

**الوحدة الأولى**  
**علم الشكل الخارجى**  
**(المورفولوجى)**



## الوحدة الأولى

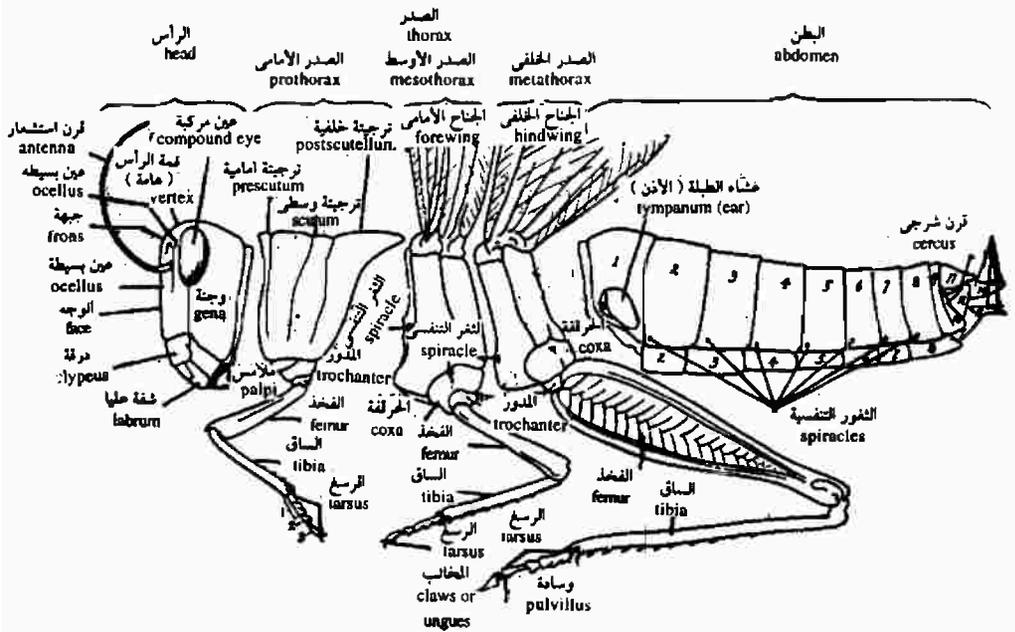
### علم الشكل الخارجي (المورفولوجي)

التعضي (التركيب) الخارجي العام للحشرات :

#### General external organization of insects :

يتكون جسم الحشرة من الخارج من ثلاث مناطق رئيسية هي الرأس والصدر والبطن

(شكل ١)



شكل ١ : منظر عام للجراد كما يرى من الجانب لبيان مناطق الجسم الثلاثة

(مينكاف وفلنت ، ١٩٣٩)

ويحمل رأس الحشرة البالغة زوجاً من قرون الإستشعار وشفة عليا وشفة سفلى وزوجاً من الفكوك العليا وزوجاً من الفكوك السفلى . كما يحمل الرأس زوجاً من العيون المركبة وثلاث عيون بسيطة أو عينيات .

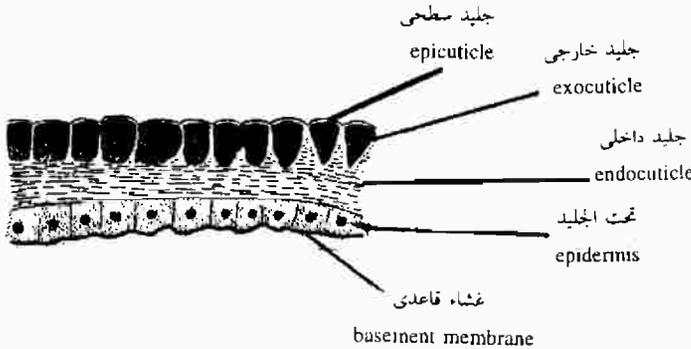
ويتكون الصدر من ثلاث عقل ، يحمل كل منها زوجاً من الأرجل وفى الحشرات المجنحة تحمل كل من العقلتين الصدريتين الثانية والثالثة زوجاً من الأجنحة . ويدعم الأجنحة تشكيل من العروق الطولية والمستعرضة .

يتكون بطن الحشرة البالغة من إحدى عشرة عقلة بالإضافة إلى منطقة طرفية تسمى «التلسون» . وتحمل العقلة الحادية عشرة زوجاً من القرون الشرجية المعقلة .

## A. Body wall or integument : ( - جدار الجسم أو الجلد :

### A.I. Structure : ١ - ١ - التركيب :

بفحص قطاع فى الجلد ماراً بالغشاء بين العقلى فى يرقة دودة ورق القطن سبودوبتيرا لیتوراليس *Spodoptera littoralis* (شكل ٢) يتبين أن جدار الجسم يتكون من ثلاث طبقات هى الجلید وطبقة تحت الجلید والغشاء القاعدى .



شكل ٢ : تركيب الجلد ، قطاع مار بالغشاء بين العقلى ليرقة دودة ورق القطن سبودوبتيرا لیتوراليس

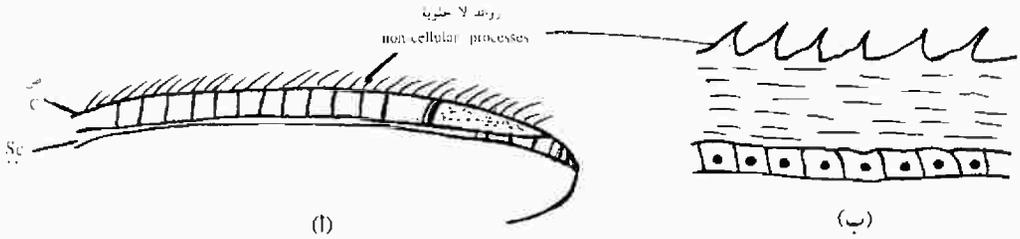
(معدلة عن متولى وآخرين ، ١٩٧٨)

وتنقسم طبقة الجلد إلى جلد سطحى وجليد خارجى وجليد داخلى . وتتكون البشرة من صف واحد من الخلايا المكعبة وبكل خلية نواة مركزية كبيرة ويمثل الغشاء القاعدى البطانة الداخلى لجدار الجسم وهو ملتصق بطبقة البشرة بحيث يصعب تمييزهما عن بعضهما البعض .

## ٢-١ - الزوائد الخارجية لجدار الجسم :

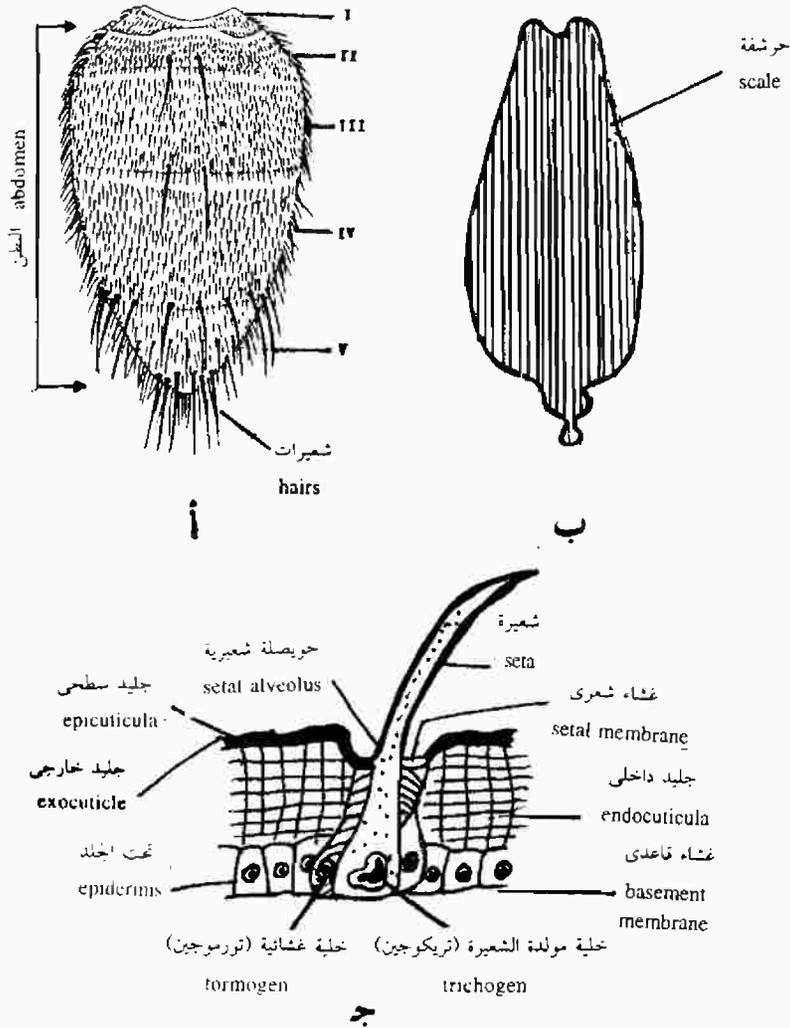
### A.2. External processes of integument :

تنقسم الزوائد الخارجية لجدار الجسم طبقاً لنشأتها إلى زوائد لا خلوية وزوائد خلوية .  
الزوائد اللاخلوية : وهى تنشأ من الجلد ، مثال ذلك : الشعيرات الموجودة على حشرة كرايزوبا *Chrysopa* (شكل ٣).



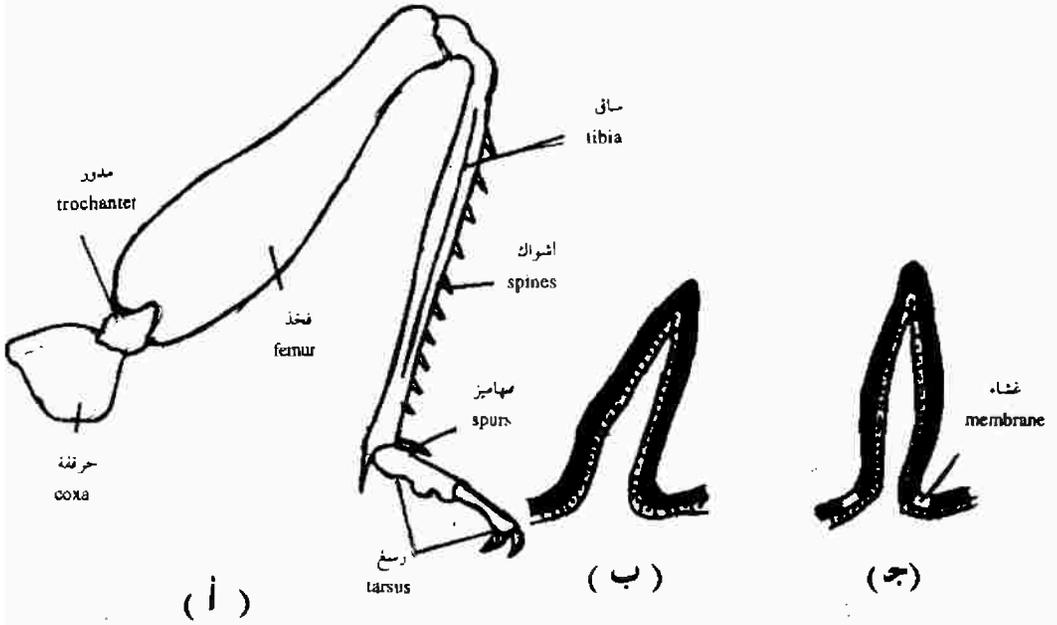
شكل ٣ : الزوائد اللاخلوية . (أ) الحرف الضلعى لحشرة كرايزوبا، (ب) رسم توضيحي (معدلة عن إمز ، ١٩٥٧)

الزوائد الخلوية : وهذه تنشأ من طبقة البشرة ومن الممكن أن تنشأ من خلية واحدة من خلايا البشرة وتسمى الشعيرة ، مثال ذلك : الشعيرات الموجودة فى نهاية بطن ذباب التاكنيد *tachinid* ( شكل ٤ أ ) والحراشيف التى تغطى أجنحة رتبة حرشفية الأجنحة (شكل ٤ ب).

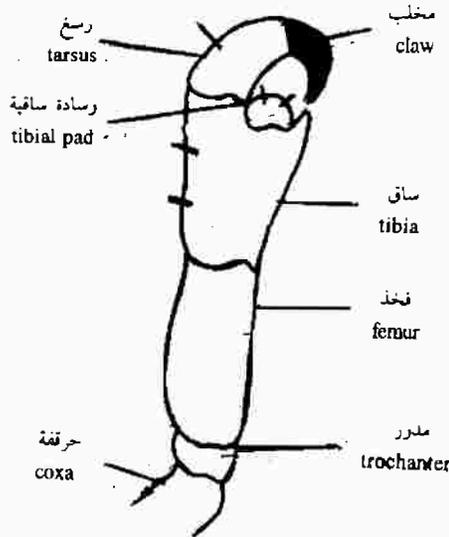


شكل ٤ : الزوائد وحيدة الخلية. (أ) شعيرات ذباب التاكنيد، (ب) حراشيف أجنحة حرشفية الأجنحة، (ج) رسم توضيحي (حافظ ، ١٩٥٣ وإمز ، ١٩٥٧)

وإذا نشأت الزوائد الخلوية من أكثر من خلية واحدة من خلايا البشرة سميت زوائد عديدة الخلايا . فإذا كانت هذه الزوائد غير متحركة أطلق عليها أشواك ، مثال ذلك : الأشواك الموجودة على ساق الرجل الخلفية للجرادة (شكل ٥ أ ، ب) ، وعلى النقيض من ذلك إذا كانت الزوائد متحركة سميت مهاميز ، مثال ذلك : الأربعة مهاميز الموجودة بين الساق والعقلة الرسغية الأولى للرجل الخلفية للجرادة (شكل ٥ أ ، ج) ومخلب رجل القملة (شكل ٦) .



شكل ٥ : روائد عديدة الخلايا. (أ) أشواك ومهاميز الجرادة، (ب) رسم توضيحي للشوكة، (ج) رسم توضيحي للمهامز (معدلة عن إمز ، ١٩٥٧)



شكل ٦ : رسم توضيحي لرجل القملة موضعاً المخلب كهمار ( تشايمان ١٩٨٢ )

### ٣-١ - تمفصل الصليبات : A.3. Articulation of sclerites :

هناك أربعة أنواع من التمثفصل بين الصليبات المتجاورة فى الحشرات كما يلى :

١ - التمثفصل بين عقلى intersegmental articulation : حيث يكون غشاء التمثفصل واسعاً وممتداً وليس به نقاط تمفصل بين الصليبات المتجاورة ؛ مثال ذلك : التمثفصل بين العقل البطنية (شكل ٧ أ) .

٢ - التمثفصل الداخلى ثنائى اللقمة Dicondylic intrinsic articulation : يكون هذا النوع مزوداً بزوجين من نقاط التمثفصل المتصلبة ويقعان داخل الغشاء التمثفصلى ، مثال ذلك : التمثفصل بين عقل الرجل (شكل ٧ ب) .

٣ - التمثفصل الخارجى ثنائى اللقمة Dicondylic extrinsic articulation : حيث يوجد زوجان من نقاط التمثفصل يقعان خارج غشاء التمثفصل ، مثال ذلك : تمفصل الفك العلوى مع علبة الرأس (شكل ٧ ج) .

٤ - تمفصل وحيد اللقمة Monocondylic articulation : حيث يوجد زوج واحد فقط من نقاط التمثفصل ، مثال ذلك : تمفصل قرن الإستشعار مع علبة الرأس (شكل ٧ د) .

### ٤-١ - التلوين : A.4. Colouration :

يمكن تقسيم ألوان الحشرات المختلفة عند فحصها إلى ما يلى :

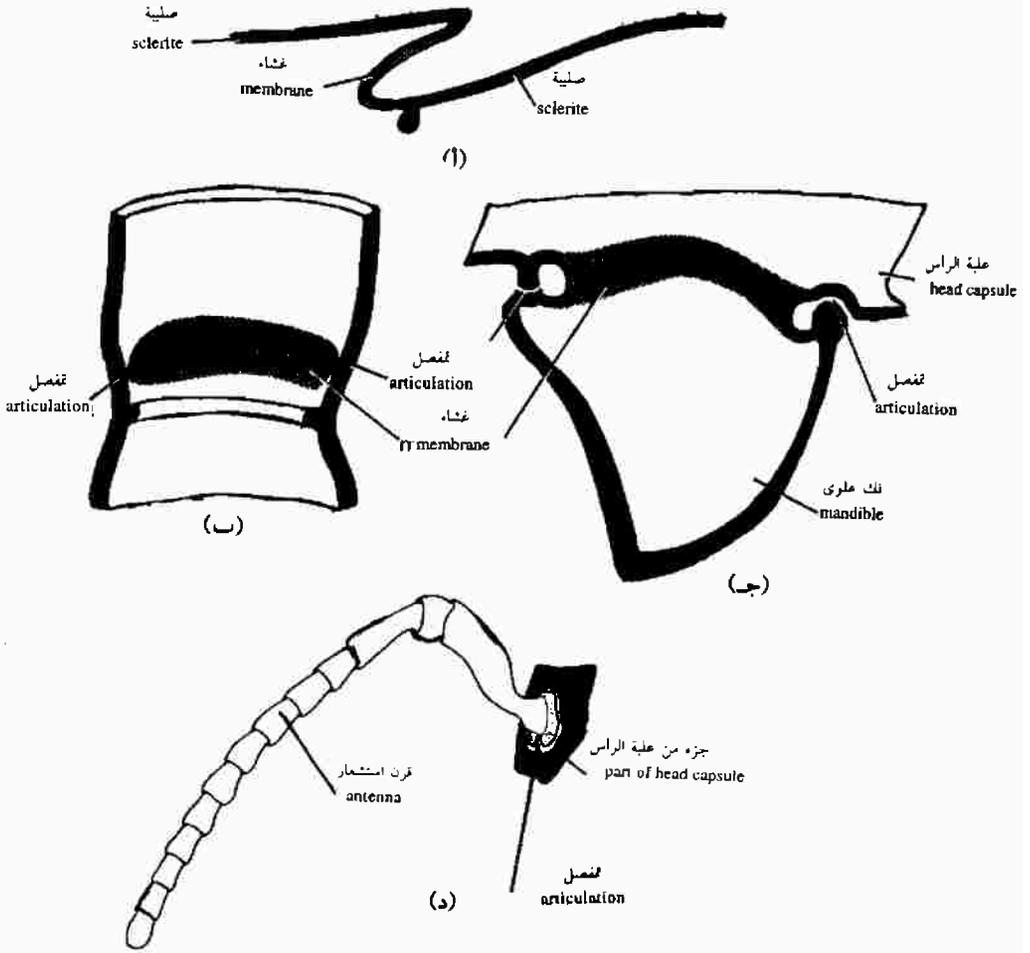
أ - الألوان التركيبية Structural : وهذه تتكون نتيجة لما يلى :

١ - التشتت Scattering : مثال ذلك : فراشة أبى دقيق الكربن بيريس رابى *Pieris rapae* (لوحة ٢٩ أ ، ب) .

٢ - التداخل Interference : مثال ذلك : خنفساء ستيراسپس *Steraspis* (لوحة ١٨ أ) .

ب - الألوان الكيميائية (الصبغية) ( Chemical ( Pigmentary ) : وهذه تتكون نتيجة لوجود الصبغات التالية :

- ١ - الميلانينات Melanins : مثال ذلك : خنفساء أديزيميا *Adesmia* ( لوحة ٢٠ ب ) .
- ٢ - الكاروتينويدات Carotenoids : مثال ذلك : الجراد الصحراوى شيستوسيركا (لوحة ٥ أ) ، خنفساء أبى العيد كوكسينيللا *Coccinella* (لوحة ٢٠ أ) .
- ٣ - البتيرينات Pterines : مثال ذلك : الزنبور الأحمر قيسبا أورينتاليس *Vespa orientalis* (لوحة ٣٤ ب) .
- ٤ - الروبين الحشرى Ommochromes : مثال ذلك : الرعاشات الحمراء (لوحة ١ ج) .



شكل ٧ : رسم توضيحي لأنواع المختلفة من المفاصل بين المناطق المتصلة .  
 (أ) التمثيل بين العنق ، الغشاء الممتد ليس به نقاط تمفصل بين الصليات ،  
 (ب) مفاصل الرجل ثنائية اللقمة وذات تمفصل داخلي ، (ج) تمفصل ثنائي  
 اللقمة للفك العلوي مع علبة الرأس . تمفصل خارجي ، (د) تمفصل وحيد  
 اللقمة لقرن الاستشعار مع علبة الرأس . المناطق المتصلة موضحة باللون  
 الأسود والغشاء التمثيلي يبدو منقطعاً (تشارمان، ١٩٨٢)

## B. Head capsule :

ب - علبة الرأس :

### B.1. Head position :

ب - ١ - وضع الرأس :

الرأس هى المنطقة الأمامية من مناطق جسم الحشرة . وتوجد ثلاثة أنواع من أوضاع الرأس وأجزاء الفم بالنسبة لباقى الجسم كما يلى :

١ - رأس سفلية الفكوك Hypognathous : فى هذه الحالة تتجه الزوائد الفموية إلى

أسفل ، ويكون المحور الطولى للرأس رأسياً ، مثال ذلك : الجرادة (شكل ٨ أ) .

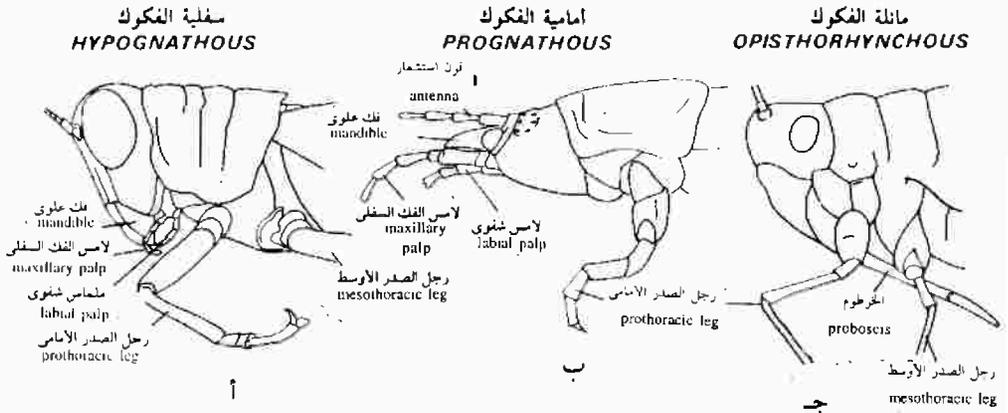
٢ - رأس أمامية الفكوك Prognathous : حيث تتجه الرأس إلى أعلى وفوق العنق ،

ولذلك تتجه أجزاء الفم إلى الأمام . وفى هذه الحالة يكون المحور الطولى للرأس

غالباً أفقياً ، مثال ذلك : يرقات الخنافس (شكل ٨ ب) .

٣ - رأس مائلة الفكوك Opisthorhynchous : تكون المنطقة الوجهية للرأس منحرفة أو

مائلة ، وبذلك تتخذ أجزاء الفم وضعاً خلفياً بطنياً (شكل ٨ ج) .



شكل ٨ : الأوضاع المختلفة للرأس وأجزاء الفم بالنسبة لباقى الجسم . (أ) رأس سفلية

الفكوك (الجرادة) ، (ب) رأس أمامية الفكوك (يرقة الخنفساء) ، (ج) رأس مائلة الفكوك

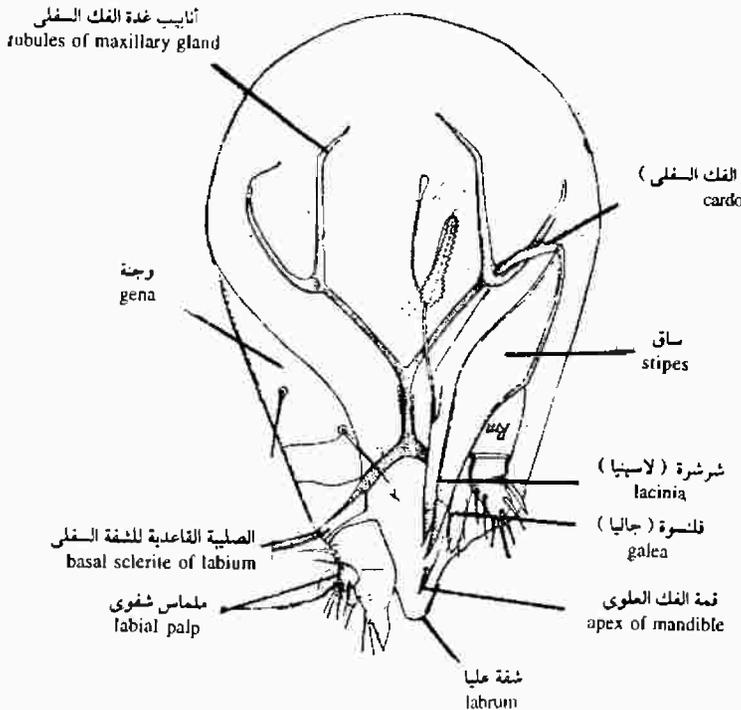
(المن) (تشامان ، ١٩٨٢)

## B.2. Structure of head capsule : ب - ٢ - تركيب علبة الرأس :

ب - ٢ - ١ - علبة الرأس في الحشرات عديمة الأجنحة ( شكل ٩ ) :

### B.2.1. Head capsule of Apterygota ( Fig. 9 ) :

وهذه تمثل على سبيل المثال بعلبة رأس حشرات بروتورا Protura ( شكل ٩ ) .  
ويتبين عند فحص شريحة مجهرية لعلبة الرأس أنها كمثرية الشكل وتضيق ناحية الأمام ويوجد على كل جانب زوج من التراكيب الدقيقة تسمى العيون الكاذبة . وتتخذ الشفة العليا شكل بروز مدبب وفي بعض الحالات تكون أثرية ، بينما تكون الفكوك العليا والفكوك السفلية مسحوبة داخل الرأس . تتكون الفكوك العليا والفكوك المساعدة من فص خارجي وفص داخلي ، والملاصم الفكية مكونة من ٣-٤ عقل . وتتكون الشفة السفلية من منطقة تحت الذقن القاعدية وهي مستطيلة الشكل وزوج من الصليبات البطنية وقبل البطنية . وتتكون الملاصم الشفوية من عقلتين إلى ثلاث عقل .



شكل ٩ : منظر بطني لعلبة رأس حشرة عديمة الأجنحة (بروتورا)

(بيرليز ، ١٩٠٩)

## ب - ٢ - ٢ - علبة الرأس فى الحشرات المجنحة

### B.2.2. Head capsule of Pterygota :

يمكن إيضاح التركيبات المختلفة لعلبة رأس الحشرات التى تنتمى إلى رتب مختلفة من الحشرات المجنحة وذلك بفحص التحضيرات الآتية :

١ - الجراد الرحال لوكاستا ميجراتوريا (رتبة مستقيمة الأجنحة ، أشكال ١٠ أ ، ب ، ج ) :

#### 1. *Locusta migratoria* (Orthoptera, Figs. 10 a, b & c) :

يمكن اعتبار رأس مستقيمة الأجنحة مثلاً نموذجياً لعلبة رأس الحشرات المجنحة . وتشتمل المناطق الجمجمية على ما يلى : الجبهة ، الدرقة ، الجداريات ، المنطقة تحت الوجنية ، قوس مؤخر الرأس ومنطقة خلف مؤخر الرأس . والدروز الجمجمية تشمل الدرز العينى وتحت العينى ، ودرز قرن الإستشعار والدرز الجبه درقى (فوق الفمى) ، والدرز المؤخرى وخلف المؤخرى وأخيراً الدرز تحت الوجنى .

وجدير بالذكر أن الدرز فوق الجمجمى يكون غائبا فى معظم حشرات فصيلة أكريديدى Acrididae ، وبالإضافة إلى ما سبق تحمل علبة الرأس زوجاً من العيون المركبة وثلاث عيون بسيطة وزوجاً من قرون الإستشعار وشفة عليا وزوائد فمية هى الفكوك العليا والفكوك السفلية والشفة السفلى . ويوضح المنظر الخلفى للرأس ( شكل ١٢ ج ) الثقب المؤخرى .

ويتميز الدرز فوق الفمى والدرز خلف مؤخر الرأس بأنهما يحملان السنقرتين الأماميتين والخلفيتين على الترتيب للهيكلى الداخلى للرأس .



٢ - الصرصور الأمريكى پیریلانیتا امیریکانا (رتبة عروقية الأجنحة ، أشكال ١١ أ ، ب ) :

### 2. American cockroach, *Periplaneta americana* (Dictyoptera, Figs. 11 a & b ) :

تشابه علبة الرأس فى رتبة عروقية الأجنحة إلى حد ما مع نظيرتها فى رتبة مستقيمة الأجنحة . والمناطق الجسمية هى الجبهة والدرقة . وتنقسم الدرقة إلى منطقة علوية ذات لون داكن تسمى خلف الدرقة ومنطقة سفلية فاتحة اللون تسمى قبل الدرقة . وعلاوة على ذلك ، توجد مناطق الجداريات وقوس مؤخر الرأس ومنطقة خلف مؤخر الرأس .

أما عن الدروز الجسمية فتشمل الدرز الجبه درقى وهو غير مكتمل ويحمل النقرة الأمامية للهيكل الداخلى للرأس والدرز العيى ودرز قرن الإستشعار ودرز مؤخر الرأس ودرز خلف مؤخر الرأس . ويحمل درز خلف مؤخر الرأس النقرة الخلفية للهيكل الداخلى للرأس .

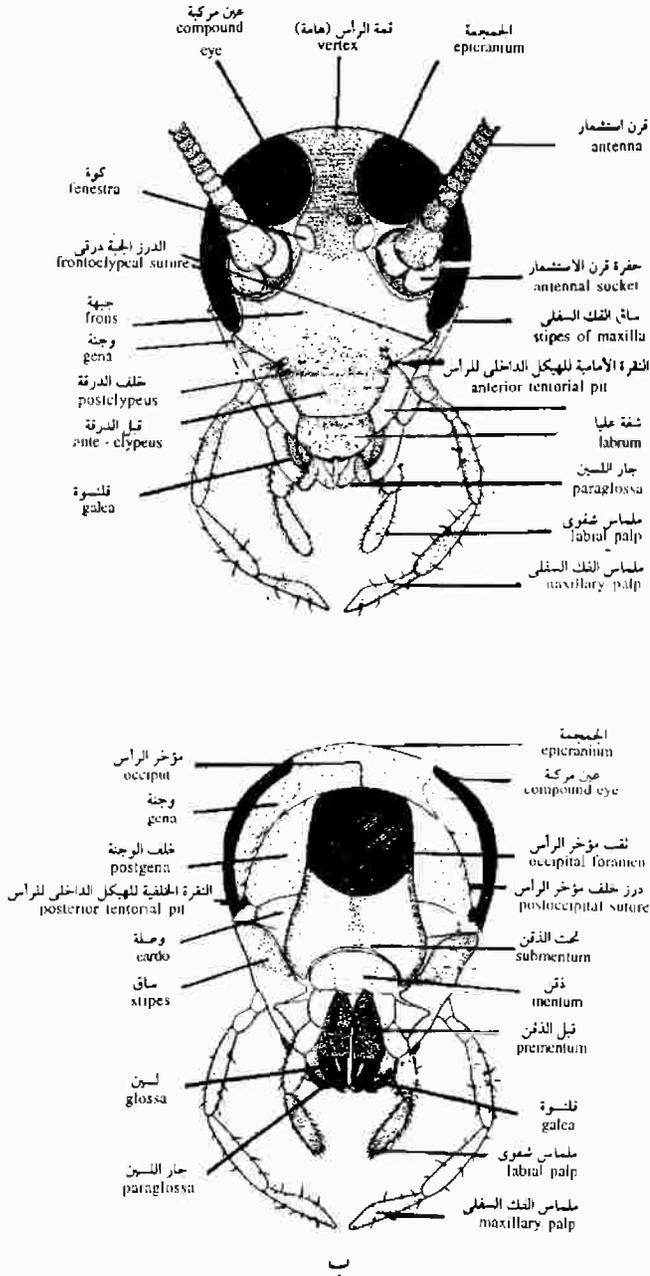
وتحمل المنطقة الجبهية زوجاً من العيون المركبة ، وقرنا الإستشعار والكوتان اللتان تناظران العيون البسيطة الجانبية فى الجراد . وتحمل علبة الرأس أيضاً ثقباً كبيراً هو ثقب مؤخر الرأس والذي يمكن رؤيته من الخلف ( شكل ١١ ب ) .

٣ - الذبابة المنزلية ماسكا دومستیکا (رتبة ثنائية الأجنحة، أشكال ١٤ أ ، ب ) .

### 3. Housefly, *Musca domestica* (Diptera, Figs. 12 a & b)

تتميز علبة الرأس فى تحت رتبة دائرية الإنشفاق Cyclorrhapha بوجود كيس بارز فى جبهة الرأس يسمى بالكيس الجبهى أو پتيلينم ويساعد هذا الكيس الذبابة على الخروج من الكيس العذرى ويكون محاطاً بدرز يسمى بدرز الكيس الجبهى . ومنطقة الجبهة فى الأثنى تكون أكثر اتساعاً عنها فى الذكر .

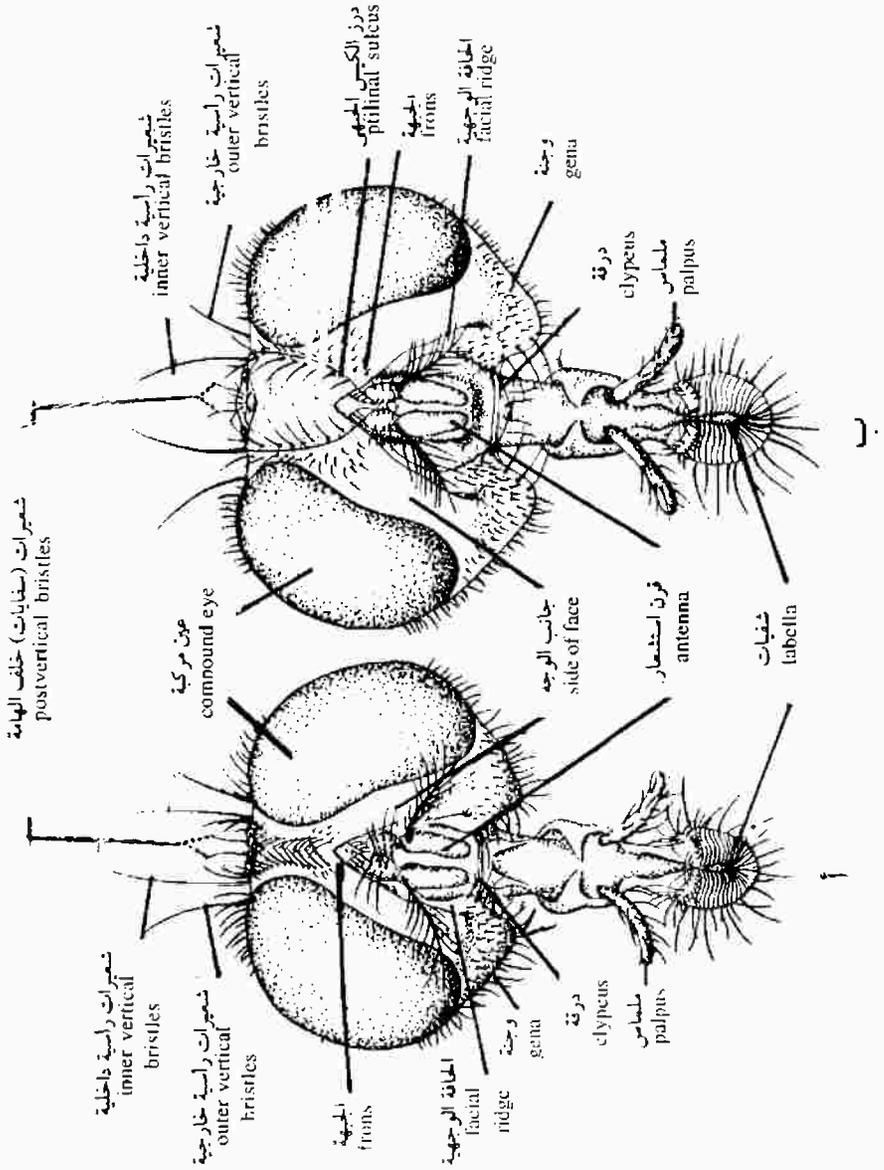
ومن الناحية المورفولوجية فإن منطقة البوز هى جزء من علبة الرأس وتحمل زوجاً من ملامس الفكوك السفلية ، وتبدو الدرقة منفصلة عن الرأس كصلبية هلالية تقع فى غشاء البوز مكونة الجدار الظهري الأمامى للداعمة (محور الإرتكاز) .



ب

شكل ١١ : علية رأس الصرصور الأمريكي بيريلانيتا أميريكانا. (أ) منظر أمامي، (ب)

منظر خلفي (عن كاميرون ، ١٩٦١)



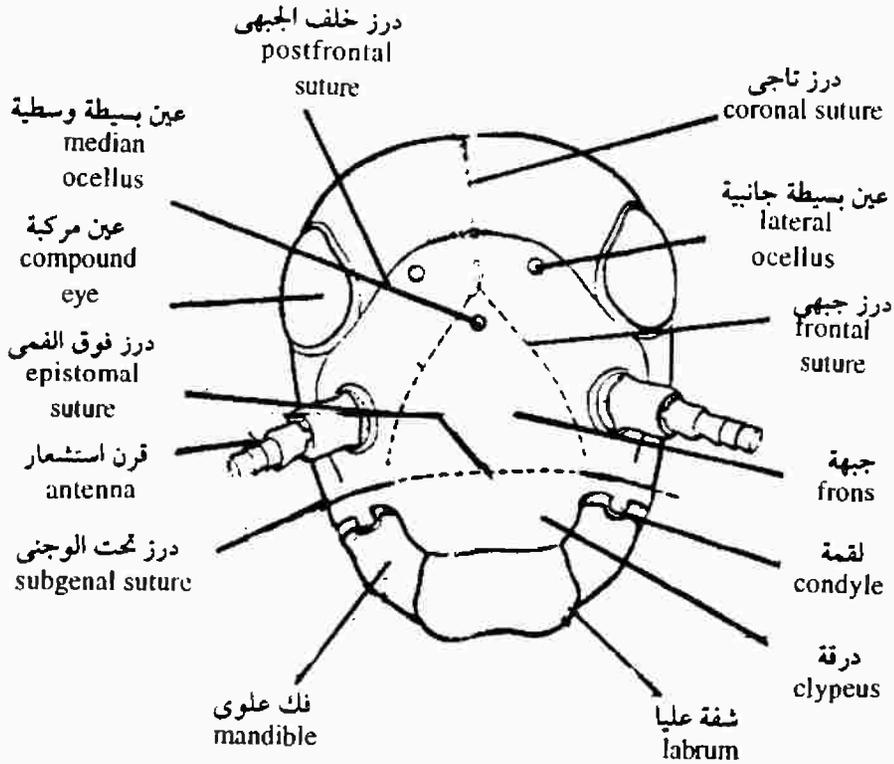
شكل ١٢ : علبه رأس الذبابة المنزلية ماسكا دوميستكيا . (ا) الذكر ، (ب) الأنثى

(روست ، ١٩٥١)

٤ - إبرة العجور لابيديورا كونفيورا (رتبة جلدية الأجنحة ، شكل ١٣ ) :

4. *Labidura confusa* (Dermaptera, Fig. 13 ) :

يوجد في رتبة جلدية الأجنحة درزان ينفرجان من الدرز التاجي فوق العيون البسيطة ويمتدان فوق الوجه خارج قاعدتا قرنا الإستشعار ، ويسميان الدرزان خلف الجبهيان .



شكل ١٣ : منظر أمامي لعلبة رأس حشرة إبرة العجورة لابيديورا كونفيورا

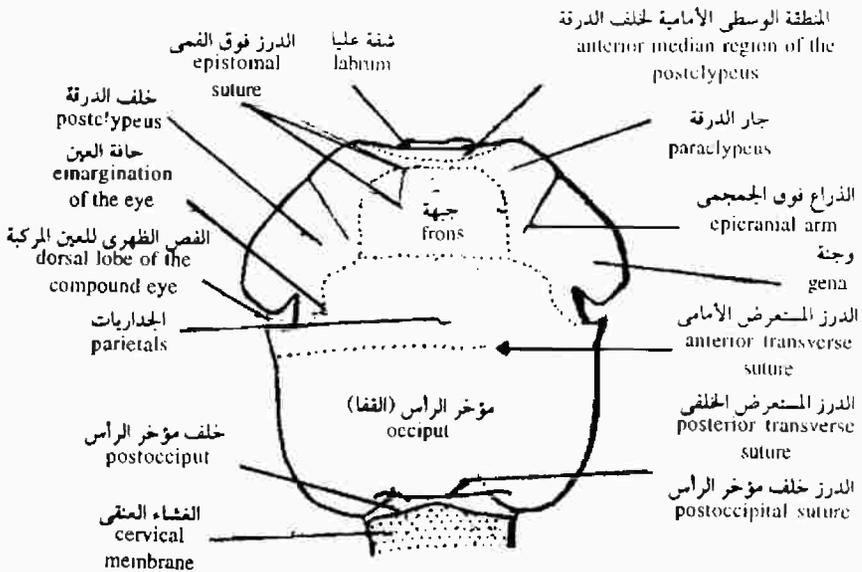
(سنودجراس ، ١٩٣٥)

٥ - خنفساء الدقيق المتشابهة ترايبوليام كونفيورم ( رتبة غمدية الأجنحة ، شكل ١٤ ) :

**5. Confused flour beetle, *Tribolium confusum* (Coleoptera, Fig. 14 ) :**

تندمج مكونات الصليبات وبالتالي فإن الدروز العادية تكون مضمحلة . والجزء الأمامي من الأذرع فوق الجمجمية هو فقط بقايا الدرز فوق الجمجمي . ويمتد كل ذراع من الحافة الجانبية للرأس وينتهي عند بروز داخلي يعمل بمثابة تمفصل ظهري للفكوك العلوية . وتقع النقر الأمامية للهيكل الداخلي للرأس خلف هذا البروز مباشرة . ويتقوس الدرز فوق القمي بشدة ناحية الأمام وتنقسم الصدرقة إلى خلف الصدرقة وقبل الصدرقة ويوجد درزان ضحلان مستعرضان هما الدرز المستعرض الأمامي والدرز المستعرض الخلفي . وغالباً ما يكون درز خلف مؤخر الرأس غائباً في هذه الحشرة .

والصليبات المثلثة للجبهة والجداريات ومنطقة خلف الرأس (القفا) تكون مندمجة مع بعضها البعض . وفي حشرة خنفساء الدقيق المتشابهة يكون الجزء من الرأس الواقع خلف الدرز المستعرض الخلفي منكمشاً داخل الصدر الأمامي .



شكل ١٤ : منظر ظهري لعلة الرأس لخنفساء الدقيق المتشابهة ترايبوليام كونفيورم

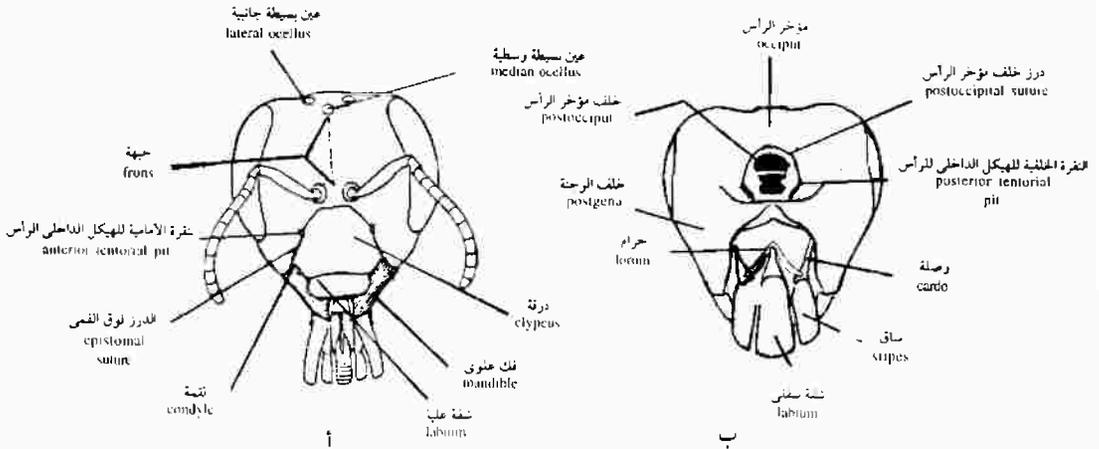
(عن القفل ، ١٩٥٣)

٦ -- نحل العسل إيبس ميليفيرا ( رتبة غشائية الأجنحة ، أشكال ١٥ أ ، ب ) :

### 6. Honey bee, *Apis mellifera* (Hymenoptera, Figs. 15 a & b):

إذا نظرنا من الناحية الأمامية لعلبة الرأس (شكل ١٥ أ) فنجد أن الدرز فوق الجممى مطموساً ، لكن الدرز فوق الفمى يتقوس بشدة لأعلى ، ولذلك تمتد الدرقة إلى أعلى لتصل إلى قاعدتى قرنى الإستشعار . وتمتد الجبهة إلى أعلى من الدرقة لتشمل العين البسيطة الوسطى .

ويمكن التعرف على الدرز فوق الفمى من وجود النقر الأمامية للهيكل الداخلى للرأس . وإذا نظرنا من الناحية الخلفية لعلبة الرأس (شكل ١٥ ب) فنجد أن الخط الفاصل بين الفصين تحت الفميين مطموساً ولذلك فإن السطح الخلفى للرأس يمثل منطقة خلفية مكونة من صاليبات متصلة مع بعضها البعض تسمى المنطقة المؤخرية - الخلف وجنية - التحت فمية ، ويوجد فى وسط هذه المنطقة ثقب مؤخرة الرأس فى صورة مختزلة جداً .



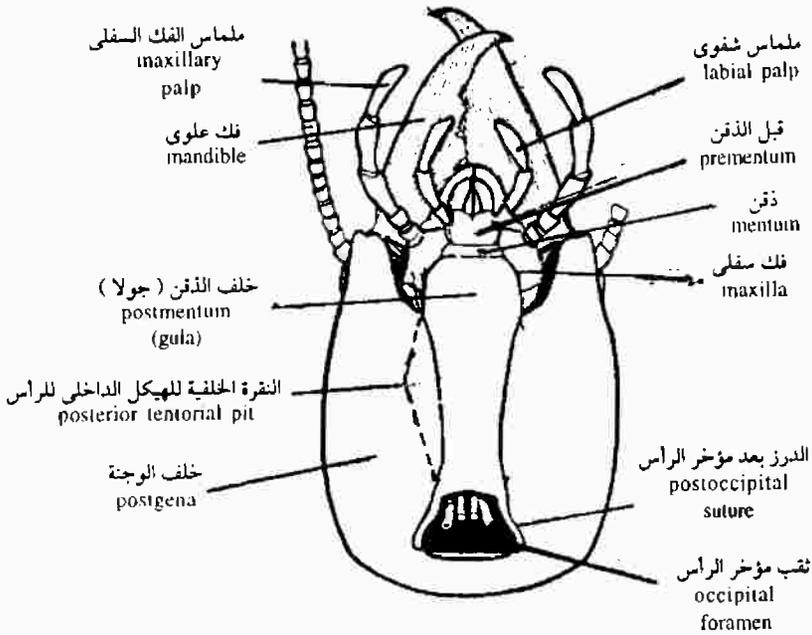
شكل ١٥ : علبة رأس نحل العسل إيبس ميليفيرا . (أ) منظر أمامى ، (ب) منظر خلفى

(عن سنودجراس ، ١٩٣٥)

٧ - جندي النمل الأبيض بساموتيرمس فاسكوفيموراليس (رتبة متساوية الأجنحة، شكل ١٦) :

**7. Soldier termite, *Psammotermes fuscofemoralis* (Isoptera, Fig. 16 ):**

تكون الرأس غالباً في جندي النمل الأبيض مستطيلة بشدة ناحية الخلف لتتلاءم مع عضلات الفك السفلي المتضخم . وتستطيل منطقة خلف الذقن بين المنطقة خلف الوجنية من الأمام لتتواءم مع عضلات الفك السفلي المتضخم . وجوانب منطقة الجولا شديدة الإستطالة وتكون النقرة الخلفية للهيكل الداخلي للرأس .



شكل ١٦ : منظر بطني لعلبة رأس جندي النمل الأبيض بساموتيرمس فاسكوفيموراليس

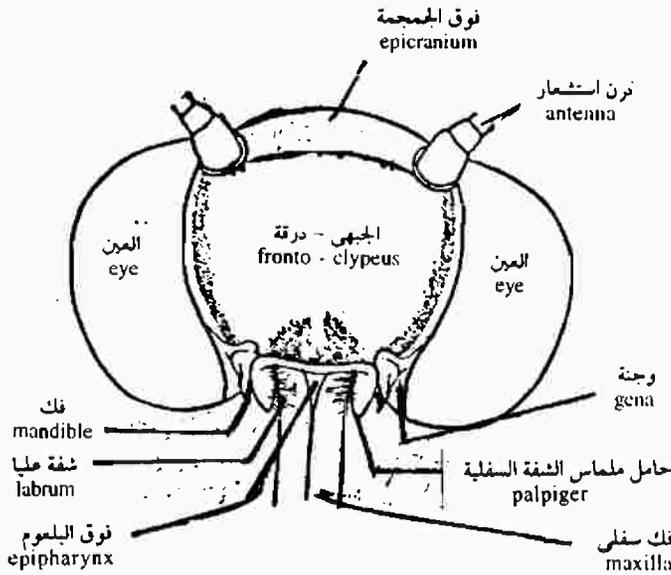
(سنودجراس ، ١٩٣٥)

٨ - علبة رأس أبي دقيق (رتبة حرشفية الأجنحة ، شكل ١٧ ) :

**8. Head capsule of butterflies (Lepidoptera, Fig. 17) :**

يتكون الجزء الأعظم من علبة الرأس من فوق الجمجمة التي تحمل على الجانبين زوجاً من العيون المركبة الكبيرة والكروية ، وعدد اثنان من العيون البسيطة يقعان خلف العيون المركبة . والمنطقة الأمامية لعلبة الرأس تشغلها المنطقة الجبهية الذرقية وهي محددة عن منطقة فوق الجمجمة بواسطة درز مستعرض .

أما عن الشفة العليا فهي ضيقة ومزودة ببروز صغير وسطى مذبذب يسمى فوق البلعوم . وتوجد منطقة الوجدات الضيقة بين الجبه ذرقية والعيون المركبة .

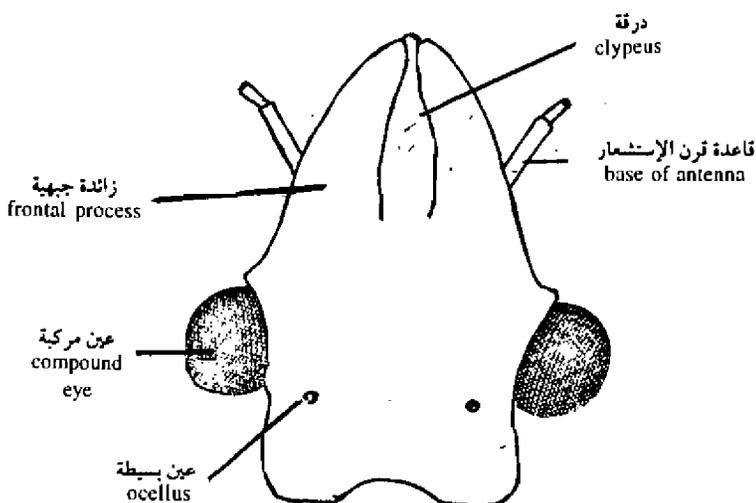


شكل ١٧ : منظر أمامي لعلبة رأس أبي دقيق (عن إمز ، ١٩٥٧)

٩ - علبة رأس فصيلة بنتاتوميدي (رتبة نصفية الأجنحة ، شكل ١٨ ) :

**9. Head capsule of Pentatomidae (Hemiptera, Fig. 18)**

تندمج صليبات علبة الرأس ، والصفائحان الرئيسيتان الظهريتان اللتان يمكن تمييزهما ،  
هما فقط منطقتا فوق الجمجمة والدرقة وذلك نتيجة لإندماج الجبهة مع منطقة فوق  
الجمجمة .



شكل ١٨ : منظر ظهري لعلبة رأس فصيلة بنتاتوميدي (إمز ، ١٩٥٧)

ب- ٢- ٣ - علبة رأس الحشرات غير البالغة :

**B.2.3. Head capsule of immature insects :**

علبة رأس الحشرات غير البالغة التى بها صفات مورفولوجية محددة هى علبة رأس يرقات حرشفية الأجنحة ويرقات غمدية الأجنحة .

١ - يرقة فراشة الشمع الكبيرة جاليريا ميللونيليا (رتبة حرشفية الأجنحة، شكل ١٩) :

**1. Larva of the greater wax moth, *Galleria mellonella* (Lepidoptera, Fig. 19) :**

الدرقة فى يرقات حرشفية الأجنحة مثلثة الشكل ولذلك يمكن الخلط بينها وبين الجبهة التى تتخذ شكل حرف Y مقلوبة . وساق حرف Y غائرة داخل الرأس نتيجة لإنبعاغ داخلى من جدار الرأس فوق قمة الدرقة ، فى حين تكون أذرع حرف Y عبارة عن سيقان ضيقة بين الدرقة والجداريات وتسمى فوق الجبهات .

٢ - يرقة خنفساء أوكسيتيليس ليتيوسكيولس ( رتبة غمدية الأجنحة ، شكل ٢٠ ) :

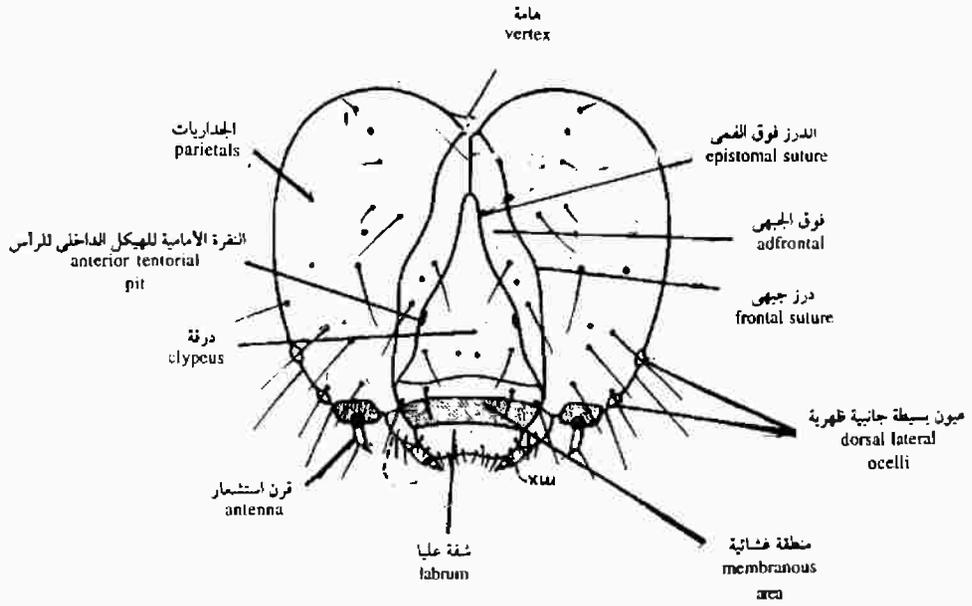
**2. Larva of *Oxytelus letiusculus* (Coleoptera, Fig. 20) :**

تتميز يرقات رتبة غمدية الأجنحة بوجود درز مكتمل النمو هو الدرز فوق الجمجمى والذى يتخذ شكل حرف Y مقلوبة .

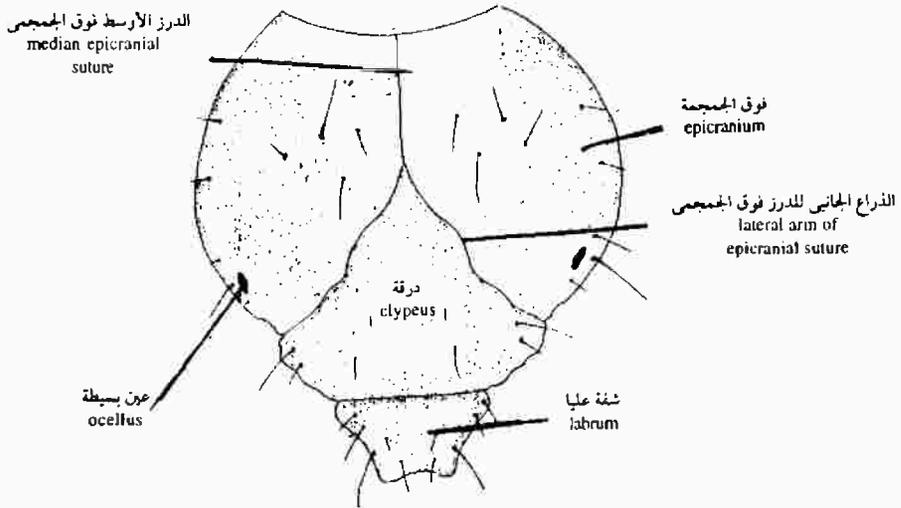
٣ - يرقات رتبة غشائية الأجنحة ، شكل ٢١ :

**3. Larvae of Hymenoptera, Fig. 21 :**

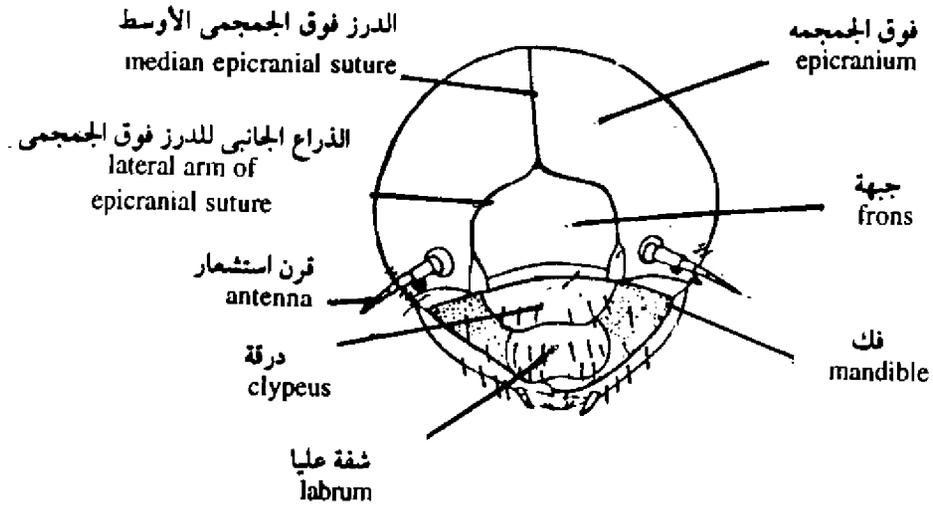
تشابه يرقات رتبة غشائية الأجنحة مع يرقات رتبة غمدية الأجنحة فى وجود درز على شكل حرف Y مقلوبة هو الدرز فوق الجمجمى .



شكل ١٩ : منظر أمامي لعلبة رأس يرقة فراشة الشمع الكبيرة جاليريا ميلونيللا (الصواف ، ١٩٥٠)



شكل ٢٠ : منظر أمامي لعلبة رأس يرقة خنفساء أوكتيليس ليتيومسكيولس (حافظ ، ١٩٣٩)



شكل ٢١ : منظر أمامي لعلبة رأس يرقات رتبة غشائية الأجنحة  
(معدلة عن إمز ، ١٩٥٧)

#### ب - ٢ - ٤ - الهيكل الداخلي للرأس :

إفحص تحضيرات ميكروسكوبية للهيكل الداخلي لرأس الحشرات المجنحة وقارن بينها .

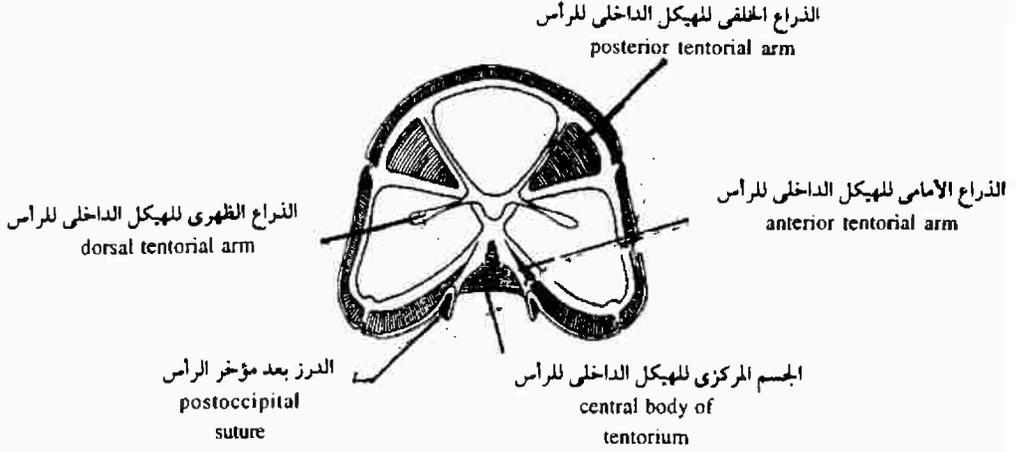
#### ١ - الهيكل الداخلي لرأس الجرادة ( شكل ٢٢ ) : a locust ( Fig. 22 ) :

يتكون الهيكل الداخلي لرأس الجرادة من جسم مركزي يدعى جسم الهيكل وهو مطوق بأربعة أذرع هي زوج من الأذرع الأمامية وزوج من الأذرع الخلفية . وهناك أيضاً زوج من السيقان الرفيعة تنشأ من الأذرع الأمامية للهيكل وتسمى بالأذرع الظهرية .

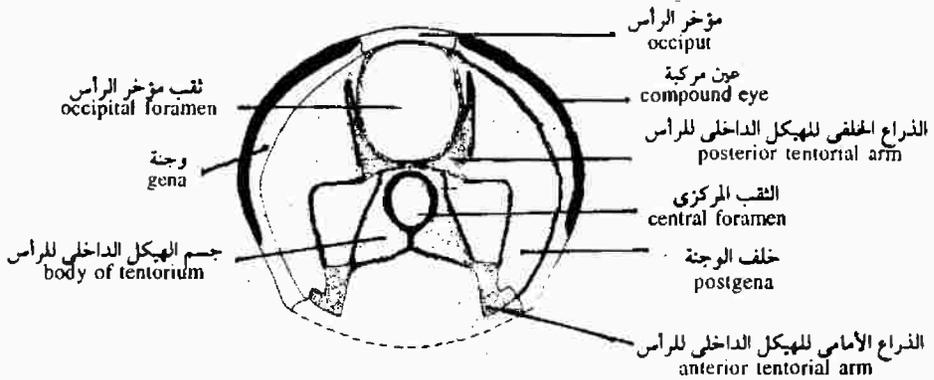
#### ٢ - الهيكل الداخلي لرأس الصرصور (شكل ٢٣) :

#### 2. Tentorium of a cockroach ( Fig. 23 ) :

وله نفس تركيب الهيكل الداخلي لرأس الجرادة باستثناء غياب الأذرع الظهرية .



شكل ٢٢ : منظر ظهري للهيكل الداخلى للرأس وحافة ججمجة الجرادة  
(البريشت ، ١٩٥٣)

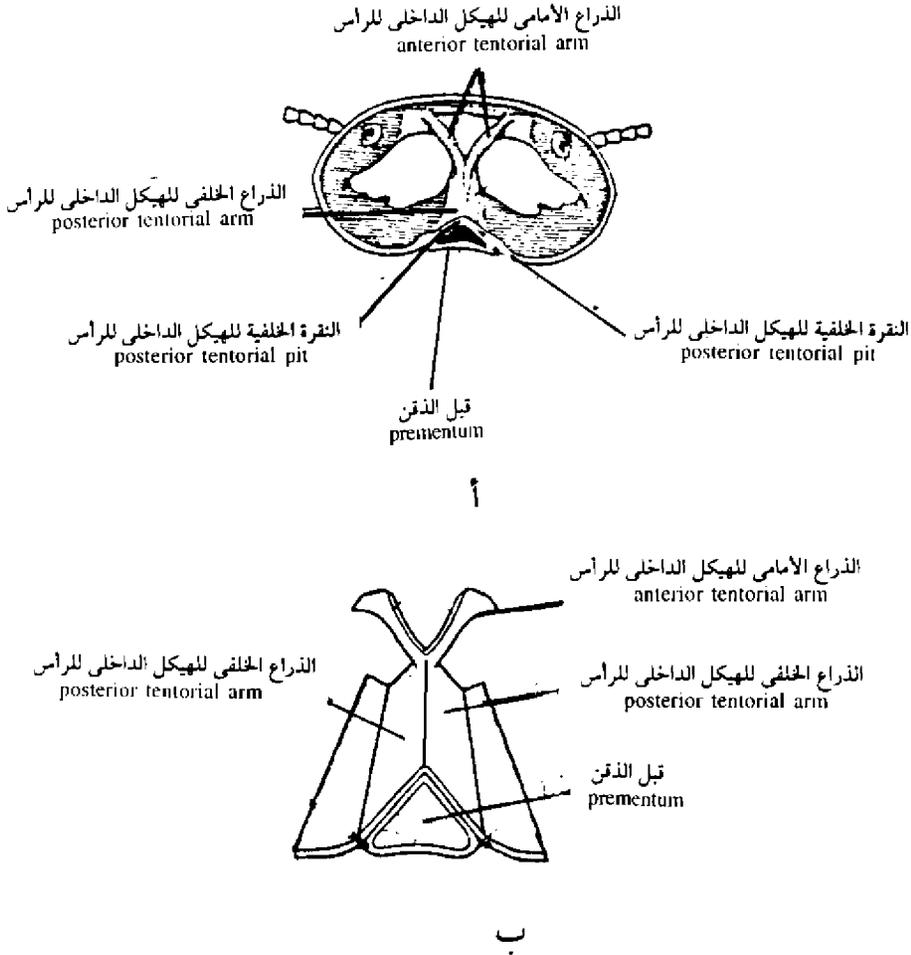


شكل ٢٣ : الهيكل الداخلى لرأس الصرصور الأمريكى (كاميرون ، ١٩٦١)

٣ - الهيكل الداخلى لرأس جندى النمل الأبيض ( أشكال ٢٤ أ ، ب ) :

3. Tentorium of a soldier termite ( Fig. 24 a & b ) :

فى هذه الحالة تكون الأذرع الخلفية للهيكل الداخلى للرأس طويلة وتتخذ شكل السقف فوق الصفيحة القاعدية للشفة السفلية ويحتوى هذا السقف على قناة مثلثة الشكل فى وسطه .



شكل ٢٤ : الهيكل الداخلى لرأس جندى النمل الأبيض . (أ) قطاع عرضى فى الرأس مبيناً الهيكل الداخلى للرأس ، (ب) رسم توضيحي للهيكل الداخلى للرأس كما يرى من الخلف (سنودجراس ، ١٩٣٥)

## B.2.5. Mouth Parts :

ب - ٢ - ٥ - أجزاء الفم:

ب-٢-٥-١ - أجزاء فم الحشرات البالغة :

### B.2.5.1. Mouth Parts of adult insects :

١ - أجزاء فم الجراد الرحال لوكاستا مايجراتوريا ( رتبة مستقيم الأجنحة ، شكل ٢٥ ) :

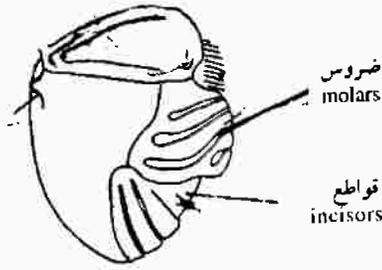
#### 1. Mouth parts of *Locusta migratoria* (Orthoptera, Fig. 25):

أجزاء فم الجراد من النوع الماضغ أو القارض ، وتتكون من شفة عليا عريضة معلقة من الدرقة أمام الفم ويوجد زوج من الفكوك العلوية وزوج من الفكوك السفلية . أما عن الفكوك العلوية ، فيتكون كل فك من منطقة أمامية هي منطقة الضروس ومنطقة خلفية هي منطقة القواطع .

أما عن الفكوك السفلية فيتكون كل فك من جزء أمامي هو الوصلة يليها الساق . وتحمل الساق فصاً داخلياً أو لاسينيا (شرشرة) وفصاً خارجياً هو القلسوة . وتحمل الساق على الجانب ملامساً مكوناً من خمسة عقل ، ويسمى الجزء من الساق الذى يحمل الملماس بحامل الملماس .

ويوجد بالجزء السفلى من التجويف الفمى شفة سفلية تتكون من جزء أمامي أو قبل الذقن وجزء خلفي أو الذقن وتحت الذقن . أما منطقة قبل الذقن فتحمل زوجاً خارجياً كبيراً من الفصوص يسمى جار اللسين وزوجاً داخلياً صغيراً أو اللسين ( جلوسا ) .

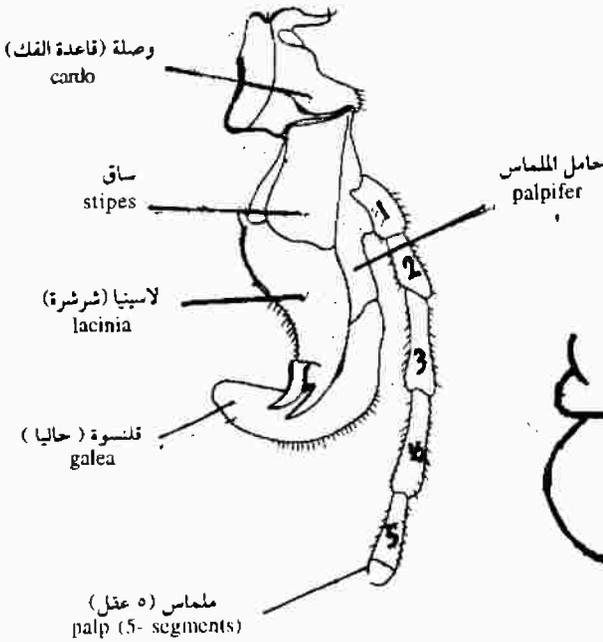
ويتكون اللسين من فص واحد مكتمل النمو أما الآخر فهو صغير جداً أو أثرى . وتحمل منطقة قبل الذقن على كل من الجانبين ملامساً مكوناً من ثلاث عقل . ويسمى الجزء من قبل الذقن الذى يحمل الملماس بحامل الملماس السفلى ، ويوجد عند منتصف التجويف الفمى تركيب يشبه اللسان يسمى تحت البلعوم .



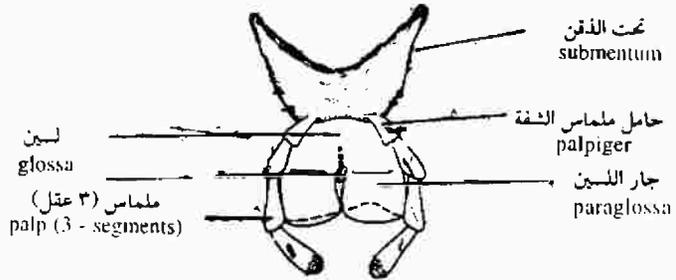
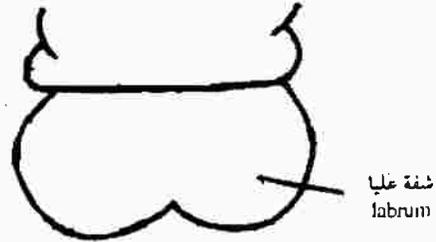
فك علوي  
mandible



hypopharynx



فك سفلي  
maxilla



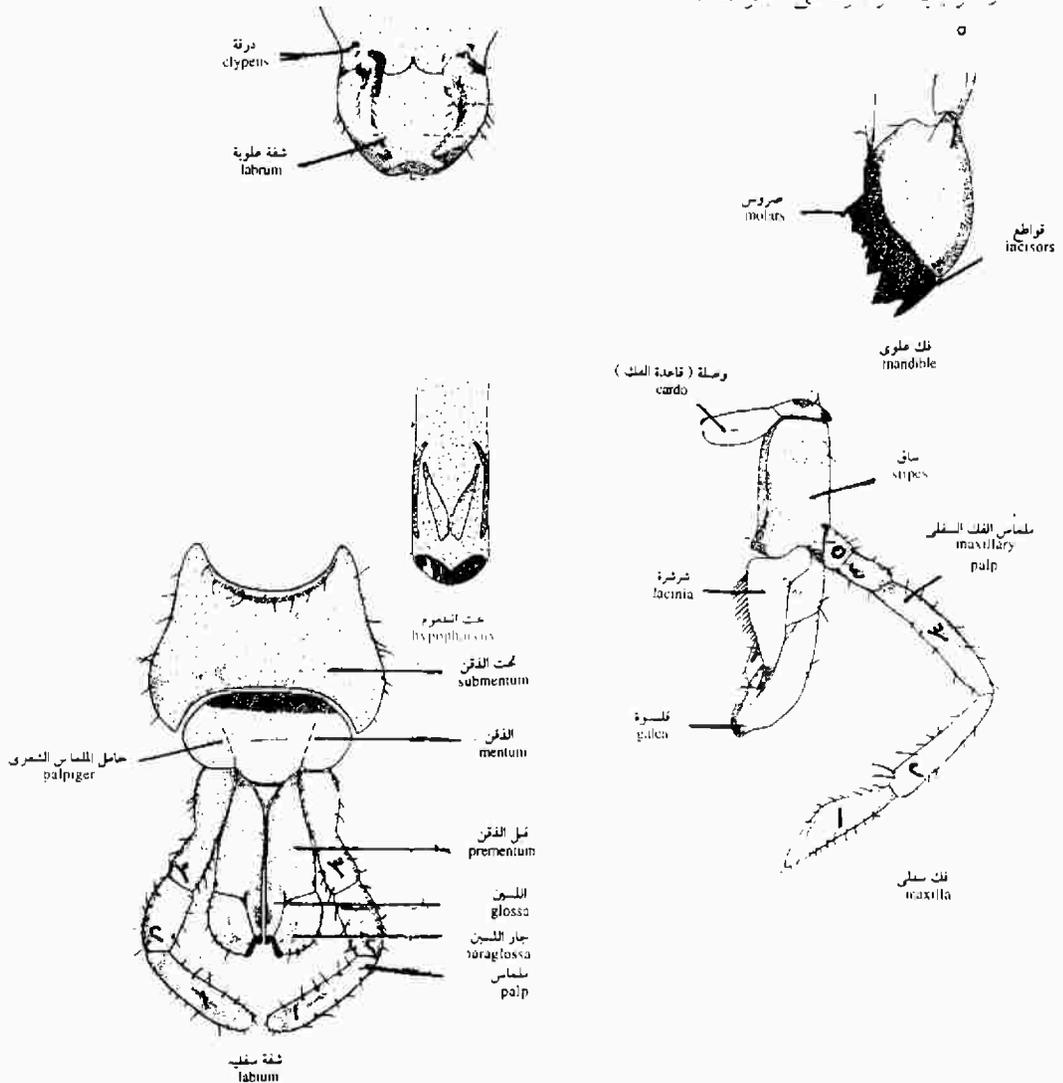
شفة سفلية  
labium

شكل ٢٥ : أجزاء فم الجراد الرحال لوكاستا مايجراتوريا (البريشت ، ١٩٥٣)

٢ - أجزاء فم الصرصور الأمريكي بيريبلانيتا أميريكانا (عروقية الأجنحة ، شكل ٢٦ ) :

2. Mouth parts of the American cockroach, *Periplaneta americana* (Dictyoptera, Fig. 26) :

كما سبق ، فأجزاء فم الصرصور الأمريكي أيضاً من النوع القارض ولها نفس التركيب والترتيب الموجود في الجرادة .



شكل ٢٦ : أجزاء فم الصرصور الأمريكي بيريبلانيتا أميريكانا (كاميرون ، ١٩٦١)

٣ - أجزاء فم خنفساء الدقيق المشابهة ترايبوليم كونفيوروم ( غمدية الأجنحة ، شكل ٢٧ ) :

### 3. Mouth parts of the confused flour beetle, *Tribolium confusum* (Coleoptera, Fig. 27) :

أجزاء فم خنفساء الدقيق المشابهة من النوع الماضغ ، وتتكون من الأجزاء التالية :

الشفة العليا : وعرضها تقريباً ثلاثة أضعاف طولها ، والحافة الأمامية مقعرة قليلاً بينما الجوانب مستديرة ومزودة بأشواك قوية .

الفكوك العلوية : يتكون كل فك من تركيب سميك قوى شديد الصلابة والجزء الداخلى عبارة عن ثلاثة أجزاء ماضغة .

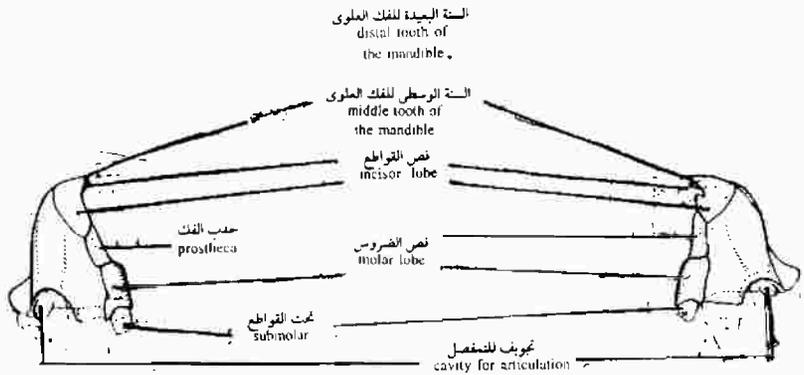
الفكوك السفلية : يتكون كل فك سفلى من وصلة وساق ، وتتكون الساق من ثلاث صليبات كما يتكون الملماس الفكى من أربعة عقل ، والقطنسوة ليست منتظمة التصلب . أما اللاسينيا فهي نامية جداً وحررة الحركة من الخلف .

الشفة السفلى : وتتكون من تحت الذقن ، والذقن أو قبل الذقن . ويتكون الملماس السفوى من ثلاث عقل .

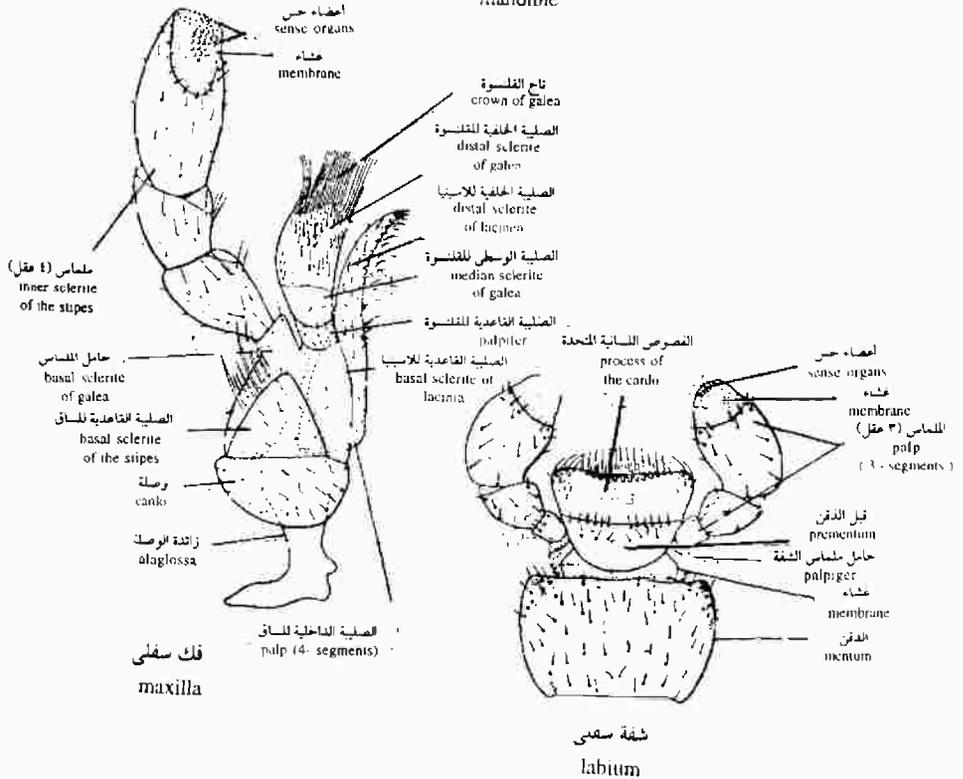
٤ - أجزاء فم الذبابة المنزلية ماسكا دوميستিকা ( ثنائية الأجنحة، شكل ٢٨ ) :

### 4. Mouth parts of the housefly, *Musca domestica* (Diptera, Fig. 28) :

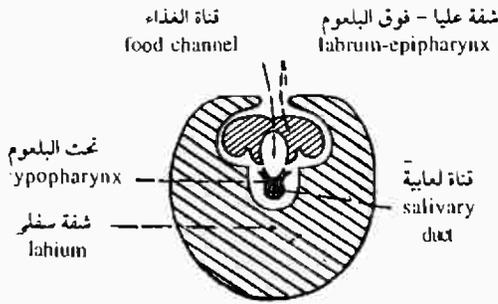
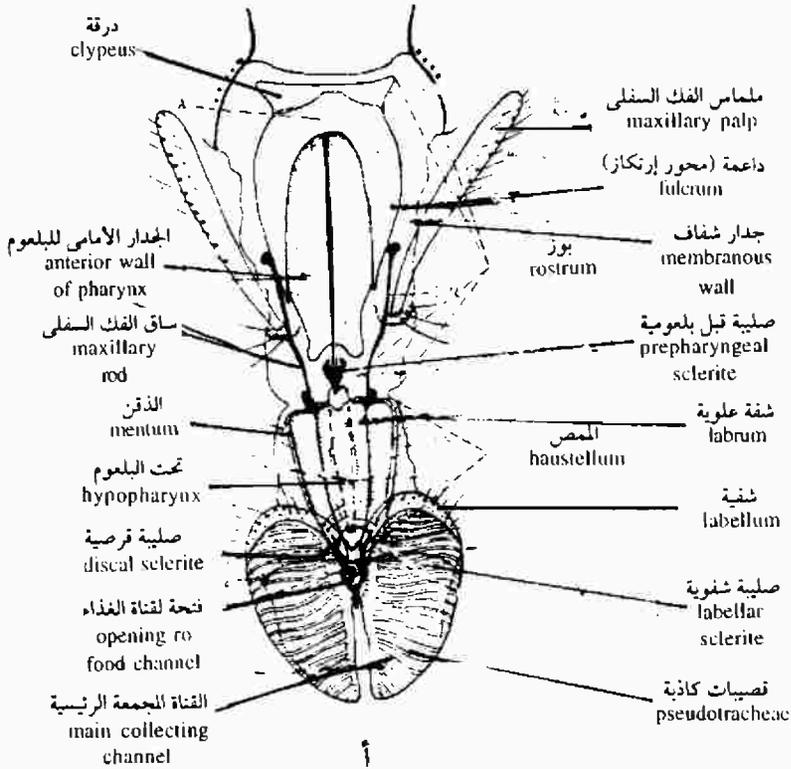
أجزاء الفم من النوع الماص - الإسفنجى . وهي تتكون من البوز والممص والشفيات . وتتكون الفكوك السفلية من زوج واحد من الملامس غير المعقلة وزوج من السيقان العصبوية الشكل ، وتعمل السيقان فى هذه الحالة على إنكماش وانسباط البوز . أما الفكوك العلوية فهي غائبة . وتتكون الشفة السفلية من الذقن واثنين من الشفيات ، والشفيات عبارة عن الملامس بعد تحورها وتتكون كل شفية من ٣٠ - ٣٢ قصبه كاذبة تعمل على امتصاص الغذاء الذى يتم إسالته وامتصاصه بالخاصية الشعرية .



فك علوي  
mandible



شكل ٢٧ : أجزاء فم ترايبوليم كفونفيورم (القفل ، ١٩٥٣)

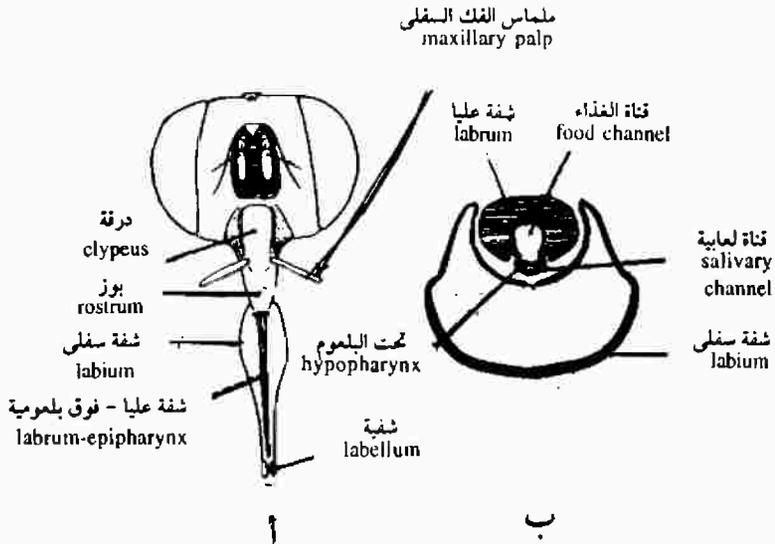


شكل ٢٨ : (١) أجزاء فم الذبابة المنزلية ماسكا دومبستিকা، (ب) قطاع عرضي في الخرطوم موضعاً تركيب القناة الغذائية والقناة اللعابية والميزاب الشفوي (ويست، ١٩٥١)

٥ - أجزاء فم ذبابة الإصطبلات، ستوموكسيس كالسيترانس ( ثنائية الأجنحة ، شكل ٢٩ ) :

**5. Mouth parts of the stable fly *Stomoxys calcitrans* (Diptera, Fig. 29) :**

إفحص تحضيرات مجهرية لأجزاء فم الحشرة البالغة لذبابة الإصطبلات وقارنها بأجزاء فم الذبابة المنزلية . ستجد أن أجزاء فم ذبابة الإصطبلات من النوع الثاقب الماص ، والبوز صغير جداً والداعمة ليست نامية والشفة السفلية شديدة الصلابة ومتضخمة ومتفخمة عند القاعدة وتستدق عند القمة وتنتهي بالشفيات . والشفيات عبارة عن فصوص صغيرة يضاوية ومختزلة جداً وخالية من القصبات الكاذبة بالمقارنة بتلك الموجودة في الذبابة المنزلية وغشاؤها الخارجي مزود بصفيين من الأسنان ، كل صف مكون من خمسة أسنان على كل جانب بالإضافة إلى عدد من الأنصال الورقية الشكل بين الأسنان . والشفة العليا وتحت البلعوم أقصر من الممص .

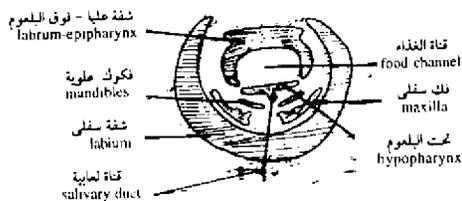
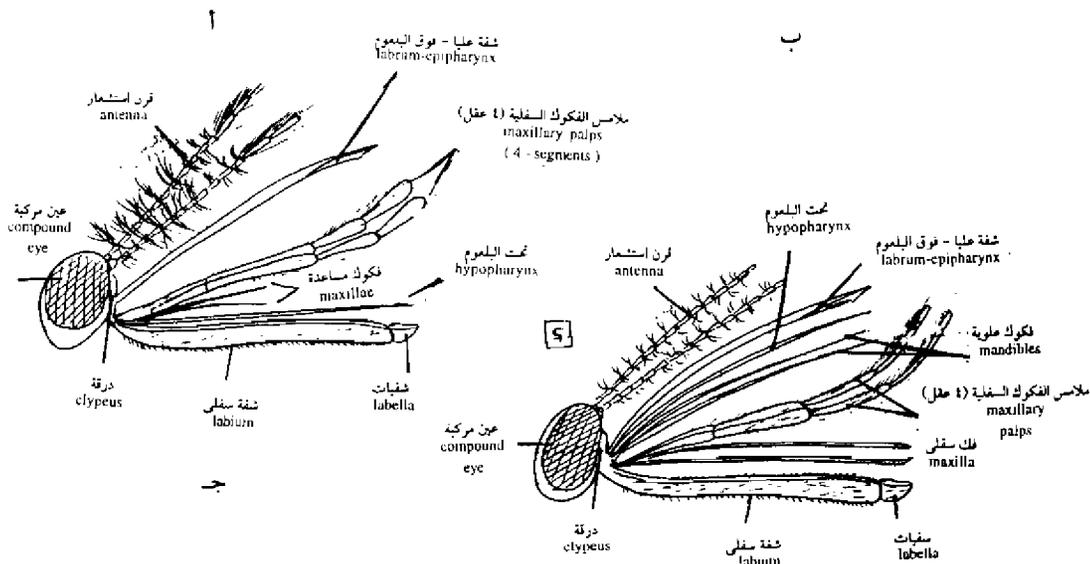
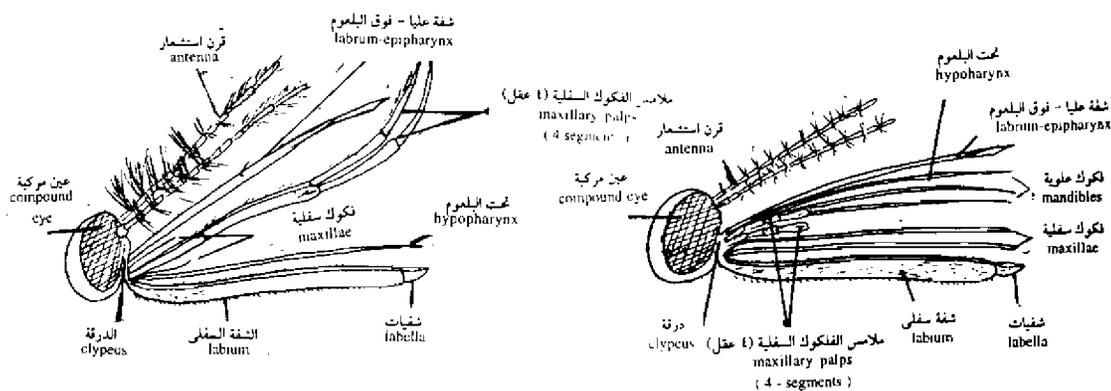


شكل ٢٩ : أجزاء فم ذبابة الإصطبلات ستوموكسيس كالسيترانس . (١) منظر أمامي للراس ، (ب) قطاع عرضي في الممص (أتكينز ، ١٩٧٨ )

٦ - أجزاء فم البعوض (ثنائية الأجنحة ، شكل ٣٠) :

**6. Mouth parts of mosquitoes (Diptera, Fig. 30):**

أجزاء الفم متحورة إلى ثاقبة ماصة . وعلى السقيض من الأنواع الأخرى من رتبة ثنائية الأجنحة ، فأجزاء فم البعوض تحتفظ بكامل أجزائها . وفى هذه الحالة تكون أجزاء الفم ، باستثناء الملامس والشفة السفلى على شكل أقلام ملائمة لعملية الثقب . وفضلاً عن ذلك فإن إناث البعوض متفردة فى احتوائها على فكوك علوية . والشفة العليا - فوق البلعوم بها حفرة وهى على شكل حرف U مقلوب ، وتحت البلعوم مفلطح : وعندما تكون الشفة العليا - فوق البلعوم وتحت البلعوم متقابلين ( شكل ٣٠ هـ ) ، فإنهما يكونان قناة مغلقة يسرى من خلالها الدم عن طريق ضخه بفعل البلعوم .



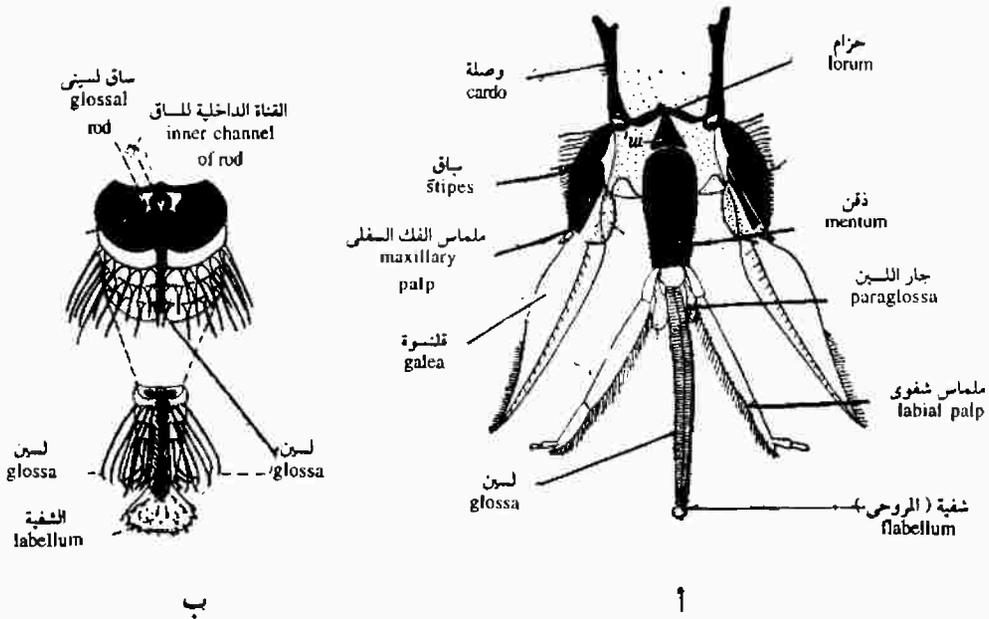
ق ع في اجزاء الفم  
C.S in mouth  
parts

شكل ٣٠ : اجزاء فم البعوض. ( أ ، ب ) كيوليكس ، ( ج ، د ) أنوفيليس ، (هـ) قطاع عرضي في اجزاء الفم (معدلة عن إمز ، ١٩٥٧)

٧ - أجزاء فم نحل العسل ، إيبس ميليفيرا (غشائية الأجنحة ، شكل ٣١ ) :

**7. Mouth parts of honey bee *Apis mellifera* ( Hymenoptera, Fig. 31 ) :**

أجزاء فم نحل العسل من النوع الماضغ - اللاعق . والفكوك العلوية لها نفس التركيب الموجود فى النوع الماضغ وهى مقلطحة . والقلمسوة عبارة عن نصل مدبب وسطحها الداخلى مقعر . ولسانا الشفة السفلية مستطيلان وطويلان ويتحدان ليكونا تحوراً يسمى اللسان (اللسين) الذى يستخدم فى مص رحيق الأزهار . والشفة السفلية والفكوك السفلية متحدة عند القاعدة لتكون مركباً يسمى الفك - شفوى ، ويحتفظ الفك السفلى بنفس التركيب الأساسى المتعارف عليه .



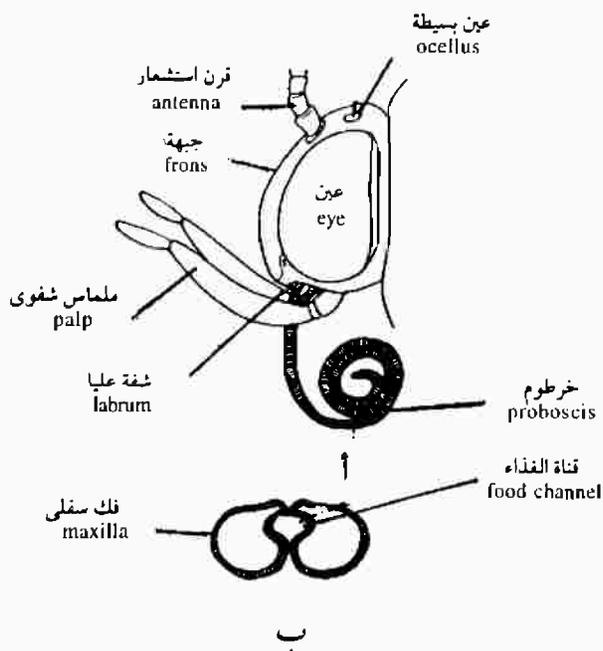
شكل ٣١ : (أ) أجزاء فم نحل العسل إيبس ميليفيرا (منظر بطنى) ، (ب) قطاع عرضى

خلال اللسان (ميتكاف وفلنت ، ١٩٣٩ وإمز ، ١٩٥٧)

٨ - أجزاء فم الفراشات (حرفشية الأجنحة، شكل ٣٢) :

**8. Mouth parts of moths (Lepidoptera, Fig. 32):**

الفكوك العلوية بأكملها غائبة والفكوك السفلية متحورة إلى خرطوم ماص في معظم حرفشية الأجنحة حيث أن أجزاء الفم من النوع الماص ويتكون الخرطوم من القلنسوتين الشديدتا الإستطالة ، وبكل قلنسوة قناة على امتداد السطح الداخلي ، والقناتان مثبتتان ببعضهما البعض بواسطة خطاطيف أو أشواك لربطهما . وملامس الفكوك السفلية مختزلة جداً أو غائبة . والشفة السفلى مختزلة إلى صفيحة صغيرة على الجانب البطنى للفم ، وتكون الملامس الشفوية عادة من ثلاث عقل وتباين جداً من حيث الحجم والشكل بين الأنواع المختلفة للفراشات .

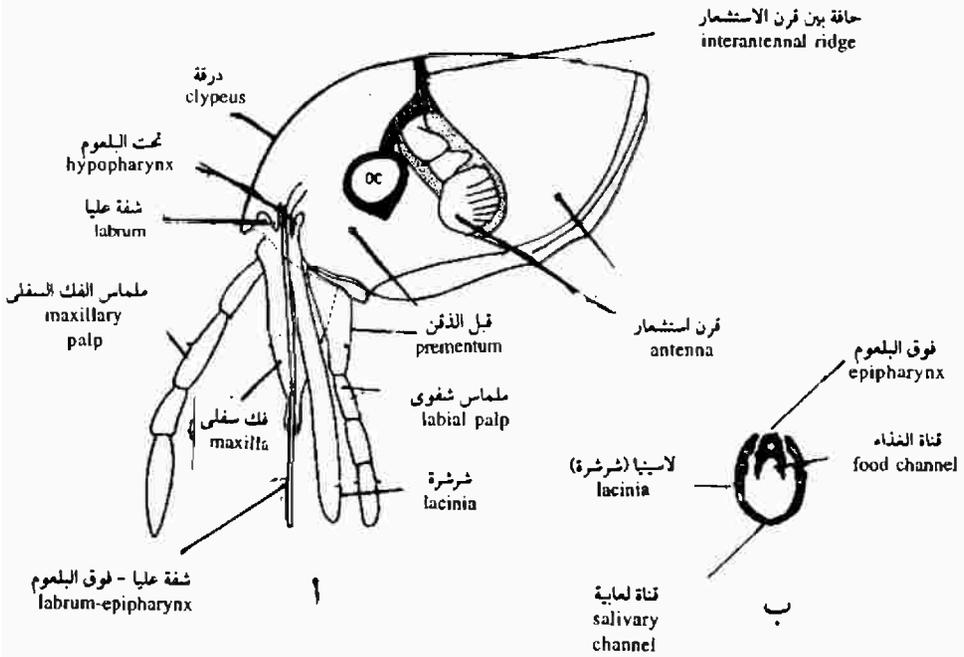


شكل ٣٢ : أجزاء فم الفراشات . (أ) منظر جانبي للرأس ، (ب) قطاع عرضي في الخرطوم (أتكينز ، ١٩٧٨)

٩ - أجزاء فم البراغيث ( خافيات الأجنحة ، شكل ٣٣ ) :

9. Mouth parts of fleas (Siphonaptera, Fig. 33 ):

أجزاء فم البراغيث مهيأة للثقب والمص ، وأهم أعضائها الفكوك العلوية ، وهى عبارة عن أنصال عريضة ومسننة على طول الثلثين الخلفيين . والشفة العليا - فوق البلعوم عبارة عن عضو طويل ورفيع ومحفور من الناحية البطنية وتحت البلعوم عبارة عن صليبة صغيرة ومقعرة من الناحية البطنية . ويتكون كل فك سفلى من فص وحيد أو نصل على كل جانب من الفم ومزود بملماس يتكون من أربعة عقل . وتتكون الشفة السفلى من صفيحة قاعدية مستطيلة تسمى الذقن الذى يحمل للخلف ملماساً مكوناً عادة من خمسة عقل .



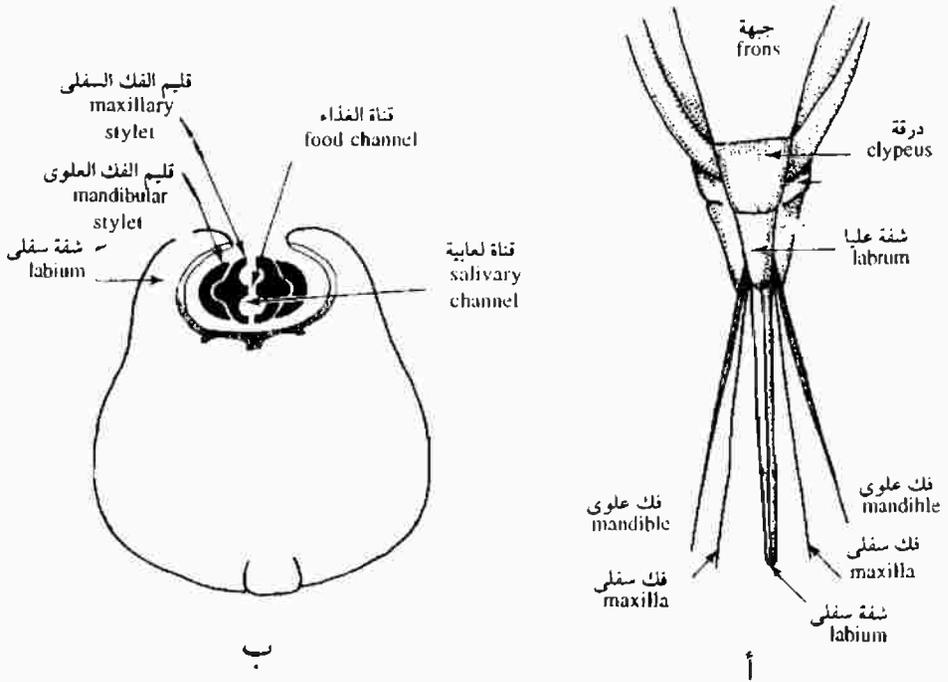
شكل ٣٣ : أجزاء فم البرغوث . (أ) منظر جانبي للرأس، الإبر منفصلة والفك السفلى

الايسر غير مبين ، (ب) قطاع عرضى فى الاقلام (بورور وديلونج ، ١٩٦٤)

١٠ - أجزاء فم بق الفراش والسيكادا ( نصفية الأجنحة ، أشكال ٣٤ ، ٣٥ ) :

### 10. Mouth parts of the the bed bug and cicada (Hemiptera, Figs. 34 & 35 )

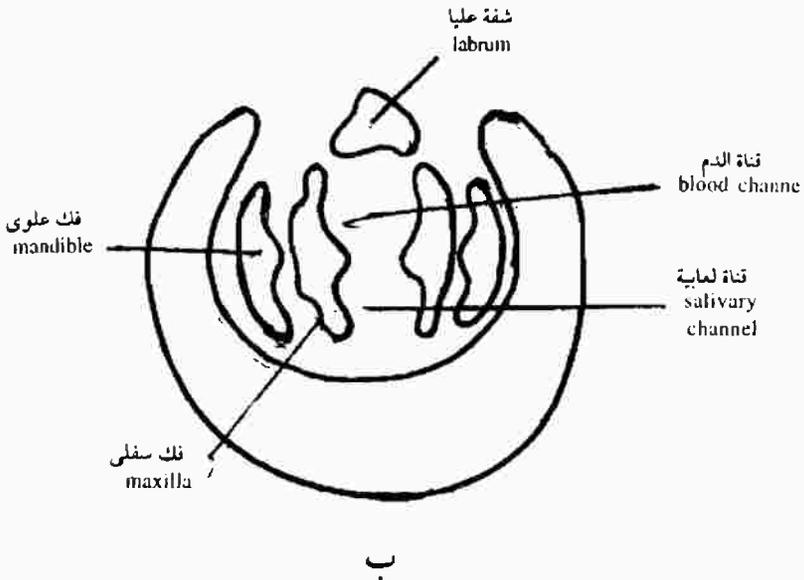
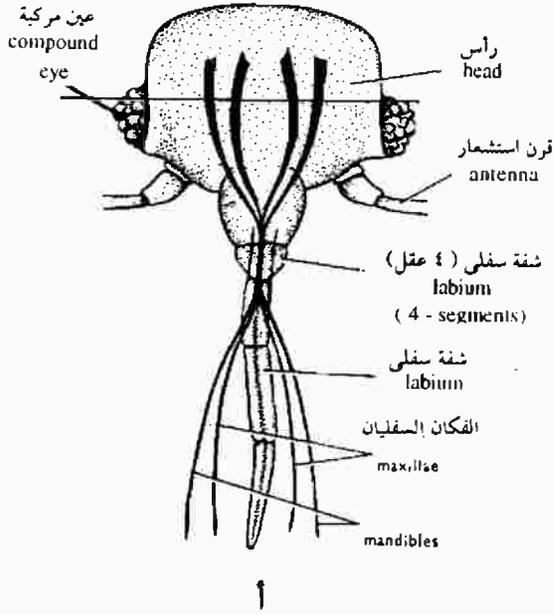
أجزاء الفم محورة تماماً للثقب والمص . والفكوك العلوية (الزوج الخارجى) والفكوك السفلية (الزوج الداخلى) متحورة إلى إبر على شكل شعيرات رفيعة ترقد فى الشفة السفلية المحفورة ( شكلا ٣٤ ، ٣٥ ) . وفى حشرات السيكادا على وجه الخصوص تكون هذه الإبر طويلة جداً ومسحوبة فى جيب خلفى متصل بقناة الشفة السفلى . والإبر نفسها محاطة بالبوز الذى يتكون كلية من الشفة السفلى المحفورة من الناحية الظهرية لاستقبال الإبر . نتواجد تحت الملعوم بين قواعد الفكوك السفلية ( شكل ٣٤ ) .



شكل ٣٤ : أجزاء فم السيكادا ذات النوع الثاقب الماص . (أ) منظر أمامى ، (ب) قطاع

عرضى توضيحي مبيناً الوضع النسبى للإبر فى وضع عدم الاستعمال (معدلة

عن سنودجراس ، ١٩٣٥)



شكل ٣٥ : أجزاء فم بق الفراش . (أ) منظر أمامى ، (ب) قطاع عرضى فى الشفة السفلى ( معدلة عن إمر ، ١٩٥٧ )

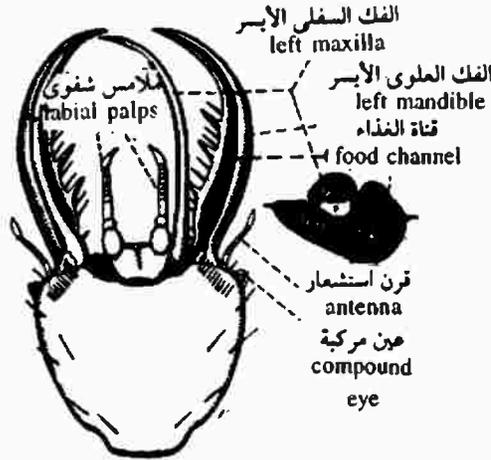
ب- ٢-٥-٢ - أجزاء فم الحشرات غير البالغة :

**B.2.5.2. Mouth Parts of immature insects :**

١ - أجزاء فم يرقات فصيلة ميرميليونيدى (شبيكية الأجنحة ، شكل ٣٩ ) :

**1. Mouth parts of myrmelionid larvae (Neuroptera, Fig. 36 ) :**

أجزاء الفم من النوع الماسك الثاقب الماص والفكوك العلوية والفكوك السفلية مستطيلة ومنجلية الشكل . يحتوى كل فك علوى على حز فى سطحه الداخلى مكوناً قناة الغذاء . الشفتان العلوية والسفلية متشابتان ، لذلك فإن فتحة التجوييف الفمى تكون فى داخل القناة الفكية .

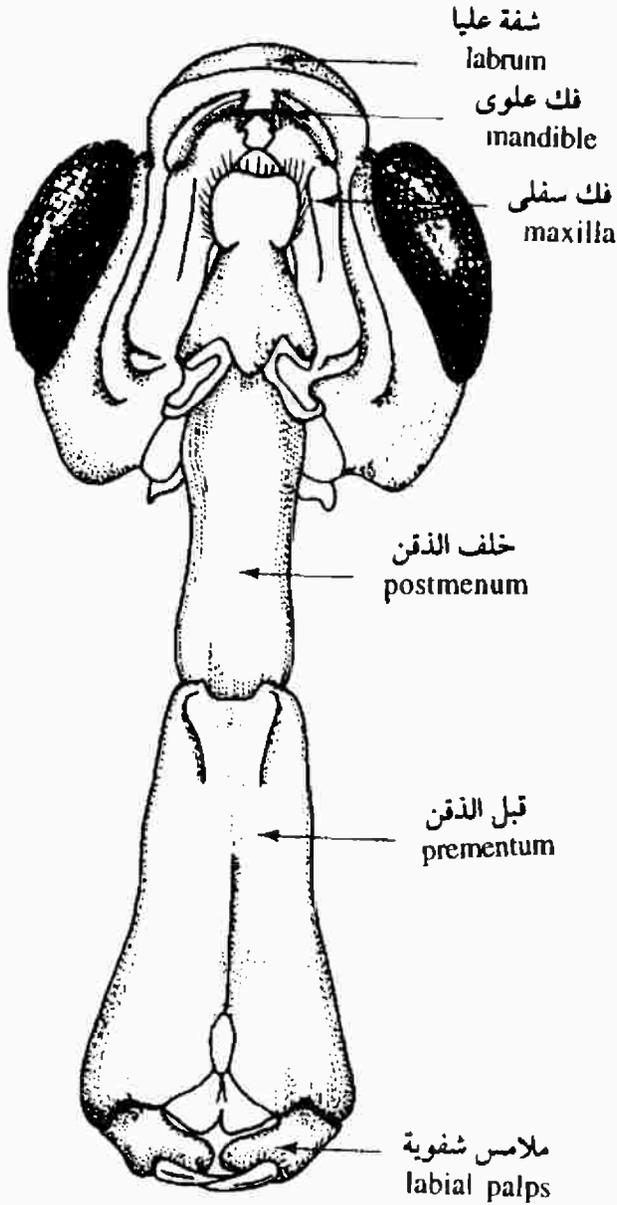


شكل ٣٦ : (١) أجزاء فم يرقات فصيلة ميرميليونيدى ، (ب) قطاع عرضى فى الفكوك العلوية والفكوك السفلية لبيان قناة الغذاء (ميتكاف وفلنت ، ١٩٣٩)

٢ - أجزاء فم حورية ذبابة التتين ( الرعاشات ، شكل ٣٧ ) :

**2. Mouth parts of dragon fly nymph ( Odonata, Fig. 37 ) :**

منطقتا قبل الذقن وخلف الذقن مستطيلتان جداً وحررتا الحركة مع بعضهما وهذا التحور يعطى للشفة السفلية إسم القناع حيث أنها تخفى أجزاء الفم الأخرى ، ويستعمل هذا القناع فى قنص الفريسة . وأجزاء الفم هنا من النوع الماسك القارض .



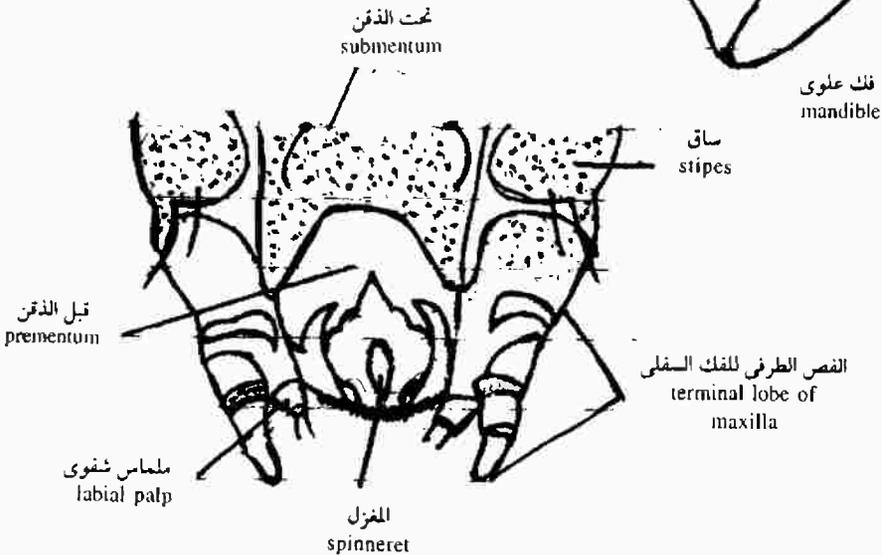
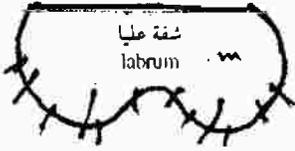
شكل ٣٧ : أجزاء فم حورية الرعاشات . منظر بطني للرأس والشفة السفلية ممتدة  
للخلف لتبين التفاصيل التركيبية (أتكينز ، ١٩٧٨)

٣ - أجزاء فم يرقات الفراشات ( حرشفية الأجنحة ، شكل ٣٨ ) :

3. Mouth parts of caterpillars (Lepidoptera, Fig. 38 ) :

أجزاء الفم من النوع القارض ، ولكنها أيضاً مهيأة لغرض آخر هو الغزل . الشفة العليا من النوع العادي والفكوك العلوية من النوع القارض . الفك السفلي ، والشفة السفلية وتحت البلعوم متحدة مع بعضها البعض لتكون مركباً معقداً في أرضية التجويف الفمي .

تحمل الشفة السفلية على قممها المغزل والملامس الشفوية مختزلة جداً وتوجد على السطح الفمي للشفة السفلية وسادة ويغطي تسمى تحت البلعوم .



شكل ٣٨ : أجزاء فم يرقة دودة ورق القطن سبودوبتيرا ليتواليس ( حسن وآخرون ،

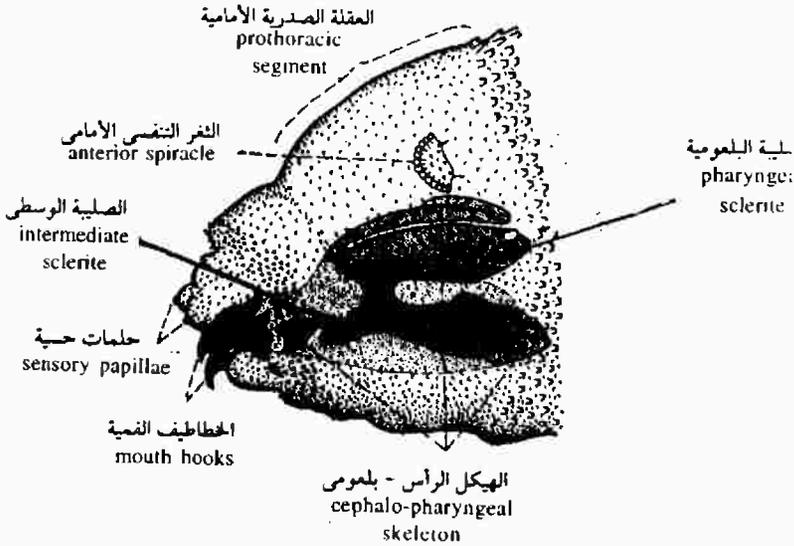
١٩٥٨ )

٤ - أجزاء فم يرقات تحت رتبة دائرية الإنشقاق ( ثنائية الأجنحة ، شكل ٣٩ ) :

#### 4. Mouth parts of cyclorrhaphous larvae ( Diptera, Fig. 39 ) :

تكون أجزاء الفم في تحت رتبة دائرية الإنشقاق مختزلة أو ضامرة بما يتناسب مع الرأس المختزلة .

ويمكن التعرف على الشفة السفلى والفكوك السفلية بالحلمات التي تمثل الملامس . يوجد تركيب يسمى الهيكل البلعومي الرأسي وهو يتكون من شبكة من الصليبات المنفصلة ، وهي كالأتي : صليبات الفكوك العلوية أو خطاطيف الفم والصليبة الوسطية والصليبة البلعومية أو القاعدية .

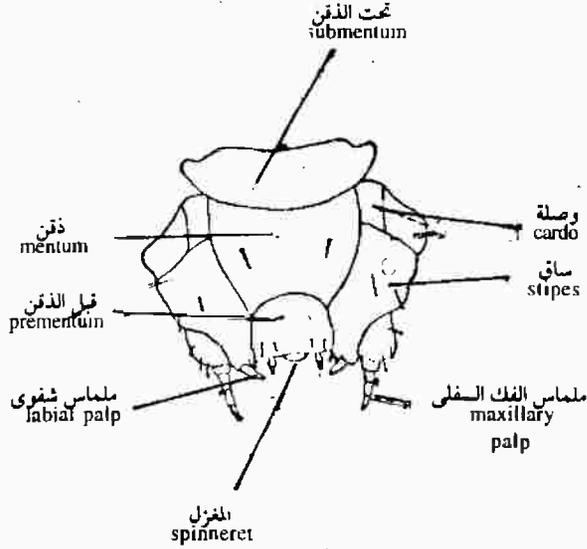


شكل ٣٩ : أجزاء فم يرقة الذبابة المنزلية ماسكا دوميستিকা (ميتكاف وفلنت ، ١٩٣٩)

٥ - أجزاء فم يرقات غشائية الأجنحة ، شكل ٤٠ ) :

#### 5. Mouth parts of hymenopterous larvae, Fig. 40 ) :

أجزاء الفم هنا من النوع القارض . وتحتوي على التراكيب الأساسية لأجزاء الفم القارض . المغزل هنا أصغر بكثير من نظيره في يرقات رتبة حرشفية الأجنحة .

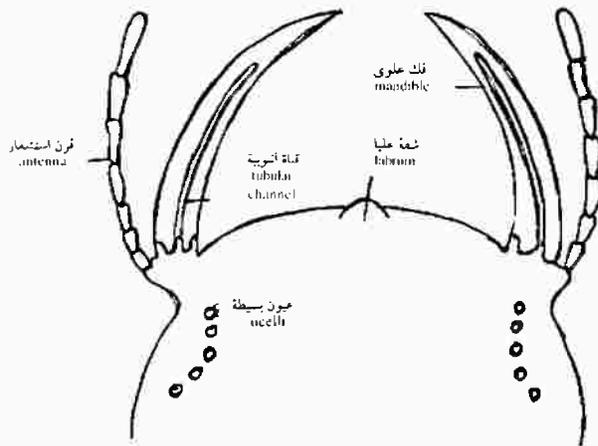


شكل ٤٠ : أجزاء فم يرقات غشائية الأجنحة (إمز ، ١٩٥٧)

٦ - أجزاء فم يرقة خنفساء سايبستر ( غمدية الأجنحة ، شكل ٤١ ) :

### 6. Mouth parts of *Cybister* larva ( Coleoptera, Fig. 41 ) :

أجزاء الفم من النوع الماسك - الثاقب - الماص . الفكوك السفلية مثبتة فى داخل حوز الفكوك العلوية ولذلك تتكون قناة الغذاء بين الفك العلوى والفك السفلى ومن خلالها تمص اليرقة عصارات ضحيتها .

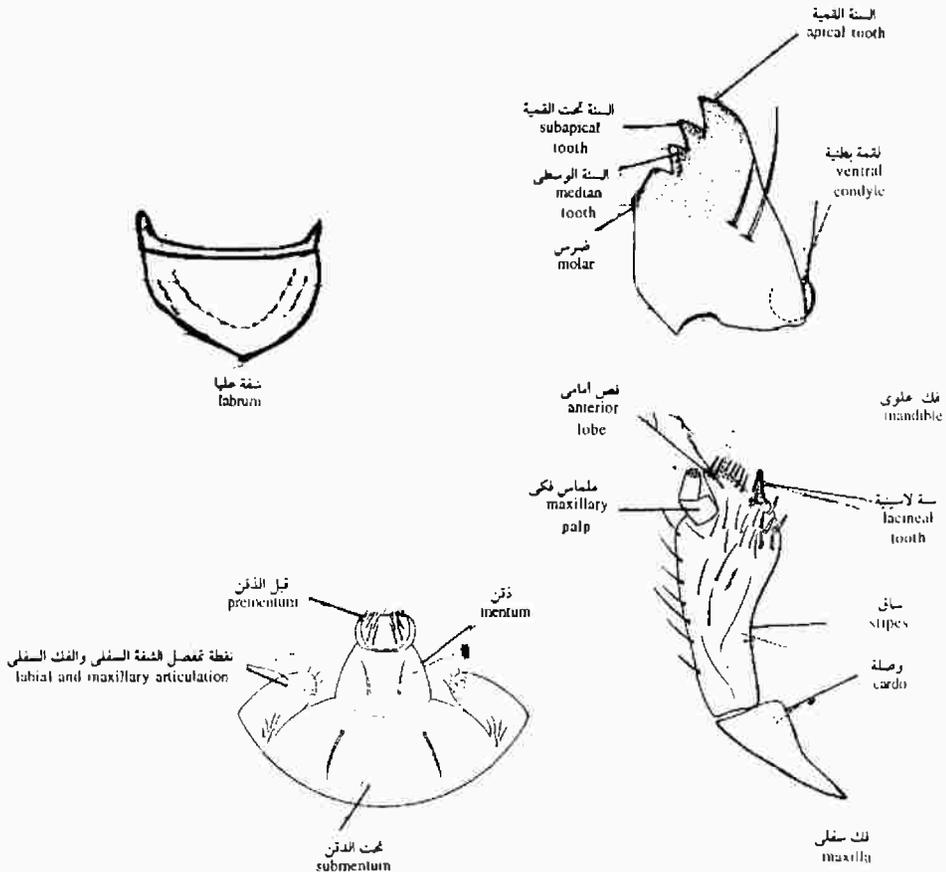


شكل ٤١ : أجزاء فم يرقة خنفساء سايبستر ( ميتكاف وفلنت ، ١٩٣٩ )

٧ - أجزاء فم يرقات خنفساء أريسيروس فاسكيولاتس ( غمدية الأجنحة ، شكل ٤٢ ) :

7. Mouth parts of *Araecerus fasciculatus* larvae ( Coleoptera, Fig. 42 ) :

أجزاء الفم من النوع النمطي القارض . الفكوك العلوية قوية ومستننة جداً ، والفكوك السفلية ، بكل منهما ساق طويلة . وعلى العكس من ذلك ، فاللاسينيا مختزلة ومثلة فقط بالسنة اللاسينية . ملامس الفكوك السفلية هي الأخرى مختزلة والشفة السفلى نامية .

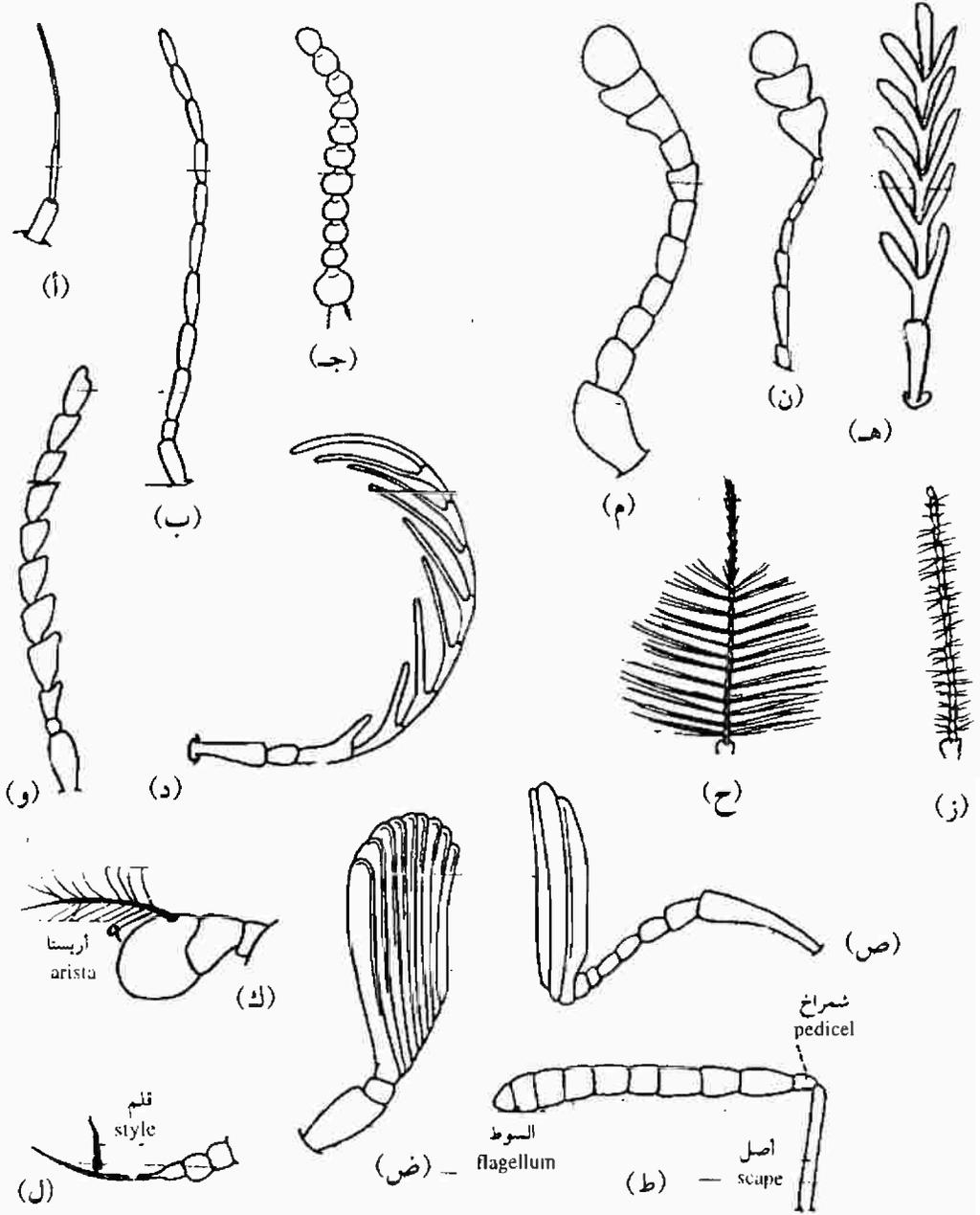


شكل ٤٢ : أجزاء فم يرقة خنفساء أريسيروس فاسكيولاتس (السيد ، ١٩٤٠)

**ب - ٣ - أنواع قرون الاستشعار :** **B.3. Types of antennae :**

- ١ - الإبرى (شكل ٤٣ أ) **Setaceous** : ويشبه الشعيرة أو الإبرة ، العقل تستدق نحو الخلف ، مثال ذلك : ذبابة التين والصراصير .
- ٢ - الخيطى (شكل ٤٣ ب) **Filiform** : يشبه الخيط ، العقل تقريباً منتظمة فى الحجم وعادة إسطوانية ، مثال ذلك الخنافس الأرضية والجراد .
- ٣ - العقدى (شكل ٤٣ ج) **Moniliform** : يشبه حبات القلادة ، والعقل متشابهة فى الحجم وتقريباً كروية الشكل ، مثال ذلك : النمل الأبيض .
- ٤ - المشطى (شكل ٤٣ د) **Pectinate** : يشبه المشط ومعظم العقل تحمل زوائد طويلة رفيعة على جانب واحد فقط ، مثال ذلك : خنافس البيروكوريدى **Pyrochoridae** ، إناث الفراشات .
- ٥ - المشطى المضاعف (شكل ٤٣ هـ) **Bipectinate** : وهو يشبه مشطان متقابلان من الخلف . العقل مزودة بزوائد على جانبي قرن الاستشعار ، مثال ذلك : ذكور الفراشات .
- ٦ - المنشارى (شكل ٤٣ و) **Serrate** : وهو يشبه المنشار ، والعقل بخاصة تلك التى فى النصف الأخير أو الثلثين الأخيرين من قرن الإستشعار مثلثة الشكل تقريباً ، مثال ذلك : خنافس فرقع لوز .
- ٧ - الشعرى البسيط (شكل ٤٣ ر) **Pilose** : به حلقات شعرية قصيرة تخرج بالقرب من المفاصل بين عقل قرن الإستشعار ، مثال ذلك : إناث البعوض .
- ٨ - الريشى (شكل ٤٣ ح) **Plumose** : قرن الإستشعار به حلقات شعرية طويلة تخرج من المفاصل ، مثال ذلك : ذكور البعوض .
- ٩ - المرفقى أو الركبى (شكل ٤٣ ط) **Geniculate** : وهو يشبه الكوع ، العفلة الأولى طويلة والعقل التالية صغيرة وتكون زاوية مع الأولى ، مثال ذلك : زنابير الكالسيدى **Chalcidae** .

- ١٠ - الأريستى (شكل ٤٣ ك) **Aristate** : العقلة الأخيرة عادة متضخمة وتحمل زائدة ظهرية واضحة تسمى الأريستا ، مثال ذلك : الذبابة المنزلية .
- ١١ - القلمى أو المخراى (شكل ٤٣ ل) **Stylate** : تحمل العقلة الأخيرة زائدة طرفية مستطيلة تشبه الإصبع أو القلم ، مثال ذلك : ذبابة التبانيدى **Tabanidae** .
- ١٢ - الصولجانى (شكل ٤٣ م) **Clavate** : إذا كان قطر العقل الطرفية يزداد بالتدرج لتكون تركيبا يشبه الصولجان ، مثال ذلك : أبو دقيق .
- ١٣ - الرأسية (شكل ٤٣ ن) **Capitate** : إذا كانت العقل الطرفية تتضخم فجأة لتكون تركيبا يشبه الرأس ، مثال ذلك خنافس التنيريونيدى **Tenebrionidae** .
- ١٤ - الرقائقى أو الورقى (شكل ٤٣ ص) **Lamellate** : إذا كانت العقل الطرفية تمتد على جانب واحد مكونة رقائق مستديرة أو بيضاوية ، مثال ذلك : خنفساء الجعران المقدس .
- ١٥ - الشفى (شكل ٤٣ ض) **Flabellate** : إذا كانت العقل الطرفية تمتد على جانب واحد مكونة رقائق طويلة متوازية الجوانب أو تشبه اللسان . مثال ذلك : خنافس السنداليد **Sandalid beetles** .



شكل ٤٣ : أنواع قرون الاستشعار (بورور وديلونج ، ١٩٦٤ )

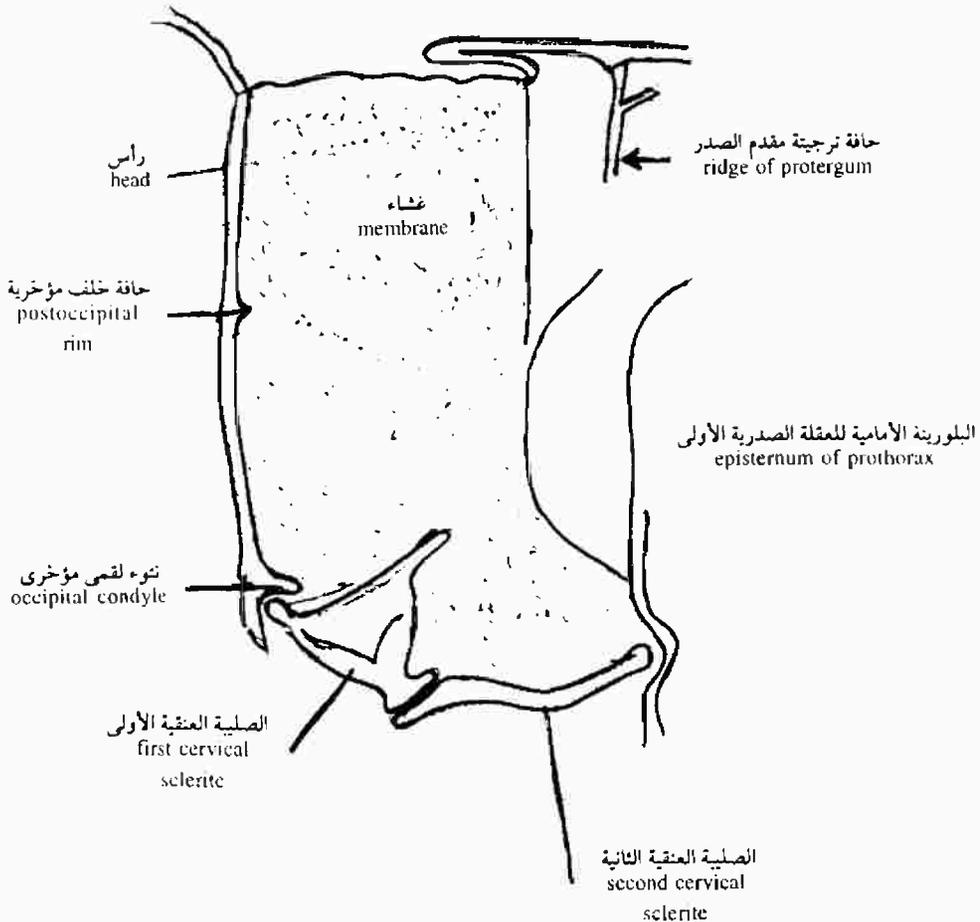
أ - إبري ، ب - خيطي ، ج - عقدي ، د - مشطي ، هـ - مشطي مضاعف ، و - منشاري ، ز - شعري ، ح - ريشي ، ط - مرفقي أو ركبني ، ك - إريستوي ، ل - قلمي أو مخرزي ، م - صولجاني ، ن - رأسي ، ص - رقائقي أو ورقني ، ض - شفي

## C. Cervix (neck):

## ج - العنق:

### ١ - الجراد (مستقيمة الأجنحة، شكل ٤٤): (Orthoptera, Fig. 44)

العنق عبارة عن منطقة غشائية بين الرأس والعقلة الصدرية الأولى ومطمور فيها زوجان من الصليبات العنقية الجانبية . الصلبة الأولى تتمفصل مع اللقمة المؤخرية للرأس وتتمفصل الصلبة الثانية مع البلوريتة الأمامية للعقلة الصدرية الأولى .

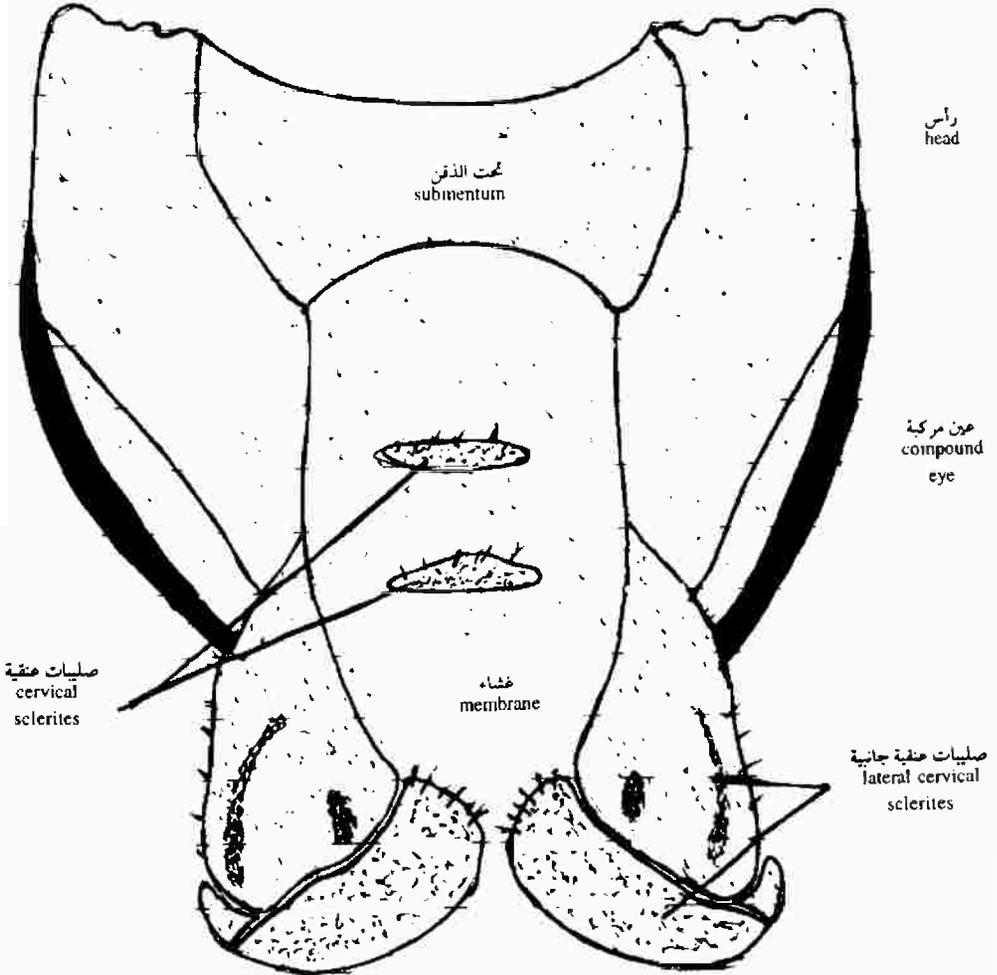


شكل ٤٤: منظر جانبي للعنق والصليبات العنقية في الجراد (إمز ، ١٩٥٧)

٢ - الصرصور الأمريكي بيريبلانيتا اميريكانا (عروقية الأجنحة، شكل ٤٥) :

2. American cockroach, *Periplaneta americana* (Dictyoptera, Fig. 45):

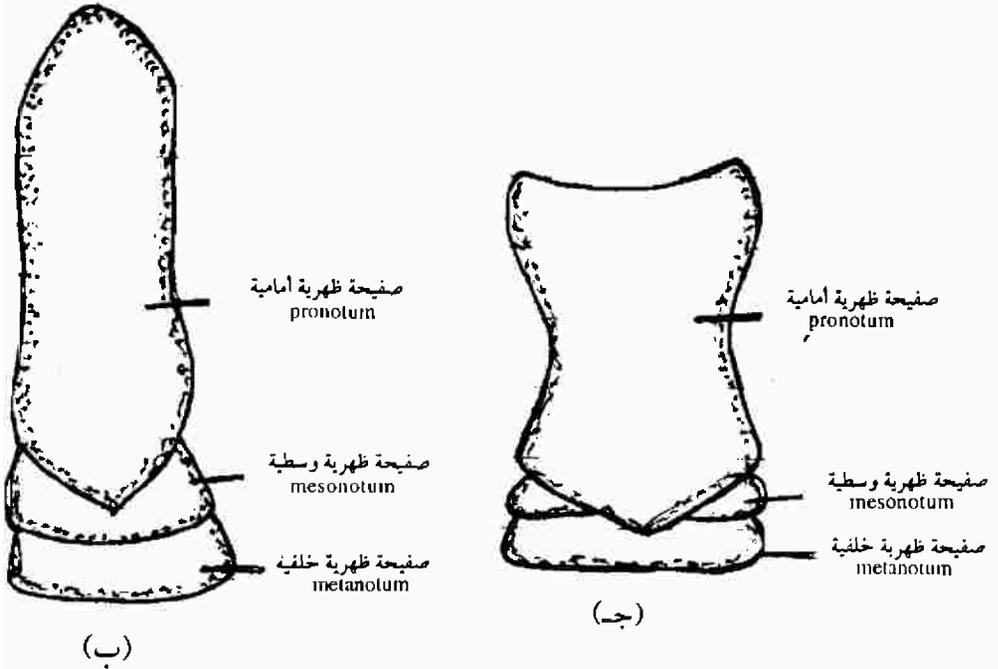
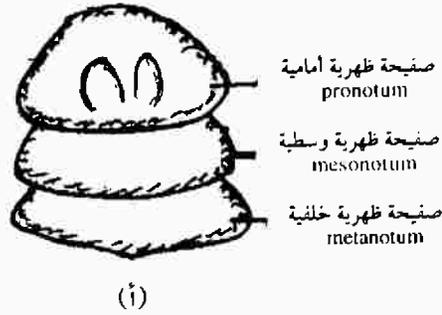
العنق يتكون أساساً من زوج من الصفيحات البطنية الهلالية الشكل منفصلة عن بعضها البعض بواسطة غشاء مرن .



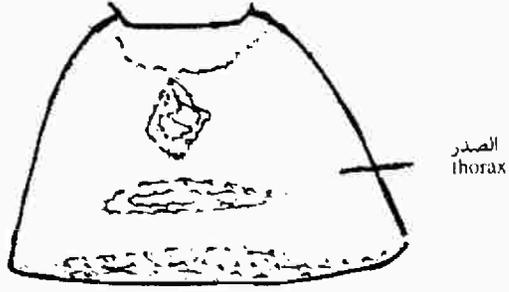
شكل ٤٥ : الصليبات العنقية البطنية للصرصور الأمريكي بيريبلانيتا اميريكانا

(كاميرون ، ١٩٦١)

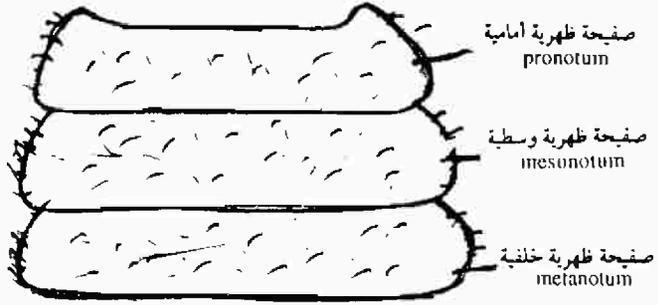




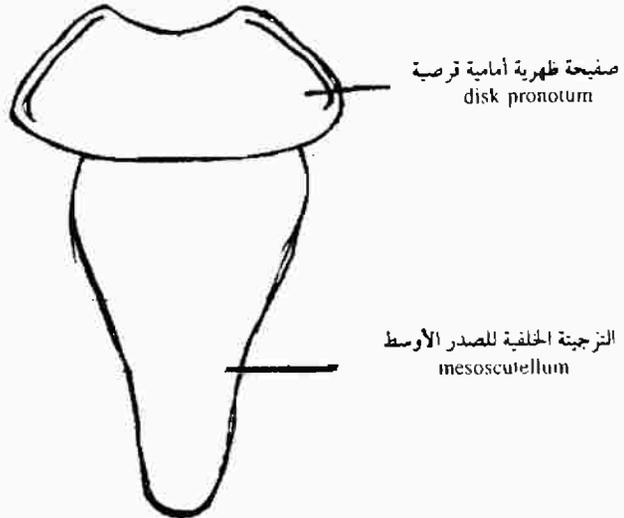
شكل ٤٦ : التعقيل الصدري . (أ) الصرصور، (ب) فرس النسي، (ج) الجراد، (د) القمل، (هـ) السمك الفضي، (و) البق ذو الرائحة الكريهة، (ز) الذبابة المنزلية (ويست ١٩٥١، البريشت ١٩٥٣، كامرون ١٩٦١، بورور وديلونج ١٩٦٤)



(د)

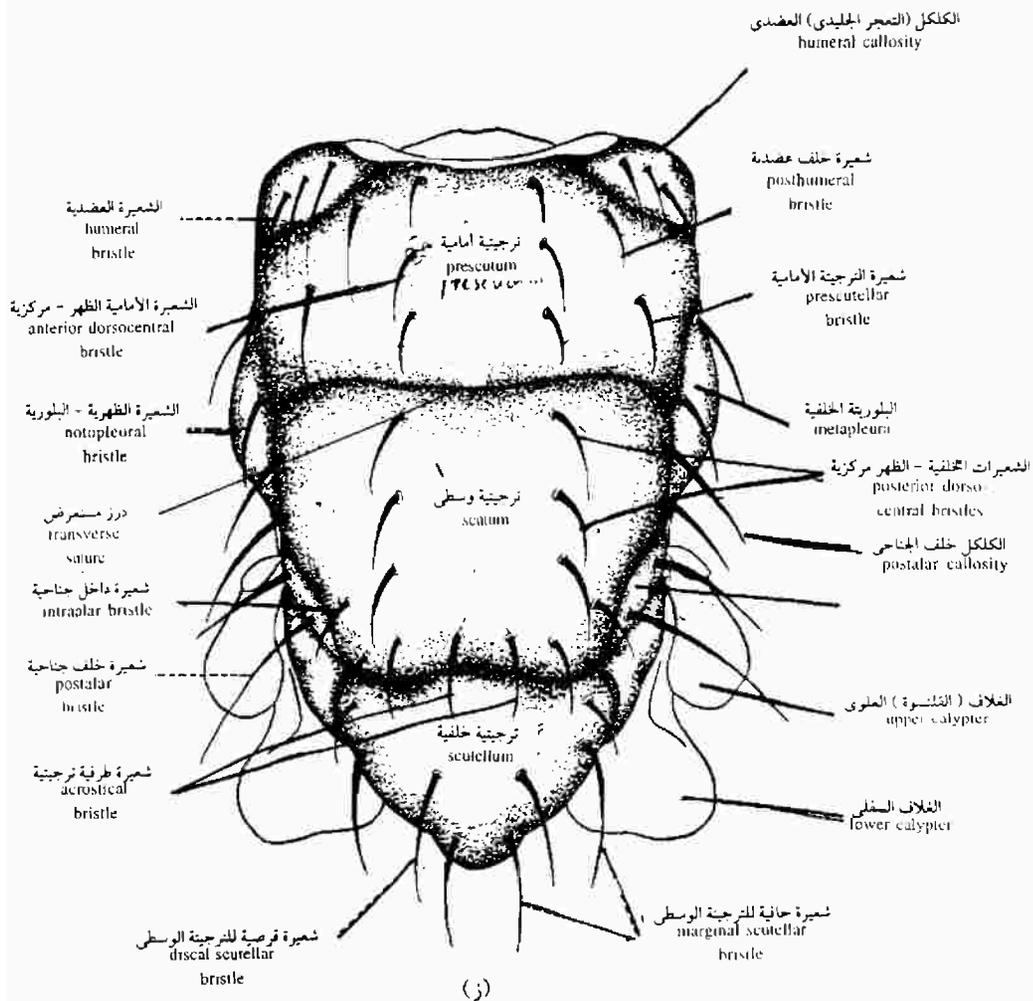


(هـ)



(و)

تابع شكل ٤٦



تابع شكل ٤٦

## D.2. Thoracic sclerites : ٢ - د - الصليبات الصدرية :

١ - **الصرصور الأمريكى** بيريلانينا أميريكانا (عروقية الأجنحة ، شكل ٤٩) :

### 1. American cockroach, *Periplaneta americana* (Dictyoptera, Fig. 47):

تغطى العقلة الصدرية الأمامية الجزء الأمامى من العقلة الصدرية الوسطى . ولكى نبين السطح الظهرى للعقتين الصدريتين الوسطى والخلفية ، فلا بد من دفع الجناح الأمامى والخلقى على جانب واحد وإزالة الجزء الخلقى المتشابك من الظهر الأمامى . عندئذ نلاحظ أن الظهر الأوسط يتكون من مناطق محددة ، والمنطقة الأساسية منه هى الترجية الوسطى (شكل ٤٧ د) .

وعند فحص المنطقة الإسترنية للعقلة الصدرية الوسطى (شكل ٤٧ أ) ، فسيوضح ترتيب الصليبات المختلفة . يختلف الإسترنم القاعدى للعقلة الصدرية الخلفية (شكل ٤٧ ب) عن نظيره فى العقلة الصدرية الوسطى (شكل ٤٧ أ) فى أن الفصوص الجانبية تكون منفصلة جداً ومتحدة مع منطقة قبل الحرقفة .

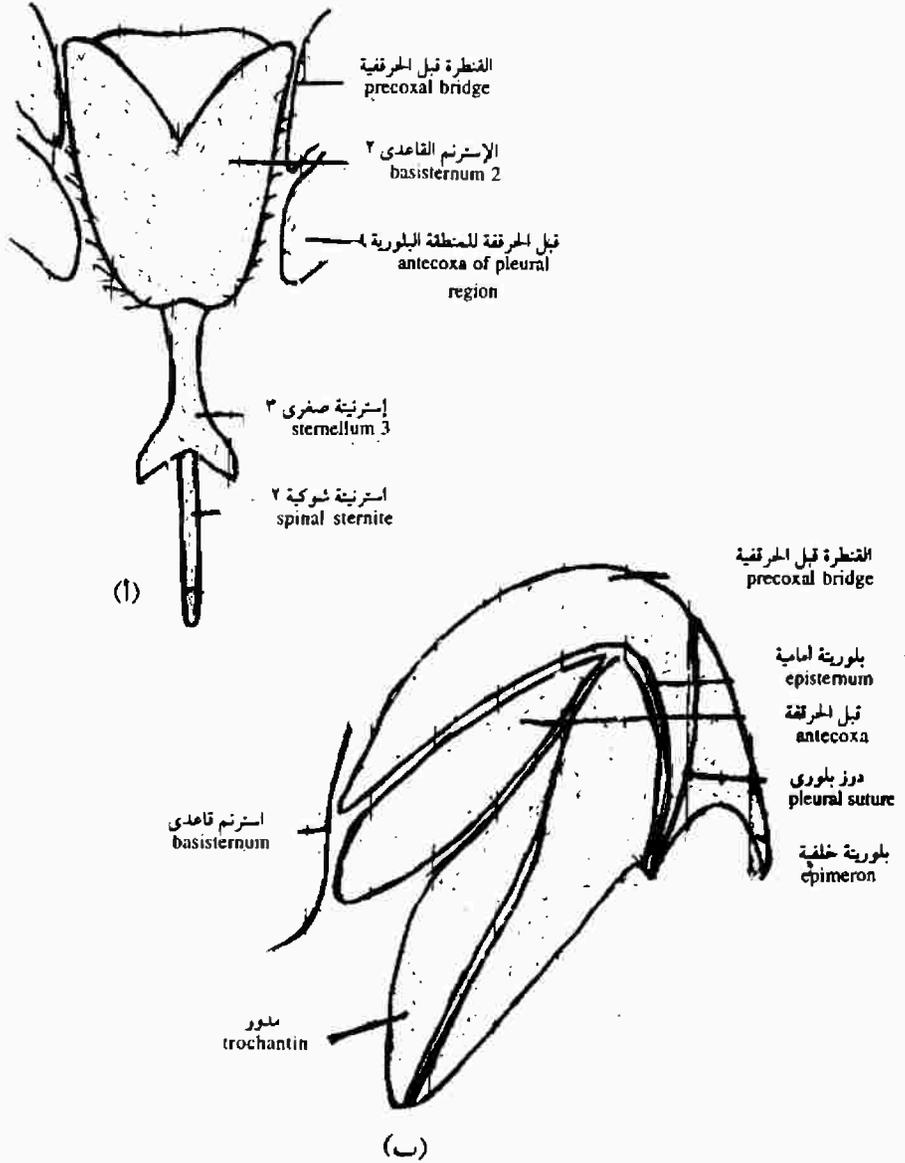
ويمكن معرفة ترتيب البلورينات الصدرية بالرجوع إلى (شكل ٤٧ ج) حيث تتضح بلورينات العقلة الصدرية الوسطى . أما فى العقلة الصدرية الأمامية والخلفية فتوجد نفس العناصر الأساسية ، غير أن صليبات العقلة الصدرية الأمامية تكون أصغر وأقل نمواً ، بينما تكون صليبات العقلة الصدرية الخلفية واضحة كما فى العقلة الصدرية الوسطى .

٢ - **الجراد** ( مستقيمة الأجنحة ، شكل ٤٨ ) :

### 2. Locust (Orthoptera, Fig. 48):

كما فى الصرصور الأمريكى ، فالعقلة الظهرية الأمامية (شكل ٤٨ أ) تغطى الجزء الأمامى من العقلة الصدرية الوسطى . ونفس الخطوات المتبعة مع الصرصور الأمريكى لكشف الترجيات الوسطى والخلفية تتبع هنا (شكل ٤٨ ج ، د) .

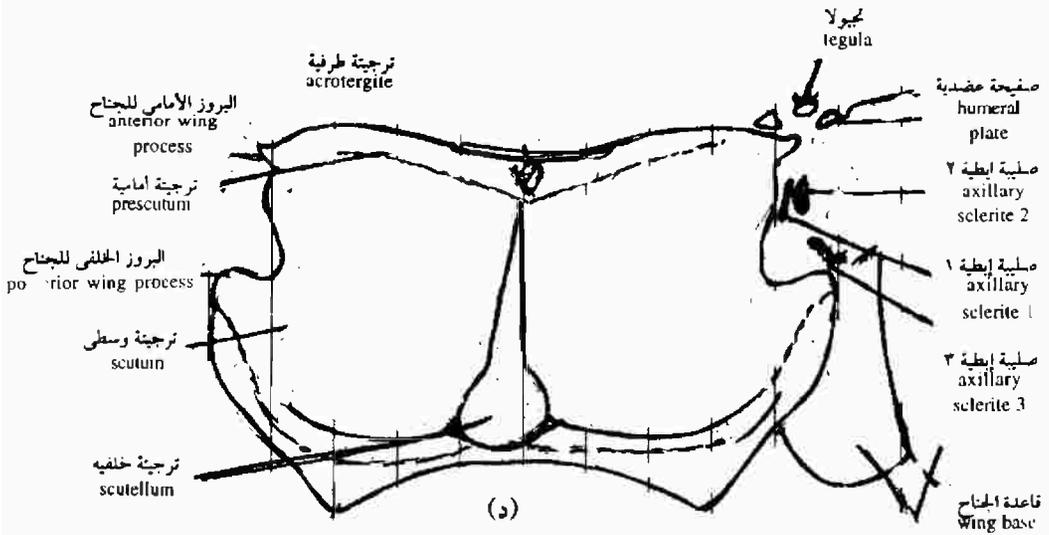
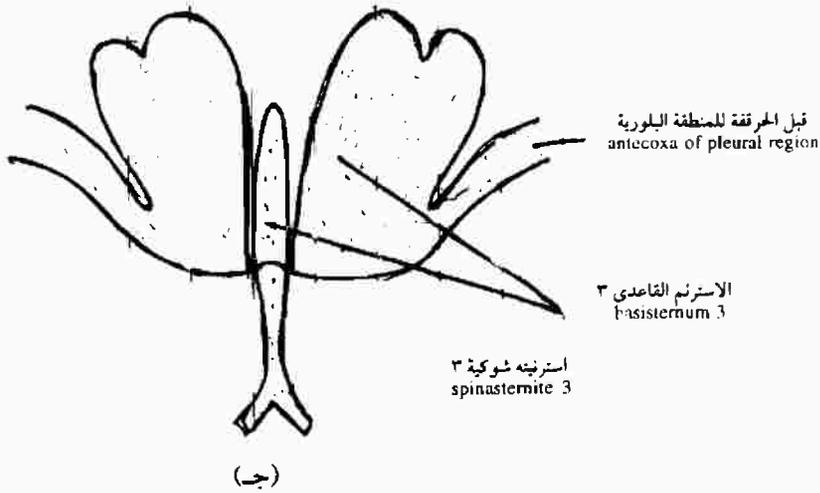
البلورينات (شكل ٤٨ أ ، هـ) والإسترنيات (شكل ٤٨ ب ، و) يمكن التعرف عليها بسهولة من العينة .



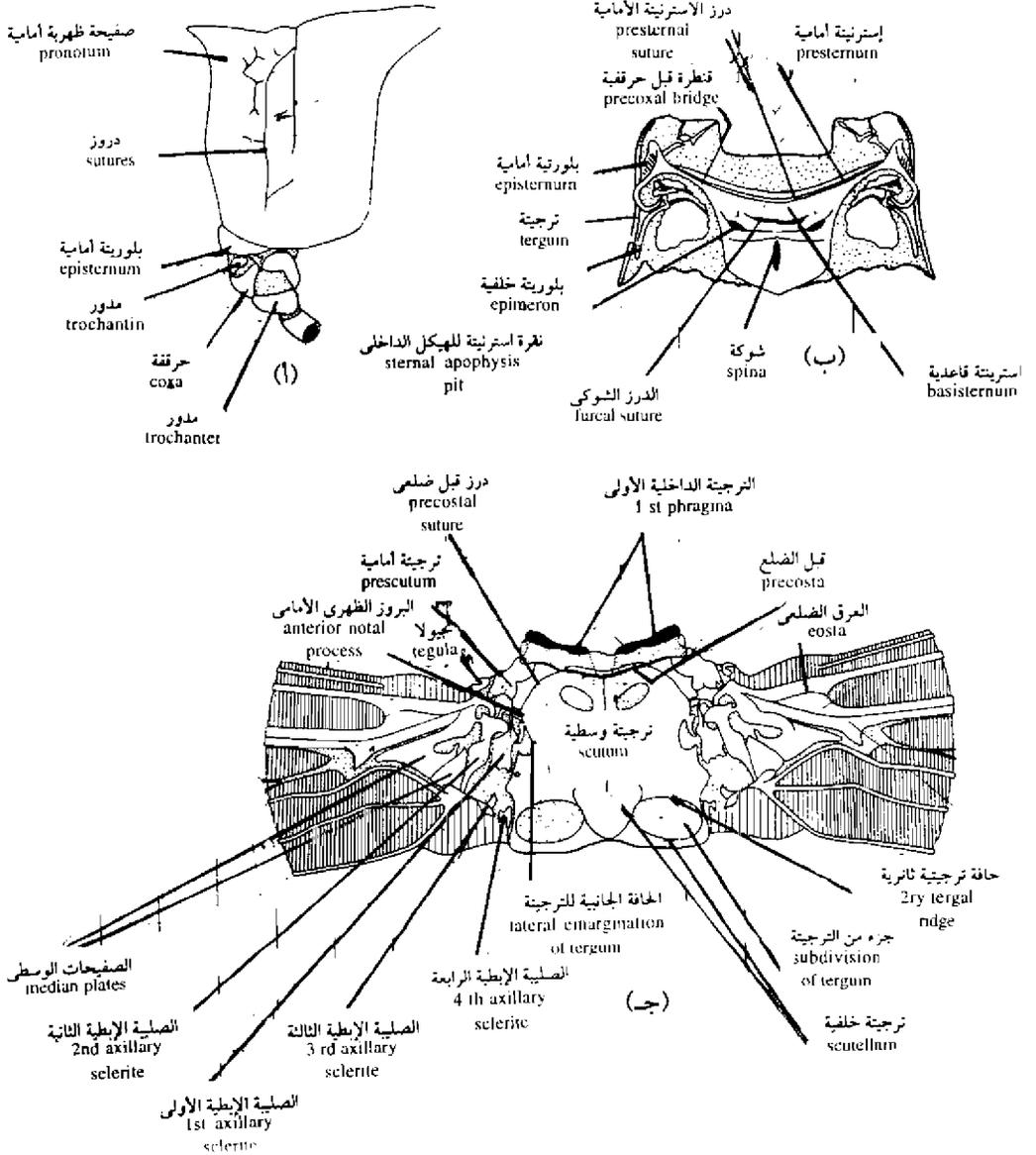
شكل ٤٧ : الصليبات الصدرية للصرصور الأمريكي بيريلانثا أميريكانا (كاميرون ، ١٩٦١)

- (أ) إسترنيتة العقلة الصدرية الوسطى .
- (ب) إسترنيتة العقلة الصدرية الخلفية .
- (ج) بلوريتة العقلة الصدرية الوسطى .

(د) ترجئة العقلة الصدرية الوسطى والصليبات الجناحية



تابع شكل ٤٧



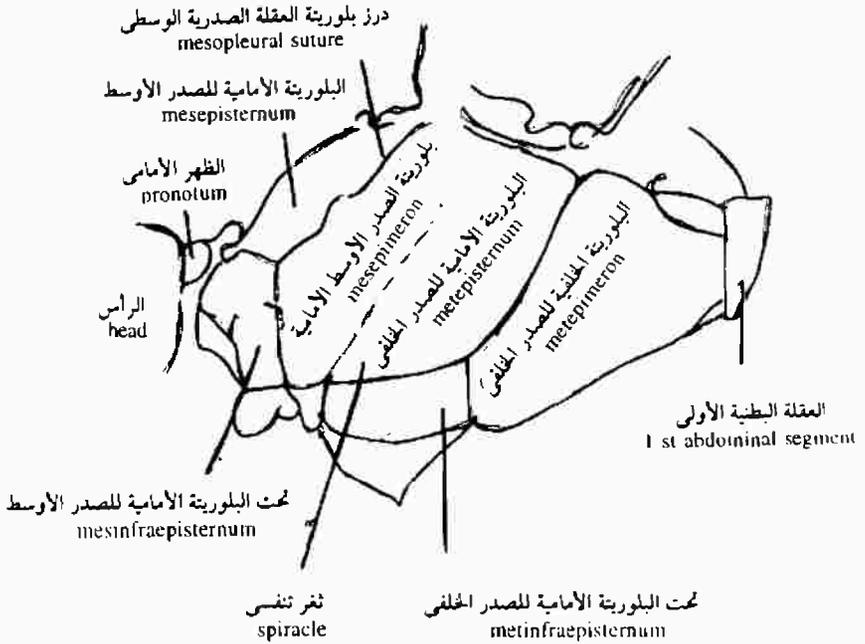
شكل ٤٨ : الصليات الصدرية للجراد (البريشث ، ١٩٥٣)

- (أ) ترجيتة وبلوريتة العقلة الصدرية الأمامية .
- (ب) استرنم العقلة الصدرية الأمامية .
- (ج) ترجيتة العقلة الصدرية الوسطى .
- (د) ترجيتة العقلة الصدرية الخلفية .
- (هـ) بلوريتات العقلتين الصدريتين الوسطى والخلفية .
- (و) إسترنيتات العقلتين الصدريتين الوسطى والخلفية .



### 3. Dragonflies (Odonata, Fig.49) . ذباب التنين (الرعاشات، شكل ٤٩).

الصدر صغير نسبياً ومضغوط (العقلة الصدرية الأمامية عادة صغيرة والعقتان الصدريتان الأخيرتان تكونان معظم الصدر) . السطح الظهري للعقلة الصدرية الأمامية بين ترجية الظهر الأمامي وقاعدة الأجنحة مكون من الصليبات البلورية .

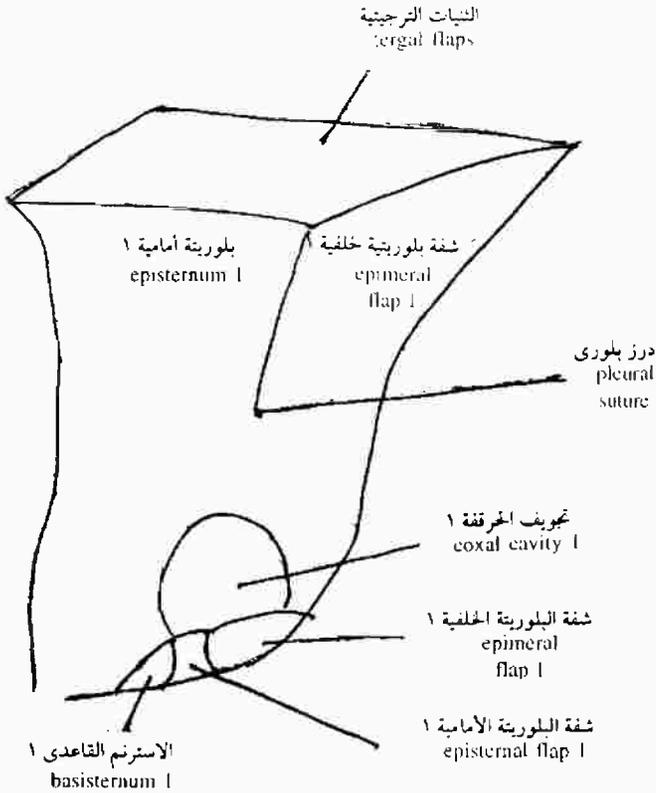


شكل ٤٩ : منظر جانبي للصليبات الصدرية لذبابة التنين (بورور وديلونج ، ١٩٦٤)

٤ - البق ذو الرائحة الكريهة نيزارا فيريديولا (رتبة نصفية الأجنحة، شكل ١٥٠، ب).

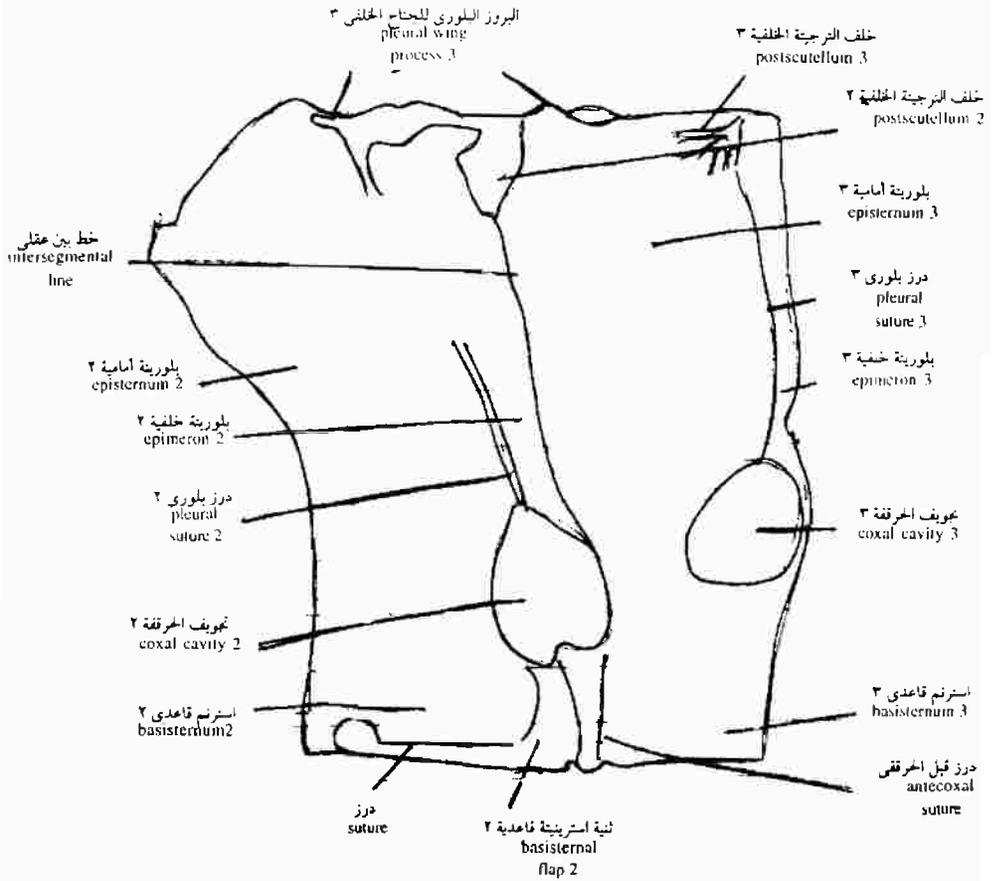
4. Stink bug, *Nezara viridula* (Hemiptera, Figs. 50 a & b):

الصليبات الرئيسية للصدر مينة فى شكل (١٥٠، ب).



شكل ١٥٠ : منظر خارجى للنصف الأيمن للعقلة الصدرية الأمامية للبق ذو الرائحة

الكريهة نيزارا فيريديولا (معدلة عن معلوف ، ١٩٣٢)



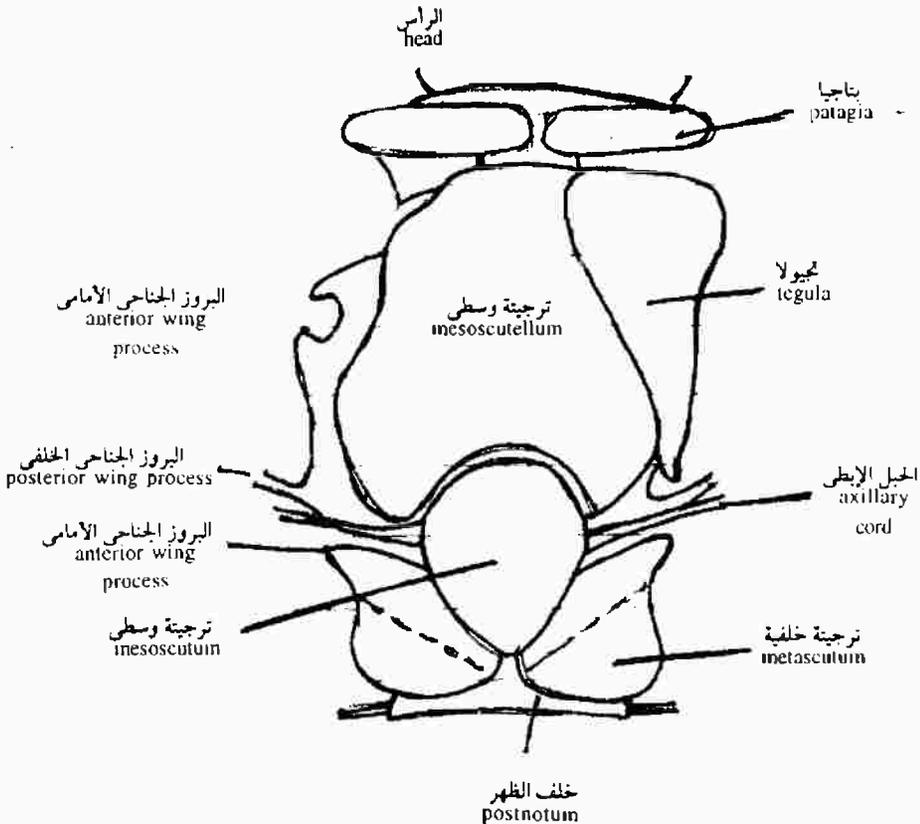
شكل ٥٠ ب : منظر خارجى للنصف الأيمن للمنطقة الإسترنوبلوريتية فى نيزارا

فيريدبولا (معدلة عن معلوف ، ١٩٣٢)

٥- أجروتيس (رتبة حرشفية الأجنحة ، شكل ٥١ ) :

5. *Agrotis* sp. (Lepidoptera, Fig. 51) :

يحمل الصدر زوجاً من البروزات الصغيرة تسمى البتاجيا ( فصوص جانبية ) . العقلة الصدرية الوسطى هي أكبر العقلة الصدرية الثلاث وأكثرها وضوحاً وتتكون ترجيبتها من شريط ضيق يسمى الترجية الأمامية وترجيته وسطى كبيرة طولية وترجيته خلفية نامية جداً . والتجبولات نامية جداً .

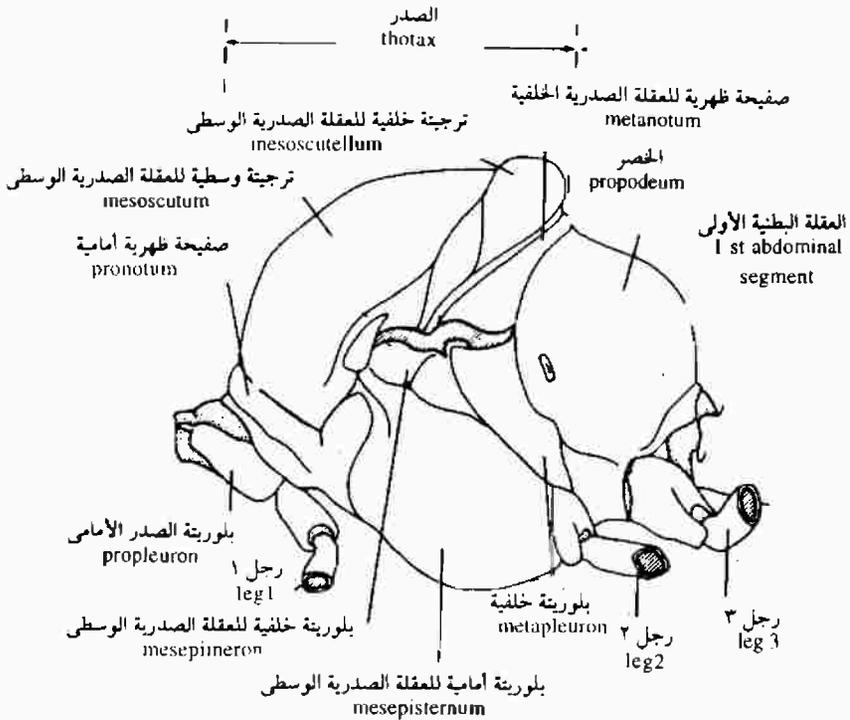


شكل ٥١ : منظر ظهري لصدر أجروتيس (إمز ، ١٩٥٧)

٦ - إيس ميليفيرا (رتبة غشائية الأجنحة) شكل ٥٢

6. *Apis mellifera* (Hymenoptera, Fig. 52):

العقلة الصدرية الأمامية أصغر من العقلتين الصدريتين الوسطى والخلفية . العقلة البطنية الأولى متحدة مع الصدر لتكون الخنصر .



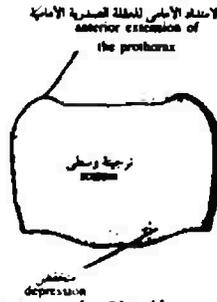
شكل ٥٢ : منظر جانبي للصليبات الصدرية في إيس ميليفيرا (تشابمان ، ١٩٨٢)



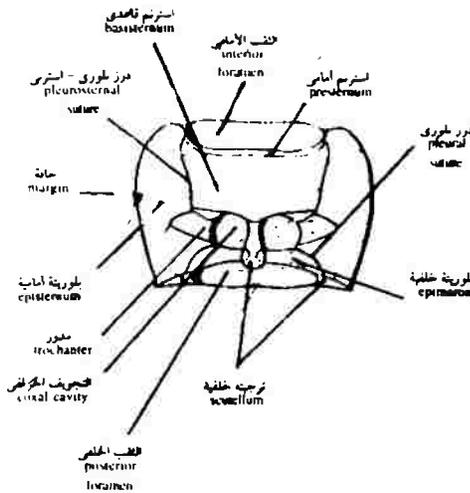
٨ - خنفساء الدقيق المتشابهة ترايبوليوم كونفيوزوم (رتبة غمدية الأجنحة، شكل ٥٤) :

8. Confused flour beetle, *Tribolium confusum* (Coleoptera, Fig. 54) :

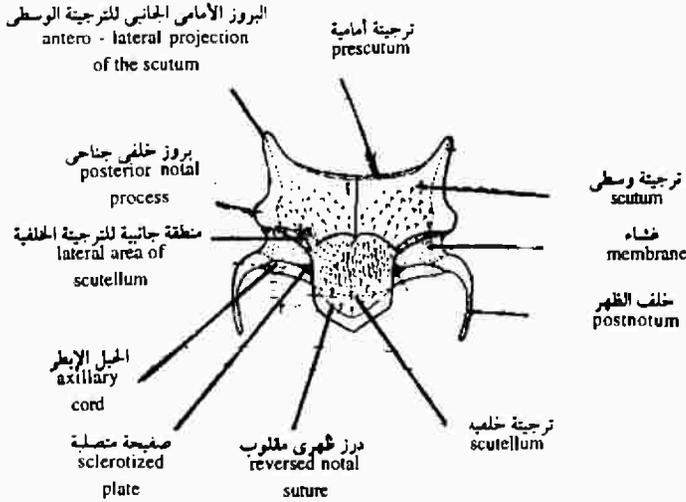
يتكون الصدر من الثلاثة عقل العادية المعروفة . العقلتين الصدريتين الوسطى واخلفية غير متحركتين كما هو الحال فى معظم الخنافس ، وترجبتاهما مدفوعة للأمام أكثر من بلوريتاهما واسترنيتهما . والعقلة الصدرية الأمامية حلقيه . التراكيب بالتفصيل مبينة فى شكل ٥٤ ( ا ، ب ، ج ، د ، هـ ، و ، ز ، ح ، ط ) .



شكل ٥٤ (ا) : منظر ظهري للعقلة الصدرية الأولى فى خنفساء الدقيق المتشابهة  
ترايبوليوم كونفيوزوم ( القفل ، ١٩٥٣ )

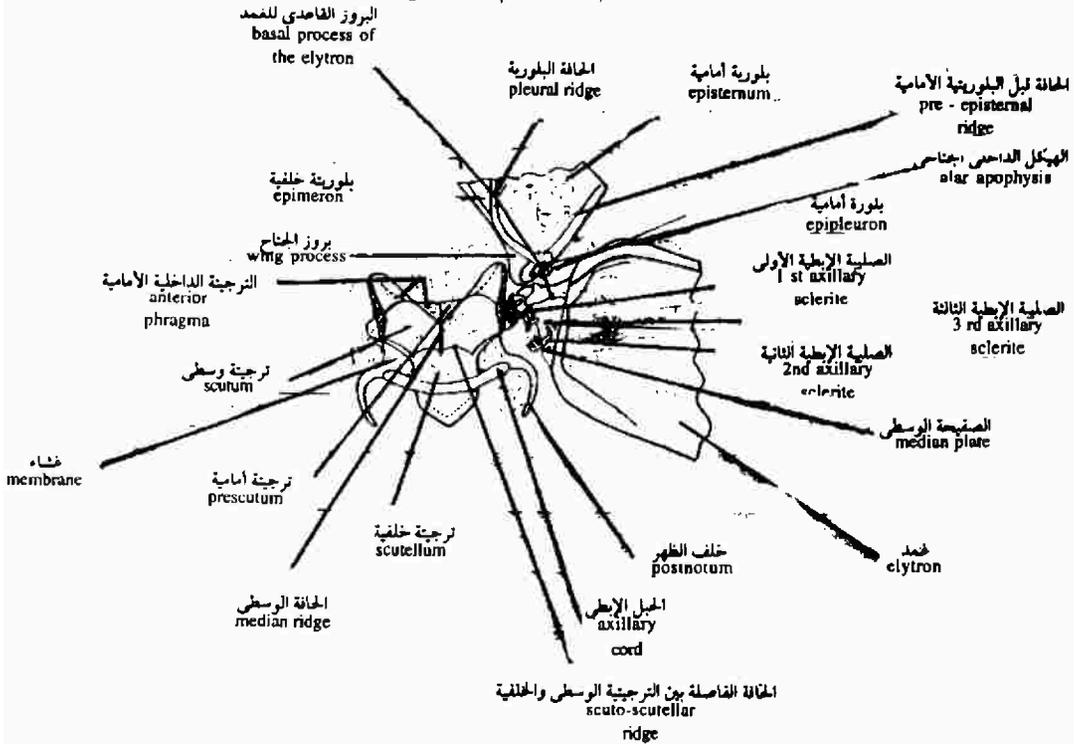


شكل ٥٤ (ب) : منظر بطنى للعقلة الصدرية الأولى فى خنفساء الدقيق المتشابهة  
ترايبوليوم كونفيوزوم ( القفل ، ١٩٥٣ )

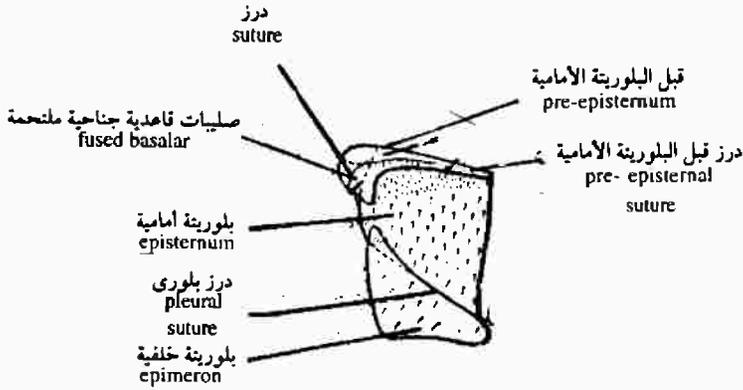


شكل ٥٤ (ج) : منظر ظهرى لترجيتة العقلة الصدرية الوسطى فى خنفساء الدقيق

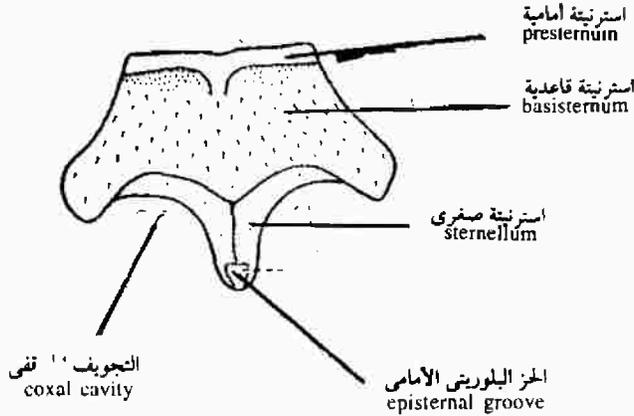
المشابهة ترايبوليوم كونفيورم ( القفل ، ١٩٥٣ )



شكل ٥٤ (د) : منظر داخلى لترجيتة العقلة الصدرية الوسطى وتم فصلها مع الغمد وبلورة العقلة الصدرية الوسطى فى خنفساء الدقيق المشابهة ترايبوليوم كونفيورم (القفل، ١٩٥٣)

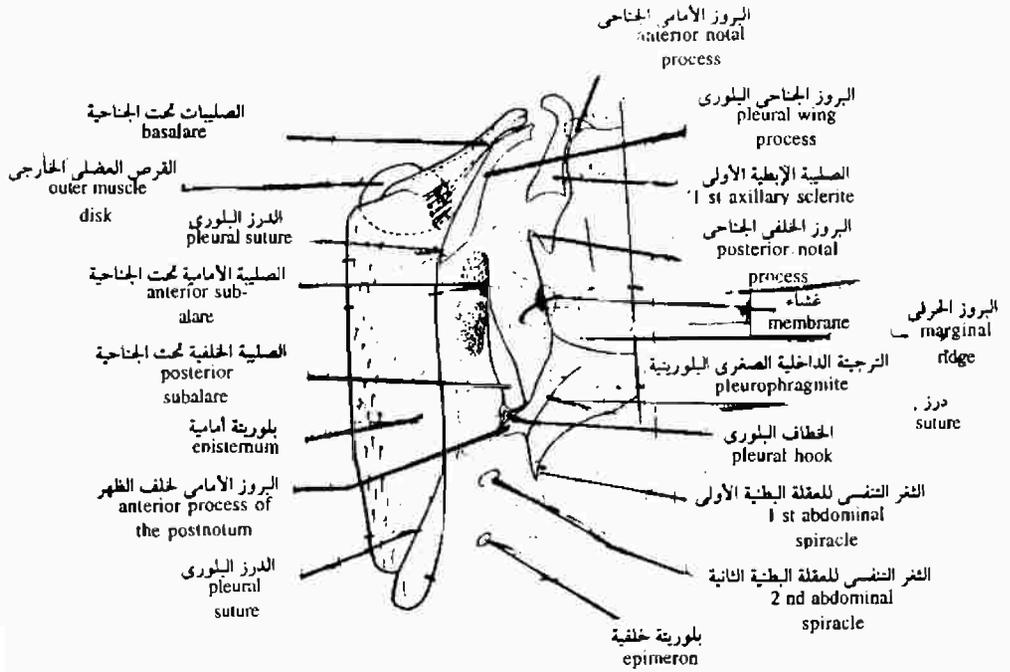


شكل ٥٤ (هـ) : منظر خارجى لبلورة العقلة الصدرية الوسطى فى خنفساء الدقيق المتشابهة ترايبوليام كورنفيورم ( القفل ، ١٩٥٣ )



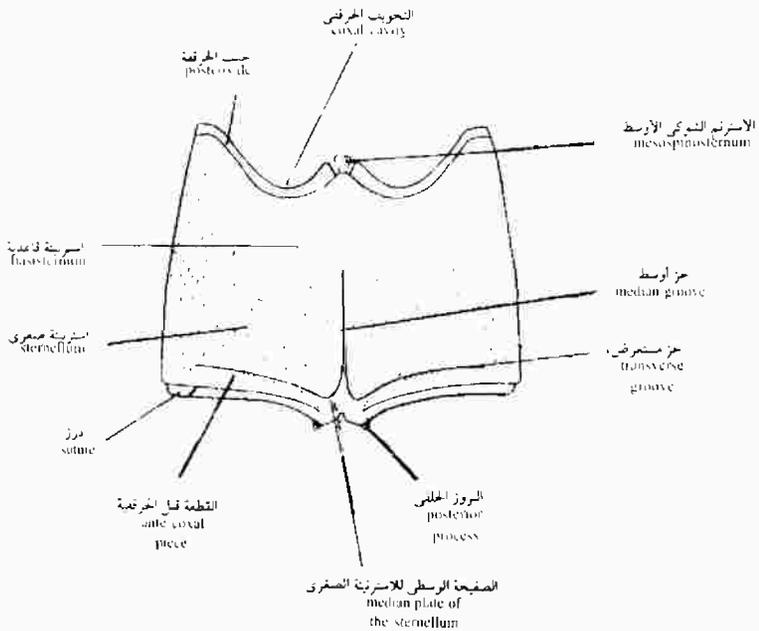
شكل ٥٤ (و) : منظر بطنى لاسترنيته العقلة الصدرية الوسطى فى خنفساء الدقيق المتشابهة ترايبوليام كورنفيورم ( القفل ، ١٩٥٣ )





شكل ٥٤ (ح) : منظر خارجي لبلورة العقلة الصدرية الخلفية في خنفساء الدقيق

المتشابهة ترايبوليام كونفيوزوم ( القفل ، ١٩٥٣ )



شكل ٥٤ (ط) : منظر بطني لاسرنية العقلة الصدرية الخلفية في خنفساء الدقيق

المتشابهة ترايبوليام كونفيوزوم ( القفل ، ١٩٥٣ )

### D.3. Wings

### د - ٣ - الأجنحة

#### D.3.1. Types of wings

#### د - ٣ - ١ - أنواع الأجنحة

١ - الجناح الغشائى (لوحة ١ ، ٢) **Membranous** : وهو يعتبر الشكل النموذجى حيث لا يوجد أى تصلب فى الجناح وتبدو العروق واضحة مثال ذلك : الرعاشات .

٢ - الجناح الجلدى ( لوحة ٧ ج) **Tegmen** : يتصلب الجناح قليلا ويكون جلدياً ومع ذلك يمكن رؤية العروق مثال ذلك : الجناح الأمامى للصرصور .

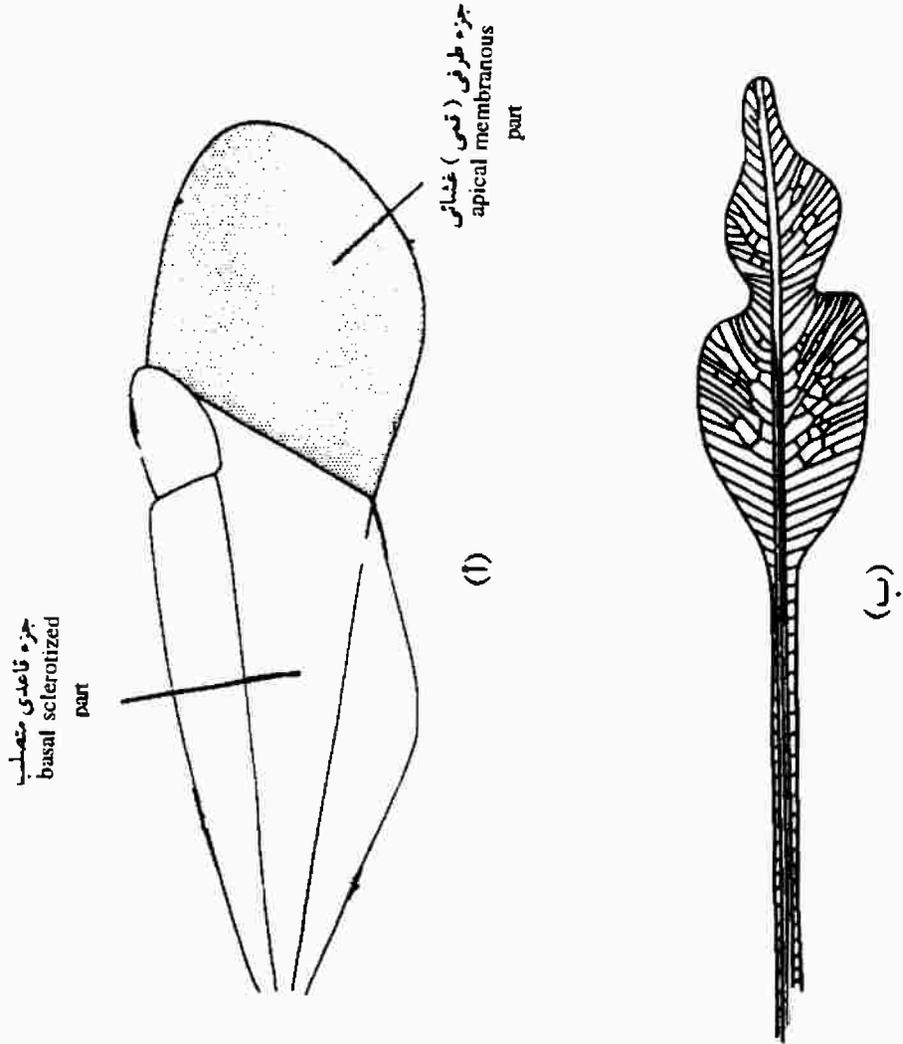
٣ - الجناح الغمدى (لوحة ١٧ ب) **Elytron** : يتصلب الجناح بشدة ليصبح قرناً لدرجة أن العروق تكون غير واضحة ، مثال ذلك : الأجنحة الأمامية لرتبة لرتبة غمدية الأجنحة ( الخنافس والسوس ) .

٤ - الجناح نصف غمدى (شكل ٥٥ أ) **Hemelytron** : يتصلب الجزء القاعدى فقط من الجناح . مثال ذلك : الأجنحة الأمامية لرتبة نصفية الأجنحة .

٥ - الجناح الشريطى الشكل (شكل ٥٥ ب) **Ribbon - like wing** : يتخذ الجناح شكل شريط ضيق جداً يشبه الخيط يمتد خلف الحشرة مثال ذلك : الجناح الخلفى لرتبة شبكية الأجنحة .

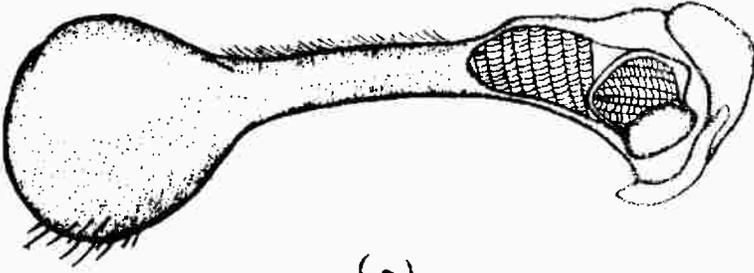
٦ - دبوس التوازن (شكل ٥٥ ج) **Haltere or balancer** : يختزل الجناح إلى دبوس توازن ، مثال ذلك : الجناح الخلفى لرتبة ثنائية الأجنحة ( الذباب الحقيقى ) .

٧ - الجناح الشعرى ( شكل ٥٥ د ) **Hairy wing** : يختزل الجناح إلى شريط ضيق نسبياً مزود بشعر طويل . مثال ذلك : هديبة الأجنحة ( الترس ) .

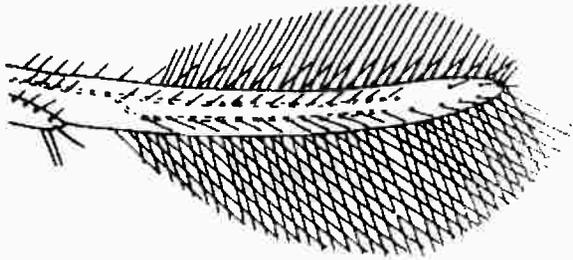


شكل ٥٥ : أنواع الأجنحة ( تشايمان ، ١٩٨٢ )

(١) نصف غمدى ، (ب) الشريطي ، (ج) دبوس التوازن ، (د) الشعري



(ج)



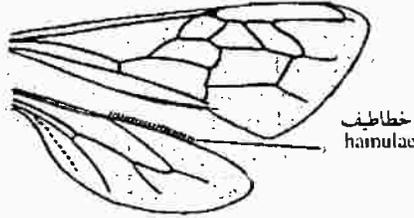
(د)

شكل ٥٥ : أنواع الاجنحة (تابع)

### د - ٣ - ٢ - تشابك الأجنحة D.3.2. Wing coupling ( Figs. 56 a, b)

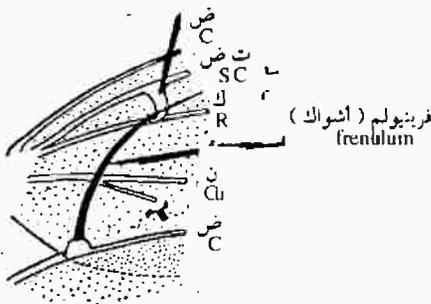
١ - التشابك الخطافي **Hamulate** ( شكل ٥٦ أ ) : يتشابك الحرف الضلعي للجناح الخلفي مع الحرف الشرجي للجناح الأمامي بواسطة صف من الخطاطيف . مثال ذلك : نحل العسل .

٢ - التشابك بالفرينيولم **Frenulate** (شكل ٥٦ ب ، ج) تحتوي إناث حرشفية الأجنحة على مجموعة من الشعور الصلبة تعرف بالفرينيولم تتركز تحت الجناح الأمامي المفرد حيث تشبك بمشيك يتكون من خصلة من الشعو بالقرب من العرق الزندي Su (شكل ٥٦ ب). أما في الذكور فتلتحم شعور الفرينيولم وتكون عضواً صلباً يرتبط بتواء منحني يخرج من العرق تحت الضلعي Sc للجناح الأمامي أيضاً (شكل ٥٦ ج)

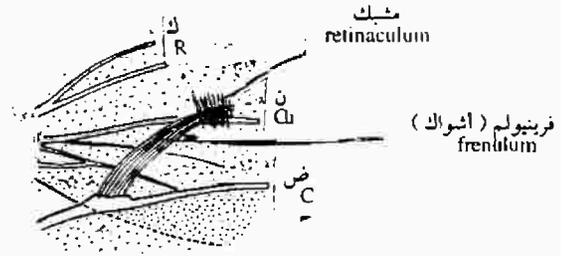


(١)

مشك  
retinaculum



(ب)



(ج)

شكل ٥٦ : أنواع تشابك الأجنحة . (١) الخطافي ، (ب) ذو الفرينيولم - إناث حرشفية الأجنحة ، (ج) ذو الفرينيولم - ذكور حرشفية الأجنحة ( إمز ، ١٩٥٧ )

### D.3.3. Wing venation

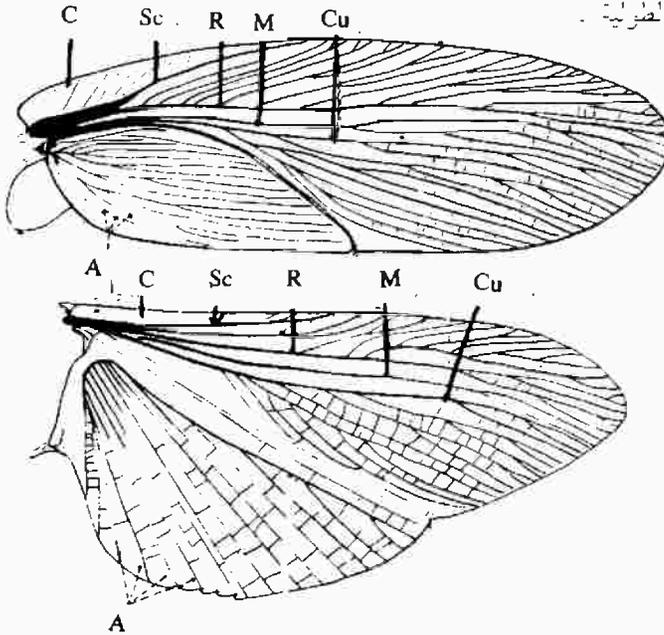
### د - ٣ - ٣ - نظام العروق فى الجناح

يحاول الطالب أن يفحص نظام العروق فى أجنحة حشرات تنتمى لرتب مختلفة .  
والأمثلة مبنية فى الأشكال ( ٥٧ - ٦٣ ) .

Sub costa	= تحت الضلعى	Sc	Costa	= الضلعى	C
Radial sector	= القاطع الكعبرى	Rs	Radius	= الكعبرى	R
Media anterior	= الوسطى الأمامى	MA	Media	= الوسطى	M
Cubitus	= الزندى	Cu	Media Posterior	= الوسطى الخلفى	MP
Anal	= الشرجى	A	Post Cubitus	= بعد الزندى	Pcu
Vanal	= مروحى		Accessory	= المساعدة	Acc
Intercalary	= الإضافية	INT	radiomedial	= كعبرى وسطى	mr
mediocubital	= وسطى زندى	mcu	Cubitoanal	= زندى شرجى	cua

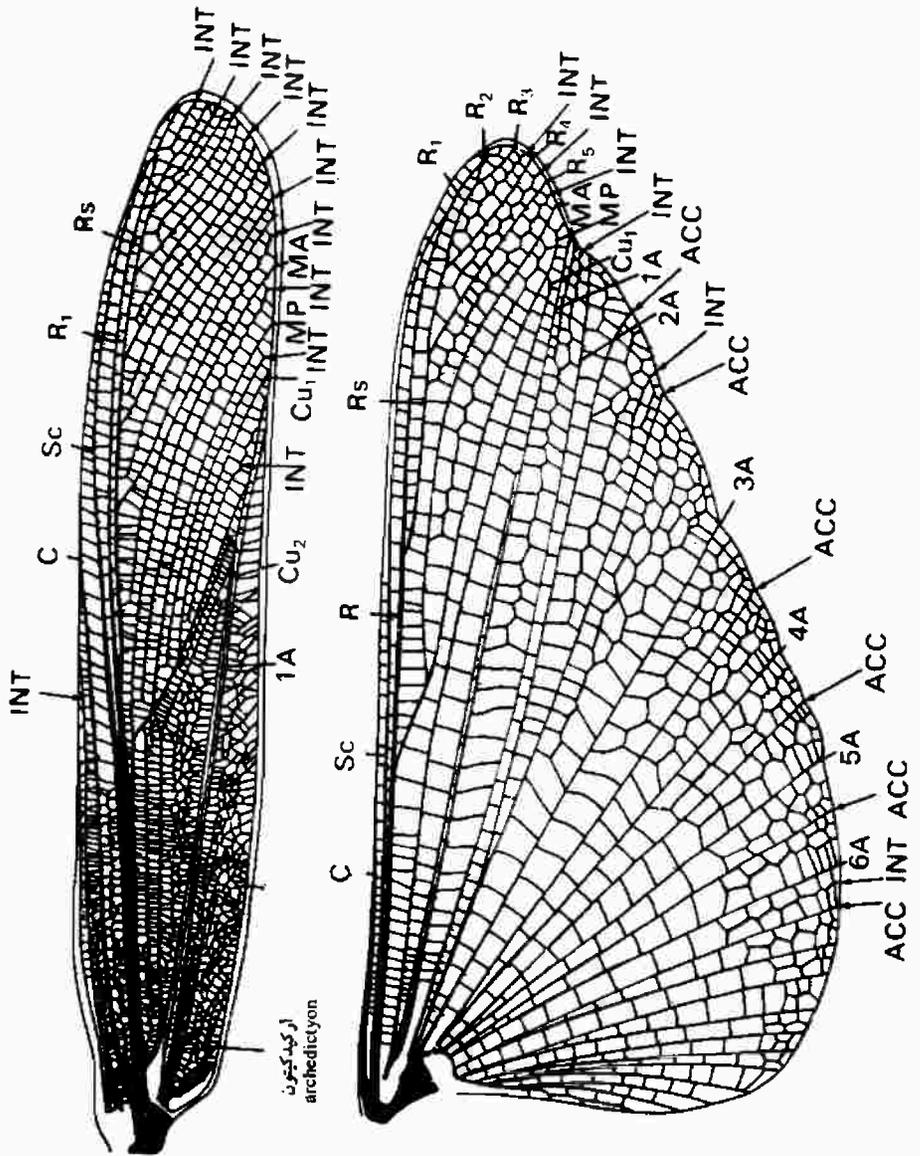
الحروف الإنجليزية الصغيرة تدل على العروق المستعرضة ، بينما الحروف الكبيرة تدل

على العروق الطولية .

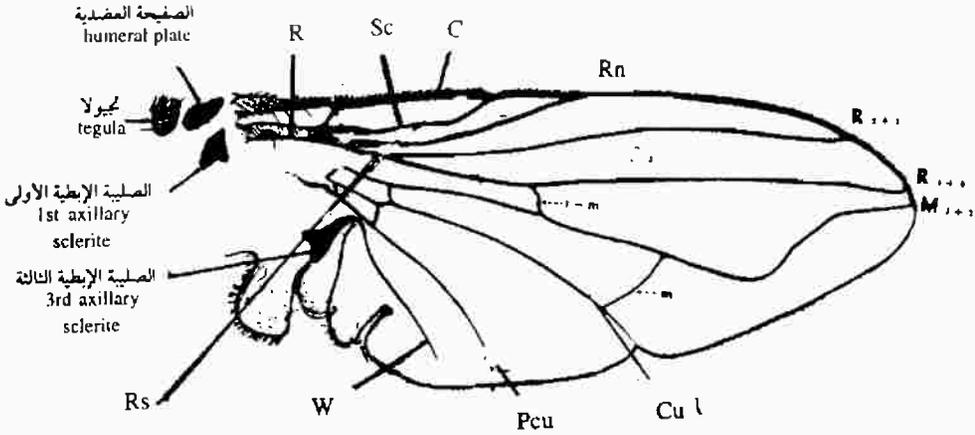


شكل ٥٧ : العروق فى جناح الصرصور الأمريكى بيريلانينا أمريكانا (رتبة عروقية

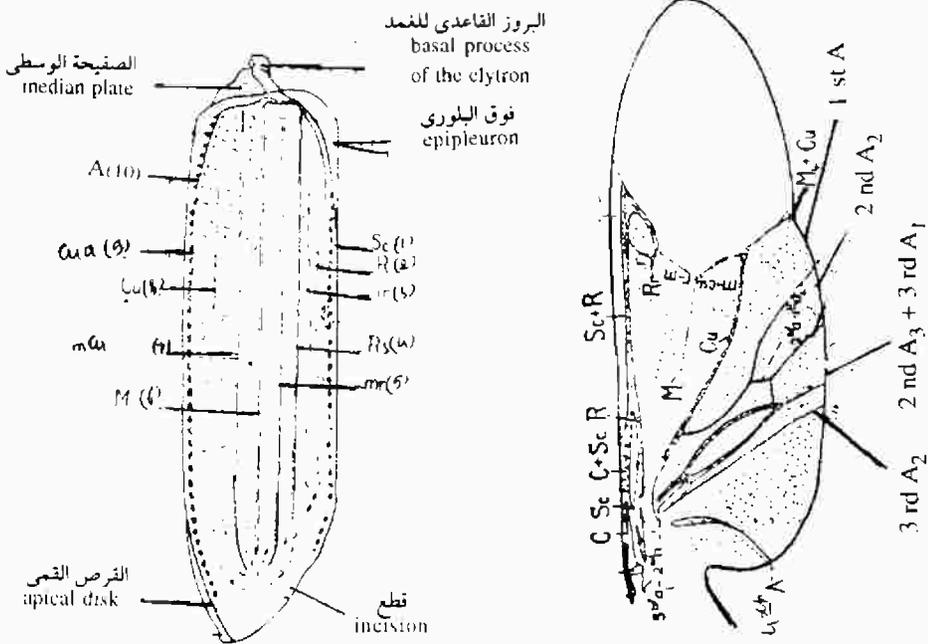
الأجنحة) . أعلى : الجناح الأمامى ، أسفل : الجناح الخلفى (كاميرون ، ١٩٦١)



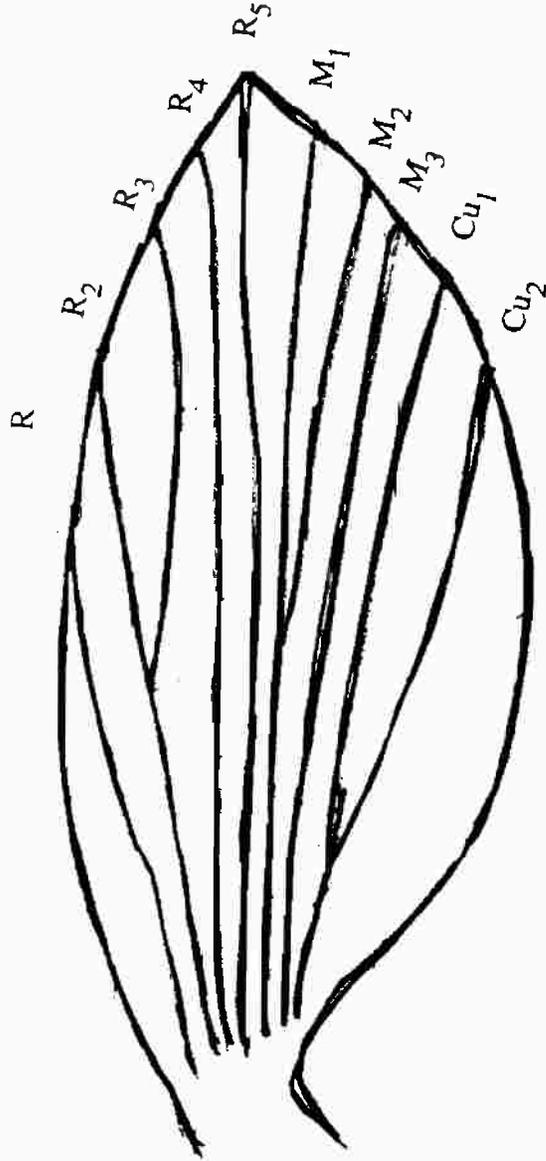
شكل ٥٨ : الأجنحة في الجراد الرحال لوكاستا ميتراتوريا (رتبة مستقيمة الأجنحة) مبينة العروق ، بعض العروق الثانوية مشار إليها بالاسم . أعلى: الجناح الأمامي ، أسفل: الجناح الخلفي (تشايمان ، ١٩٨٢)



شكل ٥٩ : العروق في جناح الذبابة المنزلية ماسكا دوميستিকা (رتبة ثنائية الاجنحة) (ويست ، ١٩٥١)

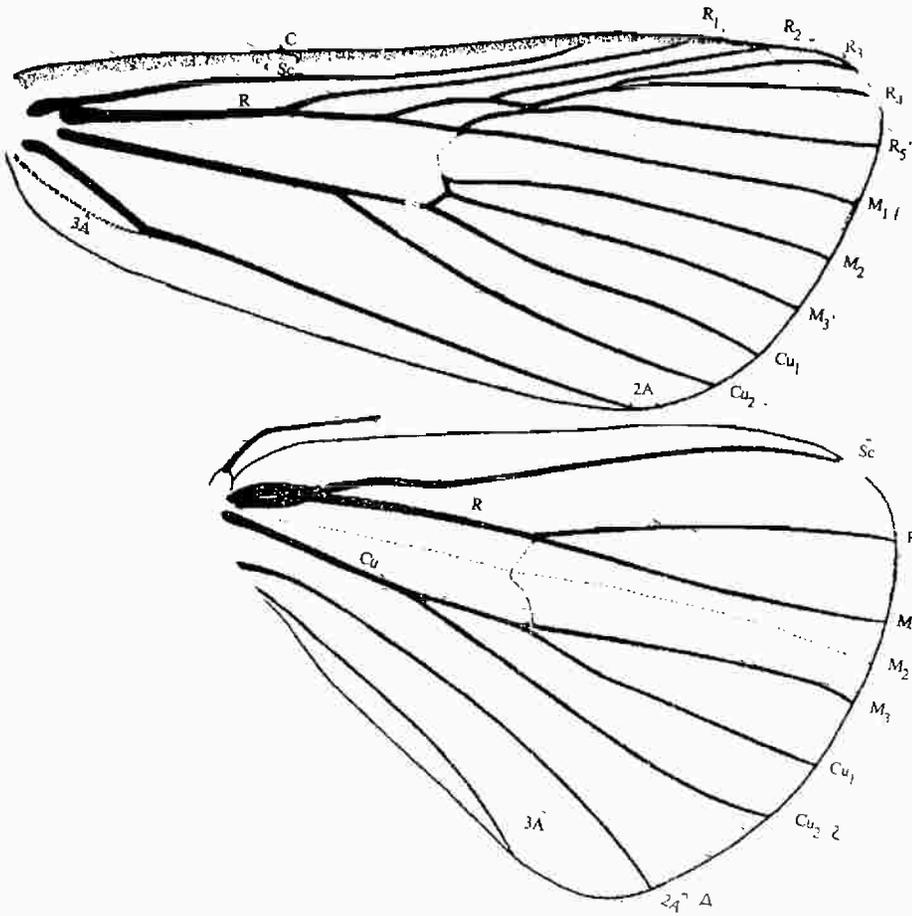


شكل ٦٠ : العروق في خنفساء الدقيق المتشابهة ترايبوليام كونفيورم (رتبة غمدية الاجنحة) . أعلى : الغمد ، أسفل : الجناح الخلفي (القول ، ١٩٥٣)

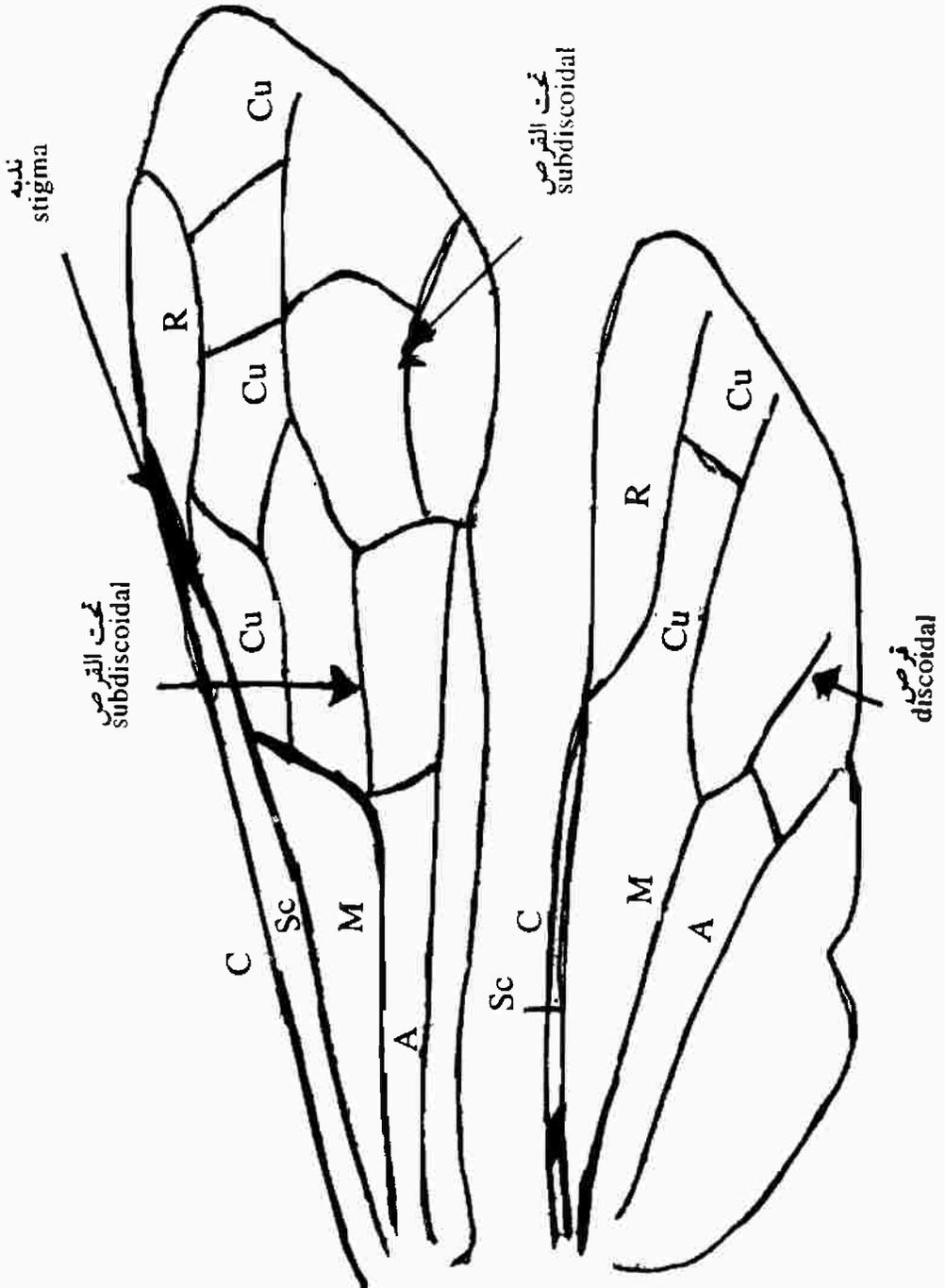


شكل ٦١ : نظام العروق في بسيكودا *Psychoda* (رتبة ثنائية الاجنحة) (هورور

وديلونج، ١٩٦٤)



شكل ٦٢ : نظام العروق فى دودة ورق القطن سيبوديتيرا ليتوراليس . أعلى : الجناح الامامى ، اسفل : الجناح الخلفى (كروم ، ١٩٧٦)



شكل ٦٣ : نظام العروق في نحل العسل إيبس ميليفيرا . أعلى : الجناح الأمامي ، أسفل : الجناح الخلفي ( بورور وديلونج ، ١٩٦٤ )

### D.3.4. Wing articulation

### د - ٣ - ٤ - تمفصل الجناح

يحاول الطالب أن يفحص المنطقة القاعدية للجناح في الأمثلة التالية ليرى الصليبات والبروزات الجناحية وعلاقتها بعروق الجناح .

١ - بيريلانيتا أميريكانا (عروقية الأجنحة) ، شكل ٤٧ ج ، د .

1 - *Periplaneta americana* (Dictyoptera)

٢ - لوكاستا ميكراتوريا (مستقيمة الأجنحة) ، شكل ٤٨ ج ، د .

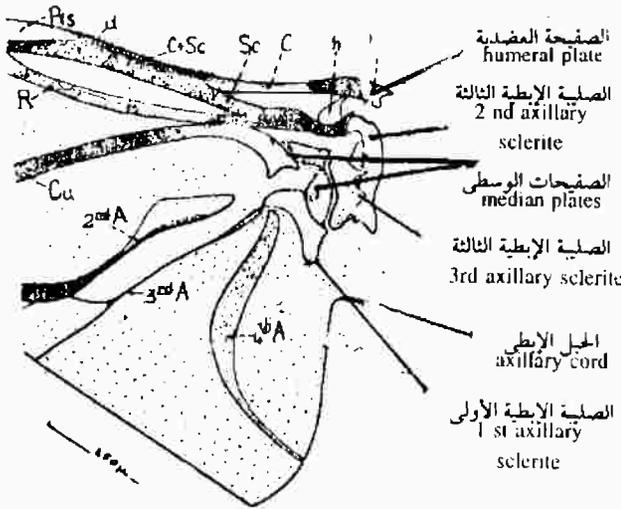
2 - *Locusta migratoria* (Orthoptera)

٣ - ماسكا دومستيكا (ثنائية الأجنحة) ، شكل ٥٩ .

3 - *Musca domestica* (Diptera)

٤ - ترايبوليم كونفيوزم (غمدية الأجنحة) ، شكل ٦٤ .

4 - *Tribolium Confusum* (Coleoptera)

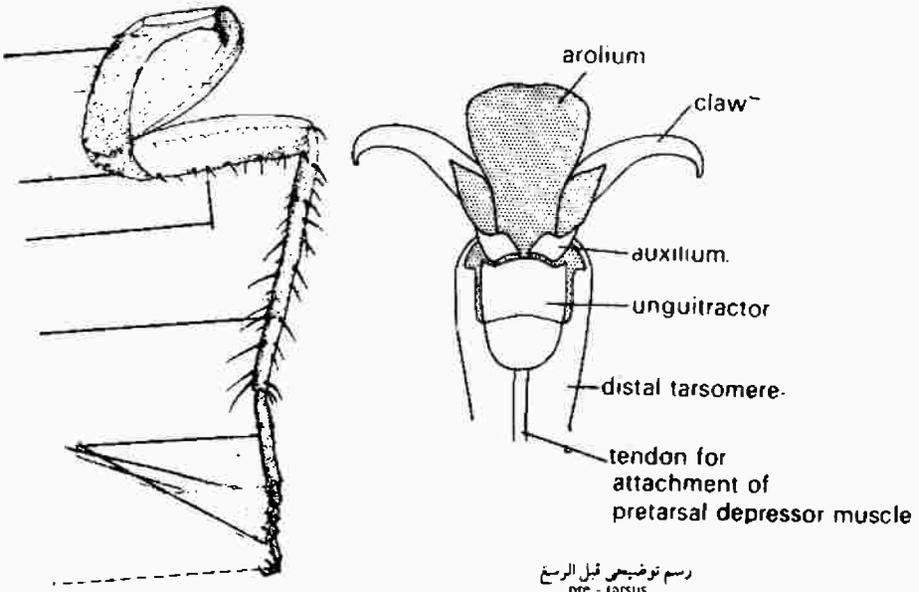


شكل ٦٤ : تمفصل الجناح الخلفي في خنفساء ترايبوليام كونفيوزم (القفل ، ١٩٥٣)

### D.3.5. Types of legs

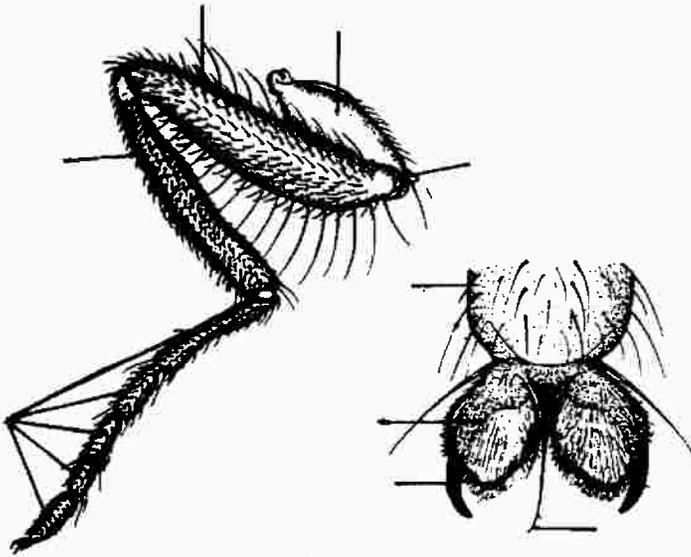
### د - ٣ - ٥ - أنواع الأرجل

- الأنواع التالية هي الشائعة بين أرجل الحشرات المختلفة :
- ١ - رجل تستعمل للجري (شكل ٦٥ أ) **Running** : وهو النوع النمطي ، والرجل مزودة بحرقفة كبيرة وساق ورسغ كبيرين . مثال ذلك : الصرصور .
  - ٢ - رجل تستعمل للمشي في وضع مقلوب (شكل ٦٥ ب) **Walking upside down** : قبل الرسغ مزود بشوكة وسطية ، مثال ذلك : الذبابة المنزلية .
  - ٣ - رجل تستعمل في الحفر والسمع (شكل ٦٥ ج) **Digging & Hearing tympanum** : يتخذ الساق شكل الكباشة لتساعد الحشرة على الحفر ويوجد أيضاً فتحة طولية تستعمل كأذن أو غشاء طبلة موجودة على قاعدة الساق ، مثال ذلك الرجل الأمامية للحفار جريللوتالبا *Gryllotalpa* .
  - ٤ - رجل تستعمل للتعلق (شكل ٦٥ د) **Clinging** : الرسغ مكون من عقلة واحدة ومزود بمخلب مهيأ للتعلق بشعر العائل مثال ذلك : القمل .
  - ٥ - رجل تستعمل للمسك (شكل ٦٥ هـ) **Siezing** : الحرقفة طويلة لتزيد من طول ومدى الرجل ويمكن إمساك الفريسة بين السنخذ والساق المزودين بأشواك مثال ذلك : الرجل الأمامية لفرس النبي .
  - ٦ - رجل تستعمل للسباحة (شكل ٦٥ و) **Swimming** : تستعمل الشعيرات العديدة الموجودة على الساق والرسغ في التجديف . أيضاً الرجل كلها مفلطحة وتعمل كمجداف ، مثال ذلك : الرجل الخلفية في خنفساء الماء ميايستر *Cybister* .
  - ٧ - رجل تستعمل للمسك والتزاوج (شكل ٦٥ ز) **Siezing and Copulatory** : تحتوي الثلاث عقل الرسغية الأولى للرجل الأمامية على كؤوس لاصقة تفرز مادة لزجة لمسك الأنثى أثناء عملية التزاوج . مثال ذلك : الرجل الأمامية لذكر دايتسكس *Dytiscus* .
  - ٨ - رجل تستعمل لجمع اللقاح (شكل ٦٥ ح) **Collecting** : تحمل القطعة الرسغية الأولى صفوف منتظمة من الشعيرات ، يمكن رؤيتها من الجانب الداخلي ، تستعمل لجمع حبوب اللقاح . وإذا نظرنا للرجل من الخارج فنجد أن الساق تحتوي على سلة اللقاح لحمل حبوب اللقاح إلى خلية النحل ، مثال ذلك : الرجل الخلفية لشغالة نحل العسل .
  - ٩ - رجل تستعمل للقفز (شكل ٦٥ ط) **Jumping** : الفخذ متضخم جداً يمكن الحشرة من القفز ، مثال ذلك : الرجل الخلفية للجراد .



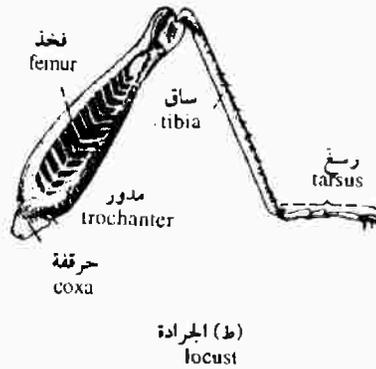
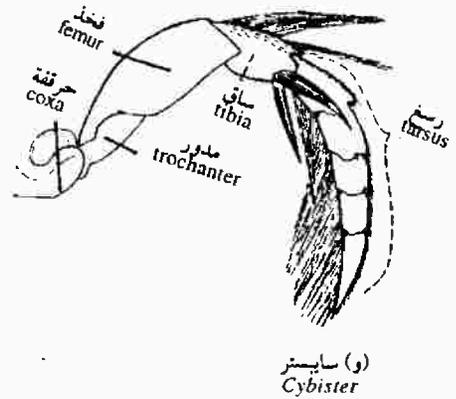
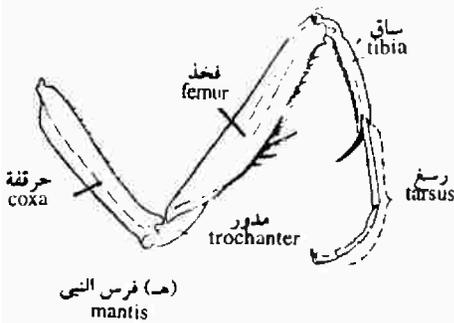
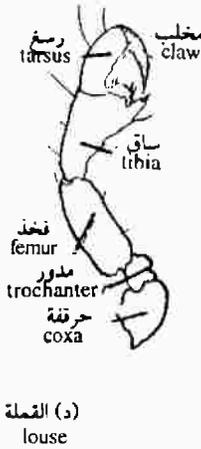
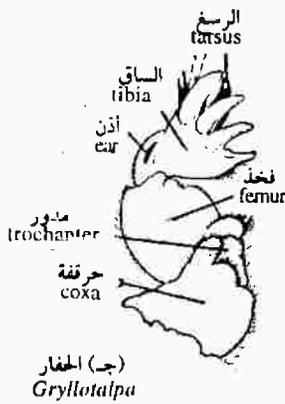
رسم توضيحي قبل الرسغ  
pre - tarsus.  
diagram

(أ) صرصور  
cockroach

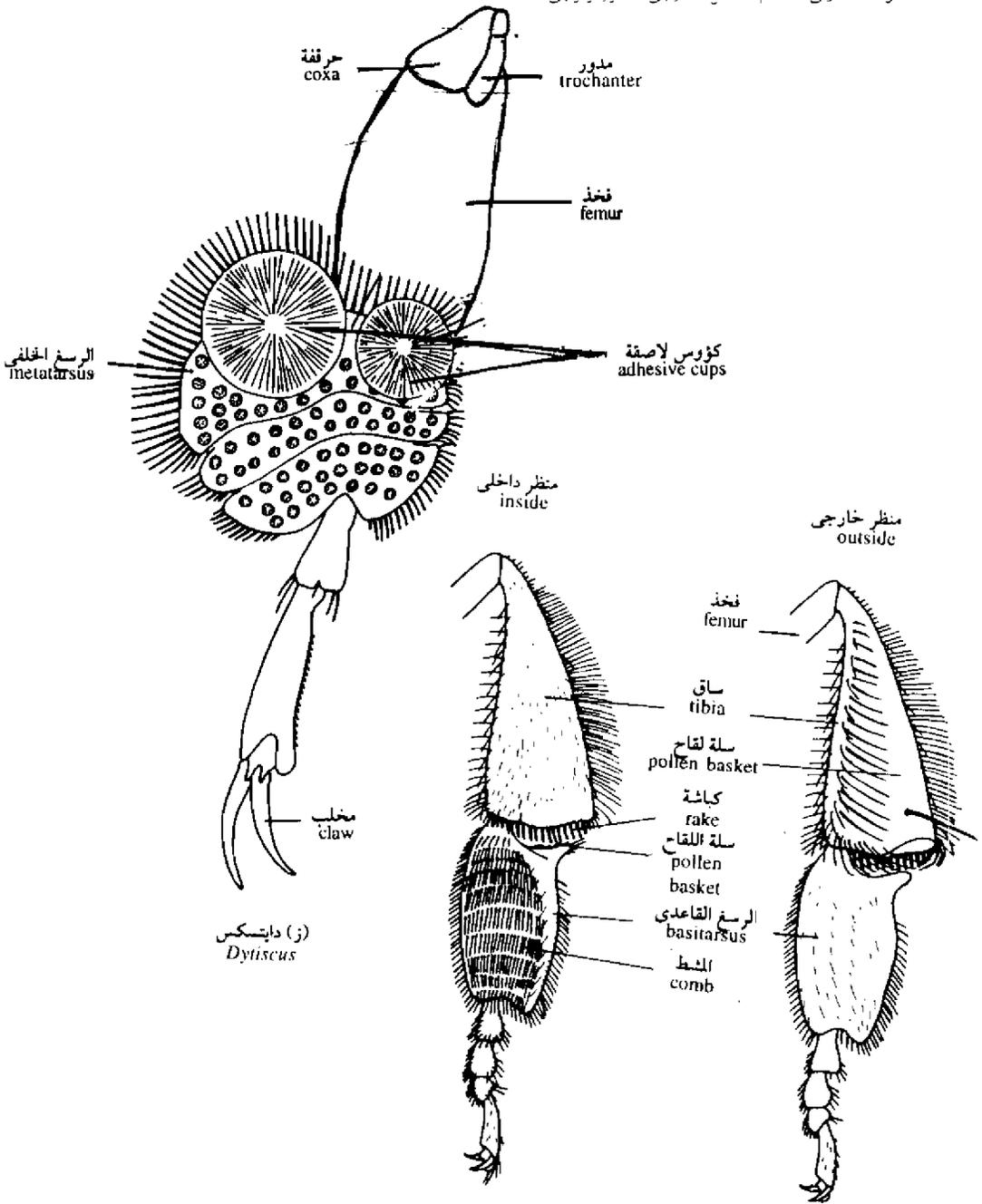


(ب) الذبابة المنزلية  
housefly

شكل ٦٥ : أنواع الأرجل في الحشرات (إمز ١٩٥٧ ، وتشايمان ، ١٩٨٢)



(تابع) شكل ٦٥ : أنواع الأرجل في الحشرات (إمز ١٩٥٧ ، تشايمان ١٩٨٢)



(ز) ديتيسكس  
Dytiscus

(ح) شغالة نحل العسل  
worker honey  
bee

(تابع) شكل ٦٥ : أنواع الأرجل في الحشرات (إمز ، ١٩٥٧ ، وتشايمان ، ١٩٨٢)

## E. Abdomen

## هـ - البطن

### E.1. General segmentation

### هـ - ١ - التعقيل العام

١ - ذات الذنب الشعرى (شكل ١٦٦) **Thysanura** : عدد العقل البطنية إحدى عشرة عقلة .

٢ - ذات الزنب القافزة (شكل ٦٦ب) **Collembola** : عدد العقل البطنية ستة عقل .

٣ - الجرادة (شكل ٦٦ ج) **Locust** : عدد العقل البطنية إحدى عشرة عقلة . وتكون

ترحيته العقل الحادية عشر فى كلا الجنسين صفيحة مثلثة فوق الشرج تسمى بالصفيحة فوق الشرجية ، بينما تكون الصفيحتان الجانبيتان البطنيتان الصفيحة الشرجية الخارجية أو الإسترنم الحادى عشر .

٤ - الصرصور (شكل ٦٦ د) **Cockroach** : من الناحية البطنية يكون للذكر سبعة

إسترنيمات والإسترنم السابع غير مقسم فى الذكر . وبالمقارنة ، فإن الإسترنم السابع فى الأنثى يكون منقسما إلى ما يشبه القارب عند الحافة الأخيرة للبطن لكى يسهل من عملية وضع كيس البيض . والإسترنيمات الثامنة والتاسعة متداخلتان مع بعضهما البعض أسفل الإسترنم السابع ليكونا الجيب التناسلى .

٥ - الذبابة المنزلية (شكل ٦٦ هـ) **Housefly** : يوجد فقط أربع عقل بطنية يمكن

رؤيتهما ، هما العقل البطنية من الثانية حتى الخامسة ، بينما تكون العقل البطنية من السادسة حتى التاسعة متداخلة مع بعضها البعض ، وفى الأنثى تكون العقل المتداخلة آلة وضع البيض .

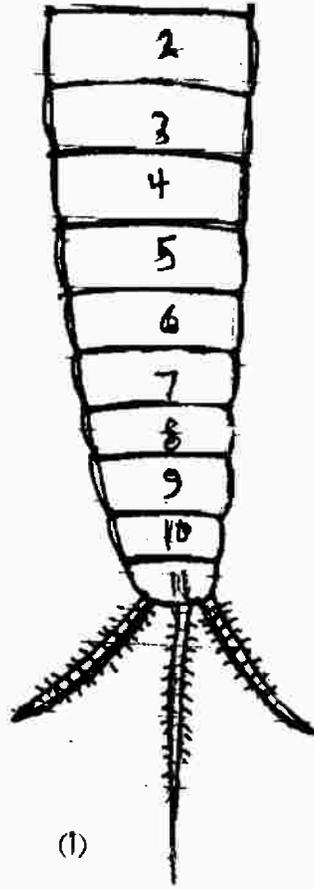
٦ - نحل العسل (شكل ٦٦ و) **Honey bee** : تندمج العقلة البطنية الأولى مع

الصدر لتكون ما يسمى الخصر **Propodeum** . بينما تكون باقى العقل البطنية (الجزء المنتفخ من البطن) ما يسمى بالكرش **gaster** . وعلى هذا فإن البطن الحقيقى يشمل الخصر والكرش ، أما الإختناق فيكون بين العقلتين البطنيتين الأولى والثانية وليس بين الصدر والبطن مثل سائر الحشرات الأخرى .

٧ - خنفساء الدقيق المتشابهة ( ترايبوليام كونفيورم ) ( شكل ٦٦ ز )

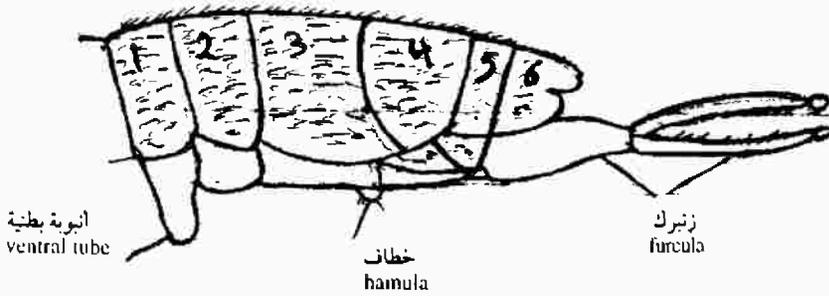
**Confused flour beetle (Tribolium confusum)** : خنفساء الدقيق

المتشابهة لها عشرة عقل بطنية . وهذه العقل تنقسم إلى عقل ظاهرة وعقل مخبأة والأعضاء التناسلية .



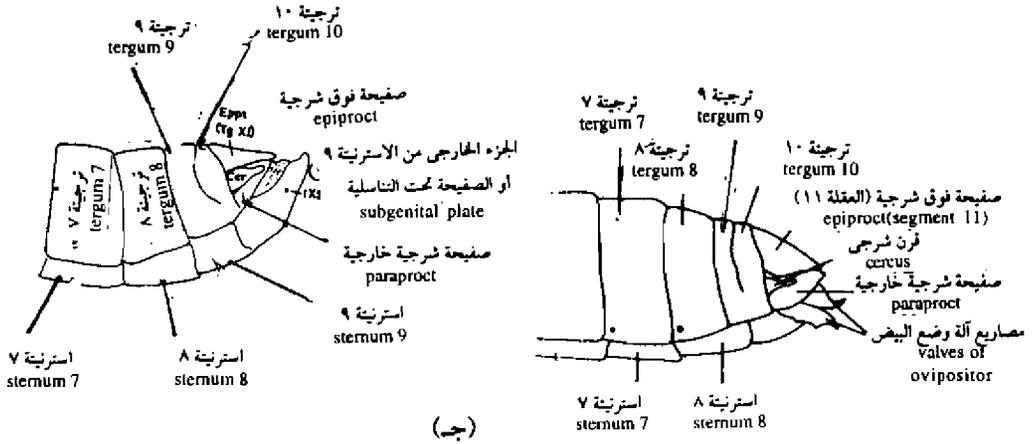
(1)

(1) : ذات الذنب الشعري (إمز ، ١٩٥٧) ، منظر ظهري

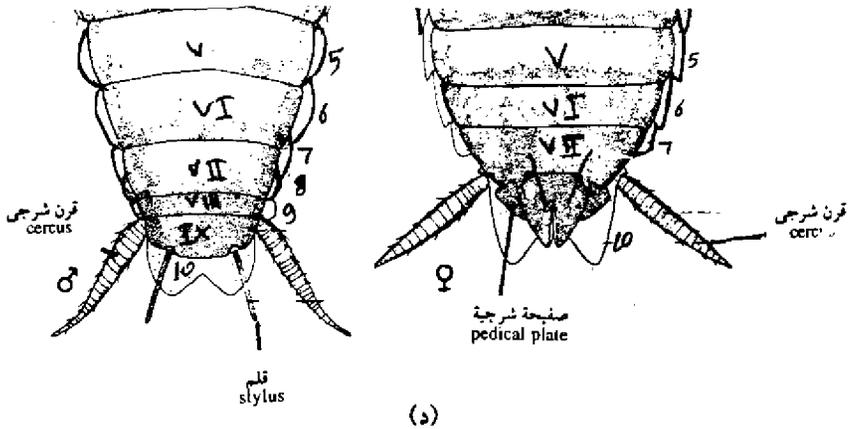


(ب) : ذات الذنب القافز (إمز ، ١٩٥٧) ، منظر بطني

شكل ٦٦ : العقل البطنية



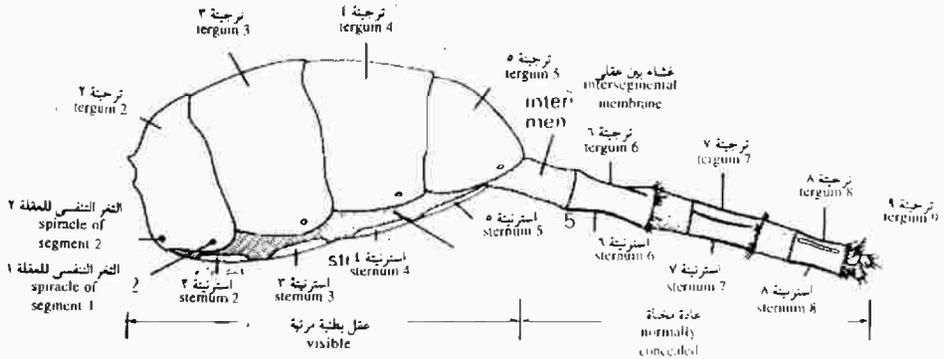
(ج) : الجرادة (البريشت ، ١٩٥٣ ) ، منظر جانبي



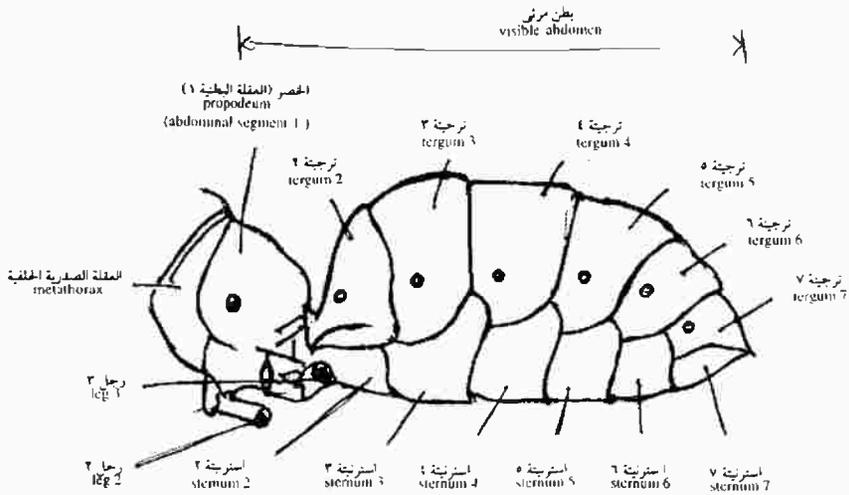
(د) : المرصور (كاميرون ، ١٩٦١ ) ، منظر بطني. الحروف الرومانية تدل على

الإسترنيات والحروف العربية (الانجليزية) تدل على الترجيات

تابع شكل (٦٦)

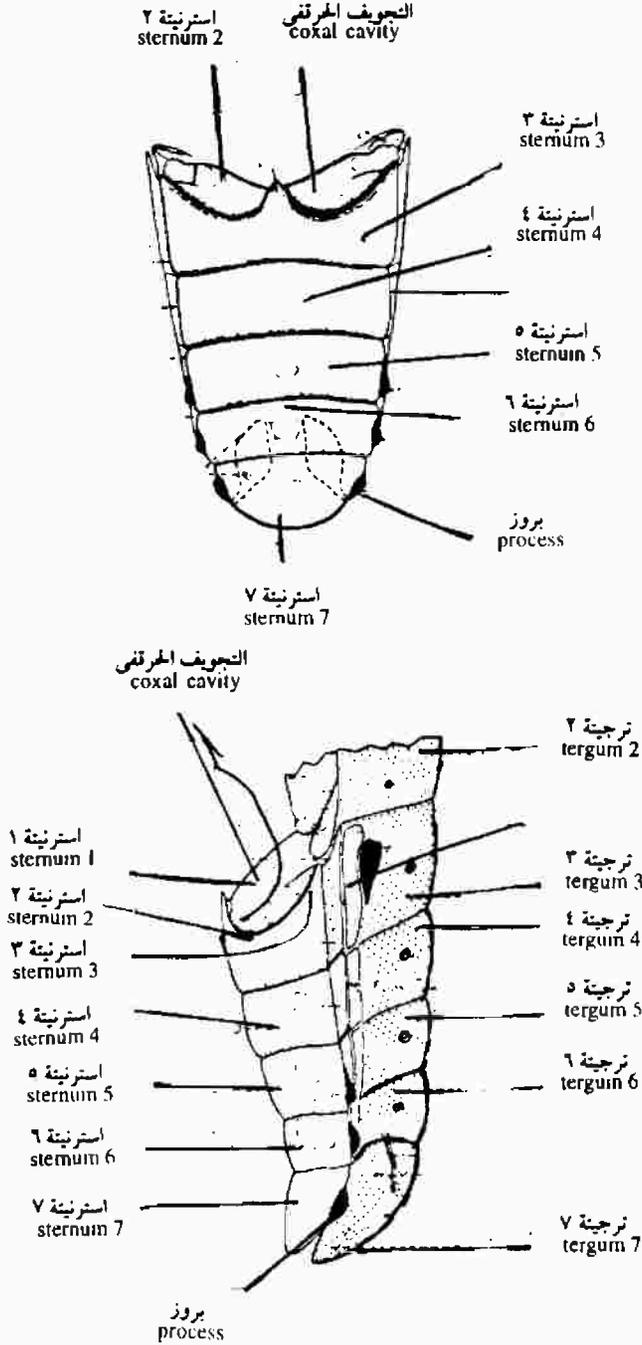


(هـ) : الذبابة المنزلية (تشايمان ، ١٩٨٢)، منظر جانبي



(و) : نحل العسل (تشايمان ، ١٩٨٢) ، منظر جانبي

تابع شكل ٦٦



(ج) : خنفساء الدقيق المتشابهة ترايبوليام كونفيوم (القفل ، ١٩٥٣)

تابع شكل ٦٦

## E.2. Abdominal processes

## هـ - ٢ - البروزات البطنية

تتعدد أشكال البروزات البطنية في الحشرات كما يتضح ذلك من الأمثلة التالية :

١ - ذات الذنب الشعري (شكل ١٦٦) **Thysanura** : تحمل العقلة البطنية الأخيرة قرن شرجي وسطي (الخيظ الذيلي) بالإضافة إلى خيطين جانبيين .

٢ - ذات الزنب القافزة (شكل ٦٦ ب، ٦٧ أ) **Collembola** : تحمل العقلة البطنية الأولى أنبوبة بطنية وتحمل العقلة الثالثة الخطاف بينما تحمل العقلة الرابعة الزنبرك .

٣ - جلدية الأجنحة (شكل ٦٧ ب) **Dermaptera** : يوجد زوج من القرون الشرجية التي تشبه الملقاط وغير مقسمة إلى عقل كما في الجراد (شكل ٦٧ ج). وعلى العكس من ذلك ، فإن القرون الشرجية تكون مقسمة إلى عقل في الصرصور (شكل ٦٧ د) .

٤ - يرقات حرشفية الأجنحة (شكل ٦٧ ج) **Caterpillars** : تحمل كل عقلة من العقل البطنية من الثالثة وحتى السادسة وكذلك العقلة العاشرة زوجاً من الأرجل الأولية .

٥ - حوريات ذباب مايو (شكل ٦٧ د) **Mayfly nymphs** : يوجد في نهاية البطن خيظ ذيلي وسطي وكذلك زوج من القرون الشرجية الجانبية . كما تحمل العقل البطنية السبعة الأولى خياشيم رقائعية على جانبي كل عقلة .

٦ - حوريات الرعاشات الكبيرة (شكل ٦٧ هـ) **Zygoptera nymphs** : يوجد في نهاية العقلة البطنية العاشرة ثلاثة خياشيم ذيلية عبارة عن خيشومة وسطية وخيشومتان جانبيتان .

٧ - الرعاشات (شكل ٦٧ و) **Odonata** : يوجد في كل الرعاشات (الحشرات البالغة) زوج من الزوائد فوق الشرجية موجود على الترجية البطنية العاشرة . وفي ذكور رعاشات أنيزوبتيرا **Anizoptera** توجد زوائد تحت شرجية وهي موجودة على العقلة الحادية عشرة .

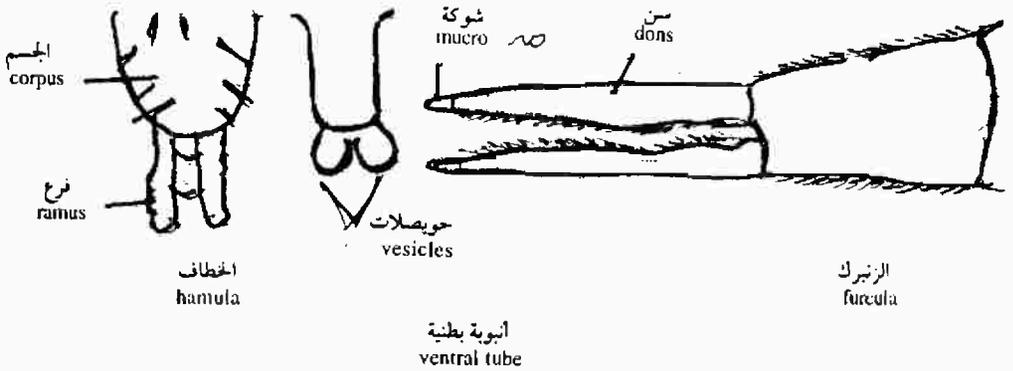
٨ - يرقات الهاموش (شكل ٦٧ ز) **Chironomid larvae** : تحمل العقلة البطنية الثامنة أربعة خياشيم دموية ، بينما تحمل العقلة التاسعة خياشيم شرجية .

٩- يرقات وعذارى البعوض (شكل ٦٧ ح) **Mosquito larvae and pupae** :

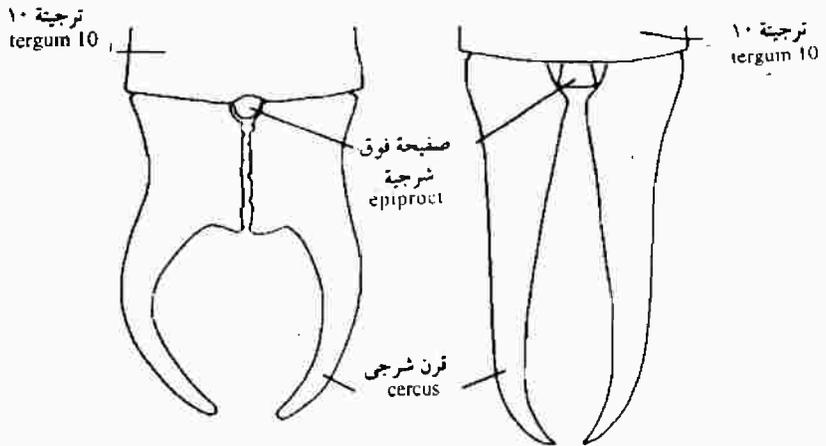
فى اليرقات تحمل العقلة البطنية الثامنة الزراق التنفسى ، بينما تحمل العذارى مجاديف فى نهاية البطن .

١٠- يرقات فصيلة أبو الهول (إسفنجيدى) (شكل ٦٧ ط) **Sphingid larvae** :

تحمل الترجيئة العاشرة شوكة تسمى يوروجومفس **Urogomphus** .

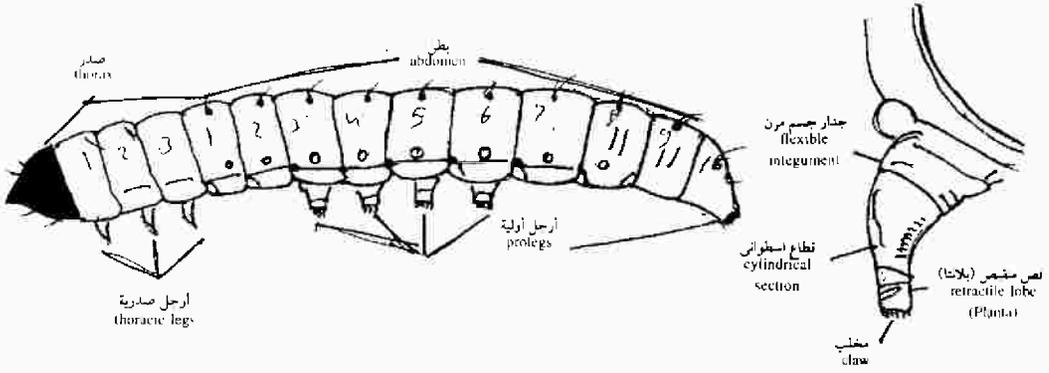


(أ) : ذات الزنب القافز

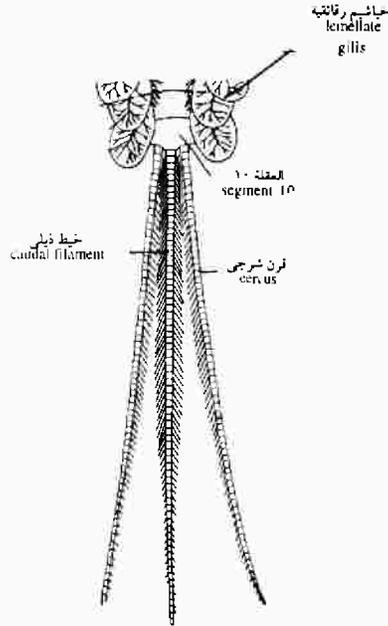


(ب) : جلدية الاجنحة

شكل ٦٧ : الزوائد البطنية ( إمز ١٩٥٧ وتشابمان ١٩٨٢ )

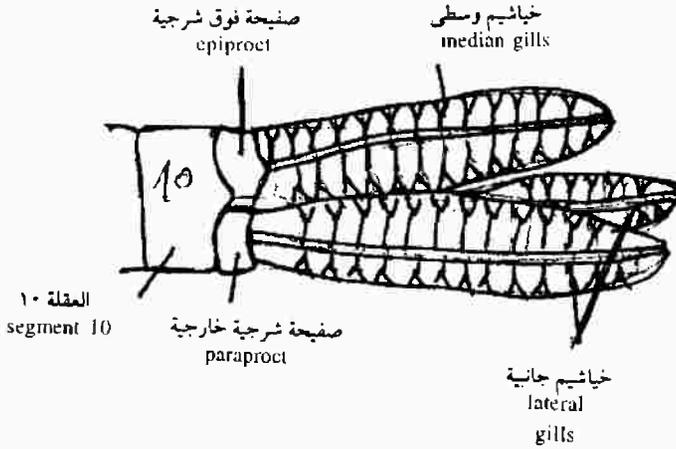


(ج) : يرقات حرشفية الاجنحة

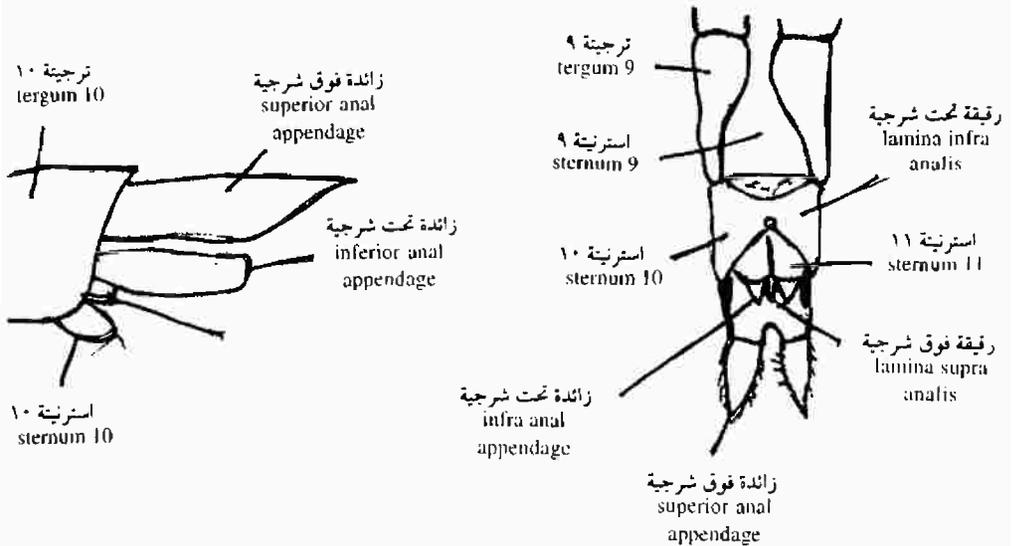


(د) : حوريات ذباب مايو

تابع شكل ٦٧

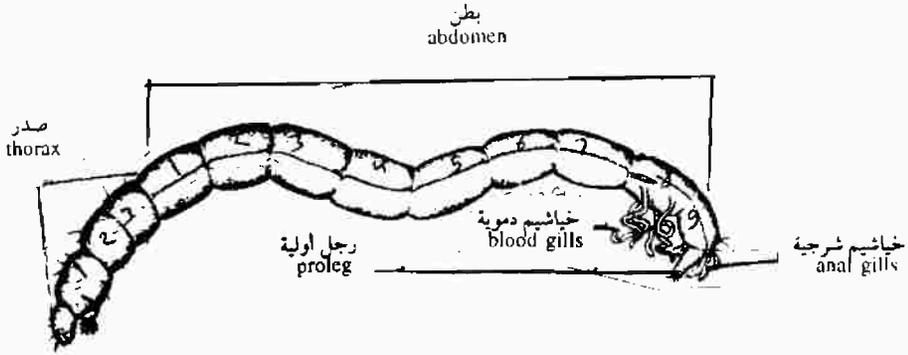


(هـ) : حوريات الرعاشات الصغيرة

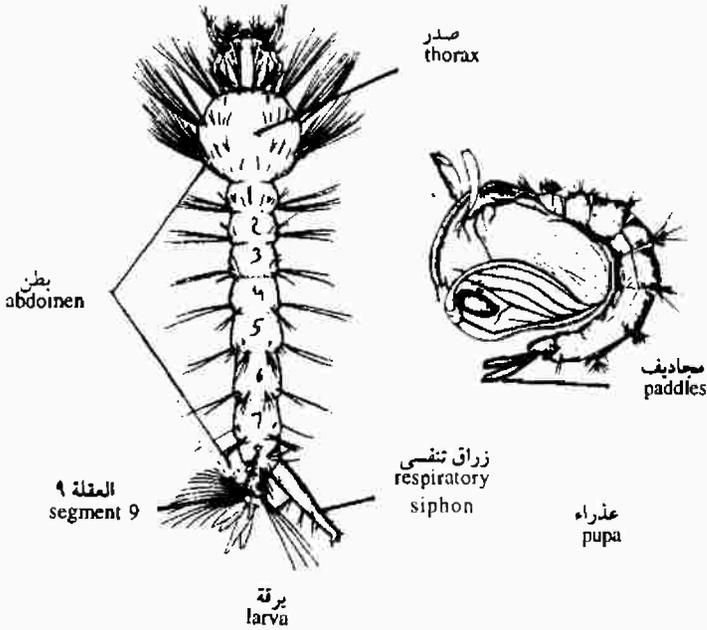


(و) : الحشرات البالغة للرعاشات (إمز، ١٩٥٧)

تابع شكل ٦٧

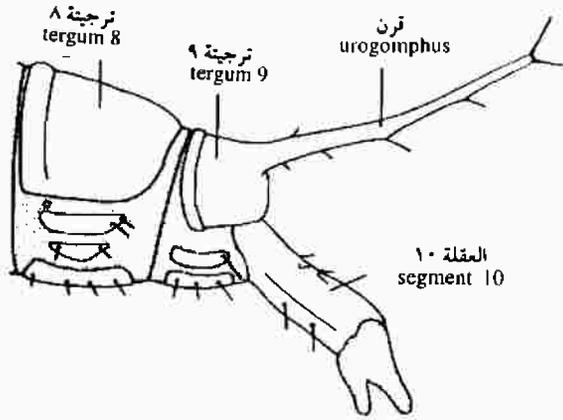


(ز) : يرقات الهاموش (كايرونوميدي)



(ح) : يرقات وعذارى البعوض

تابع شكل ٦٧



(ط) : يرقات فصيلة أبو الهول (اسفنجي)

شكل ٦٧ : تابع

### E.3. Genitalia

### هـ - ٣ - الأعضاء التناسلية الخارجية :

إفحص الأعضاء التناسلية الخارجية للحشرات وقارن بينها :

١ - الجرادة (شكل ٦٨) **Locust** : تتكون الأعضاء التناسلية في الأنثى أو آلة وضع البيض من ثلاثة مصاريع هي : المصراع الأمامي أو البطنى والمصراع الجانبي أو الظهرى والمصراع الخلفى أو الداخلى بالإضافة إلى الهيكلين الداخليين المتصلين (شكل ٦٨ أ) . أما الأعضاء التناسلية الذكرية فتتكون من آلة السفاد aedeagus وصفحتين إندوفاليتين endophallic plates والهيكل الداخلى لآلة السفاد وايغالاس epiphallus . (شكل ٦٩ ب)

٢ - خنفساء الدقيق المشابهة (شكل ٦٩) **Confused flour beetle** : تتكون الأعضاء التناسلية الأنثوية في هذه الحشرة من زوائد العقلة البطنية التاسعة التي تشمل الحرقفة الصغرى (قاعدة الزائدة) والأقلام (شكل ٦٩ أ) .

أما عن الأعضاء التناسلية الذكرية (شكل ٦٩ ب) فتتكون من الفص الأوسط والفص القاعدى والفصوص الجانبية .

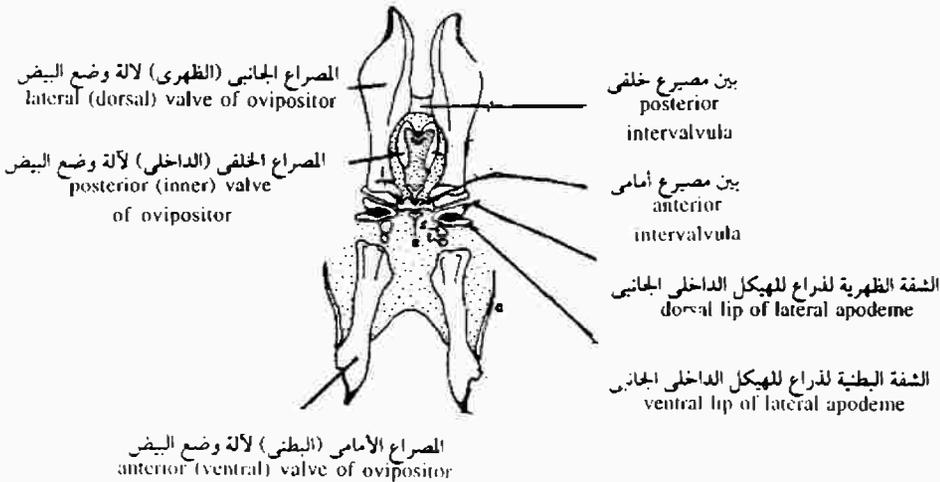
٣ - الذبابة المنزلية (شكل ٧٠) **Housefly** : يتم تشريح آلة وضع البيض في الذبابة المنزلية وإظهارها في اليوتاس الكاوى ثم تحمل على شريحة زجاجية باستخدام كندا بلسم (شكل ٧٠ أ) .

وتتكون آلة وضع البيض من العقل البطنية السابعة والثامنة والتاسعة وبقايا العقلة العاشرة . وفي هذه العقل تكون الترجينات والإسترنيات متحورة إلى سيقان كيتينية رفيعة .

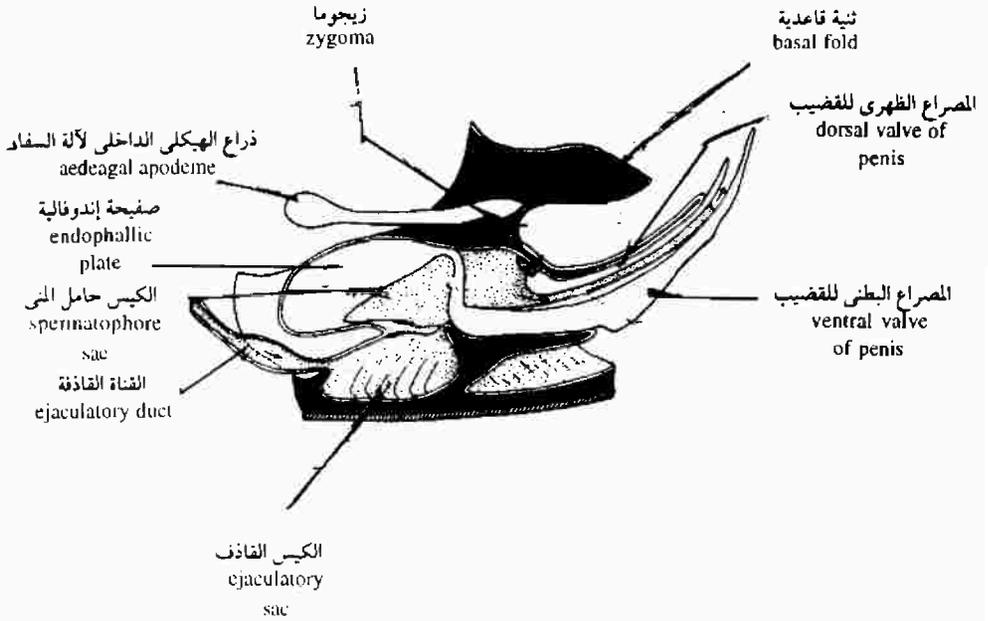
أما الأعضاء التناسلية الذكرية فتتكون من الصليات المتحورة للعقل البطنية السادسة والسابعة والثامنة والتاسعة والعاشرة . وإذا نظرنا لنهاية البطن من الوضع الذيلي (شكل ٧٠ ب) نجد أن بعض الأجزاء الأخرى يمكن تمييزها .

٤ - **نحل العسل (شكل ٧١) Honeybee** : تتحور آلة وضع البيض إلى آلة اللسع (زبان) . تمثل الصفيحة المستطيلة إسترنم العقلة البطنية التاسعة ، أما الصفيحة المثلثة والمربعة فتمثلان إسترنيات العقلتين الثامنة والتاسعة على الترتيب .

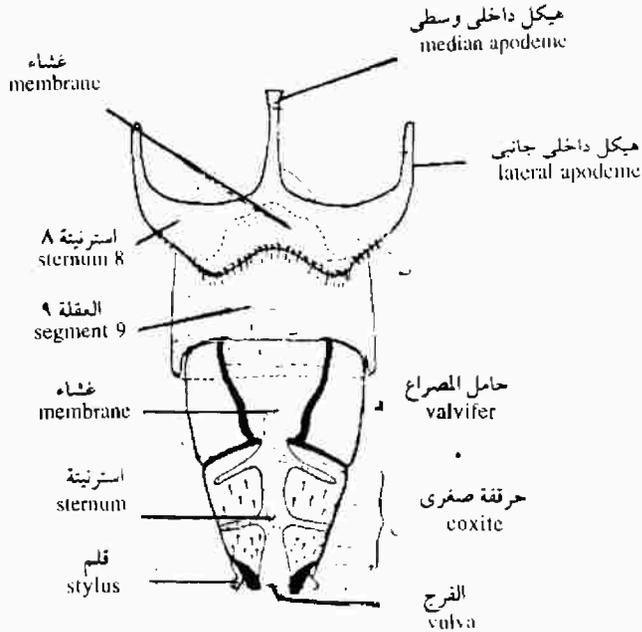
٥ - **فراشة دودة ورق القطن (شكل ٧٢) Cotton leaf worm moth** : التراكيب التفصيلية للأعضاء التناسلية الأنثوية مبينة في شكل (٧٢ أ) والذكرية في شكل (٧٢ ب) .



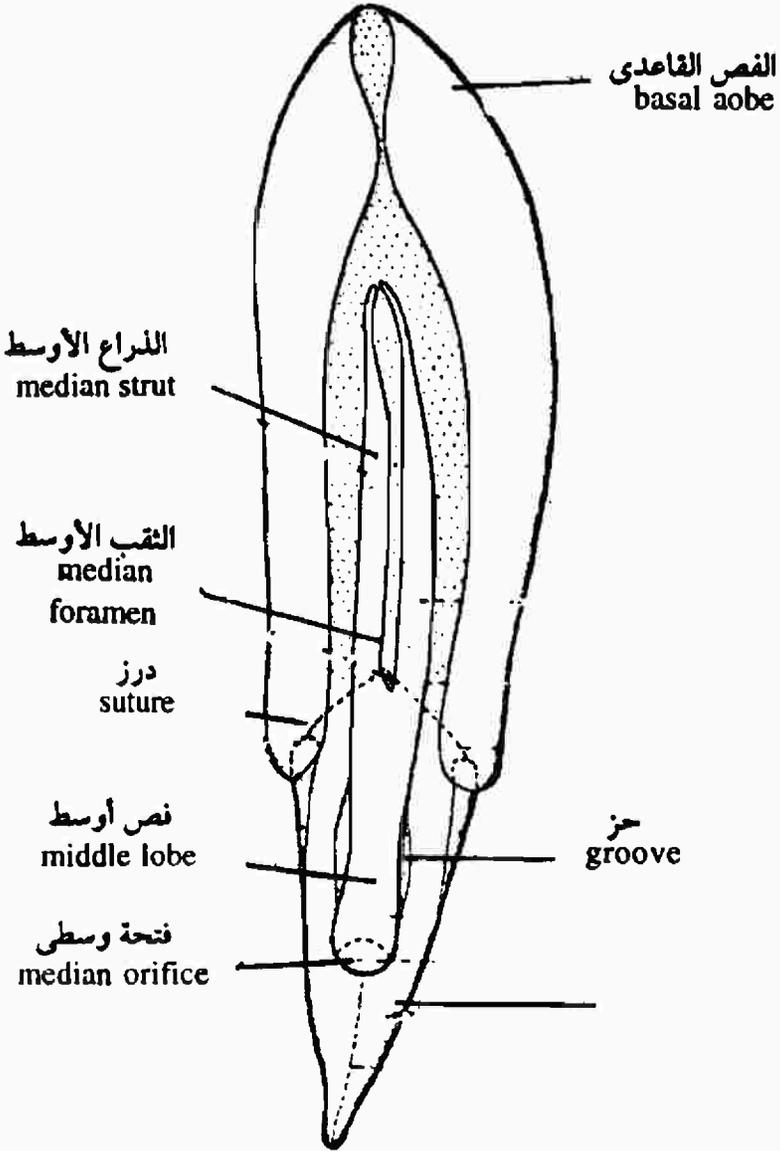
شكل ٦٨ (أ) : منظر جانبي لآلة وضع البيض في أنثى الجرادة وقد تم فصل المصارع لتوضيح علاقة الأجزاء ببعضها البعض ( البريشت ، ١٩٥٣ )



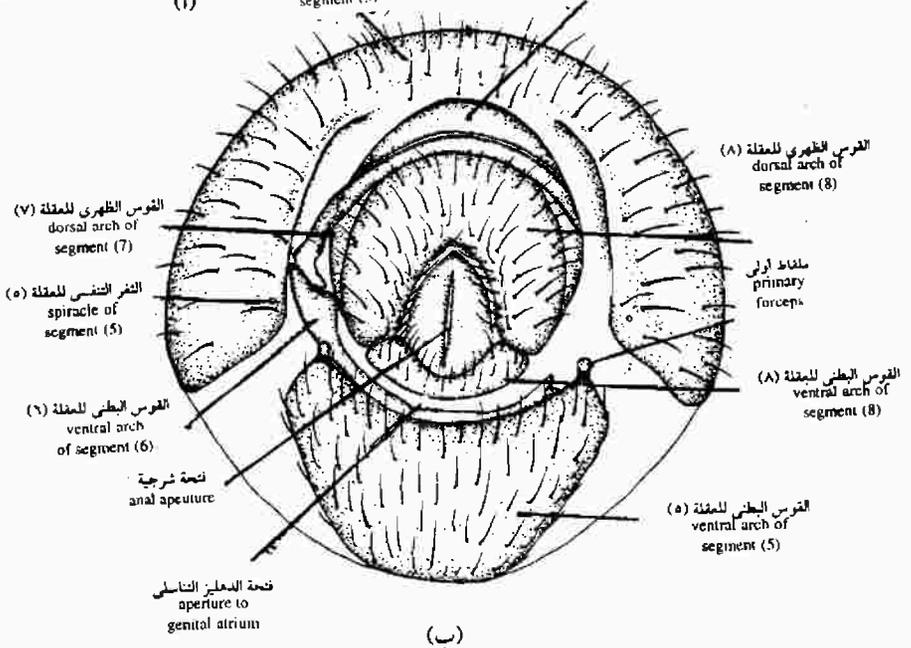
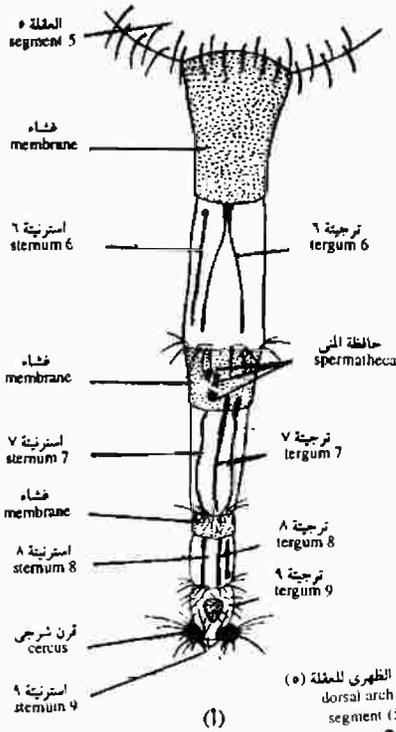
شكل ٦٨ (ب) : الأعضاء التناسلية في ذكر الجرادة (أبريست ١٩٥٣)



شكل ٦٩ (أ) : منظر بطني للعضو التناسلي في أنثى خنفساء الدقيق المتشابهة ( القفل ،

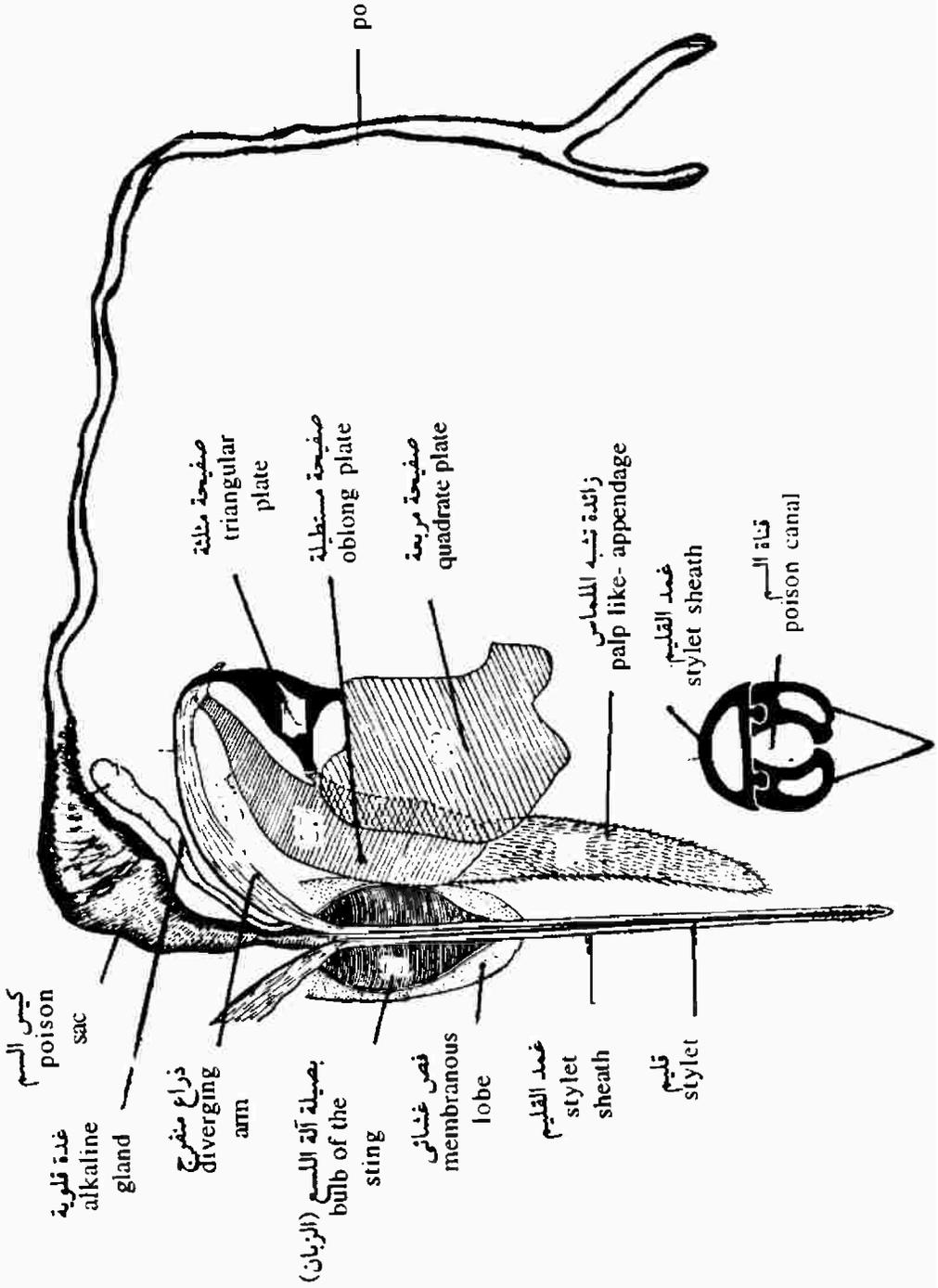


شكل ٦٩ (ب) : منظر بطني للعضو التناسلي في ذكر خنفساء الدقيق المتشابهة  
( القفل ، ١٩٥٣ )

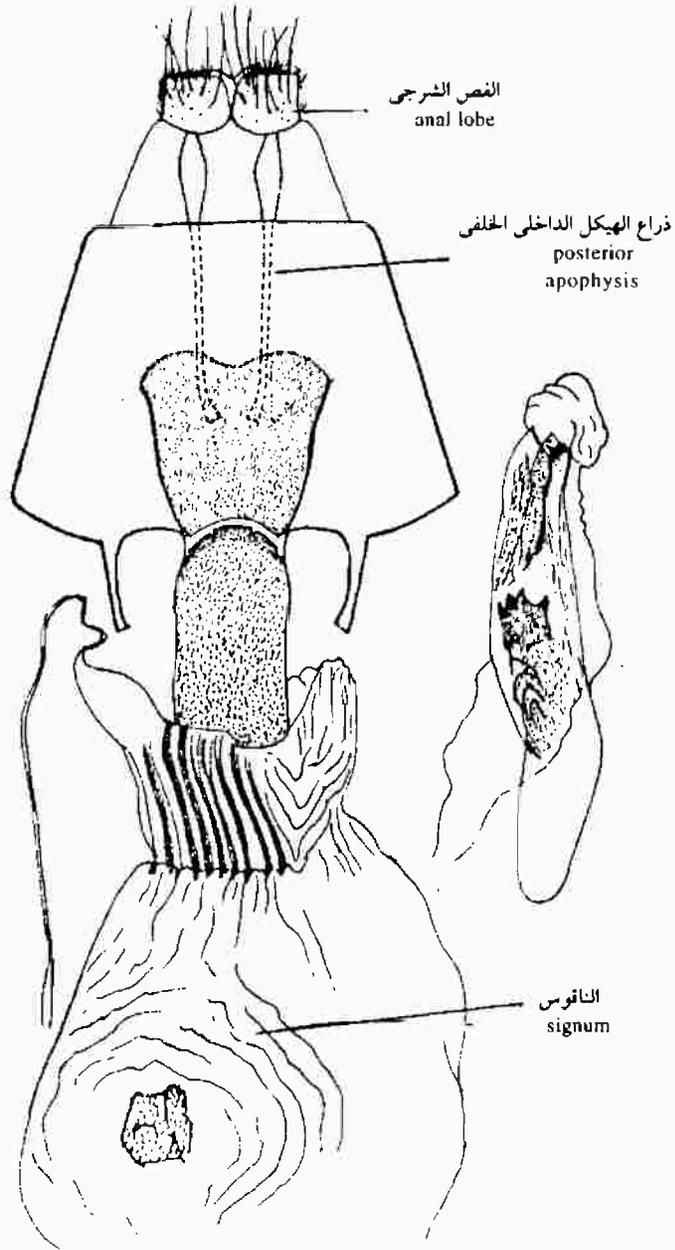


شكل ٧٠ : الأعضاء التناسلية للذبابة المنزلية (وست ، ١٩٥١)

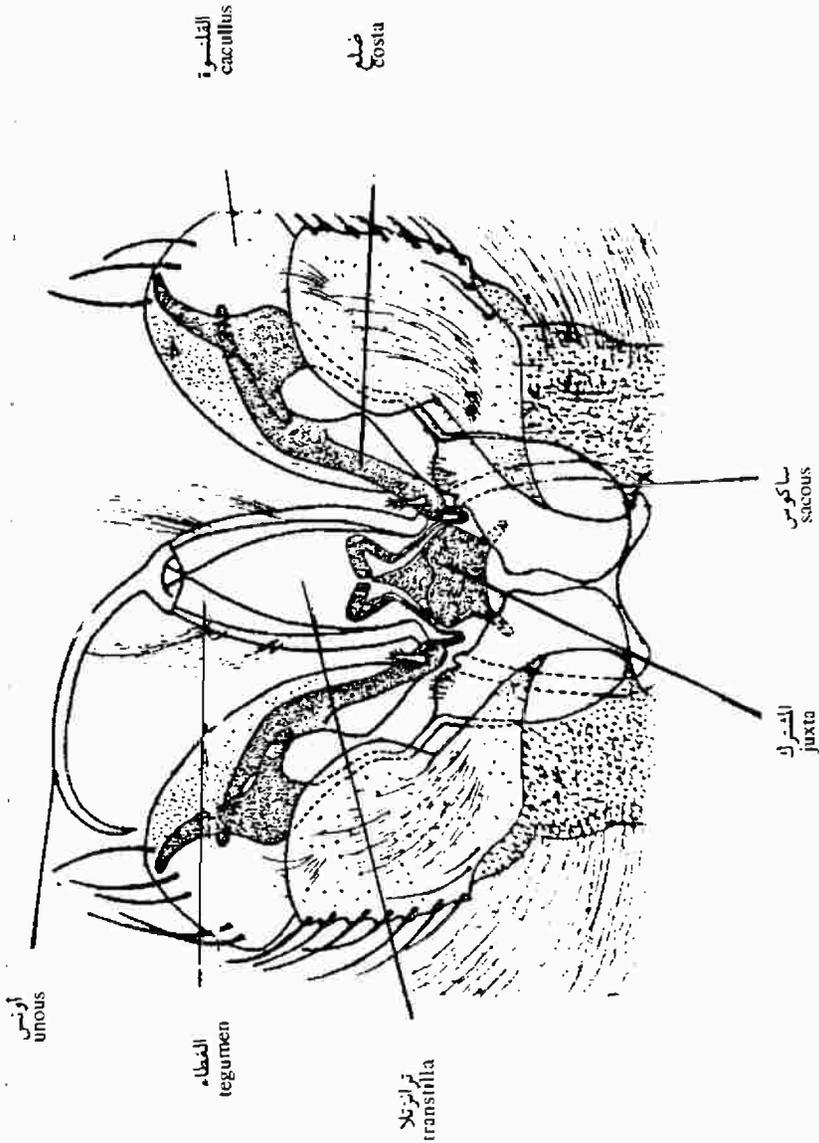
(١) آلة وضع البيض ، (ب) منظر ذيلي لنهاية بطن الذكر



شكل ٧١ : آلة اللسع (الزبان) في نحل العسل (محمودة عن إمبر ، ١٩٥٧)



شكل ٧٢ (١) : الأعضاء التناسلية الانثوية لفراشة دودة ورق القطن (كروم ، ١٩٧٦)

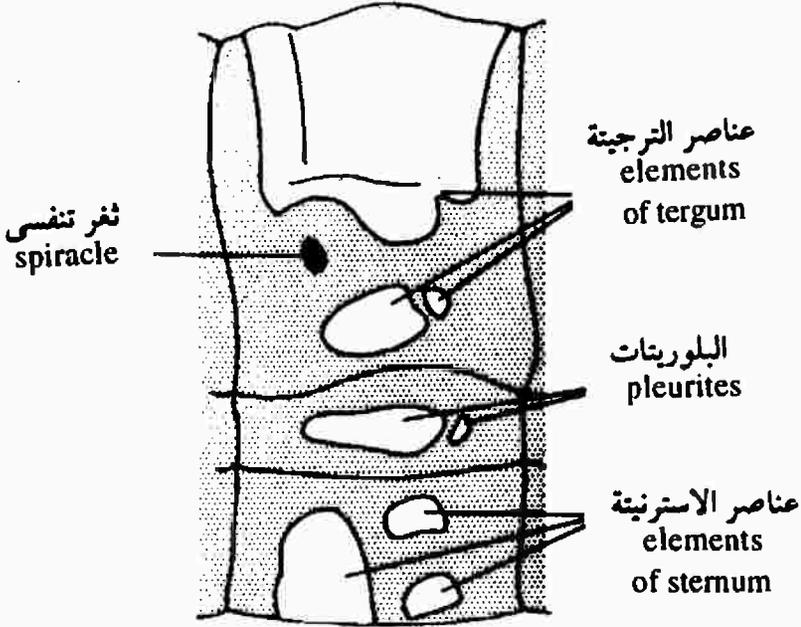


شكل ٧٢ (ب) : الأعضاء التناسلية الذكرية لفراشة دودة ورق القطن (كروم ، ١٩٧٦)

#### E.4. Abdominal scleritization

#### هـ - ٤ - صليبات عقل البطن

تتكون العقلة البطنية النموذجية من ترجيئة وإسترنيئة متصلبتين ومرتبطتين ببعضهما البعض بغشاء بلورى (شكل ٧٣) .



شكل ٧٣ : منظر جانبي لعقلة بطنية ليرقة خنفساء كالوسوما *Calosoma* (سنودجراس،

١٩٣٥)

## إرشادات للتحضيرات المورفولوجية للجراة

### Instructions for morphological preparations of the locust

تستخدم الجراة كنموذج لتعليم الطالب طرق الشريح .

#### The head الراس

#### ١ - فصل وتحميل اجزاء الفم وعلبة الراس :

##### 1. Removal and mounting of the mouthparts

افصل الراس من الجسم وذلك بالقص خلال غشاء العنق . اسحب قمة علبة الراس بواسطة الملقاط وافحص الجزء السفلى بواسطة المجهر ذى العدستين مستخدماً العدسة ذات التكبير الأقل .

ويجب فصل الشفة السفلى أولاً وتحرير منطقة تحت الذقن من اتصالها باستخدام طرف المقص . وبعد ذلك افصل الفكين السفليين وحرر وصلة الفك من اتصالها بقاعدة الجمجمة .  
افصل الفكين العلويين باستخدام إبرة تشريح وحرر الزوايا الأمامية والخلفية وافصلها بعناية . شرح تحت البلعوم | اللسان | من خارج سقف التجويف الفمى .

ضع كل اجزاء الفم فى انبوبة اختبار صغيرة تحتوى على محلول بوتاس كاوى ١٠ ٪ ثم اغل الانبوبة بمحتوياتها فى حمام مائى لمدة مناسبة . ثم اغسل بعد ذلك جيداً فى ماء ثم ضع العينات فى كحول ٧٠ ٪ ، اصبغ برفق مستعملاً صبغة الفوكسين الكحولى ، ثم ضع اجزاء الفم بعد ذلك فى كحول ٩٠ ٪ ، ثم الكحول المطلق ( ١٠٠ ٪ ) . وبعد ذلك تظهر العينات فى الزيلين وتحمّل فى كندا بلسم .

افصل اجزاء الفم ، باستثناء الشفة العليا ، بالطريقة التى تم وصفها من قبل . قص بشدة مستعملاً المشروط خلال علبة الراس بين العينين المركبتين والدرز المؤخرى وذلك فى مستوى رأسى ، وبذلك ستقسم الراس إلى نصف أمامى وآخر خلفى اغل علبة الراس فى البوتاس الكاوى ثم اغسل واصبغ فى الفوكسين الكحولى ، ثم انزع الماء بواسطة تركيزات كحولية متدرجة حتى ١٠٠ ٪ واطهرها بالزيلين ثم حمل فى كندا بلسم .

## ٢ - العقلة الصدرية الأمامية :

### 2. The prothorax:

اعمل قطاعاً طويلاً ( سهمياً ) فى العقلة الصدرية الأمامية وذلك بعد فصلها من بقية الجسم . اغل ببطء فى البوتاس الكاوى ثم اغسل واصبغ بلطف فى الفوكسين الكحولى وانزع الماء بتركيزات كحولية متدرجة حتى ١٠٠ ٪ . وأظهر فى الزيلين . لاحظ أن الصفيحة الصدرية الأمامية تمتد على الجوانب مما يخفى البلورية ويمكن إزالة البلورية الأمامية المثلثة والبلورية الخلفية الضيقة من داخل الحلقة الصدرية الأمامية عن طريق التشريح بحرص .

### ٣ - إعداد ترجية العقلة الصدرية الوسطى والخلفية لإظهار تفصل الأجنحة :

### 3. Preparation of the meso-and metathoracic terga showing the wing articulations:

ثبت العينة فى طبق تشريح بحيث يكون الجانب البطنى لأسفل وذلك بوضع دبابيس فى الأرجل الوسطى والخلفية . قص الأجنحة بالقرب من قواعدها ، إفصل العقلة البطنية الأولى من العقلة الصدرية الخلفية عن طريق التشريح بحرص ، وافصل البطن ، وأيضاً الرأس والعقلة الصدرية الأمامية .

قص خلال بلورية العقلة الصدرية الجناحية ( الثانية والثالثة ) من على كل جانب مبتدئاً من الخلف إلى الأمام بالقرب من أسفل تفصل الأجنحة .

ويمكن الآن رفع ترجية العقلة الصدرية الجناحية وقواعد الأجنحة بالكامل وتزال بإبعاد العضلات بالمشروط . ولكى تفصل ترجية العقلة الصدرية الوسطى والخلفية ، يتم القص على طول الدرز البلورى من الجانبين وتسحب كل على حدة بحرص .

ضع التحضيرين فى زجاجة ساعة بها كحول ٧٠ ٪ . لا تغل فى البوتاس الكاوى حيث أن الصليبات الإبطية للجناح سهلة التلف . أكشط برفق كل العضلات المتبقية ومحتويات الجسم باستخدام المشروط ، إنزع الماء وأظهر فى زيت خشب السيدر ( الشربين ) أو الزيلين .

#### 4 - Genitalia:

#### ٤ - الأعضاء التناسلية :

##### A - in the male :

##### أ - فى الذكر :

إفصل نهاية بطن الذكر وذلك بقص العقلة البطنية السابعة ثم ضعها فى زجاجة ساعة تحتوى على كحول ٧٠ ٪ . قص الاسترنية التاسعة من جهة اليمين ومن المنتصف | تجنب أن لاتقص بعمق | ثم ارفع آلة السفاد aedeagus بأكملها للخارج مستعملا إبرة تشريح . بعد ذلك تنقل العينة إلى زجاجة ساعة تحتوى على كحول ٧٠ ٪ ونحرق الإبيفالس epiphallus وذلك بقص الجدار الظهري للثنية القاعدية basal fold ثم نفصل الهيكل الداخلى لآلة السفاد والقنطرة المستعرضة ( زيغوما ) zygoma التى تربط .

إسحب الكيس القاذف وكيس المنى بحرص باستعمال الملقاط وبعد ذلك يتم عمل قطاع طولى ( سهمى ) خلال القوس المستعرض الذى يربط المصارع الظهري للقضيبي . ضع نصل المشروط فى الفتحة الطولية التى بين المصارعين البطنين للقضيبي وبين الصفيحتين الإندوفاليتين ثم اضغط بشدة لكى ينقسم العضو الذكري إلى نصفين متساويين ، كل نصف يتكون من نصف قضيبي ظهري وآخر بطني وصفيحة إندوفالية وجزء من الكيس المنوى . إنزع الماء مستخدما تركيزات متدرجة من الكحول وحمل العينة على شريحة زجاجية مستعملا كندا بلسم .

##### B - in the female :

##### ب - فى الأنثى :

إفصل نهاية بطن الأنثى وذلك بقص العقلة البطنية السادسة . ضع نصل المشروط بين المصارعين الظهريين لآلة وضع البيض واضغط بشدة لكى تنقسم الأعضاء التناسلية إلى نصفين متساويين ، كل نصف يشتمل على مصراع ظهري وداخلى وبطنى ، فضلا عن الهيكل الداخلى للأعضاء التناسلية .

اغسل فى البوتاس الكاوى . واغسل العينة ثم ضعها بعد ذلك فى كحول ٧٠ ٪ . أصبغ فى الفوركسين الحمضى وانزع الماء كما سبق وحمل العينة على شريحة زجاجية .