

Muscular system الجهاز العضلي

الجهاز العضلي في الحشرات هو الجهاز المسؤول عن حركة جسم الحشرة وزوائده واجهزته الداخلية . وجسم الحشرة غني بمجموعة كبيرة من العضلات . وكلما صغرت الحشرة وقل وزنها زادت قوة عضلاتها . حيث ان القوة العضلية النسبية في الحشرات تتناسب عكسيا مع وزن الجسم . قد يصل عدد العضلات في الحشرات الى 1500 عضلة (النطاط 900 ويرقات ابي دقيق 4000 والانسان 800 عضلة). تظهر عضلات الحشرات عادة نصف شفافة او رمادية اللون . كما تأخذ عضلات الصدر عادة اللون الاصفر أو البرتقالي أو البني الفاتح . تختلف عضلات الحشرة عن مثيلاتها في الفقاريات اذ أن عضلات الحشرة سواء كانت ارادية ام غير ارادية جميعها من النوع المخطط ، وقد يظهر تخطيط العضلة دون الاستعانة بالميكروسكوب . يتصل أحد أطراف العضلة بجزء ثابت من الهيكل الداخلي للحشرة يعرف بأصل ومنبت العضلة بينما يتصل الطرف الآخر بالعضو المراد تحريكه في موضع منه يعرف بموضع غرس أو ادماج العضلة (insertion) وقد يكون هذا الموضع كايثينيا سميكا ترتبط به أكثر من رابطة عضلية فيسمى الوتر (tendon) كما هو الحال في الفك العلوي للحشرة .

شكل

► TYPES OF MUSCLES BASED ON MORPHOLOGY

1. Cardiac muscles :- not found in insects.
2. Smooth muscles :- not found in insects.
3. Striated muscles :- found in insects.



Fig :- Cardiac Muscle

Fig :- Smooth Muscle

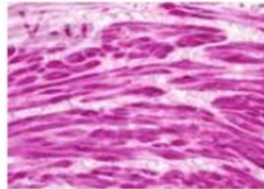


Fig :- Striated Muscle



The only muscle type found in insects is striated muscle. Insects do not have cardiac or smooth muscle types.

شكل يوضح العضلات المخططة والقلبية والملساء

الترتيب العضلي Musculature

يختلف ترتيب العضلات من مجموعة لأخرى ويمكن تحديد الترتيب الرئيسي كما يلي :-

1-العضلات الحشوية Visceral muscles

وهي طبقة خارجية من العضلات اللاارادية تحيط بالقناة الهضمية والقنوات التناسلية كي تتحكم في حركتها الدودية وهذه العضلات اما دائرية أو طولية أو مائلة . وقد يكون اتصالها العصبي من الجهاز العصبي الذاتي أو من عقد عصبية في الحبل العصبي البطني .

2-عضلات الحلقات (الهيكليّة) Segmental bands

ترتبط حلقات الجسم في الحشرات بمجموعات من العضلات التي تتوزع داخلها توزيعاً حلقياً به يحتفظ الجسم بشكله العام . وتمتد هذه العضلات داخل كل حلقة اما طولياً أو عمودياً أو في وضع مائل . وتنقسم العضلات الطولية وخاصة في منطقة البطن الى عضلات طولية ترجية تربط تراجات الجسم ببعضها وعضلات طولية استرنية تمتد طولياً فوق استرنات الجسم لتربطها مع بعض . وعندما ينقبض النوعان السابقان من العضلات تتداخل حلقات البطن التي تعود الى حالتها الطبيعية بعد ارتخائها وتنقسم هذه العضلات الى ثلاث اقسام تبعا لترتيب اللويقات في الالياف العضلية وهي :-

1-العضلات الانبوبية مثل عضلات الطيران في الرعاشات والصرصر وفرس النبي .

2-العضلات المتراسة مثل عضلات الطيران في مستقيمة وحرشفية وشعرية الاجنحة .

3-العضلات اللويقية كما في غشائية وغمدية وثنائية ونصفية الاجنحة .

كما يمكن ان تقسم تبعا لنوع الاستجابة لمحور العصبي المحرك السريع الى

1-العضلات المتزامنة وهي الانبوبية والمتراسة .

2-العضلات غير المتزامنة وتضم العضلات اللويقية .

3-عضلات الزوائد Muscles appendages

يوجد لكل زائدة متحركة في الحشرة روابط عضلية خاصة بها وتختلف هذه الروابط العضلية في الحجم والتركيب حسب نوع الزائدة . فيتصل الفك العلوي مثلاً في حالة أجزاء الفم القارضة بعضلات سمكية تملأ أغلب تجويف الرأس . بينما لا يوجد ألياف عضلية داخل الفك ذاته . وذلك بعكس الزوائد المقسمة الى عقل كالأرجل والفكوك السفلية التي يتحكم بها مجموعتان من العضلات مجموعة تخلل تجاويها وتحرك أجزاء الزائدة المختلفة ، ومجموعة أخرى من العضلات قوية التي تلتحم بقواعدها وتثبت من الهيكل الداخلي للجسم أو من جدار الجسم مباشرة وتحرك كل الزائدة من قاعدتها . ويحرك قرن الاستشعار مجموعتان من العضلات . تثبت المجموعة الأولى من الجدار الداخلي لصندوق الرأس لتنتهي عند قاعدة الأصل . بينما تنشأ المجموعة الثانية من العضلات من داخل الأصل وتتصل بقاعدة

العذق .تحرك عضلات المجموعة الأولى قرن الاستشعار بأكمله بينما تحركه عضلات المجموعة الثانية من عند قاعدة العذق فقط .وتخلو عقل الشمروخ دائما من العضلات باستثناء حشرات رتبتي ذوات الذنب القافز وأولية الذنب حيث تتخل العضلات جميع عقل الشمروخ فيما عدا العقلة الطرفية .

الجهاز التناسلي Reproductive system

الحشرات احادية الجنس بحيث يكون الفرد منها ذكر او انثى ، ويحدث التزاوج بينهما لوضع البيض المخصب يعطي اطواراً وسطية عادة (البيرقات او الحوريات) . وهناك بعض انواع الحشرات التي تستطيع اناثها وضع بيضا غير مخصب ودون ان تقابل ذكراً ويفقس البيض حيث يتم ذلك من خلال عملية التوالد البكري parthenogenesis

ويمكن وصف أعضاء التناسل في كلا الجنسين في الحشرات كما يلي :

اولا – الجهاز التناسلي في الذكر :

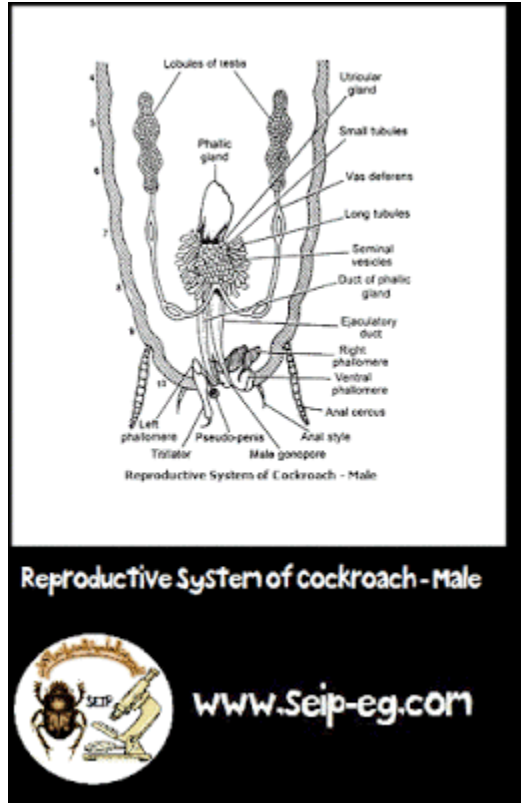
يتتركب الجهاز التناسلي في الذكر شكل (8) من :

1 – الخصيتين Testes تتكون كل خصية من عدد من أنابيب الخصية فيهما تتكون الحيوانات المنوية ، تفتح هذه الانابيب في انبوبة منوية جامعة تسمى القناة الناقلة .

2 – الوعائين الناقلين Vas deferens : كل وعاء ناقل عبارة عن قناة رفيعة او انبوبية تتصل بالخصية وعادة مايتسع الوعاء الناقل قرب مؤخرته مكونا الحوصلة المنوية التي تخزن فيها الحيوانات المنوية ، وقد يتلاقى الوعاءان الناقلان احيانا حيث تتكون حوصلة منوية واحدة عند التقائهما .

3 – القناة القاذفة Ejaculatory duct من التقاء الوعائين الناقلين تنشأ القناة القاذفة ، تقذف هذه القناة الحيوانات المنوية في مهبل الأنثى خلال قناة دقيقة تمتد داخل قضيب الذكر وتنتهي عند فتحة التناسلية .

4 – الغدد الاضافية يوجد زوج من الغدد الاضافية تفتح عادة في القناة القاذفة ووضيفة هذه الغدد افراز مواد لتكوين كيس صغير جداره رقيق بداخله الحيوانات المنوية .



شكل (8) الجهاز التناسلي الذكري

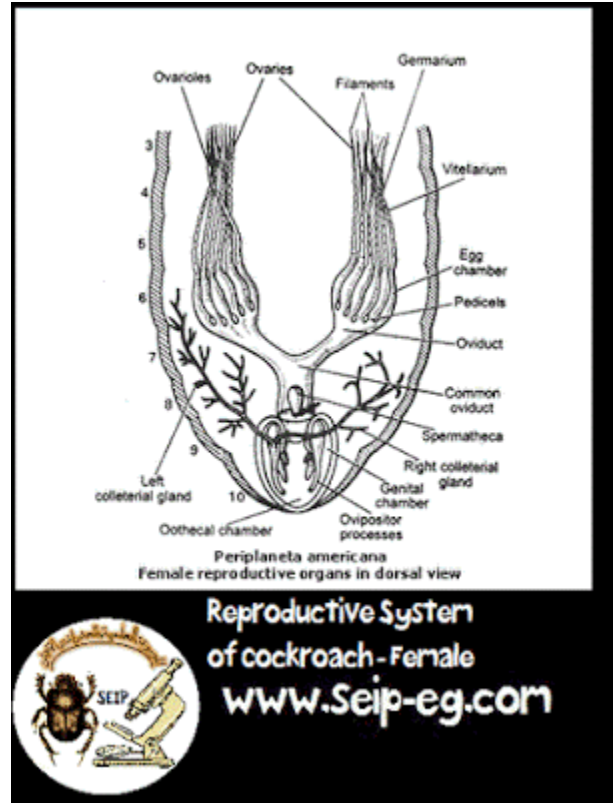
ثانياً الجهاز التناسلي في الانثى شكل (9)

1- المبيضين Ovaries : ويتكون مكل مبيض من مجموعة من الانابيب المبيضية (يتكول بداخلها البيض) يختلف عددها باختلاف الحشرات باختلاف الحشرات

2 – القنوات المبيضية Oviducts وهي عبارة عن زوج من الانابيب المبيضية (يمر خلالها البيض) بحيث تصل بكل مبيض قناة وتتصل القناتان معا لكي تكون قناة البيض المشتركة والتي تتصل بالغرفة التناسلية او المهبل الذي ينتهي عادة بألة وضع البيض .

3 – القابلة spermatheca :وهو عبارة عن كيس صغير لحفظ الحيوانات المنوية ويتصل بالمهبل بواسطة قناة دقيقة ويقوم بحفظ الحيوانات المنوية سائل لزج حتى تقوم بأخصاب البيض الخارج من قناة البيض المشتركة على فترات متقطعة ويفرز هذا السائل بواسطة غدة متصلة بالقابلة المنوية تسمى غدة القابلة المنوية .

4 – الغدد الاضافية Accessory glands : عبارة عن غدتين تقوما بصب افرازاتهم بالقرب من نهاية فتحة المهبل ، ووظيفتهما احاطة البيض الذي يوضع في الماء بمادة هلامية ، او افراز مادة صمغية تعمل على لصق البيض بالمكان الذي يوضع عليه كما في حالة الدودة ورق القطن وتقوم هذه الغدة بأفراز مادة كايثينية يتكون منها كيس البيض الذي يوجد بداخله البيض كما في الصرصر.



شكل (9) الجهاز التناسلي الانثوي

التلقيح :

لكي يحدث التلقيح لابد من أن يلتقي الذكر بالانثى . وتتجذب الانثى الى الذكر بواسطة اصوات تحدثها الذكور كما في النطاط او بواسطة لون الانثى كما في ابي دقيق او بواسطة اضواء تحدثها الاناث كما في بعض انواع الخنافس او بواسطة روائح (فرمونات) جنسية Sex pheromones تجذب احد الجنسين (الذكر غالباً) للجنس الآخر كما في الفراشات والعديد من انواع الحشرات .

وعند التزاوج ينتقل السائل المنوي من الذكر الى الانثى ويختلف عدد مرات التلقيح في الحشرات فبعض الاناث تضع كل بيضها بعدة مرة واحدة من التلقيح والبعض الاخر يحتاج الى مرتين او اكثر من التلقيح حتى تضع الانثى كل البيض .

الاخصاب

أي الالتقاء الناجح بين الحيوان المنوي والبيوضة وقد لا يحدث الاخصاب الا بعد وقت طويل من انتهاء عملية التلقيح او يحدث قبل وضع البيض مباشرة . اذ تخرج بعض الحيوانات المنوية وتخصب البيضة اثناء خروجها من قناة البيض المشتركة ، وفي بعض الحشرات يخصب البيض اثناء وجوده في انابيب المبيض كما في بق الفراش .

