

بَابُ الزَّرَاعَةِ وَالْأَفْصَا

الجراد

بمحت علمي لعفري عملي للدكتور هلال فارحي

الجراد احد اقسام الحيوانات المفصلية الاربع ومن أكلة الخضروات . ومن فصيلة الحشرات المستقيمة الاجنحة الناقصة التطور *Amotabola* . وينسب الجراد الى قسم الجنادب من الحشرات التي تتألف من ثلاث فصائل (١) الرواكض *Cursoria* (٢) المشاة *Grossoria* (٣) الوثابة *Saltatoria* . ثم التفصيلة الثالثة تنقسم الى ثلاث فئات والى احدها ينسب الجراد وهي (١) الخرجل وانواعه *Locustodae* (٢) الضرمضار *Oryllidae* (٣) الجراد وانواعه *Aurididae* . ويتركب جسم الجراد كبقية الحشرات من ثلاثة اجزاء الرأس . الصدر او الظهر . والبطن . وهذه مؤلفة من ١٦ حلقة . ثلاث في الرأس متصلة بعضها ببعض وثلاث في الصدر والظهر وعشر في البطن

يحيط جسم الجراد طبقة سميكه مكونة من الشيتين وهي مادة صلبة تفرز من الطبقة الادمية بمثابة القرون والاطافر والاعلاف غير انها لا تذوب في الاحماض والقويات . وهذا الشيتين يكون صفائح وهيكلها يقبها من الارض وتسمى الصفائح التي في اعلى الجسم الترجا . والمحيطه أسفلها الاسترة وهاتان الصفحتان تتصل احدهما بالآخرى بصفحة رقيقة تسمى البلورا . جميعها تحفظ وتثبت اعضاءها الباشية في مواضعها . وكل جسم الجراد مغطى بشعر دقيق جداً ما عدا القرون والاجنحة

يعيش الجراد على الارض ويتنفس بالانابيب تسمى بالقصبات الهوائية تمتد طولاً وعرضاً وتحمل الهواء الى جميع فروع الجسم ذات لون فضي لامع لامتلأها بالهواء مركبة من خيوط شيتية دقيقة حلقة ملتفة على جدارها فتبقى مفتوحة على الدوام . تفتح هذه الانابيب الى الخارج بواسطة فتحات على الجانبين تسمى بالفوهات التنفية او الثغور وعددها عشرة أزواج الزوج الاول بين قطعي الصدر الاول والثانية . والثاني بين الثانية والثالثة والباقي على اجناب

الحلقات الثمان الاولي للبطن وتوجد على حوافي (جمع حافة) هذه القوسات شعور دقيقة تمنح دخول الاتربة والاقذار لتقصب الطوائف

من اهم انواع الجرذ الرطال له صفة خاصة تجمعها في اسراب ومهاجرته من جهة الى اخرى طلباً لغذاء ويفتلك بالبلاد التي يمر بها وهو في صور الجوربات قبل البلوغ وبعد ما يبلغ ويكمل نموه يأكل مزروعاتها وينحطها ويتركها جرداء خالية من النبات وهو من الحيران الذي ينقاد لرئيسه فيجتمع كالعسكر اذا ظعن اوله فتابع جميعه طائفاً . واذا رز اوله رز جميعه

(١) الرأس

﴿الرأس﴾ الجزء الامامي من الجسم يشمل المخ مركز الحس وفيه قرنا الاستشعار والعيون وهم قارض تمييزاً عن اللاعن . وهو قصير وصغير بالنسبة للجسم ؛ صلب مستطيل الشكل . قته Vertex واسعة مقعرة في الوسط كالسرج مرتفعة قليلاً في الاجانب . وتصل بقسمه البارز زاوية مستديرة . في مقدمته قرنان للاستشعار antennae من النوع الحريري الطبقي يتركب كل منهما من اربع عشرة قطعة منفصلة بعضها عن بعض مخروطية الشكل . تستدق مع اتجاهها الى الطرف . طولها اقصر من الجسم . جهته عمودية فيها قسم كبير *Costa frontalis* مرتفع وواسع بماواذ على طول الجزء الاعلى من هذا القسم مقعر وفي وسطه العين الوسطى احدى العيون البسيطة التي له

﴿العيون﴾ للجراد خمس عيون اثنتان مركبة في كل جنب وراة قرون الاستشعار كلويتا الشكل بارزتان جداً كبيرون الجرذون ويمكن تحقيق شبكة صنعها *Facetes* المثلثة من ستة اضلاع بواسطة عدسة مكبرة عشر مرات وتحتاج الى مكبرة اقوى لتحقيق اضلاع صنعها واما العيون البسيطة *Ocella* فتلات . واحدة في وسط الجزء الاعلى من ارتفاع الجبهة وواحدة في كل جنب امام ذبول العيون المركبة الاصلية الامامية فوق وضع اقرون . هذه العيون عبارة عن عدسات بسيطة شكل نقط تتركب من كسرة ماء صغيرة

يزل عن وسط الاطراف الامامية للعيون الاصلية الى جانبي قسم الجبهة المرتفع حد *Carcina lateralis* الى ثوم الرأس *Clypeus* ينسل الجبهة عن الاحناك *genae* . هذا الراس ينفصل عن الجبهة بواسطة حزام عرضي عميق . كما ان قسم الجبهة الكبير مرتفع في اجنائه قليلاً كحدود فاصلة فهده مع الحزب الفاصلة للاحناك تكوّن تجويفاً فيه ترقد قرون الجبين وهو داخل البيعة

﴿التم﴾ فتحة التم في جنب البطن مفتوحة جداً مغطاة من امام بالشفة العليا محاطة من جانبيها ومن تحت بثلاثة ازواج آلات قارضة للاكل

الزوج الأول من آلات القرض فوق الزوجين الآخرين من كاندشار (المشرشر) معمول من مادة قرنية صلبة كالمولاذخال من تترات في الاجناب ويتصل باضراف الفكين مع القم *mandibulae* يتحركان احدهما مقابل الآخر تحركاً جانبياً كدراعي كاشة تقاطع جنبهما الخارجي عرضاً سبعة حزوز مجرّفة بين ثمانية تترات متفصلة عن بعض ينتهي كل منها بسن حاد صالح لبعض والقضم حتى لكسر مواد صلبة كاللوز ايضاً ومن السن الخامس فما فوق يوجد صفّاً اسنان ثالث موازٍ للاول الخارجي ومتجهاً للداخل وعلى سطح التاج الواسع الممتد بينهما نجد تترات وارتقاعات تشبه الموجودة في تيجان اسنان الحيوانات المجترّة كالبقرة وهذه ضرورية للجراد لتسحق غذاءه النباتي بين التيجان . اما اسنان هذا الزوج المنشارية فلا تشبه بعضها بعضاً لونها اسمر كما لو كانت محروقة بالنار

الزوج الثاني من آلات القرض والأكل هو الفك الاسفل *mentum* هذا مؤلف من اربعة اجزاء . المحور الكاردو *Cardo* عليه يدور الفك من جانب الخلق تحت الزوج الاول وخلفه قليلاً (٢) الساق ام القصبه *Stipes* يتصل بالمحور بزاوية قائمة . يتحركان جانبياً كالزوج الاول (٣) الفص الداخلي *Lobus internus* (٤) الفص الخارجي *L. Externus* فوق الداخلي كالقصبه وينتهي هذا الزوج بثلاثة اسنان فائقة اللون تساعد على القضم ومضغ الغذاء من النباتات وهو المشرشر وتوجد في الجانب الوحشي من كل فك الزائدة الفكية *Palpus maxillaris* لتعمل كعضو لمس مؤلفة من خمس قطع كل قطعة تزداد في الطول لغاية طرفها الاخير . وبين هذه والمشرشر القنبرة . مؤلفة من قطعة واحدة موازية للزائدة الفكية واقصر منها

الزوج الثالث مؤلف من الشفة العليا *Labium* وهي عبارة عن قطعة صفيحية عريضة صلبة متصلة باسفل الرأس بذيل الترس الامامي وتغطي الفم . والشفة السفلى كالمليا في اسفل الفم تقبل الفم من تحت ومن خلف فتحفظ الطعام من السقوط وتساعد في تناوله مشقوقة في وسط حافتها السفلى وفي جانبها الزائدة الشفوية *Palpus labiales* تتألف كل منهما من ثلاث قطع غير متساوية بالطول . وكل من هاتين الشفتين مركبة من قطعتين متشابهتين موضوعتين جنباً لجنب تحركان تحركاً جانبياً

اللسان *Lingula* طوله ١.٧ - ٢.١ ملترات مخروطي الشكل رأسه مستدير غير حاد واسع شكل الجزء الاعلى من منقار الطير ويحرف من تحت كالمعلقة يمتد الى كل نحويف الفم ما عدا اسقف لونه اسمر

المريء *Oesophagus* طوله ٣ ملترات طول المعدة ٢٠ ملتراً لونها اسمر *Stomachum* ٢ ملترات . في باطنه صيات تمتد طولاً وعرضاً وفيها تترات تساعد في سحق الغذاء . وتوجد عضلات عرضية مستديرة تبعد احداها عن الاخرى ٤ ملترات . تضغط الطيات (مقابل بعض) لاجل طحن الاكل قبل دخوله الامعاء *Proctodaeum* طول الامعاء نحو ٤٠ ملتراً

عمل اتصال ثلثه بالامعاء بحماط يتنور يبرز من ٦ امعاء مسدودة مختلفة في الطول متوسطها ٩ ملترات والامعاء ملتوية كالتمبان

(٢) الصدر

الصدر Thorax تقسم من الجسم الذي يلي الرأس بتركيب من ثلاث قطع Segments متوالية (١) الاولى تسمى بالقطعة الصدرية الامامية Prothorax تشمل قسم الظهر الاول Pronotum وقسم الصدر الاول Prosthorax (٢) الثانية للثوسطة mesothorax تشمل قسم الظهر الثاني Mesonotum وقسم الصدر الثاني Mesothorax (٣) الثالثة تشمل قسم الظهر الثالث Metanotum وقسم الصدر الثالث metasternum يختلف حجم هذه القطع تبعاً لحجم الاجنحة وغيرها من اعضاء الحركة . ثلثة الاول مقعر شكل سرج تقاطعه ثلاثة حوزوز الى جانبه ثلثاد الخلفيان يرتفعان ويبرزان كحجر مروض ومستدير قليلاً في الاطراف الخلفية فوق جزء الظهر الثاني ، ونفطيان قاعدة زوج الاجنحة العنابية . ويبرز تنور عمودي على طول جزء الظهر الاول تقاطعه الحوزوز العرضية الثلاثة في ثلاثة محال . حافة هذا القسم مرتفعة قليلاً بشكل ثنية جزء الصدر الاول ضيق جداً ويصغر بين الرأس والجزء الثاني الغليظ والمتنخ فيه حرقمات زوج الارجل الامامية Coxas بينهما تبرز زائدة اسطوانية طرفها من ٣ - ٥ ملترات Processus cylindricas وفي وسط جداره توجد اول فوهة لتنفس ذات اطراف قائمة تمتد وتقلل فيواسطها يمكن الجراد ان يضبط سرعة تنفسه غير انها مغطاة بخصوص قسم الظهر الاول الواسعة وينرم قطعها لتنفس المذكورة جيداً

في قسم الظهر الثاني يوجد زوج الاجنحة العنابية على جانبي سطحها . جزء الصدر الثاني يغطي القسم الاوسط من الجزء الثالث بواسطة فصى اجنابه المربعة وحواشيه المستقيمة وفي جدران اجنابه Pleurae نجد حزين مائلين وفي آخر الثاني منهما بين فصي الصدر الثاني والثالث فوهة التنفس ويمكن مشاهدة حركة هذه الحواشيه اثناء التنفس بالعين المجردة في هذا الجزء يتصل مفصل عقد زوج الرجليين الثاني

قسم الظهر الثالث داخل بقصه بين فصى القسم الثاني فيه ثقبان صغيران وعليه وضع زوج الاجنحه الثاني الكبير جداره مجمدة ومثنية وخالية من فوهات التنفس يتصل مع هذا القسم زوج الرجليين الثالث للوث وبين فصيه الجانبيين يدخل فص اول حلقة من البطن وهذه الحلقة تشارك مع ثلاثة اقسام الصدر والظهر لتكوين التقص المثلثين

(٣) البطن Abdomen

البطن المنطقة التي تلي الصدر وتتصل به مباشرة وتتألف من تسع حلقات وحلقة العجز الاخير المركب من ثلاثة اقسام الدبر وازرار الجنب Oerei ، الحلقة الاولى

Segmentum medianum مشبكة بالمتنص . صفيحتها العليا أي الترجا شتبية . جانبها ضيقان بسبب قسم الصدر الثالث المتفوح جيداً ، فيها فوهتان كبيرتان للتففس مفتوحتان جيداً والقرب من حافة كل فوهة امامية توجد الاذن وهي عبارة عن تجويف بسيط شكل قمع في اسفله غشاء راق شديد بجلد الطيلة بين نتوين قرنيين بارزين من القسم الداخلي للغشاء . تحت الطيلة يوجد كيس صغير مزخرف جداً يملؤه سائل وهو لصدى الاصرات . يتصل بالمثل الطيلة عصب السمع المتفرع من الذرب الثالث السديدي (عقدة عصبية) ويكبر ذرماً جديداً ثم هذا يتفرع وينتهي بمحيط عصبية دقيقة جداً وقيل ان في نوع الجراد ذي القرون الطريقة توجد الاذان على الساق الامامي شكل شق ضيق مستطيل . وتتصلق السفيحة السفلى الاسترنا بجزء الصدر الثالث وتشارك معه بتكوير القفص (الصدر)

الحلقات الست من الثانية الى السابعة لها شكل واحد وترتيب واحد ويوجد في الحافة الامامية من كل منها تنوع جناح يعلو فوق الحلقة السابقة كزرد الدروع فيثيب ويسهل حركة البطن ، وكما سبق تتصل الترجا مع الاسترنا بجلدة رقيقة البلورا هذه مثنية تسهل امتداد البطن والاتواء والحركة

وفي كل جنب من الترجا قرب الحافة السفلى توجد فوهة مدورة للتففس يمتد منها انبوب الى جبة الرأس مائلاً . وهذا الانبوب يتفرع الى اثنىب دقيقة صغيرة ايضاً شكل شبكية الحلقة الثامنة توجد في جنبها ايضاً فوهة النفس الاخيرة واكبرها . يختلف شكل هذه الحلقة بحسب جنس الجراد . ففي الذكور هي كالحلقات السابقة تماماً وفي الاناث نصفها الاسفل يمتد كسند Lamina Subgenitalis الذي يتصل به الذراعان الاسفليان لقناة المبيض وعند قاعدة هذين الفراغين بيت الرحم Vulva واما قناة التلقيح لتقبل المني Sperm فتفتح الى تقب غير القناة التي تخرج منها البيض (آلة وضع البيض) فان الاول كما سبق عند قاعدة ذراعي قناة المبيض الاسفليين Vagina inferior ويرى عند فتح الذراعين احدهما عن الآخر في الحلقة الثامنة ، والثاني هو الكلابي الشكل الداخلي الاعلى Vagina Superior interna . الملازم للحلقة التاسعة والمتصل بين رؤوس ذراعي قناة المبيض الاسفليين . وكل منهما يفتح امام الفتحة الشرجية

الحلقة التاسعة هي الوحيدة الخالية من فوهة النفس . وفي الذكور تتصل بها قناة رفيعة تسمى بالوهاء لتناقل الوطاء ان الناقلان يكبران في قناة واحدة تسمى بالقاذفة وهذه تفتح الى الخارج داخل انعضو المسمى بالتضيب Lamina Subgenitalis (آلة السداد)

الحلقة العاشرة الاخيرة وهي الاست وشكلها متساوي في الجنسين . فم الطائر مقفل من ثلاثة اجنابه يزده الاست Lamina Supra analis من فرق وتشبه وسادتين ليفتين في الجنين

اعضاء الحركة والطيران

﴿الاجنحة﴾ للجراد زوجان من الاجنحة المستقيمة شتية رفيعة عريضة كالورق تزك من طبتين بينهما شروق ظاهرة عبارة عن انابيب وقصات هوائية يحيط بها السائل الدموي ازوج الاول الامامي متعيل ضيق يقال له الغشائي عليه يقع غامضة سوداء فيها العروق الآتية: (المرق في الاجنحة اسم عام للاعصاب والاوردة والاضلاع والانابيب) تتخللها ستة اسطحة وهي:

(١) وريد الحافة الامامية *Vena mediastina* (٢) وريد الحافة الخلفية *V. Plecata*

(٣) الوريد الثلاثي *V. radialis* = الامامي *V. radialis anterior* المتوسط *V. radiatis media*

الخلفي *V. radialis posterior* (٤) الوريد الثاني *V. ulnaris* = الامامي *V. uln-antérieur*

الخلفي *V. uln-posterior* (٥) الوريد المنفرد *V. dividens*

انطوح بين العروق :

area mediastina	(١) الامامي بين الحافة الامامية وعرقها
a. scapularis	(٢) بين عرق الحافة الامامية وبين الفرع الامامي من الثلاثي
a. externo-media	(٣) بين الفرع الامامي والمتوسط
a. discoidalis	(٤) بين الفرع الاخير وبين العرق الثاني
a. interularis	(٥) بين فرعي الثاني
a. axillaris	(٦) بين الحافة الخلفية وعرقها

زوج الاجنحة الخلفي اكبر من الاول وهو لطيران ، شفاف فيه العكاسات وردية اوصفراء وفيه الاربعة العروق الرئيسية الموجودة في الزوج الاول غير انها ليست مقسمة كثيراً كما في الاول ثم من مركز اتصال هذا الجناح بالجسم تمتد عروق طويلة مستقيمة متوازية الى اطرافه بدون تشعب

الجناحان الاولان لتغطية الزوج الخلفي ويساعدان على الطيران ايضاً واذا ازبللا لا يمكن ان يطير الجراد سوى جزء من الجسمين من المسافة التي يطيرها بالزوجين معاً اعضاء الغشاء وتوليد الصوت في الجراد ضعيفة جداً ولا توجد سوى في الذكر فقط. يحدث الصوت من احتكاك الجزء الاعلى من نخذي الزوج الخلفي كقوس الكمنجة مع الوريد الثلاثي الغليظ من زوج الاجنحة الغشائية كوتر الكمنجة الثابت . ولا يسمع صوته بعيداً كصراخير النبط . وذكر الجراد بنادي عشيقته ويسبحر قلبها ويجذبها للسفاد كالبلبل الذي يفرغ عن اشجان الاشجار لاجل حبيته

﴿الارجل﴾ للجراد كما سبق ثلاثة ازواج من الارجل المتفصية لتسلك والمشي والنوب تتصل بالجسم بواسطة الطريقة مباشرة . ساق كل من الرجلين الاماميتين والمتوسطة

مسلح في جنبه الخلفي بصفتين من أسنان كالفشار كافي الزوج الخلفي يشعر بها بمجرد اللمس . وبواسطة عدسة مكبرة يمكن رؤيتها مسطحة مائلة الى الزوايا . اما عدد الأسنان فيها فيختلف ولكنه اكثر دائماً في الجنب الداخلي . ويتراوح ما بين ٨-١١ في الداخلي و ٩-١٠ في الخارجي عند آخر الساق من الزوج الخلفي توجد ٤ أسنان طويلة مفصولة سهلة الحركة تتصل بكف الرجل اي الرسغ . هذا يتركب من ثلاث قطع اولها مؤلفة من اجتماع ثلاثة مفصل ايضاً فوق ثلاث وسادات . وتنتهي القطعة الأخيرة من الرسغ بالمخالب وهو عبارة عن ظفرين حادين منحنيين بينهما فوس مستدير *Acrolium pulvillus*

يوجد عند الربيع الاول من جهة الفخذ الداخلية ترو صغير جداً في وسطه ومادة لينة داخلها حلقة تساعد الساق للوثب بأكثر قوة وفي جنب الفخذ الامثل يوجد شكل ميزاب مكشوف لتبول الساق وسطه عند ما الرسغ يدخل ايضاً بين منفي أسنان الساق عند ثنيها وهكذا تتداخل الاجزاء بعضها في بعض في بقية الأرجل عند ما يقتضي الامر ذلك

كيفية تناسله

روى اهاروني استاذ علم الحيوان في جامعة القدس مشاهداته العيانية عن كيفية تناسل الجراد عندما حل في مستعمرة رحوبوت محل اقامته (ومنهُ اقتبست بعض معلوماتي) فقال في ثالث يوم من حلوله في الغيطان وبعد اكل البزروبات المتخزاة الطرية كالبطاطس والطماطم والسلق وما تشبه بشرهة قوية وفمطها ولم يبق منها ولا عوداً واحداً . كانت الارض صباحاً مغطاة بازواج من ذكر وانثى بعضها فوق بعض ولم يمكن ان ترى انثى واحدة خالية لم يعمل عليها ذكر وكانت عشرات من الذكور طائرة ترفرف هنا وهناك تفتش عن انثى خالية طارئة فتعلو عليها وكان يوجد قرب كل انثى وزوجها فوقها لا اقل من ذكرين او ثلاثة عزاب ينتظرون بفروغ صبر زول الذكر عن عشيقته وخلوها فيمتنمون الفرصة ليعلموا احدهم عليها بدورها ويشق غليله ولحفظ الجنس وكانوا يظهرن تشوقهم باصوات الفناء التي كانوا يحدثونها ويظربون بها عشيقاتهم بواسطة احتكاك اجنحة الفناء بالفخاخ الخلفية . وكانت الاصوات واطية وليست باقاع لكثرة عدد الذكور وكان الذكر السائد يتمسك بزوجه بانفاخه الخانة فلا يمكنها ان تتخلص منه وكانت تحمله على ظهرها ايما ذهبت على الاشجار لتبيت وكانت تتقلب وتتدرج على الارض معاً عندما يضطهدها العدو حتى ولو امسكت ولا يتخل عنها الا عند انقاس السناد لكي ينجو بنفسه اذ يعمل عليها ذكر حارب آخر كان ينتظر بفروغ صبر . ومن شدة شراهم للسناد قد شوهدت الذكور تعمل على انكسار مقطوعة الرأس ولم يشاهدني الجراد ذكر يعمل على ذكر كما في الذباب البيتي . وتموت الذكور بعد السناد كما في اكثر الحشرات فكان الزواج يقصر حياة الحشرات ولكن الذكور في الجراد اكثر من الاناث فكثير منهم لا يحظى بالزواج فيعيش العازب اطول من المتزوج