مجلة جامعة بابل / العلوم / العدد (4) / المجلد (14) : 2007

دراسة مظهرية للطفيلي *Anisopteromalus calandrae*(Howard) (HYMENOPTERA : PTEROMALIDAE)

منى إبراهيم جاسم كلية التربية – جامعة كربلاء

علي شعلان الاعرجي كلية العلوم–جامعة بابل

هادي رسول المسعودي كلية العلوم–جامعة بابل

الخلاصة

شملت الدراسة المظهرية وصف الاعضاء الخارجية لبالغات الطفيلي *Anisoptermalus calandrae*، خاصة تلك الصفات التي بالامكان الاعتماد عليها في تفريق الطفيلي عن الانواع القريبة له في نفس عائلة الـ Pteromalidae والتي منها المعادلة اللامسية، اللون الابيض للحلقات البطنية الثلاث الاولى في الذكور، الاهلاب على العرق ماقبل الحافي للجناح الامامي للذكر والانثى والسمات الثابتة لأجزاء الفم كعدد وشكل اسنان الفك العلوي، نسبة اطوال قطع الفك السفلي والشفة السفلى . والتي تم توضيحها في رسوم واشكال وصور رقمية .

Abstract

The morphological studies included the description of several external parts of the adults . The description concentrated mainly on those characters that could be used to separate the parasitoid from the closely related species in family Pteromalidae such as the antennal formula, the white color in the first three abdominal segments of the males, the bristles on the submarginal vein of fore wing for male and female, and certain characters of the mouth parts such as number and shape of the mandibular teeth, number and proportional lengths of the maxillary and labial segments . The morphological studies presented in photographs.

المقدمة

يُعد الطفيلي (Howard) *Anisopteromalus calandrae* من الطفيليات عالمية الانتشار Cosmopolitan والذي يهاجم العديد من الافات الحشرية المخزنية التي تعود الى رتبتي غمدية الاجنحة Coleoptera وحرشفية الاجنحة Lepidoptera (Burks, 1979). يُعد هذا الطفيلي من الاعداء الحيوية المهمة المستخدمة في المكافحة الحيوية وذلك لاسباب عدة منها قدرته العالية في الانتاجية وفي التطفل على كل من الاطوار اليرقية ودورالعذراء لكثير من حشرات المخازن الضارة (Ghani and Sweetman, 1955 ; Sweetman, 1958) وكذلك يعد هذا الطفيلي مقاوماً للجرعات العالية من المبيدات الحشرية عند مقارنته بالافات المُتطفَل عليها التي تعد غير مقاومة لتلك الجرعات،ان تلك الصفة تعد مفيدة للانظمة المخزنية التي تستخدم فيها بعض المبيدات الحشرية في مقاومة الافات الحشرية . (Mason , 2003)

أقتصرت المصادر العراقية المنشورة على وصف بالغات الطفيلي فقط دون التعرض لدراسته المظهرية او ذكر مايميز هذا النوع من غيره من الانواع التابعة للعائلة نفسها او ذكر مايميز ذكور واناث هذا الطفيلي من صفات مظهرية خصوصا وان لهذا الطفيلي عدة سلالات كما أشار لذلك Gokhman and Timokhov (2001) ، ولم تُشر المصادر والبحوث العالمية المنشورة على الانترنت الى دراسة مظهرية للطفيلي ، وعلى العموم تتصف اناث الطفيلي البالغة بانها ذات لون بني داكن مائل للسواد ، والجسم مغطى بكامله بشعيرات ناعمة كثيفة وخصوصا في منطقتي الراس والصدر واقل منه على البطن التي تكون مدببة النهاية وتحمل الة وضع البيض ، اما الذكر فهو اقصر وانحف جسما نوعا ما من الانثى ونهاية بطنه مدورة . يبلغ معدل طول

وعـرض الانثـى 0.61,1.93 ملـم علـى التـوالي والذكـر 1.64, 0.53 ملـم علـى التـوالي (Al-Iraqi and Farag, 1981) ، بينما ذكر محمد (1985) إن معدل طول وعرض الانثى 2.26 , 0.63 ملم على التوالي والذكر 2.04 , 0.51 ملم على التوالي . قارن (1990) Abdul-Rassoul النماذج العراقية لهذا الطفيلي مع النماذج الموجودة في متحف التاريخ الطبيعي الهنغاري وأكد انها مشابهة لنماذج الطفيلي المحفوظة في هذا المتحف تحت اسم *Anisopteromalus calandrae* ولم يذكر Abdul-Rassoul المواصفات التي اعتمد عليها في المقارنة .

ولقلة الدراسات الموجودة في العراق على الطفيلي *A. calandrae* فقد اقترح هذا البحث الذي يهدف الى دراسة بعض الصفات المظهرية Morphological Characters لبالغات الطفيلي *A. calandrae* .

المواد وطرائق العمل

1- التعرف على جنسي الطفيلي *A. calandrae* عيانيا

لغرض إجراء التجارب المتعلقة بكفاءة الطفيلي وسلوكه، لا بد من التعرف على جنسي الحشرة عيانيا هي حية من دون إحداث ضرر لها ونظرا لعدم وجود ما يشير إلى كيفية التعرف عيانيا على ذكور وإناث هذا الطفيلي في المصادر العلمية، فقد تم مراقبة عدد من هذه الحشرات في حاويات بلا ستيكية شفافة لساعات عدة.

دراسة مظهرية للطفيلي *A.calandrae*

للتفريق بين الذكر والأنثى . وتم معرفة جنسي الطفيلي والتمييز بينهما من خلال علامات في الشكل الخارجي.

2- الدراسة المظهرية لبالغات الطفيلي *A. calandrae*

تم وصف بالغات الطفيلي(ذكور واناث) باستخدام مجهر التشريح الضوئي اذْ كانت الحشرات المعدة للفحص تقتل وتثبت في الكحول الاثيلي بتركيز 70% . وعند الحاجة إلى توضيح الصفات الدقيقة لأعضاء الجسم المختلفة كالرأس والارجل والاجنحة فقد تم إزالة هذه الأعضاء الخارجية من الحشرات باستعمال ابر تشريح دقيقة الطرف ثم نقلت إلى محلول هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH) تركيز 10% وتركت لمدة 72 ساعة وتم خلال هذه الفترة ازالة بعض الأنسجة وفضلات الانسجة العالقة ثم تم غسلها بواسطة حامض الخليك الثلجي Glacial acetic acid تركيز 15% ولمدة 20 دقيقة . ثم بعد ذلك تم تقسيم أجزاء الحشرة إلى مجموعتين حسب الحاجة إلى تحميلها على شرائح دائمية أو عدم الحاجة إلى ذلك .

المجموعة الأولى شملت أجزاء الفم واللوامس حيث تم عمل شرائح دائمية لها من خلال :

1- سحب الماء من الأجزاء dehydration بامرارها بسلسلة من تراكيز الكحول الاثيلي تبدأ بـ 10% ثم تركيز 35% ثم تركيز 70% وأخيرا نقلت إلى كحول مطلق absolute alcohol وتركت لمدة 20 دقيقة في كل تركيز من التراكيز أعلاه .

2- نقلت إلى التولوين وتركت لمدة 2 – 3 دقيقة .

3- حُمِّل الجزء المحضر على شريحة زجاجية slide بواسطة محلول كندا بلسم canda balsam ووضع عليه غطاء شريحة cover slide ، ثم تركت الشريحة على صفيحة حارة hot plate عند درجة حرارة 50 °م ولحين جفافها جيدا (الصندوق والعلي،1987) .

استخدمت الكاميرا الضوئية Camera Lucida من نوع Olympus والمثبتة على مجهر تشريح من نفس النوع في الرسوم التوضيحية للاجزاء . أما فيما يخص قياس أبعاد الحشرة وأجزائها المختلفة فقد تم ذلك باستعمال عدسة قياس مدّرجة Ocular micrometer الحقت بالمجهر .

فضلاً عن ذلك صورت الشرائح باستعمال منظومة تصوير مكونة من كاميرا رقمية خاصة أما المجموعة الثانية والتي شملت الرأس ولواحق الصدر (الأجنحة والأرجل) والبطن فقد تم تصويرها بعد وضعها على شرائح زجاجية بطريقة التصوير المتقدمة فيما استعمل في بعض الأحيان مجهر تشريح Dissecting microscope نوع Aٍltay ، أخذت صور كومبيوترية مباشرة دون الحاجة إلى عمل سلايدات دائمية وذلك لعدم وضوح بعض المعالم مثل العروق في الأجنحة او لتكسربعضها مثل الراس والصدر أثناء تحميلها على الشرائح الزجاجية .

ولبيان الحجم الحقيقي وقوة التكبير فقد ثبتت قوة التكبير على بعض الصور الملتقطة اما الصور المتبقية فكانت تظهر فيها عدسة القياس المدرجة الخطيةOcular micrometer والتي تدريجاتها 100 مايكروملمتر عوضاً عن قوةالتكبير .

وقد استعملت خلال هذه الدراسة مصطلحات كثيرة على وفق ما جاء به (Borror and White, 1970 ; Borror *et al.*, 1976 ; Gibson ,1998)

النتائج

1- التعرف على جنسي الطفيلي *A. calandrae* عيانيا

تم التعرف على جنسي الطفيلي والتمييز بينهما من خلال الشكل الخارجي اذْ كان لوجود المنطقة البيضاء Light-coloured zone عند مقدمة بطن الذكر وعدم وجودها في بطن الانثى فائدة كبيرة في التمييز بينهما عن بُعد ، ومن علامات المظهر الخارجي الاخرى هو الفرق في الحجم بين الذكر والانثى اذْ تكون الذكور عموما اصغر حجما من الاناث ،اذ يبلغ طول الذكر وعرضه 1.72 ملم و 0.51 ملم على التوالي . في حين يبلغ طول الانثى وعرضها 3 ملم و0.71 ملم على التوالي.

2- الدراسة المظهرية لبالغات الطفيلي *A. calandrae*

2 - 1 الرأس Head :-

يتبين من الشكل (1) ان الرأس اسود اللون ، سفلي اجزاء الفم Hypognathous دائري الشكل من الامام، يكسوه زغب قصير فضي اللون لايزيد طوله عن طول اطول حلقة من حلقات السوط ، العيون المركبة بيضوية الشكل ذات لون احمر غامق تخلو جوانبها من الزغب وتكون ناتئة قليلا الى الخارج . الهامة Vertex تكون مرتفعة قليلا عند منتصفها وتحوي ثلاثة عيون بسيطة Ocelli خرزية الشكل Bead-like متساوية في الحجم وتتميز بلونها الاحمر ، تنتظم على هيئة مثلث راسه الى الاسفل وقاعدته الى الاعلى.

2-1 - 1 قرون الاستشعار (اللوامس) Antennae

يظهرمن الشكل (2) ان اللامس مرفقي الشكل Geniculate يكسوه زغب كثيف لايختلف عن الزغب في باقي الرأس فضلاً عن الشعيرات الحسية الطولية المتواجدة على قطع السوط ، ذو لون محمر Reddish يمتاز لامس الذكر بكونه اغمق لونا من لامس الانثى اذْ يميل لونه الى البني الغامق بينما يكون في الانثى ذو لون احمرويتألف من ثلاث عشر عقلة في كل من الذكر والانثى . يتكون اللامس من ثلاثة اجزاء هي :-

1- الاصل Scape :- يمثل اطول عقلة من عقل اللامس اذْ يصل طوله اكثر بقليل من نصف طول السوط ، طوله حوالي خمسة اضعاف عرضه ويتكون من قطعتين ، قطعة قاعدية صغيرة عنقية الشكل تدعى Radicle و تدعى أحيانا Radicula وهي قصيرة لايزيد طولها عن حوالي سدس من طول الاصل وتتمفصل مع جيب اللامس Antennal Socket (torulus) وقطعة قاصية متطاولة اسطوانية .

2- الحامل Pedicel :- متكون من قطعة واحدة تضيق قليلا عند جهة اتصالها بالاصل وتبدو منحنية قليلا الى

الناحية البطنية Slightly curved ventrally وعريضة دائرية عند جهة اتصالها بحلقات الـ Anelli او ماتعرف بالمنطقة الحلقية Annular area من السوط .

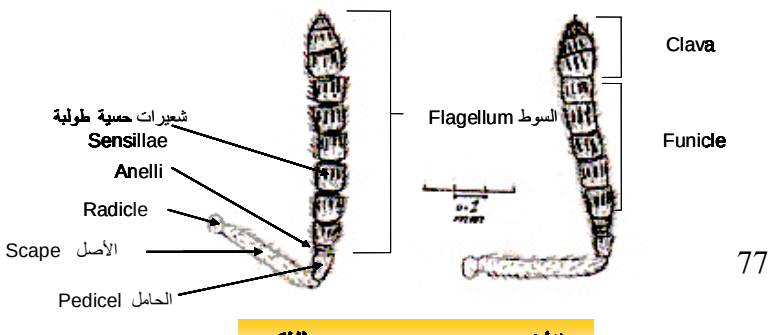
3- السوط Flagellum :- يمثل الجزء الطرفي من اللامس ويتكون من ثلاث مناطق مميزة تركيبيا هي:- أ- **المنطقة الحلقية Annular area**:- التي تدعى حلقاتها او عقلها بـ Anelli (مفردها Anellus) تتميز بشكلها الحلقي ring-like وتتدرج في احجامها اذْ تبدو الحلقة المتصلة بالحامل (الحلقة القاعدية) اصغر الحلقات حجما والتي تليها تكون اكبر وهكذا.

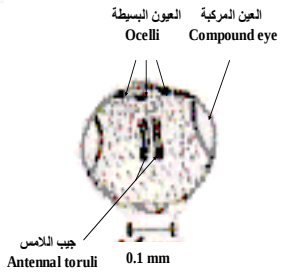
يختلف عدد الحلقات فيما بين الذكر والانثى اذْ يكون عددها في الذكر اثنيين وتكون الحلقة الثانية اعرض من الحلقة الاولى وفي الانثى ثلاث حلقات وتبدو الحلقة الثالثة

في الانثى كأسية الشكل Cup-shaped واكبر من الحلقة الثانية والاخيرة اكبر من الاولى وتتميز المنطقة الحلقية بكونها خالية من الشعيرات الحسية الطولية Longitudinal sensilla .

ب- **منطقة الـ Funicle** :- التي تضم عقل السوط المحصورة ما بين المنطقة الحلقية ومنطقة الـ Clava وتختلف عدد حلقاتها ايضا فيما بين الذكر والانثى اذْ تكون ستة في الذكر وخمسة في الانثى و تكون القطعة الاولى من الـ Funicle في الذكر اصغر قطع الـ Funicle اما في الانثى فتكون اسطوانية متطاولة قليلا .

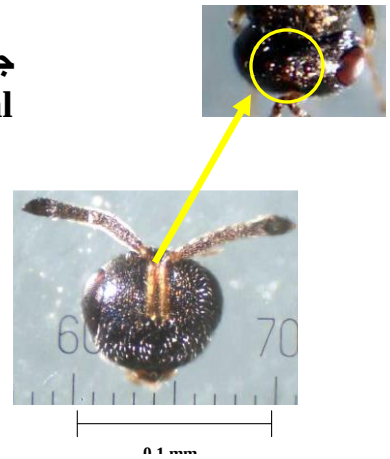
ج- **منطقة الـ Clava** :- مكونة من ثلاث عقل تبدو متحدة مع بعضها لتكون قطعة واحدة صولجانية في الذكر والانثى ، تتميز الحلقة الاخيرة بكونها ذات شكل مخروطي Conical shape . وطول الحلقة الاولى والثانية من الـ Clava ضعف طول الحلقة الثالثة وتبدو الحلقتين الاولى والثانية اعرض قليلا من حلقات الـ Funicle التي تسبقها وعليه فأن الصيغة اللامسية Antennal Formula في الذكر تصبح (11263) وفي الانثى (11353) .

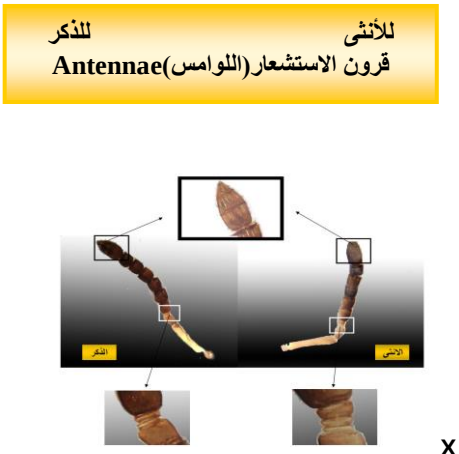




للأنثى	للذكر

Annular area





شكل (1) منظر أمامي للرأس
Frontal view of head

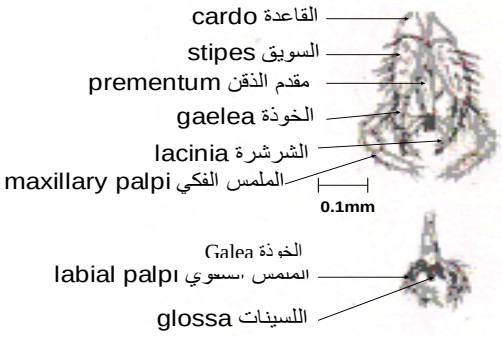
شكل (2) اللوامس Antennae

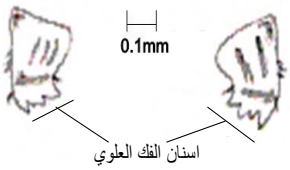
2 – 1 – 2 اجزاء الفم Mouth parts

من النوع القاطع اللاعق Cutting lapping يتكون من الأجزاء الآتية :-

1- **الفك العلوي Mandible** :- يتميز بكونه يتركب من قطعة واحدة شديدة التصلب، يبلغ طوله 0.32 ملم – شكل (3) – قاعدتها تكون ذات لون برتقالي فاتح pale orange وطرفها مقسم الى اربعة اسنان غير متماثلة الحجم وغير حادة blunt teeth يكون السن الاول الى الخارج أي السن الطرفي Apical tooth اطول الاسنان وذو حافة مدببة اكثر من الاسنان الاخرى ومنحني قليلا الى الداخل، يليه زوج من الاسنان غير المتماثلة في الطول، ثم سن الى الداخل يكون اعرض من الاسنان الثلاثة الاخرى. يكون لون الاسنان احمراً ذو حافة سوداء عند قاعدتها ويحمل الفك العلوي عند حوافه الداخلية والخارجية اهلاباً Setoses سوداء اللون. يحمل الفك العلوي الصيغة الفكية Mandibular Formula 4:4 او تكتب(4/4) ويعني ذلك عدد الاسنان الموجودة على الفك العلوي الايسر الى الاسنان الموجودة على الفك العلوي الايمن على التوالي .

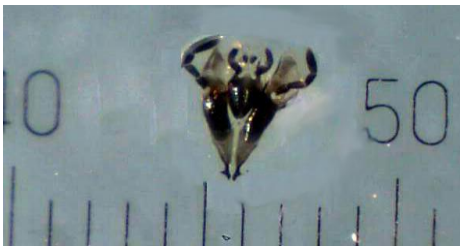
2- **المعقد الفكي- الشفوي Labio-Maxillary Complex** :- وهو معقد مكون من الفكوك السفلى Maxillae والشفة السفلى Labium – شكل(4)- اذْ تشغل الشفة السفلى الجزء الوسطي من المعقد بينما تشغل الفكوك السفلى جوانب المعقد. يتكون كل فك سفلي من القاعدة Cardo وهي تركيب مثلث الشكل يتصل بكبسولة الرأس ، الساق Stipes وهو عادة تركيب متطاول يحمل الملمس الفكي Maxillary Palp المتكون من اربع عقل غير متساوية في الطول وتعد العقلة الطرفية (الرابعة) اطول عقل الملمس الفكي اذْ يبلغ طولها حوالي ضعف طول العقلة الثالثة وتحمل عند طرفها شعيرات طويلة والملمس الفكي لايزيد طوله عن مرة وربع طول الساق Stipes – شكل (5) أ -. يحمل الساق كذلك كل من الخوذة Galea والشرشرة Lacinia – شكل (5) ب- تتميز الخوذة بكونها ذات تركيب اعرض من الشرشرة ، يكون طول كل واحدة منهما اقصر قليلا من العقلة الطرفية للملمس الفكي ويحمل كليهما الشعيرات . تكون الشفة السفلى Labium مضغوطة Compressed بين الفكوك السفلى مكونة من مقدم الذقن Prementum متطاول يبلغ طوله تقريبا بطول الساق Stipes 0.23 ملم ويحمل الملمس الشفوي المكون من ثلاث عقل غير متساوية في الطول وتكون العقلة الثانية اصغرعقل الملمس الشفوي اذْ يبلغ طولها ثلث طول العقلتين الاخريتين ويكون الملمس الشفوي مشعرا تحمل الشفة السفلى زوجاً من اللسينات Glossae التي تكون مشعرة – شكل (5) ج، د.



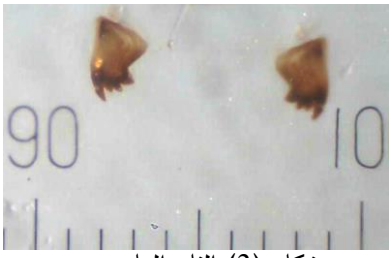


Labial palp الملمس الشفوي

Glossae اللسينات



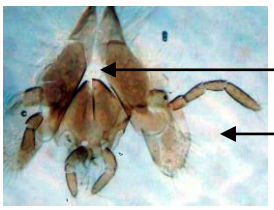
شكل (4) اجزاء المعقد الفكي– الشفوي



شكل (3) الفك العلوي

X 10

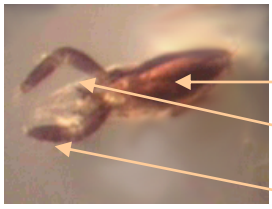
ب–



أ–

X 10

Maxillary palp الملمس الفكي



X 10

د–

ج–

X 10

شكل (5) اجزاء المعقد الفكي– الشفوي

2 – 2 الصدر Thorax (Mesosoma)

يبين الشكل (6) الصدر حيث يكون لونه اسوداً تغطيه شعيرات قصيرة (زغب) ، ويكون اقصر طولا من البطن اذ يبلغ معدل طول الصدر في الذكر 0.67 ملم وعرضه 0.45 ملم وطوله في الانثى 0.87 ملم وعرضه 0.59 ملم . الصدر الاول Prothorax يكون فيه الـ Pronotum من الناحية الظهرية دائري ويستدق عند

اطرافه . درع الصدر الوسطي Mesoscutum يكون من اكبر صليبات الصدر وذي شكل كروي powl-shaped تكون الـ notauli (paraspidal sutures) ذات انحناء طفيف يبدأ من الجزء المستقيم للظهر الامامي Pronotum ويمتد الى منتصف الدرع الوسطي . المنطقة الخلفية الجانبية Posterolateral region من الدرع الوسطي ينشأ منها صليبة مخلبية الشكل fang-shaped تدعى الـ Tegula تغطي منطقة تمفصل الجناح الامامي مع الصدر من خلال الصفائح الابطية Axillary sclerites . يوجد زوج من المناطق الابطية Axillae المثلثة الشكل عند المنطقة الخلفية من الدرع الوسطي وعلى الجوانب الامامية من الدريع Scutellum

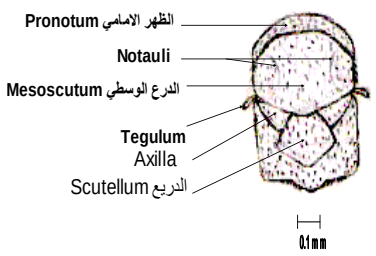
2 – 2 – 1 الاجنحة Wings :-

زوجان من الاجنحة الغشائية الشفافة Memberanous hyaline – شكل (7) وشكل(8) – غير متساوية في الحجم والشكل والتعريق .

1- الجناح الامامي Fore wing : يبلغ طوله 1.07 ملم وعرضه 0.54 ملم في الذكر وفي الانثى يبلغ طوله 1.66 ملم وعرضه 0.72 ملم مثلث الشكل تقريبا Semi triangular ، يتضايق باتجاه القاعدة والحافة الخارجية outer flat له تكون دائرية الشكل تقريبا . التعريق فيه مختزل والعروق الموجودة فيه هي العرق ما قبل الحافي Submarginal vein ،العرق الحافي Marginal vein ، العرق ما بعد الحافي Post marginal vein والعرق البقعي Stigmal vein ذات لون بني تغطيها شعيرات دقيقة كثيفة . يمتد العرق ما قبل الحافي Submarginal vein الى الامام ويلتوي قليلا حتى يلتقي بالعرق الحافي، توجد اهلاب قوية Stout bristles عليه يبلغ عددها 18 في الانثى وفي الذكر لاتزيد عن 16 هلب . العرق الحافي يمتد الى الامام لينشطر الى عرقين العرق ما بعد الحافي والعرق البقعي . يكون العرق ما بعد الحافي اطول بقليلٍ من العرق البقعي . ينتهي العرق البقعي بالبقعة الجناحية Stigma التي يتفرع منها عرق قصير جدا يلتوي باتجاه الحافة الامامية للجناح يدعى Uncus ، يغطي الجناح الامامي شعيرات دقيقة كثيفة .

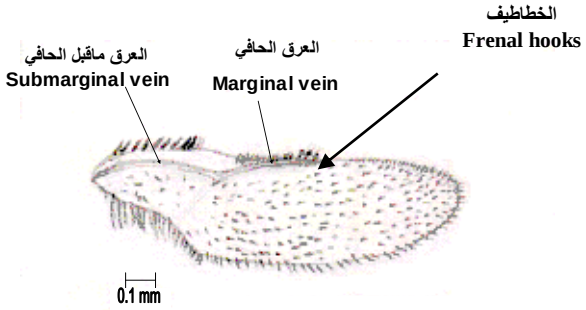
2- الجناح الخلفي Hind wing :- يكون اصغر من الجناح الامامي اذ يكون طوله في الذكر 0.86 ملم وعرضه 0.25 ملم وفي الانثى يكون طوله 1.18 ملم وعرضه 0.36 ملم ، ذوحافة خارجية مستدقة تقريبا Pointed at Apex ، العروق الموجودة فيه هي العرق ما قبل الحافي Submarginal vein والعرق الحافي Marginal vein وتتميزبعدم وجود الاهلاب القوية . يكون لون العروق اصفراً ضارباً الى البياض . يوجد على الحافة الامامية للجناح بالقرب من المنطقة الابطية Axillary region مالايزيد عن 11 هلباً طويلاً Long stout spines والى الامام قليلا توجد حوالي 14 شعرة قصيرة ثم تليها ثلاث شعيرات اصبعية معقوفة frenal hooks .

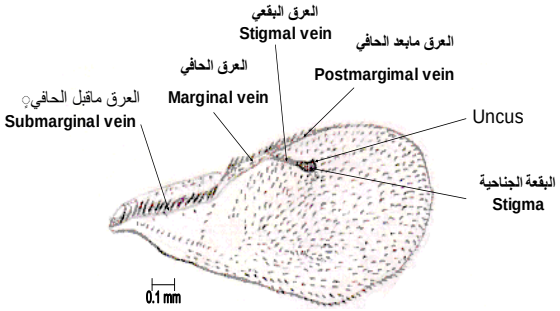
المنطقة الامامية والخلفية من الجناح مزودة بشعيرات قصيرة ، الحافةالامامية anterior margin مابعد الشعيرات الاصبعية المعقوفة والحافة الخارجية outer margin والحافة الداخلية inner margin ماعداالجزء القاعدي منها مزودة بشعيرات. تكّ بناح وبالقرب من الجزء القاعدي طويلة .



X 10

شكل (6) الصدر (منظر ظهري)





شكل (7) الجناح الامامي

شكل (8) الجناح الخلفي

2 – 2 – 2 الأرجل Legs :-

توضح الاشكال 9 و 10 و11 الارجل التي تكون ذات شعر كثيف ، الحرقفة Coxa سوداء اللون ذات شكل مثلث تقريبا . تبدو الحرقفة في الرجل الخلفية Hind leg اكبر حجما من الرجل الامامية Front leg وفي الاخيرة اكبر من حرقفة الرجل الوسطية Mid leg. توجد شعيرات قوية طويلة على حرقفة الرجل الخلفية تميزها عن حرقفة كل من الرجل الامامية والوسطية .

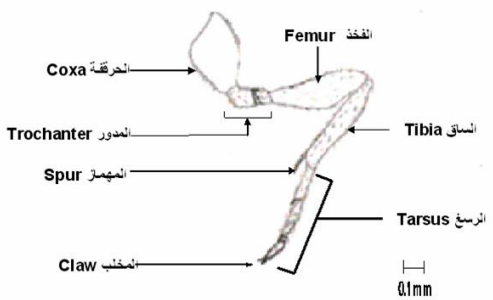
أ- المدور Trochanter:- يكون ذا لون بني فاتح . تتميز الرجل الامامية بكون المدور فيها مكوناً من قطعتين غير متساويتين في الحجم والشكل ، القطعة الثانية تسمى Trochantellus اما الرجل الخلفية فيبدو ان هنالك اخدود Groov موجود في المدور ليبدو ان المدور منقسم الى قطعتين .

ب- الفخذ Femur:- يبدو كعقلة كبيرة بصلية الشكل تتصل قاعدتها العريضة بالمدور اتصالا ثابتا فيما تتصل قمتها الضيقة بالساق ، ذات لون بني غامق ويبدو في الرجل الخلفية اكثر ضخامة من الرجل الامامية والوسطية .

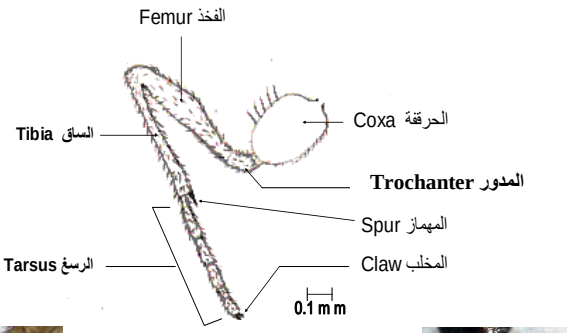
ج- الساق Tibia :- وهي العقلة التي تلي الفخذ ذات لون اصفر يتصل طرفها القاعدي الضيق بالفخذ فيما يتصل طرفها القمي العريض بعقلة الرسغ القاعدية او ما يعرف بالرسغ القاعدي Basitarsus . يبدو الساق في الرجل الخلفية اعرض مماعليه في الرجل الوسطية والامامية وفي الوسطية اطول قليلا مما عليه في الرجل الامامية ويكون لونه في الرجل الخلفية والوسطية افتح لونا مما عليه في الرجل الامامية . يحمل الساق في طرفه القمي شوكة قصيرة وقوية واحدة تعرف بمهمازالساق Tibial Spur ويكون عددها واحداً في كل رجل من الارجل الثلاثة.

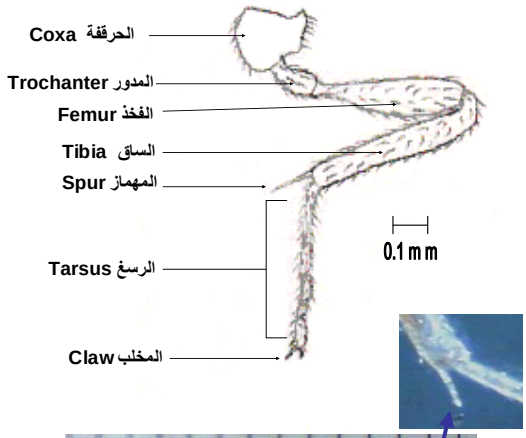
المهمازفي الرجل الوسطية يكون اطول مماعليه في الرجل الخلفية وفي الرجل الامامية يكون منحنياً قليلا الى جهة الرسغ ويكون المهماز في الرجل الخلفية اقصر مما عليه في الرجل الامامية والوسطية.

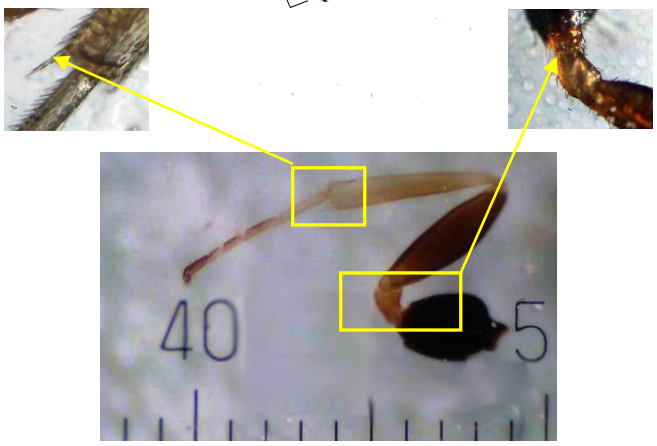
د- الرسغ Tarsus :- مؤلف من خمس عقل غير متساوية الطول في الارجل الامامية والوسطية والخلفية وتكون العقلة الرسغية الرابعة اقصرها طولا. تكون العقلة الرسغية الخامسة اغمق لونا من بقية العقل الرسغية في الارجل الثلاثة. تكون العقلة الرسغية الاولى التي تعرف بالرسغ القاعدي Basitarsus اطول واعرض عقل الرسغ جميعا اذ يزيد طولها نصف مرة عن طول العقلة الرسغية الثانية . اما العقلة الثانية فطولها يعادل تقريبا اطوال العقلتين الثالثة والرابعة وهذه العقل الثلاث تعرف بالرسغ الوسطي Mid tarsus اما العقلة الخامسة والتي تعرف بالرسغ الطرفي Distitarsus فتكون اطول من العقلة الرسغية الرابعة التي يبلغ طولها تقريبا ثلث طول العقلة الرسغية الاولى . يوجد شعر قصير على الفخذ ويكون اكثر منه على الساق والرسغ في الارجل الثلاثة . تنتهي الارجل الثلاثة الامامية والوسطية والخلفية بزوج من المخالب Claws غير المشطورة في نهاية العقلة الرسغية الخامسة وتكون مستدقة الطرف .

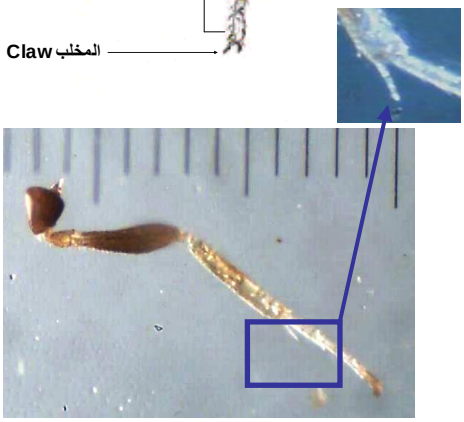


شكل (9) الرجل الامامية (منظر خارجي)









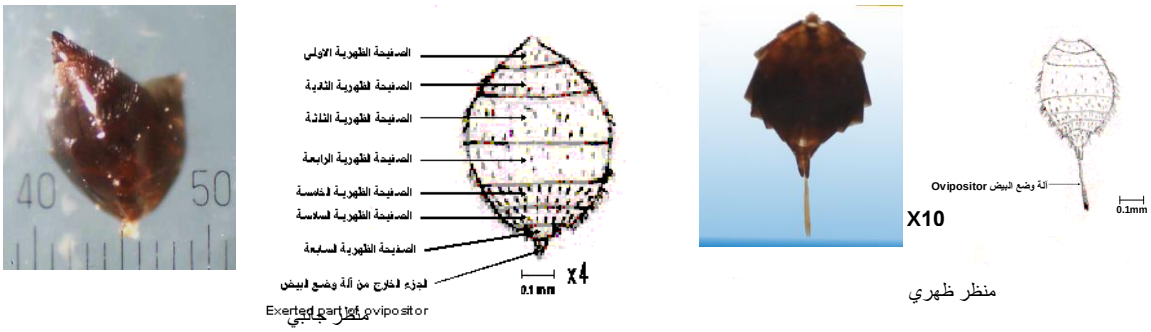
شكل (10) الرجل الوسطية (منظر خارجي)

شكل (11) الرجل الخلفية (منظر خارجي)

2 – 3 البطن Abdomen (Metasoma) :–

تتكون البطن من سبع حلقات اهليليجية الشكل Elliptical shaped مزودة بشعيرات قصيرة يكثر وجودها في الحلقتين الخامسة والسادسة. ذات لون اسود معدني في الانثى – شكل (12)– وفي الذكر تمتاز الحلقات الثلاث الاولى من البطن بكونها ذات لون اصفر شاحب (ضارب الى البياض). حوافها ذات لون بني فاتح اما بقية حلقات البطن فتمتاز بلونها البني الغامق (المائل الى السواد) – شكل (13)– .

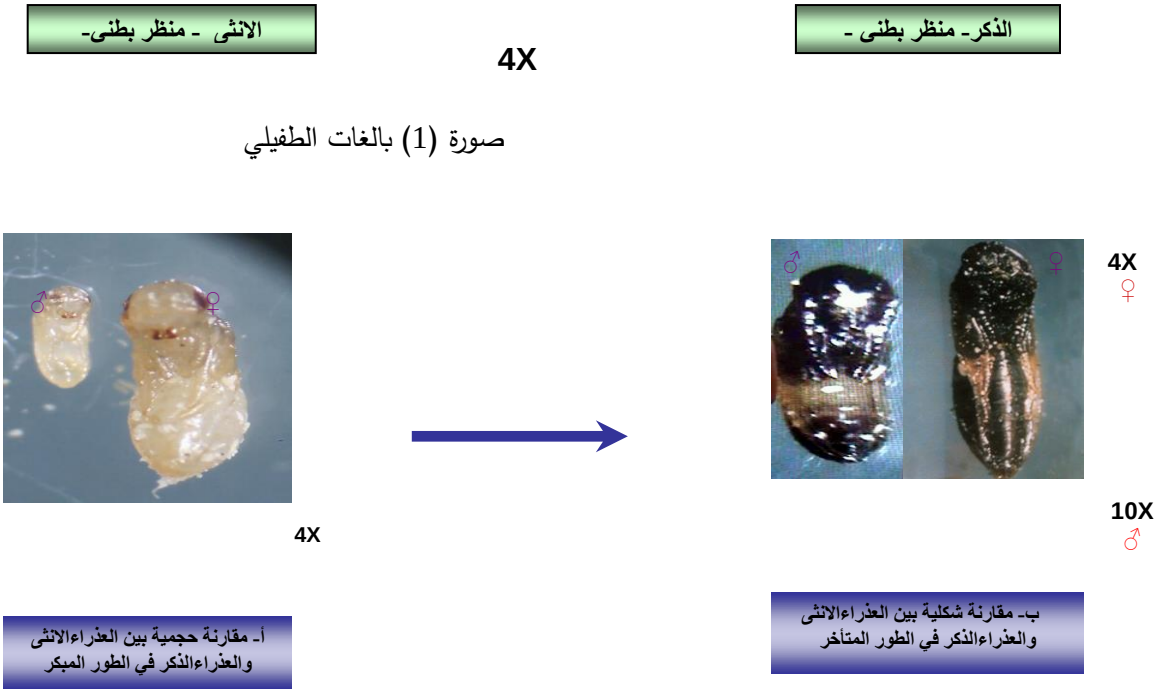
تمتد جميع الصفائح الظهرية Terga لحلقات البطن سفلياً لتنطوي على الامتداد الظهري للصفائح البطنية Sterna . يبلغ طول بطن الذكر 0.86 ملم وعرضها 0.44 ملم اما طول بطن الانثى فيبلغ 1.25 ملم وعرضها 0.63 ملم ويبلغ طول الة وضع البيض في الانثى 1.4 ملم وعرضها 0.05 ملم ذات لون بني محمر – شكل(12) – .



شكل (12) بطن الأنثى

شكل (13) بطن الذكر (منظر ظهري)

تبين من دراسة الصفات المظهرية لجنسي الطفيلي ان هنالك فروقات واضحة في الصفات المظهرية بين الذكر والانثى . فمن ناحية الحجم يكون الذكر اصغر حجما من الانثى اذ يبلغ طول الذكر وعرضه 1.72 ملم و 0.51 ملم على التوالي . في حين يبلغ طول الانثى وعرضها 3 ملم و0.71 ملم على التوالي ويمكن ملاحظة ذلك الفرق حتى في دور العذراء – صورة (2– أ) – . اما من ناحية الشكل فيختلف الذكر عن الانثى في ترتيب عقل السوط اذ يحمل الذكر الصيغة اللامسية 11263 والانثى تحمل الصيغة اللامسية 11353 ، واهم اختلاف بين الذكر والانثى والذي يمكن من خلاله التمييز بينهما بالعين المجردة هو وجود مساحة بيضاء اللون على بطن الذكر وعدم وجودها على بطن الانثى – صورة(1) – حتى وهما في دور العذراء – صورة (2– ب) – . تكون نهاية بطن الانثى مدببة بينما تكون نهاية بطن الذكر مدورة . اما الفرق الاخير الذي امكن ملاحظته هو وجود الاهلاب على العرق ما قبل الحافي في الجناح الامامي اذْ يكون عدد الاهلاب 18 في الانثى ولاتزيد عن 16 في الذكر .



صورة (2) مقارنة حجمية وشكلية فيما بين عذراء الذكر وعذراء الانثى للطفيلي*A.calandrae*

المناقشة

1- التعرف على جنسي الطفيلي *A. calandrae* عيانيا

ان التعرف على جنسي الطفيلي كان من اوليات البحث وعلى الرغم من وجود الة وضع البيض في نهاية بطن الانثى الاانها لم تكن واضحة بشكل كافٍ بالعين المجردة كما يصعب التمييز بين الذكور والاناث اعتمادا على الحجم الافي حالة وجودهما معا حيث يكون الذكر اصغر من الانثى وعليه فان التعرف على البقعة البيضاء في مقدمة بطن الذكر كان مساعدا بشكل كبيرفي التعرف على جنسي الطفيلي عيانيا .

2- الدراسة المظهرية لبالغات الطفيلي *A. calandrae*

تم التركيز خلال هذا البحث على الصفات المظهرية التي يمكن من خلالها التمييز بين الذكر والانثى بِعَدَّها ذات اهمية في عملية انتقاء كل من الجنسين خلال اجراء التجارب وكانت اكثر الصفات اهمية هي المساحة البيضاء الشفافة في مقدمة البطن التي يقتصر وجودها في الذكور دون الاناث ؛ ومن الدراسة الحالية امكن تشخيص الذكر والانثى وهما لايزال ان في دور العذراء اذْ ان المساحة البيضاء في مقدمة البطن تكون واضحة جدا في العذراء الذكر ولاتوجد في العذراء الانثى فضلاً عن صغر حجم العذراء الذكر ونهاية البطن تبدو مدورة اكثر مما في الانثى التي تكون نهاية بطنها مدببة. ومما تجدر الاشارة اليه ان هذه الملاحظة لم ترد في المصادر العلمية التي تناولت الدراسة المظهرية للطفيلي او عائلته او حتى فوق العائلة حتى الدراسة التي اجراها محمد (1985) اذْ ذكرانه يمكن التمييز بين الذكروالانثى وهما في دور العذراء من خلال الصورة المثبتة في بحثه ولم يذكر كيفية ذلك . ومن الفروق الاخرى بين الذكر والانثى هي الصيغة اللامسية اذْ تكون في الذكر 11263

وفي الانثى 11353 ، اذْ يكون الاختلاف في عدد العقل الحلقية الـ Anelli وعقل الـ Funicle وقد اشار Islam *et al.* (1983) الى هذا الفرق عند دراسته للصفات المظهرية للطفيلي *A.calandrae* .

اما الاهلاب على العرق ما قبل الحافي فيبلغ عددها 18 في الانثى ولايزيد عن 16 هلباً في الذكر في حين ذكر Islam *et al.* (1983) ان عدد الاهلاب في العرق ما قبل الحافي في الانثى يبلغ 17–18 وفي الذكر 14 هلباً ، اما الفرق المظهري الاخير الذي لوحظ بين ذكر وانثى الطفيلي *A. calandrae* هو صغر حجم الذكر مقارنة بالانثى اذ يكون معدل طول وعرض الذكر 1.72 ، 0.51 ملم على التوالي والانثى 3 ، 1.71 ملم على التوالي ، بينما سجل كل من Al-Iraqi and Farag (1981) معدل طول وعرض الذكر 1.64 ، 0.53 ملم على التوالي والانثى 1.93 ، 0.61 ملم على التوالي وسجل محمد (1985) معدل طول وعرض ذكر الطفيلي اذْ كان 2.04 ، 0.51 ملم على التوالي والانثى 2.26 ، 0.62 ملم على التوالي ، ان صفة الحجم يصعب الاعتماد عليها في كثير من الحالات لوجود سلالات مختلفة لهذا الطفيلي كما يصعب التمييز عند عدم وجود الجنس (Gokhaman *et al.*, 1998 ; Gokhaman and Timokhove, 2001)

ان الصفات المنوه عنها في هذه الدراسة هي صفات تركيبية ثابتة في جميع النماذج التي تم فحصها والتي وصل عددها الى العشرات خلال الاوقات المختلفة من

البحث وقد ذكر Gokhaman *et al.* (1998) وGokhaman and Timokhov(2001) ان الطفيلي *A. calandrae* يعد من الانواع المتغايرة مظهريا وان هنالك بعض الصفات الثابتة مظهريا التي يمكن الاعتماد عليها في عزل وتشخيص سلالتين من *A. calandrae* فضلاً عن الصفات الوراثية ، من الصفات الثابتة مظهريا وجود مساحة مضيئة اللون Light-coloured area عند مقدمة بطن للذكر (اذْ تكون كبيرة شفافة وذات جوانب شفافة اللون عند ذكورسلالة MSU (Moscow state university) بينما تكون صغيرة،اكثر عتمة وتكون جوانبها ذات لون بني عند ذكورسلالة ICSP (Russia and the Imperial College at Silwood Park) .

وقد اظهرت الدراسة المظهرية لهذا الطفيلي مدى الاختلاف الشكلي لهذا الطفيلي عن بعض انواع الطفيليات التابعة للعائلة نفسها فمثلا يكون ذكر وانثى الطفيلي *A. calandrae* اطول من ذكر وانثى الطفيلي *Dinarmus basalis* (Islam and Ahmed, 1985) اذْ بلغ طول الذكر و الأنثى 1.82 ، 1.34 ملم على التوالي .

من الواضح ان الاناث اكبر حجما من الذكور في جميع الانواع التابعة لعائلة الـ Pteromalidae ويبدو ان هذا يعد صفة عامة لاغلب الطفيليات في رتبة غشائية الاجنحة .(Hurblutt,1987b)

وجد ان الصيغة اللامسية في ذكر وانثى الطفيلي *A. calandrae* (11353،11263) على التوالي مطابقة للصيغة اللامسية في ذكر وانثى الطفيلي(Hymenoptera:Pteromalidae) *Dinarmus basalis* (Islam and Ahmed, 1985)، وصيغة اللامس في ذكر *A.calandrae* مطابقة لصيغة اللامس في انثى *Angulifrons reticulate*(Hymenoptera:Pteromalidae) (Xiao and Huang,2001) وتختلف الصيغة اللامسية عند ذكر وانثى الطفيلي *A.calandrae*عن الصيغة اللامسية في انثى الطفيلي (Hymenoptera:Pteromalidae) *Dipara alata* اذْ تكون صيغة اللامس (11173)(Laszlo, 2005) .

ذكر Bare (1942) ان انثى الطفيلي *A. calandrae* تختلف عن انثى الطفيلي *Lariophagus distinguendus* من عائلة الـ Pteromalidae في عقل الـ funicle اذْ تكون خمسة في انثى الطفيلي *A. calandrae* وستة في الاخرى .

اما فيما يخص اجزاء الفم فتكون من النوع السفلي ومن النوع القاطع اللاعق lapping cutting وهو مشابه لأجزاء الفم في الطفيلي *D.basalis* (Islam and Ahmed, 1985) اذْ يمكنها ان تتغذى على السوائل المغذية وهو مشابه لأجزاء الفم في اغلب غشائية الاجنحة . وجد ان طول الفك العلوي اقصر مما سجله (Islam *et al.*, 1983) اذْ بلغ طول الفك العلوي 0.74 ملم ، وجد ايضا ان عدد الاسنان في الفكوك العلوية 4 اسنان في كل من الذكر والانثى بينما يكون عدد الاسنان في جنس الـ *Dipara* 3 اسنان فقط (Laszlo,2005) . وجد ان الشفة السفلى تحمل زوج من اللسينات بينما لم يذكر وجودها Islam *et al.* (1983) في دراسته المظهرية للطفيلي *A. calandrae* في حين ذكر Islam and Ahmed (1985) وجود زوج من اللسينات في الشفة السفلى للطفيلي *D.basalis* .

اما بالنسبة للصدر فقد كانت النتائج مطابقة لما وجده Islam *et al.* (1983) في دراستهم المظهرية للطفيلي ، وبالنسبة للاجنحة الامامية والخلفية فضلاً عما وجد من اختلاف في عدد الاهلاب على العرق ماقبل الحافي في الجناح الامامي عن ما وجده Islam *et al.* (1983) كذلك وجد اختلاف في عدد الاهلاب الموجودة على الحافة الامامية بالقرب من المنطقة الابطية للجناح الخلفي اذْ كان عدد الاهلاب لايزيد عن 11 والى الامام منها يوجد هنالك حوالي 14 شعرة اذْ ذكر Islam *et al.* (1983) ان عدد الاهلاب 9 والى الامام منها يوجد 16 شعرة قصيرة . ان وجود الشعيرات والاهلاب الحافية على كل من الجناحين الامامي والخلفي مشابه لما موجود عند الطفيلي *Dipara alata* (Laszlo, 2005).

والطفيلي *Angulifron reticulate* (Xiao and Huang, 2001) ان الاختزال في عروق الاجنحة الامامية والخلفية للطفيلي *A. calandrae* هو صفة عامة لفوق عائلة الـ Chalcidoidea وعائلة الـ Pteromalida (Borror and White,1970 ; Borror *et al*., 1976 ; Gibson, 2004) .

اما الارجل فبالنسبة للمدوريكون منقسماً الى جزئين في الرجل الامامية وهومشابه للصفة العامة لعائلة الـ Pteromalidaeاذْ يكون فيها مدورالرجل الامامية منقسم الى جزئين وهذا ماوجده Islam *et al*. (1983) وقد وجد(1985) Islam and Ahmed في دراستهم المظهرية للطفيلي *D.basalis* ان الرجل الوسطية يكون المدور فيها منقسماً الى جزئين وذكر إن الجزء الثاني يطلق عليه اسم Trochantellus حسب ما اعتمده من مصطلحات قد ذكرها كل من (Snodgrass, 1935 ; Imms, 1957) اما تعريف Gibson *et al.* (1998) لمصطلح Trochantellus فهو منطقة قاعدية محدودة من الفخذ تبدو كقطعة معزولة مشابهة للمدور. اما بالنسبة لمدور الرجل الخلفية فانه يبدو منقسم الى قطعتين نتيجة لوجود اخدود ووجد ان هذا مشابه للصفة العامة لعائلة الـ Pteromalidae اذْ ان مدور الرجل الخلفية فيها منقسم الى قطعتين حسب ما اشار اليه (Borror *et al*. 1976) .

لم يشر Islam *et al*. (1983) عند دراسته المظهرية للطفيلي الى ان مدور الرجل الخلفية منقسم الى قطعتين او يوجد اخدود او حز فيه ولكنه اشار الى انه اصغر من مدورالرجل الامامية والوسطية. ان لون الفخذ بني والساق اصفر وهذا ما اكده Islam وجماعته ايضا. ان لوجود المهاميزفي الارجل الثلاثة فائدة في حك او فرك بطن الانثى حسب ما لاحظه كل من Islam and Ahmed (1984) ويعتقدان انها تلعب دورا رئيسيا في ارساء Anchorage الانثى على البذور المصابة لوضع بيضها . المهماز في الرجل الامامية منحني قليلا الى

جهة الرسغ ، الرسغ مكون من خمس عقل وهي مشابهة للصفات العامة لعائلة الـ Pteromalidae (Borror and White, 1970) .

تبين من خلال الدراسة المظهرية ان معدل طول الة وضع البيض يبلغ 4.1 ملم وهو يقارب معدل طول الة وضع البيض الذي اشارت اليه Savidan (2002) اذْ ذكرت ان معدلها عند انثى الطفيلي *A. calandrae* يبلغ 2.1 ملم وهي اطول من معدل طول الة وضع البيض عند انثى الطفيلي *Lariophagus distinguendus* التي تتطفل على يرقات خنافس الذرة اذْ بلغ معدل طول الة وضع البيض عندها 8.0 ملم وفي كليهما يكون معدل طول الة وضع البيض اقصر من معدل طول الة وضع البيض عند انثى الطفيلي *Pteromalus cerealellae* اذْ يبلغ 5.1 ملم .

مما تقدم ذكره عند اجراء تقييم لمجمل الصفات الشكلية لبالغات هذا الطفيلي والتي تم التعرف عليها خلال هذه الدراسة ومقارنتها مع مثيلاتها في الاجناس الاخرى القريبة في عائلة الـ Pteromalidae فانه لايمكن الاعتماد على صفة تشخيصيةDiagnostic character واحدة في عزل الطفيلي عن بقية الانواع الاخرى في العائلة بل لابد من استخدام اكثر من صفة تركيبية لتشخيص الطفيلي مع الاخذ بنظر الاعتبار الاعتماد على تلك الصفات غير القابلة للتأويل والثابتة ضمن سلسلة كبيرة من النماذج ويمكن ان تكون المعادلة اللامسية وعدد اسنان الفك العلوي وشكل هذه الاسنان وتركيب المدور وتناسب حلقات الملمس الفكي والشفوي الى بعضهما من احسن الصفات التركيبية المعول عليها عند تشخيص الطفيلي , كما يمكن ان يكون للمساحة البيضاء الموجودة في مقدم بطن الذكر احدى الصفات التشخيصية العيانية المهمة للتمييز بين الذكر والانثى في دور العذراء والبالغة.

المصادر

الصندوق،نضال مهدي والعلي ،حسين عباس (1987) علم الحشرات العام العملي . مطبعة التعليم العالي . بغداد . 46 – 47 .

محمد، عبد الكريم هاشم (1985). دراسة حياتية ومقارنة سمية بعض المبيدات الحشرية حقليا ومختبريا لخنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae) والطفيلي *Anisopteromalus calandrae* (How.) (Hymenptera:Pteromalidae)رسالة ماجستير ، وقاية نبات – كلية الزراعة والغابات– جامعة الموصل .

Abdul-Rassoul, M.S. (1990). A new Iraqi species of *Systole* Walker (Hymenoptera : Eurytomidae). Bull. Iraq Nat. Hist. Mus. 8: 1-5.

AL-Iraqi, R.A. and Farag, A.F. (1981). Biological study on *Anisopteromalus calandrae* (How.) (Hymenoptera: Pteromalidae).A parasite of *Callosobruchus chinensis* (L.) Zanco Ser. A.8:75-85 .

Bare,C.O. (1942). Some natural enemies of stored-tobaco insects,with biological notes.J.Econ.Entomol.35: 185-189 .

Borror, D.J. and White, R.E. (1970). Afield guide to the insects of America; north of Mexico. New York: Holt, Rinehart and Winston .

Borror, D.J. ; Delong, D.M. and Triplehorn, A.C. (1976). An introduction to the study of insects (4^{th} edition). PP: 632 .

Burks, B.D. (1979). Torymidae (Aaoninae) and all other families of Chalcidoidea (excludingEncyrtidae).(In:Krombein.jr.,Smith,D.R.,Burks,B.D.,Editors.) Catalogue of Hymenoptera in America north of Mexico 1:748-749,768-889,967.Smith Sonian Institute Press, Washington,D.C.

Ghani, M.A. and Sweetman, H.L. (1955). Ecological studies on the granary weevil parasite , *Aplastomorpha calandrae* . Biologia 1: 115-139.

Gibson, G.A.P. ; Read, J.D. and Fairchild, R. (1998). Glossary of positional and morphological terms (Chalcidoidea-Chalcid wasp) . Agriculture Canada , ECORC/BRP.

Gibson, G.A.P. (2004). About Chalcidoidea (Chalcid wasps) . Candian Collection of insects,ArachnidsandNematodes(http://www.canacoll.org/Hym/Staff/Gibson/chalcid.htm) .

Gokhman, V.E. ; Timokhov, A.V. and Fedina, T. Yu. (1998). First evidence for species in *Anisopteromalus calandrae* (Hymenoptera: Pteromalidae), Russian Entomol. J. 7: 157- 162 .

Gokhman, V.E. and Timokhov, A. (2001). Taxonomic status of populations of *Anisopteromalus calandrae* (Howard) (Hymenoptera: Pteromalidae) from Russia, Western Europe and USA. Parasitic Hymenoptera : Taxonomy and Biological control . International Symposium , Kőszeg , Hungary .

Hurlbutt, B.L. (1987b). Sex ratio dimorphism in parasitoid wasps. Biol , J. Linn Soc. , 30: 63– 89.

Imms, A.D. (1957). A general Text book of Entomology 9th Edn. (rev. O.W. Richards and R.G. Davies) Methun and Co. Ltd. , London , pp: 683 .

Islam, W. ; Ahmed, K.N. and Malek, M.A. (1983). External Morphology of *Anisopteromalus calandrae* (Howard) (Hymenoptera: Pteromalidae) .Univ .J. Zool. Rajshahi Univ. 2: 33- 39.

Islam, W. and Ahmed, K.N. (1985). The morphology of *Dinarmus basalis* (Rond.) (Hymenoptera: Pteromalidae) Bangladesh J. Sci. Ind. Res. XX. (1-4): 36-43.

Laszolo, Z. (2005). Description of a new species of *Dipara* Walker (Hymenoptera:Pteromalidae) from Hungary . Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 51: 215- 220 .

Mason, L . J. (2003). Parasitic Wasps *Bracon hebetor* and *Anisopteromalus calandrae* .(http:lluuv.ces. purdue. eda / extmedia).

Savidan, A. (2002) Tritrophic Interactions in Maize Storage systems . A thesis of Ph.D. of Natural Sciences. University of Neuchatel

Snodgrass, R.E. (1935). Priniciples of insect Morphology ,McGraw – Hill Book Company , INC, New York and London ,pp : 298.

Sweetman, H.L. (1958). The principles of biological control Wm.C.Brown and Company.Oubuque. pp. 560 .

Xiao, H. and Huang, D.W. (2001). A new genus and species of *Pteromalidae* from China , with SEM study of the Flagellar sense Receptors . Zoological studies 40 (3) : 189– 192 .