كلية العلوم/قسم علوم الحياة م.م :الهام خليف عذاب

علم الحشرات العملي /المرحلة الثانية م.م.: سارة قيس علوان

المختبر الاول

المظهر الخارجي لجسم الحشرة

ان دراسة المظهر الخارجي للحشرات له اهمية كبيرة حيث تساعد دراسة الاجزاء المختلفة للحشرة في فهم موضوع تصنيف الحشرات وتمييزها عن بعضها .

جدار الجسم والهيكل الخارجي Body wall and Exoskeleton

يعد جدار الجسم في الحشرات هيكلها الرئيسي حيث يقابل الهيكل العظمي في الفقاريات حيث يتكون من مادة صلبة هي الكيوتكل cuticle ، وهو اكثر الاجهزة ملائمة لجسم الحشرة كما يمثل اكبر قدر من التحورات التركيبية والوظيفية اذ تتصل به العضلات ، ويوجد على جدار جسم الحشرات حراشف واهداب ومهاميز وظيفتها هي الوقاية ضد التغيرات الخارجية او الحماية من الاعداء كما قد تساعد الحشرة على الطيران او العوم في الماء .

يتكون جدار الجسم في الحشرات من :

١- الكيوتكل cuticle

٢- البشرة الداخلية Hypodermis

٣- الغشاء القاعدي Basement membrane

وظيفة الكيوتكل Function of cuticle

١- يحدد شكل جسم الحشرة

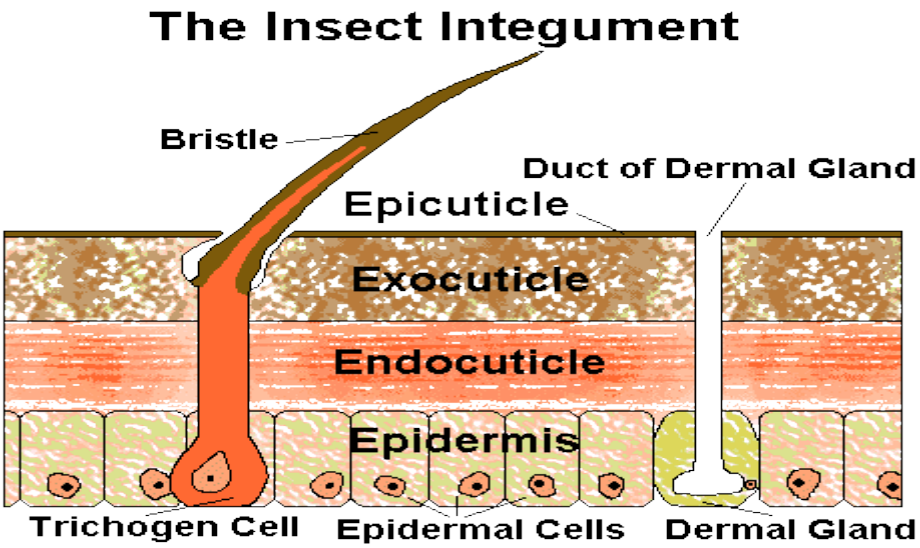
٢- حماية الاجهزة الداخلية من المؤثرات الخارجية

٣- يوفر الدعم لجسم الحشرة عن طريق ارتباط العضلات به

٤- يعمل على ربط زوائد الجسم الخارجية

٥- يحافظ على المحتوى المائي لجسم الحشرة

٥- نقل المؤثرات الخارجية عن طريق اعضاء الحس



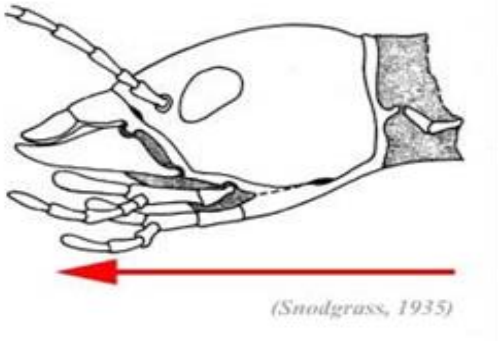
اوضاع الرأس في الحشرات

هنالك ثلاث انماط لأوضاع الرأس في الحشرات اعتماداً على موقع اجزاء الفم وهي

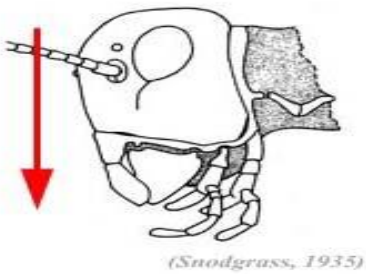
١- رأس سفلية اجزاء الفم Hypognathous : كما في حشرة الجراد الصحراوي

٢-رأس امامية اجزاء الفم Prognathous:كما في حشرة اسد المن

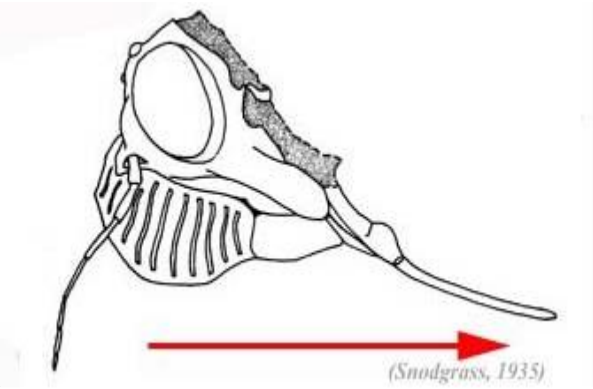
٣- رأس خلفية اجزاء الفم Opisthognathous : كما في حشرة البقة الخضراء



امامية اجزاء الفم



سفلية اجزاء الفم



خلفية اجزاء الفم

كلية العلوم /قسم علوم الحياة م.م . الهام خليف عذاب

المرحلة الثانية /علم الحشرات العملي م.م. سارة قيس علوان

المختبر الثاني

انواع اجزاء الفم Mouthparts typs

تتحور اجزاء الفم في الحشرات الى عدة انواع تبعاً لنوع وطريقة التغذية كالتالي

١-اجزاء الفم القارضة Chewing mouth-parts

وهذا هو الطراز النموذجي من اجزاء فم الحشرات متمثلة تمثيلاً حسناً في الصرصور و يتكون هذا الطراز من زوائد متمفصلة مع الهيكل الخارجي للرأس وهي متحورة لمضغ الطعام . وهذه الزوائد هي

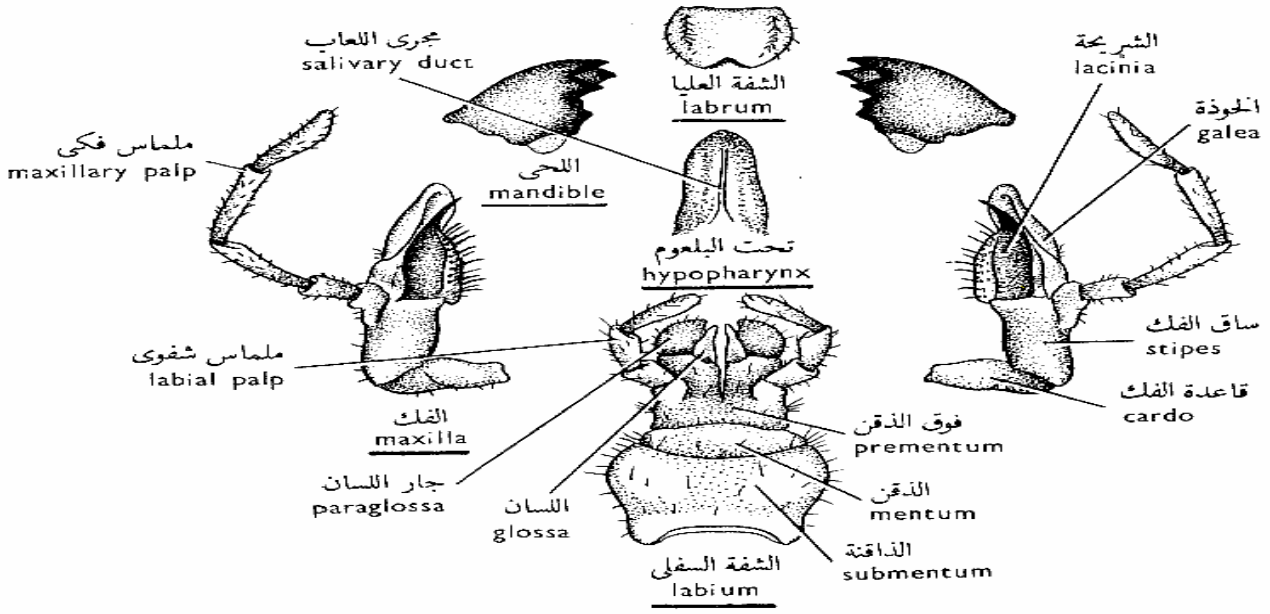
أ- الفكان العلويان mandibles

ب- الفكان السفليان maxillae

ج – الشفا العليا Labrum

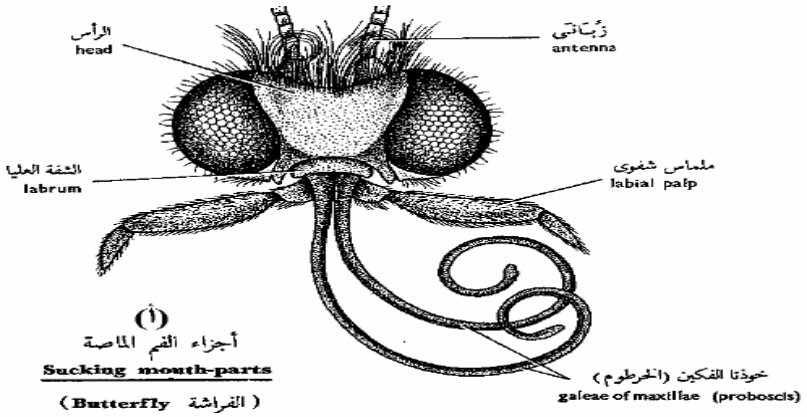
د – الشفا السفلى labium

ه – زائدة تحت البلعوم hypopharynx



٢- اجزاء الفم السايفوني الماص Syphoning-Sucking mouth-parts

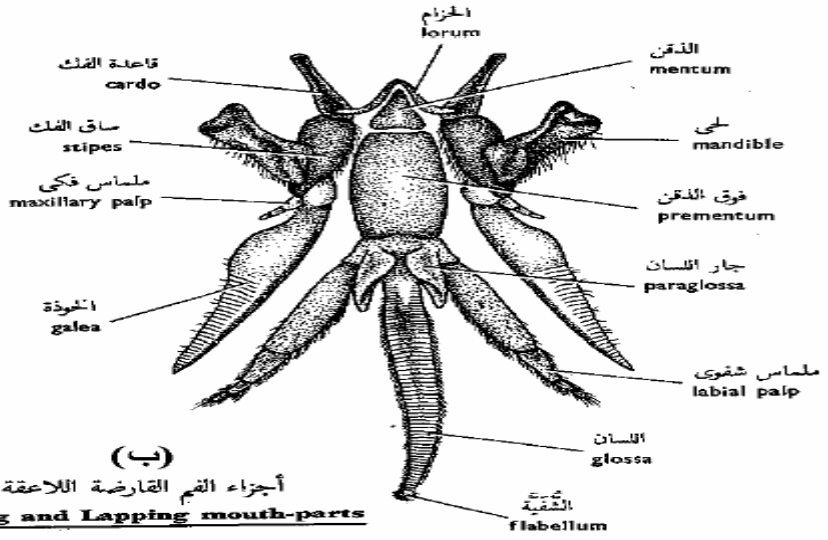
وهي متحورة لامتصاص الغذاء السائل كرحيق الازهار ، اذ تمتلك خرطوم متكون ن استطالة خوزتي الفكين حيث تجتمعان معا وتضمهما خطاطيف ليكونا معاً خرطوماً للامتصاص ويلتف هذا الخرطوم اسفل الراس وقت الراحة ، ويمكن ملاحظة هذا النوع في الفراشات



(أ)
أجزاء الفم الماصة
Sucking mouth-parts
(الفراشة Butterfly)

٣- اجزاء الفم القارضة اللاعقة Bitting and Lapping mouth-parts

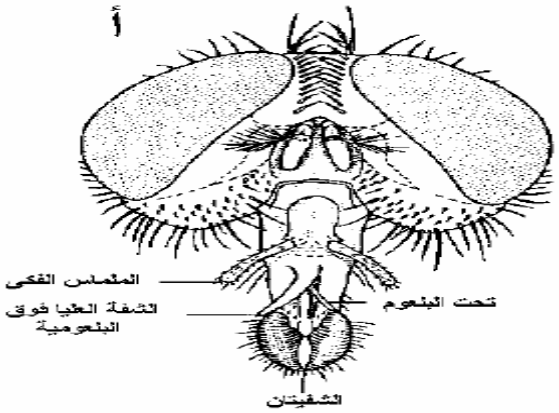
يمتاز هذا النوع بامتلاك خرطوماً ماصاً تتغذى به الحشرة على رحيق الازهار ، ويتكون الخرطوم عند امتصاص الرحيق بانطباق الخوزتين والملمسين الشفويين واللسان معاً كلاً على الاخر ليكونوا انبوباً قوياً يمكن الحشرة من الوصول الى عمق الازهار ، ويمكن ملاحظة هذا النوع في شغالات نحل العسل .



(ب)
أجزاء الفم القارضة اللاعقة
Biting and Lapping mouth-parts
(شغالة نحل العسل Honey bee worker)

٤- اجزاء الفم الاسفنجية الماصة Sponging and Sucking mouth-parts

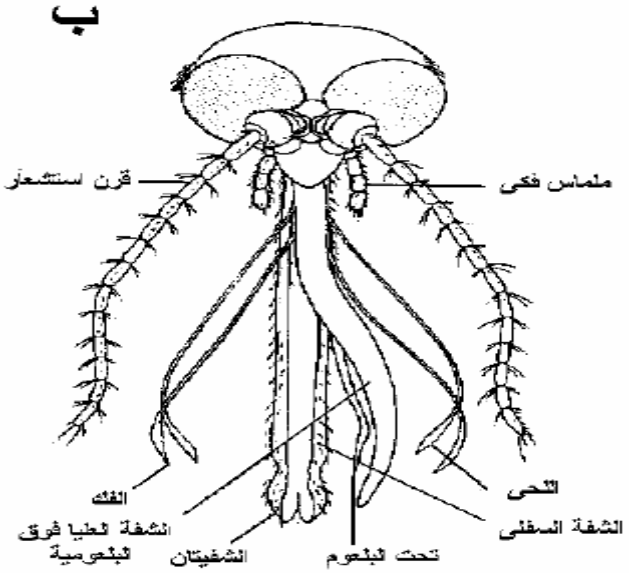
تتحور اجزاء الفم في هذا النوع لكي تلعق الغذاء السائل ، وهذا الغذاء اما ان يكزن سائلاً في الاصل او ان يكون صلباً وتحوله الحشرة الى سائل بفعل لعابها وهذا ما يحصل في حالة تغذية الذبابة المنزلية على حبيبات السكر .



اجزاء الفم الاسفنجي

٥- اجزاء الفم الثاقبة الماصة Piercing and Sucking mouth-parts

وهذا الطراز هو الاكثر شيوعاً في الحشرات وخاصاً في الحشرات الطفيلية مثل انثى البعوض والقمل والبراغيث والبق ، وهنا يتحور اللحيان والفكان الى قليمات ابرية الشكل يمكن ان تدخل الى انسجة العائل الرخوة سواء كان انسان او حيوان او نبات .



٦- النوع المفترس بالوخز والامتصاص Predate jabbing- Sucking mouth-parts

يوجد في حشرة اسد المن واسد النمل

٧- النوع المفترس القارض Predate-chewing mouth-parts

يوجد في حوريات الرعاشات

المختبر الثالث

العيون The Eyes

١ العيون البسيطة - eye Simple

تكون بشكل عديسات مفردة بحيث اما ان تكون ثلاثة عديسات بشكل مثلث مقلوب في جبهة الرأس كما في الجراد او يكون موضعها في منطقة الخد لرأس الحشرة ويصل عددها لخمس عديسات كما في يرقات حرشفية الاجنحة كالفراشات ووظيفتها التمييز بين الضوء والظلام فقط .

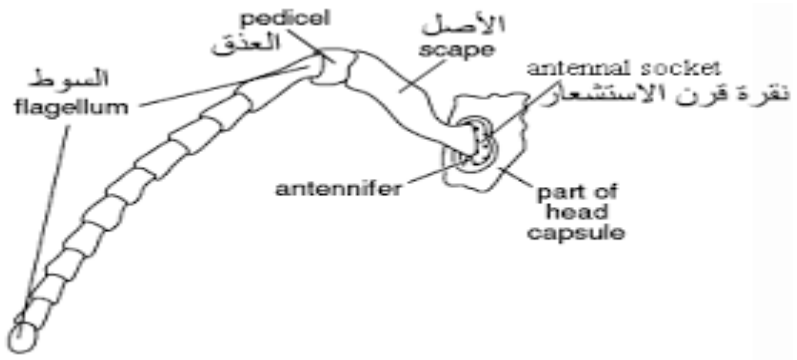
ج العيون المركبة Compound eyes

تألف من عدد كبير من العديسات السداسية ، وتقع العيون المركبة على جانبي الرأس (زوج) وتختلف في شكلها وحجمها باختلاف الحشرات ، ووظيفتها رؤية الأجسام وتميز اشكالها وحركتها ومواقعها والوانها .

المختبر الرابع

قرون الاستشعار Antennae

يعد قرن الاستشعار من لواحق منطقة الراس ويكون بشكل زوج متماثل يقع للداخل من العيون المركبة وظائفه حسية ويتكون من ثلاثة مناطق هي قاعدة قرن الاستشعار Scape والحامل Pedical والسوط flagellum ويعد من الصفات التشخيصية للحشرات



الصورة النموذجية لقرن الاستشعار

تنوعت قرون الاستشعار في الحشرات المختلفة اعتمادا ص على شكل وحجم عقل السوط بحيث شملت الانواع الاتية :

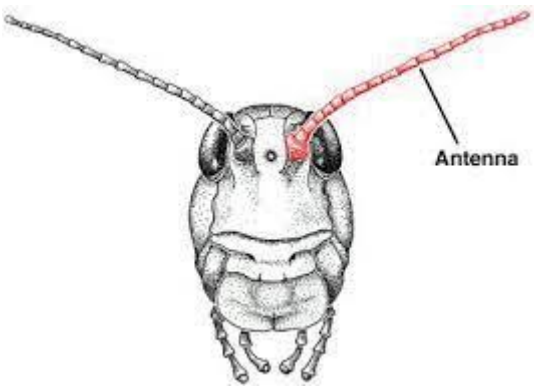
١- اللامس الشعري Setaceous antennae

عقل السوط تقل بالحجم تدريجياً نحو نهاية السوط وبذلك يصبح اللامس كثيرا ما يشبه الشعرة في مظهره ويوجد هذا النوع في الصرصر الامريكي .

صورة اللامس الشعري

٢- اللامس الخيطي .Filiform a

تتماثل عقل السوط في شكلها وحجمها الى نهاية السوط ويوجد هذا النوع في حشرة الجراد الصحراوي



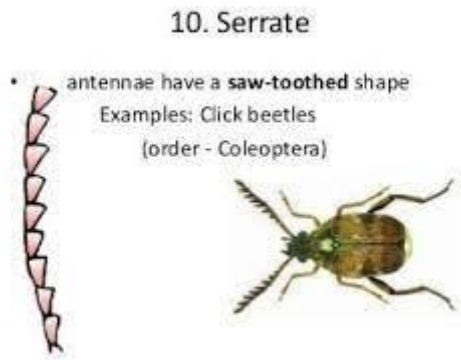
صورة اللامس الخيطي

٣- اللامس القلادي moniliform

عقل السوط كروية او بيضوية الشكل متماثلة في الحجم ويكون اللامس قصير ، يوجد هذا النوع في حشرة الارضة .

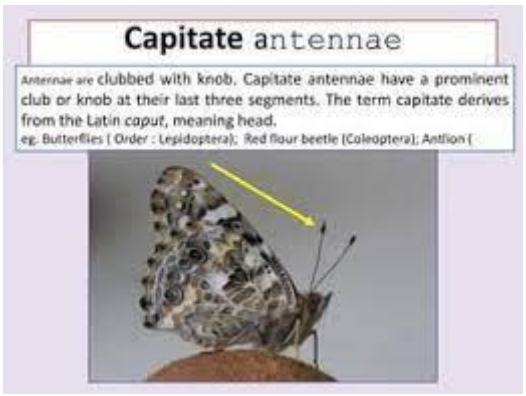
٤- اللامس المنشاري .Serrate a

العقل مدببة من احد جهاتها بشكل مثلث ويوجد ها النوع في اغلب الخنافس ومنها خنفساء اللوبيا



٥- اللامس الرأسي .Capitate a

تكون العقل الثلاث الاخيرة كبيرة الحجم والزيادة بالحجم تكون بشكل مفاجئ ويوجد هذا النوع في خنافس التبغ



٦- اللامس الصولجاني .Clavate a

تحدث زيادة تدريجية في حجم العقل باتجاه النهاية ويوجد هذا النوع في ابو دقيق الكرنب والفراشات

٧- اللامس الورقي .Lamellate a

العقل الثلاث الاخيرة تستطيل بشكل الورقة وبشكل متوازي مع بعضها ويوجد هذا النوع في خنافس الجلود

صورة اللامس الورقي

٨- اللامس المروحي.Flabellate a

مشابه للورقي لكن العقل التي تستطيل ليست فقط الثلاثة الاخيرة بل اكثر وتكون بشكل مروحة كما في لامس خنافس الارز

٩- اللامس المرفقي .Geniculate a

يشكل السوط زاوية حادة مع قاعدة اللامس ويوجد هذا النوع في حشرة نحل العسل

١٠ – اللامس الارستي Aristate a.

السوط يتكون من عقلة واحدة فقط كبيرة الحجم متطاولة تحتوي على شوكة مزودة بشعيرات دقيقة كما في لامس الذبابة المنزلية

١١- اللامس الريشي البسيط Pilose a.

العقل مزودة بشعيرات قصيرة كما في لامس انثى البعوض

١٢- اللامس الريشي المضاعف Plumose

العقل مزودة بشعيرات طويلة وبكثافة كما في لامس ذكر البعوض

١٣- اللامس المشطي البسيط .Pectinate a

العقل مزودة بتراكيب اصبعية من جانب واحد كأسنان المشط كما في لامس انثى فراشة الحرير

١٤- اللامس المشطي المضاعف .Bipectinate a

التراكيب الاصبعية لعقل السوط تكون من الجانبين كما في لامس ذكر فراشة الحرير

١٥- اللامس المخرازي او الخنجري .Stylate a

تضمحل العقل الطرفية الاخيرة وتصبح مدببة ما في لامس ذبابة الخيل

١٦ –اللامس المفلطح .Flat a

العقلة الاولى للسوط اسطوانية الشكل اما العقل التي تليها فتتقاطع نحو الاعلى كما في لامس بعض النطاطات من رتبة مستقيمة الاجنحة .

المختبر الخامس

منطقة الصدر Thorax

يتكون الصدر من ثلاث حلقات متخصصة بالحركة ، فهنالك زوج من الارجل في كل حلقة كما ان هناك زوج من الاجنحة في كل من الحلقة الثانية والثالثة .ويتكون الصدر من

١- الصدر الامامي Prothorax ينمو هذا الجزء الى الخلف في معظم الحشرات ليكون درعا واقياً كما في الجراد والصرصور

٢- الصدر الاوسط Mesothorax

٣- الصدر الخلفي Metathorax

وتتركب الحلقة الصدرية الواحدة من

١- الترجة Tergum وهي المنطقة الظهرية

٢- الاسترنة Sternum وهي المنطقة البطنية

٣- البلورا Pleuron وهي المنطقة الجانبية

تتكون الرجل النموذجية من التراكيب التالية

١- الحرقفة Coxa

٢- المدورTrochanter

٣-الفخذ Femur

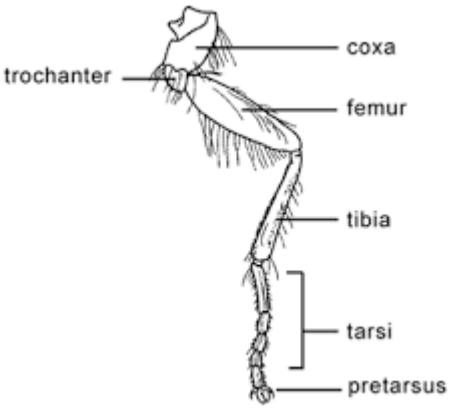
٤- الساق Tibia

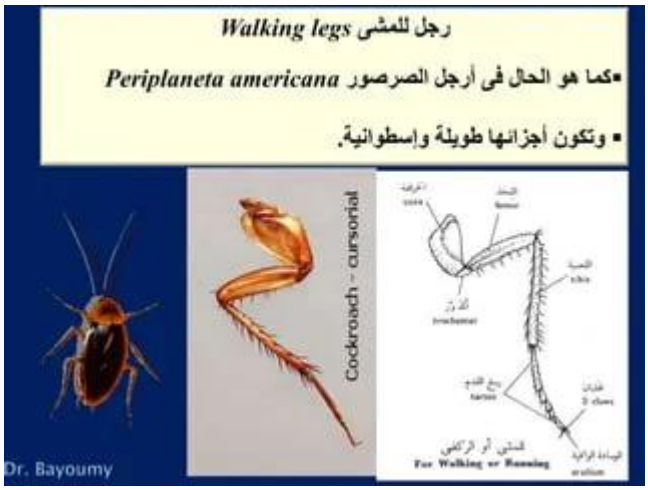
٥- الرسغ Tarsus

٦- الرسغ الاقصى Pretarsus

وتتحور الارجل في الحشرات الى عدة انواع تبعاً لوظيفتها ، فوظيفة الارجل الاساسية هي المشي كما في الصرصور لكن قد تحدث تحورات في الارجل لتساعد الحشرة لعمل وظائف اخرى

١- ارجل المشي Walking legs : وهي الرجل النموذجية كما في الصرصور وفيها يكون الفخذ غير متضخم والساق رفيع .





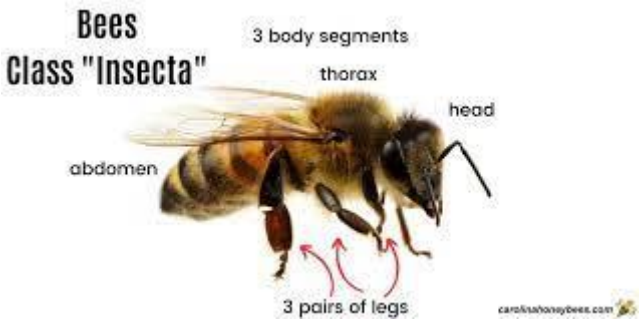
٢- ارجل القفز Jumping legs :كما في الارجل الخلفية للجراد والبراغيث وفيها يتضخم الفخذ ويمتلئ بالعضلات ويستطيل الساق .

٣- ارجل القنص Seizing legs :كما في الارجل الامامية لفرس النبي وهي تستخدم للقبض على الفريسة ففيها يتضخم الفخذ ويوجد على حافته الداخلية تجويف محاط بمجموعة من الاشواك وتنطبق الساق وما عليها من الاشواك داخل هذا التجويف .

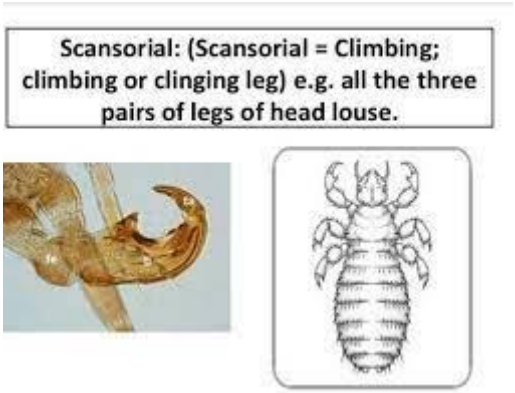
٤- ارجل الحفر Burrowing legs :كما في الارجل الامامية للحفار ، حيث يكون الفخذ قوي وصلب ومنضغط من الجانبين وتخرج منه زوائد صلبة ، والساق عريض مزود بأربعة اسنان قوية لتلائم عملية الحفر ، اما الرسغ فهو جزء صغير مكون من ثلاثة قطع صغيرة تشبه الاسنان وتساعد في الحفر .

٥- ارجل العوم Swimming legs : كما في الارجل الخلفية لكثير من الخنافس المائية وفيها تتفلطح العقل وتحمل عدد كبير من الشعر على الجانبين للعمل معا كمجادف لتوجيه الحشرة .

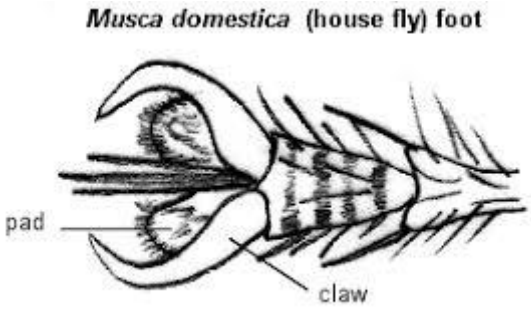
٦- ارجل الجمع Collecting legs : كما في الارجل الخلفية لشغالة نحل العسل ،وفيها تستعرض الساق وتتقعر من جانبيها الخارجيين وتحيط به اهلاب مقوسة لتكون سلة ، وتتضخم عقلة الرسغ الاولى حتى تصبح في حجم الساق ويوجد على سطحها عشرة صفوف من الشعر القوي لتكون ما يعرف بفرشاة اللقاح التي تمشط الشعر الموجود على الجسم والاطراف لجمع حبوب اللقاح في السلة .



٧- ارجل التعلق Clingings legs : كما في قمل الانسان فنجد ان رسغ القدم يتكون من عقلة واحدة تنتهي بمخلب مقوس يقابل نتوء من الساق حتى يتشبث بالعائل .



٨- ارجل المشي على السطوح الملساء Walking on smooth surface :كما في الذبابة المنزلية ، وفيها تحمل الحلقة الاخيرة من الرسغ وسادتين لحميتين وعلى سطحها السفلي ثقوب يخرج منها سائل لزج يساعد الحشرة على السير على السطوح الملساء .

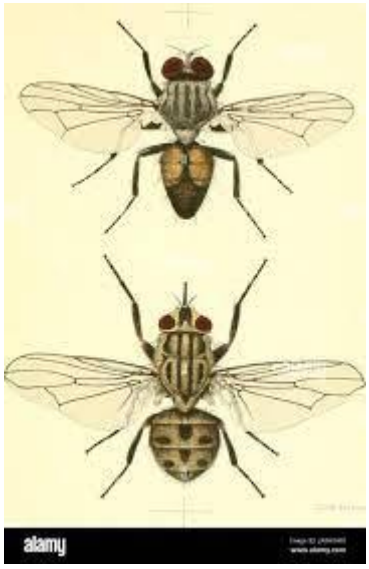


المختبر السادس

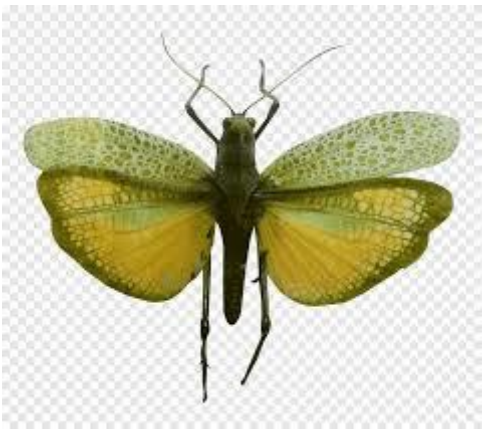
لواحق الصدر (الاجنحة The wings)

ان من اهم تحورات الحشرات تلك التي تحدث غي الاجنحة وترجع تلك الاهمية الى ان معظم الرتب الحشرية ترجع تسميتها الى طبيعة او شكل او عدد او حتى غياب اجنحتها ، ومن اهم انواع الاجنحة

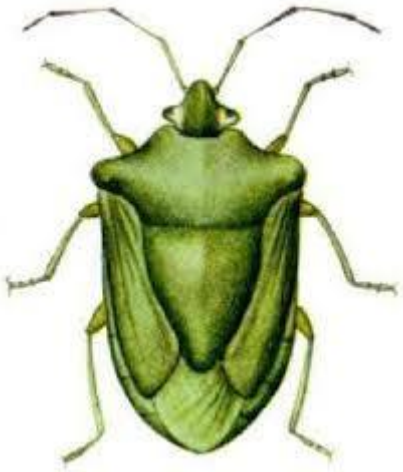
١ - الجناح الغشائي Membrane wings : حيث يكون الزوج الامامي والخلفي للأجنحة ذو طبيعة غشائية شفافة واضحة التعريق ، كما في الذباب المنزلي



٢- الجناح الجلدي Leathery wings : حيث يكون الجناح ذو قوام جلدي وهو قاتم ونصف شفاف كما في الزوج الامامي للجراد والصرصر .

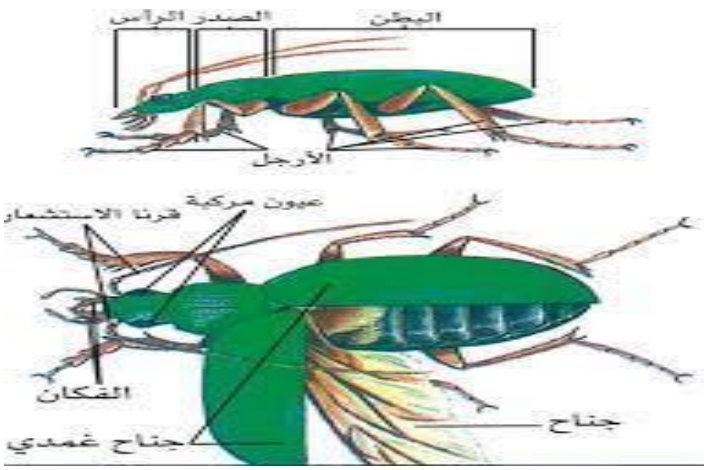


٣- الجناح النصف غمدي Hemelytron wings :حيث يكون النصف القاعدي للجناح جلدي سميك والنصف الخلفي غشائي شفاف كما في حشرة البقة الخضراء .



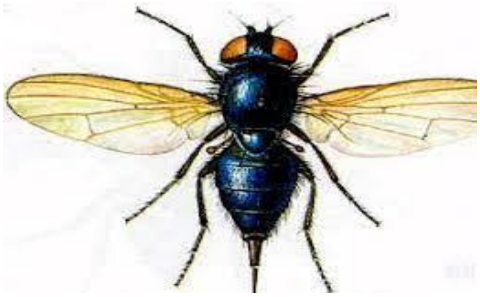
٤- جناح حرشفي Scaly wings :يكون الجناح مغطى بحراشف ذات اشكال والوان مختلفة مما يعطي للحشرة شكلاً مميزاً كما في اجنحة الفراشات والعث .

٥- جناح غمدي Horny wings : حيث يكون الجناح ذو قوام قرني قاسي سميك كما في الزوج الامامي لأجنحة الخنافس .



٦- جناح هدبي Hairy wings : يكون الجناح ضيق ومتطاول ومزود بأهداب طويلة عند الحواف وينخفض عدد العروق كما في حشرة ثربس البصل

٧- دبوس التوازن Halter : يتحور الزوج الخلفي للأجنحة الى زوائد اسطوانية صولجانية الشكل لها وظيفة حسية وتحافظ على توازن الحشرة كما في الجناح الخلفي للذبابة



٨- الجناح الشبكي Neuropteran wings : جناح غشائي واضح التعريق وبشكل شبكي كما في حشرة اسد المن .

جهاز شبك الاجنحة wings coupling apparatus

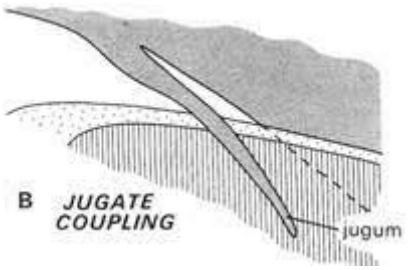
يعمل هذا الجهاز على شبك الجناح الامامي بالجناح الخلفي التابع له ، فيتحرك الجناحان سوية اثناء الطيران ، وتزداد تبعاً لذلك قوة طيران الحشرة ، فيختلف تركيب هذا الجهاز في المجموعات المختلفة من الحشرات المجنحة فتختلف تبعاً لذلك طريقة تشابك اجنحتها وفيما يلي اهم نماذج اجهزة تشابك الاجنحة في الحشرات :

١- النوع الخطافي Hamulat

يوجد في الحشرات غشائية الاجنحة (النحل والزنابير) ويخرج من الحافة الامامية للجناح الخلفي صف منا لخطاطيف الدقيقة المنحنية تشتبك مع جزء سميك من الحافة الخلفية للناح الامامي .

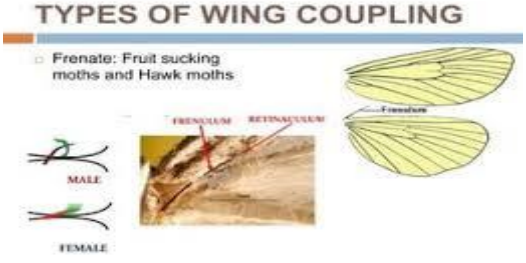
٢- النوع المتراكب (الاصبعي) Jugate

وفيه تخرج من قاعدة الحافة الخلفية للجناح الامامي زائدة تشبه الاصبع تمتد تحت الجناح الخلفي بينما يكون باقي الجناح الامامي ممتداً فوق الجناح الخلفي وبذلك يتم التماسك بين الجناحين .



٣- النوع الشوكي Frenulate

يوجد في كثير من انواع الفراشات ، في الاناث تشتبك الاشواك القوية مع خصلة من الشعر تخرج من السطح لسفلي للجناح الامامي وتعرف بالمشبك ، اما في الذكور فتلتحم اشواك الجناح الخلفي لتكون شوكة قوية تشتبك مع نتوء منحني من السطح السفلي للجناح الامامي .



تعريق الاجنحة wings venation

يتركب الجناح بشكل اساسي من طبقتين رقيقتين عليا وسفلى تقويهما وتسندهما داخلياً شبكة من الانابيب المجوفة التي تعرف بالعروق venaeوالمملوءة بالدم والتي تعد من الصفات التشخيصية حتى على مستوى النوع ، وقد وضع نظام اساسي خاص لتعريق الاجنحة وهو كالاتي :

١- العرق الضلعي costa (c) يقوي الحافة الامامية للجناح

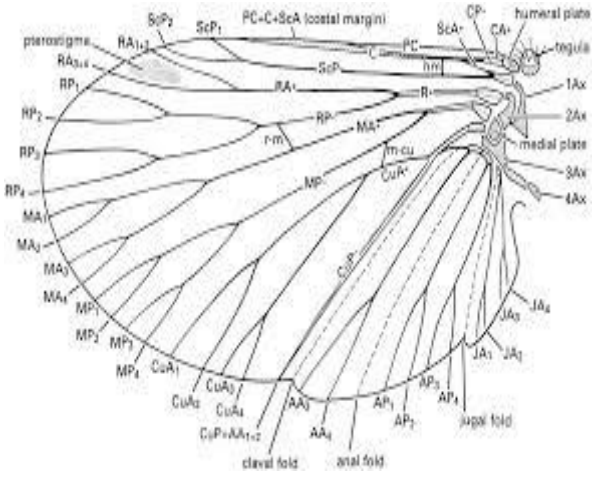
٢- العرق تحت الضلعي sub costa (sc) يقع اسفل الاول ويتفرع الى فرعين هما sc1, sc2

٣- العرق العضدي Radius (R) يتفرع الى فرعين هما العضدي الامامي R1 ، والثاني العضدي الكبير R2

٤- العرق الوسطي Media (m) يتفرع الى فرعين رئيسيين هما الوسطي الامامي media anterior (MA) الذي يتفرع الى فرعين ، والوسطي الخلفي Media posterior (MP) الذي بدوره يتفرع الى اربعة فروع .

٥- العرق الزندي Cubitis (Cu)يتفرع الى فرعين cu1, cu2

٦- العروق الشرجية Anal (A) تقع في الجهة الخلفية للجناح وهي ثلاثة عروق لاتتفرع الى عروق ثانوية وهي A1, A2,A3



المختبر السابع

البطن Abdomen

يشكل البطن الجزء الثالث من جسم الحشرة ويقع خلف الصدر مباشرة ، وتتكون من عدد من الحلقات البسيطة والمتماثلة في التركيب . تتألف كل حلقة بطنية من صفيحة ظهرية تسمى الترجة وصفيحة بطنية تسمى الاسترنة وصفيحتين جانبيتين تسمى البلورا ، كما يوجد ثمانية ازواج من الثغور التنفسية على جوانب الحلقات البطنية الثمانية الاولى . يبلغ عدد حلقات البطن في الاصل احدى عشرة حلقة ، وقد تختزل في بعض الانواع الحشرية الى اقل من ذلك (ست حلقات كما في رتبة ذات الذنب القافز ، او اربعة حلقات كما في الذباب المنزلي) .

زوائد البطن : يمكن تقسيم زوائد البطن في الحشرات الى قسمين

١- زوائد لا تناسلية Non-Reproductive appendages

٢- زوائد تناسلية Reproductive appendages

الزوائد اللا التناسلية : وهي الزوائد التي لا يكون لها دور في عملية التكاثر وتشمل :

١- **الارجل البطنية الكاذبة** Prolegs: كما في يرقات رتبة حرشفية الاجنحة حيث تمتلك خمسة ازواج من الارجل

2-زوائد بطنية في الحشرات غير الناضجة

٢-**الاقلام الشرجية Styles** : لواحق قصيرة عادة غير مقسمة توجد في الذكور فقط وعن طريقة يتم التمييز بين الذكر والانثى ويمكن ملاحظتها في الصرصور

٣- **عضو القفز** : كما في حشرات ذات الذنب القافز

٤- **القرون الشرجية** : عبارة عن زوج من الزوائد في الحلقة البطنية الحادية عشر لها وظيفة حسية وتكون بعدة انواع :

أ- قرون شرجية طويلة مقسمة الى عقل كما في حشرة السمك الفضي

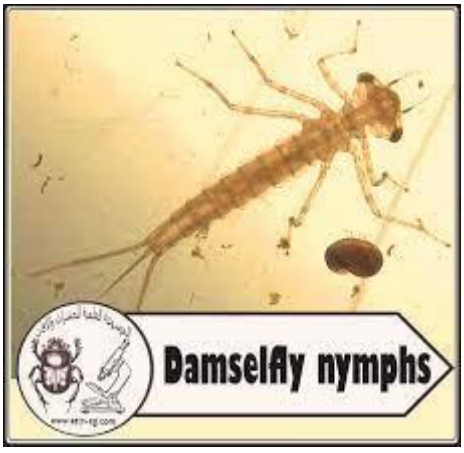
ب- قرون شرجية طويلة غير مقسمة كما في حشرة الكاروب

ج- قرون شرجية قصيرة مقسمة كما في حشرة الصرصر

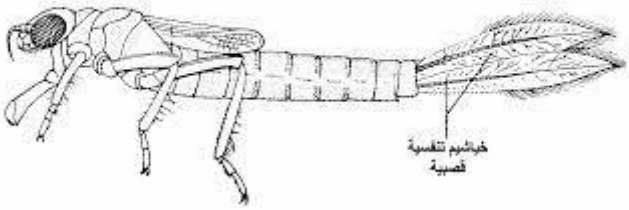
د- قرون شرجية قصيرة غير مقسمة كما في الجراد

ه- قرون شرجية متحورة الى ملاقط تستخدمها للدفاع عن نفسها كما في حشرة ابرة العجوز

و- قرون شرجية متحورة الى خياشيم تنفسية كما في حوريات الرعاشات الصغيرة التي تعيش في الماء



٤- الخياشيم التنفسية Respiratory gills : عبارة عن تراكيب ورقية الشكل توجد على الحلقات البطنية السبعة الاولى لبعض الحوريات المائية ووظيفتها تنفسية مثل حورية ذبابة مايس .



الزوائد التناسلية :وهي الزوائد التي لها دور مباشر في عملية التكاثر وتشمل :

١- الة وضع البيض Ovipositor : وهي عبارة عن استطالة زوائد الحلقتين البطنيتين الثامنة والتاسعة ويختلف شكلها باختلاف الحشرات ومنها :

ا- الة وضع البيض المعدومة او غير الظاهرة كما في القمل والذبابة المنزلية

ب- الة وضع البيض الصغيرة او المفككة كما في الصرصر

ج- الة وضع البيض المتحورة للحفر وتكون طويلة وقوية ومتداخلة كما في الجراد

د- الة وضع البيض الانبوبية المسننة لوضع البيض داخل نسيج النبات مثل الثربس

ه- الة وضع البيض المتحورة الى الة اللسع كما في شغالة نحل العسل والزنابير

٢- عضو السفاد Copulatory organ : يوجد لدى الذكور وينشأ من استطالة زائدتي الحلقة البطنية التاسعة واحياناً العاشرة

المختبر الثامن

الانسلاخ Ecdysis (molting)

هي العملية التي من خلالها تقوم الحشرة باستبدال الهيكل الخارجي حتى تتمكن من النمو ، ويعتبر الانسلاخ عملية فسيولوجية معقدة تنطوي على تنسيق هرموني وعصبي ، ويعتبر عملية اساسية للنمو في شعبة مفصليات الارجل وذلك للتغلب على صلابة الهيكل الخارجي للجسم .

تنمو الحشرة الصغيرة فيزداد حجمها ولكن الكيوتكل لا يسمح بالتمدد لانه غير مرن ولذلك لابد ان تنسلخ الحشرة دورياً لرمي الكيوتكل القديم واكتساب اخر اكبر منها ، ويختلف عدد الانسلاخات حسب نوع الحشرة .

يحدث الانسلاخ في كل الحشرات خلال فترات نموها اي خلال الاطوار غير الكاملة عدا رتبة ذبابة مايو التي تنسلخ مرة اخرى بعد ظهور الاجنحة الكاملة للحشرة .

مراحل عملية الانسلاخ

١- تسكن اليرقة او الحورية قبل الانسلاخ

٢- تستطيل خلايا البشرة وتنسحب الزوائد

٣- تقوم غدد الانسلاخ بفرز سائل الانسلاخ (يقوم سائل الانسلاخ بإذابة الطبقات الداخلية للجليد القديم وتخزينها لحين الحاجة)

٤- تبدأ خلايا البشرة بتكوين الجليد الجديد بدءا بالجليد السطحي الذي يقوم ايضاً بحماية الجليد الجديد وفي هذه الحالة يكون الجليد الجديد تحت القديم مباشرة وفي نفي الوقت ينفصل سائل الانسلاخ الى جزئين احدهما العلوي فعال والاخر السفلي غير فعال

٥- تكوين الجليد الجديد وهضم القديم وامتصاصه

تبدأ الحشرة بالتخلص من بقايا الجليد القديم وذلك بإحداث انشقاق في هذه الطبقة على امتداد الصدر من خلال خط وسطي طولي المسمى بدرز الانسلاخ ويكون ضعيفاً نظراً لعدم وجود طبقة الجليد الخارجي فيه بحيث ينشق نتيجة اي ضغط خفيف من داخل جسم الحشرة يمتد التمزق ليشمل الدرز الجمجمي وكذلك يتم تدمير لبعض الاغشية المفصلية حتى تسهل عملية انسحاب جسم الحشرة من الجليد القديم ، فيبرز الصدر اولاً ثم الرأس ثم البطن .

في بداية وجود الجليد الجديد تحدث عملية النمو حيث يكون لايزال ليناً الى ان تحدث عملية تصلب الجليد الجديد ، يطلق على المدة التي تقضيها الحشرة بين كل انسلاخين عمر Instar ، ويطلق على المدة بين فقس البيض ووضع الحشرة البالغة للبيض اسم الجيل Generation .

الهرمونات المتحكمة بالانسلاخ

١- هرمون الانسلاخ Ecdysone : يساعد على اتمام عملية الانسلاخ وتفرزه غدة الصدر الامامية

٢- هرمون الشباب Juvenile : يوقف عملية الانسلاخ

المختبر التاسع

الجهاز الهضمي Digestive system

يختلف تركيبياً وفسلجياً فيما بين الحشرات التي تتغذى على السوائل عنه في التي تتغذى على الاغذية الصلبة من خلال بعض التحورات في الاجزاء الرئيسية التي يتركب منها الجهاز ، لكنه بشكل عام يتركب من جزئين اساسيين هما القناة الهضمية وملحقاتها .

١- القناة الهضمية Alimentary canal

تتكون من الاجزاء الاتية :

أ- معي امامي foregut : يتكون من تجويف الفم Oral cavity ، البلعوم pharynx والمريء esophagus، الحوصلة crop ، القانصة gizzard .

ب- معي وسطي midgut

ج- معي خلفي hindgut : تتكون من الامعاء الدقيقة والقولون والمستقيم .

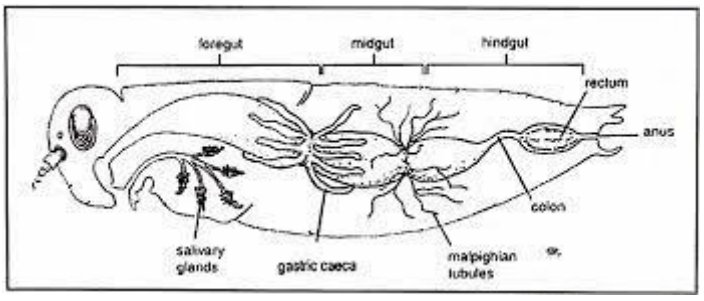
٢- لواحق القناة الهضمية Alimentary canal appendages

١- الغدد اللعابية Salivary gland تمتد الى الخلف على جانبي المريء

٢- الانابيب الاعورية gastric caecum بين المعي الامامي والوسطي

٣- انابيب مالبيجي malpighian tubules تقع بين المعي الاوسط والخلفي

٤- الحليمات الشرجية rectal pods تقع في نهاية المعي الخلفي



المختبر العاشر

الجهاز التنفسي (القصبي) Respiratory system

يتم التنفس في الحشرات عن طريق الجهاز التنفسي او القصبي الذي يتكون من جملة اجزاء تعمل مشتركة وكالاتي :

١- الثغور التنفسية Spiracles

عبارة عن الفتحات الخارجية التي تمثل بوابات دخول الهواء من المحيط الخارجي لداخل جسم الحشرة وعددها١٠ ازواج ٢ صدرية ، ٨ بطنية .تقع في صفيحة لبلورا اي الغشاء الجانبي لعقل الصدر والبطن ، في الصدر تكون بين العقلة الاولى والثانية والثانية والثالثة .

قد تقل اعدادها عن عشرة ازواج كما في رتبة القمل القارض اذ تكون ١ صدرية و٦ بطنية او قد تختزل الى زوجين صدريين فقط كما في البق الدقيقي .

انواع الثغور التنفسية

١- الثغر التنفسي البسيط .Simple s

٢- الثغر التنفسي ذو الجيب (المتعرج) .pocket s

٣- الثغر التنفسي المنخلي .sieve s

٤- الثغر التنفسي الاصبعي .jugate s

٥- الثغر ذو الشفاه .lipped s

٢- القصبة الهوائية Trachea

٣- القصيبة الهوائية Tracheoles

٤- الاكياس الهوائية Air sacs

الخياشيم التنفسية Respiratory gills تشمل الانواع الاتية :

١- الخياشيم القصبية Tracheal gills : تكون بشكل خيوط او ورقية الشكل كما في حوريات ذبابة مايس والرعاشات الصغيرة اما في حوريات الرعاشات الكبيرة فتكون بشكل ثنيات في المستقيم تعرف بالسلة الخيشومية .

٢- الخياشيم الدموية Blood gills : زوائد انبوبية او اصبعية تحتوي على الدم خالية من القصيبات الهوائية وظيفتها امتصاص الماء والايونات غير العضوية كما في يرقات الهاموش المائية .