# فسلجة حشرات عملي

## المختبر الاول

## الجهاز الهضمي Digestive system

يتركب الجهاز الهضمي في الحشرة من قناة لمرور الغذاء food trect هي القناة الهضمية وملحقات هذه القناة والتي تتصل بالقناة الهضمية مباشرة مثل الاكياس الاعورية وانابيب مالبيجي اوبطريقة غير مباشرة مثل الغدد اللعابية

### القناة الهضمية alimentary canal

تمتد القناة الهضمية داخل جسم الحشرة طوليا مبتدئة من الامام بفتحة الفم mouth وتنتهي من الخلف بفتحة الشرج anus ويختلف طول هذه القناة باختلاف انواع الحشرات ونوع غذائها وتقسم القناة الهضمية الى ثلاث اقسام

1- القناة الهضمية الامامية fore gut 2- القناة الهضمية الوسطية midgut

3- القناة الهضمية الخلفية hindgut

1- القناة الهضمية الامامية

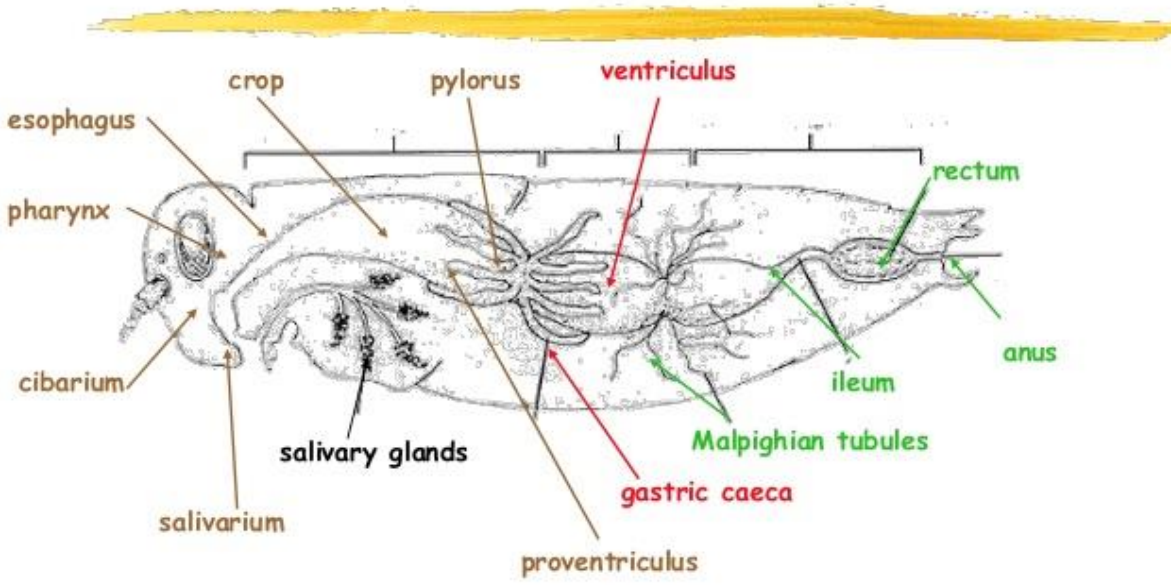
تظهر القناة الهضمية الامامية كجزء انبوبي غالبا يسمى المريء يليه جزء وسطي كبير يسمى الحوصلة تضيق الحوصلة خلفيا لتكون تركيبا صماميا يسمى القونصة التي تتصل مؤخرتها بالقناة الهضمية الوسطية عند الصمام الفؤادي ويتصل المريء اماميا بفتحة الفم بواسطة جزء من القناة الهضمية يختبئ

داخل راس الحشرة يسمى هذا الجزء البلعوم تقوم القناة الهضمية الامامية بتوصيل الغذاء الى المعدة . يخزن الغذاء لفترة معينة داخل الحوصلة وهناك قد يهضم جزئيا بفعل بعض الانزيمات المختلطة بالغذاء مصدرها سائل العاب او معدة الحشرة ويفتت الطعام الصلب قبل انتقاله الى المعدة بواسطة الاسنان التي توجد داخل القانص

2- القناة الهضمية الوسطية ( المعدة)

المعدة في الحشرات اما بسيطة التركيب الذي ياخذ مظهراً انبوبيا او كيسيا او قد تتحور الى تركيب معقد عن ذلك في غالبية الحشرات التي تتناول غذاءً سائلاً كالدم اوالعصارة النباتية والغرض من هذا التحور استرجاع اكبر قدر ممكن من الماء من هذا الغذاء كي يناسب تركيزه عمل الانزيمات الهاضمة التي تفرزها خلايا المعدة . وضيفة المعدة هضم الغذاء وامتصاص نواتجه

وقد تفتح في المعدة عند اتصالها بالقناة الهضمية الامامية او خلف ذلك المكان مباشرة بعض الانابيب السائبة المقفلة الاطراف يطلق عليها الاكياس الاعورية شكل ( 1)




شكل (1) يوضح اتصال الانابيب الاعورية بالمعدة

3- القناة الهضمية الخلفية

يختلف شكل هذه المنطقة من القناة الهضمية كثيرا في الحشرات المختلفة . وتنقسم هذه القناة عند اكتمال تكوينها الى جزء انبوبي يطلق عليه المعي الامامية التي تتصل اماميا بالمعدة عند منطقة تتصل بها انابيب مالبيجي يليها جزء خلفي اكثر اتساعا يسمى المعي الخلفية او القولون يمتد القولون خلفيا الى منطقة المستقيم الذي ينتهي في الحلقة الخلفية للبطن عند فتحة الشرج . ويتم بالمستقيم عمليات حيوية هامة منها استرجاع الماء من فضلات الطعام قبل طردها بواسطة عدد من الخلايا المتضخمة في صورة حليمات يطلق عليها حليمات المستقيم وتحدث هذه الظاهرة في الحشرات التي تعيش في بيئات جافة كخنافس الدقيق .

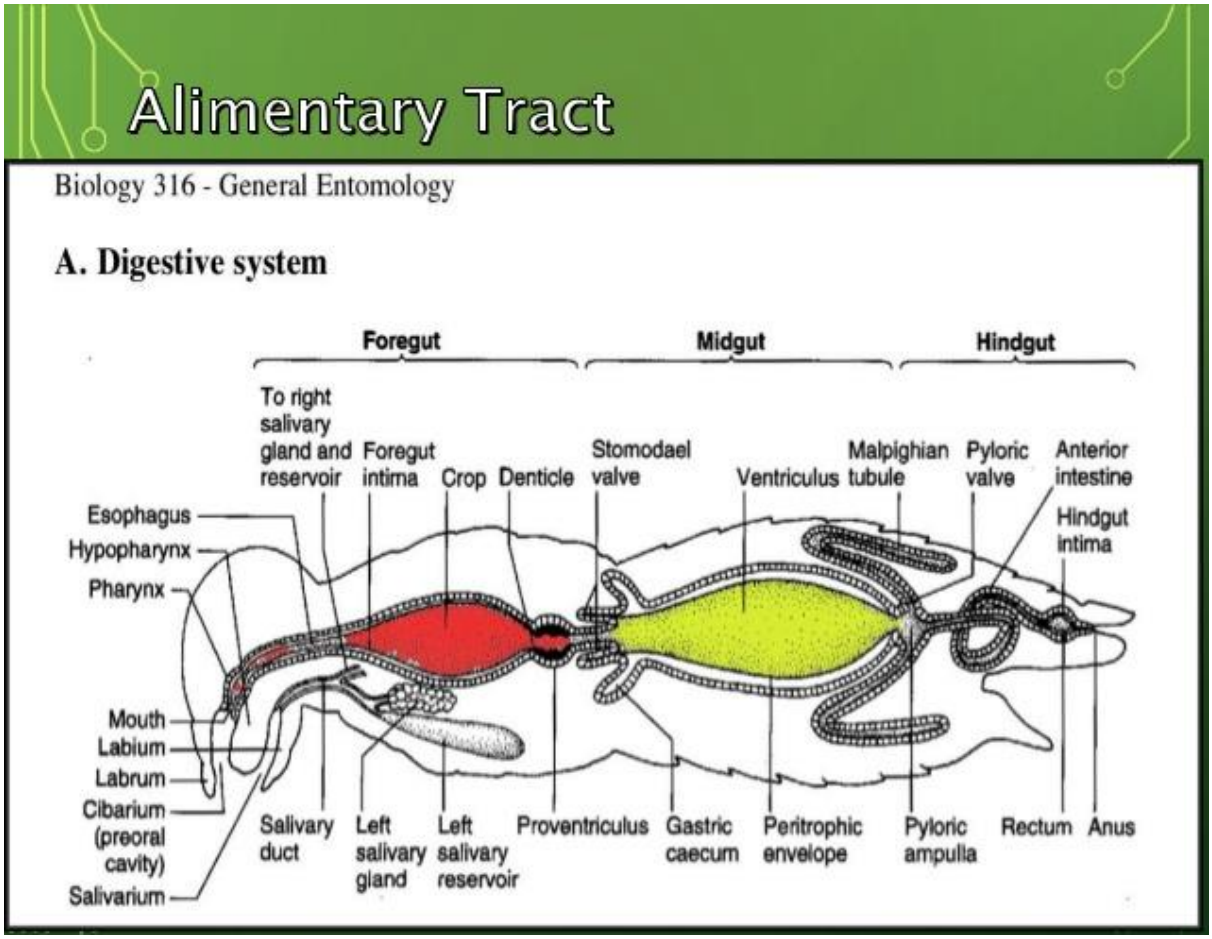
## ملحقات القناة الهضمية

انابيب ملبيجي

عبارة عن مجموعة من الانابيب الدقيقة الطويلة تتصل بالقناة الهضمية في منطقة تتلاقى عندها المعدة بالقناة الخلفية شكل ( 1) التي يختلف عددها باختلاف الحشرات ، وهذه الانابيب تعتبر الجهاز البولي الرئيسي في الحشرات فهي تفرز البول وتفرعه في القناة الهضمية ويخرج مع البراز من فتحة الشرج

الغدد اللعابية **Salivary glands**

لغالبية الحشرات زوج من الغدد يوجد على جانبي المعدة شكل (2) تنتج هذه الغدد لعابا يمر في زوج من القنوات يمتد نحو مقدمة الحشرة ليتلاقى في قناة لعابية مشتركة تفتح في قاعدة الشفة السفلى عند اتصالها بزائدة تحت البلعوم وتنقسم الغدد اللعابية الى مجموعتين رئيسيتين مجموعة تفرز انزيمات هاضمة ، ومن اهم الانزيمات التي تفرزهاهذه الغدد انزيم الاميليز amylase الذي يفرز على الغذاء قبل ابتلاعه .وتتواجد المجموعة الاخرى من الغدد في الحشرات التي تمتص الدم حيث تفرز هذه الغدد مادة مانعة لتجلط الدم حتى لايتخثر ويتراكم داخل الغذاء في اجزاء الفم الثاقبة الماصة فيختل عملها . كما تفرز هذه الغدد احياناً مادة حريرية كما في بعض يرقات رتبتي حرشفية الاجنحة وغشائية الاجنحة .




شكل (2) الجهاز الهظمي

المختبر الثاني

الا خراج واعضاء الاخراج في الحشرات

الاخراج في الحشرات شانها شان بقية الحيوان يكون الهدف منه تامين حياة الحشرة وايجاد حالة من التوازن في سوائل انسجة الجسم بعد اختلالها بعمليات الهدم وذلك بالتخلص من المواد الاخراجية التالفة والتي يهدد بقاؤها جسم الحشرة

ويقوم بوظيفة الاخراج في معظم الحشرات قنوات ملبيجي فهي تمتص الفضلات من الدم وتنقلها الى القناة الهضمية الخلفية . ويمكن الكشف عن البول والبولينا واثبات وجودها داخل هذه القنوات وبالاضافة لأنابيب ملبيجي تساعد بعض الخلايا خاصة تعرف بخلايا الاخراج او الكليات توجد بالجسم الدهني بين الخلايا الدهنية

1- انابيب ملبيجي

اول من اكتشفها هو ملبيجي Malpighi العالم الايطالي في عام 1916 في دودة الحرير وقد سميت باسمه وهي عبارة عن انابيب يختلف عددها كثيرا باختلاف الحشرات وكلما قلت عددا كلما ازدادت طولا وقاعد عامة يمكن ان يقال: انها كلما قلت عددا كلما ازدادت طولا وكلما كثرت عددا كلما كلما قصرت والعادة انها زوجية العدد وتصب تهايتها القريبة في القناة الهضمية عند التقاء المعدة بالقناة الخلفية بعد العضلة البوابية العاصرة ، اما نهايتها البعيدة فقد تكون طليقة حرة سائبة في الدم وقد تكون منطمرة في غشاء يربطها بالمستقيم ويعرف ذلك بالنفريديا المقيدة لانابيب ملبيجي وتعتبر انابيب ملبيجي صفة مميزة لجميع الحشرات صفة مميزة لجميم الحشرات فهي لاتغيب الا في الحشرات البدائية التي تقفز بالذنب وتصب كل انبوبة بفتحة واحدة في القناة الهضمية وفد تشترك عدة انابيب في اتساع يشبه المثانئة وتفتح بفتحة عامة ( ذبابة الفاكهة ) وقد تتفرع نهايتها الخلفية او لاتتفرع باختلاف نوع الحشرة

يتركب جدار انبوبة ملبيجي من طبقة واحدة من الخلايا الكبيرة ترتكز على غشاء قاعدي مبطن يليه من الخارج بعض الالياف العضلية والاطراف الداخلية للخلايا لها حافة مخططة كخلايا المعدة

2ا- البول في الحشرات وتركيبه :

التركيب الكيماوي للبول يتوقف على ماتحتويه من عناصر عضوية ومعدنية وعلى نواتج الهدم ايضا ، فبول الحشرات الماصة للدم يحتوي على املاح الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والماغنيسيوم وفي الحشرات التي نسبة البروتينات في غذائها توجد المركبات الأزوتية في بولها ( آمونيا ،يوريا، حامض اليورك ) وقد توجد اكسالات وكاربونات الكالسيوم ( يرقات ذات الجناحين وحرشفية الاجنحة ) وقد توجد مواد ملونة ( صبغية ) في البول ، وتتوقف كمية البول المستخلص من الدم على نوع الغذاء في الحشرات فحين يحتوي الغذاء على كمية كبيرة من الماء فان البول يكون كثيراً ، وحين يكون الغذاء جافاً اوشبه جاف فان البول يكون قليلا بل انه يكون كثيف القوام او شبه جاف في ( حشرات الدقيق او الحبوب ) وتختلف شفافية البول او قتامته ومن هنا نرى ان اصناف البول الطبيعية تختلف كثيراً ، فقد يكون سائلاً رائقاً اوصلب جاف كما يختلف اسه الهايدروجيني ( ph ) حسب نوع الغذاء والبول قد يكون حامضيا وغالبا ما يكون قلوياً

3- أعضاء الاخراج الأخرى في الحشرات

توجد عندما تغيب انابيب مالبيجي او معها عدة اعضاء تقوم بوضيفة اخراجية وهي :

1- جدار الجسم : سبق ان الحشرة قد تتخلص من بعض المركبات (الجليدين ) اثناء عملية الانسلاخ ، لكن ذلك لايعتبر اخراجاً انما يقوم جدار الجسم أحياناً باختزان كمية من املاح حامض اليوريك او المواد الصبغية pigments ويكفي الحشرة شر وجودها في جسمها كما في ابي دقيق الكرنب وفيه تترسب هذه الاصباغ في حراشف الاجنحة scales

2- في الحشرات البدائية من القافزات بالذنب collembolan او بعض ذوات الذنب الشعري thysanuraمثل japyx : توجد غدد في الرأس عند قاعدة الشفية لها وضيفة اخراجية ولهذا تسمى بالكليات الشفوية kabial kidneys وتتركب الغدد من كيس صغير وانبوبة طويلة ملتوية تشبه في تركيبها انابيب ملبيجي

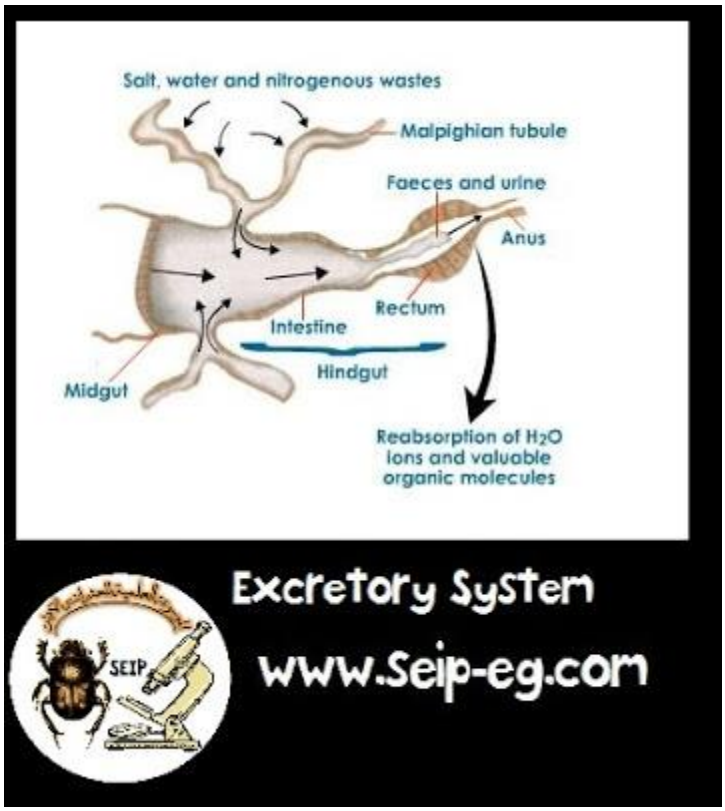
3- الاجسام الدهنية fat body: تقوم احيانا بوضيفة اخراجية فوق وظائفها الاساسية ومن ذلك مالوحظ من وجود املاح اليوريا في الاجسام الدهنية للحشرات التي تقفز بالذنب collembolan والتي تغيب فيها انابيب مابيجي او في الحشرات حرشفية الاجنحة اثناء تطور اليرقة والعذراء ( توجد خلايا اليوريا urea cells بين الخلايا الدهنية )

4- الخلايا النفريدية (الكلية) naphrocytes وهي خلايا مزدوجة النواة كبيرة تستخلص المواد الاخرجية من الدم وتختزنها في اجسامها الى ان تتخلص الحشرة من الخلايا وما تحمله اثناء عملية الانسلاخ وهي عادة توجد اعلى التجويف الدموي على جانبي القلب فتسمى عندئذ بالخلايا النفريدية الظهرية (التامورية) dorsal or pericardial nephrocytes او توجد في سلسلة بين الغدد اللعابية فتسمى عندئذ بالخلايا النفريدية البطنية venteral nephocytes وتمتص الخلايا النفريدية بنوعيها المواد الغروية من الدم

فسيولوجيا الاخراج في الحشرات:

جهاز الاخراج في الحشرات شكل (3) يتكون في معظمه من قنوات ملبيجي التي تقوم باستخلاص المواد الاخراجية الغير مرغوب فيها ( البولينا ) من الدم وتمر فيها الى القناة الهضمية الخلفية حيث تعمل قنواة ملبيجي وتختلط البولينا هناك مع فضلات الهظم وتدفع للخارج . وبالاضافة لعملها كجهاز فان قنوات ملبيجي تنتج في بعض الحشرات مواد حريرية تنسج منها الشرنقة التي تتعذر بداخلها اليرقة .

وبالاضافة لقنواة ملبيجي يساعد جدار الجسم في عملية الاخراج فيمكن للحشرات التخلص من الامونيا والكالسيوم وغيرها من المواد الغير مرغوب فيها في بعض الحشرات في خلايا اخراجية خاصة توجد في الجهاز الدهني .




شكل (3) الجهاز الاخراجي في الحشرات