(المحاضرة العاشرة)

التشريح الداخلي : يشمل دراسة الاجهزة الداخلية بشكل عام ويتطرق الى وظيفة بعض تراكيبها والى الاعضاء الملحقة بها وهي كما يلي :

1. الجهاز الهضمي
2. الجهاز الاخراجي
3. الجهاز التنفسي
4. الجهاز العضلي
5. جهاز الدوران
6. الجهاز العصبي
7. الجهاز التناسلي

1. الجهـــــــاز الهضمي Digestive System

يتركب الجهاز الهضمي في الحشرات من القناة الهضمية وملحقاتها وتتصل بها اتصالاً مباشرا مثل الانابيب الاعورية وانابيب مالبيجي او اتصال غير مباشر مثل الغدد اللعابية

القنـــــــــاة الهضمية : وهي انبوب يمتد داخل جسم الحشرة تفتح الى الخارج في بداية الجسم في تجويف فمي (لا يعتبر من ملحقات القناة الهضمية) وتفتح الى الخارج في نهاية الجسم بفتحة الشرج Anus

ويختلف طولها باختلاف انواع الحشرات ونوع غذائها فقد يبلغ طولها بمقدار طول الجسم او اكثر مما يجعلها تلتف وتلتوي على بعضها داخل الجسم . تتكون القناة الهضمية في الحشرات من ثلاث مناطق :

1. القناة الهضمية الامامية Fore gut
2. القناة الهضمية الوسطى Mid gut
3. القناة الهضمية الخلفية Hind gut

1. القناة الهضمية الامامية Fore gut

تتكون من :

1. البلعوم Pharynx هو اول منطقة في القناة الهضمية الامامية الذي يقع بعد التجويف الفمي ويتحور الى مضخة ماصة لسحب السوائل في الحشرات الماصة او لدفع الغذاء في الحشرات القارضة.
2. المرئ Oesophagus وهو انبوبة اسطوانية رقيقة الجدران تمتد من مؤخرة الراس الى الجزء الامامي من الصدر.

الغدد اللعابية Salivary glands وهي زوج او اكثر من الغدد تقع في منطقة الصدر Thorax على جانبي المرئ تفتح قرب قاعدة اللسان وظيفتها افراز اللعاب الذي يساعد على ترطيب وتنظيف الفم وهضم المواد الكاربوهيدراتية .

3.الحوصلة Crop هي جزء منتفخ ناتج من اتساع نهاية المرئ وتعتبر مخزن للغذاء ويتم فيها هضم جزئي للغذاء بواسطة الانزيمات الموجودة بالإفرازات اللعابية .

4. القانصة Gizzard هي نهاية القناة الهضمية الامامية وتكون كاملة التكوين في الحشرات القارضة حيث تظهر بشكل جزء عضلي سميك الجدران مبطن من الداخل بالكيوتكل الذي يكون صلب وذو اسنان كايتينية تستخدم في طحن وتفتيت الطعام وقد ينعدم وجودها او تكون بشكل صمام بسيط ينظم مرور الغذاء السائل الى القناة الهضمية الوسطى كما في الحشرات الماصة .

2. القناة الهضمية الوسطـــــــى Mid gut

هي الجزء الوسطي من القناة الهضمية تسمى المعدة Stomach تكون انبوبية الشكل او على شكل كيس مستطيل ويوجد صمام بين القناة الهضمية الامامية والقناة الهضمية الوسطى يسمى بالصمام القلبي او المريئي وظيفته منع رجوع الغذاء من القناة الهضمية الوسطى الى الامامية وتعتبر المعدة الجزء الاكبر الذي يحدث فيه هضم المواد الغذائية وامتصاصها بواسطة الخلايا الطلائية للمعدة .

الانابيب الاعورية : هي عبارة عن اكياس او زوائد مغلقة من طرفها البعيد وتفتح في مقدمة المعدة يختلف عددها باختلاف الحشرات ولها دور بارز في زيادة المساحة السطحية للمعدة وكذلك قد تحتوي على بكتريا لها صلة بعمليات الهضم والامتصاص .

انابيب مالبيجي : وهي تنشأ كانبعاجات خارجية عند الطرف الامامي الخلفي للمعي الخلفي ولها طرفان احداهما سائب وهو اما عائم في الدم او يتصل بالمستقيم بواسطة غشاء رقيق والاخر يتصل بالقناة الهضمية .تختلف عدد هذه الانابيب من حشرة الى اخرى فتتراوح من اثنين كما في الحشرات القشرية الى اربعة في ذات الجناحين ، من 20-100 في مستقيمة الاجنحة وتزيد عن 100 في غشائية الاجنحة ويختلف طول هذه الانابيب فكلما قل العدد زاد الطول .

لون انابيب مالبيجي يتراوح من الابيض الى الاصفر واحيانا يكون لونها اسمر بني.

وظائف انابيب مالبيجي :

1. استخلاص حمض البوليك واليوريا من جسم الحشرة وطردها مع البراز.

2. افراز بعض الانزيمات الهاضمة او افراز المادة الحريرية كما في بعض حشرات غمدية الاجنحة وحشرة اسد المن .

3. القناة الهضمية الخلفية Hind gut

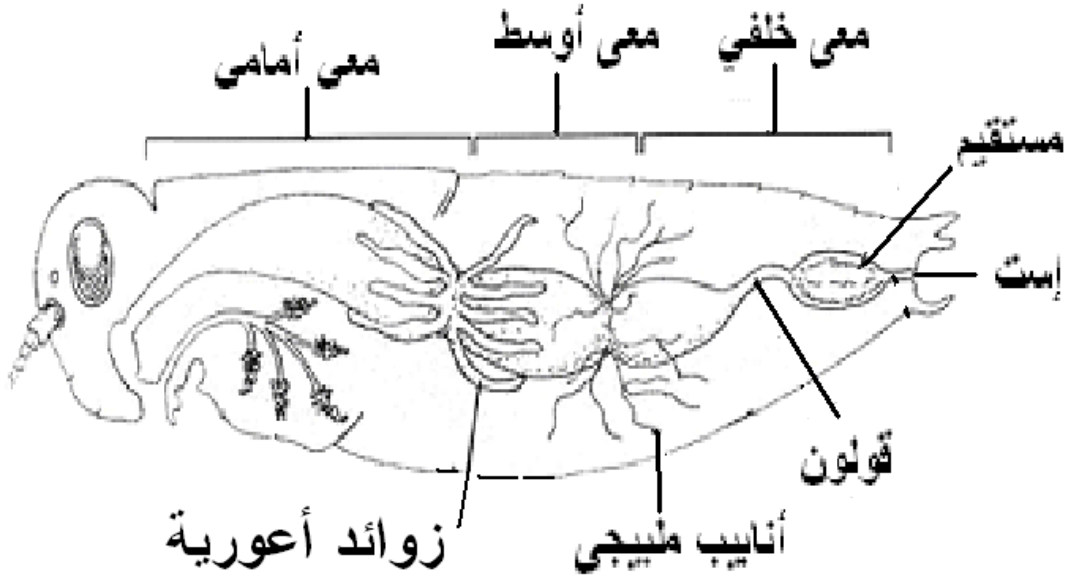
وهي الجزء الخلفي للقناة الهضمية ويوجد بينها وبين القناة الوسطى صمام بوابي ينظم مرور الغذاء المهضوم من القناة الوسطى وتتكون من ثلاث مناطق :

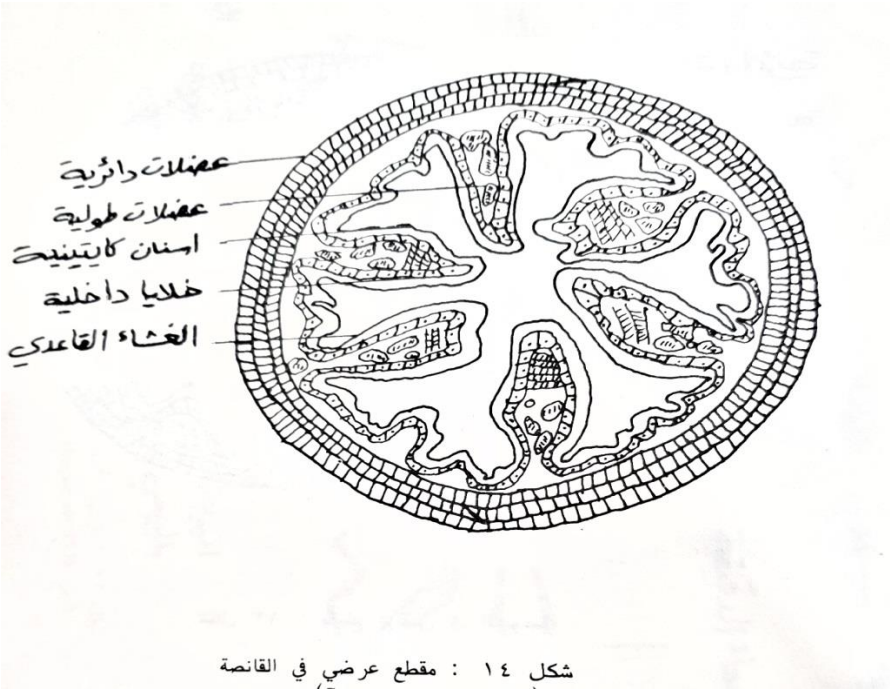
1. **الامعاء الدقيقة ileum** وهي انبوبة ضيقة ملتفة ويوجد في منطقة اتصالها بالقناة الوسطى مجموعة من انابيب مسدودة النهاية تسمى بأنابيب مالبيجي وظيفتها اخراجية .

2. **القولون Colon** ويكون غير ملتف وقطره اوسع من الامعاء الدقيقة ولذلك يسمى بالأمعاء الغليظة .

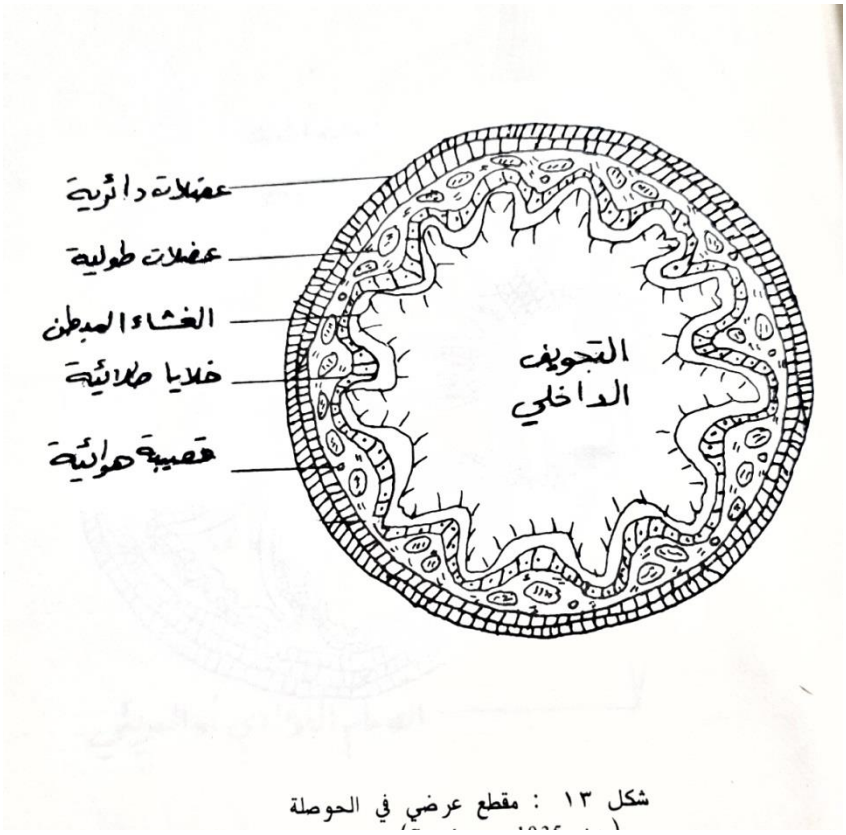
3.**المستقيم Rectum** وهو الجزء الخلفي من القناة الهضمية ويكون متوسع وحاوي على المواد الابرازية التي تطرح الى الخارج عن طريق فتحة الشرج او المخرج .

يوجد في معظم الحشرات نتوءات داخلية تسمى الوسادات Rectal pads تسمى احيانا الغدد المستقيمة او تسمى حليمات المستقيم Rectal Papillue ويعتقد انها تفيد في امتصاص الماء وايونات الاملاح والمواد المفيدة من الفضلات قبل طرحها الى الخارج .

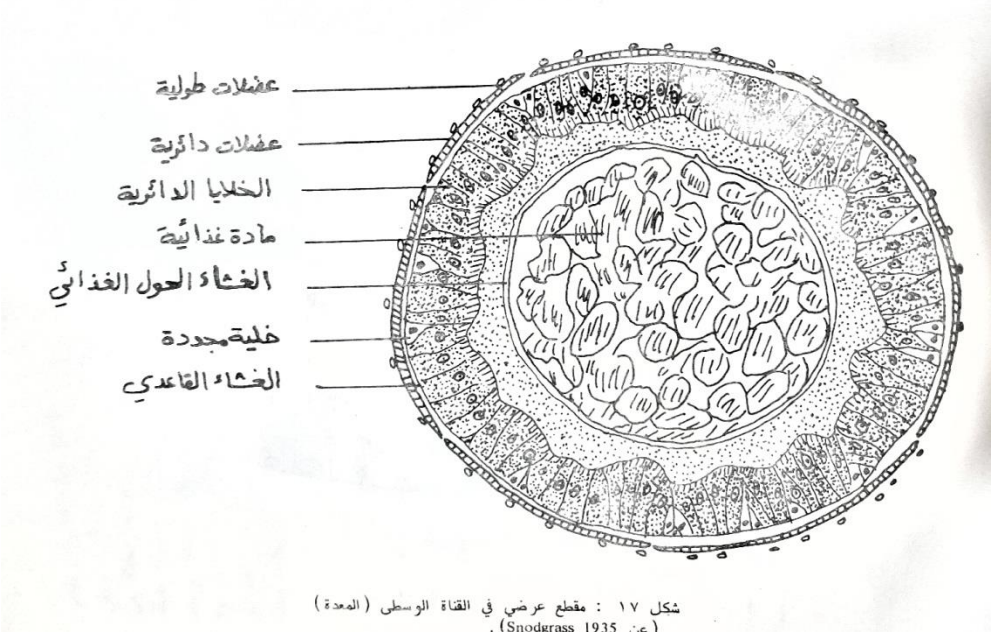




شكل ١٤ : مقطع عرضي في القانصة



شكل ١٣ : مقطع عرضي في الحوصلة



شكل ١٧ : مقطع عرضي في القناة الوسطى (المعدة)
(عن Snodgrass 1935)

التغذيـــــــة

هي عملية اخذ الغذاء واجراء العمليات الكيموفيزائية علية ثم نقل المواد الغذائية المتحللة الى اعضاء الجسم المختلفة لاستخدامها كمصدر للطاقة وغيرها .

طبائع التغذية :

تستخدم الحشرات في غذائها كافة انواع المواد الغذائيةسواء كانت من اصل نباتي او حيواني وذلك للحصول على الطاقة والنمو والتكاثر

تقسم الحشرات حسب نوع غذائها الى

1- الحشرات المترممة (الكانسة) : تتغذى على بقايا المواد المتفسخة الحيوانية والنباتية المتحللة لهذا تنضف البيئة ومثالها انواع من الخنافس

2- الحشرات متنوعة التغذية : تتغذى على مختلف المواد ذات الاصل النباتي والحيواني مثل النمل

3- حشرات اكلات اللحوم : تتغذى على الانسجة الحيوانية وتشمل المفترسات والمتطفلات

4- حشرات اكلات النباتات : تعتبر من اشد اعداء الانتاج الزراعي وتقسم حسب العوائل النباتية التي تصيبها الى

A – حشرات عديدة العوائل : تتغذى على مختلف النباتات مثل الجراد .

B- حشرات قليلة العوائل : تختص بالغذاء على عائلة نباتية فقط

C- حشرات وحيدة العائل : تختص بالغذاء على نوع نباتي واحد .

2-الجهاز الاخراجي Excretory System

يقوم هذا الجهاز بوظيفة تنظيم الضغط التنافذي في الدم وعزل وطرح الفضلات النيتروجينية الضارة وكذلك المواد المفيدة الزائدة عن حاجة الجسم الى الخارج . ويتركب الجهاز الاخراجي النموذجي للحشرات من :

1- انابيب مالبيجي 2- الامعاء 3- المستقيم

في بعض انواع الحشرات قد لا توجد انابيب مالبيجي او قد توجد لكن وظيفتها في الاخراج تكون متخصصة بعزل مواد معينة دون الاخرى وسواء امتلكت الحشرة جهاز اخراجي نموذجي ام لم تمتلك فأننا سنجد بعض الحالات التي نلاحظ فيها اعضاء اخراج اخرى تقوم بإخراج مواد خاصة لا يستطيع جهاز الاخراج النموذجي طرحها وهي :

1. الغدد الشفوية (الكلى الشفوية) تقوم بعزل الصبغات الناتجة عن الايض من السائل الدموي وطرحها خارج الجسم

2. غرفة الترشيح

3. الخلايا المحيطة بالقلب والخلايا الكلوية تقوم بعزل المركبات الضارة والمركبات الغير مفيدة ذات الاوزان الجزيئية العالية الموجودة في السائل الدموي

4. الاجسام الدهنية تعمل كعضو اخراج تخزيني

5. جدار الجسم يعمل كعضو اخراج تخزيني

يقوم كل من الامعاء والمستقيم بإعادة امتصاص المواد التي تحتاجها الحشرة وارجاعها الى الدم وطرح ما بقي من المواد خارج الجسم مع البراز.