

# بَابُ الزَّرَاعَةِ وَالْاِقْتِصَاءِ

## الجراد

بمحت علمي لعفوي عملي للدكتور هلال فارحي

الجراد احد اقسام الحيوانات المفصولة 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 *Gressoria* (٣) الوثابة *Saltatoria* . ثم التفصيلة الثالثة تنقسم الى ثلاث عائلات والى احدها ينسب الجراد وهي (١) الخرجل وانواعه *Locustodae* (٢) الضرصار *Gryllidae* (٣) الجراد وانواعه *Aecididae* . ويركب 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 والاعنلاف غير انها لا تذوب في الاحماض والتقلويات . وهذا الشيتين يكون صفائح وهيكلاً يقيها 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 لامتلائها بهواء مركبة من خيوط شيتية دقيقة حلقة ملتفة على جدارها فتبقى مفتوحة على الدوام . تفتح هذه الانابيب الى الخارج بواسطة نتحات على الجانبين تسمى بالفوهات التنفسيه 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 تمنع دخول الاتربة والاقذار لتقصب اطرافها

من اهم انواع الجراد الرطال له صفة خاصة تجمعها في اسراب ومهاجرته من جهة الى اخرى طلباً للغذاء ويفتك بالبلاد التي يمر بها وهو في صور الجوربات قبل البلوغ وبعد ما يبلغ ويكمل نموه يأكل مزروعاتها ويتحطها ويتركها جرداء خالية من النبات وهو من الحيران الذي يتقاد لرئيسه فيجتمع كالعسكر اذا فلن اوله تتابع جميعه طائفاً . واذا زل اوله نزل 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 قليلا في الاجناب . وتصل بقسمه البارز زاوية مستديرة . في مقدمته قرنان للاستشعار antennae من النوع الحريري الطبيعي يتركب كل منهما من اربع عشرة قطعة منفصلة بعضها عن بعض مخروطة الشكل . تستدق مع اتجاهها الى الطرف . طولها اقصر من الجسم . جهته عمودية فيها قسم كبير *Ostea frontalis* مرتفع وواسع مساوئ 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 كعيون الجرذون ويمكن تحقيق شبكة صفحاتها *Facetes* المثلثة من ستة اضلاع بواسطة عدسة مكبرة عشر مرات وتحتاج الى مكبرة اقوى لتحقيق اضلاع صفحاتها واما العيون البسيطة *Ocellae* فتلات . واحدة في وسط الجزء الاعلى من ارتفاع الجبهة وواحدة في كل جنب امام ذبول العيون المركبة الاصلية الامامية فوق وضع القرون . هذه العيون عبارة عن عدسات بسيطة شكل نقط تتركب من كتلة ماء صغيرة

يزل من وسط اطراف الامامية للعيون الاصلية الى جانبي قسم الجبهة المرتفع حد *Oarina lateralis* الى توم الرأس *Olypeus* ينسل الجبهة عن الاحناك *genae* . هذا الترس ينفصل عن الجبهة بواسطة حزام عرضي عميق . كما ان قسم الجبهة الكبير مرتفع في اجنابه قليلا 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 والشفة العليا محاطة من جانبيها ومن تحت بثلاثة ازواج آلات قارضة للاكل

**الزوج الأول** من آلات القرض فوق الزوجين الآخرين من كائنات المشرشر المعمول من مادة قرنية صلبة كالمولاذ خال من تترات في الأجناب ويتصل بأضراس الفكين مع القم *mandibulae* يتحركان أحدهما مقابل الآخر تحركاً جانبياً كدراعي كاشفة تقاطع جنبهما الخارجي عرضاً سبعة حزوز مجرّفة بين عمائة تترات متفصلة عن بعض ينتهي كل منها بسن حاد صالح لبعض والقضم حتى لكسر مواد صلبة كاللوز أيضاً ومن السن الخامس فما فوق يوجد صفّاً اسنان ثلاث موازٍ للاول الخارجي ومتجهاً للداخل وعلى سطح التاج الواسع الممتد بينهما نجد تترات وارتقاعات تشبه الموجودة في تيجان اسنان الحيوانات الحجرية كالقبر وهذه ضرورية للجراد لتسحق غذاءه النباتي بين التيجان . اما اسنان هذا الزوج المنشارية فلا تشبه بعضها بعضاً لأنها اسمر كما لو كانت محروقة بالنار

**الزوج الثاني** من آلات القرض والأكل هو الفك الاسفل *maxilla* هذا مؤلف من اربعة اجزاء . المحور الكاردو *Cardo* عليه يدور الفك من جانب الحلق 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 مس مؤلف من خمس قطع كل قطعة تزداد في الطول لغاية طرفها الاخير . وبين هذه والمشرشر القلسورة . مؤلف 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 مشقوقه 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 متساويتين موضوعتين جنباً لجنب تتحركان تحركاً جانبياً

**اللسان** *Lingula* طوله  $2.1 \frac{1}{2}$  ملترات مخروطي الشكل رأسه مستدير غير حاد واسع شكل الجزء الاعلى من منقار الطير ويحرف من تحت كالمعلقة يمتد الى كل نحو نصف القم ما عدا اسقف ثلثة اسمر

**المريء** *Oesophagus* طوله ٣ ملترات طول المعدة ٢٠ ملتراتها اسمر *Stomachum* ٢ ملترات . في باطنه مياه 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 ملتراتها

عمل اتصال متعددة بالامعاء يحاط بتجويز 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 Mesosternum (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 العشائية . ويبرز تنوع 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 حرققتا زوج الارجل الامامية Coxas بينهما تبرز زائدة اسطوانية طرفها من ٣ - ٥ ملترات Processus cylindricas وفي وسط جداره توجد اول فوهة لتنفس ذات اطراف دائمة تفتح وتغلق فيواسطها يمكن الجراد ان يضبط سرعة تنفسه غير انها مغطاة بفضوص قسم الظهر الاول الواسعة وينزم قطعها لتنفس الفوهة المذكورة جيداً

في قسم الظهر الثاني يوجد زوج الاجنحة العشائية على جانبي سطحها . جزء الصدر الثاني يغطي القسم الاوسط من الجزء الثالث بواسطة فصي اجنابه المربعة وحواشي المستقيمة وفي جدران اجنابه Pleuras نجد حزين مائلين وفي آخر الثاني منهما بين فصي الصدر الثاني والثالث فوهة التنفس ويمكن مشاهدة حركة هذه الحواشي اثناء التنفس بالعين المجردة في هذا الجزء يتصل مقعر تجذ زوج الرجليين الثاني

قسم الظهر الثالث داخل بفضه بين فصي القسم الثاني فيه ثقبان صغيران وعليه وضع زوج الاجنحة الثاني الكبير جداره مجمدة ومثنية وخالية من فوهات التنفس يتصل مع هذا القسم زوج الرجليين الثالث للروث 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 المعز الاخير المركب من ثلاثة اقسام الدبر وازرار الجنب Oerei ، الحلقة الاولى

*Segmentum medianum* مشبكة بانتقاص . 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 انقسم الداحلي للغشاء . تحت الطيلة يوجد كيس صغير مزخرف جداً يملؤه سائل وهو لصدى الاصرات . يتعمل باسفل الطيلة عصب السمع المتفرع من الدرب الثالث الصددي (عقدة عصبية) ويكبر ذرةً 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 . وتلتصق السفيحة السفلى الاسترنا بجزء الصدر الثالث وتشارك معه بتكوين القفص (الصدر)

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

وفي كل جنب من الترجا قرب الحافة السفلى توجد فوهة مدورة للتففس يمتد منها انبوب الى جهة الرأس مائلاً . وهذا الانبوب يتفرع الى اثنىب دقيقة صغيرة ايضاً شكل شبكية الحلقة الثامنة توجد في جنبها ايضاً فوهة التففس الاخيرة واكبرها . يختلف شكل هذه الحلقة بحسب جنس الجراد . ففي الذكور هي كالحلقات السابقة تماماً وفي الاناث نصفها الاسفل يمتد كمنند *Lamina Subgenitalis* الذي يتصل به الذراعان الاسفليان لقناة المبيض وعند قاعدة هذين الفراغين بيت الرحم *Vulva* واما قناة التلقيح لتبرول الذي *Speru* تفتح 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 ذواعي قناة المبيض الاسفليين . وكل منهما يفتح امام الفتحة الشرجية

الحلقة التاسعة هي الوحيدة الخالية من فوهة التففس . وفي الذكور تتصل بها قناة رقيقة تسمى بالوواء لتناقل الوعاء ان التاقلان يكبران فان قناة واحدة تسمى بالقاذفة وهذه تفتح الى الخارج داخل العضو المسمى بالتضيب *Lamina Subgenitalis* (آلة السداد)

الحلقة العاشرة الاخيرة وهي الاست وشكلها متساوي في الجنسين . ثم الطاهر مقفل من ثلاثة اجنابه يزده الاست *Lamina Supra analis* من فوق وتشبه وسادتين ليفتين في الجنين

## اعضاء الحركة والطيران

﴿الاجنحة﴾ للجراد زوجان من الاجنحة المستقيمة شتية رفيعة عريضة كالورق تزك من طبتين بينهما عروق ظاهرة عبدة عن انابيب وقصات هوائية يحيط بها السائل الدموي الزوج الاول الامامي 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* = الازامي *V. radialis ante* المتوسط *V. radiatis media*

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

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

انسطوح بين العروق :

area mediastina	(١) الازامي بين الحافة الامامية وعرقها
a. scapularis	(٢) بين عرق الحافة الامامية وبين الفرع الازامي من الثلاثي
a. externo-media	(٣) بين الفرع الازامي والمتوسط
a. discoidalis	(٤) بين الفرع الاخير وبين العرق الثاني
a. interulnaris	(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 انفرت من احتكاك الجزء الاعلى من خذي الزوج الخلفي كقوس الكمنجة مع الوريد الثلاثي الغليظ من زوج الاجنحة الغشائية كوتر الكمنجة الثابت . ولا يسم صورته بعيداً كهراصير النيط . وذكر الجراد بنادي عشيقته ويسحر قلبها ويحذبها للسفاد كالبلبل الذي يفرغ على اشجار الاجل حبيته

﴿الارجل﴾ للجراد كما سبق ثلاثة ازواج من الازجل المفصلي لتسك والمشي وانوب 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 الاسنان 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 اسنان طويلة مفصولة بسهولة الحركة تتصل بكف الرجل اي الرسغ . هذا يتركب من ثلاث قطع اولها مؤلفة من اجتماع ثلاثة مفصل ايضاً فوق ثلاث وسادات . وتنتهي القطعة الاخيرة من الرسغ بالخالب وهو عبارة عن ظفرين حادين منحنيين بينهما فوس مستدير *Arolium pulvillus*

يوجد عند الربيع الاول من جهة الفخذ الداخلية ترو صغير جداً في وسطه وسادة 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 اسنان 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 (ومنه اقتبست بعض معلوماتي) فقال في ثالث يوم من حلوله في الغيطان وبعد اكل المزروعات المتخراة الطرية كالبطاطس والطماطم والسلق وما تشبه بشرهة قوية وقمطها 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 حالية طارئة فتعلو عليها وكان يوجد قرب كل انثى وزوجها فوقها لا اقل من ذكرين او ثلاثة عزاب ينتظرون بفروغ صبر زول الذكر عن عشيقته وخلقوها فيتمنون الفرصة ليعلموا احدهم عليها بدوره ويشق غليله ولحفظ الجنس وكانوا يظهرن تشوقهم باصوات الغناء التي كانوا يحدثونها ويظربون بها عشيقاتهم بواسطة احتكاك اجنحة الغناء بالاذم الخلفية . وكانت الاصوات واطية وليست بايقاع لكثرة عدد الذكور وكان الذكر السائد يتمسك بزوجه بانفاخه الخادة فلا يمكنها ان تتخلص منه وكانت تسلمه على ظهرها ايها ذهبت على الاشجار لتبيت وكانت تتقلب وتتدرج على الارض معاً عندما يضطهدها العدو حتى ولو امسكت ولا يتخلى عنها الا عند اتمام السناد لكي ينجو بنفسه اذ يعلم عليها ذكر عازب آخر كان ينتظر بفروغ صبر . ومن شدة شراهم للسناد قد شوهدت الذكور تعمل على انكث مقطوعة الرأس ولم يشاهدني الجراد ذكر يعمل على ذكر كما في الذباب البيتي . وتموت الذكور بعد السناد كما في اكثر الحشرات فكان الأزواج يقصر حياة الحشرات ولكن الذكور في الجراد اكثر من الاناث فكثير منهم لا يحظى بالزواج فيعيش العازب اطول من المتزوج