المظهر الخارجي للحشراتstructure External

جدار الجسم :The Integument

جدار الجسم والهيكل الخارجي: Exoskeleton and Wall Body

يعد جدار الجسم integument في الحشرات هيكلها الرئيسي الذي يقابل الهيكل العظمي في الفقريات . ويتكون الهيكل الخارجي من جدار الجسم Exoskeleton وهو الطبقة الخارجية المتصلبة والهيكل الداخلي Endoskeleton

يتكون جدار الجسم عادة من -:

1-الكيوتكل (الجليد): cuticle او الجليد الخارجيEpiderms

وهو عبارة عن طبقة غير خلوية تتكون من اتحاد الكايتين مع البروتين تفرزها الطبقة الخلوية المسماة بالبشرة الداخلية .

يقدر الكيوتكل بنصف الوزن الجاف لجسم الحشرة ويتكون من طبقتين-:

1- الكيوتكل السطحي Epicuticle وهي طبقة رقيقة وتحتوي على الكايتين وظيفتها حماية الطبقة التي تليها من الخدش مقاومة للحوامض وغير منفذة للماء . وتتكون من :

أ. طبق اسمنتية خارجية تغطي الجسم تتركب من البروتين مع دهن Lipoprotein.

ب. طبقة شمعية Was layer تتكون من مادة الشمع تمنع نفاذية الماء وتقاوم الامراض والمبيدات.

ج.طبقة عديدة الفينول poly phenol layer وتقع تحت الطبقة الشمعية تتكون من مادة عديدة الفينول

د.طبقة الكيوتكلين cuticulin وهي آخر طبقة من الداخل تتكون من بروتين دهني .

2 -الكيوتكل الاولي Procuticle ويتكون من عدة طبقات متراكبة موازية للكيوتكل السطحي ينقسم الكيوتكل الاولي الى طبقتين الاولى خارجية مقواة وداكنة وهي الكيوتكل الخارجي Exocuticle وطبقة داخلية مرنة وافتح لونا هي الكيوتكل الداخلي Endocuticleوكليهما يتركب من بروتينات متحدة مع كايتين.

2 - البشرة الداخليةHypodermis . هي طبقة خلوية وحيدة ذات أصل اكتوديرمي، ومن الممكن تحور بعض تلك الخلايا لتكوين غدد درميه ومستقبلات حسية وخلايا نبيذية. ويبرز على السطح القمي لخلايا البشرة زغابات صغيرة، وهذه الاسطح متخصصة لإفراز الكايتين. كما ينشأ من خلايا البشرة بروزات سايتوبلازمية خارجية تمتد خلال القنوات الشعبية عبر الكيوتكل. تعد البشرة الجزء الحي من جدار الجسم وتقع خلايا البشرة فوق الغلاف القاعدي

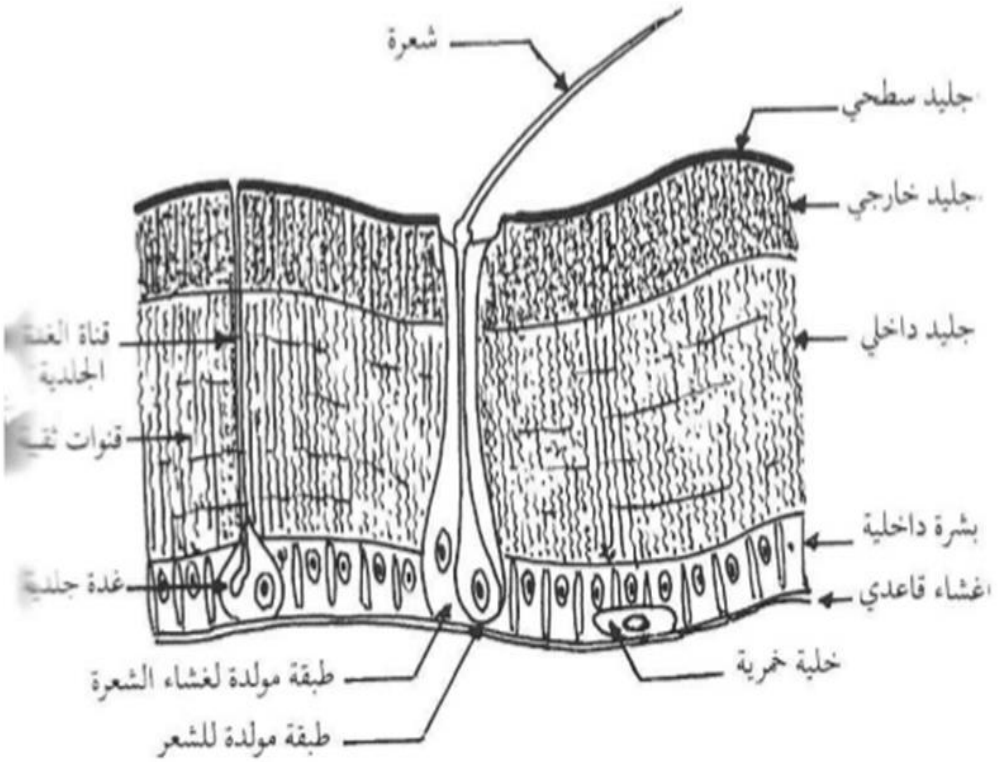
تتكون من طبقة واحدة من الخلايا الحية ويوجد فيها بعض الخلايا المميزة منها التي تفرز سائل الانسلاخ او الخلايا المولدة للشعيرات المتحركة cells Trichogen وكذلك توجد الخلايا العصبية الحسية .cells sence

وظيفة خلايا البشرة الداخلية افراز الكيوتكل وافراز سائل الانسلاخ الذي يفصل جدار الجسم القديم عن الجديد وافراز مادة تساعد على التئام الجروح او افراز مواد جنسبة جاذبة للجنس الاخر او لطرد الاعداء .

3. الغشاء القاعدي Basement membrane

يمتد اسفل طبقة الخلايا البشرة الداخلية ويتكون من طبقة خلوية عديمة الشكل وقد يمثل حاجز هام بين خلايا الاعضاء المختلفة والدم .ولا يعرف منشأ هذا الغشاء ويحتمل ان يكون من خلايا دم الحشرات.

وهي طبقة مخاطية متعددة السكريات، وتخترق هذه الطبقة الاعصاب والقصبات الهوائية وصولا الى خلايا البشرة. كما يمر من خلاله الى البشرة الهرمونات والمغذيات. ويتشكل الغشاء القاعدي عل شكل طبقة مستمرة تحت البشرة، وحينما يوجد اتصال بالعضلات فانه مستمر مع الغلاف العضلي



مقطع لجدار الجسم في الحشرات

- الكايتين : Chitine مادة معقدة التركيب وهي سكريات متعددة نتروجينية .

النموات والزوائد الكيوتكلية

النموات الخارجية Outer Cuticalar Growths

يوجد على سطح الجسم نوعان من النموات الخارجية وهي - :

1- زوائد صلبة غير متمفصلة: وتشمل الشعيرات الدقيقة Microtrichia وهي غير خلوية والاشواك Spines وهي ذات أصل متعدد الخلايا مجوف ومتقرنة وحادة النهاية، وتوجد على أرجل الصراصر والخنافس الجعالية.

2.زوائد متمفصلة متحركة: وهي زوائد متمفصلة بالكيوتكل بواسطة حلقة او غشاء مفصلي وتستقر في محجر او يسمى Alveolus وتقسم على اساس التركيب الى

أ- الشعيرات المتحركة Macrotrichia or Setae

وهي بروزات مجوفة من الكيوتكل الخارجي والكيوتكل السطحي. وتفرزها نموات سايتوبلازمية تنشا من خلية بشرة متخصصة محورة تسمى الخلية المولدة للشعرة Trichogen cellوينشا محجر الشعرة من خلية بشرة اخرى مجاورة للخلية المولدة للشعرة وتسمى الخلية المولدة لمحجر الشعرة Tromogen cell.

توجد أنواع من الشعيرات المتحركة والمتحورة على سطح الكيوتكل وهي:

1. الشعيرات الكاسية :Clothing hairs وهي تغطي الجسم ولواحقه

2.الحراشف :The scales وهي شعيرات مسطحة وذات سطوح ثانوية وتنتج الوانا تركيبية (فيزيائية) كما في الفراشات .

3. الشعيرات الغدية :The Glandular Setae وتتمثل امتدادات خارجية كإفرازات لغدد البشرة مثل شعيرات الغزل الحريرية والشعيرات المسببة للحساسية

4. الشعيرات الحسية :The Sensory Setae هي شعيرات متخصصة من حيث التركيب واختصاصها بخلية عصبية واحدة او أكثر في قاعدتها وهي تستلم المحفزات الخارجية الحسية.

ب- المهاميز Spurs :

وهي زوائد متمفصلة وتختلف عن الشعيرات بكونها ذات جدران سميكة وعديدة الخلايا وتختلف عن الاشواك بكونها متمفصلة مع جدار الجسم توجد على سيقان الحشرات.

النموات الداخلية للهيكل الخارجي.

وظائف جدار الجسم في الحشرات

1- حماية الانسجة والأعضاء الداخلية

2.كحاجز حماية ضد المفترسات ودخول الكائنات الممرضة والطفيليات، Pesticides والمبيدات

3- كحاجز مانع ضد فقدان الماء ودخوله في حالة الحشرات المائية .

4- كبطانة للقصبات والقصيبات الهوائية والغدد اللعابية وأجزاء من القناة التناسلية والتي تستنسخ جميعها عند الأنسلاخ .

5- كحاجز حماية للجزء الامامي والخلفي من القناة الهضمية .

6- يوفر للحشرة " كمنافذ " على العالم الخارجي خلال أعضاء الحس.

الانسلاخ Ecdysis

يعتبر الانسلاخ عملية أساسية للنمو في شعبة مفصليات الارجل وذلك للتغلب على صلابة الهيكل الخارجي للجسم .

وهي عملية تتخلص فيها الحشرة من جلدها القديم (جدار الجسم) الذي يضيق بها وتكون جلدا اكثر اتساعا ليسمح لها بالزيادة في الحجم وفي معظم الحشرات تتكرر عملية الأنسلاخ عدة مرات في دور اليرقة اوالحورية .

تتم عملية الانسلاخ على عدة مراحل هي :

1- تمتنع الحشرة عن التغذية وتصبح هادئة لمدة قصيرة حيث تتضخم خلايا البشرة و تستطيل خلايا البشرة وتنفصل عن طبقة الجليد الداخلي الموجودة فوقها وتكون فراغ تفرز فيه سائل الانسلاخ الذي تفرزه غدد الانسلاخ الموجودة في خلايا البشرة .

2- يقوم سائل الانسلاخ الذي يحوي على انزيم Chitinase وانزيم Protinase بإذابة الطبقات الداخلية للجليد القديم (الجليد الداخلي) ونتيجة لهذا الذوبان تحدث عملية تلين أو تنعيم للجليد القديم وذلك بانسحاب أملاح الكالسيوم المختزنة به ثم تقوم الحشرة بتخزينها لحين الاحتياج اليها .

3-تبدأ خلايا البشرة في إفراز وتكوين االكيوتكل الجديد بدءاً (بالكيوتكل السطحي وطبقة الكوتكل الخارجي وطبقة الكيوتكل الداخلي)الذي يقوم أيضاً بحماية الجليد الجديد وفي

هذه الحالة يكون الجليد الجديد تحت القديم مباشرة وفي نفس الوقت ينفصل سائل الانسلاخ إلى جزئيين أحدهما العلوي فعال والاخر السفلي غير فعال .

4. يتم هظم الكايتين من قبل انزيم الكايتينيز والبروتين من قبل انزيم البروتينيز (من الكيوتكل القديم) ثم تمتص خلايا البشرة هذه النواتج لتستعملها في بناء الكوتكل الجديد .

5. بعد اكمال الكيوتكل الجديد تفرز غدد البشرة الداخلية افرازاتها فوق الكيوتكل الجديد لتكوين الطبقة الشمعية .

6. يحدث شق طولي من منطقة الصدر وتتقلصالبطن ويندفع الدم للصدر وكذلك تبتلع الحشرة الهواء اذا كانت الحشرة برية والماء اذا كانت الحشرة مائية ثم ينشق الجدار من اعلى الصدر وتسحب الحشرة جسمها فيخرج الصدر اولا ثم يندفع للامام ويخرج الرأس ثم الارجل ثم البطن (والذي يساعد الحشرة على انزلاق جسمها هو سائل الانسلاخ) ثم تمتص البشرة الداخلية سائل الانسلاخ وبذلك تتخلص من الجليد القديم الذي يبقى في بعض الحشرات مرتبط بالحشرة لمدة معينة .

7. تكون الحشرة بعد الانسلاخ ذات لون ابيض او مصفر ويكون الكيوتكل الجديد طري فتوسعه الحشرة بابتلاع الهواء او الماء لزيادة جسمها .الى ان تحدث عملية تصلب الجليد الجديد بعملية التصلب Seclorotization ثم تميزه الى الطبقات المعروفة للجليد .

يطلق على دور الحشرة بين إنسلاخين عمر Instar وعندما تصل الحشرة إلى صورتها الكاملة تعرف حينئذ بالدور اليافع Adult ويطلق على المدة بين فقس البيض ووضع الحشرة البالغة للبيض اسم الجيل Generation.

تحدث عملية الانسلاخ تحت تحكم نوعين من الهرمونات

1-هرمون الانسلاخ: Ecdysone hormone يساعد على إتمام عملية الانسلاخ, تفرزه غدة الصدر الامامية وذلك بتنظيم وبتوجيه من هرمون المخ Brain hormone يفرز من خلايا عصبية خاصة في المخ.

2-هرمون الشباب: Juvenile hormone يمنع ويوقف عملية الانسلاخ.

تتوقف عملية الانسلاخ على التوزان بين الهرمونين وكذلك التغيرات البيئية المناسبة والغير مناسبة فمثالً توفرالغذاء والضوء والحرارة المناسبة تساعد على عملية الانسلاخ أما البرودة وشدة الضوء وقلة الغذاء فهي تمنع عملية الانسلاخ .