(المحاضرة الثالثة)

التشريح الخارجـــــي للحشرات

يعد جدار الجسم Integument في الحشرات هيكلها الرئيسي الذي يقابل الهيكل العظمي في الفقريات وهو اكثر الاجهزة ملائمةً لجسم الحشرة ، كما يمثل اكبر قدر من التحورات التركيبية والوظيفية إذ تتصل به عضلات الحشرة ضمن اماكن مناسبة فيه فيصبح جسمها قوياً متماسكاً وحيثما وجدّ جدار الجسم فأنه يتميز الى ثلاث مكونات هـــــــــــــــي :-

الكيـــــــوتكل (الجّليد) Cuticle وهو الخارجي ، ثم **البشـــرة** Epidermis

، **والغشـــــاء القاعدي** Besement Membrane وهو الجزء الذي يرى

بسهولة من جدار الجسم وهو الكيوتكل المفصلي القوي الذي يغطي الجسم من الخارج والذي يكون هيكله الخارجي ExosKeleton والذي اهم وظائفه هو حماية الاعضاء الداخلية من المؤثرات الخارجية بيئية كانت أم حيوية كما يشترك في كثير من النشاطات الهامة كالتغذية والحركة والتكاثر. لجدار جسم الحشرة مرونة محدودة لكنه غير قابل للتمدد الا في الفترة التي تلي عملية الانسلاخ Ecdysis تلك الظاهرة التي يتم خلالها تغير هذا الجدار بأخر اكثر اتساعاً . يتكون جدار الجسم من صفائح صلبة تتقابل في مناطق اخرى حيث يصبح الجدار غشائياً ومرناً فتنشأ بذلك الجسم التي تتصل ببعضها البعض بواسطة اغشية رقيقة ومرنة تعرف بالاغشية

ما بين الحلقات Inter Segmental Membranes تكسب الجسم مرونة وتساعد الحشرة على الحركة والالتواء والانتفاخ عند التغذية أو وقت تجمع البيض في المبيض كما تمكن حلقات الجسم من أن تتداخل تلسكوبياً عند انكماش هذه الاغشية أو تتباعد عند انبساطها، كما يمكن ان تتباعد الصفيحة العلوية للحلقة والتي تسمى **بالترجـــة** Tergum عن الصفيحة البطنية لها والتي تسمى **بالسترنيم** Sternum وبذلك عندما ينبسط الغشائان الجانبيان الممتدان بينهما والتي تدعى بغشاء **البلورا** Pleura .

تـــــــركيب جدار الجسم Stractur of Bodywall

يختلف سمك جدار الجسم في الحشرات باختلاف انواعها فهو يتراوح بين اقل من مايكرون (اقل من 1 مايكرون) (ا مايكرون = $\frac{1}{1000}$ ملم) الى بضع ملمترات ، كما قد يختلف السمك ايضاً من منطقة الى اخرى في نفس الحشرة وكما ذكر فإن جدار جسم الحشرة يتركب من ثلاث طبقات مرتبـــة من الخارج الى الداخل هي (الكيوتكل والبشرة والغشاء القاعدي).

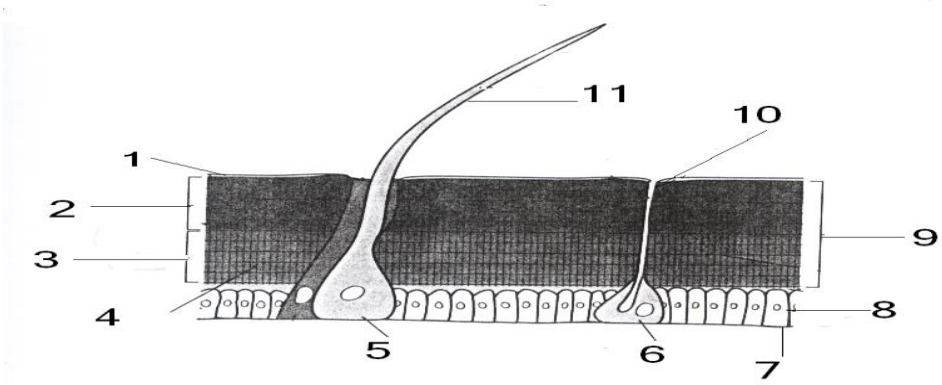
الكيـــــــوتكل (الجّليد) Cuticle

وهو الطبقة الخارجية للجسم ذي الصلابة المعروفة والمكون للهيكل الخارجي للحشرة ، والكيوتكل عبارة عن طبقة غير خلوية تتكون اساساً من مادة معقدة التركيب ناتجة من اتحاد الكايتين مع البروتين تفرزها الطبقة

التي تحتها وهي البشرة الداخلية ويقدر الكيوتكل بنصف الوزن الجاف لجسم الحشرة ويقسم الكيوتكل الى طبقتين ذات صفات طبيعية وكيميائية خاصـــــــة هي :-

أ- **الكيـــــــــوتكل السطحي Epicuticle** وهي طبقة رقيقة خارجية لا تزيد سمكها عن 4 مايكرون ولا تحتوي على مادة الكايتين تنقسم هذه الطبقة في بعض الحشرات الى ثلاث طبقات على الاقل الخارجية منها تدعى بالطبقة الاسمنتية Cement Layer والتي تتكون من مصدر بروتيني دهني ويعتقد أن وظيفتها هو حماية الطبقة التي تليها من الخدش ، والطبقة الثانية هي الطبقة الوسطى التي تعرف بالطبقة الشمعية Wax Layer وهي ذات اهمية خاصة في منع فقدان الماء من جسم الحشرة ، أما الطبقة الثالثة فتعرف بالطبقة الداخلية أو الكيوتكل السطحي البروتيني Protein Epicuticle .

ب- الكيـــــــوتكل الاولـــــي Pro Cuticle ويتكون من عدة طبقات متراكمة تمتد بموازاة الكيوتكل السطحي وينقسم الكيوتكل الاولي الى طبقتين (طبقة خارجية مقواه وداكنة هي الكيوتكل الخارجي Exocuticle وطبقة داخلية مرنة وافتح لوناً هي الكيوتكل الداخلي Endocuticle) ويعتقد ان كليهما ذات تركيب كيميائي وهو بروتينات متحدة مع الكايتين.



جدار جسم الحشرة

ا- الكيوتكل السطحي.2- الكيوتكل الخارجي.3- الكيوتكل الداخلي. 4- القنوات المسامية.5- قاعدة الشعرة.6-قاعدة الغدة.7- الغشاء القاعدي.8- الطبقة الخلوية.9- طبقة الكيوتكل.10- فتحة الغدة. 11- شعرة

البشـــــــــــــــرة الداخلية Hypodormis

تتكون البشرة الداخلية من طبقة واحدة من الخلايا الحية التي يصعب تحديد الفواصل بينها ويوجد بين خلايا البشرة الداخلية بعض الخلايا المميزة لشكلها الغير العادي حيث ان اغلبها ذو نشاط غدي كتلك التي تفرز سائل الانسلاخ أو الخلايا المولدة للشعيرات الحسية Trichogen Cells التي يجاورها عادة خلية اخرى متحورة هي الخلية المولدة لغشاء الشعرة Tormoen Cell وقد توجد علاوة على هذه الخلايا الغدية خلايا اخرى تجاورها هي الخلايا العصبية الحسية Sense Cells التي تجعل من الشعيرة عضو من اعضاء الحس Sense Organs وان وظيفة خلايا البشرة الداخلية عديدة فمنها افراز الكيوتكل وافراز سائل الانسلاخ كما ان

افرازاتها تساعد على التئام الجروح أو تفرز مواد جاذبة للجنس الاخر أو لطرد الاعداء.

الغشـــــــــــــاء القاعدي Membrane

وهو طبقة من نسيج ضام تمتد اسفل طبقة البشرة الداخلية وحول الالياف العضلية المتصلة بجدار الجسم كما تمتد اليه أو تخترقه القصيبات الهوائية Tracheoles ، ويتكون الغشاء القاعدي من طبقة خلوية عديمة الشكل يبلغ سمكها حوالي 1 مايكرون ويوجد على جدار الجسم في الحشرات اهداب وحراشف Scales وشعر ثابت أو متحرك فالثابت وفيه الاشواك Spines والمتحرك وفيه المهاميز Spurs التي توجد على ارجل كثير من الحشرات وهي تشبه الاشواك في التركيب الا انها متصلة بالجلد اتصالاً مفصلياً .
تتحور الشعرة لتؤدي وظائف مختلفة وتكون حسية عندما ترافقها نهايات عصبية لتحس بالحركة أو الشم أو الذوق ،أو غدية حينما ترافقها غدة لإفراز مواد مفيدة وبصورة عامة فان وظيفة الشعرة والحراشف هي الوقاية ضد التغيرات الجوية أو الاعداء الطبيعية الاخرى كما قد تساعد الحشرة على الطيران أو تساعدها على العوم في الماء.

الانســـــــــلاخ Ecdysis

يمر الجدار الخارجي للحشرة بنشاطات دورية طوال حياتها وابرز هذه التغيرات هي تلك التي تتصل بالتخلص الدوري من الكيوتكل القديم .

يحدث الانسلاخ عادة في اطوار الحشرات الغير الكاملة أما اذا وصلت طور البلوغ فأن خاصية النمو المرتبطة بالانسلاخ تتوقف عادةً لتبدأ مرحلة البلوغ ويختلف عدد مرات الانسلاخ في الاطوار النامية حسب نوع الحشرة ويطلق على المدة التي تمضيها الحشرة بين كل انسلاخين متعاقبين بفترة (Stadium) .

تبدأ الحشرة قبل الانسلاخ بالتوقف عن التغذية والحركة حيث يتم انفصال البشرة عن الكيوتكل القديم Apolysis وتبدأ خلايا البشرة الداخلية في إفراز الكيوتكل الجديد بدءً بالكيوتكل السطحي يعقبه الكيوتكل الاولي وبمجرد اكتمال الية افراز الكيوتكل الجديد يبدأ سائل الانسلاخ بالنشاط ليهظم الكيوتكل القديم ن وقبل التخلص من الكيوتكل القديم مباشرة تترسب طبقة من الشمع على سطح الكيوتكل السطحي الجديد يليها ترسب طبقة اسمنتية بواسطة خلايا البشرة الداخلية ثم تبدأ عملية التخلص من الكيوتكل القديم والتي تعرف بعملية الانسلاخ Ecdysis حيث تبدأ الحشرة بزيادة حجمها عن طريق ابتلاع الهواء والماء الى داخل المعيّ الى جانب تقلص العضلات فيتمزق الكيوتكل القديم على خطوط الضعف التي تعرف بخطوط الانسلاخ Ecdysal Lines وهي الخطوط الاساسية لتمزق الكيوتكل وقد توجد مواد مخاطية لينة على السطح الداخلي من الكيوتكل

المسلخ تساعد في خروج الحشرة وبمجرد ان تتحرر الحشرة من الكيوتكل القديم يمتدد الكيوتكل الجديد المرن نسبياً ولو لفترة قصيرة عن طريق ازدياد ضغط الدم وتقلص اجزاء الجسم المختلفة فتتمد المناطق اللينة من الكيوتكل تحت وطأة هذا الضغط ، بهذه الطريق يتغير حجم الجسم في وقت وجّيز بعد ذلك يتصلب الكيوتكل الجديد سريعاً بمساعدة هرمون خاص يســـمى Burcicon الذي يفرز في الدم بواسطة خلايا عصبية مفرزة في المخ وكذلك العقد العصبية للصدر والبطن .