الباب الحادى عشر

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 جانبيى أو نصفيى 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 التخنث Hermaphrodatism وهى التى تكون فيها أعضاء التناسل الذكرية والأنثوية فى فرد واحد، وهى نادرة وتعزى الى فقدان كروموسوم الجنس فى أحد النوايا المنقسمة أثناء النمو الجنينى مما يؤدى إلى تكوين خلايا ناقصة الكروموسوم

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

١ ـ تخنث وظيفى Functional Hermaphrodatism

ويظهر هذا بوضوح فى البق الدقيقى الاسترالى 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 طبيعيا وعند تمام نضجها إما أن تخصب بحيوان منوى لتعطى أماً خنثى أو قد لا تخصب وتنمو بكرياً لتعطى ذكراً. وذكور هذه الحشرة قليلة ونادرة وقد تتزاوج مع الإناث الخناث ولكن لم يثبت لحد الآن وبالدليل القاطع حدوث اخصاب للبويضات من الحيوانات المنوية لمثل هذه الذكور.

٢ ـ تخنث غير وظيفى Non -Functional Hermaphrodatism

وهو نادر للغاية ويوجد فى حشرة Perla marginata من رتبة Plecoptera وفيه يحتوى الذكر على مبيض يتصل جانبيا 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. ففى 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.

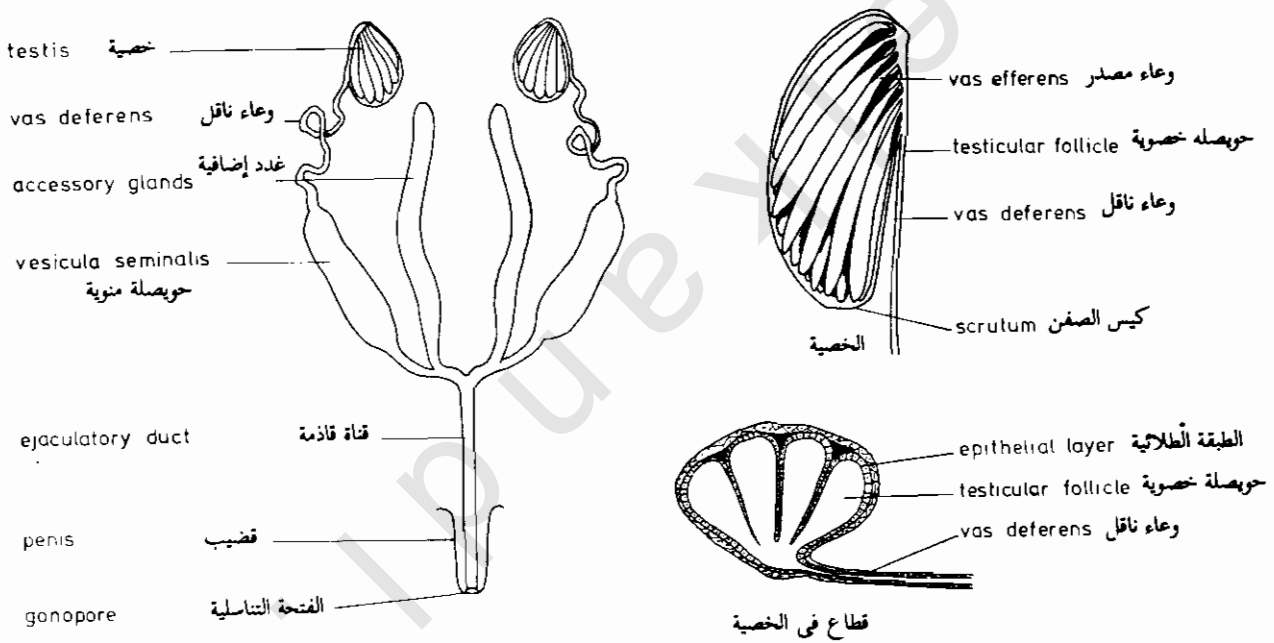
وتتشابه الأجهزة التناسلية فى كل من الذكر والأنثى من حيث التركيب، فهى تتمثل فى زوج من الغدد يخرج من كل منها قناة ثم تتحد القناتان فى قناة وسطية مشتركة تؤدى إلى الفتحة التناسلية Gonopore، ويوجد عادة غدد إضافية Accessory Glands فى الذكر تقوم بتكوين مستودعات الحيوانات المنوية Spermatophores وتفرز سائل يعمل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

أولا - الجهاز التناسلى للذكر: The Male Reproductive System

يتركب الجهاز التناسلى الذكرى النموذجى فى 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 فى الأوعية الناقلة أو فى القناة القاذفة.

١ - الخصى: The Testes المفرد (Testis)

يوجد فى جميع الحشرات زوج من الخصى تختلف فى مواقعها بالنسبة للقناة الهضمية فى 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 فى رتيبة Adephaga من رتبة غمدية الأجنحة أو اثنان كما فى القمل وقد يصل العدد إلى ١٠٠ حويصلة كما فى فصيلة الجراد Acrididae، وفى حالات أخرى تكون الحويصلات فى كل خصية منفصلة جزئيا عن بعضها كما فى حرشفية الأجنحة. وقد تتركب الخصية من مجموعة من الفصوص كل منها يتركب من عدد من الحويصلات كما فى جنس Tenebrio من غمدية الأجنحة (شكل ١٢٢).



شكل (١٢٢): تركيب الجهاز التناسلى المذكر

(عن Snodgrass ١٩٣٥)

والخصية فى الحشرات عديمة الأجنحة تكون عبارة عن كيس غير مقسم إلى حويصلات، وتبدو المنطقة الجرثومية فيها فى وضع جانبى 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.

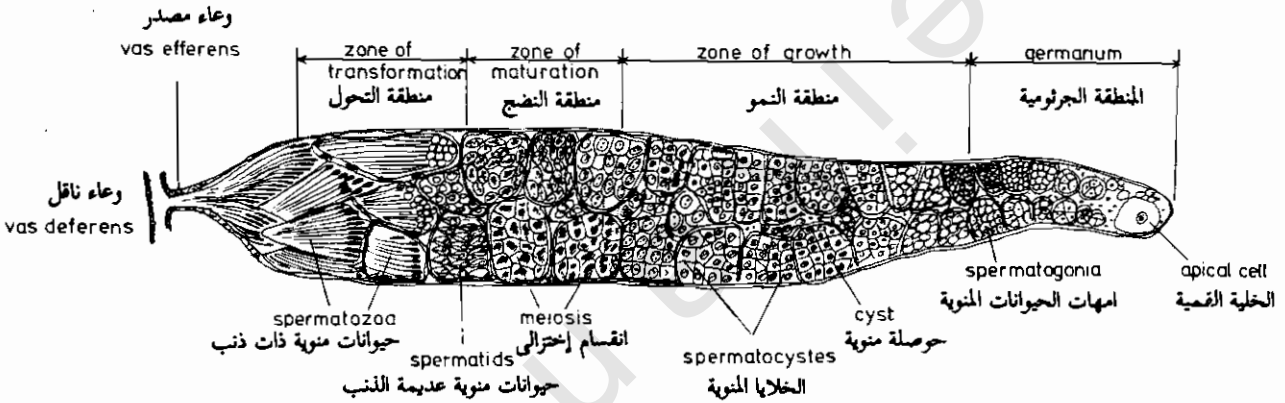
تتركب كل حويصلة خصوية نسيجيا من طبقة رقيقة من الخلايا الطلائية يحيط بها من الخارج غشاء قاعدى يليه طبقة بريتونية من نسيج ضام، ويقوم جدار الحويصلة على تغذية الخلايا الجنسية بداخله عن طريق الدم، وتنقسم كل حويصلة إلى عدة مناطق مميزة متعاقبة تبعا لدرجة نمو الخلايا التناسلية كما يلى: ـ (شكل ١٢٣).

(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 Spermcyst أو الحوصلة المنوية.



شكل (١٢٣) : خطوات نمو الحيوان المنوى فى حويصلة منوية

(عن Wigglesworth ١٩٦٥)

(جـ) منطقة النضج والإنقسام الإختزالي Zone of Maturation & Reduction Division

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

(د) منطقة التحول Zone of Transformation

وهى المنطقة التى تتحول فيها الحيوانات المنوية عديمة الذنب إلى حيوانات منوية ذات ذنب Flagellated Spermatozoa فى نهاية الأنبوبة المنوية استعدادا لنزولها إلى الوعاءالناقل.

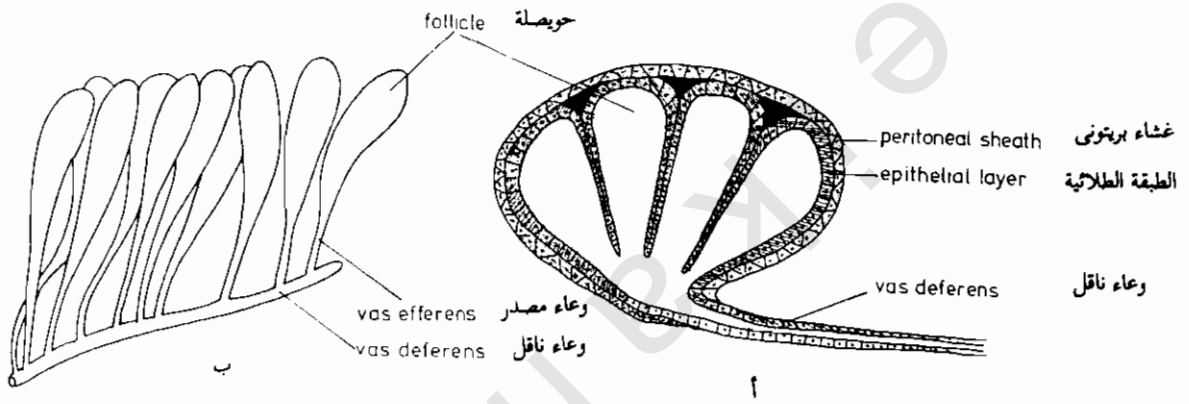
٢ ـ الأوعية الناقلة Vasa Deferentia (المفرد Vas Deferens) (شكل ١٢٤)

وهى 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 فى الطبقة الطلائية للأوعية الناقلة وأذنابها الحرة فى فراغ تلك الأوعية.

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

٣ ـ القناة القاذفة Ejaculatory Duct

يتحد الوعاءان الناقلان ليكونان قناة وسطية مشتركة تنشأ كانغماد اكتودرمى من



شكل ١٢٤

(أ): قطاع عرضى فى الخصية يبين اتصال الحويصلات المنوية بالوعاء الناقل (حرشفية الأجنحة)

(ب) اتصال الحويصلات المنوية بالوعاء الناقل (مستقيمة الأجنحة)

(عن Snodgrass ١٩٣٥)

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

يغلف الجزء الطرفى من القناة القاذفة بروز أصبعى 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 تختفى القناة القاذفة كليا كما فى رتبة ذباب مايو حيث تفتح الأوعية الناقلة مباشرة للخارج بفتحتين تناسليتين، وفى بعض حشرات رتبة جلدية الأجنحة Dermaptera يؤدى كل وعاء ناقل إلى قناة قاذفة احداهما تكون مختزلة.

٤ ـ الغدد الإضافية The Male Accessory Glands

وهى عبارة عن تراكيب غدية تقوم بافراز سائل مخاطى لزج يخرج مع الحيوانات المنوية وفى بعض الأحيان يجف مكونا ما يشبه الكيس يحيط بالحيوانات المنوية ويعرف بالمستودعات المنوية Spermatophores.

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

وتأخذ الغدد الإضافية شكل الأكياس الطويلة أو الأنبوبة الملتوية على نفسها وغالبا ما يوجد منها زوج واحد وقد توجد بشكل سلسلة من الغدد على جانبى القناة القاذفة. كما قد تختفى الغدد الإضافية كلية كما فى حشرات عديمة الأجنحة وبعض حشرات ذات الجناحين كما فى جنس Musca وجنس Tabanus، ويوجد فى الجراد من جنس Locusta ١٥ زوج وفى 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.

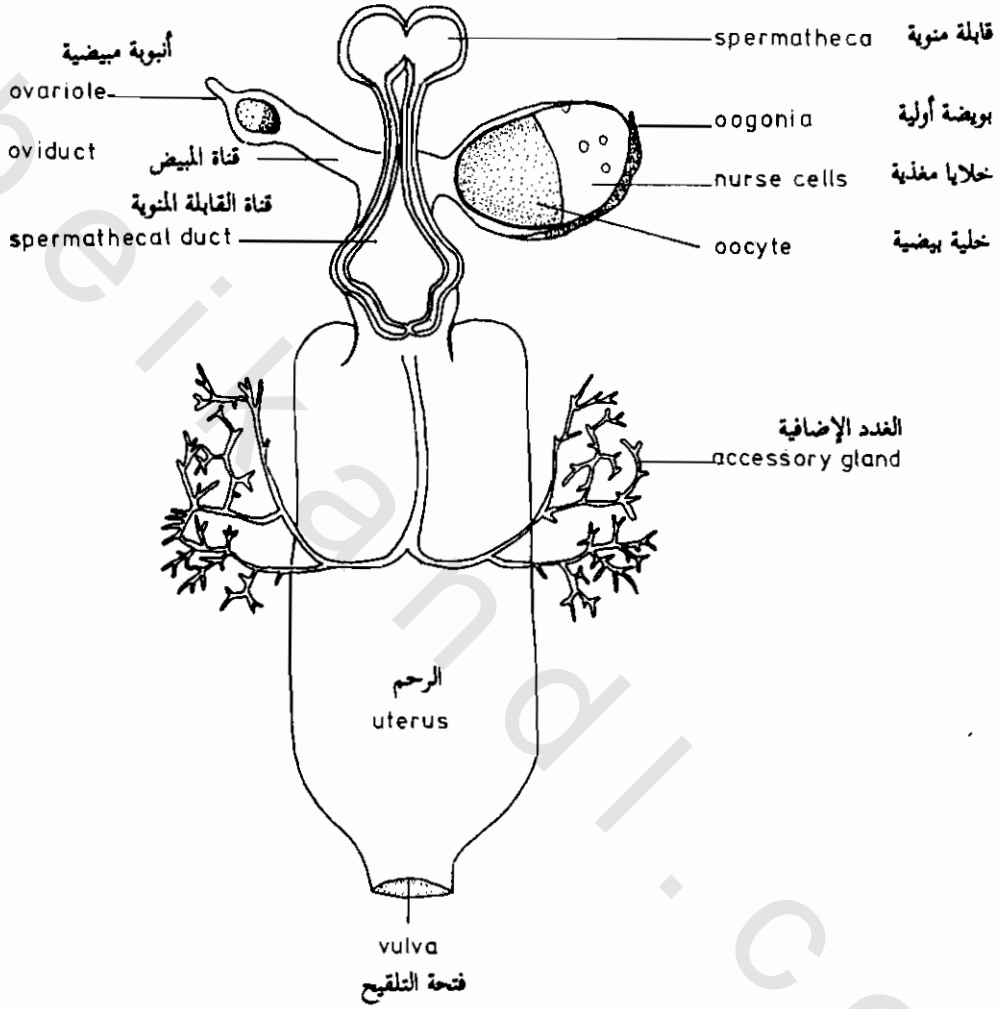
ثانيا ـ الجهاز التناسلى للأنثى The Female Reproductive System

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.

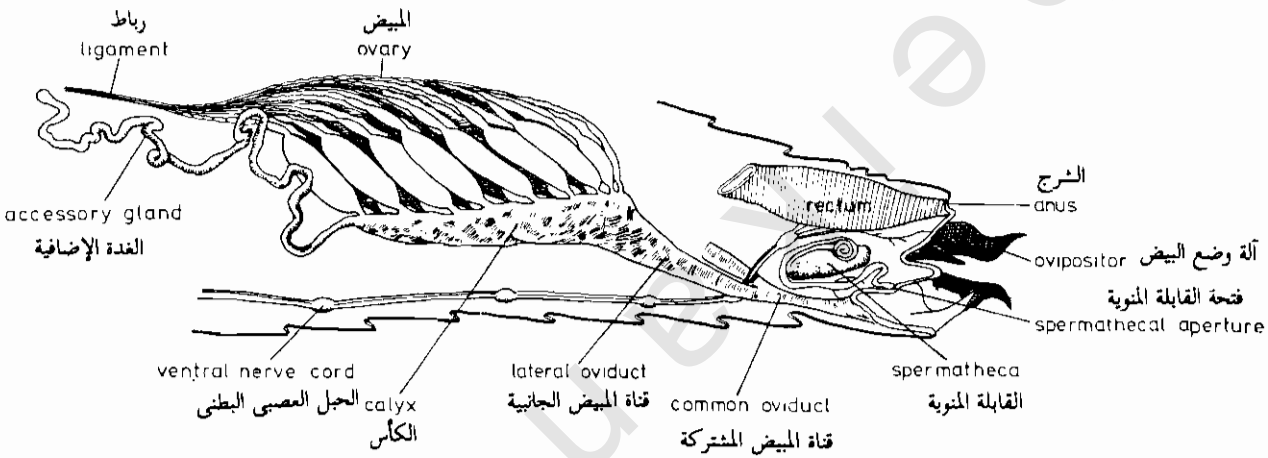
١ ـ المبايض The Ovaries (المفـرد Ovary)

وهى عبارة عن زوج من الأجسام المتماسكة الكبيرة نسبيا تقع فى فراغ البطن على جانبى 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، ففى الحشرات التى تنتج عدداً قليلا من البيض يختزل عددها كثيراً، ففى الحشرات الولودة Viviparous تحتوى على أنبوبة واحدة فى كل مبيض كما فى جنس Glossina 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 التناسلى لأنثى الذبابة Glossina

(عن Buxton ١٩٥٥)



شكل (١٢٦): الجهاز التناسلى فى أنثى الجراد

(عن Snodgrass ١٩٣٥)

كذلك يختلف عددها تبعا للكثافة العددية ففى الجراد Schistocerca يكون عدد الأنابيب فى مبيض الذرية الناتجة من أفراد متزاحمة ٩٦ أنبوبة بينما يكون ١١٦ أنبوبة فى الأفراد المرباة على حالة فردية. ويختلف عددها أيضا بالنسبة لحجم الحشرة ففى النطاط البريطانى الصغير Small British Grasshopper يكون عدد الأنابيب ٨ أنابيب مبيضية فقط بينما فى 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 فى 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 فى شبه سلسلة متعاقبة على حسب درجات نموها بحيث تقع الأكبر حجما والأكثر نضجا قرب موضع اتصال الأنبوبة فى قناة البيض الجانبية. ويتركب جدار الأنبوبة من الداخل إلى الخارج من طبقة من الخلايا الطلائية المسطحة التى ترتكز على غشاء قاعدى ويغلفها من الخارج غشاء بريتونى 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 الطرفى Terminal Filament وأنبوبة البيض Egg Tube ثم العنق Pedicel.

(أ) الخيط الطرفى: The Terminal Filament

وهو عبارة عن امتداد خيطى 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 فى كل مبيض فى 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 ـ المنطقة الجرثومية: Germarium

وتكون فى قمة أنبوبة البيض وتتميز 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 ـ المنطقة المحية: Vitellarium

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

وترى فى قاعدة الأنبوبة الخلايا الحويصليه مغلفة للبيضة أو للبيضة وخليتها المغذية معا على هيئة كيس شبيه بالحوصلة 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 الأنابيب 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 Oviposi-tion.

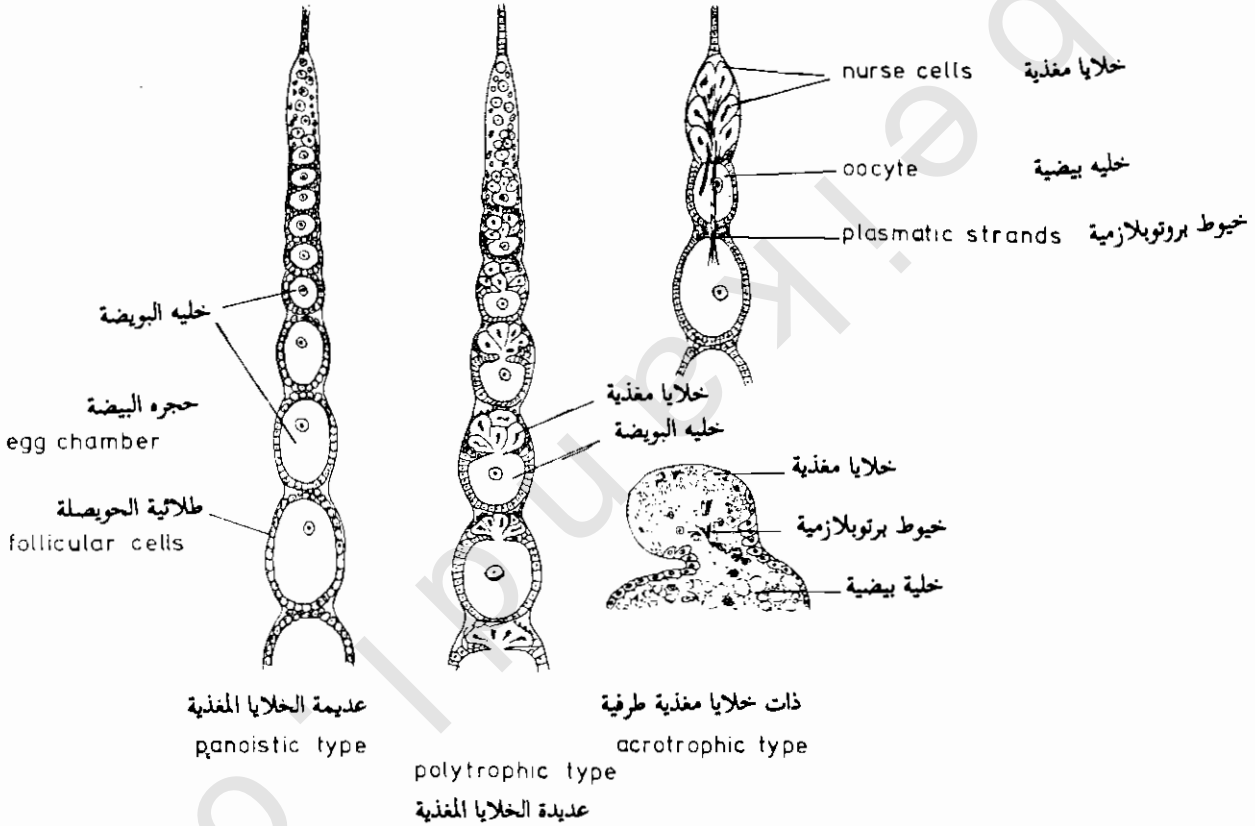
قد تقوم الأنثى بوضع جميع البيض التام التكوين فى المبيضين دفعة واحدة فى بعض الحشرات، وقد تدفع الأنثى بالبيض التام التكوين فرديا بالتتابع إلى قناة المبيض الجانبية كما فى ملكة نحل العسل وملكة النمل الأبيض، وقد يتم دفع بيضة من مبيض يتبعها بيضة أخرى من المبيض الآخر وأخيراً يتجمع البيض من كلا المبيضين فى قناة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

(جـ) 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 نسيجيا 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 الحويصله أو من الخلايا المغذية Trophic Cells أو من الغذاء المخزون بالجسم وخاصة ما هو موجود فى الجسم الدهنى.

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



شكل (١٢٧): أنواع الأنابيب المبيضية فى الحشرات

(عن Shinji ١٩١٩)

١ ـ 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 ـ أنابيب مبيضية ذات خلايا مغذية Meroistic Type

وهذه تشمل:

(أ) **أنابيب مبيضية عديدة الخلايا المغذية: Polytrophic Type** (شكل ١٢٧)

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

٣ ـ القنوات التناسلية: The Genital Ducts

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

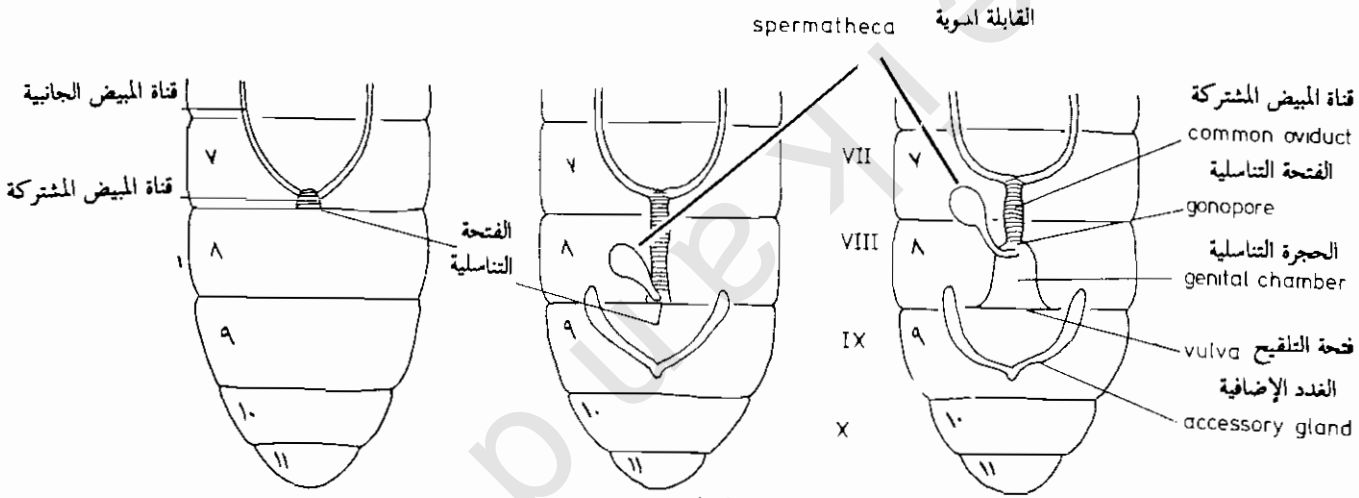
جيب التلقيح Copulatory Pouch) والذى ينتهى بفتحة وضع البيض Ovipore على استرنة الحلقة البطنية الثامنة، بينما تفتح الحجرة التناسلية فى فتحة أخرى خلف فتحة وضع البيض تعرف بفتحة التلقيح Copulatory Opening or Vulva.

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

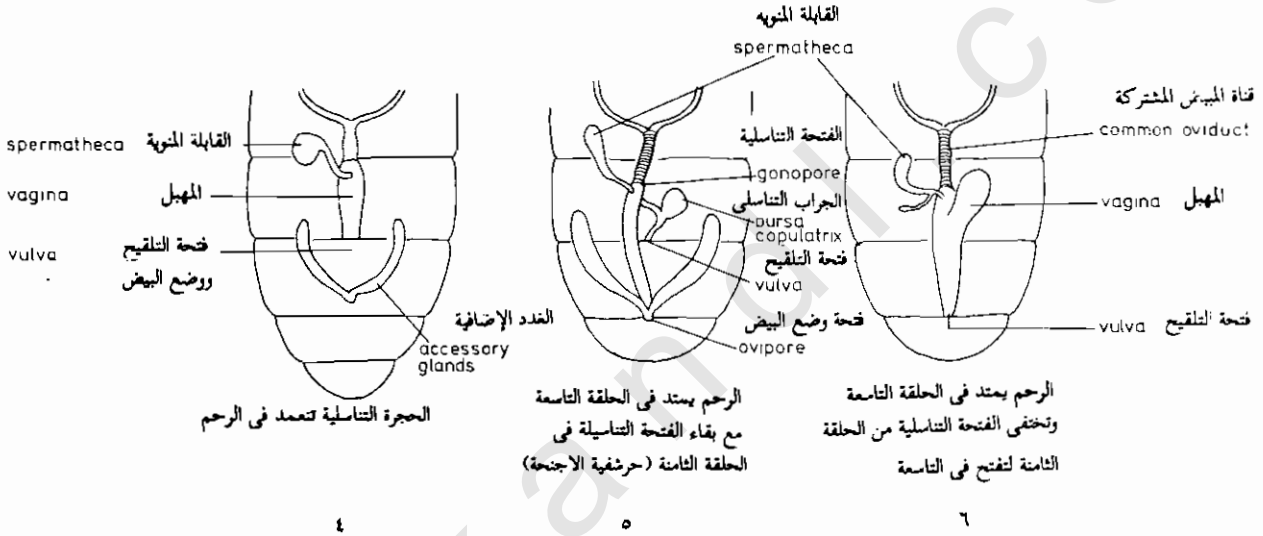
فى بعض الحشرات الولودة من ذات الجناحين يتسع المهبل فى حجرة داخلية شبيهة بالرحم Uterus حيث تحتفظ فيه الأم باليرقات الصغيرة عقب الفقس. ويتركب المهبل والقناة المبيضية المشتركة نسيجيا من طبقة طلائية داخلية يحيط بها غشاء قاعدى ثم طبقة عضلية دائرية قوية كما يتميز المهبل بأنه مبطن من الداخل بإفراز كيتينى.

٤ ـ الحافظة أو القابلة المنوية: Spermatheca or Seminal Receptaculm

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



شكل (١٢٨) : مراحل تكوين التجاويف التناسلية فى الأنثى



شكل (١٢٩) : تابع مراحل تكوين التجاويف التناسليه فى الأنثى

(عن Snodgrass ١٩٣٥)

obeikandl.com

تنشأ القابلة المنوية من الأكتودرم فى الحلقة الثامنة ولذلك فهى مبطنة من الداخل بطبقة كيتينية داكنة اللون يليها طبقة طلائية ثم غشاء قاعدى وطبقة عضلية.

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

٥ ـ الغدد الإضافية : Accessory Glands

وهى عبارة عن زوج أو زوجين من الغدد تفتح فى الحجرة التناسلية أو فى المهبل ولكنها تقع على الامتداد الأمامى لقناة المبيض فى فصيلة Acrididae من مستقيمة الأجنحة.

وتعتبر الغدد الإضافية ذات أهمية خاصة فى حشرات مستقيمة الأجنحة والصراصير حيث تفرز المادة اللازمة لكيس البيض وهى مادة مدبوغة شبيهة بالكيوتيكل Tanned Cuticle-Like، ولكنها فى أغلب الأحيان تفرز المادة اللاصقة التى تثبت البيض بالسطح الذى يوضع عليه، وقد تفرز إفرازا رغويا يتكون منه كيس بيض النطاط Grasshopper أو الغلاف الجيلاتينى لبيض الهاموش Chironomids من ذات الجناحين. وفى الخنفساء المائية من جنس Hydrophilus تنتج خيوطا حريرية تستعملها الحشرة فى عمل عش يوضع بداخله البيض والتى تساعد على بقائه طافيا على سطح الماء وبذلك تسهل عملية التنفس.

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