دراسة تشخيصية لبعض أجناس كاملات حشرات الزنابير في بعض العوائل الحشرية ضمن فوق العائلة Vespoidea في بعض محافظات العراق

منار احمد عباس كاظم

مدرس مساعد

قسم وقاية النبات /كلية الزراعة /جامعة كربلاء .

البريد الالكتروني :mnarahmd282@gmail.com

المستخلص:

نفذت هذه الدراسة في كلية الزراعة / جامعة كربلاء عام 2017 ، حيث تم وضع مفتاح تشخيصي لفصل الأجناس العراقية من الزنابير في فوق عائلة الزنابير Vespoidea التي تعود الى رتبة Hymenoptera في العوائل الحشرية Vespidae، Mutillidae ، Scoliidae اعتمادا على أهم صفات أجزاء الفم (شفة العليا ، الفكوك العليا والفكوك السفلى) في الذكور والإناث لبعض الأجناس وصورت الأجزاء المهمة لأجزاء الفم و المستخدمة في تشخيص تلك الأجناس، وتم وتشخيص خمسة أجناس في الذكور واربعة أجناس في الإناث مسجلة سابقا وهي (*Vespa* Linnaes 1758 and *Polistes* Latreille ضمن عائلة Vespidae)، (*Scolia* Fabricius and *Campsomeriella* Betrem عائلة Scoliidae) و (*Trogaspidia* Ashmea عائلة Mutillidae.

الكلمات المفتاحية :غشائية الاجنحة ، أجزاء الفم .

A diagnostic study of some adult genus of wasps in some insect families belong to superfamaly Vespoidea in some provinces of Iraq.

Manar A. Abbas

Assistant Lecturer

Deperment of Plant Protection, Collage of Agriculture, University of Kerbala.

E-mail address: mnarahmd282@gmail.com

Abstract

This study was carried out in the College of Agriculture / University of Karbala in 2017, where a diagnostic key was developed to separate the Iraqi genus of wasps in the superfamily Vespoidea of Hymenoptera in the insect families Vespidae, Mutillidae, Scoliidae, based on the most important characteristics of the mouth parts (Labrum, Mandiable and Maxillae) .In males and females of some genus. The important parts of the mouth parts used in the diagnosis of these species were photographed. Five genus were diagnosed in males and four genus in females were registered previously. (Vespa Linnaes 1758 and Polistes Latreille within the Vespidae family), Scoliida Fabricius and Campsomeriella Betrem (Scoliidae family) and Trogaspidia Ashmea (Mutillidae).

Keywords: Hymenoptera, mouthparts.

المقدمة :

نظرا للاختلافات الكبيرة في الأنظمة الغذائية للكائنات الحية فأننا نجد عدد من التحورات المورفولوجية لأجزاء فمها لكي تتلاءم مع طبيعة الغذاء المسخر لها (8)، وان اغلب التحورات في تركيب اجزاء الفم تكون اكثر تعقيدا في رتبة غشائية الاجنحة Hymenoptera التي تضم النحل والنمل والزنابير التي تعتبر أكثر الحشرات تطورا (7) ووفقا لتصنيف (6) .

ان أجزاء الفم في الزنابير تطلق عموما على الفتحة الموجودة في مقدم القناة الهضمية في جميع مفصليات الأرجل بشكل عام والحشرات خصوصا. ويشير الواقع التطوري لهذه التراكيب بأنها انحدرت أصلا من الزوائد الموجودة في الحيوان الحلقي (متعدد الحلقات) الذي انحدرت منه مفصليات الأرجل وهي في الواقع زوائد بعض الحلقات التي اندمجت خلال التطور وكونت راس الحشرة الذي يحوي الفم ، فشكلت زوائد الفم (15 ،16) عموما تتألف أجزاء الفم من نفس المكونات الأساسية التالية و هي

1- الشفة العليا Labrum:عبارة عن قطعة واحدة تكون على شكل صفيحة متصلبة تقع أمام الدرقة Clypus ،إذ تحتل الجزء العلوي من أجزاء الفم ، الجزء القاعدي يتصل بالدرقة بواسطة الدرز الدرقي الشفوي (Clypo-Labral Suture) بينما جزئها الطرفي يكون طليقا (6) تختلف شكل الحافة الطرفية للشفة العليا وكذلك تختلف نسبة الطول والعرض فيها باختلاف الأنواع ، أن وظيفة هذه الصفيحة هو ترشيح حبوب اللقاح من الرحيق أثناء عملية التغذية وتشترك مع الفكوك العليا بعملية الجمع وقد يكون لها وظائف أخرى كحماية ودعم الجزء القاعدي لأجزاء الفم (8 و 9 و 14) .

2- الفك العلوي Mandiable : في أغلب أنواع الزنابير ضمن العوائل المختلفة و قد يحمل كل فك من جهته الداخلية عدداً من الأسنان تختلف في عددها وتوزيعها بأختلاف الأنواع أو بين الذكور والاناث ، فالأسنان التي تقع على الحافة الطرفية العليا تسمى الأسنان الطرفية Apical teeth و إما الأسنان التي تقع إلى الداخل فيطلق عليها الأسنان تحت الطرفية Sub apical teeth ، أن وظيفة الفك العلوي في الزنابير تختلف عن بقية أجزاء الفم فبالإضافة إلى استخدامها في عملية التغذية فهي تفيد في بناء الأعشاش والحفر والدفاع عن النفس وتقطيع أوراق النباتات وتنظيف الخلايا والأعشاش ومسك الفرائس وغيرها.

3- الفك السفلي Maxillae :يحتوي على جميع الأجزاء الموجودة في الفك السفلي لبقية الحشرات لكنه يكون محورا بشكل يلائم طبيعة التغذية ، وتتمثل بزوج من الفكوك المتناظرة وهي عكس الفكوك العليا حيث تتألف من عدة أجزاء تختلف من حيث الشكل والحجم وغطاء الشعر باختلاف الحشرات وفي الزنابير خصوصاً تحورت هذه الأجزاء من الفك السفلي بالشكل الذي يلائم طبيعة التغذية والتركيب العام للخرطوم من جهة وبما يتلائم مع العائل النباتي من جهة أخرى ، ويتألف كل فك سفلي من القاعدة (cardo) والسويق أو حامل الفك السفلي (stipes) والخوذة (galea) والشرشرة (lacinia) والملمس الفكي (Maxillary palpus) (2و14) وقد ذكر(11). أن الفكوك السفلى والشفة السفلى تعمل كوحدة وظيفية واحدة منفصلة تماما عن الفكوك العليا لأن كل منهما يرتبط مع بعضه بواسطة الأغشية الرابطة وهذا التركيب المعقد يرتبط بالرأس فقط عن طريق

قاعدتي الفكوك السفلى (Maxillary Cardinles) حيث فقدت الشفة السفلى اتصالها بالرأس تماما (13). أن طول الخرطوم يؤثر على قدرة الزنابير لامتصاص الرحيق من أعماق مختلفة ، حيث توجد علاقة بين نوع العائل النباتي وتركيب الأزهار فيها التي تزورها الزنابير لأخذ الرحيق وبين طول الخرطوم ، لذلك قام العديد من الباحثين بدراسة العلاقة بين عمق الزهرة وبين طول الخرطوم. ومن المميزات المهمة لهذا التركيب من أجزاء الفم هي قدرة الزنابير سواءً أكان طويلاً أم قصير اللسان الى سحب الخرطوم بكامله وأخفائه في داخل تقعر في الجزء السفلي من الرأس في حالة عدم الاستعمال أو أثناء الطيران (17). تهدف الدراسة الحالية الى إيجاد مفتاح تشخيصي باستخدام أجزاء الفم في كاملات حشرات الزنابير لبعض العوائل الحشرية ضمن فوق عائلة الزنابير Vespoidea.

المواد وطرائق العمل :

نفذت هذه الدراسة في كلية الزراعة / جامعة كربلاء عام 2017 و اعتمدت هذه الدراسة بشكل أساسي على تشريح وتصوير أجزاء الفم للأدوار البالغة ولكلا الجنسين الذكور والاناث لبعض الاجناس التابعة لبعض العوائل في الفوق عائلة الزنابير Vespoidae المسجلة في العراق البالغ عددها 150 حشرة و التي جمعت من بعض محافظات العراق التي أمكن الوصول إليها(كربلاء ، اربيل ، واسط و بغداد) جمعت العينات بواسطة الشبكه الكانسة Sweeping net من الحقول المشمولة بالدراسة وضعت في اكياس من قماش الململ لتفادي الرطوبة وضعت في ثلاجة وبعد قتلها وضعت في صناديق الجمع وثبت عليها كافة المعلومات مكان جمع ،تاريخ الجمع والمنطقة التي جمعت منها (3)، و اكد تشخيص الأجناس من قبل مركز بحوث و متحف التأريخ الطبيعي/جامعة بغداد من قبل الدكتور رزاق شعلان عكل.

عزلت أجزاء الفم من النماذج الجافة غالبا إضافة الى الاعتماد على بعض النماذج الطرية التي جمعت حديثا، تم ترطيب النماذج الجافة بالمرطاب Humidifer الحاوي على كمية من الرمل الناعم والماء المقطر وبقيت النماذج لمدة ثلاثة أيام ولتفادي أصابة النماذج بالفطريات تم أستعمال ثلاث قطرات من المحلول الملين Relaxing fluid ، أذ تم وضعه على قطعة صغيرة من القطن قرب النموذج ، ويتم وضع نماذج قليلة في المرطاب لكي يتم السيطرة عليها ومنعها من التعفن . بعد أنتهاء فترة الترطيب يتم فصل أجزاء الفم من الرأس بواسطة ملقط دقيق الفكوك العليا اولا ثم الخرطوم المتمثل بالشفة السفلى والفكوك السفلى ثم الشفة العليا وتوضع الأجزاء في شريحة بورسلين ذات 12حفرة وتعلم الحفر حسب النماذج ويضاف اليها هيدروكسيد البوتاسيوم KOH بتركيز 10% بدرجة حرارة الغرفة لمدة 2–3 يوم وخلال هذه الفترة يتم التخلص من الأنسجة والمواد الدهنية، بعد ذلك يتم غسل الأجزاء بالماء المقطر ثم ترفع وتوضع بالكحول بتركيز 75% (18) بعدها يتم عمل شرائح دائمية وفق الخطوات التالية :

1- يتم سحب الماء من الأجزاء Dehydration من خلال استخدام تراكيز مختلفة من الكحول هي 35% ، 70%، 90% و 100% لمدة 30 دقيقة .

2- توضع الأجزاء في محلول الزايلين بتركيز 100 % لمدة (1–2) دقيقة لسحب رطوبة .

3- يتم تثبيت الجزء المحضر على شريحة زجاجية Slide بواسطة محلول كندا بلسم أو محلول DPX (Distrene Plasticizer Xylene) وغطاء الشريحة Cover slide ، ثم تركت الشريحة على صفيحة حارة Hot plate وبدرجة حرارة 30-40 مْ ولحين جفافها تماما. بعد ذلك تم فحص الشرائح المحضرة بواسطة المجهر الضوئي المركب نوع Olympus لغرض تثبيت الصفات المستعملة في المفتاح التشخيصي ، وبعد فحص عدد كبير من الشرائح المحضرة يتم اختيار أفضلها وأوضحها لغرض تصويرها باستعمال الكاميرا الموبايل Galaxy Grand prime مع تثبيت قياسات كل جزء من أجزء الفم عن طريق المسطرة (3) .

النتائج والمناقشة :

النماذج المعتمدة في الدراسة

اعتمدت هذه الدراسة على عزل النماذج الجافة والطرية من كاملات الزنابير ذكورا وإناثا والتي تم التعرف عليها من خلال متحف التاريخ الطبيعي ، حيث تم الحصول على خمسة اجناس مسجلة سابقا وهي (*Vespa* Linnaes 1758 and *Polistes* Latreille ضمن عائلة Vespidae) (*Scolia* Fabricius and *Campsomeriella* Betrem عائلة Scoliidae) و(*Trogaspidia* Ashmea عائلة Mutillidae) .

أجزاء الفم في الاجناس المدروسة:

وجدت هذه الدراسة اختلافات واضحة في الذكور والإناث لأجزاء فم معظم الأجناس المدروسة ، فقد وجد بان بعض الأجناس المدروسة تقع ضمن مجموعة الزنابير طويل اللسان Long –tongued Wasps والبعض الأخر تقع ضمن مجموعة الزنابير قصيرة اللسان .Short- tongued Wasps يوضح شكل 1 صورة تشريحية توضيحية للأجزاء الفم الخمسة من ذكور أجناس زنابير المدروسة في حين يوضح شكل 2 صورة تشريحية توضيحية للأجزاء فم أربعة من إناث أجناس زنابير المدروسة اذ لم يتسنى العثور على أنثى جنس Trogaspidi*a* تكون الشفة العليا لجميع الأجناس عبارة عن قطعة واحدة وأن الاختلافات في هذه التراكيب بين الأجناس ناتجة من الاختلاف في الشكل المظهري للشفة العليا واعتمادا على هذه الصفة يمكن تمييز ثلاثة أنماط في الذكور الأول : الحافة الطرفية لشفة العليا محدبة بشكل واضح وتغطى بشعيرات طويلة نسبيا الحافة القاعدية تكون مستقيمة كما في جنس Scolia و*Campsomeriella* (الشكل 1- d,g) النمط الثاني : الحافة الطرفية لشفة العليا تحتوي على بروز طرفي في الوسط Labral apical process والحافة القاعدية مستقيمة (شكل 1- f) النمط الثالث : الحافة الطرفية لشفة العليا تحتوي على بروز طرفي في الوسط Labral apical process والحافة القاعدية مقعرة (شكل 1- e).

اما الشفة العليا في إناث الأجناس المدروسة والموضحة في(شكل 2) فأن الاختلافات الموجودة في الشكل الظاهري للشفة العليا تتمثل في ثلاثة أنماط ، النمط الأول : الحافة الطرفية للشفة العليا تحتوي على بروز طرفي في الوسط Labral apical process و قمة البروز الطرفي للحافة الطرفية للشفة العليا يكون منحني والحافة القاعدية لشفة العليا تكون مستقيمة (شكل 2-f).النمط الثاني الحافة الطرفية للشفة العليا تحتوي على بروز طرفي في الوسط Labral apical process و قمة البروز الطرفي للحافة الطرفية للشفة العليا يكون مدبب

والحافة القاعدية لشفة العليا تكون مقعرة (شكل 2–h). النمط الثالث: الحافة الطرفية والقاعدية لشفة العليا تكون مستقيمة وتوجد شعيرات طويلة جدا (شكل 2–g). النمط الرابع : الحافة الطرفية والقاعدية لشفة العليا تكون مقعرة (شكل 2–e) . ولابد من الإشارة هنا الى أنه ورغم وجود العديد من الاختلافات في شكل الشفة العليا سواء في الذكور او في الإناث للأجناس المدروسة ، إلا أن هذه الاختلافات تكاد تكون كما هو علية في الأجناس التابعة لعائلة النحل البري Halictidae المدروسة من (5) و Megachilidae المدروسة (1) حيث لوحظ وجدود تعقيدا في التركيب وظهور بروزات في الحافة الطرفية للشفة مثل التي ظهرت في عائلة Halictidae ، وقد يعود السبب في ذلك لكون العوائل المدروسة من النحل قصير اللسان والبعض الاخر هي من النحل طويل اللسان إضافة للاختلاف في طبيعة الأعشاش التي تعملها الإفراد لتربية الصغار .

الفكوك العليا في كلا الجنسين (شكل 1,2) عبارة عن قطعة واحدة تمتاز بالقوة والصلابة تنشأ على جانبي ألرأس في منطقة تحت الشفة العليا . تتركز الاختلافات بين الأجناس في الشكل العام للفك وشكل وعدد الأسنان التي يحملها الفك كما تختلف عن بعضها بالزغب الذي يكسوها من حيث الكثافة. ويظهر (شكل1) الفكوك العليا لذكور الأجناس المدروسة الأجناس تقسم الى ثلاثة أنماط اعتمادا على الصفات المظهرية ، النمط الأول لا يحتوي الفك العلوي على سن تحت طرفي ويكون شكل الفك منجلي الشكل ويحتوي صف من الشعيرات في الحافة الخارجية (شكل 1–b) وهذا يتفق مع ما توصل اليه (16) . اما النمط الثاني : يحوي الفك على زوج من الأسنان تحت طرفية مفصولة عن السن القمي الذي يكون كبير الحجم ، يكون شكل الفك مستقيم (شكل 1– a). النمط الثالث : لوحظ في الجنس *Trogaspidia* فقط وجود سن رابع ينشا على الحافة الخارجية للفك وليس من الحافة الداخلية كبقية الأسنان ويكون موقعه اقرب للقاعدة ويطلق علية اسم (بروز سفلي) Inferior process ، الفك منجلي الشكل (شكل 1–c) .لوحظت هذه الحالة في ذكور جنس *Megachile* العائد لعائلة Megachilidae (1) وعند دراسة تركيب الفكوك العليا في للإناث المدروسة ، نجد انها بشكل عام غير متماثلة تماما مع فكوك الذكور ،إذ تختلف في العديد من الملامح الأساسية وعلية فيمكن ملاحظة ثلاثة أنماط للفكوك اعتمادا على عدد الأسنان ، النمط الأول لا يحتوي الفك العلوي على أسنان تحت الطرفية ، يكون شكل الفك منجلي الشكل (شكل 2–c) . إما النمط الثاني يحتوي الفك العلوي على زوج من الأسنان تحت الطرفية الواضحة ، يكون الفك منجلي الشكل (شكل 2–b) .النمط الثالث: يحتوي الفك العلوي على ثلاثة أسنان تحت طرفية ، يكون الفك على استقامة واحدة ، توجد زاوية قائمة خلف السن الطرفي الثالث (شكل 2– d) ، بينما الحافة الخلفية لسن الطرفي الثالث تكون مستقيمة ولا توجد زاوية (شكل 2–a) وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه (12). وأن الاختلاف الموجود بين الذكور والإناث يحتمل أن بعض الوظائف التي تقوم بها الإناث قد لا تشبه تلك الوظائف التي تقوم بها الذكور .

وقد أعتمد عدد وشكل الأسنان الموجودة في الفك العلوي في تصنيف العديد من أنواع النحل خاصة في عائلة قاطعات الأوراق Megachilidae والزنابير(13 و 12). الملمس الفكي ينشأ من المنطقة الغشائية من طرف السويق، اذ ترتكز على تركيب غشائي يعرف بحامل الملمس الفكي Palpifer ومن الجدير بالذكر بان الملمس

الفكي يتميز بكونه طويل يزيد طوله عن ربع طول السويق مقارنة بالأنواع في عائلة Halictidae ، حيث يصل طول الملمس الى أكثر من نصف طول السويق الفكي (5) يمكن من خلال الدراسة المظهرية للملمس الفكي تمييز نمطين في الذكور المدروسة اعتمادا على عدد القطع المكونه له ، النمط الأول : يتكون الملمس الفكي من اربعة قطع (شكل i–1) النمط الثاني : يتكون الملمس الفكي من ستة قطع (شكل h–1) أن هذه الاختلافات في طول قطع الملمس الفكي بين الأجناس يحتمل أن تكون تحورات لها علاقة بعملية التغذية على حبوب اللقاح (10) ومن خلال الدراسة التشريحية المقارنة لأجزاء فم هذه المجموعة من الزنابير أمكن عمل مفتاح تشخيصي لهذه الأجناس لفصل الذكور عن الإناث حيث كان هذا المفتاح سهل الاستخدام لوضوح الصفات المستخدمة فيه ، حيث أغلب المفاتيح التصنيفية تعتمد على شكل الجناح ونظام تعرق الأجنحة وشكل الخلايا الموجودة في الأجنحة وعددها وموقعها وعلى الرغم من أن هذه الطريقة جيدة ودقيقة ومعتمدة كثيراً الأ أن استخدامها لغرض فصل الأجناس في بعض عوائل الزنابير يحتاج الكثير من الخبرة لعدم وضوح عروق الأجنحة وخاصة الموجودة في حواف الأجنحة وصعوبة تحديد مساحة الخلايا الجناحية وخاصة عندما يتعلق الأمر بتحديد طول وعرض كل خلية وتناسبها مع الخلية المجاورة أو البعيدة عنها وهذا المفتاح يمكن تلخيصه كما يلي

أولا: مفتاح تشخيصي لعزل ذكور الأجناس العراقية لفوق عائلة زنابير Vespoidea

1– الحافة الطرفية للشفة العليا تحتوي على بروز طرفي في الوسط Labral apical process (شكل 1–e,f)
2----------

1′– الحافة الطرفية للشفة العليا خالية من البروز (1–d,g) ----------3

2 – تحتوي الحافة القاعدية للشفة العليا على تقعر وسطي واضح median depression (شكل 1–e)---
Vespa ----- ----------

2′– الحافة القاعدية للشفة العليا مستقيمة شكل (1–f)----------*Polistes*

3–يحتوي الفك العلوي على بروز جانبي يعرف Inferior Process قريب من قاعدة الفك (شكل 1–c)----
Trogaspidia----- ----------

3 ′– لا يحتوي الفك العلوي على بروز جانبي قريب من قاعدة الفك ----------4

4 – يحتوي الفك العلوي على سنين تحت قميه (شكل1–a) الملمس الفكي مكون من اربعة قطع متساوية في طول (شكل 1–i) ----------*Scolia*---------- ----------

4′– لايحتوي الفك العلوي على سن تحت قمي (شكل 1–b) الملمس الفكي مكون من ستة قطع(شكل 1–h)----------*Campsomeriella*----- ----------

ثانيا :مفتاح تصنيفي لعزل أناث الأجناس العراقية لفوق عائلة زنابير Vespoidea

1–لا يحتوي الفك العلوي على الاسنان تحت طرفية Sub apical tooth (شكل 2–c) --- *Scolia*

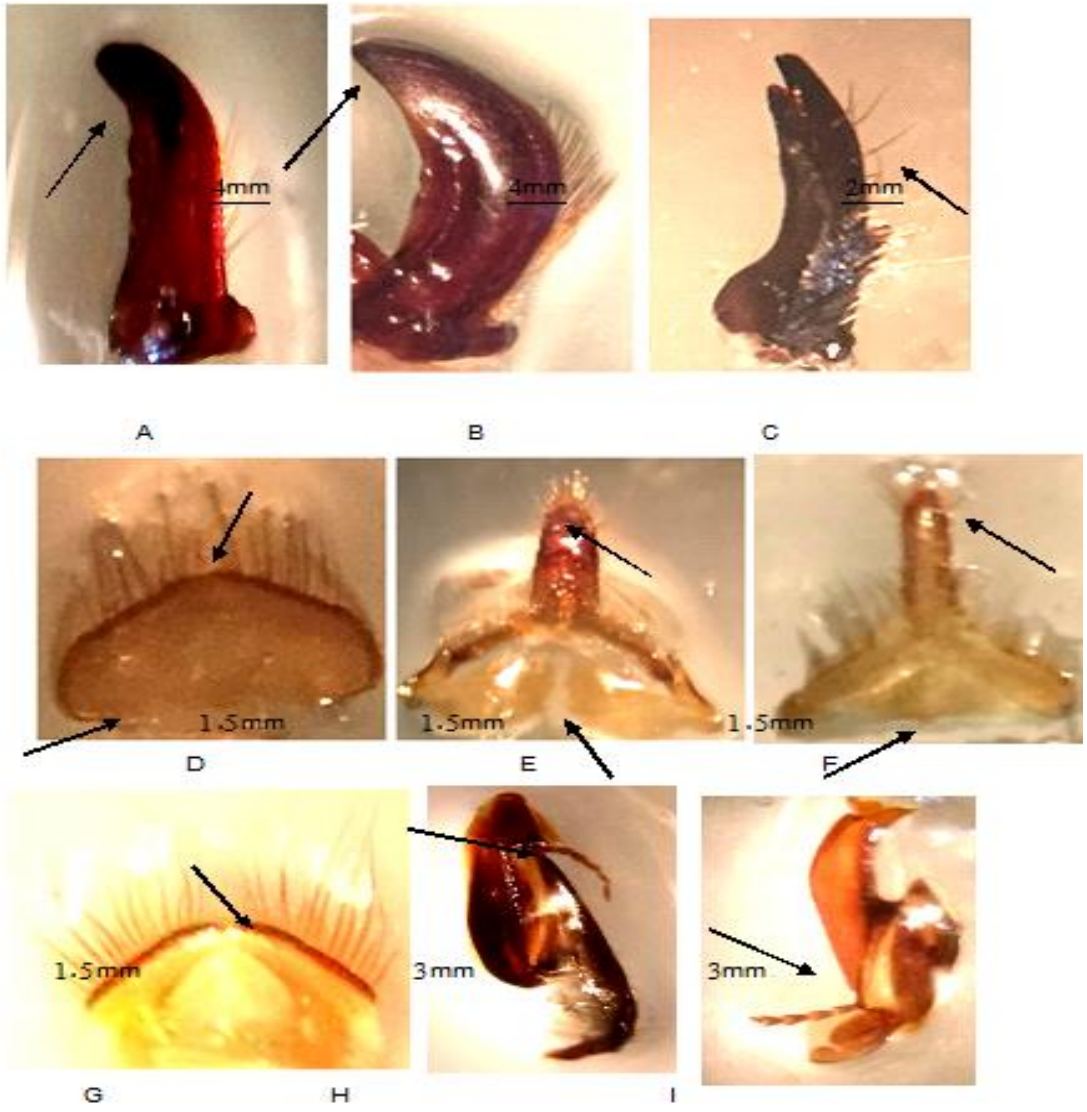
1′– يحتوي الفك العلوي على الاسنان تحت طرفية ----------2

2 – يحتوي الفك العلوي على زوج من الأسنان تحت الطرفية Sub apical tooth (شكلb–2)--------
Campsomeriella----------

2′– يحتوي الفك العلوي على ثلاثة اسنان تحت طرفية (شكل a,d–2)---------- 3

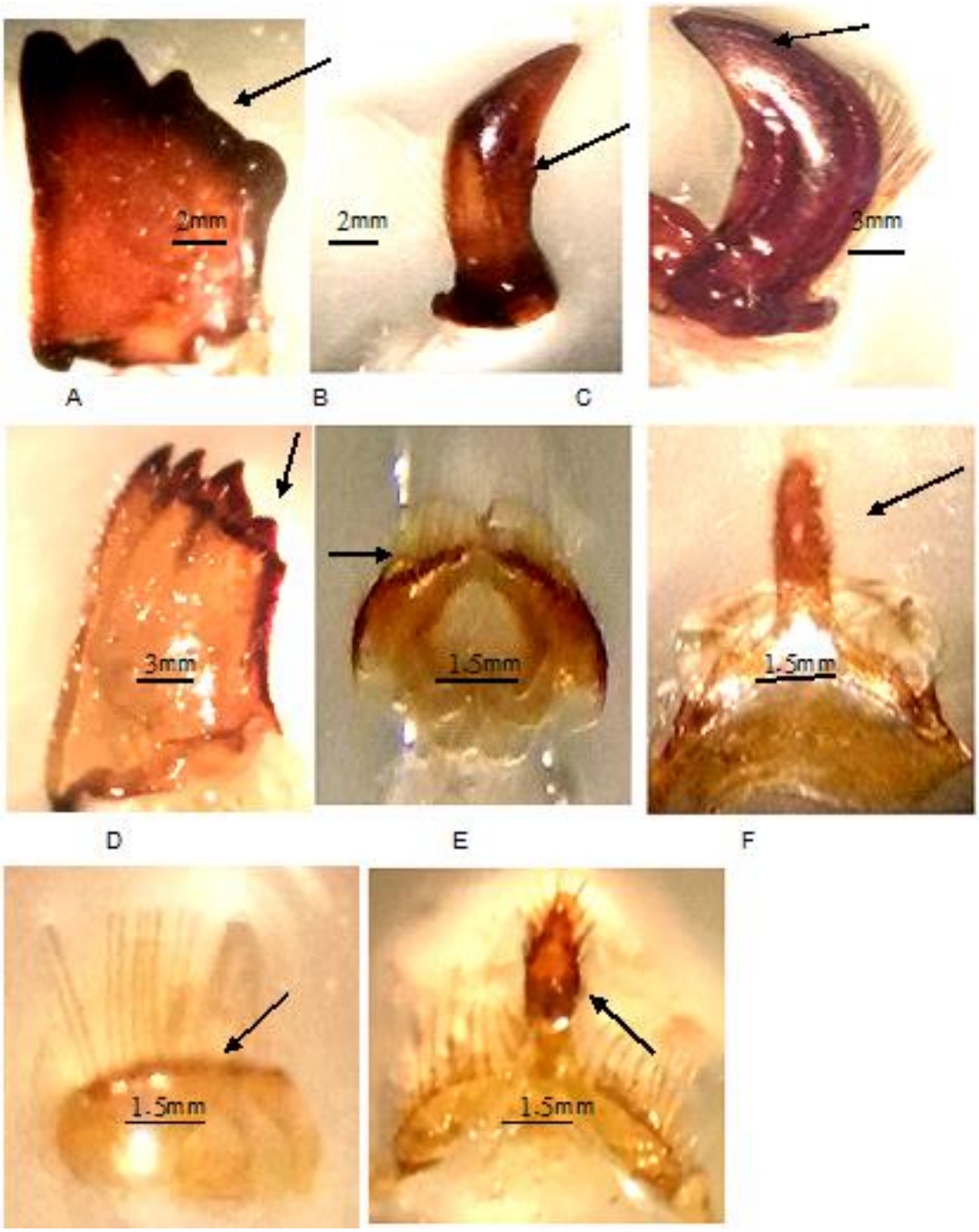
3 – قمة البروز الطرفي للحافة الطرفية للشفة العليا يكون منحني والحافة القاعدية مستقيمة (شكل f–2) –
Vespa----------

3′– قمة البروز الطرفي للحافة الطرفية للشفة العليا يكون مدبب وبشكل واضح والحافة القاعدية مقعرة (شكل h–2) ----------
Polistes



شكل 1: صورة تشريحية توضيحية لأجزاء الفم لبعض ذكور اجناس فوق عائلة الزنابير Vespoidae

A- Mandible of *Scolia* Fabricius, B- Mandible of *Campsomeriella* Betrem ,C- Mandible of *Trogaspidia Ashmea,* D- Labrum of *Scolia* Fabricius , E- Labrum of *Vespa* Linnaes 1758 ,F– Labrum of *Polistes* Latreille, G- Labrum of *Campsomeriella* Betrem , H- maxalary palpi of *Campsomeriella* Betrem I- maxalary palpi of *Scolia* Fabricius .



شكل 2: صورة تشريحية توضيحية للأجزاء الفم لبعض إناث أجناس فوق عائلة الزنابير Vespoidae

A- Mandible o *Vespa* Linnaes 1758f, B- Mandible of *Campsomeriella* Betrem,C- Mandible of *Scolia* Fabricius, D- Mandible of *Polistes* Latreille, E- Labrum of *Campsomeriella* Betrem ,F– Labrum of *Vespa* Linnaes 1758, G- Labrum of *Scolia* Fabricius , H- Labrum of *Polistes* Latreille.

References:

1. **Abass, M.A. (2015)** Taxonomical study of the mouthparts of genera of the family leaf cutting bees megachilidae: Hymenoptera in some areas of Iraq. Thesis submitted, Agriculture College, pages 76.

2. Augul, R. Sh. (2017) Revision of vespid Wasps (Hymenoptera; Vespidae) in Iraq. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*. 10/3, p. 99-111.

3. Augul, R. Sh. (2018) Taxonomic study of the family Scoliidae (Hymenoptera ; Aculeata) in Iraq. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences* . 8/2, p. 124-138.

4. Alves-dos-Santos, I., and Wittmann, D. (1999) The proboscis of the long-tongued Ancyloscelis bees (Anthophoridae/Apoidea), with remarks on flower visits and pollen collecting with the mouthparts. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 277-288.

5. Bne-Hassan, Z. A. (2014) Comparative suggestion of oral parts in some species of wild bee family (Hymenoptera:Halictidae) in Iraq . Thesis submitted Science College / University of Babylon, 66 pages.

6. Goulet, H. and Huber J. T. (1993) Hymenoptera of the World: *An Identification Guide to Families*. Ottawa Agriculture Canada, 668p.

7. Kidd, N. (1996) *Insect natural enemiespractical approaches to their study and evaluation* (No. 632.7 I5).

8. Jervis, M. (1998) Functional and evolutionary aspects of mouthpart structures in parasitoid wasps. *Biological Journal of the Linnean Society*, 63, 461–493.

9. Karlsson, D., and Ronquist, F. (2012) Skeletal morphology of Opius dissitus and Biosteres carbonarius (Hymenoptera: Braconidae), with a discussion of terminology. *PLoS One*, *7*(4), e32573.

10. Krenn, H. W., Mauss, V., and Plant, J. (2002) Evolution of the suctorial proboscis in pollen wasps (Masarinae, Vespidae). *Arthropod structure & development*, *31*(2), 103-120.

11. Krenn, H. W., Plant, J. D., and Szucsich, N. U. (2005) Mouthparts of flower-visiting insects. *Arthropod Structure & Development*, *34*(1), 1-40.

12. Lelej, A. S., and Schmid-Egger, C. (2005) *The velvet ants (Hymenoptera, Mutillidae) of Central Europe*. na.

13. Michener, C. D.(2000) The Bees of the World. The Johns Hopkins University Press, 913 pp.

14. Mikó, I. (2009) Hymenoptera Anatomy Ontology. Invertebrate Systematics, 26(3): 223pp.

15. Snodgrass, R. E. (1935) *Principles of insect morphology/by RE Snodgrass* (No. PA 595.704 S5.). McGraw-Hill. New York. US.

16. Stephen, W. P.; Bohart, G. E. , and Torchio, P. F. (1969) The biology and external morphology of bees. Corvallis, Oregon State University Press,140 pp.

17. Triplehorn, C.A. and Johnson, N.R . (2005) Study of Insects, 7th edition. Brooks Cole publishing .U.S.A.

18. Winston, M.L. (1979) The proboscis of the long - tongued bees: a comparative study. The University of Kansas Science Bulletin , 51: 631– 667 .