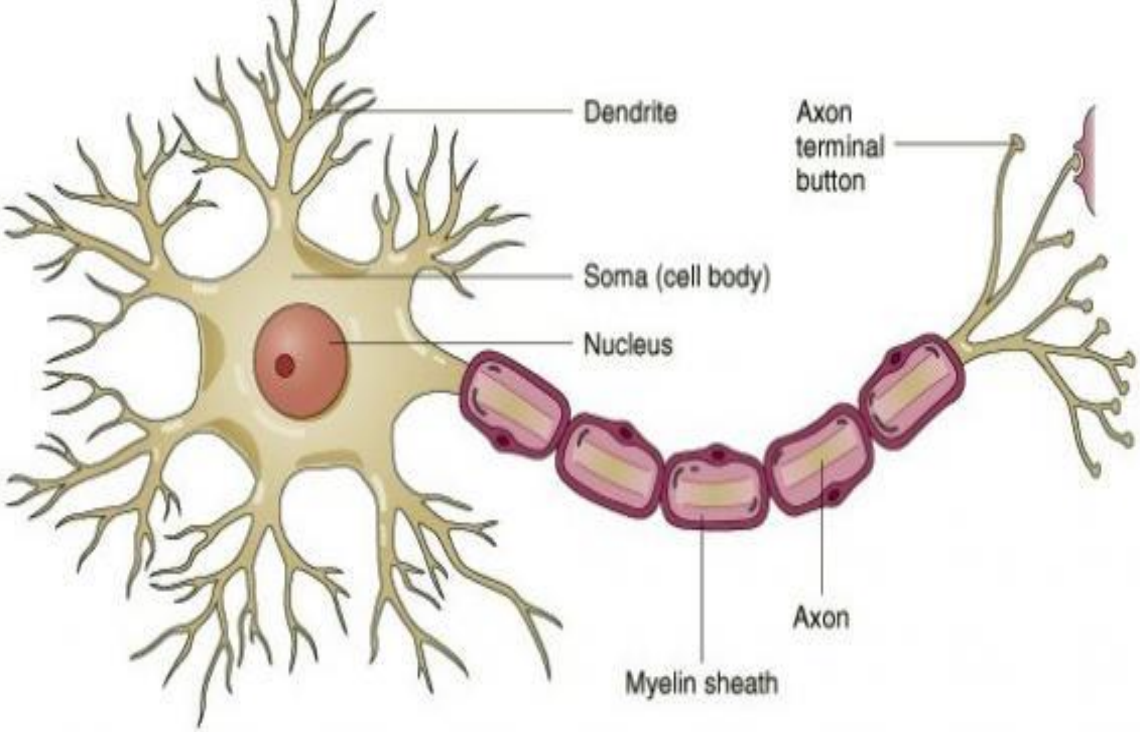


فسلجة الحشرات العملي

دراسات عليا \ ماجستير \ قسم وقاية النبات

الأستاذ المساعد : جنان مالك خلف

المحاضرة الاولى

التشريـــح والأجهـــــزة الداخلية للحشرات

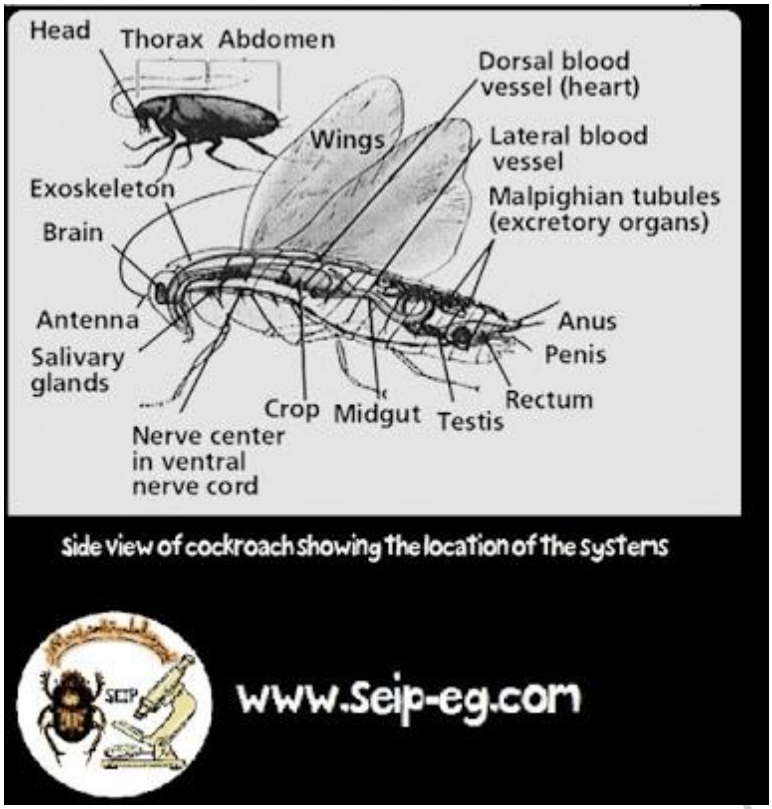
Internal Anatomy of Insects

يجب تشريح صرصر قتل حديثاً بعد إزالة قرون الإستشعار عند قواعدها وكذلك الأجنحة والأرجل تاركاً فقط حرقفاتها وإتبع الخطوات التالية :

تشريح الصرصر

(1) إمسك الصرصر باليد اليسرى وبواسطة مقص دقيق إعمل قطعين طوليين جانبين من الأمام إلى الخلف فى منتصف البلورا مبتدءاً من الطرف الخلفى إلى الأمام – ضع الحشرة بعد ذلك فى طبق التشريح وظهرها إلى أعلى وثبتها بواسطة دبوس عند مقدمة الرأس بين الفكين العلويين وكذلك عند مؤخرة البطن.

أ.م. جنان مالك خلف



مقطع تشريحي جانبي للصرصر يوضح الأجهزة الداخلية

(2) إعمل قطع مستعرض عند الحافة الخلفية للترجة التاسعة البطنية – وبعناية إقلب جميع الترجات لمنطقة البطن والصدر وذلك بخلخلة هذه القطع بهدوء وتخليصها من الأغشية والأنسجة الملاصقة لها وتقدم هكذا تدريجياً من الخلف إلى الأمام ثم إقلب هذه الترجات كلها بعناية وثبتها بالدبابيس فى طبق التشريح ولا يجب أن تفصلها عن بعضها وإلا تمزق القلب.

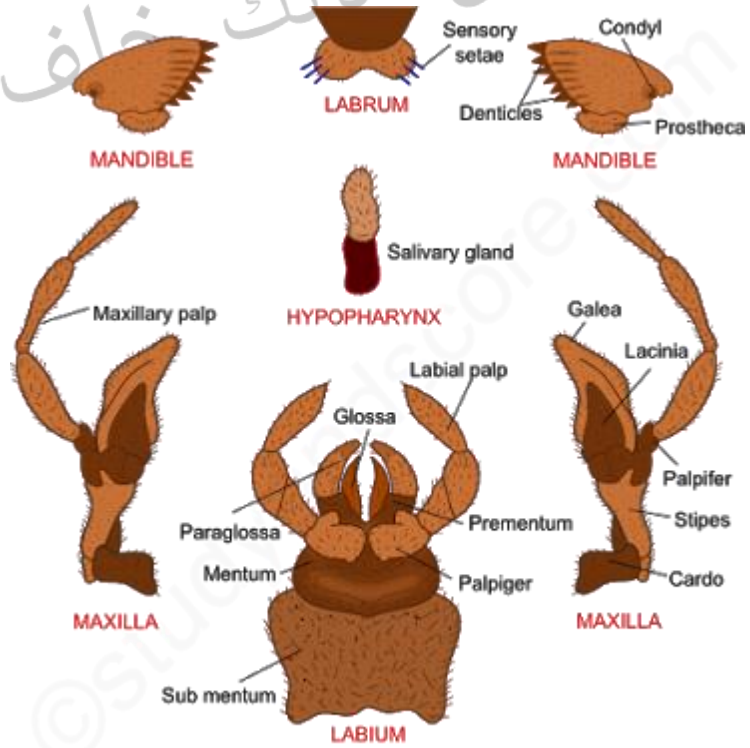
(3) إفرد الأمعاء وإدفع قناة الهضم إلى أحد الجانبين ثم إزل الأجسام الدهنية بواسطة فرشاة ثم إقطع عضلات الصدر بحذر.

(4) إفحص الأجهزة الداخلية المختلفة وإرسمها رسماً دقيقاً.

علم الفسلجة : علم وظائف الاعضاء والخلايا وكيفية القيام بوظائفها في جسم الحشرة.

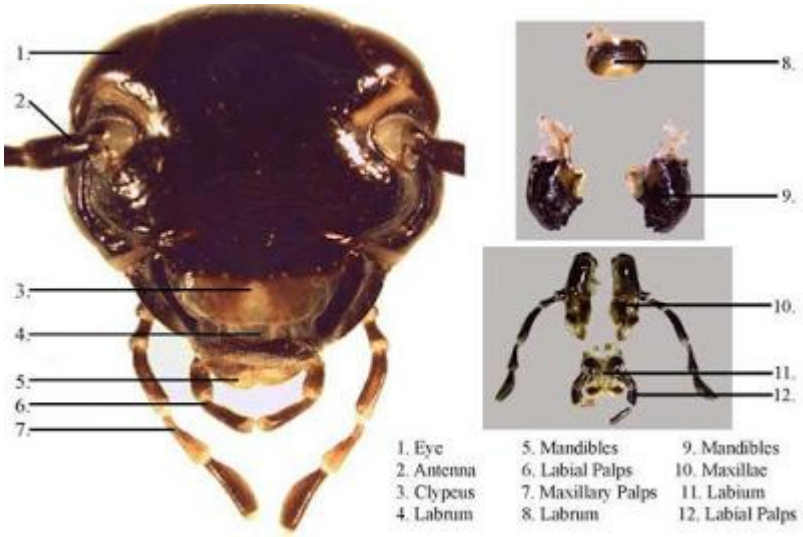
DIGESTIVE SYSTEM

اجزاء الفم في الحشرات القارضة \ الصرصر

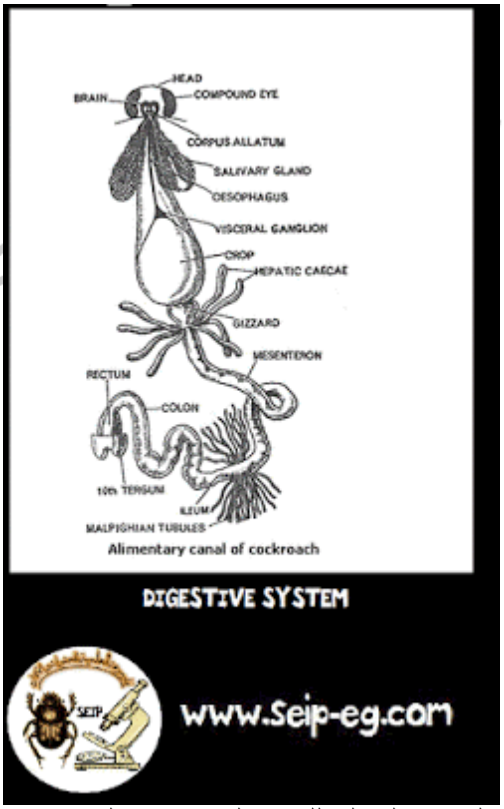


MOUTHPARTS OF COCKROACH - BITING AND CHEWING TYPE

©studyandscore.com



إفحص قناة الهضم التى سبق أن دفعتها إلى جانب الحشرة ولاحظ أنها تتكون من الأجزاء الآتيـــة :



التشريح الداخلي للجهاز الهضمي في الصرصور

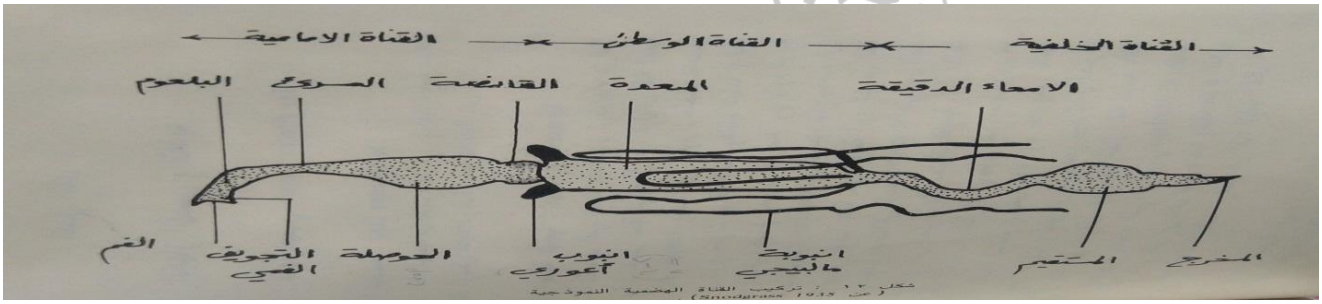
الجهاز الهضمي

تتألف القناة الهضمية من ثلاث مناطق هي القناة الامامية fore gut والقناة الوسطى midgut والقناة الخلفية hindgut .

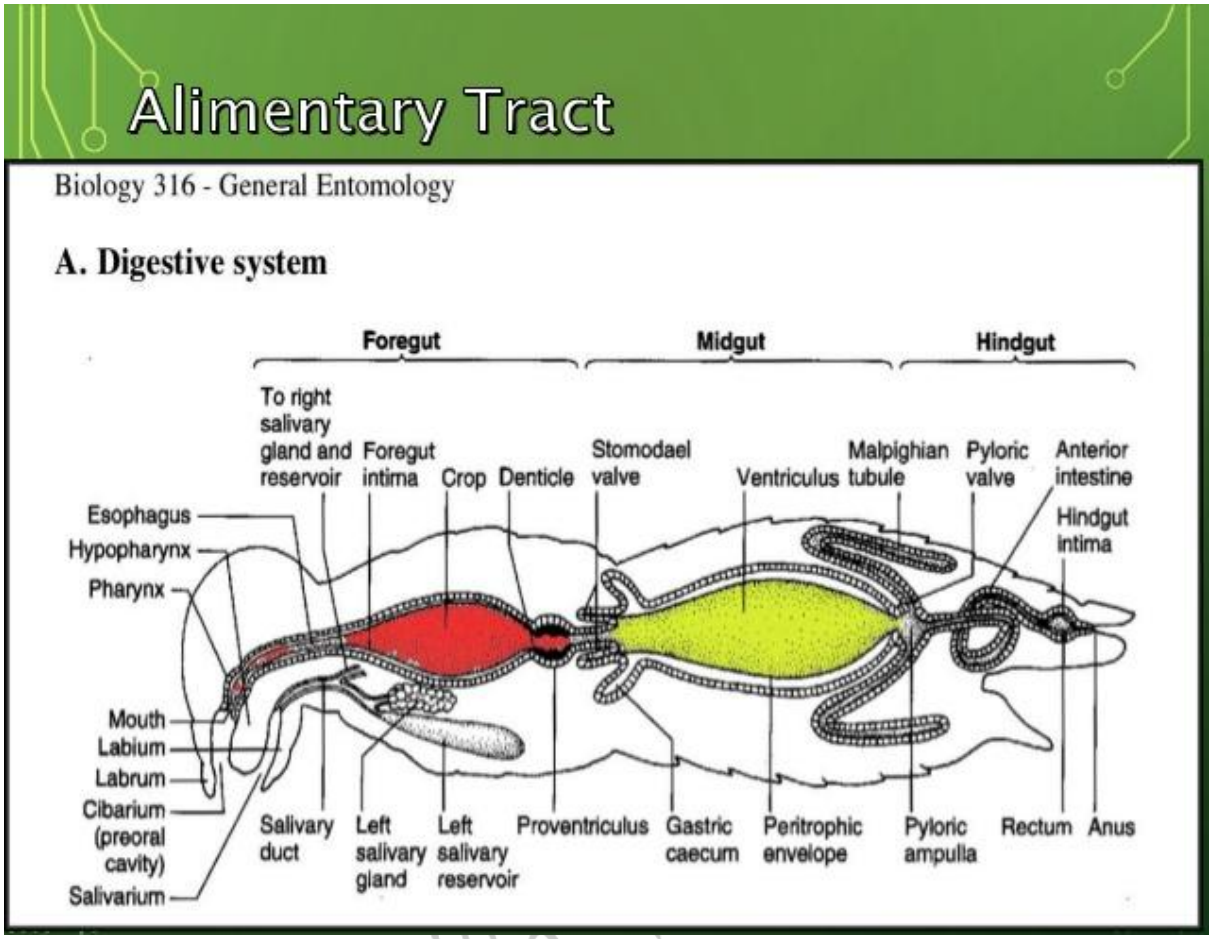
القناة الهضمية الامامية fore gut

تبدأ بالتجويف الفمي ثم البلعوم pharynx يلي البلعوم انبوبة اسطوانية تسمى المرئءoesophagus ثم جزء منتفخ يستخدم لخزن الغذاء يسمى الحوصلة crop تمثل الجزء الاكبر من القناة الامامية ثم القانصة gizzard تمتاز بان الجدار الداخلي يكون صلب وسميك ويحتوي اسنان كايتينية تستخدم في طحن الغذاء . وقد ينعدم وجود القانصة في بعض الحشرات .

توجد مجموعة من العضلات الدائرية من الخارج تليها مجموعة من العضلات الطولية ثم الخلايا الطلائية ويليها الغشاء القاعدي. ولايتم الهضم في القناة الامامية الا اذا انتقلت اليها انزيمات من المعدة او الغدد اللعابية .



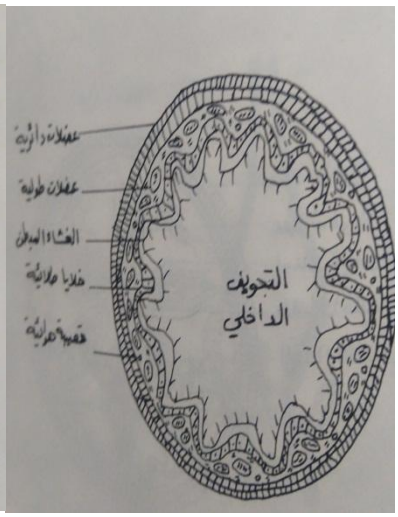
مقطع طولي في القناة الهضمية النموذجية

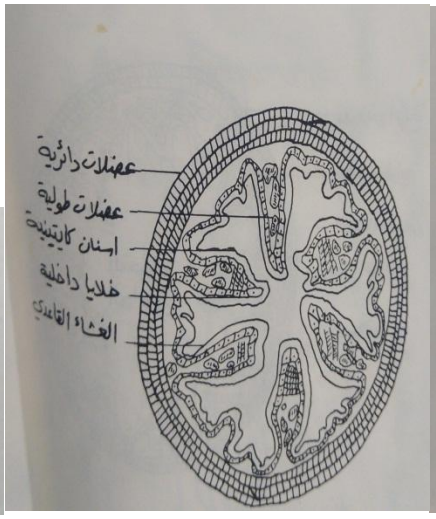


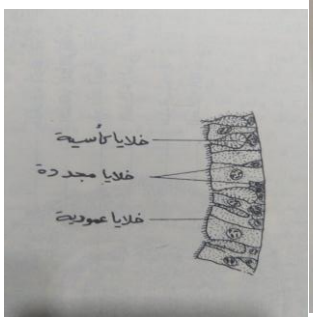
- القناة الهضمية الوسطى :

ويطلق عليها stomach تختلف عن القناة الهضمية الامامية بحجمها الكبير وعدم وجود الطبقة الكايتينية وتكون انبوبية الشكل ، تتركب المعدة من العضلات الطولية ثم العضلات الدائرية يليها طبقة من الخلايا الطلائية التي تتميز الى خلايا عمودية او اسطوانية وخلايا مجددة (منتجة) وظيفتها تعويض الخلايا الطلائية المستهلكة بخلايا جديدة .وتفرز الخلايا الطلائية غشاء يحيط بالغذاء يسمى الغشاء حول الغذاء يسمح بنفاذ نواتج الهضم والانزيمات الاتية من الخلايا الطلائية.

الانابيب الاعورية :عبارة عن زوائد مغلقة من طرفيها تقع في مقدمة المعدة عددها من 2-6 وقد تصل الى 8 هذه الزوائد تمتلأ بالبكتريا التي لها دور في عملية الهضم والامتصاص وكذلك زيادة المساحة السطحية للمعدة .







مقطع عرضي الحوصلة مقطع عرضي القانصة مقطع الطولي في المعدة

القناة الهضمية الخلفية :

تتركب من نفس طبقات القناة الهضمية الامامية تتكون من ثلاث مناطق الامعاء الدقيقة وتوجد مجموعة من الانابيب تسمى انابيب مالبيجي عند منطقة اتصال القناة الهضمية الوسطى والخلفية ثم القولون (colon)او الامعاء الغليظة والجزء الاخير المستقيم rectum الذي يفتح للخارج بفتحة الشرج Anus في معظم الحشرات يحتوي المستقيم على حليمات المستقيم وظيفتها ارجاع الماء الزائد الى الجسم .

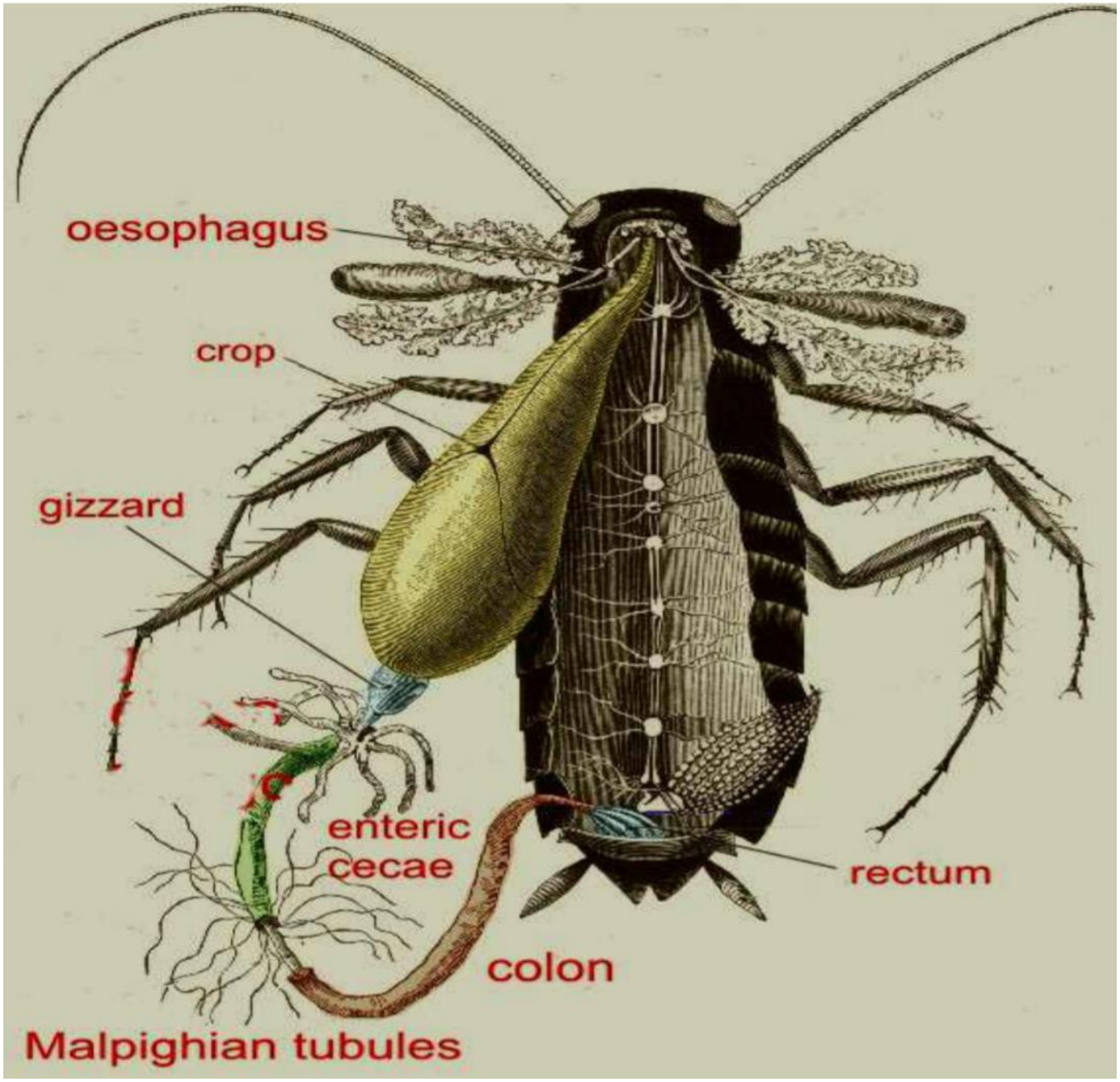
ابو جنان مالك خلف

الغدد اللعابية Salivary glands

تعتبر الغدد اللعابية من ملحقات القناة الهضمية تختلف باختلاف انواع الحشرات . تسمى الغدد اللعابية بغدد الشفة السفلى عندما تصب محتوياتها قرب الشفة السفلى تقوم بافراز اللعاب لترطيب الفم ويحتوي اللعاب على انواع من الانزيمات اعتمادا على نوعية الغذاء .في الحشرات الماصة للدماء فاللعاب يحتوي على مواد تمنع تخثر الدم ، وفي يرقات حرشفية الاجنحة تقوم بانتاج الحرير

تسمى الغدد اللعابية بغدد الفكوك العليا عندما تصب محتوياتها قرب الفكوك العليا كما في نحل العسل تقوم بافراز الفرمونات .

تسمى الغدد اللعابية بالغدد البلعومية عندما تصب محتوياتها قرب البلعوم كما في شغالة نحل العسل تقوم بانتاج الغذاء الملكي .


oesophagus
crop
gizzard
enteric
cecae
rectum
colon
Malpighian tubules

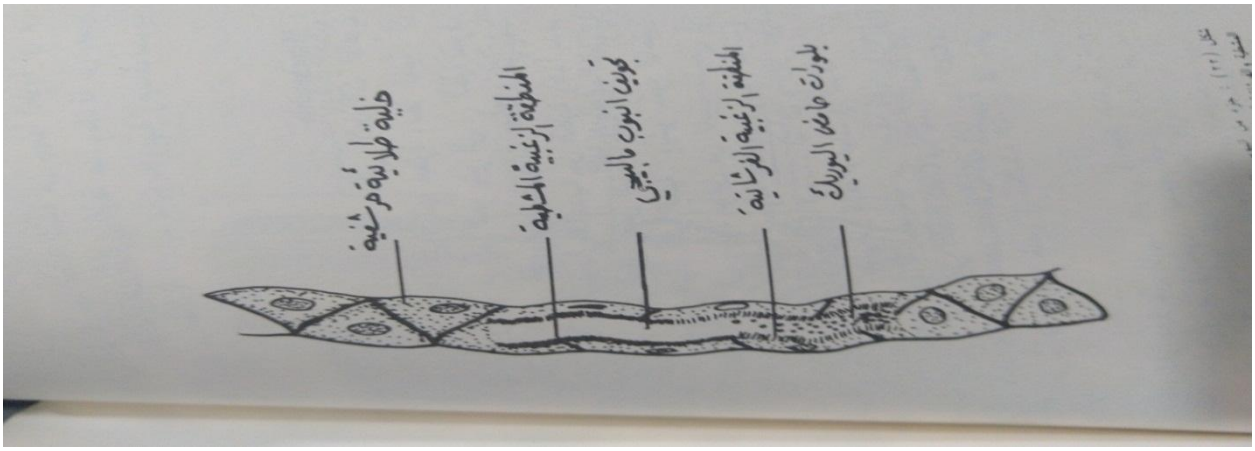
المحاضرة الثانية

الاخراج : إزالة نواتج الايض غير المرغوبة وضبط التوازن بين المحتوى المائي وتركيز الاملاح للسائل الدموي من أجل توفير وسط ملائم لعمل خلايا و أنسجة وأعضاء جسم الحشرة بوظائفها .
ويتضمن :

1- إزالة مواد غير مرغوبة بسبب سميتها كالامونيا أما بطرخها بحالة أمونيا أو بتحويلها الى يوريا أو حامض اليوريك .
2- إزالة مواد مفيدة ولكنها زائدة عن حاجة الجسم كالماء والاملاح والحوامض الامينية والكربوهيدرات .
3- تنظيم الضغط التنافذي للسائل الدموي بالموازنةبين الماء والاملاح الذائبة .

الجهاز الاخراجي النموذجي: يتركب من :
أ – انابيب مالبيجي : هي انابيب رفيعة وطويلة مغلقة من طرفها العلوي وتتصل من طرفها الاسفل بمنطقة اتصال الامعاء بالمعدة تكون الانابيب طويلة عندما يكون عددها قليل وذلك لزيادة المساحة السطحية المعرضة للدم .في الصرصر الامريكي 60 انبوب في انواع العث 6 انابيب فقط .
دور انابيب مالبيجي : تقوم بإفراز سائل تستخلصه من السائل الدموي بواسطة الخلايا الطلائية يسمى بسائل الانابيب وهو يختلف تماما عن السائل الدموي من حيث نوعه وتركيز مكوناته . اي ان وظيفته السيطرة والتنظيم للايونات الملحية كالصوديوم والبوتاسيوم والماء اذ تقوم بتغيير مكونات الدم من الماء والايونات بواسطة سائل الانابيب .
وظائف أخرى لانابيب مالبيجي :
-تفرزالأنابيب مادة صمغية وتصبها على الاقدام البطنية الخلفية لتساعد بعض الخنافس على الالتصاق بالنبات عندما تتحول الى عذراء .
-بعض انواع رتبة شبكية الاجنحة كاسد المن واسد النمل تقوم الانابيب في اليرقات بإفراز خيوط تغزل منه الشرنقة عند التحول الى عذراء .
-في بعض الحشرات تخزن الاناث كاربونات الكالسيوم في الانابيب وتستفاد منها الحشرة في تكوين قشرة البيضة .

أ.م. جنان مالك خلف

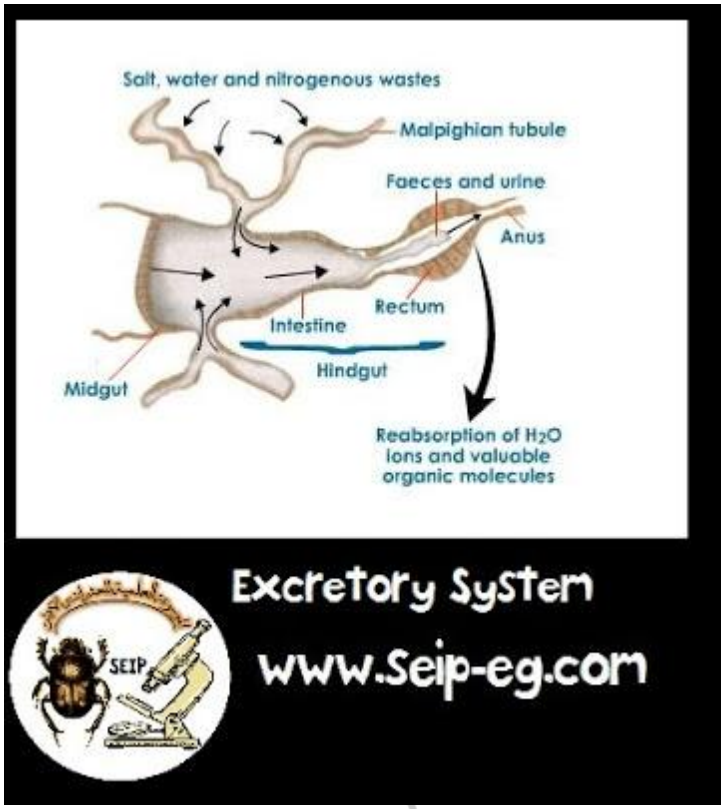


مقطع طولي لجزء من انبوب مالبيجي

ب – الامعاء :تقوم بامتصاص بعض الماء من سائل الانابيب عند مروره ونادرا ما يحدث امتصاص للايونات والمركبات العضوية المهمة ، ان دور الامعاء ايصال سائل الانابيب الى المستقيم وعبور المواد غير المهضومة من المعدة الى المستقيم لتطرح خارجا .

ج – المستقيم : لو استمرت انابيب مالبيجي بإفراز سائل الانابيب الذي يحوي الماء والايونات والمركبات العضوية المفيدة والذي يأخذها من السائل الدموي فان الحشرة ستفقد تلك المواد وتموت لذا لابد من تركيب اخر يقوم بإعادة ما هو مفيد الى الدم وعزل ما هو غير مرغوب لطرحه للخارج هذا التركيب هو المستقيم يتولى المستقيم مسؤولية تنظيم الضغط التنافذي ويتحكم بالماء ويعيده الى الدم ويمنع اعادة المواد الضارة .

أ.م.جنان مالك خلف



أ.م. جنان مالك خلف

المحاضرة الثالثة :

الجهاز التنفسي : هو أكسدة نواتج الايضGlycolysis والتي تجري في المايتوكوندريا بوجود الاوكسجين وتحرير CO2 ويتم التنفس بمرحلتين :

1- تتضمن النقل الطبيعي (الفيزياوي) للغازات O2 و CO2 بين المحيط الخارجي للحشرة وبين خلايا انسجة الجسم .

2- تتضمن عمليات الاكسدة التي تجري في ميتاكوندريا الخلايا حيث تتأكسد نواتج الايض ويصاحب هذه الاكسدة تكوين الطاقة ATPوهو ما يعرف بالتنفس الخلوي الهوائي .

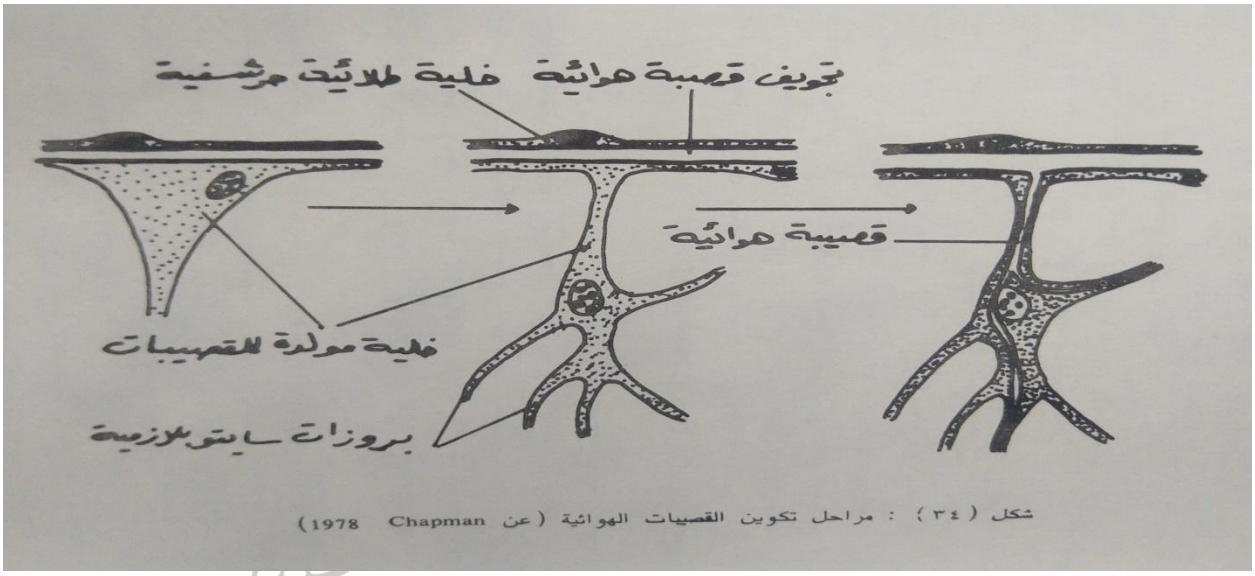
الجهاز التنفسي القصبي : ويتركب من :

1- القصبات الهوائية : وهي أنابيب مجوفة تمتد من الفتحات الواقعة على البلورا الى داخل جسم الحشرة وتتفرع الى قصبات أصغر و أصغر .وان القصبات الهوائية ناشئة بالاساس من جدار الجسم فان لها نفس التركيب وتوجد تثخنات تلتف حول القصبة الهوائية وان هذه التثخنات تقوم بجعل القصبات الهوائية مفتوحة دائما وبذلك لا تنكمش القصبة نتيجة انخفاض الضغط الجوي داخل القصبة عند اغلاق الفتحات الخارجية (الثغور التنفسية)واستهلاك O2 ،ينسلخ جليد القصبة الهوائية مع كل انسلاخ لجدار جسم الحشرة ويتكون جليد جديد بدلا عنه.

2- القصبات الهوائية :في نهاية القصبات الهوائية الصغيرة توجد خلايا نجمية الشكل او اشبه براحة اليد وتسمى باسماء عديدة كخلايا النهايات القصبية اوالخلايا المولدة للقصيبات .توجد خلية واحدة في نهاية كل قصبة هوائية تسمى القصيبات الهوائية .

- وتمتاز بطانة القصيبات الهوائية بعدم انسلاخها اثناء انسلاخ جليد الحشرة ولذلك اهمية كبيرة في استمرار تزويد الانسجة ب O2 المخزون داخل القصيبات اثناء الانسلاخ.

3- الاكياس الهوائية Air Sacs : في اجزاء من القصبات الهوائية توجد اتساعات مرنة قابلة للتغير في الحجم بسبب عدم وجود التثخنات الحلزونية ،كما ان جدرانها تكون رقيقة لعدم وجود الكايتين تسمى بالاكياس الهوائية يزداد عددها في الحشرات النشطة كالذباب والنحل والنمل والرعاشات .



شكل (٣٤) : مراحل تكوين القصيبات الهوائية (عن Chapman 1978)

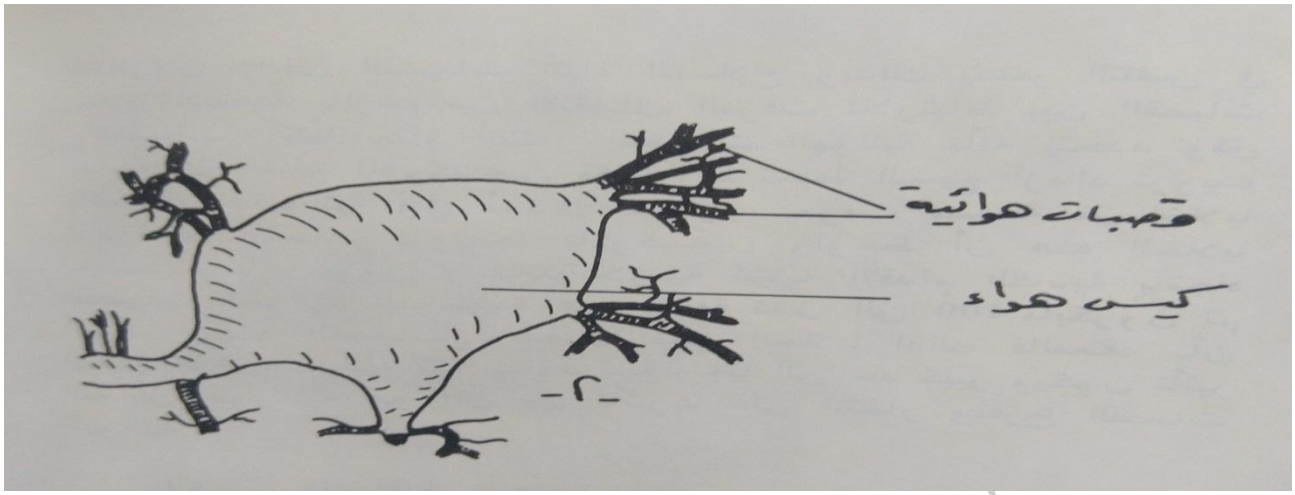
فوائد الاكياس الهوائية :

أ - تعمل عمل الرئة في الشهيق والزفير حيث تتقلص العضلات المرتبطة بها فيكبر حجم الاكياس فيؤدي الى دخول الهواء عبر الثغور التنفسية وعند انبساط العضلات فان الاكياس الهوائية تتقلص في الحجم فيؤدي الى دفع الهواء الى كافة التفرعات القصيبية وبعدها الى ثغور الزفير .

ب - للاكياس الهوائية فائدة في تقليل كثافة الحشرة وبالتالي تتمكن من الطيران ، كما ان الحشرات الغاطسة في الماء تتحكم بالغطس او الصعود لسطح الماء عن طريق حجم الهواء في هذه الاكياس .

4- الثغور التنفسية : هي انبعاجات في البلورا للحلقات الصدرية والبطنية وتسمى بداية هذه الانبعاجات بالثغور التنفسية وهي تربط بين هواء المحيط الخارجي والقصبات الهوائية .أقصى عدد للثغور في الحشرات 10 أزواج زوج في كل من الصدر الثاني والثالث و8 أزواج في الحلقات البطنية من 2 – 9 .ان وجود 10 أزواج من الثغور التنفسية لا يعني انها جميعا تقوم بعملها في التنفس حيث يغلق قسم ولا يقوم بأي دور في التنفس ولا تفتح الا عند الانسلاخ. يتركب الثغر

التنفسي من فتحة خارجية تؤدي مباشرة الى القصبة الهوائية المتصلة بها في الحشرات غير المجنحة . اما المجنحة يلي الفتحة الخارجية وجود ردهة متسعة تبطن بشعيرات لمنع دخول الغبار او الاجسام الغريبة الى داخل الجهاز القصبي . لا تبقى الثغور دائما فتوحة لمنع فقدان الماء من جسم الحشرة لذا هناك جهاز يتحكم بغلق وفتح الثغور التنفسية وهي العضلات .



كيس الهواء

أ.م.جنان مالك خلف

-التنفس في الحشرات المائية : يقسم الى نوعين :

1- الجهاز القصبي المغلق

أ- التنفس عن طريق جدار الجسم مثل يرقات الها موش تحصل على الاوكسجين المذاب بالماء ، اما يرقات البعوض Culex فتحصل على نصف حاجتها من الاوكسجين من المياه جيدة التهوية عن طريق جدار الجسم وهي تمتلك تراكيب تسمى السيفون وهي انابيب تمتد الى سطح الماء للحصول على O2 .

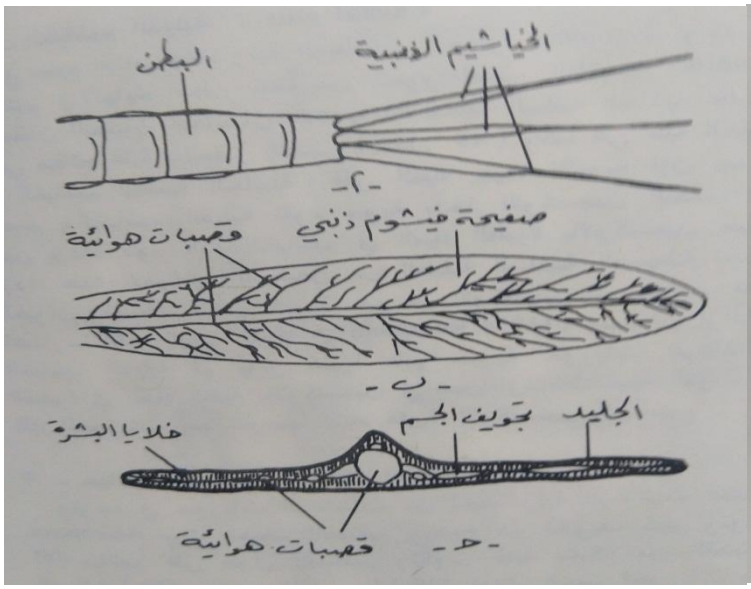
ب- الخياشيم القصبية : تحورات خارجية رقيقة تحوي شبكة من القصبات كحورية الرعاش وذبابة مايو وهي بعدة أنواع :

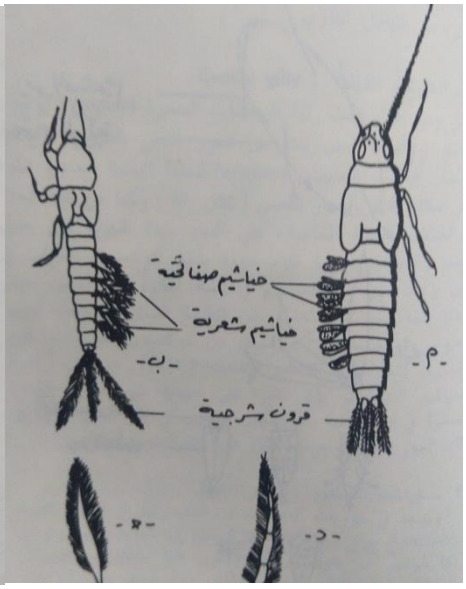
*الخياشيم البطنية الجانبية : توجد على جوانب الحلقات البطنية لذبابة مايو وتكون صفائحيه مسطحة وبها شعيرات لزيادة المساحة السطحية ،في الرعاش الصغير توجد خياشيم شعرية وخياشيم ذيلية.

* الخياشيم الذيلية : في الرعاش الصغير توجد 3 خياشيم في نهاية البطن

*خياشيم المستقيم : توجد في حوريات الرعاش الكبير يتضخم المستقيم وتوجد 6 خياشيم على طول المستقيم حيث يدخل الماء ويخرج كالمد والجزر للمستقيم فتحصل على O2 المذاب ولحركة الماء اضافة للتنفس تعمل على دفع الحورية للأمام .

2 – الجهاز القصبي المفتوح: وجود الثغور التنفسية العاملة وهو على نوعين احدهما يعتمد الاوكسجين الجوي والاخر الاوكسجين المذاب في الماء .





- التنفس في الحشرات المتطفلة داخليا :

تحصل على O2 بالانتشار عبر جدار الجسم من انسجة العائل او ثقب جلد العائل كما في نغف جلد البقر تكون الثغور في نهاية البطن تخرج الثغور وتتنفس . اما يرقات نغف معدة الخيل تحصل O2 من الهواء الذي يدخل مع الغذاء .

- الهيموغلوبين كصبغة تنفسية في الحشرات : يوجد الهيموغلوبين في دم يرقات الها موش فهذه الصبغة تقوم بتخزين الاوكسجين لتستخدمه اليرقة عند وجودها في الطين يكفيها لمدة 9 – 12 دقيقة .

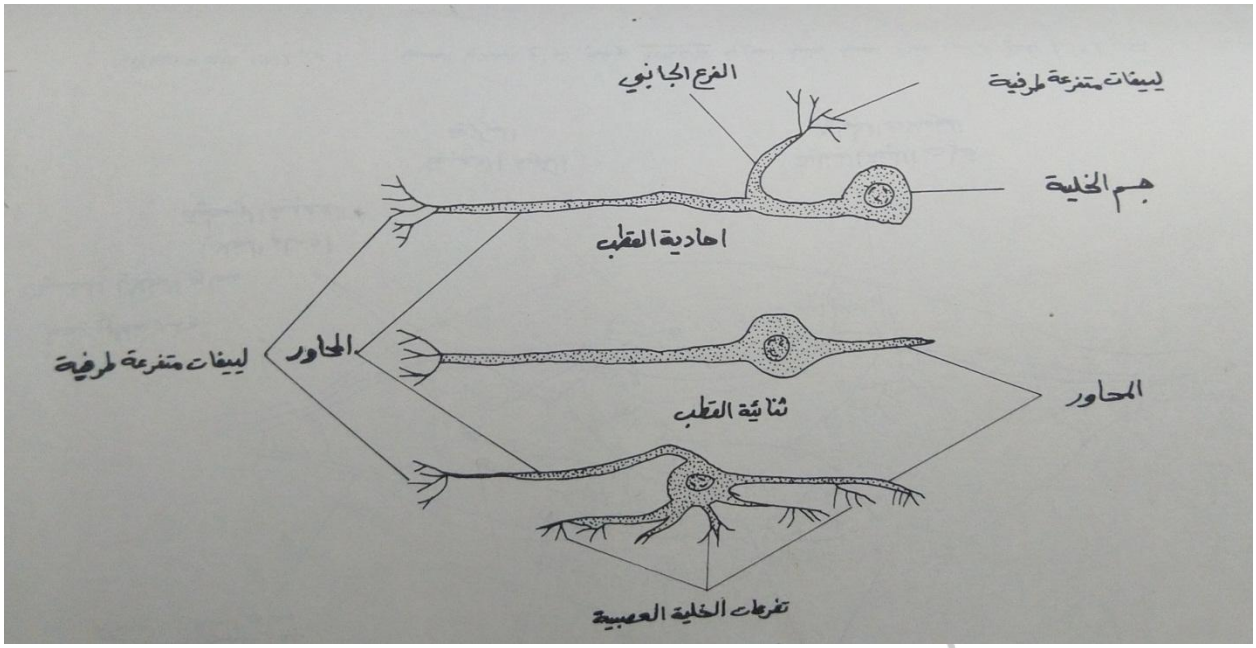
أ.جدان مالك خلف

المحاضرة الرابعة

الجهاز العصبي والاعضاء الحسية

- الجهاز العصبي يتكون من ثلاثة اجهزة هي الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي الحشوي (السمبثاوي) والجهاز العصبي الحسي السطحي . يتكون الجهاز العصبي من خلايا عصبية تقوم بنقل التيارات العصبية من عضو لاخر في الجسم عن طريق فروع طويلة تسمى المحاور Axons .
- الخلية العصبية Nerve cell(Neuron) تحتوي الخلية العصبية على جسم الخلية المحتوية على نواة وعلى امتدادات سايتوبلازمية طويلة ترتبط بخلايا عصبية اخرى هذه الامتدادات تسمى المحاور وينتهي المحور بمجموعة ليفات طرفية دقيقة .
- وتقسم الخلايا العصبية الى :
- 1- احادية القطب Unipolar تمتاز بوجود محور واحد فقط .

- 2- ثنائية القطب Bipolar تمتاز بوجود محورين .
- 3- متعددة الاقطاب Multipolar خلايا عصبية متعددة المحاور مثل العقدة العصبية تحت المخ والعقد العصبية الامامية .



انواع الخلايا العصبية تبعا لعدد المحاور

- الكومة العصبية : مجموعة من الخلايا العصبية تتجمع على شكل حلقة لتكون العقد العصبية .
- ينقسم الجهاز العصبي المركزي الى ثلاثة أجزاء هي المخ والعقدة العصبية تحت المريئية والحبل العصبي البطني .

المخ Brain يقع في المنطقة الظهرية من الرأس ويعتبر المركز الرئيسي بالجسم ويتكون من ثلاثة مناطق :

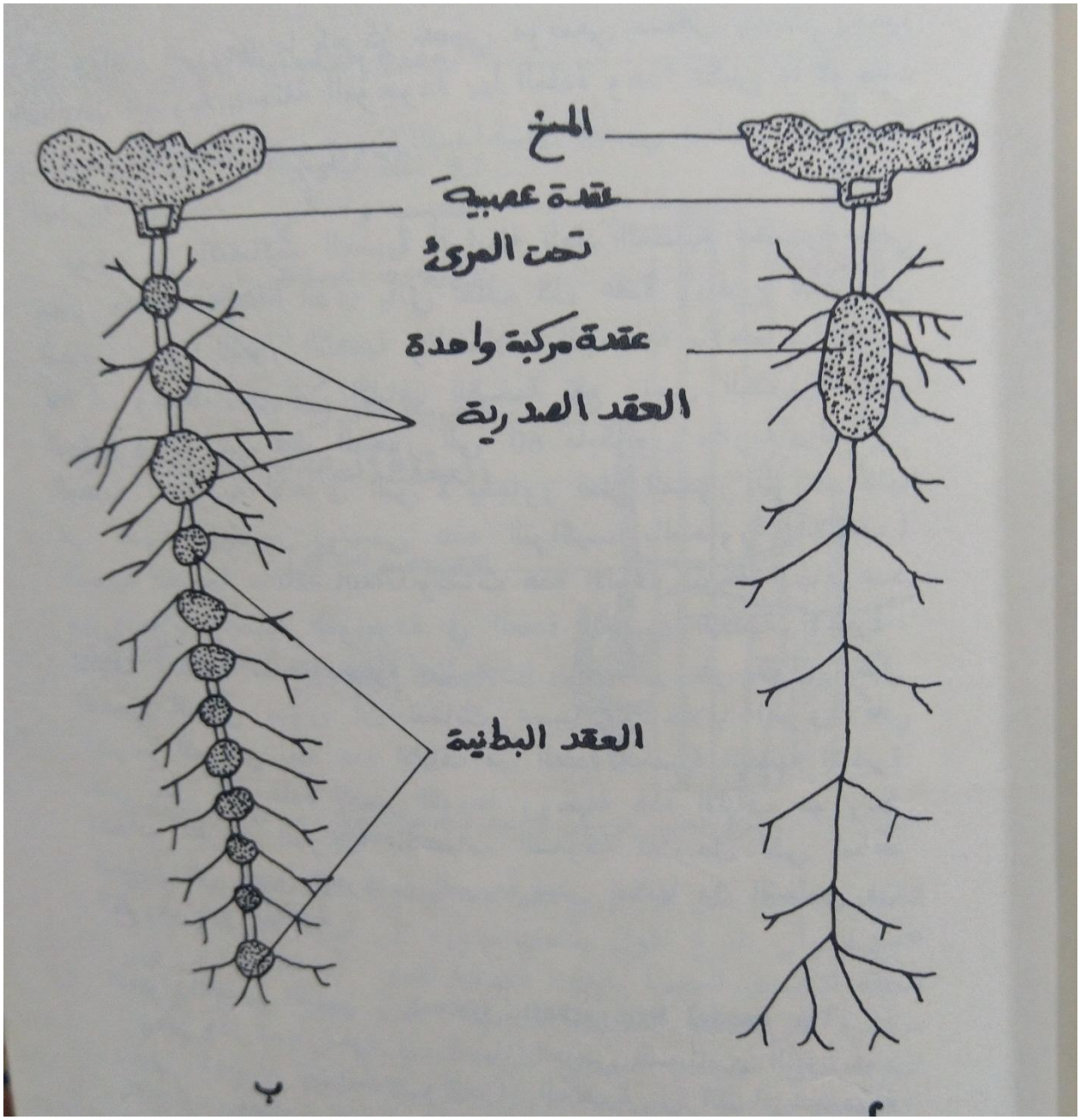
1- المخ الاول : له فصين ويتصل مع الفصوص البصرية ويعتبر من أكثر المناطق تعقيدا .
2- المخ الثاني : هو الجزء الاصغر من المخ الذي يحتوي على زوج من الفصوص تقع تحت المخ الثاني يخرج من المخ الثالث روابط او تصل العقدة العصبية تحت المريئية .

العقدة العصبية تحت المريئية Suboeso phageal ganglion : عبارة عن المركب العقدي للرأس تتكون من اتحاد ثلاثة ازواج من الكتل العصبية التابعة للفكوك العلوية والسفلية والشفة السفلى ، ويخرج منها ثلاثة ازواج من الاعصاب .

الحبل العصبي البطني Ventral nerve cord : يشمل الحبل العصبي سلسلة من العقد العصبية المزدوجة تمتد في الخط الوسطي لمنطقتي الصدر والبطن فوق الصفيحة البطنية (الاسترنة) وتحت القناة الهضمية . وتتصل العقد فيما بينها بواسطة زوج من الروابط العصبية . يوجد في الصدر 3 أزواج من العقد الصدرية ، وفي الحلقات البطنية هناك عدد من العقد العصبية لايزيد عن 8 أزواج بوجود زوج في كل حلقة من حلقات البطن الثمانية الاولى ،تمتاز بانها اقل حجما من العقد الصدرية وان العقدة العصبية البطنية الاخيرة تكون دائما اكبر من بقية العقد العصبية البطنية لانها متكونة من اندماج 3 عقد عصبية بطنية . في رتبة ثنائية الاجنحة تتحد جميع العقد الصدرية والبطنية في عقدة عصبية مركبة واحدة compound ganglion .

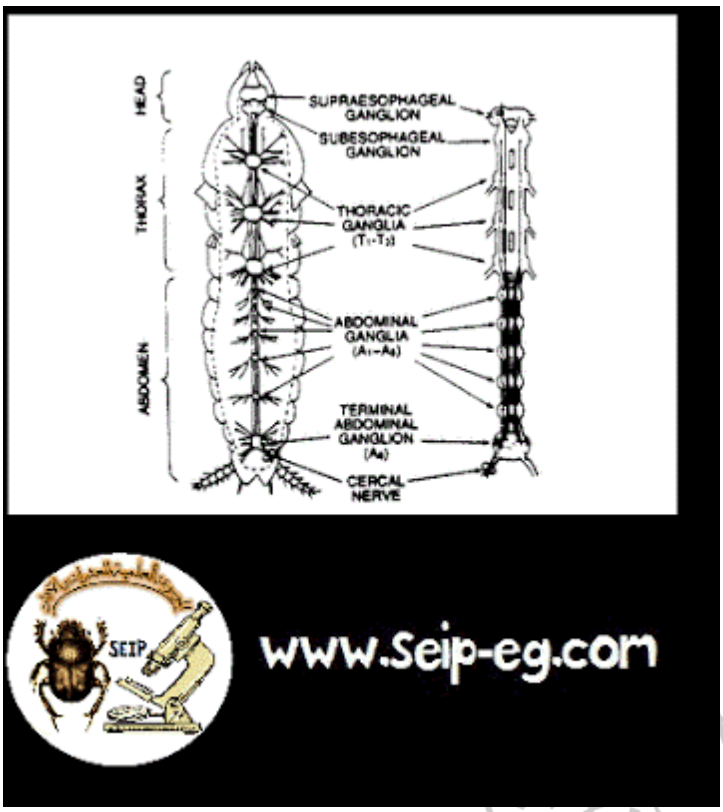
الخلايا الواقية : Glial cells

تحاط الخلايا العصبية بخلايا واقية وعازلة وظيفتها تنحصر في نقطتين : منع تشابك المحاور العصبية- وتساعد على مرور المواد الغذائية الى الاعصاب .



الذباب المنزلي الصرصر

ترتيب العقد العصبية



2- العقدة تحت المريء : توجد أيضاً في فراغ الجمجمة اسفل المخ، وهي تتصل بالمخ بواسطة رابطين يمتدان حول المريء. وتحتوي العقدة تحت المريء على مركز الحركة لأجزاء الفم، كما انها تؤثر على نشاط حركة الحشرة.

أ.م.جنان مالك خلف

المحاضرة الخامسة :

جهاز الدوران The Cireulatory System

جهاز الدوران في الحشرات من النوع المفتوح ويتركب م الوعاء الدموي الظهري وهو عبارة عن انبوبه بسيطة تقع في المنطقة الوسطى للظهر تحت الصفيحة الظهرية لحلقات الجسم ويمتد على طول الجسم .

ينقسم الوعاء الدموي الظهري الى جزئين :-

1- الجزء الخلفي وهو القلب

2- الجزء الامامي وهو الابهر (الاورطا)

ومن متممات هذا الجهاز الحجاب الظهري والحجاب البطني والقلوب المساعدة

القلب

وهو الجزء الاول من الوعاء الدموي الظهري ويقع في منطقة البطن وقد يمتد الى حلقة الصدر الاولى كما في حشرات مستقيمة الاجنحة الجارية وان القلب مقسم الى غرف عن طريق صمامات . ويوجد في القلب فتحات جانبية تمتد للداخل لتكون صمامات تمنع رجوع الدم تجويف الجسم عند انقباض القلب .تختلف عدد الفتحات

باختلاف الحشرات وتكون هذه الفتحات محاطة من الخارج بحليمات مكونة من خلايا اسفنجية تتسع عند انقباض القلب وتسمح بمرور الدم وعند ارتخاء القلب تنكمش الحليمات وبذا تمنع دخول الدم .

الابهر (الاورطا)

وهو الجزء الثاني والامامي من الوعاء الدموي الظهري يمتاز بعدم وجود الفتحات يقع الابهر في مقدمة الوعاء الدموي الظهري وقد يمتد الى ان يصل الى اسفل العقدة تحت المخية يتسع الابهر على شكل كيس يقع في مقدمة المخ .

الحجاب الظهري :- يمتد فوق القناة الهضمية وتحت القلب .

الحجاب البطني :- يوجد فوق الحبل العصبي البطني وقد ينعدم وجودة في بعض الحشرات .

الاعضاء النابضة (القلوب المساعدة)

تراكيب كيسية الشكل تعمل على امداد الدم الى زوائد الجسم . في الصدر

وظائف الجهاز الدوري :-

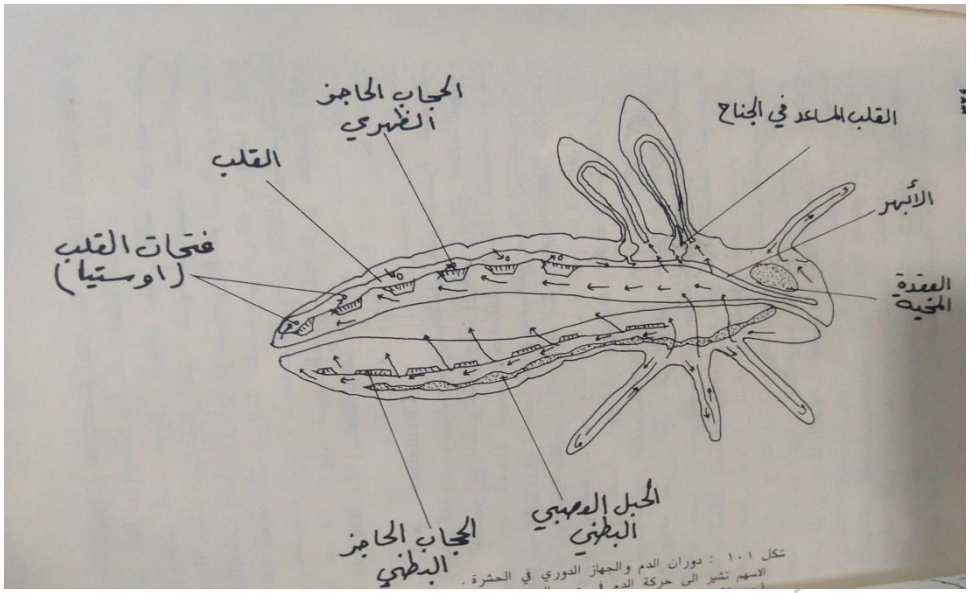
1- يقوم الجهاز الدوري بتوزيع الالكتروليتات والهرمونات ونواتج الغذاء المهضوم .

2- امداد الجسم بالمحاليل المنظمة للحموضة ويمنع التغيرات في الضغط التنافذي .

3- يؤدي وظيفة ديناميكية اثناء حركة الحشرات خلال الانسلاخ والتطور.

1- يساعد الدم على انتشار حركة الهواء وانتشار الغازات في القصبات الهوائية . وليس للدم اهميه في عملية التنفس .

أ.م. جان مالك خلف



شكل ١٠١ : دوران الدم والجهاز الدوري في الحشرة .
الاسهم تشير الى حركة الدم

أ.م.جنان مالك خلف

الدم Haemolymph

عبارة عن سائل رائق عديم اللون وغالبا مايصطبغ بالصبغة الخضراء او الصفراء وليس للدم علاقة بنقل الاوكسجين او ثاني اوكسيد الكربون باستثناء بعض الحشرات التي يحتوي دمها على الهيموغلوبين .

تركيب الدم :

1- الماء :- وهو المكون الاساسي ويكون نسبة84-92 % من الوزن الكلي للجسم .

2- البروتين :- وتختلف نسبة البروتين باختلاف الحشرات وباختلاف اعمارها .

3- الانزيمات :- توجد عدد من الانزيمات مثل الاميليز والبروتيز هذه الانزيمات محللة للبروتين والكايتين اثناء فترة الانسلاخ والتشكل .

4- الاحماض الامينية :- يحتوي دم الحشرات تراكيز عالية من الاحماض الامينية مع وجود اختلاف كمية ونوعية الاحماض باختلاف نوع وطور وغذاء الحشرة .

5- الدهن :- يوجد في الدم على هيئة حبيبات تزداد كمية الدهن اثناء استحالة الحشرات .

6- الكربوهيدرات :- توجد كميات كبيرة في الدم وتوجد سكريات احادية وثنائية لحاجتها اثناء الطيران .

7- المواد الغير عضوية :

أ - الايونات السالبة :- مثل الكلور تركيزه عالي في الحشرات غير المجنحة والحشرات ذات الاستحالة التدريجية . بينما ذات الاستحالة التامة يكون التركيز واطىء.

ب – الايونات الموجبة :- يوجد الصوديوم بكميات بكيرة والبوتاسيوم يكون عادة اقل من الصوديوم وهذه النسبة تختلف باختلاف الحشرات .

8- الصبغات Pigments

يعطي الهيموغلوبين اللون الاحمر لبعض الحشرات . اما بقية الحشرات فان الدم عديم اللون او اخضر .

وظائف خلايا الدم

1- ابتلاع الاجسام الغريبة :- تعتبر اهم وظائف خلايا الدم حيث تلعب خلايا الدم الانتقالية الدور الاساسي وبثلاث طرق:-

1- تكون حويصلات لابتلاع السوائل المحتوية على الاجسام الغريبة .

2- تكون اقدام كاذبة لتحيط بالأجسام الغريبة .

3- التصاق خلايا الدم مع الجزيئات الغريبة وانتقالها داخل الخلايا بواسطة الانتشار .

2- التغليف (تكوين الكبسولات):-

تقوم خلايا الدم الانتقالية والشبيه بالنبيذية بتغليف الاجسام الغريبة او الطفيليات الاكثر من 50 خلية على شكل طبقات ثم تكون طبقة الميلانين فتقتل الطفيليات .

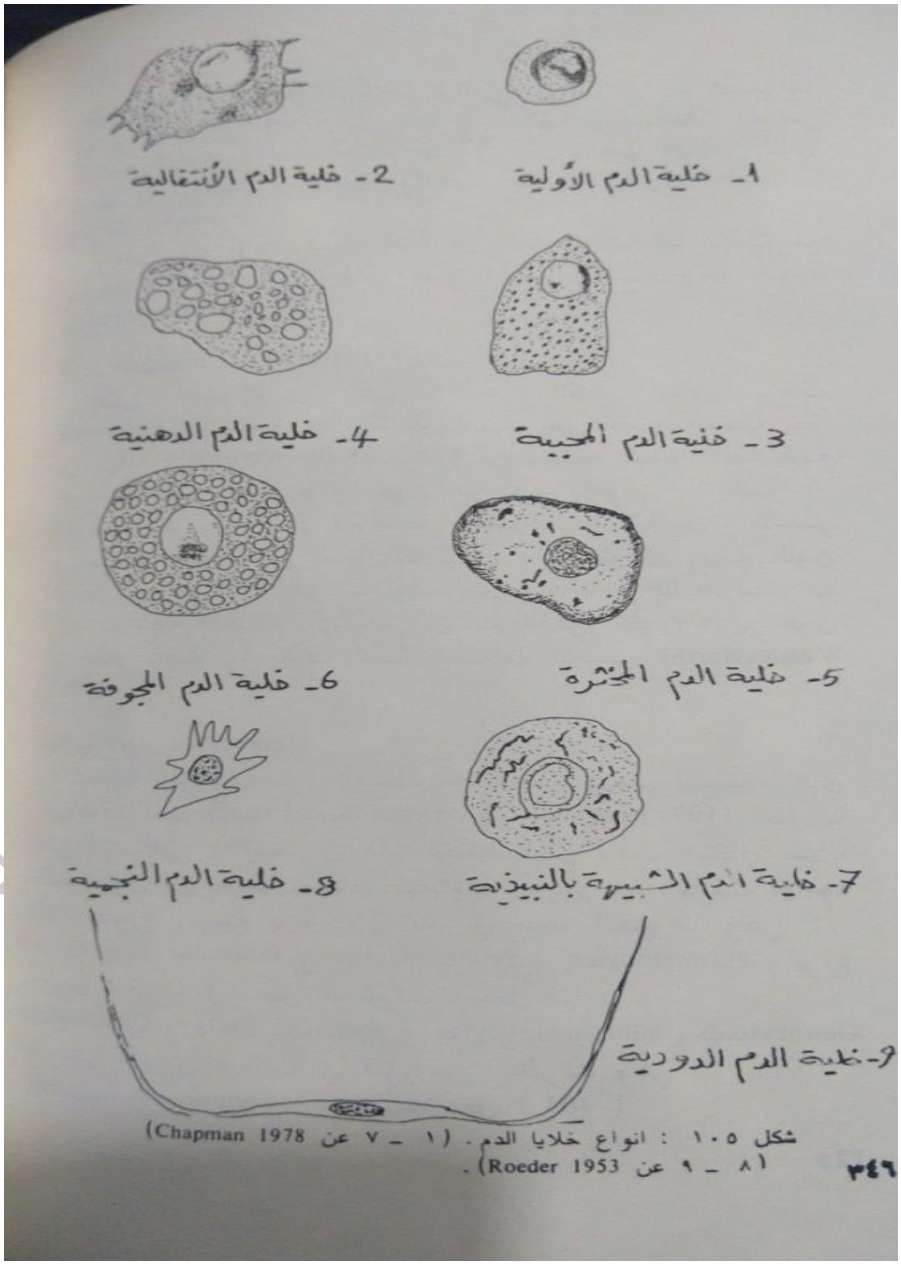
3- تقوم بالعمليات الحيوية :-

حيث تقوم بتكوين الغشاء القاعدي لخلايا البشرة الحديثة .

4- عملية التخثر :-

تلتصق خلايا الدم المخثرة وتقف عن الحركة وتزداد مساحتها وبعد ذلك تتخثر البلازما بعد ان تحاط بعدد من الخلايا المخثرة

أ.م.جنان مالك خلف



شكل ١٠٥ : انواع خلايا الدم. (١ ـ ٧ عن Chapman 1978)
(٨ ـ ٩ عن Roeder 1953).

المحاضرة السادسة

Musclesالعضلات

للحشرات جهاز عضلي متطور يكون مسؤولاً عن الاستجابات الميكانيكة وحركة الجسم وزوائدة واحشائه الداخلية . وبالرغم من صفر حجم الحشرات الا انها تمتلك اعداد كبيرة من العضلات تصل الى 1500 في حين يمتلك الانسان 530 عضلة . وان القوة العضلية للحشرات تفوق الفقريات والانسان وذلك لقدرة الحشرات على رفع وزن يفوق وزنها باربعين مرة . وانها تقفز لارتفاعات او مسافات تبلغ عدة اضعاف طولها . تقاس قوة الشد المطلقة :-

$$\text{قوة الشد المطلقة} = \frac{\text{قوة الشد الناتجة عن تقلص العضلة}}{\text{مساحة مقطعها العرضي}}$$

قوة الشد في عضلة الفك العلوي للحشرة 7كغم /سم وعضلة القفز في الجراد 6كغم /سم وهي مقاربة لما عليه في الانسان حيث تبلغ 6-10 كغم /سم اما قوة الشد النسبية للعضلات تتناسب عكسيا مع وزن الجسم تكون اعلى من الانسان والحيوانات الاخرى . وكلما انخفض وزن الجسم اكثر من انخفاض قوة الشد المطلقة زادت قوة الشد النسبية للعضلات لذلك تتمكن الحشرات من القيام بأفعال ميكانيكية تبدو خارقة لو قورنت بالأفعال الميكانيكية للإنسان.

تمتلك الحشرات عضلات طيران لها القدرة على التقلص والارتخاء بسرعة تصل 1000 ذبذبة بالثانية كرتبة غشائية الاجنحة وثنائية الاجنحة .

تركيب العضلة Muscle Steucture

تعتبر الخلية العضلية (الليفة العضلية)الوحدة الاساسية لبناء لعضلة حيث تتالف كل عضلة من بضعة حزم تحتوي العديد من الالياف التي تمتد على طول العضلة . تكون الليفة طولية الشكل وتحوي التراكيب التالية :

1- الجدار العضلي :-

يحيط بمحتويات الليفة ويتألف من الغشاء القاعدي وغشاء البلازما ويمتلأ الفراغ مابين هذين الغشائين بالسائل الخارجي الخلوي الذي يحتوي على ايونات البوتاسيوم والصوديوم والكلور والكالسيوم والمغنيسيوم (وهي ايونات غير عضوية).

2- السايتوبلازم العضلي الشبكة البلازمية العضلية :-

يحتوي السايتوبلازم العضلي على الايونات غير العضوية ويقوم مع المايتوكوندريا العضلية ويحاط السايتوبلازم بالشبكة البلازمية العضلية . بصناعة الطاقة ATP

3- نظام الانابيب المستعرضة :-

ينبعج الجدار العضلي في مواقع مختلفة الى داخل الليفة العضلية مكونا انابيب مستعرضة وهذه الانابيب تتفرع داخل الليفة عدة تفرعات ولكنها لا تلتقي مع بعضها . وهناك نوعان من هذه الانابيب .

1- ناتج من انبعاج الجدار العضلي بغشائية القاعدية البلازمي .

2- ناتج من انبعاج غشاء البلازما فقط .

4- النوى :-

اغلب الالياف العضلية تكون متعددة النوى ويختلف موقعها باختلاف انواع الالياف فقد تكون مركزية او جانبية وتقوم النوى والسايتوبلازم بصناعة بروتينات الالياف العضلية .

5- المايتوكوندريا العضلية .

العضلات تمتاز باحتوائها على عدد كبير من المايتوكوندريا العضليه وخصوصا العضلات الهيكلية وعضلات الطيران لانها تحتاج الى توفير طاقة بكثرة وبسرعة تترتب المايتوكوندريا في صفوف طولية او تتجمع جانبيا او تكون مبعثرة حسب انواع العضلات .

أ.م. جنان مالك خلف

6- اللويفات العضلية :-

تحتوي كل ليفة على اعداد كبيرة من اللويفات التي تمتد على طول اللويفة وتحاط بالسايتوبلازم والمايتوكوندريا وكل لويفة تتالف من عدد انواع من البروتينات .

القصبات الهوائية في العضلات :-

تزود العضلات بالهواء بواسطة قصبات هوائية تمتد داخل العضلات ويعود السبب في امتداد القصبات الهوائية داخل الانبعاجات الى ان الالياف العضلية تحصل على الاوكسجين وتتخلص من ثاني اوكسيد الكربون عن طريق الانشار الغازي .

انواع العضلات Muscle types

ا- العضلات الهيكلية Skeletal muscle

هي العضلات التي تستند على الهيكل الخارجي او الداخلي للجسم وتقوم بتحريك حلقات الجسم وزوائدة كاللوامس واجزاء الفم والارجل والاجنحة واعضاء التزاوج وتقسم الى :

1- العضلات الانبوبية

2-العضلات المتراصة

3- العضلات اللويفية

ب- العضلات الحشوية Visceral muscts

عضلات تحيط بالاحشاء الداخلية للحشرة وتستند على الانسجة الحشوية تؤدي الى تقلصات في الاحشاء الاحشاء الداخلية او الحجاب الحاجز العلوي والسفلي والقناه الهضمية واعضاء التكاثر .

العضلات الهيكلية

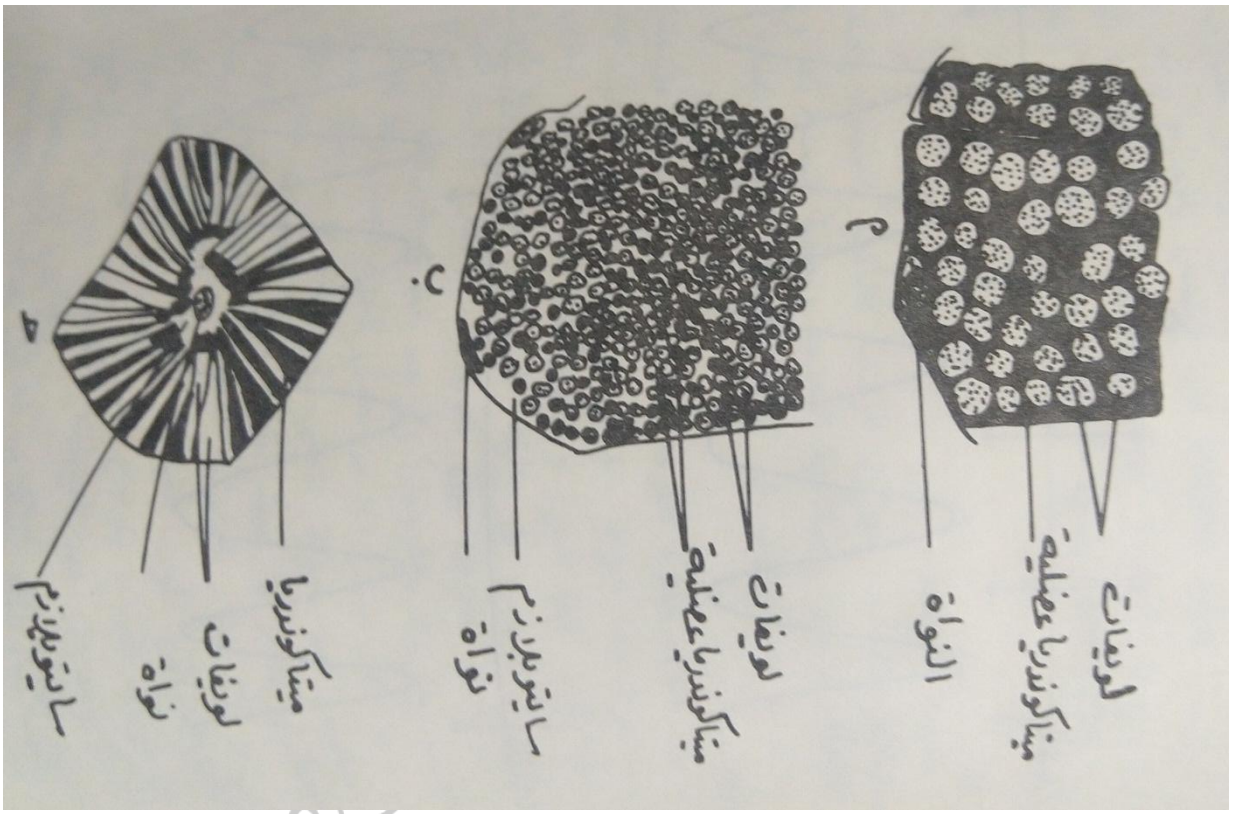
1- العضلات الانبوبية (الشعاعية) توجد كعضلات الطيران في الرعاشات سميت بهذا الاسم لان اللويفات تترتب شعاعيا حول السايتوبلازم الذي يحتوي على نوى والمايتوكوندريا العضلية .

2- العضلات المتراصة وتسمى بالعضلات اللويقية الدقيقة او الموزائيكية توجد في عضلات الطيران .

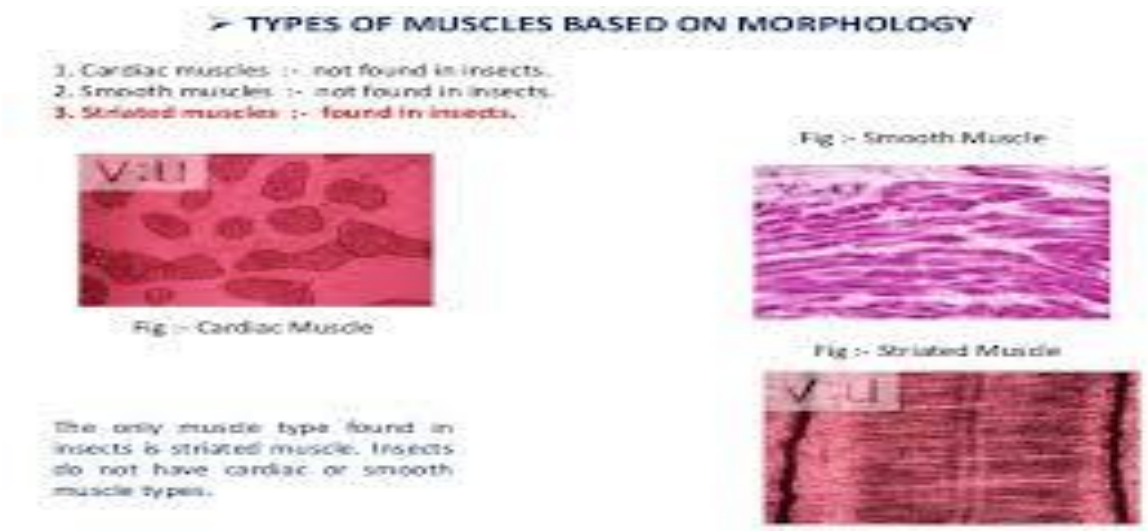
سميت العضلات المتزامنة لات هذه العضلات تتقلص مرة واحدة عند وجود المنبه عبر المحور المحفز السريع اي ان نسبة التقلصات الى عدد المنبهات يكون 1:1

2- **العضلات اللويفية** توجد في عضلات اطيران للعديد من الحشرات كما توجد في عضلات دبوسا التوازن في ثنائية الاجنحة .عدد التقلصات يفوق عدد المنبهات القادمة عبر المحور السريع فتتقلص العضلة 120 مرة مقابل وصول 3 منبهات فقط لذلك سمية بالعضلات غير المتوافقة .

أ.م. جنان مالك خلف



أ – العضلات اللويفية ب – العضلات المتراصة ج- العضلات الانبوبية



أ.م.جنان مالك خلف

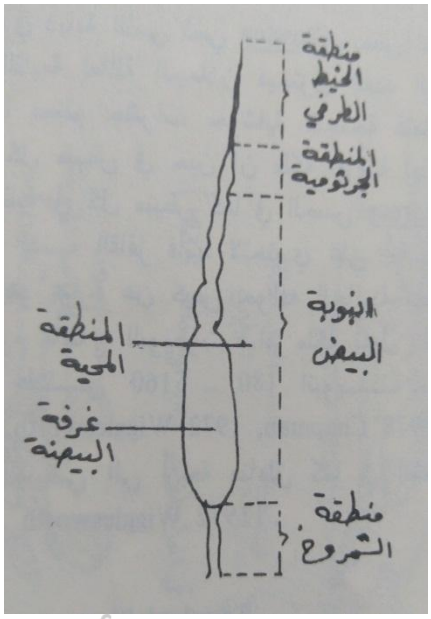
المحاضرة السابعة

الجهاز التناسلي The Reproductive System

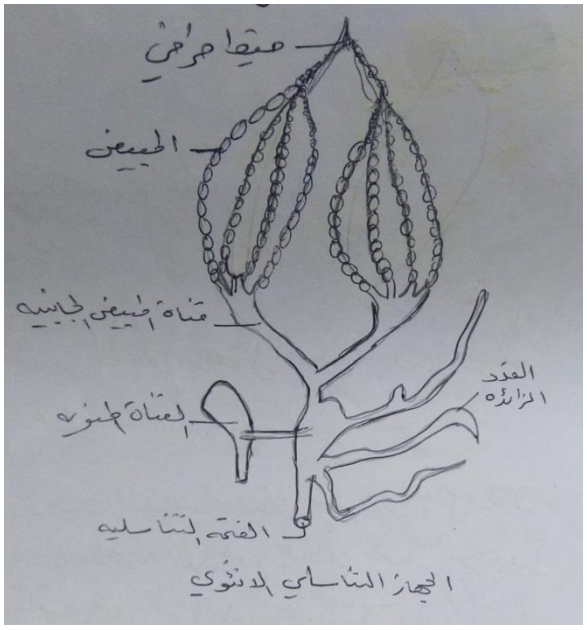
اهمية التكاثر هو الحفاظ على النوع اكثر مما هو الحفاظ على الكائن الحي نفسة يتم في معظم الحشرات اتحاد البويضة oocyte والحيوان المنوي sperm لتكوين البضة المخصبة zygote التي تتطور الى جنين .

الجهاز التناسلي الانثوي :

يتكون من زوج من المبايض وقناتي المبيض الجانبية وقناة المبيض المشتركة والمهبل . يتركب المبيض من عدد من الانابيب الرفيعة تدعى انابيب المبيض التي يحدث فيها عملية التبيض وتتصل بقناة المبيض المشتركة قابلة منوية واحدة او اكثر تسمى spermathera تقوم بخزن الحيوانات المنوية بعد التزاوج وتفتح في تجويف المهبل عادة غدة زائدة Accessory glands .



إنبوبة البيض



الجهاز التناسلي الانثوي

أ.م. جنان مالك خلف

الانابيب المبيضية :

يختلف عددها باختلاف انواع الحشرات ففي الذبابة المعدنية يوجد حوالي 100 إنبوبة في المبيض الواحد وتتراوح مابين 10 – 30 انبوب في ذبابة الدروسوفيلا. اما ملكة نحل العسل فكل مبيض يحتوي على 160 – 180 انبوبة مبيضية وينقسم الى اربعة مناطق :

1- الخيط الطرفي : عبارة عن امتداد خيطي رفيع وتتحد الخيوط الطرفية للانابيب المبيضية فيما بينها لتكون خيط طرفي يرتبط بجدار الجسم .

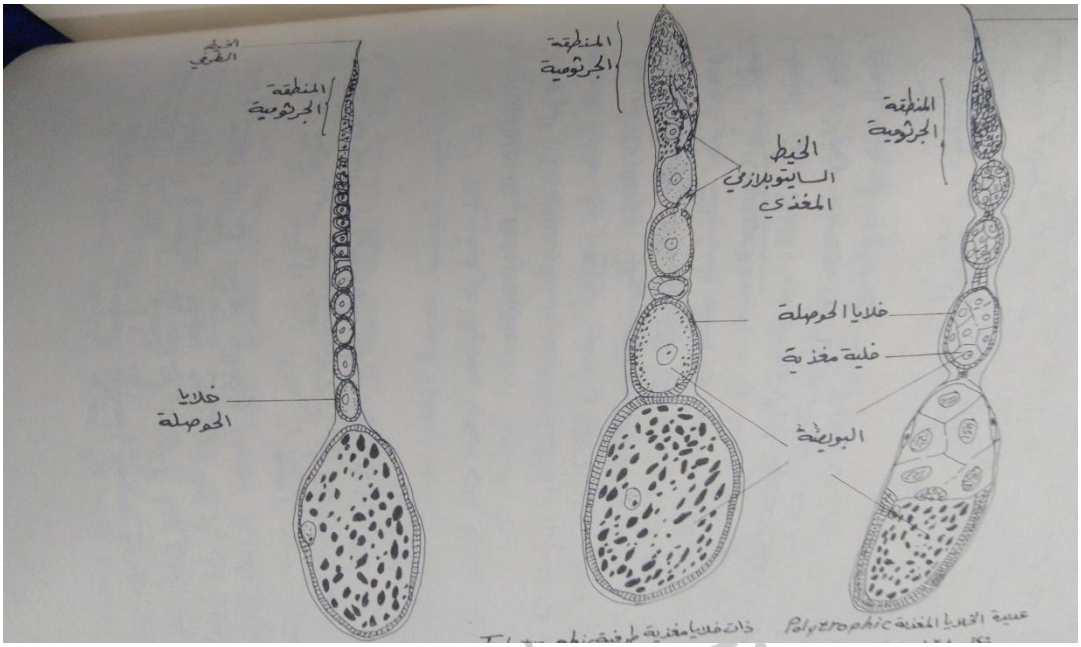
2- المنطقة الجرثومية : تحتوي على البويضات الاولية وخلايا مغذية اما الخلايا الحوصلية الاولية فتنشأ من خلايا الطبقة الجرثومية الوسطى الموجودة في قاعدة المنطقة الجرثومية .

3- المنطقة المحية : تقع اسفل المنطقة الجرثومية تحتوي سلسلة من البويضات وتغلف بالخلايا الحوصلية .

4- عنق الانبوبة المبيضية (الشمروخ) : منطقة رفيعة تصب بقناة المبيض الجانبية .

انواع الانابيب المبيضية :

يوجد نوعان من الانابيب المبيضية يمتاز النوع الاول بعدم وجود الخلايا المغذية يسمى Panoistic اما النوع الثاني يمتاز بوجود الخلايا المغذية ويقسم الى نوعان هما Telotrophic تقع جميع الخلايا المغذية في طرف المنطقة الجرثومية ،والنوع الاخر Polytrophic يمتاز بوجود الخلايا المغذية حول كل بويضة .



د.جنان مالك خلف

عديدة الخلايا المغذية　　خلايا مغذية طرفية　　عديمة الخلايا المغذية

عملية تكوين البويضات :

تتلخص بان البويضات الاولية تتميز الى بويضات وخلايا مغذية وتحاط كل بويضة بخلايا حوصلية تقوم بافراز مواد غذائية لتغذية البويضات ،وتقسم الى ثلاث مراحل :

1- تكوين المح : يتكون المح من البروتينات والدهون والكربوهيدرات.
2- اغلفة البيضة : بعد اكتمال تكوين المح ينشا الغشاء المحي ثم طبقة القشرة .
3- عملية الاباضة : تتم نتيجة حدوث تقلصات في قناتي المبيض الجانبية بتحفيز من الجهاز العصبي .

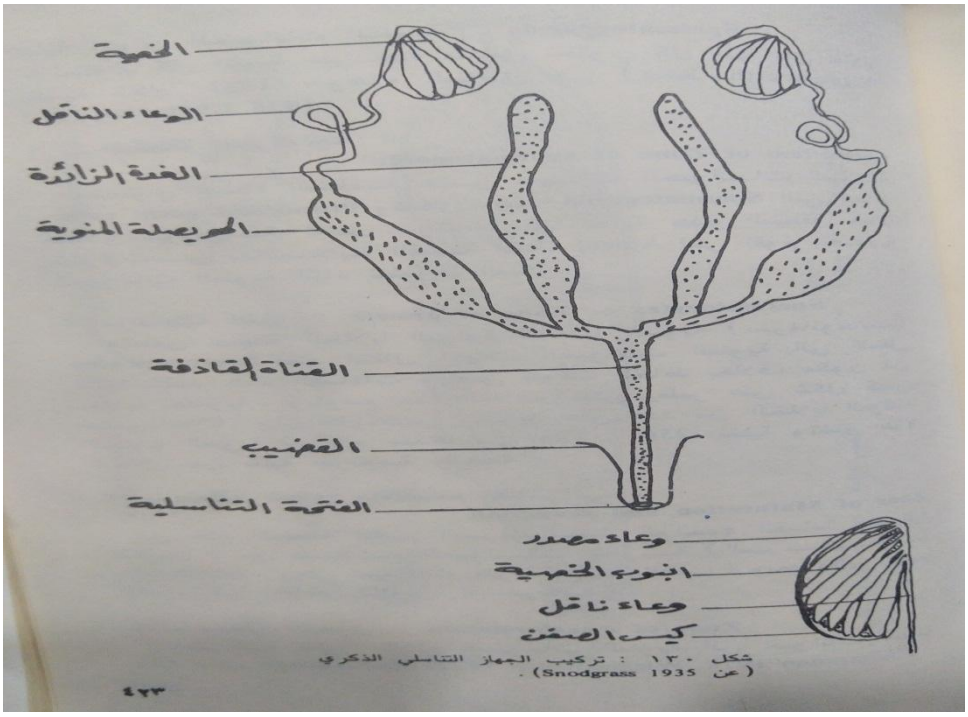
عملية وضع البيض: توضع البيوض اما مفردة او كتل وتطلى البيوض بمادة تفرز من الغدد الزائدة تساعدها على الالتصاق .بعض انواع الحشرات تضع كيس البيض وهو يتكون من افرازات الغدد الزائدة .

•وظيفة الغدد الزائدة :

- تتحور الى غدة سمية تقوم بشل العائل كما في الزنابير
- تتحور الى غدة تقوم بترطيب الة وضع البيض او الة اللسع تسمى بغدة دوفور (Dufour).

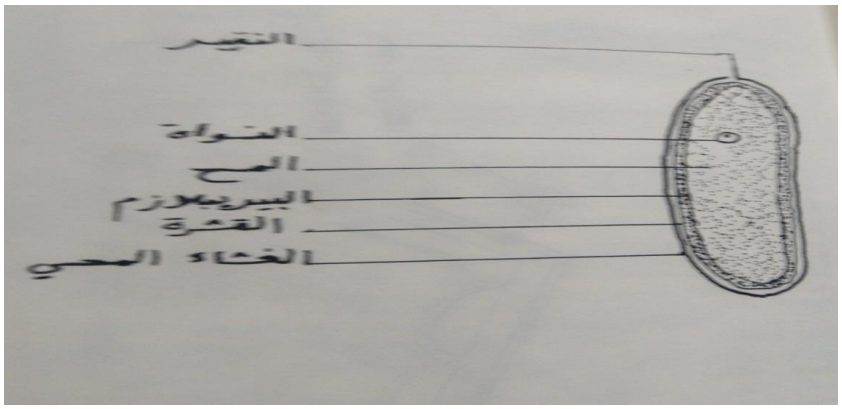
الجهاز التناسلي الذكري

يتكون من زوج من الخصى Testes التي ترتبط مع زوج من الحويصلات المنوية والقناة القاذفة ويوجد عدد من الغدد الزائدة تفتح اما بالاوعية الناقلة او بالقناة القاذفة .تحتوي كل خصية على عدد من الانابيب تتحد الاوعية الناقلة لتكون قناة مشتركة تتصل مع القناة القاذفة ثم ينتهي بالقضيب. وظيفة الغدد الزائدة :وظيفة افرازية تصب افرازاتها في القناة القاذفة لتختلط مع الحيوانات المنوية في السائل المنوي .

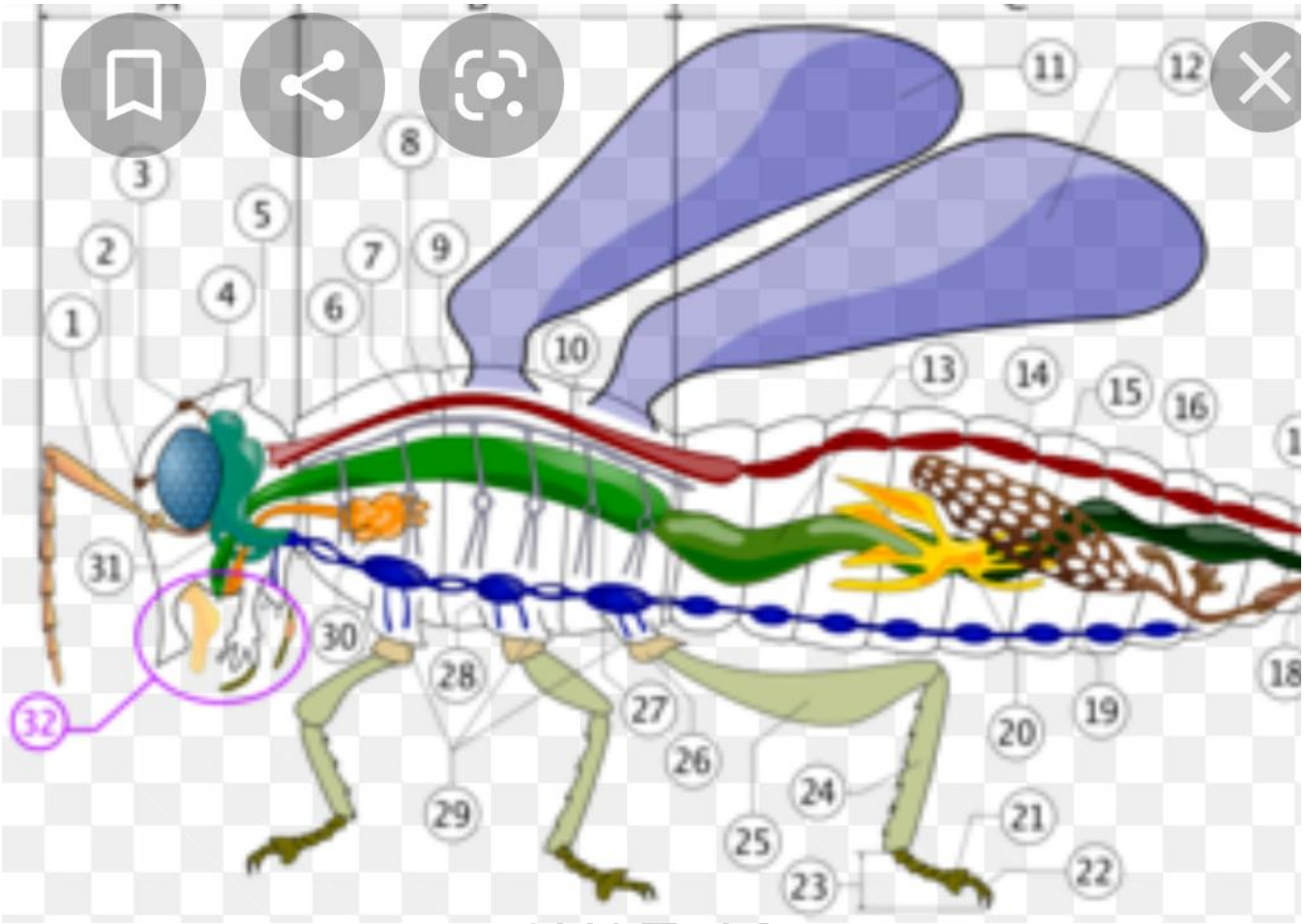


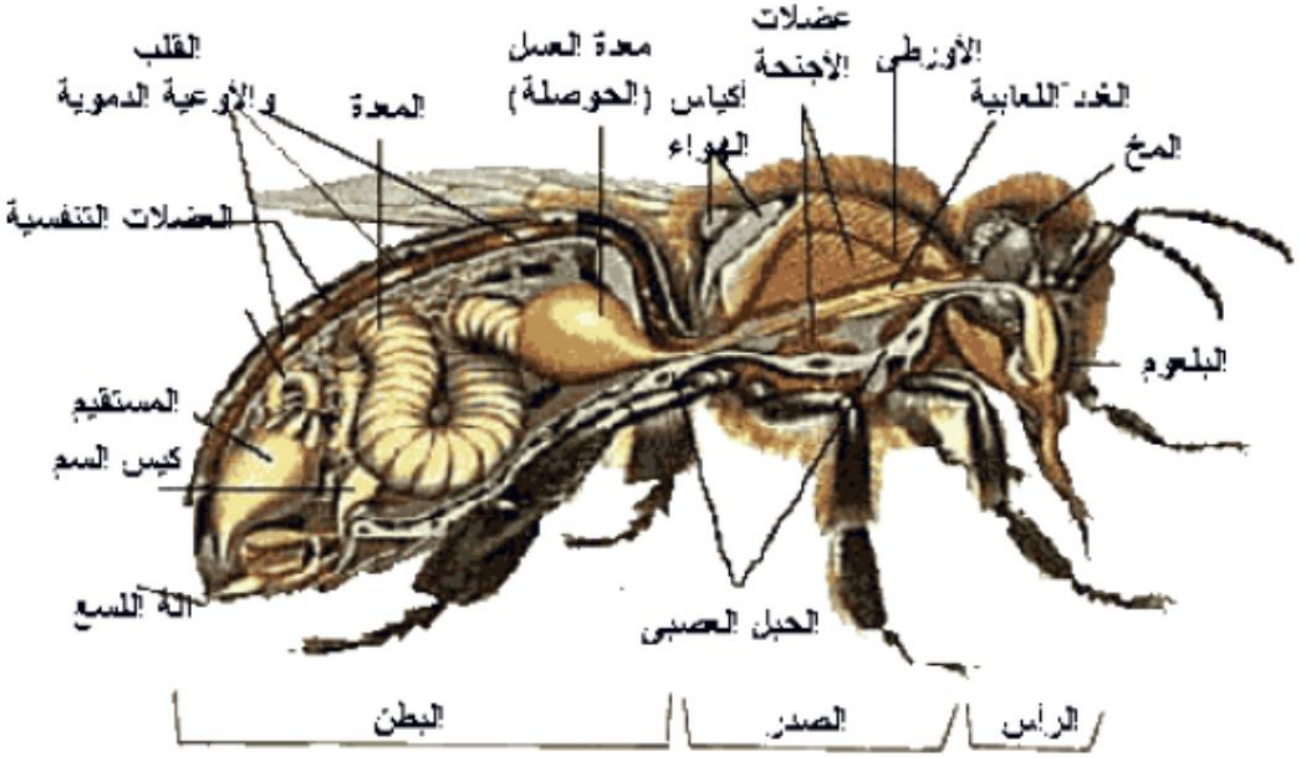
شكل ١٣٠ : تركيب الجهاز التناسلي الذكري
(عن Snodgrass 1935) .

٤٢٣

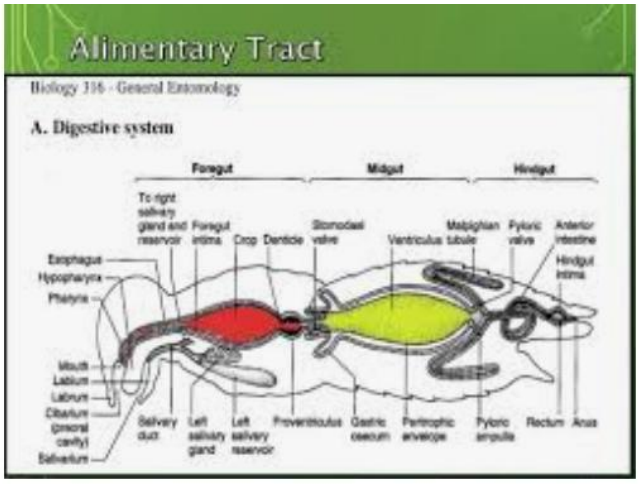


مقطع طولي في البيضة

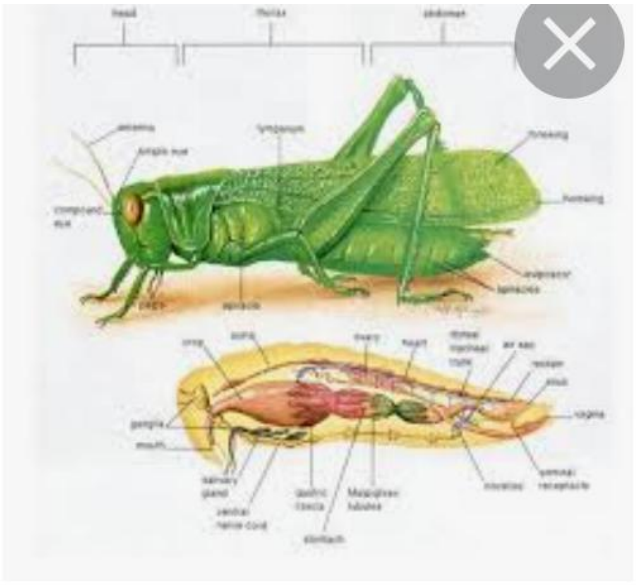

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32



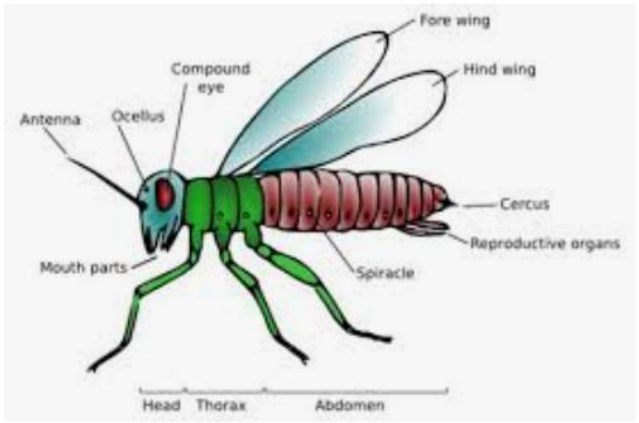
ا.م.جنان مالك خلف



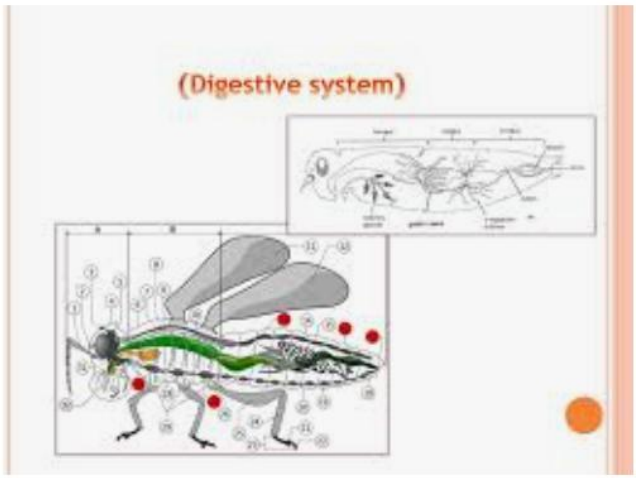
الجهاز الدوري والدم في الحشرا...
csw.uobaghdad.edu.iq



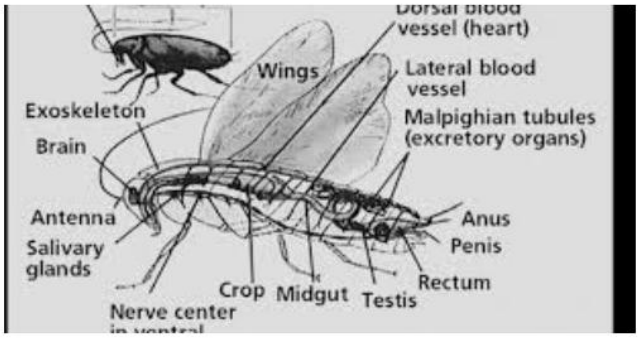
Entomology Asst. Lec. Eq...
pse.mu.edu.iq



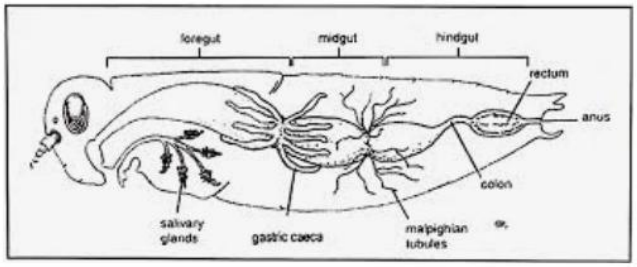
وقاية النبات
fac.ksu.edu.sa



PPT - (حشرات Insects) Po...
slideserve.com



التشريـــح والأجهـــــزة الداخلي...
seip-eg.com



الجهاز الهضمي في الحشرات em...
almerja.com