

### الجهاز التناسلى

#### The Reproductive System

تكون الأجناس فى الحشرات منفصلة (ماعدا حالات شاذة) حيث تنمو وتنضج الخلايا الجنسية Germ Cells للذكر أو الأنثى فى أفراد منفصلة، وتظهر حالة التوالد البكرى Parthenogenesis فى بعض الحالات فى الحشرات وفيها تعطى البويضة غير المخصبة ذكراً أو أنثى.

ويمكن تمييز الجنسين بوضوح فى الحشرات عن طريق الصفات الجنسية الثانوية Secondary Sexual Characters المرتبطة بالتركيب أو اللون أو الحجم، إلا أنه يوجد بعض الأفراد الشاذة التى يطلق عليهم الأفراد جانبى أو نصفى الجنس Gynandro-morphs حيث يظهر على جانب من أجسامهم الصفات الجنسية الثانوية للأنثى وعلى الجانب الآخر الصفات الثانوية الجنسية للذكر وتتوزع هذه الصفات فى الفرد الواحد جانبياً أو أمامياً وخلفياً أو بطريقة غير منتظمة، وجميع أفرادها تمتاز بالعقم كما فى حشرات حرشفية الأجنحة. والأفراد بينية الجنس Intersexes وهى أفراد تظهر بأشكال وسطية بين الذكر والأنثى نتيجة للاختلال فى الجينات المحددة للجنس أثناء النمو، وتنشأ كهجن للأنواع الشديدة القرابة أو السلالات الجغرافية Geographi-cal Races أو نتيجة التعرض لدرجات حرارية قصوى.

أما حالات التخث Hermaphroditism وهى التى تكون فيها أعضاء التناسل الذكورية والأنثوية فى فرد واحد، وهى نادرة وتعزى الى فقدان كروموسوم الجنس فى أحد النوايا المنتقسمة أثناء النمو الجنينى مما يؤدي إلى تكوين خلايا ناقصة الكروموسوم

تكون أنسجة مذكرة والأخرى الكاملة تكون أنسجة مؤنثة. والتخنث يمكن تقسيمه في الحشرات إلى قسمين:

### ١ . تخنث وظيفي Functional Hermaphroditism

ويظهر هذا بوضوح في البق الدقيقى الأسترالى Icerya purchasi حيث تخصب بويضات الأم (وهى خنثى ثنائية الجنس) ذاتياً Self Fertilization عن طريق الحيوانات المنوية التى تكونها. فالغدد التناسلية لهذه الإناث مكونة من زوج من المبايض المندمجة من الأمام بحيث تعمل الخلايا الخارجية كأنابيب مبيضية Ovarioles تحتوى على البويضات بينما تقوم الخلايا الداخلية بتكوين الحيوانات المنوية، وتنمو البويضات طبيعياً وعند تمام نضجها إما أن تخصب بحيوان منوى لتعطى أما خنثى أو قد لا تخصب وتنمو بكرياً لتعطى ذكراً. وذكور هذه الحشرة قليلة ونادرة وقد تتزاوج مع الإناث الخنثى ولكن لم يثبت لحد الآن وبالدليل القاطع حدوث انحصاب للبويضات من الحيوانات المنوية لمثل هذه الذكور.

### ٢ . تخنث غير وظيفي Non -Functional Hermaphroditism

وهو نادر للغاية ويوجد فى حشرة Perla marginata من رتبة Plecoptera وفيه يحتوى الذكر على مبيض يتصل جانبياً بالخصيتين ولكنه لا ينضج ولا تكون له وظيفة.

وغالبية الحشرات تضع بيض Oviparous بعد التلقيح، وتخصب البويضات عند نزولها من قناة المبيض Oviduct وعادة يستكمل نمو البويضة المخصبة خارج جسم الأم. أما الحشرات الولودة Viviparous فإن البويضات تظل داخل جسم الأم فى المهبل Vagina حتى قرب الفقس أو قد تظل اليرقات الفاقسة داخل المهبل حتى يكتمل نموها ثم توضع. ففي ذباب Tse Tse Fly وحشرات البرغش Hippobos- cids فإن الأنثى تحتفظ باليرقات داخل جسمها حتى قرب نهاية العمر اليرقى وبمجرد وضعها خارج جسم الأم تتحول الى عذارى على الفور.

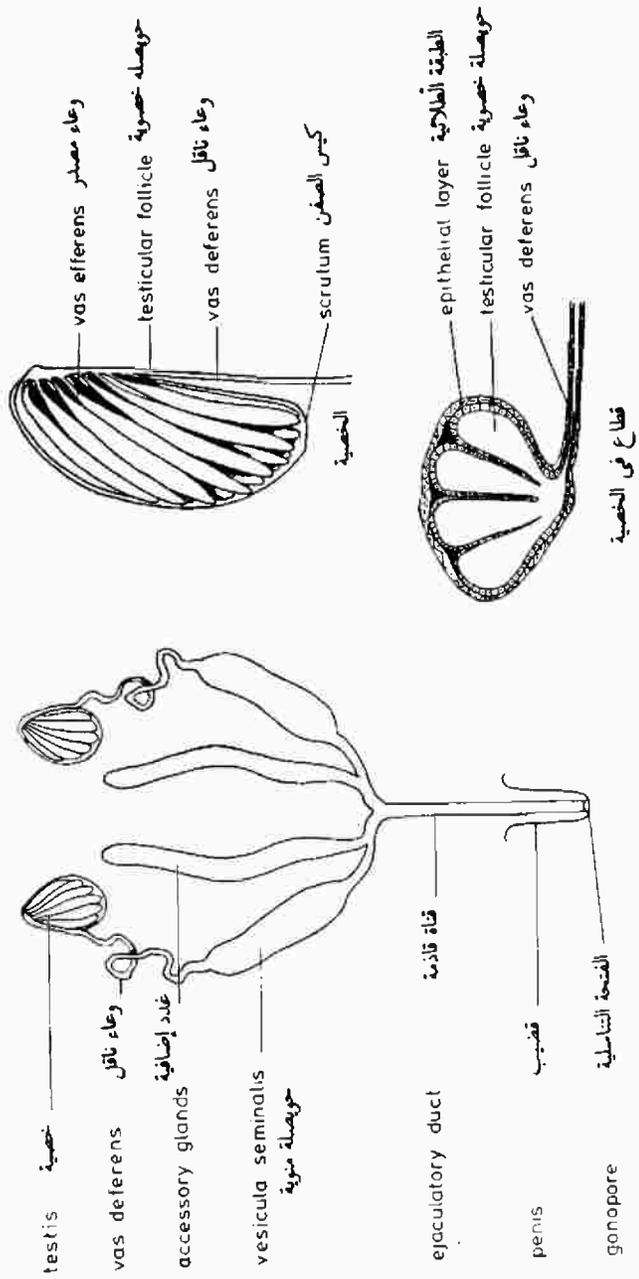
وتتشابه الأجهزة التناسلية في كل من الذكر والأنثى من حيث التركيب، فهي تتمثل في زوج من الغدد يخرج من كل منها قناة ثم تتحد القناتان في قناة وسطية مشتركة تؤدي إلى الفتحة التناسلية Gonopore، ويوجد عادة غدد إضافية Accessory Glands في الذكر تقوم بتكوين مستودعات الحيوانات المنوية Spermatophores وتفرز سائل يعمل على الإبقاء على حياة الحيوانات المنوية، وفي الأنثى تفرز مثل هذه الغدد المواد اللاصقة للبيض ومادة كيس البيض إن وجد وغيرها، بالإضافة إلى ذلك يوجد في الأنثى قابلة منوية Spermatheca لإستقبال وتخزين الحيوانات المنوية عند التلقيح.

### أولا - الجهاز التناسلي للذكر: The Male Reproductive System

يتركب الجهاز التناسلي الذكري النموذجي في الحشرات من الخصيات Testes يتصل كل منها بوعاء ناقل Vas Deferens يتحد الوعاءان معا ليكونان قناة قاذفة-Eja-culatory duct، وعادة يوجد غدد إضافية تفتح إما في الأوعية الناقلة أو في القناة القاذفة.

#### ١ - الخصى: The Testes المفرد (Testis)

يوجد في جميع الحشرات زوج من الخصى تختلف في مواقعها بالنسبة للقناة الهضمية في البطن فقد تكون فوقها أو أسفلها أو على جانبيها، إلا أنها غالبا ما تكون قريبة من الخط الوسطى لها. وتتركب كل خصية من عدد من الأنابيب الخصوية أو الحويصلات Testis Tubes or Follicles. وقد يوجد حويصلة واحدة كما في رتبة Adephaga من رتبة غمدية الأجنحة أو اثنان كما في القمل وقد يصل العدد إلى ١٠٠ حويصلة كما في فصيلة الجراد Acrididae، وفي حالات أخرى تكون الحويصلات في كل خصية منفصلة جزئيا عن بعضها كما في حرشفية الأجنحة. وقد تتركب الخصية من مجموعة من الفصوص كل منها يتركب من عدد من الحويصلات كما في جنس *Tenebrio* من غمدية الأجنحة (شكل ١٢٢).



شكل (١٢٢): تركيب الجهاز التناسلي المذكر

(عن Snodgrass ١٩٣٥)

والخصية فى الحشرات عديمة الأجنحة تكون عبارة عن كيس غير مقسم إلى حويصلات، وتبدو المنطقة الجرثومية فيها فى وضع جانبي بدلا من الوضع الطرفى فى غيرها من الحشرات. وقد تكون كل خصية منفصلة عن الأخرى وتغلف بغلاف عام يعرف بالصفن Scrotum نتيجة لنمو الغلاف البريتونى المغلف للحويصلات، وهذه هى الحالة الشائعة فى أغلب الحشرات إلا أنه فى بعض مستقيمة الأجنحة (الجراد مثلا) وبعض غشائية الأجنحة تتلاصق الخصيتان وتتقارب ويغلفهما معا صفن واحد، وفى بعض حرشفية الأجنحة تلتحم الخصيتان تماما فى تركيب وسطى مفرد داخل صفن واحد. وكثيرا ما يأخذ غلاف الصفن ألوانا مختلفة مميزة نتيجة لترسيب حبيبات صبغية فيه.

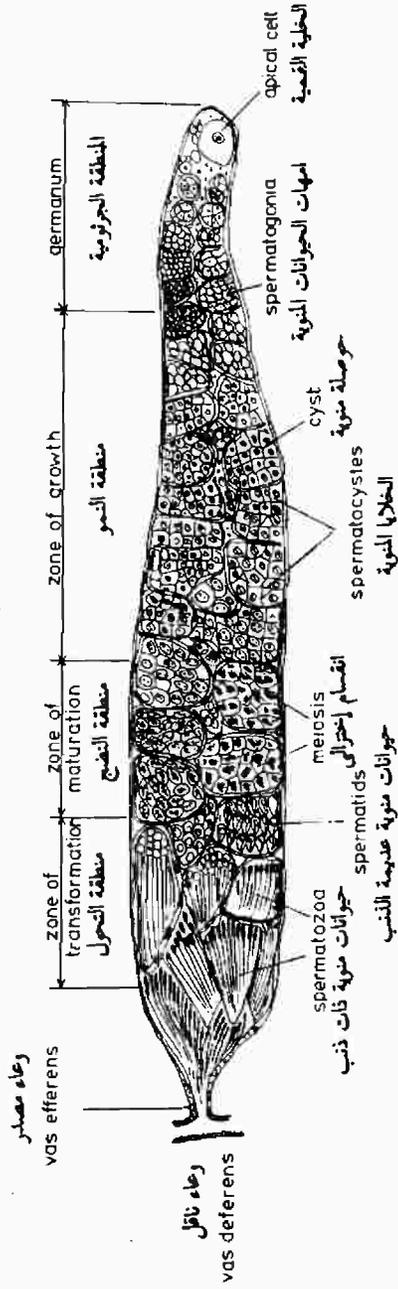
تركب كل حويصلة خصوية نسيجيا من طبقة رقيقة من الخلايا الطلائية يحيط بها من الخارج غشاء قاعدى يليه طبقة بريتونية من نسيج ضام، ويقوم جدار الحويصلة على تغذية الخلايا الجنسية بداخله عن طريق الدم، وتنقسم كل حويصلة إلى عدة مناطق مميزة متعاقبة تبعا لدرجة نمو الخلايا التناسلية كما يلى: - (شكل ١٢٣).

#### ( أ ) المنطقة الجرثومية Germarium or Zone of Spermatogonia

وهى المنطقة القمية من الإنبوبة وتحتوى على أمهات الحيوانات المنوية Primordial Germ Cells وتظهر بها أيضا مجموعة من خلايا كبيرة الحجم أو كتل بروتوبلازمية ذات أنوية تعرف بالخلايا القمية Apical or Versonian Cells ويعتقد أن لها وظيفة غذائية.

#### ( ب ) منطقة النمو Zone of Growth (Spermatocytes)

وهى المنطقة التى تكبر فيها أمهات المنى فى الحجم ويحدث بها عدة انقسامات غير مباشرة، تنمو مكونة الخلايا المنوية Spermatocytes وتكون كل مجموعة من الخلايا المنوية المنقسمة من كل خلية أولية مرتبطة مع بعضها بخيوط شعاعية داخل حويصلة تعرف باسم Spermocyst أو الحوصلة المنوية.



شكل (١٢٣) : خطوات نمو الحيوان المنوي في حويصلة منوية

(عن Wigglesworth ١٩٦٥)

**Zone of Maturation & Re- (ج) منطقة النضج والانقسام الاختزالي-  
duction Division**

وفيها تنقسم الخلايا المنوية Spermatocytes انقساما اختزاليا حيث تتحول إلى  
طلائع الحيوانات المنوية Spermatids وهي حيوانات منوية عديمة الذنب.

**Zone of Transformation (د) منطقة التحول**

وهي المنطقة التي تتحول فيها الحيوانات المنوية عديمة الذنب إلى حيوانات منوية  
ذات ذنب Flagellated Spermatozoa في نهاية الأنبوبة المنوية استعدادا لتزولها إلى  
الوعاء الناقل.

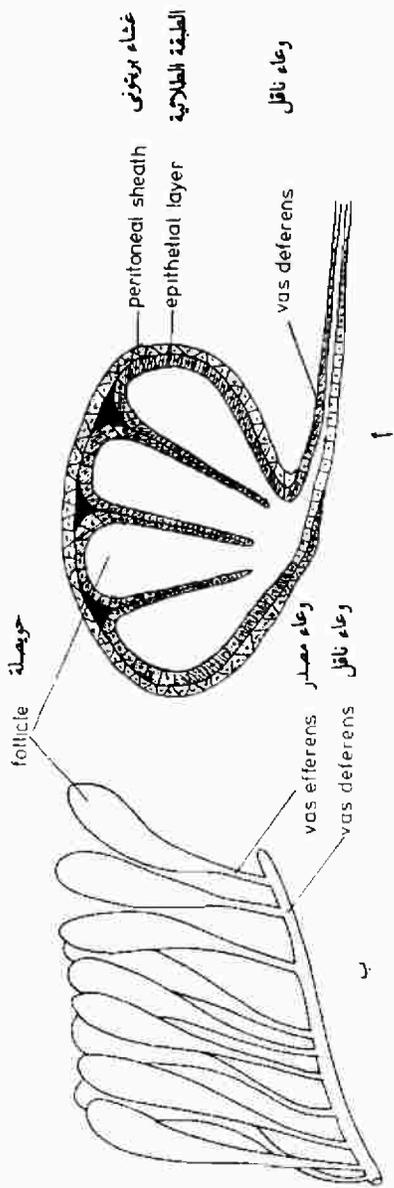
٢ - الأوعية الناقلة Vasa Deferentia (المفرد Vas Deferens) (شكل  
١٢٤)

وهي عبارة عن زوج من القنوات البسيطة الميزودرمية ويختلف طولها باختلاف  
الحشرات، وقد تلتوى على نفسها لتكون ما يسمى Epididymis، وغالبا ما تتسع  
بعض أجزائها لتكون الحوصلة المنوية Vesicula Seminalis حيث تتجمع فيها  
الحيوانات المنوية بشكل مجاميع تكون رءوسها منغمدة في الطبقة الطلائية للأوعية  
الناقلة وأذناؤها الحرة في فراغ تلك الأوعية.

وكثيرا ما يتحد الوعاءان الناقلان في حوصلة منوية واحدة كما في حشرات ذات  
الجناحين، ويتركب الوعاء الناقل من طبقة داخلية من خلايا طلائية كثيفة يغلفها  
من الخارج غشاء قاعدي يليه طبقة من عضلات دائرية ثم يعقبها غشاء برتونى  
خارجى.

**٣ - القناة القاذفة Ejaculatory Duct**

يتحد الوعاءان الناقلان ليكونان قناة وسطية مشتركة تنشأ كانبغداد اکتودرمى من



شكل ١٢٤

(أ) : قطاع عرضي فى الخصية بين اتصال الحويصلات المنوية بالوعاء الناقل (حرفية الأجنحة)

(ب) اتصال الحويصلات المنوية بالوعاء الناقل (مستقيمة الأجنحة)  
(عن Snodgrass ١٩٣٥)

منطقة البطن، ولذلك فهي مبطنة بالكيوتيكل تليها طبقة من الخلايا الطلائية ثم غلاف من العضلات الدائرية والطولية (قد تنعدم الطبقة العضلية كما في النمل).

يغلف الجزء الطرفي من القناة القاذفة بروز أصبعي هو عضو الإيلاج Aedeagus حيث توجد الفتحة التناسلية عند طرفه، وتقع عادة خلف الاسترنة البطنية التاسعة ويشذ عن ذلك رتبة الرعاشات حيث يقع عضو الإيلاج على استرنة الحلقة البطنية الثالثة، قد تختفي القناة القاذفة كلياً كما في رتبة ذباب مايو حيث تفتح الأوعية الناقلة مباشرة للخارج بفتحتين تناسليتين، وفي بعض حشرات رتبة جلدية الأجنحة Dermaptera يؤدي كل وعاء ناقل إلى قناة قاذفة احدهما تكون مختزلة.

#### ٤ . الغدد الإضافية The Male Accessory Glands

وهي عبارة عن تراكيب غدية تقوم بافراز سائل مخاطي لزج يخرج مع الحيوانات المنوية وفي بعض الأحيان يجف مكوناً ما يشبه الكيس يحيط بالحيوانات المنوية ويعرف بالمستودعات المنوية Spermatophores .

تتصل الغدد الإضافية عادة بمقدمة القناة القاذفة وتكون ذات منشأ أكتودرمي وتعرف بـ Ectadenia كما في غمدية الأجنحة، وقد تتصل بالأوعية الناقلة وتكون ميزودرمية وتعرف بـ Mesadenia كما في مستقيمة الأجنحة وقد يجتمع كلا الاكتادينيا مع الميزادينيا كما في جنس Tenebrio من غمدية الأجنحة.

وتأخذ الغدد الإضافية شكل الأكياس الطويلة أو الأنبوية الملتوية على نفسها وغالبا ما يوجد منها زوج واحد وقد توجد بشكل سلسلة من الغدد على جانبي القناة القاذفة. كما قد تختفي الغدد الإضافية كلية كما في حشرات عديمة الأجنحة وبعض حشرات ذات الجناحين كما في جنس Musca وجنس Tabanus، ويوجد في الجراد من جنس Locusta ١٥ زوج وفي الصرصار الأمريكى Periplaneta يزداد نمو هذه الغدد إلى درجة كبيرة ويطلق عليها الغدة الشبيهة بالفطر الاعتيادى -Mush-room-Shaped Gland .

وقد تتصل الغدد الإضافية بالفتحة الخارجية للقناة القاذفة ويطلق عليها غدد قبل الزواج Prenutial Glands .

يتكون جدار الغدة الاضافية من طبقة خارجية من العضلات الدائرية وأخرى طولية بداخلها طبقة من الخلايا الطلائية .

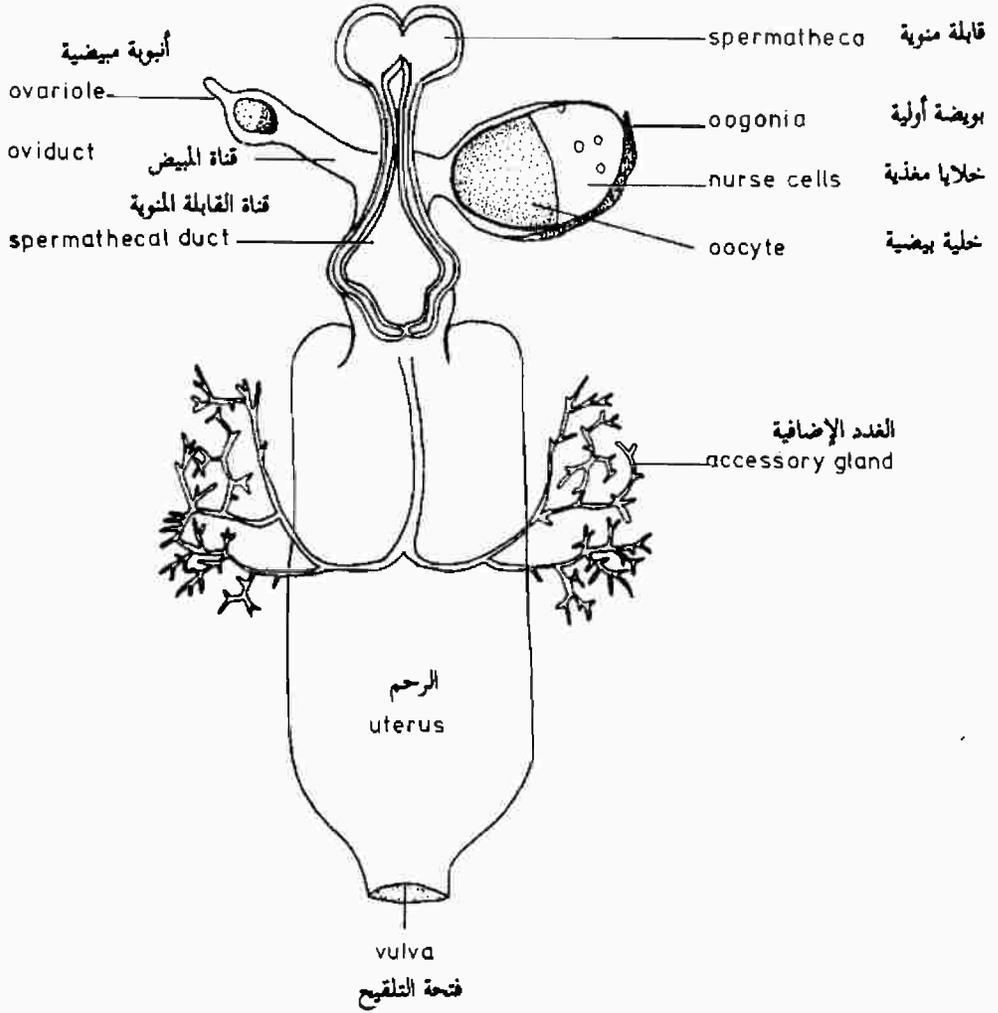
### ثانيا - الجهاز التناسلى للأنثى The Female Reproductive System

يتركب الجهاز التناسلى لأنثى الحشرات من زوج من المبايض Ovaries وزوج من القنوات المبيضية الجانبية Lateral Oviducts حيث يتحدان فى قناة وسطية مبيضية مشتركة Common Oviduct تفتح خارجيا بالفتحة التناسلية Gonopore التى تقع على استرنة الحلقة البطنية الثامنة عادة .

يتصل بالجهاز الأنثوى عضو شبيه بالكيس يعرف بالقابلة المنوية Spermatheca يقوم باستقبال وتخزين الحيوانات المنوية، وكذلك زوج أو أكثر من الغدد الإضافية Accessory Glands ولها وظائف متعددة .

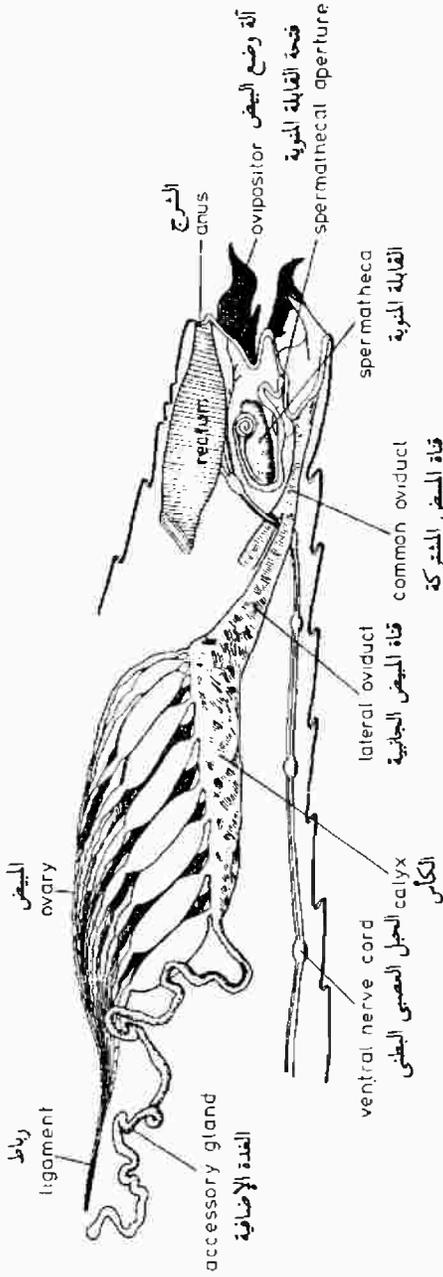
### ١ - المبايض The Ovaries ( المفرد Ovary )

وهى عبارة عن زوج من الأجسام المتماسكة الكبيرة نسبيا تقع فى فراغ البطن على جانبي القناة الهضمية من أعلى (شكل ١٢٥، ١٢٦) ولا يحيط بها غشاء بريتونى كما فى الخصية. يتركب كل مبيض من عدد من الأنابيب المبيضية الاسطوانية الشكل Ovarioles ويختلف عددها تبعا لكمية البيض الذى تنتجه الحشرة، ففي الحشرات التى تنتج عددا قليلا من البيض يختزل عددها كثيرا، ففي الحشرات الولودة Viviparous تحتوى على أنبوبة واحدة فى كل مبيض كما فى جنس Glos- sina أو اثنتين كما فى جنس Hippobosca بينما فى الحشرات حرشفية الأجنحة يكون لها أربعة أنابيب، وتصل إلى ٢٠٠ أنبوبة فى بعض حشرات ذات الجناحين وغشائية الأجنحة وأقصى عدد لها فى النمل الأبيض Isoptera حيث يصل عددها إلى ٢٤٠٠ أنبوبة بيضية .



شكل (١٢٥) : الجهاز التناسلي لأنثى الذبابة *Glossina*

(عن Buxton ١٩٥٥)



شكل (١٢٦): الجهاز التناسلى فى أنثى الجراد

(عن Snodgrass ١٩٣٥)

كذلك يختلف عددها تبعا للكثافة العددية ففي الجراد *Schistocerca* يكون عدد الأنابيب في مبيض الذرية الناتجة من أفراد متزاخمة ٩٦ أنبوبة بينما يكون ١١٦ أنبوبة في الأفراد المرباة على حالة فردية. ويختلف عددها أيضا بالنسبة لحجم الحشرة ففي النطاق البريطاني الصغير Small British Grasshopper يكون عدد الأنابيب ٨ أنابيب مبيضية فقط بينما في الجراد من جنس *Locust* الكبير الحجم يكون عددها ١٠٠ أنبوبة (شكل ١٢٦).

وقد تختفى الأنابيب المبيضية ويصبح المبيض عبارة عن كيس وتكون الخلايا الجرثومية على جوانبه الداخلية كما في حشرات رتبة ذات الذنب القافز *Collembola* ولا يكون هناك تسلسل لنمو البيض ولا تماثل لكلا المبيضين.

يترتب البيض بداخل كل أنبوبة مبيضية الواحدة تلو الأخرى في شبه سلسلة متعاقبة على حسب درجات نموها بحيث تقع الأكبر حجما والأكثر نضجا قرب موضع اتصال الأنبوبة في قناة البيض الجانبية. ويتركب جدار الأنبوبة من الداخل إلى الخارج من طبقة من الخلايا الطلائية المسطحة التي تتركز على غشاء قاعدي ويغلفها من الخارج غشاء بريتنوني رقيق مرن من نسيج ضام يعرف *Tunica Propria* يمتد بطول الأنبوبة كلها. وتعمل طبقة الخلايا الطلائية الغنية بالمواد الدهنية والجليكوجين على تزويد البيضة النامية باحتياجاتها من المواد الغذائية.

تتركب الأنبوبة المبيضية من ثلاثة أجزاء:

الخيط الطرفي *Terminal Filament* وأنبوبة البيض *Egg Tube* ثم العنق *Pedicel*.

### (١) الخيط الطرفي: *The Terminal Filament*

وهو عبارة عن امتداد خيطي اسطوانى رفيع يكون الجزء الأمامى من أنبوبة البيض ويتكون من صف من الخلايا المتلاصقة ويغلفه من الخارج الغشاء *Tunica Propria*، وتتحد الخيوط الطرفية بالأنابيب المبيضية في كل مبيض في خيط مشترك يعرف

بالرباط المعلق Suspensory Ligament يتحد مع رباط المبيض الآخر فى رباط وسطى Median Ligament يربط المبيضين بجدار الجسم أو بالجسم الدهنى أو بغشاء الحاجز الظهرى. ينعدم هذا الرباط فى بعض الحشرات وتصبح الخيوط الطرفية سائبة فى تجويف الجسم كما قد ينعدم الخيط الطرفى أيضا فى بعض الحالات النادرة.

### (ب) أنبوبة البيض: The Egg Tube

وهى المنطقة الوسطية من الأنبوبة المبيضية وتحتوى على الخلايا الجنسية مرتبة كما يلى:

#### ١ . المنطقة الجرثومية: Germarium

وتكون فى قمة أنبوبة البيض وتميز فيها الخلايا الجنسية الأولية أو البويضات الأولية Primary Germ Cells أو Oogonia ومجموعة من الخلايا الصغيرة التى ستكون الخلايا المغذية Nutritive Cells or Trophocytes والخلايا التى ستكون الحويصلة Follicle فيما بعد.

#### ٢ . المنطقة المحية: Vitellarium

وتكون الجزء الأكبر من أنبوبة البيض وتحتوى على Oocytes داخل الحويصلات Follicles فى مراحل مختلفة من النمو فى صورة سلسلة من حبات البيض Egg Chambers أو حويصلات البيض Follicles.

وترى فى قاعدة الأنبوبة الخلايا الحويصليه مغلقة للبيضة أو للبيضة وخليتها المغذية معا على هيئة كيس شبيه بالحويصلة Cyst-Like Sac.

تفرز خلايا الحويصله Follicular Cells قشرة البيضة Chorion وعندما تصل البيضة إلى آخر مراحل نموها Oocyte تنفجر الحويصله المحيطة بها وتقذف البيضة إلى قناة المبيض الجانبية وعندئذ يهبط جدار الحويصله وتظل فى سويقات الأنايب المبيضية

مكونة ما يعرف بالجسم الأصفر Corpus Luteum، وتكون البيضة فى هذه المرحلة من النمو بيضة تامة التكوين Fully Formed ولكنها غير بالغة Not Mature حيث لا تصل إلى درجة البيضة البالغة Mature or Ripe Egg إلا بعد عملية الوضع Oviposition.

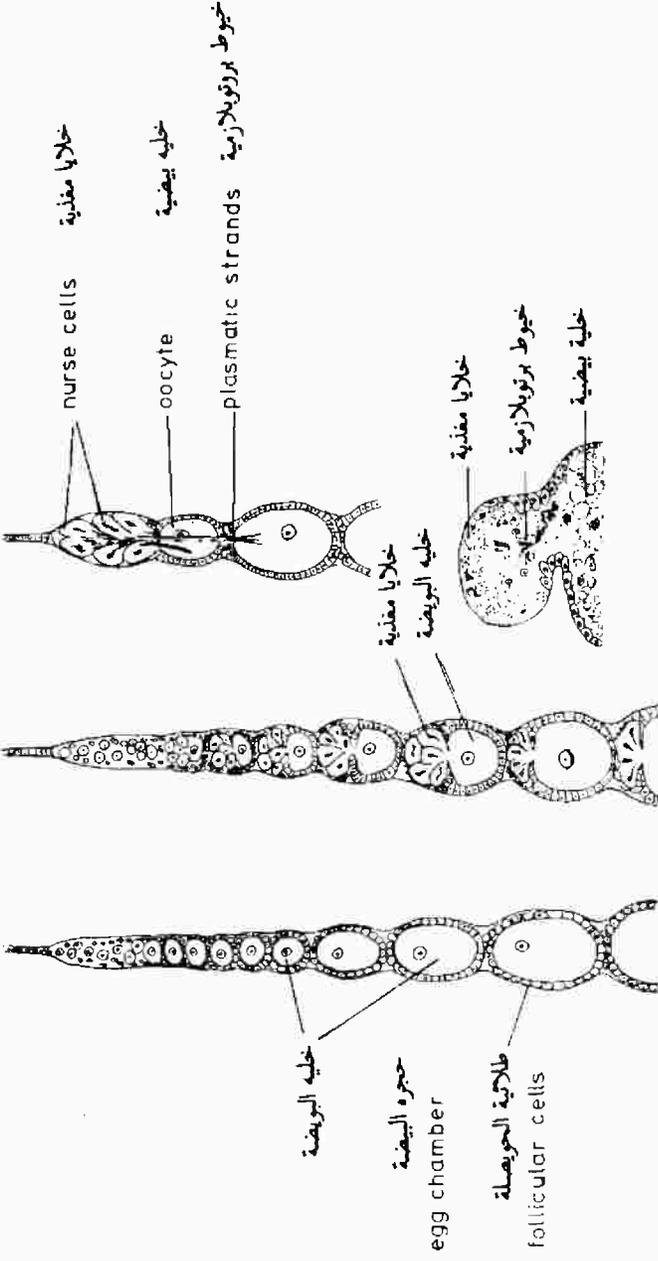
قد تقوم الأنثى بوضع جميع البيض التام التكوين فى المبيضين دفعة واحدة فى بعض الحشرات، وقد تدفع الأنثى بالبيض التام التكوين فرديا بالتتابع إلى قناة المبيض الجانبية كما فى ملكة نحل العسل وملكة النمل الأبيض، وقد يتم دفع بيضة من مبيض يتبعها بيضة أخرى من المبيض الآخر وأخيراً يتجمع البيض من كلا المبيضين فى قناة المبيض المشتركة، وفى حشرات حرشفية الأجنحة تعمل أعناق Pedicels الأنايب المبيضية كمخازن للبيض حتى عملية التلقيح.

#### (ج) عنق الأنبوبة المبيضية: Pedicel or Ovariole Stalk

عبارة عن قناة قصيرة رقيقة الجدران مرنة تصل أنبوبة البيض بقناة المبيض الجانبية ويكون فراغها على امتداد فراغ قناة البيض ولكنه يكون مقفل بسدادة من الخلايا الطلائية عند الطرف العلوى له، وعندما تكون البويضة على وشك النزول تتحلل هذه السدادة الطلائية فتسمح بمرور البيض من الأنبوبة المبيضية إلى قناة البيض.

ويتركب العنق نسيجياً من صف من الخلايا الطلائية المرنة وقد يغلفها غلاف عضلى على امتداد الغلاف العضلى لقناة المبيض. ويعتمد نمو البيض على المح أساساً إما مباشرة من الدم عن طريق خلايا الحويصلة أو من الخلايا المغذية Trophic Cells أو من الغذاء المخزون بالجسم وخاصة ما هو موجود فى الجسم الدهنى.

ويختلف تركيب أنبوبة البيض Egg Tube تبعاً لطريقة تغذية البيض إلى قسمين رئيسيين على أساس وجود أو غياب الخلايا الغذائية Trophocytes أو Nurse Cells كما يلى: (شكل ١٢٧).



عديمة الخلايا المغذية Panoistic type  
 ذات خلايا مغذية طرفية acrotrophic type  
 عديدة الخلايا المغذية polytrophic type

شكل (١٢٧): أنواع الأنايب المبيضية في الحشرات

(عن Shimji 1919)

## ١ - أنابيب مبيضية عديمة الخلايا المغذية Panoistic Type

ولا يوجد بها خلايا مغذية مميزة عن خلايا البيض وتحصل البيضة Oocyte على الغذاء من الدم عن طريق خلايا الحويصلة المغلفة لها. ويوجد هذا النوع فى حشرات عديمة الأجنحة وذباب مايو والرعاشات ومستقيمة الأجنحة والبراغيث.

## ٢ - أنابيب مبيضية ذات خلايا مغذية Meroistic Type

وهذه تشمل:

### (١) أنابيب مبيضية عديدة الخلايا المغذية: Polytrophic Type (شكل

(١٢٧)

وفىها تحتوى أنبوبة البيض على بيض متبادل مع الخلايا المغذية Trophocytes وتظهر الخلايا المغذية فى المنطقة الجرثومية وتتصل مع البويضة الأولية Oogonium منذ بداية تكوينها وتستمر معها عن طريق خيوط بروتوبلازمية.

ويوجد عدد ثابت من الخلايا المغذية لكل بيضة فى الذباب من فصيلة Musci- dae من ذات الجناحين يكون عددها ١٦ خلية مغذية لكل بيضة وفى النحل ٤٨ خلية وفى جنس Carabus من غمدية الأجنحة يصل عددها إلى ١٢٨ خلية لكل بيضة. ويوجد هذا النوع من الأنابيب المبيضية فى القمل وشبكية الأجنحة وحرشفية الأجنحة وغشائية الأجنحة وذات الجناحين. تحتل الخلايا المغذية الجزء العلوى لحجرة البيض نفسها Egg Chamber فى كثير من حشرات غمدية وحرشفية الأجنحة ولكنها تكون فى حجرات مستقلة عن حجرة البيض وفى وضع تبادلى بينها وبين حجرة البيض، وفى الحاليتين تغلف الحويصلة الخلايا المغذية وخلية البيضة معا كما فى بعض شبكية الأجنحة وغشائية الأجنحة.

تكبر الخلايا المغذية فى الحجم فى بادئ الأمر بامتصاص المواد الغذائية من خلال جدار أنبوبة البيض ثم تمد البيض بالغذاء اللازم عن طريق الأنابيب أو الخيوط

البروتوبلازمية الرقيقة التي تصل بينهما، وعند تمام تكوين البيض فإن الخلايا المغذية تبدو مختزلة ومضمحلة تماما استعدادا للتخلص منها.

### (ب) أنابيب مبيضة ذات خلايا مغذية طرفية: Acrotrophic or Telo-trophic Type

توجد في قليل من الحشرات وخاصة نصفية الأجنحة وبعض غمدية الأجنحة حيث تبقى الخلايا المغذية (التي تنتج مع خلايا البيض منذ بداية تكوينها) في الجزء العلوى من أنبوبة البيض في المنطقة الجرثومية بينما تتحرك خلايا البيض Oocytes بعيدا عنها إلى أسفل في شكل سلسلة مترابطة من الخلايا في منطقة المح Vitellari-um، ويبقى الاتصال البروتوبلازمى الأولى مستمرا بين الخلايا المغذية وخلايا البيض في صورة خيوط بروتوبلازمية طويلة وعن طريقها يستمر امداد البيض بالمادة الغذائية اللازمة لتكوين المح.

### ٣ . القنوات التناسلية: The Genital Ducts

تتحد الأطراف القاعدية للأنابيب المبيضية Ovarioles على كل جانب في قناة مبيضة جانبية Lateral Oviduct، وهي أنابيب بسيطة في التركيب تنشأ من الميزودرم وقد تتسع في بدايتها (عند اتصالها بسويقات أو أعناق أنابيب البيض) مكونة ما يعرف بالكأس Calyx أو كيس البيض Ovisac كما في بعض حشرات غشائية الأجنحة المتطفلة. تفتح أحيانا كل قناة مبيضية على حدة بفتحة مستقلة على استرنة الحلقة البطنية السابعة كما في ذباب مايو بينما تتحد هاتين القناتين وتفتحان في قناة مبيضية وسطية مشتركة Median Common Oviduct في أغلب الحشرات، وهي تنشأ كأنغمداد من جدار الجسم (أكتودرمية) للداخل من استرنة الحلقة البطنية السابعة، ولكنها كثيرا ما تمتد إلى الخلف حيث تفتح في انغمداد داخلى آخر ينشأ من الحلقة البطنية الثامنة يعرف بالحجرة التناسلية Genital Chamber أو في جزئه الأمامى الضيق والذي يعرف بالمهبل Vagina (قد يعرف بالجراب التناسلى Bursa Copulatrix أو

جيب التلقيح (Copulatory Pouch) والذي ينتهي بفتحة وضع البيض Ovipore على استرنة الحلقة البطنية الثامنة، بينما تفتح الحجرة التناسلية في فتحة أخرى خلف فتحة وضع البيض تعرف بفتحة التلقيح Copulatory Opening or Vulva .

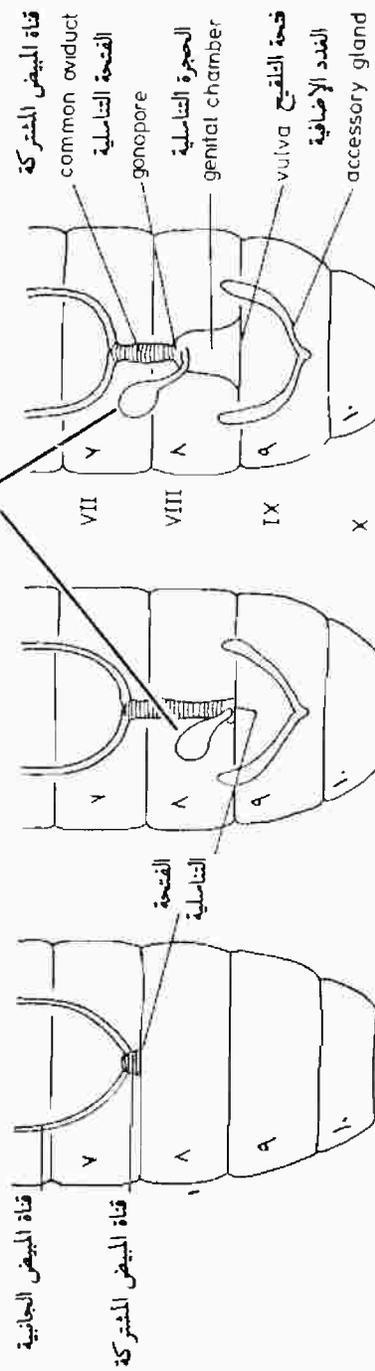
يمتد المهبل في بعض الحشرات إلى الخلف في الحلقة التاسعة ويفتح فيها وفي هذه الحالة تختفى فتحته على الحلقة الثامنة وتعمل هذه الفتحة كفتحة للتلقيح وكذلك لوضع البيض Gonopore . وفي حشرات حرشفية الأجنحة تبقى فتحة الاسترنة الثامنة عاملة كفتحة للتلقيح أما فتحة الاسترنة التاسعة (المهبل) فتعمل كفتحة لوضع البيض وتقود الفتحة الأولى إلى الجراب التناسلي حيث توجد قناة منوية Seminal Duct تصل هذا الجراب بالمهبل أمام فتحة القابلة المنوية Spermatheca (شكل ١٢٨، ١٢٩).

في بعض الحشرات الولودة من ذات الجناحين يتسع المهبل في حجرة داخلية شبيهة بالرحم Uterus حيث تحتفظ فيه الأم باليرقات الصغيرة عقب الفقس. ويتركب المهبل والقناة المبيضية المشتركة نسيجياً من طبقة طلائية داخلية يحيط بها غشاء قاعدي ثم طبقة عضلية دائرية قوية كما يتميز المهبل بأنه مبطن من الداخل بإفراز كيتينى.

#### ٤ - الحافظة أو القابلة المنوية : Spermatheca or Seminal Receptaculum

وهي عبارة عن كيس يأخذ أشكالاً متعددة يعمل كمخزن للحيوانات المنوية منذ التلقيح وحتى إخصاب البيض، وتتصل بقناة عضلية تصلها بالمهبل Spermathecal Duct إلا أنها قد تفتح في الحجرة التناسلية كما في مستقيمة الأجنحة. وتوجد في أغلب الحشرات قابلة منوية واحدة إلا أنه قد يوجد اثنتان كما في جنس Blaps من غمدية الأجنحة، Phlebotomus من ذات الجناحين وقد توجد ثلاثة كما في بعض أنواع الذباب من ذات الجناحين.

القابلة اموية spermatheca

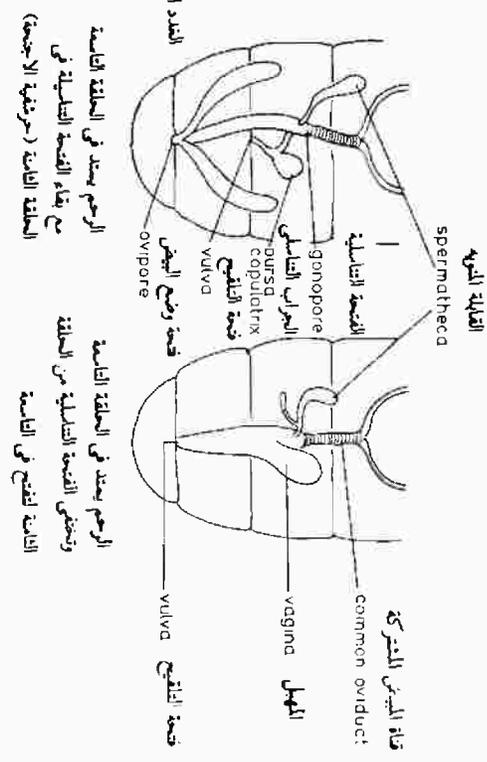
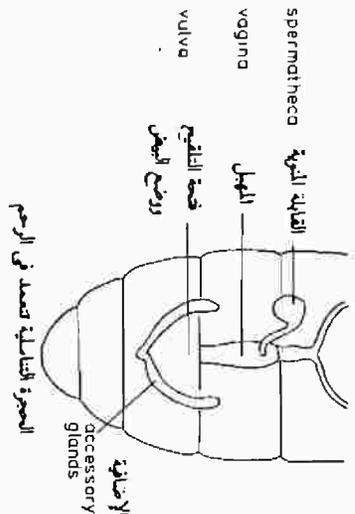


الحجرة التناسلية تبتلع للداخل في الحلقة الثامنة ٣

قناة المبيض تمتد حتى نهاية الحلقة الثامنة حيث تنتهي بالقنعة التناسلية ٢

القنعة التناسلية في نهاية الحلقة السابعة ١

شكل (١٢٨) : مراحل تكوين التجاويف التناسلية في الأنثى



شكل (١٢٩) : تابع مراحل تكون التجاويف التناسلية في الأنثى  
(عن Snodgrass ١٩٣٥)

تنشأ القابلة المنوية من الأكتودرم في الحلقة الثامنة ولذلك فهي مبطنة من الداخل بطبقة كيتينية داكنة اللون يليها طبقة طلائية ثم غشاء قاعدي وطبقة عضلية.

ويلحق بالقابلة المنوية غدة خاصة Spermathecal Gland تقوم بإفراز مواد لتغذية الحيوانات المنوية أثناء فترة بقائها في القابلة المنوية.

#### ٥ - الغدد الإضافية : Accessory Glands

وهي عبارة عن زوج أو زوجين من الغدد تفتح في الحجرة التناسلية أو في المهبل ولكنها تقع على الامتداد الأمامي لقناة المبيض في فصيلة Acrididae من مستقيمة الأجنحة.

وتعتبر الغدد الإضافية ذات أهمية خاصة في حشرات مستقيمة الأجنحة والصراصير حيث تفرز المادة اللازمة لكيس البيض وهي مادة مدبوغة شبيهة بالكيوتيكال Tanned Cuticle-Like، ولكنها في أغلب الأحيان تفرز المادة اللاصقة التي تثبت البيض بالسطح الذي يوضع عليه، وقد تفرز إفرازاً رغوياً يتكون منه كيس بيض النطاط Grasshopper أو الغلاف الجيلاتيني لبيض الهاموش Chironomids من ذات الجناحين. وفي الخنفساء المائية من جنس Hydrophilus تنتج خيوطاً حريرية تستعملها الحشرة في عمل عش يوضع بداخله البيض والتي تساعد على بقاءه طافياً على سطح الماء وبذلك تسهل عملية التنفس.

وفي فصيلة Pompilidae من غشائية الأجنحة تفرز الغدد الإضافية المادة السامة التي تسبب شلل الفريسة أو قد تستعمل للدفاع كما في شغالة النحل أو في تليين آلة وضع البيض أو قد تستخدم في تعليم مسارات الحشرة كما في النمل.