

البطن

The Abdomen

البطن هي المنطقة الثالثة من جسم الحشرة وتتركب من حلقات تكاد تكون متساوية ومتماثلة، ويظهر هذا التساوى أوضح من أى منطقة أخرى. وتحتفظ حلقات البطن بتركيبها الحلقي حيث تكون ترجاتها واسترنتاتها عبارة عن صفائح غير مقسمة غالباً كما أن البلورات عبارة عن أغشية لا تظهر بها أى صفائح. ومع ذلك فقد يحدث التحور فى بعض الحلقات الأمامية والخلفية من البطن خاصة الحلقة الأخيرة التى تحمل الأعضاء التناسلية الخارجية.

وتدل الدراسات الجينية أن عدد حلقات البطن التى تعرف بالقطع الجينية Uro-meres هو ١٢، وقد يختفى أو يندمج بعضها مع البعض الآخر أو يتحور فى المجاميع الحشرية المختلفة، فالحلقة الأخيرة التى تعرف بالدبر Telson تختفى فى الأطوار الكاملة وغير الكاملة لمعظم الحشرات ولكنها قد تبقى فى بعض الرتب الأخرى كما فى رتبة Protura.

أما الحلقة الحادية عشر فتوجد فى الحشرات الكاملة لبعض الرتب الأولية مثل رتبة مستقيمة الأجنحة Orthoptera حيث تلتحم ترجتها مع ترجة الحلقة العاشرة مكونة الصفحة فوق الشرجية Suranal Plate or Epiproct، وتظهر استرنتها فى صورة فصين من الصفائح على جانبي الشرج وتعرف بالصفائح الدبرية أو الصفائح حول الشرجية Podical Plates or Paraproct، أما الحلقة البطنية العاشرة فهى عادة واضحة وتمثل الحلقة الطرفية فى الحشرات الراقية.

يختلف عدد الحلقات البطنية في الحشرات المختلفة، ففي ذوات الذنب القافز Collembola مثلاً يكون عددها ستة في كل من الجنين والحشرة الكاملة، تختزل الحلقة البطنية الأولى في معظم الحشرات.. حيث تنعدم استرنتها تماماً، أما في حشرات غشائية الأجنحة فتتحد هذه الحلقة مع الصدر الخلفي مكونة ما يسمى بالحلقة الوسطية أو الخصر Median Segment, Epinotum, or Propodeum، ويحدث هذا الاندماج أثناء فترة التحول من طور اليرقة إلى طور العذراء، تضيق الحلقة البطنية الثانية أو جزء منها مكونة حلقة رفيعة تسمى بالحامل Petiole وخلفه باقى حلقات البطن المنتفخة والتي تعرف بـ Gaster، حيث تكتسب البطن حرية أوسع في الحركة كما في الدبابير ذات الخصر النحيل (من رتبة غشائية الأجنحة).

تصبح الحلقات البطنية الطرفية مديبة في كثير من الحشرات لاسيما التي تضع بيضها داخل أنسجة النبات أو في أماكن مختفية، وتتداخل حلقاتها الخلفية تلسكوبياً لتنفرد وتتمدد أثناء عملية وضع البيض كما في فصيلة Muscidae, Trypetidae من رتبة ذات الجناحين، وعموماً يمكن تقسيم حلقات البطن إلى ثلاثة مناطق كما يلي:

١ - الحلقات الحشوية أو الحلقات قبل التناسلية Visceral or Pregenital Segments

تشمل السبع حلقات البطنية الأولى وهي تبدو بسيطة متماثلة التركيب، باستثناء الحلقة البطنية الأولى والثانية في بعض الحشرات كما سبق ذكره، وقد يقل عدد الحلقات الحشوية إلى خمسة كما في رتبة ذات الجناحين.

٢ - الحلقات التناسلية Genital Segments

تمثل الحلقات البطنية الثامنة والتاسعة، وتحمل كل منها زوجاً من الزوائد تعرف بالأقدام التناسلية Gonopods. تقع الفتحة التناسلية Gonopore المؤنثة في نهاية الاسترنة الثامنة بينما الفتحة التناسلية الذكرية في نهاية الاسترنة التاسعة.

٣ - الحلقات خلف التناسلية Postgenital Segments

هما الحلقتان العاشرة والحادية عشرة، والأخيرة تحمل زوجا من الزوائد الحسية هما القرنان الشرجيان Anal Cerci .

زوائد البطن Abdominal Appendages

تحمل كل حلقة من حلقات البطن في الطور الجنيني زوجا من الزوائد المفصلية عدا الدبر فهو خالي من الزوائد - وتختفى غالبية هذه الزوائد بعد هذا الطور، ولا يبقى إلا بعضها التي تتحور للقيام بوظائف خاصة معينة.

تتحور زوائد الحلقتين الثامنة والتاسعة (الحلقات التناسلية) إلى زوائد تدخل في تكوين آلة وضع البيض Ovipositor في الأنثى، بينما في الذكر تتحور زوائد الحلقة التاسعة لتكوين أعضاء التناسل الخارجية أو آلة السفاد Genitalia. في حين تتحور زوائد الحلقات الحشوية (الحلقات قبل التناسلية) وزوائد الحلقات البطنية خلف التناسلية للقيام بوظائف ليس لها علاقة بالوظائف التناسلية. وعليه يمكن تقسيم زوائد البطن في الحشرات إلى زوائد لا تناسلية وأخرى تناسلية كما يلي:

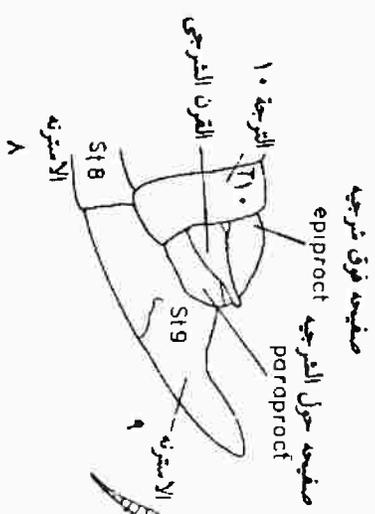
(١) الزوائد اللاتناسلية Non Reproductive Appendages

وتشمل:

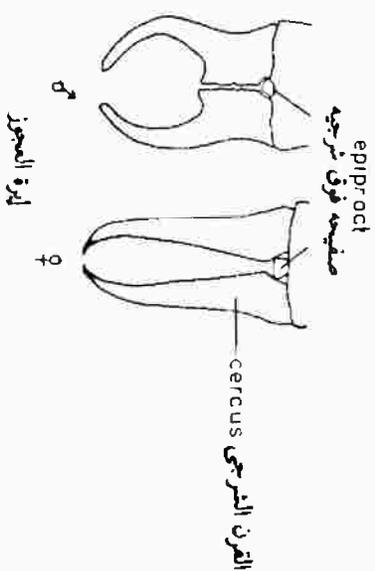
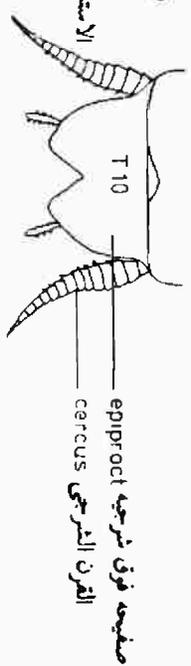
١ - القرون الشرجية Anal Cerci

تمثل زوائد الحلقة الحادية عشرة، حيث تحتفظ بها معظم الحشرات الكاملة ويأخذ أشكالاً متعددة فقد تكون طويلة عديدة العقل كما في السمك الفضي Thy-sanura، أو قصيرة معقلة كما في الصراصير Dictyoptera، أو طويلة غير معقلة كما في الحفار Orthoptera، أو قصيرة غير معقلة كما في الجراد Orthoptera، أو تتحور إلى شبه ملقط كما في ابرة العجوز Dermaptera، أو إلى خياشيم شرجية كما في حوريات الرعاش الصغير (شكل ٤٩، ٥٠).

الجراد

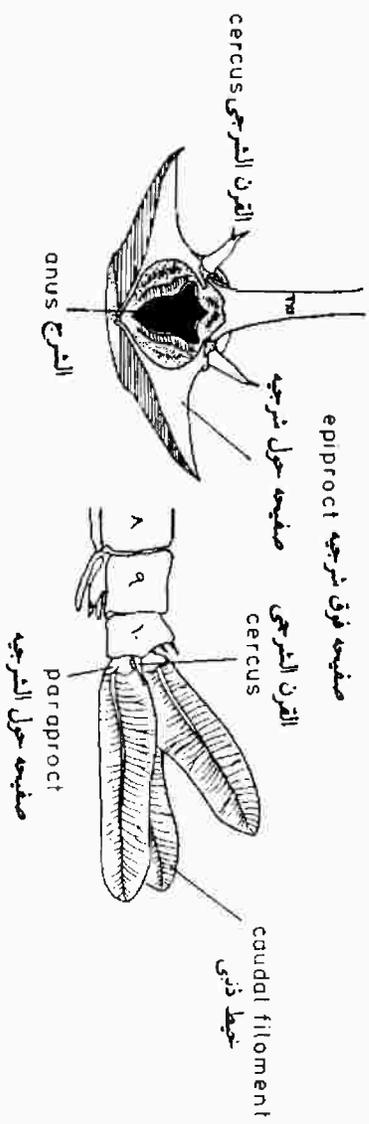


الصرصور



شكل (89) : أشكال مختلفة للقرون الشرجية

(عن Chapman 1971)



شكل (50) : نهاية البطن في حورية الرعاش الصغير
 (عن Snodgrass 1935)

٢ - الزوائد البطنية فى الحشرات عديمة الأجنحة (Apterygota)

تحتفظ البطن فى الحشرات غير المجنحة بعدد كبير من الزوائد ذات الأهمية التصنيفية فى تمييز هذه المجموعة من الحشرات.. ففى بعض الحشرات ذات الذنب الشعرى Thysanura تكون الزوائد على الحلقات البطنية من ٢ - ٩ مختزلة أثرية، وتركب من جزء قاعدى Base - Limb يعرف بالحريقفة Coxite أو الحرقفة القديمة Coxopodite تحمل ساقا قصيرة Stylus، وكثيرا ما تندمج قواعد هذه الزوائد مع الاسترنة فتسمى الاسترنة فى هذه الحالة بالاسترنة الحرقفية Coxosternum، وقد يبرز تنوعان أنبوبيان Vesicles من السطح الداخلى لكل حريقفة (شكل ٥١)، وتحمل البطن فى حشرات رتبة ذات الذنب القافر Collembola زوائد على الحلقات البطنية الأولى والثالثة والرابعة تعرف باللاصقة Collophore، القابضة Hamuli or Retinaculum، القافزة Furcula على التوالي (شكل ٥٢).

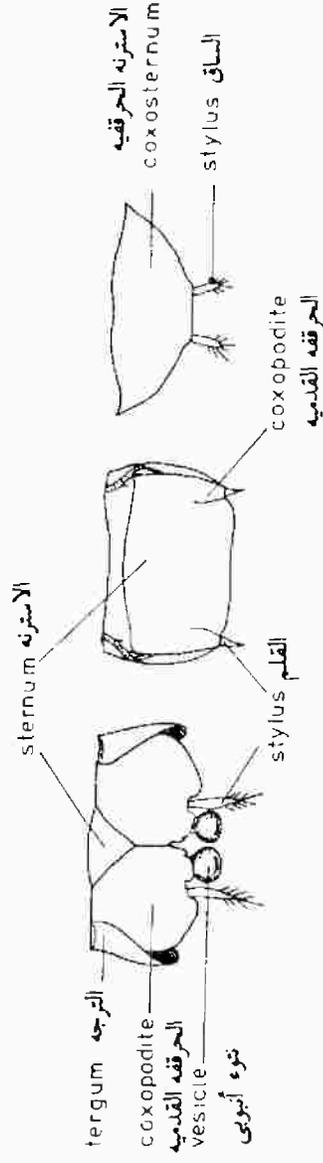
٣ - زوائد البطن فى الحشرات المجنحة غير الكاملة

Immature Pterygote Insects

قد تحتفظ الأطوار غير الكاملة فى الحشرات المجنحة ببعض الزوائد البطنية، ففى حوريات ذباب مايو تبقى الزوائد البطنية فى صورة خياشيم على حلقات البطن السبعة الأولى، وفى يرقات حشرات حرشفية الأجنحة تبقى زوائد البطن على الحلقات ٣، ٤، ٥، ٦، ١٠، فى صورة أرجل بطنية أو ما تسمى بالأرجل الكاذبة Prolegs (شكل ٥٣، ٥٤).

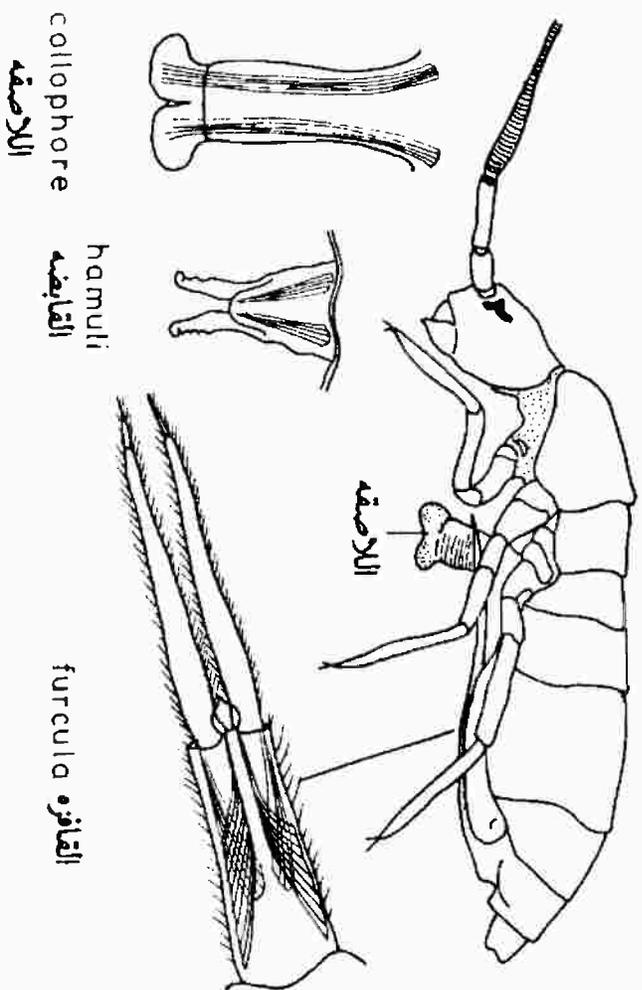
(ب) الزوائد التناسلية Reproductive Appendages

تحتفظ البطن فى الحشرات الكاملة بزوائد الحلقات ٨ و ٩ فى الأنثى و ٩ فقط فى حالة الذكر وتعرف هذه الزوائد بالزوائد الجنسية Gonopods، وتركب من الصفائح القاعدية أو الحريقفات Coxites، يخرج من حافتيها الخارجيتين زوج من الأقلام



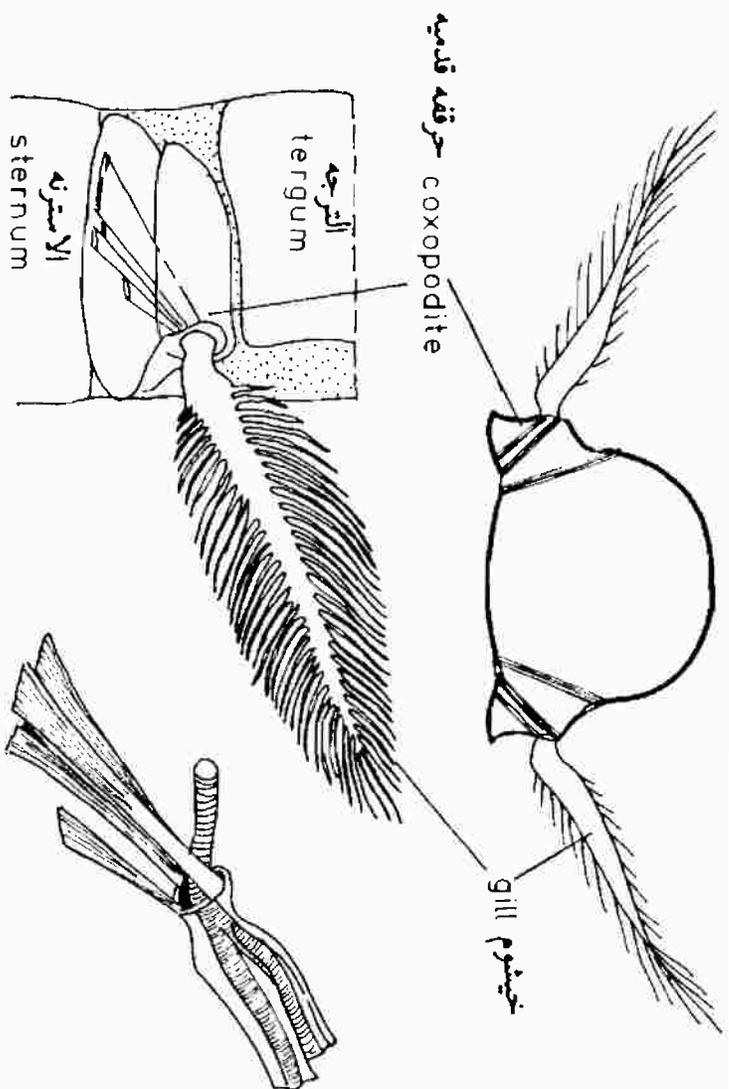
شكل (٥١) : الزوائد البطنية في الحشرات عديمة الأجنحة

(عن Snodgrass ١٩٣٥)

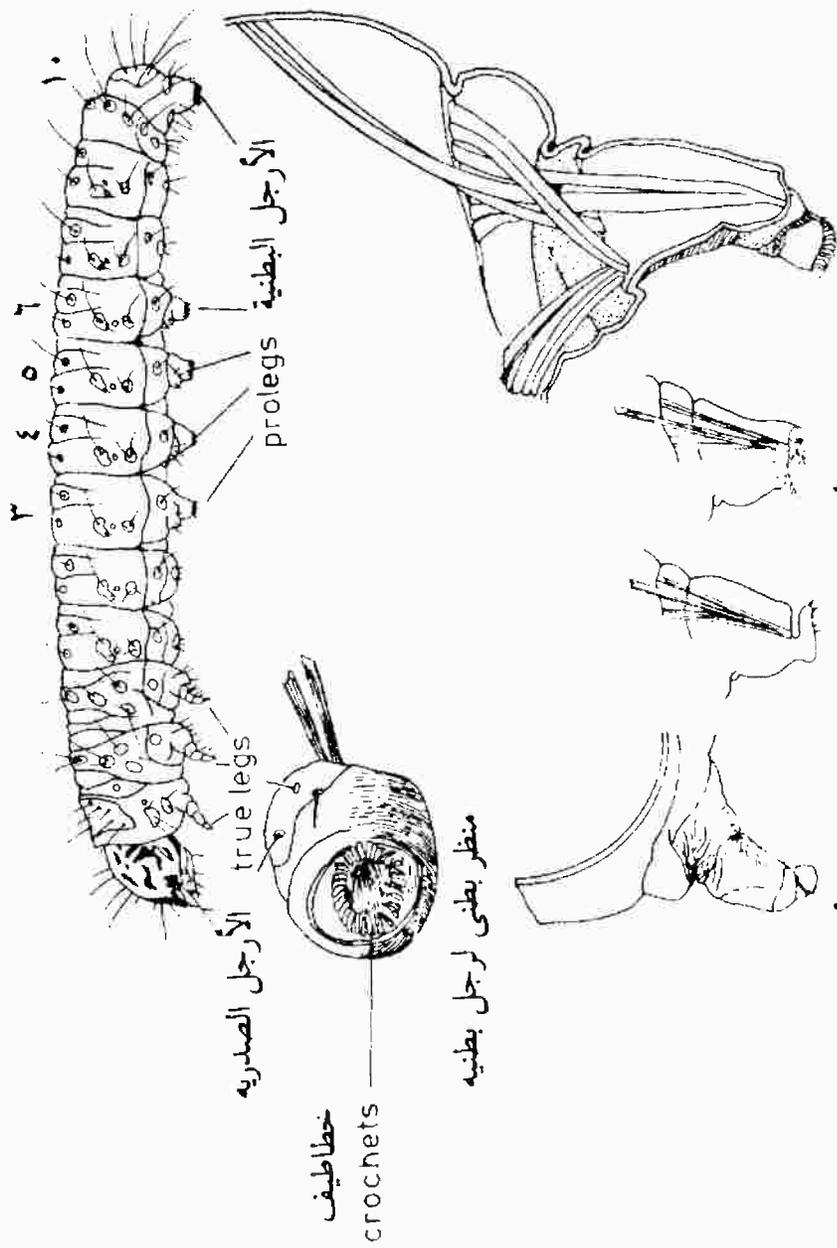


شكل (53) : زوائد البطن في حشرات ذات الذنب القافز

(عن Snodgrass ١٩٣٥)



شكل (٥٣) : زوائد البطن في حورية ذباب مايو
(عن Snodgrass ١٩٣٥)



شكل (08) : الأرجل البطنية الكاذبة في يرقة حرشفية الأجدحة

(عن Snodgrass ١٩٣٥)

Styli كما ينمو من وسطها زوج من الزوائد الطويلة تعرف بالتنوءات التناسية -Gona pophyses (تمائل التنوءات الأنبوبية في الزائدة المختزلة Vesicles) (شكل ٥١)، تشترك هذه الزوائد في تكوين أعضاء التناسل الخارجية External Genitalia ممثلة بألة وضع البيض Ovipositor في الأنثى وآلة السفاد Male Genitalia في الذكر.

أولا - آلة وضع البيض Ovipositor

تختلف آلة وضع البيض في الحشرات في شكلها وحجمها، فقد تكون طويلة واضحة كما في النطاطات أو قصيرة مفككة كما في الصراصير، أو تتحور للوخز كما في النحل والزنابير أو للحفر كما في الجراد، وقد تكون مضمحلة أثرية كما في تريس القرنفل، أو قد يندم وجودها تماما كما في الحشرات الأولية والقمل والرعاشات.

وعموما فهي تتركب من ثلاثة أزواج من الصمامات Valvulae (تمثل التنوءات التناسلية Gonapophyses في الزائدة الجنسية)، وتحمل هذه الصمامات على زوجين من الصفائح القاعدية تعرف بحاملات الصمامات Valvifer (وتمثل حريقفات Coxites الزائدة التناسلية). وهي كما يلي: (شكل ٥٥، ٥٦، ٥٧).

١ - زوج من الصمامات البطنية أو الأمامية Ventral or Anterior Valvulae

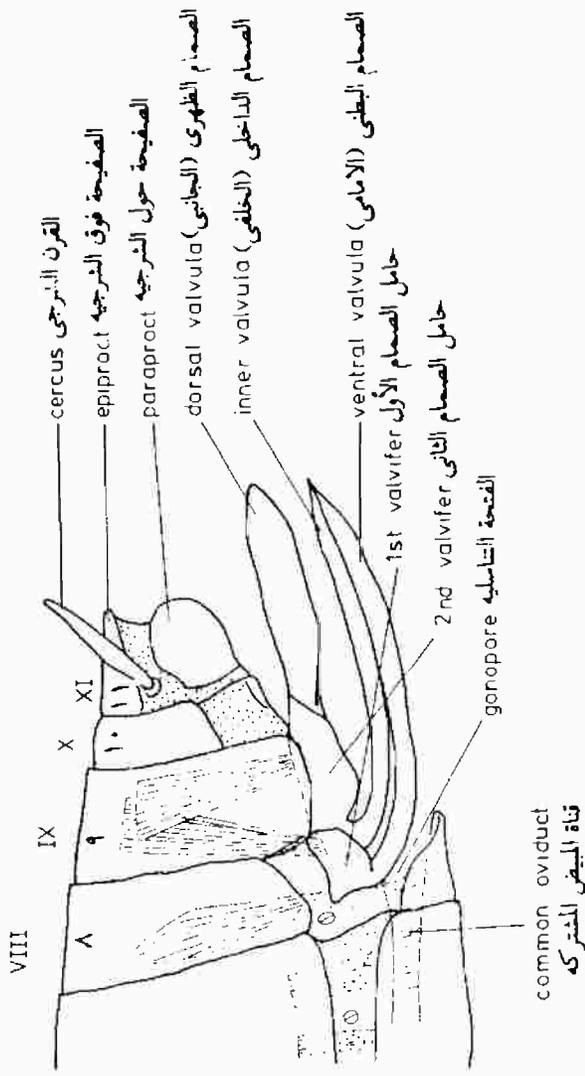
وهي تمثل التنوءات التناسلية للحلقة الثامنة.

٢ - زوج من الصمامات الداخلية أو الخلفية Inner or Posterior Valvulae

وهي تمثل التنوءات التناسلية للحلقة التاسعة.

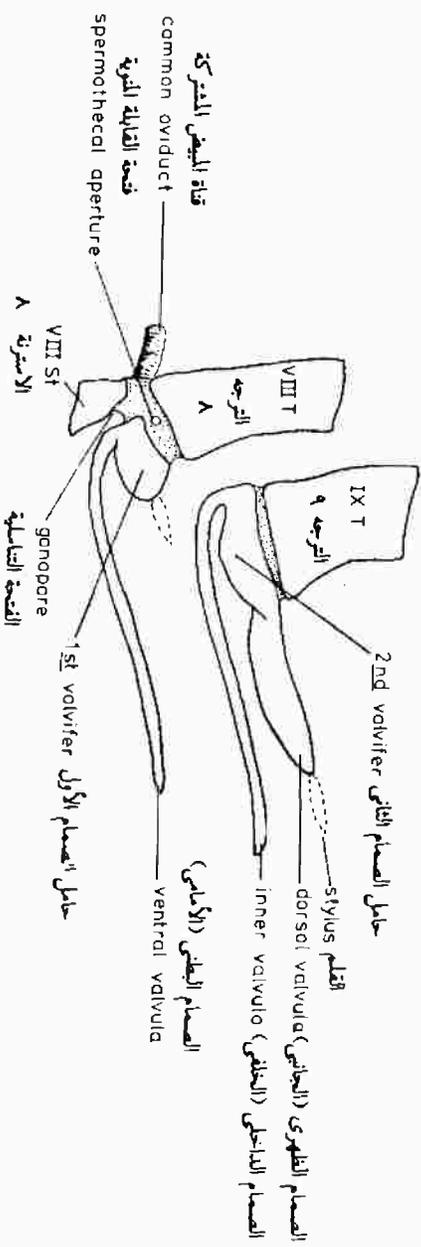
٣ - زوج من الصمامات العلوية أو الجانبية Dorsal or Lateral Valvulae

وهي تمثل استطالة حريقفات الحلقة التاسعة.

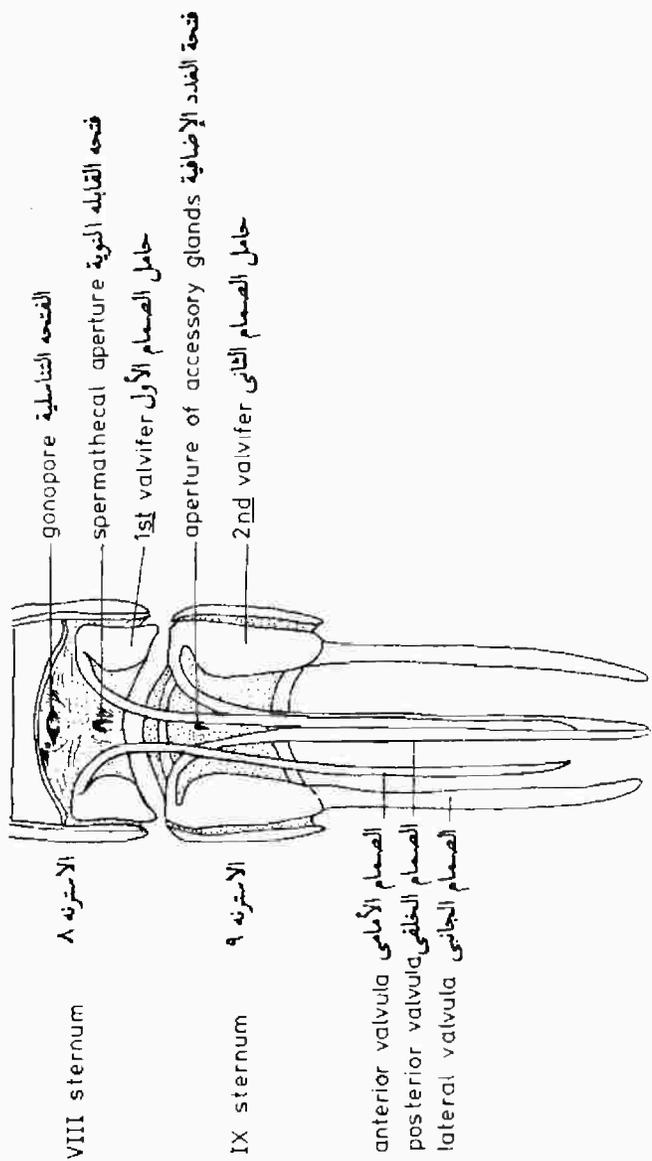


شكل (٥٥) : تركيب آلة وضع البيض في الحشرات الجندبة

(عن Snodgrass ١٩٣٥)



شكل (56) : منظر جانبي توضيحي متجزأ لآلة وضع البيض
 (عن Snodgrass ١٩٣٥)



شكل (٥٧) : منظر بطني للحلقات الجنسية وآلة وضع البيض

(عن Snodgrass ١٩٣٥)

أما الأقسام Styli الموجودة في الزائدة التناسلية فإنها تختفي تماما في آلة وضع البيض وحتى عند وجودها فإنها لا تشترك في تكوينها. وفي بعض الحشرات تتكون آلة وضع البيض من زوجين فقط من الصمامات يتبعان الحلقة الثامنة والتاسعة كما في نصفية وغمدية الأجنحة.

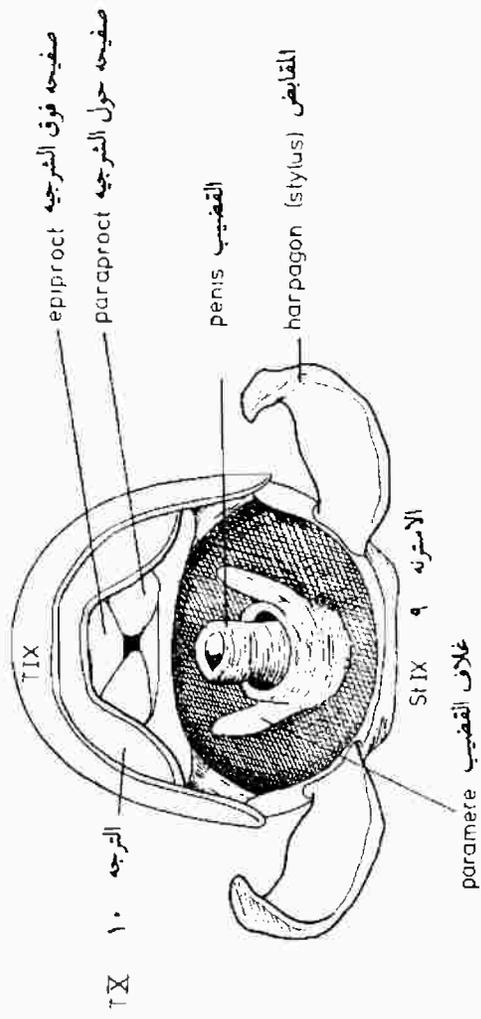
وبانضمام هذه الزوائد مع بعضها، تتكون أنبوبة يمر فيها البيض وتوجد الفتحة التناسلية في نهاية الحلقة الثامنة البطنية.

ثانيا - آلة السفاد Male Genitalia (شكل ٥٨، ٥٩)

تأخذ آلة السفاد في الحشرات أشكالا متعددة.. إلا أنها ثابتة في النوع الواحد ولذلك يكون لها أهمية في تصنيف الحشرات، وتشمل آلة السفاد التامة التكوين زوج من المقابض Claspers وتعرف Harpes أو Harpagones تمثل الأقسام في الزائدة التناسلية ويستعملهما الذكر في الإمساك بالأنثى أثناء السفاد، ويختلف شكلها في الحشرات المختلفة فقد تكون من عقلة واحدة أو عقلتين أو أكثر وقد تختفي بالمرّة في حشرات أخرى.

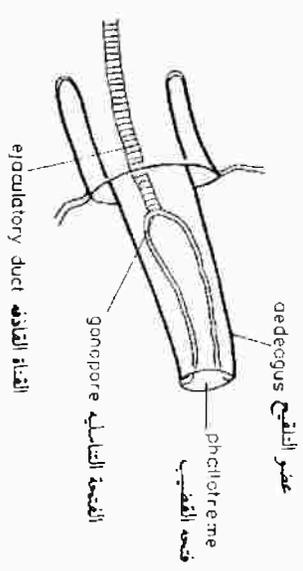
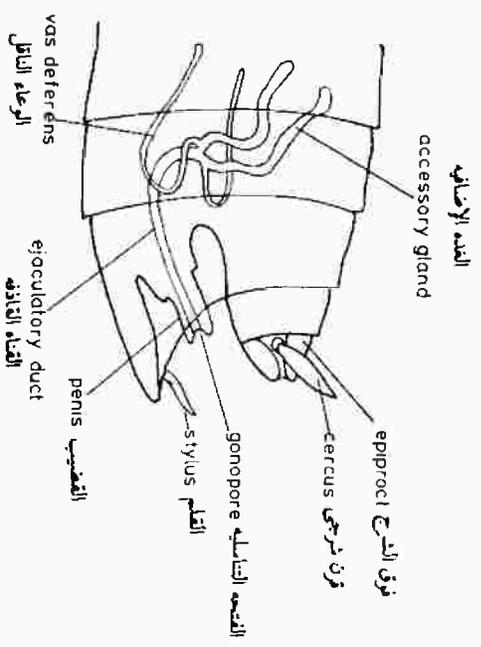
أما التواءات فهي توجد في جميع الحشرات ماعدا رتبة Collembola ورتبة Ple-coptera، وهي عادة تنقسم طوليا إلى زوجين من الفصوص، الزوج الداخلي أو الوسطى Inner or Median Lobe يكون القضيب Penis أو الجزء الطرفي من القناة القاذفة، وقد يحتفظ بالطبيعة المزدوجة كما في رتب Protura وذباب مايو-Epheme-roptera وجلدية الأجنحة Dermaptera، أو قد يلتحم فصا الزوج الداخلي في قطعة واحدة وتسمى حينئذ القضيب الوسطى Median Penis (Phallus) في غالبية الحشرات.

أما الزوج الخارجي فيكون غلافا للقضيب Parameres وتعرف مجموعة هذين الزوجين بعضو التلقيح Aedeagus، وتعرف الفتحة التي توجد في طرف القضيب



شكل (٥٨) : تركيب عضو آلة السفاد في ذكر من الحشرات الجنيحة

(عن Snodgrass ١٩٣٥)



شكل (09) : تركيب آلة السفاد في الذكور
 (عن Snodgrass 1930)

باسم Phallotreme أما الفتحة التناسلية Gonopore فتوجد في نهاية القناة القاذفة (شكل ٥٩). وتختلف آلة السفاد في ذكور الرعاشات حيث يكون القضيب Penis في استرنة الحلقة البطنية الثالثة بينما تكون الأعضاء القابضة Claspers في نهاية الحلقة العاشرة (شكل ٦٠).

Abdominal Endoskeleton الهيكل الداخلى للبطن

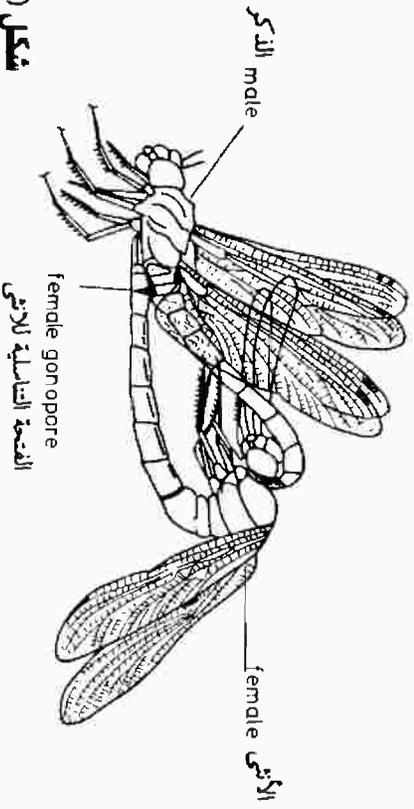
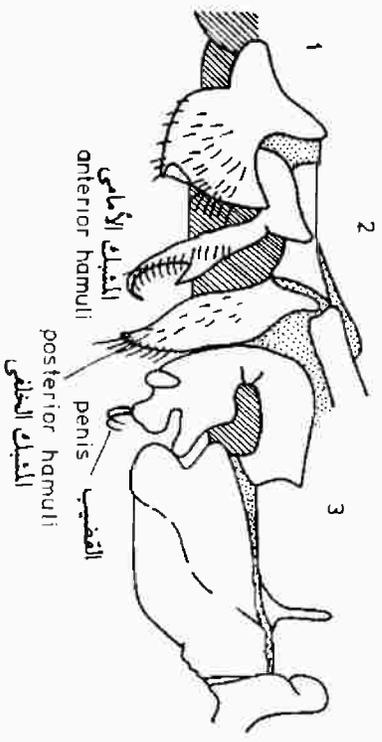
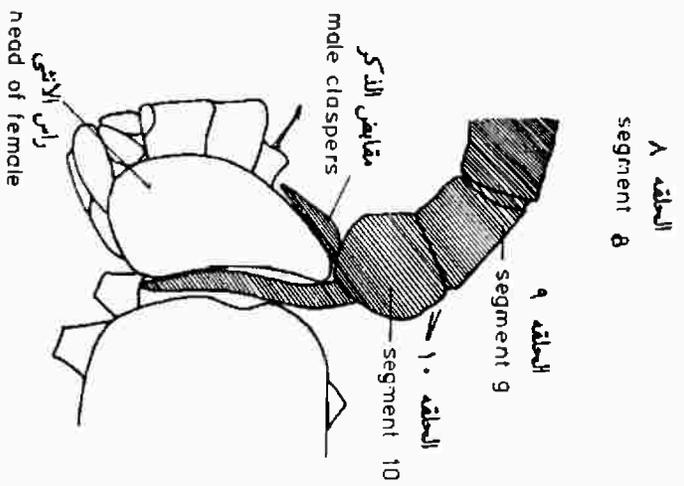
تنمو معظم الترجات البطنية للداخل في صورة أذرع هي الفراجماتا Phragmata كما قد تنشأ أذرع من الاسترنا Apophyses كما هو الحال في الصدر، نادرا ما تكون هناك أذرع داخلية لمنطقة البلورا، ويستعمل الهيكل الداخلى للبطن كمواضع لاتصال العضلات الطولية والظهرية البطنية والعضلات الخاصة بألة وضع البيض وآلة السفاد.

عضلات البطن Abdominal Muscles (شكل ٦١)

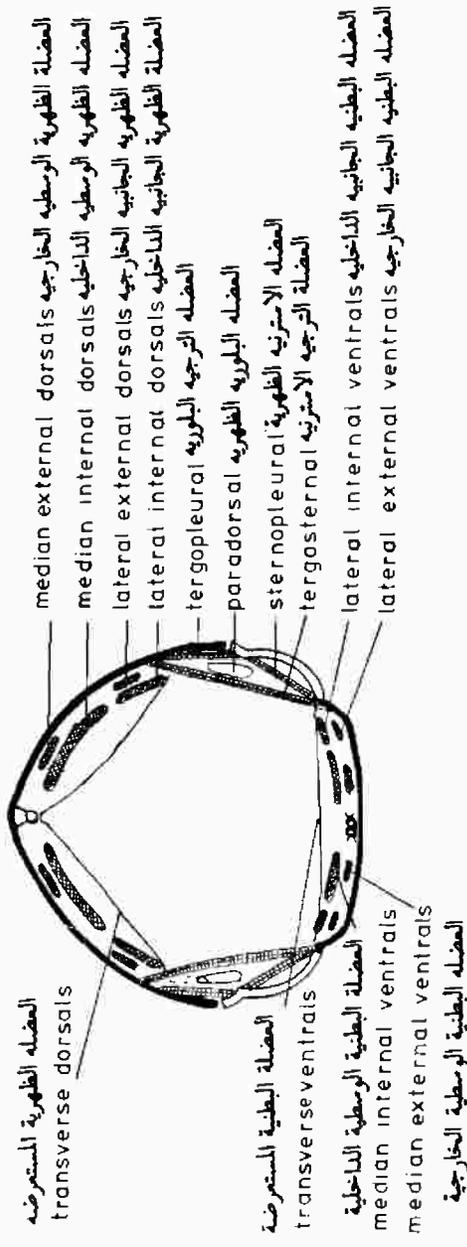
ويمكن تقسيمها إلى المجاميع الثلاثة الآتية:

١ . العضلات الطولية Longitudinal Muscles

وتشمل العضلات الطولية التي توجد في الترجة والاسترنة وكل منها تنقسم إلى مجموعتين: مجموعة خارجية وأخرى داخلية Externals & Internals، الخارجية قصيرة وتصل بين نهاية الحلقة إلى بداية الحلقة التي يليها، أما الداخلية فتكون أطول من السابقة وتمتد من بداية الحلقة إلى بداية الحلقة التي تليها.. وتمثل العضلات الظهرية أو الترجية الطولية في العضلة الظهرية الوسطية الخارجية Median External Dorsals والعضلة الظهرية الوسطية الداخلية Median Internal Dorsals والعضلة الظهرية الجانبية الخارجية Lateral External Dorsals والعضلة الظهرية الجانبية الداخلية Lateral Internal Dorsals.



شكل (٦٠) : التزاوج في الرعاشات
(عن Longfield ١٩٤٩)



شكل (٦١) : رسم تخطيطي يوضح عضلات البطن

(عن Snodgrass ١٩٣٥)

أما العضلات البطنية أو الاسترنية الطولية فتتكون من العضلات: العضلة البطنية الوسطية الخارجية Median External Ventrals، والعضلة البطنية الوسطية الداخلية Median Internal Ventrals، والعضلة البطنية الجانبية الخارجية Lateral External Ventrals، والعضلة البطنية الجانبية الداخلية Lateral Internal Ventrals.

وتعمل العضلات الطولية بحركتها مع بعضها (الترجية والاسترنية) على تقصير البطن وتداخل حلقاتها.. أما إذا عملت كل على حدة فإن انقباض العضلات الترجية يحنى البطن إلى أعلى.. أما الاسترنية فإلى أسفل.

٢ . العضلات الجانبية Lateral Muscles

وتشمل هذه المجموعة العضلات الظهرية البطنية وتوجد داخل الحلقات أو بينها وهي عبارة عن العضلات الترجية الاسترنية، تنشأ من الترجة وتتجه إلى أسفل لتتغمد في استرنة نفس الحلقة، ولكن عند وجود صفائح بلورية مميزة فقد يكون هناك عضلات ترجية بلورية أو استرنية بلورية أو عضلات بلورية ظهرية. تعمل هذه العضلات عند انقباضها على تقريب الترجة من الاسترنة أو إبعادها عنها وعليه فهي تساعد في الحركات التنفسية Respiratory Movements للحشرة.

٣ . العضلات المستعرضة Transverse Muscles

توجد للداخل بالنسبة لموضع العضلات الطولية على السطحين العلوي والسفلي وتعرف بعضلات الأغشية الحاجزة الظهرية والبطنية - Muscles of Dorsal and Ventral Diaphragms وهي :

(أ) العضلات المستعرضة الظهرية Transverse Dorsals .

(ب) العضلات المستعرضة البطنية Transverse Ventrals .

وهذه العضلات لها علاقة بالدورة الدموية.. توجد عضلات أخرى خاصة بحركة الأعضاء التناسلية الخارجية والقرون الشرجية وفتح وإقفال الثغور التنفسية.