض ولهذا تعتبر طيور الدجاج من المصادر البديـلة للبروتين (Ehrenford, 1970)، ولاهميتها لجأت العديد من الدول الى إنشاء حقول تربية للدواجن وبمواصفات عالية من الناحية الصحية لغرض تهيئة الظروف المناسبة لتربيتها بهدف الحصول على البيض او اللحم (الخياط ، 2015)

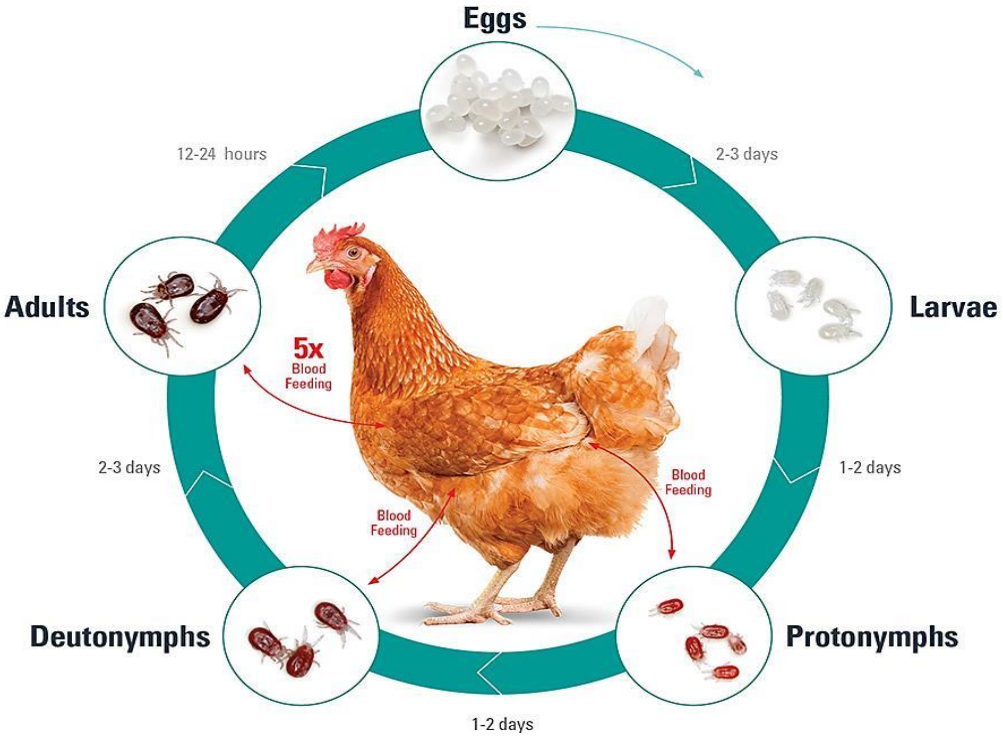
ويتعرض الدجاج المنزلي كبقية الطيور الأخرى للإصابة بأنواع مختلفة من الطفيليات الداخلية والخارجية والتي تؤثر على فعالياته الحيوية الفسيولوجية والعمليات الايضية نتيجة لنشاط هذه الطفيليات اما داخل الجسم او خارجه (Al-Hadithi & Mustafa, 1991).

وتعدّ الاصابة بحلم الدجاج الاحمر *Dermanyssus gallinae* (Poultry Red Mite) واحدة من اهم الاصابات الطفيلية الخارجية ذات الاهمية الاقتصادية لكونها تؤثر على انتاجية الدجاج من البيض واللحم وهو المسؤول عن فقر الدم الذي يظهر على الدواجن مسبباً الهزال والضعف ويؤدي في كثير من الاحيان الى هلاكات كبيرة فيها فضلاً عن دوره في نقل بعض الاصابات البكتيرية والفيروسية كانفلونزا الطيور(Sparagano *et al.*,2009 ; Sommer *et al.*, 2016)، كما اشارت دراسات حديثة الى اصابة الانسان بداء الجرب نتيجة الاصابة بهذا الحلم مسبباً حكة والتهاب جلدي متفاوت الشدة وتحدث الاصابة عند الانسان في مواضع متعددة منها فروة الرأس والجفون والاذنين ومنطقة العانة وقد سُجلت حالات التهاب جلدي وحكة في اليدين والساعدين عند العاملين في حقول تربية الدواجن (James *et al.*, 2006 ; Abdigoudarzi *et al.*, 2014 ; Kavallari *et al.*, 2018)

يرجع حلم الدجاج الاحمر لصنف العنكبوتيات Arachnida ، ويسبب مرض الجرب في الدجاج chicken mites وجاءت تسميته بالحلم الاحمر نتيجة لامتصاصه لدم مضيفه الذي يعطيه لوناً احمراً ، ويمكن لهذا الطفيلي العيش لمدة ستة اشهر بعيداً عن مضيفه لذلك تبقى بيوت الدجاج تحتوي عليه ولمدة طويلة حتى بعد افراغها من الدجاج وهذا يؤثر في طرق السيطرة عليه والحد من انتشاره (Pritchad *et al.*, 2015 ; Sigognault *et al.*, 2017).

يتغذى الحلم في اثناء الليل ليمتص وجبة الدم ويمكن مشاهدته يزحف على الاماكن التي يقف عليها الدجاج او على جسم الطائر نفسه وهو شائع الاصابة في الدواجن حيث يعتبر الدجاج

المضيف المفضل لهذا الطفيلي الا انه شخصت عدة حالات في الديك الرومي والحمام والكناري والعديد من الطيور الطليقة (Orton *et al.*, 2000; Diaz, 2006 ; George *et al.*, 2015) ان الاصابات المتكررة بهذا الحلم قد تؤدي الى هلاك الطيور ، والحلم الاحمر يمكنه اصابة سقف الفم للدجاج ولمختلف انواع الطيور مما يؤدي الى حصول فقر دم شديد (Di-Palma *et al.*, 2012) ويبين الشكل(1) في ادناه مخطط لدورة حياة الطفيلي التي تشمل اربعة اطوار تبدأ بالبيضة والتي تفقس بعد 2–3 ايام عن يرقات صغيرة لاتتغذى على الدم وتمتلك ثلاثة ازواج من الارجل (Axtell, 1999) ثم بعد يومين تنسلخ لتتحول الى الطور اليرقي الثاني Protonymph ثم الى الطور اليرقي الثالث Deutonymph ايضاً بعد يومين وفيه تمتلك اليرقات اربعة ازواج من الارجل ، ثم بعد يومين الى ثلاثة ايام يصل الحلم لمرحلة البلوغ ليبدأ بوضع البيض من جديد .



الشكل (1) : مخطط يوضح دورة حياة حلم الدجاج الاحمر(Sparagano et *al.*, 2014)

كانت العديد من الدراسات الى وقت قريب تسجل اصابات كبيرة بهذا الطفيلي في الدجاج الذي يربى تربية ارضية مفتوحة (تربية حرّة) ونادراً ما تسجل اصابات في الدجاج البياض المربى في الاقفاص وفي البيوت الحديثة لكون الاقفاص المعدنية تفتقر الى الشقوق والتصدعات التي تعيش فيها هذه الطفيليات (Maurer , 1993 ; Kilpinen , 2001 ; Nordenfors *et al.*, 2001 ; Boseret *et al.*, 2013) .

الا انه لوحظ في الاونة الاخيرة انتشار حلم الجرب الاحمر في حقول تربية الدواجن المشيدة والمحضرة بمواصفات عالية ،إذ يُربى فيها الدجاج لانتاج بيض المائدة و لانتاج اللحم ، ان تسجيل وجود حلم الدجاج الاحمر فيها ادى الى ظهور تحدي ومشكلة كبيرة جداً لدى المربين من حيث الاضرار التي تسببها الاصابة في انخفاض انتاج البيض فضلاً عن ظهور بقع دموية على السطح الخارجي لقشرة البيض مما يعطيها مظهراً غير مقبول لدى المستهلكين هذا بالاضافة الى الخسائر المادية في مكافحة وجود الحلم وللسيطرة والقضاء عليه ، ففي هولندا كلّف حلم الدجاج الاحمر مربي الدواجن خسارة تقدّر بـ 30 مليون بيضة وبكلفة تقدّر بـ 11 مليون يورو سنوياً(Ruff , 1999 ; Emous *et al.*, 2005 ; Kavallari *et al.*, 2018)

ولكون هذا الطفيلي يشكل تهديداً اقتصادياً كبيراً على الدواجن سواءاً المربى بصورة حرة او في المربى في حقول خاصة بالدواجن ، كما انه يشكل خطراً على صحة الأنسان من جهة ولصعوبة السيطرة عليه من جهة اخرى ، جاءت هذه الدراسة تهدف الى التحري عن :

- ❖ مدى إصابة الدجاج المنزلي بطفيلي *D. gallinae* وتحديد نسبة الاصابة.
- ❖ علاقة نسبة الاصابة باشهر الدراسة .

Material and Methods المواد وطرائق العمل

اولاً :- فحص العينات Samples examination

تم الفحص العياني وباستخدام العدسة المكبرة لـ (32) عينة من طائر الدجاج المنزلي *G. gallus* المربى في المنازل في قضاء الشامية / محافظة القادسية ، كما تم فحص بيوت هذه الطيور للبحث عن الطفيلي ، وقد استخدمت انابيب اختبار نظيفة حاوية على كحول اثيلي ذو تركيز 70% لغرض حفظ العينات ، ودونت المعلومات التالية لكل عينة : رقم العينة ، جنس الطائر ، تأريخ جمع العينة .

ثانياً :- تحضير العينات Fecal examination

استخدمت طريقة ابو الحب (1975) في تحضير نماذج العينات وكما يلي :-

1- وضعت العينات مباشرة في كحول اثيلي 70% لغرض قتلها وحفظها.

2- نقلت العينات الى محلول KOH 10% لمدة يوم كامل لغرض توضيحها .

3- بعد ذلك غسلت العينات بالماء المقطر ثم وضعت بالزايلول لمدة دقيقتين.

4- وضعت العينات على شرائح زجاجية نظيفة وغمرت بمحلول التحميل(كندا بلسم) ثم وضع عليها غطاء الشريحة وتركت لتجف.

5- بعدها فُحصت بمجهر التشريح الخاص بالحشرات بقوة تكبير X40 ثم صورت باستخدام الكاميرا المجهرية.

ثالثا:- التحليل الإحصائي :-

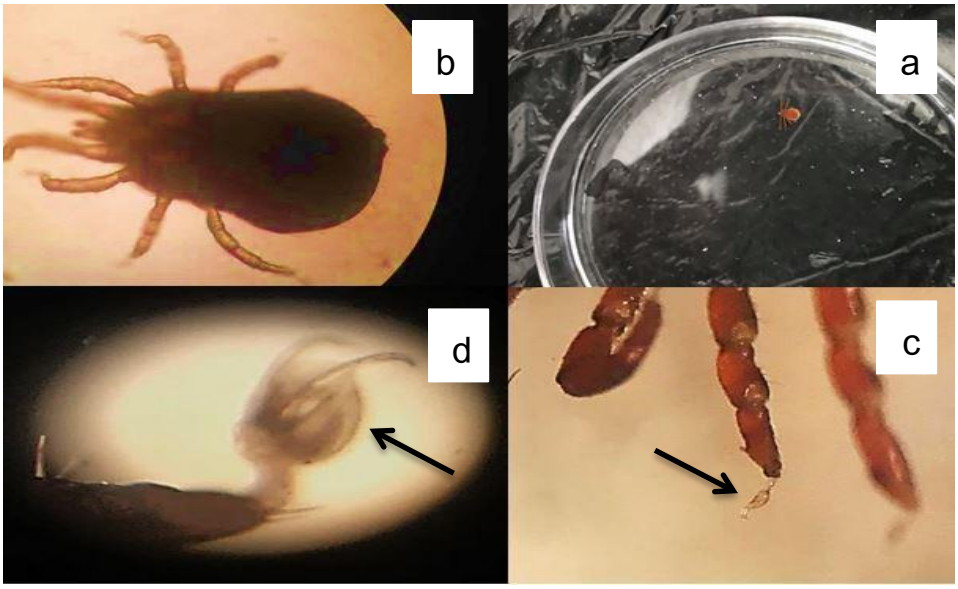
تم تحليل النتائج احصائياً باستخدام مربع كاي عند مستوى احتمالية 0.05 (الراوي ،1984)

Result and Dissection النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج الدراسة من خلال فحص 32 عينة من الدجاج المنزلي *G. gallus* L. اصابته بحلم الدجاج الاحمر *D. gallinae* وبنسبة إصابة كلية بلغت 40.6% (13 طيراً)(الجدول 2) وهو من الطفيليات الخارجية إذ لوحظ ملتصقاً اسفل منطقة الجناح و بالقرب من منقار الدجاج والعرف ، وكان بلون احمر نتيجة تغذيته على الدم (الشكل 2 (a وb)، بينما يظهر في الشكل(2 (c و d) الصفة المميزة للحلم وهي وجود مخلبين في نهاية الرسغ للارجل جميعها مع وجود وسادة منتفخة فيما بينهما . ويرجع هذا الطفيلي الى شعبة المفصليات ضمن رتبة القراديات ويبين الجدول (1) قائمة تصنيفية لهذا الطفيلي.

الجدول (1): قائمة تصنيفية لحلم الدجاج الاحمر *D. gallinae* (Sparagano *et al.* , 2009)

Kingdom : Animalia
Phylum: Arthropoda
Class : Arachina
Sub class : Acari
Order : Mesostigmata
Family : Dermanyssidae
Genus : *Dermanyssus*
Species: *D. gallinae* (De Geer , 1778)



الشكل (2): a – حلم الدجاج الاحمر في طبق بتري ، b- حلم الدجاج الاحمر (X40)
c- نهاية الرسغ لحلم الدجاج الاحمر تبين المخالب Claws (السهم المؤشر)(X40)
d- المخالب والوسادة المنتفخة في نهاية الرسغ لحلم الدجاج الاحمر (X400)

الجدول(2): نسبة الاصابة بطفيلي *D. gallinae* في الدجاج قيد الدراسة

عدد العينات المفحوصة	عدد العينات الموجبة	النسبة المئوية %
32	13	40.6

تظهر نتائج الدراسة المبينة في الجدول(2) ان نسبة الاصابة الكلية في الدجاج كانت 40.6% وهي نسبة منخفضة نوعاً ما .

وتتفق نتيجة الدراسة الحالية مع بعض الدراسات التي سجلت نسب اصابة مقاربة في الدجاج المنزلي كدراسة Sparagano *et al.*(2009) التي سجلوا فيها نسب اصابة بلغت 56% في فرنسا و 60% في المملكة المتحدة و 68% في الدنمارك كما سجل Hamidi *et al.* (2011) نسبة اصابة بلغت 50% في كوسوفو ، في حين لم تتفق نتائج الدراسة مع العديد من الدراسات التي اشارت الى نسب اصابة مرتفعة بهذا الطفيلي في الدجاج المنزلي و دجاج حقول التربية وفي انواع اخرى من الطيور كالحمام الاليف والبري والديك الرومي وطيور الكناري وغيرها من الطيور الطليقة (Orton *et al.*, 2000; Nordenfors *et al.*, 2001; Diaz, 2006 ; Boseret *et al.*, 2013; George *et al.*,2015 ; Kavallari *et al.*, 2018)

إن وجود الطفيلي في الدراسة الحالية يشير إلى أهميته من حيث كونه يشكل تهديداً في انتاجية الدجاج فضلاً عن كونه مصدراً لاصابة طيور او مضائف اخرى بما فيها حيوانات المزرعة اللبونة كالاغنام والماعز والابقار فضلاً عن كلاب الحقل إذ سجلت عدة دراسات امكانية اصابته للبائن متعددة وبضمنها الانسان (Watson, 2003 ; James *et al.*, 2006 ; Abdigoudarzi *et al.*, 2014 ; Pezzi *et al.*, 2017 ; Kavallari *et al.*, 2018) .

وربما يعزى السبب في نسبة الاصابة المنخفضة في الدراسة الحالية الى قدرة الطفيلي العيش لمدة تتراوح مابين 4–6 أشهر بعيداً عن مضيفه حيث تتغذى الاناث البالغة من خلال التصاقها بجسم المضيف للحصول على وجبة الدم ثم تُسقط نفسها بعيداً عن المضيف لكي تضع بيوضها في الشقوق ، فضلاً عن ان الحلم يتغذى في اثناء الليل عندما ترقد الطيور ويختبىء في النهار مابين الشقوق التصدعات الموجودة في حضائر الدجاج (Nordenfors *et al.*, 2001 ; Boseret *et al.*, 2013 ; Pritchad *et al.*, 2015 ; Sigognault *et al.*, 2017).

الجدول(3): نسبة الاصابة بطفيلي *D. gallinae* في الدجاج خلال اشهر الدراسة

اشهر الدراسة	عدد العينات المفحوصة	عدد العينات الموجبة	%
تشرين الثاني	8	5	62.5
كانون الاول	8	2	25.0
كانون الثاني	8	1	12.5
شباط	8	5	62.5
المجموع	32	13	40.6

تبين نتائج الدراسة الموضحة في الجدول (3) وجود تباين في نسب الاصابة خلال اشهر الدراسة إذ كانت أعلى نسبة اصابة بالطفيلي خلال شهري تشرين الثاني وشباط إذ بلغت (62.5%) في كليهما وكانت اقل نسبة للاصابة في شهر كانون الثاني اذ بلغت (12.5%) وقد ظهرت فروقاً معنوية بين اعلى واقل نسبة للاصابة بمستوى احتمالية $P<0.05$

وهذا يتفق مع ما اشار اليه Tucci *et al.* (2008) و Hoy (2011) و Collgros *et al.* (2013) من حيث تأثير درجات الحرارة على نشاط الحلم واطواره اليرقية حيث اشاروا الى ان الطفيلي يختبىء في الاشهر الحارة جداً وينشط في الاشهر المعتدلة بينما لا تتفق نتائج الدراسة مع دراسات اخرى اشارت الى ان الاطوار اليرقية للطفيلي متغذية على الدم لمدة شهرين في الاجواء الدافئة وتطول هذه المدة خلال الاشهر الباردة (Calnek *et al.*, 1991 ; Mul *et al.*, 2009) .

ويمكن ان يعزى هذا الاختلاف الى مدى تأثير درجات الحرارة في الفعاليات الفسلجية اذ انها تزيد من سرعتها ولكن ضمن حدود دنيا وعليا ففي الحدود الدنيا التي تبدأ عندها الفعاليات الحيوية وتنشط بشكل واضح ، اما في الحدود العليا تثبط عندها الافعال الحيوية(Chauve , 1998 ; Tucci *et al*,. 2008).

References المصادر

- ابو الحب ، جليل كريم (1975). القمل العاض المتطفل على الدجاج والحمام في مدينة بغداد. بغداد ، العراق. دورية صادرة عن مركز بحوث علوم الحياة، النشرة رقم 1:4–36
- الخياط ، كاظم خضير كاظم (2015). دراسة بعض الجوانب الوبائية والنسجية لطفيلي *Cryptosporidium* spp. في الدجاج في محافظة كربلاء المقدسة. رسالة ماجستير، كلية الطب البيطري ، جامعة بغداد : 80 صفحة.
- الراوي ، خاشع محمود (1984). المدخل الى الاحصاء . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، العراق.

- Abdigoudarzi, M. ; Mirafzali, M. S. and Belgheiszadeh, H.(2014). Human Infestation with Dermanyssus gallinae(Acari: Dermanyssidae) in a Family Referred with Pruritus and Skin Lesions (Case Report). J. Arthropod Borne Dis.,8(1): 119–123.
- Al-Hadithi, I.A. and Mustafa, F.A.(1991). Some helminth parasites of two species of aquatic birds (*Anas platyrhynchos* and *Larus ridibus*) from Basrah, Iraq. Basrah J. Agric. Sci., 4(1and 2): 245-252.
- Axtell, R. (1999). Poultry integrated pest management: Status and future. Integrated Pest Management Reviews. Vet. Parasitol.,4: 53-73.

- Boseret, G. ; Losson, B.; Mainil, J.G. Thiry, E. and Saegerman,C.(2013).Zoonoses in pet birds: review and perspectives. Vet. Res.,44:36.
- Chauve, C. (1998). The poultry red mite *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778): Current situation and future prospects for control. Vet. Parasitol.,73: 239-245.
- Collgros, H. ; Iglesias-Sancho, M. ; Aldunce, M.J. ; Exposito-Serrano, V. ; Fischer, C. ; Lamas, N. and Umbert-Millet, P.(2013). Dermanyssus gallinae (chicken mite): an underdiagnosed environmental infestation. Clinical and Exper. Dermatol.,38:374–377.
- Diaz, J.H.(2006).The Epidemiology, Diagnosis, Management and Prevention of Ectoparasitic Diseases in Travelers. J. Travel Med.,13: 100–111.
- Di-Palma A. ; Giangaspero, A. ; Cafiero, M.A. ; Germinara, G.S. (2012). A gallery of the key characters to ease identification of Dermanyssus gallinae (Acari: Gamasida:Dermanyssidae) and allow differentiation from Ornithonyssus sylviarum (Acari: Gamasida: Macronyssidae).Parasitol. Vectors.,5:104-110
- Ehrenford, F.A.(1970). Avian immunity to metazoan parasites. Immun.Parasitol. Anim., 2:399-420.
- Emous, R.A. ; Van, F. N. and Mul, M.F.(2005). € 11 million damage for the sector: enquiry into the cost of mites to the poultry industry , In Dutch., J. of Parasitol.,35: 8-9.
- George, D.R. ; Finn, R.D. and Graham, K.M.(2015). Should the poultry red mite Dermanyssus gallinae be of wider concern for veterinary medical science. Parasitol. Vectors.8:178.
- Hamidi, A. ; Sherifi, K. ; Muji, S. ; Behluli, B. ; Latifi, F. ; Robaj, A. ; Postoli, R. ; Hess, C. ; Hess, M. and Sparagano, O. (2011). Dermanyssus gallinae in layer farms in Kosovo: a high risk for Salmonella prevalence. Parasites & Vectors,4:136.
- Hoy, M.A. (2011). Agricultural acarology: Introduction to integrated mite management. CRC Press, Boca Raton, FL, pp. 325-327.
- Kavallari, A. ; Küster, T. ; Papadopoulos, E. ; Hondema, L. S. ; Skov, J. ; Sparagano, O. and Tiligada, E.(2018). Avian mite dermatitis: Diagnostic challenges and unmet needs. Parasite Immunol.,40e12539.:1-4

- Kilpinen, O.(2001). Activation of the poultry red mite, Dermanyssus gallinae (Acari: Dermanyssidae), by increasing temperatures. Experimental and Appl. Acarol.,25: 859-867.
- Maurer, V.(1993).The dynamics of Dermanyssus gallinae (Acari: Dermanyssidae) populations interacting with laying hens and the predatory mite Cheyletus eruditus (Acari: Cheyletidae). J. Parasitol.,10:33-40.
- Mul, M. ; Niekerk, V. ; Chirico, J. ; Maurer, V. ; Kilpinen, O. ; Sparagano, O. ; Thind, B. ; Zoons, J. ; Moore, D. ; Bell, B. ; Gjevre, A. and Chauve, C. (2009). Control methods for *Dermanyssus gallinae* in systems for laying hens: Results of an international seminar. World's Poul. Sci. J.,65: 589-600.
- Nordenfors, H. ; Hoglund, J. ; Tauson, R. and Chirico, J.(2001). Effect of permethrin impregnated plastic strips on Dermanyssus gallinae in loose-housing systems for laying hens. Vet. Parasitol., 102:121-131.
- Orton, D.I. ; Warren, L.J. and Wilkinson, J.D.(2000).Avian mite dermatitis. Clin. Exp. Dermatol.,25(2): 129–131.
- Pezzi, M. ; Leis, M. ; Chicca, M. and Roy, L.(2017). Gamasoidosis caused by the special lineage L1 of Dermanyssus gallinae (Acarina: Dermanyssidae): a case of heavy infestation in a public place in Italy. Parasitol. Int.,66:666-670.
- Pritchard, J. ; Kuster, T. ; Sparagano, O. and Tomley. F.(2015). Understanding the biology and control of the poultry red mite Dermanyssus gallinae: a review. Avian Pathol.,44:143-153.
- Ruff, M.(1999). Important parasites in poultry production systems. J. Vet. Parasitol.,84: 337-347.
- Sigognault, A. ; Thomas, E. and Sparagano, O.(2017). Poultry red mite(Dermanyssus gallinae) infestation: a broad impact parasitological disease that still remains a significant challenge for the egg- laying industry in Europe. Parasitol. Vectors.10:357.
- Sommer, D. ; Heffels-Redmann, U. ; Köhler, K. ; Lierz. M. and Kaleta, E.F.(2016). Role of the poultry red mite (Dermanyssus gallinae) in the transmission of avian influenza A virus. J. Parasitol.,44:26-33.
- Sparagano, O. ; George, D. ; Harrington, D. and Giangaspero, A. (2014). Significance and control of the poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*. Annual Review of Entomol.,59: 447-466.

- Sparagano, O. ; Pavlic, A. ; Murano, T. ; Camarda, A. ; Sahibi, H. ; Kilpinen, O. ; Mul, M. ; Emous, R. ; le Bouquin, S. ; Hoel, K. ; Cafiero, M.A.(2009). Prevalence and key figures for the poultry red mite Dermanyssus gallinae infections in poultry farm systems. Exper. and Appl. Acarol.,48(1–2):3–10.
- Tucci, E.C. ; Prado, A.P. and Araujo, R.P. (2008). Development of Dermanyssus gallinae (Acari: Dermanyssidae) at different temperatures. Veterinary Parasitology, 155, 127–32. Erratum in: Veterinary Parasitology, 156, 363–364.
- Watson, C.R.(2003). Human infestation with bird mites in Wollongong, Commun. Dis. Intel.,27: 259–261.