الأجنحة Wings:

يعتبر وجود الأجنحة في الحشرات من أهم الصفات التي جعلت الحشرات تسود على غيرها. ويوجد لمعظم الحشرات زوجان من الأجنحة على الصدر الأوسط والصدر الخلفي. وفي بعض الحشرات لا يوجد إلا زوج واحد من الأجنحة هو الزوج الأمامي مثال الذباب. حيث إن الزوج الخلفي من الأجنحة قد تحور إلى دبوسا اتزان. وفي بعض الحشرات تختفي الأجنحة تماماً وتصبح الحشرات عديمة الأجنحة مثل السمك الفضي.

غالباً يكون الزوج الخلفي من الأجنحة له الدور المهم في عملية الطيران ويقوم الجناح الأمامي بحماية ما تحته من أجزاء الحشرة أكثر من المساعدة في عملية الطيران.

أثناء الطيران في معظم الحشرات يتشابك الجناح الأمامي بالجناح الخلفي ويتحركان معاً كوحدة واحدة، وهذا يوفر مجهوداً كبيراً ويزيد من كفاءة الطيران، ولكن هناك حشرات مثل النمل الأبيض يتحرك كل جناح مستقلاً عن الآخر. عند قاعدة الجناح توجد صليبات صغيرة تتمفصل مع الصدر وتسمح ليس بحركة الأجنحة أثناء الطيران فحسب بل وثني هذه الأجنحة للخلف على الجسم عند الراحة. توجد أيضاً أعضاء حس عند قاعدة الجناح تختص بالتحكم في حركات الجناح.

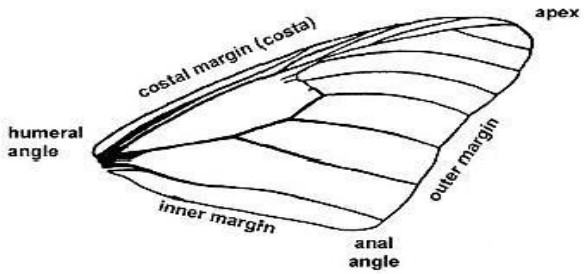
شكل الجناح:

الجناح مثلث الشكل تقريباً وله ثلاث زوايا هي:

أ- زاوية قاعدية: وهي الزاوية المحصورة بين الحافة الأمامية والحافية الخلفية.
ب- زاوية أمامية: وهي الزاوية المحصورة بين الحافة الأمامية والخارجية.
ت- زاوية خلفية: وهي الزاوية المحصورة بين الحافة الخارجية والخلفية.

وللجناح ثلاث حواف هي:

١- حافة امامية أو ضلعية.
٢- حافة خارجية أو قمية.
٣- حافة خلفية أو شرجية.

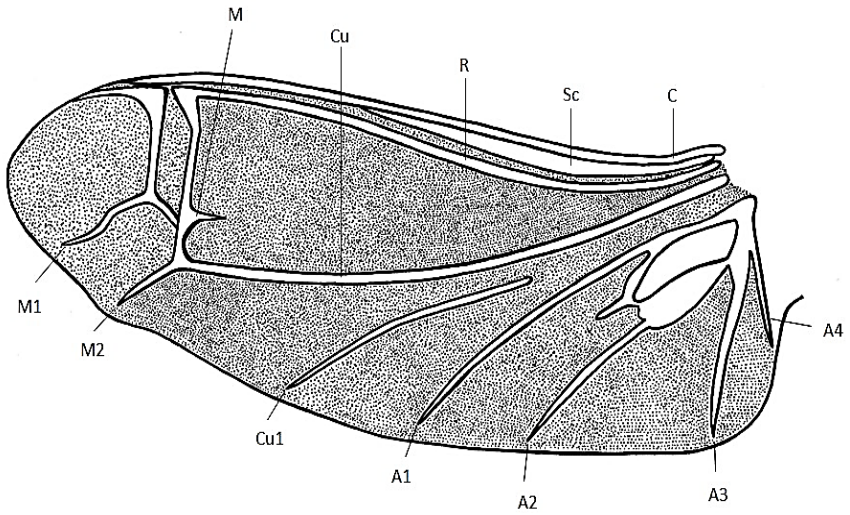


تعريق الجناح Wing Venation :

يتركب جناح الحشرة من طبقتين غشائيتين رقيقتين تقويهما شبكة من الأنابيب المجوفة تسمى بالعروق (قصيبات غير عاملة) تكون مملوءة بالدم عند خروج الحشرة الكاملة من العذارى أو الحوريات. وهي أما عروق طولية ممتدة على طول الجناح أو عروق مستعرضة بين العروق الطولية. وقد وضع العالمان Needham و Comstock في سنة ١٩٨٨ نظام خاص لتعريق الأجنحة عدّ النظام الأساسي أو الأولي، بحسب هذا النظام فأنّه توجد ستة عروق طولية رئيسية، يمكن تلخيصها فيما يأتي:

١- الضلعي Costa (C): وهو يقوي الحافة الأمامية للجناح وهو عادة غير متفرع.
٢- تحت الضلعي Sub costa(Sc): وهو يقع خلف العرق السابق ويتفرع قبل وصوله إلى حافة الجناح إلى فرعين Sc1،Sc2.

٣- العضدي Radius(R): وهو يتفرع إلى فرعين: الفرع الأول العضدي الأمامي R1 والفرع الثاني العضدي الكبير Rs وهذا بدوره يتفرع إلى فروع عدة.
٤- الوسطي Media(M): وهو يتفرع إلى فرعين رئيسيين: الأول يسمى الوسطي الأمامي (MA)، والثاني يسمى الوسطي الخلفي (MP)، وعادةً يتفرع الوسطي الأمامي إلى فرعين أما الوسطي الخلفي يتفرع إلى أربعة فروع.
٥- الزندي Cubitis(Cu): وهو يتفرع إلى فرعين Cu1،Cu2 يتفرع الزندي الأول إلى فرعينCu1a، Cu1b، أما الزندي الثاني فأنّه لا يتفرع.
٦- العروق الشرجية Anal(A): توجد في النهاية الخلفية للجناح إلى ثلاثة عروق لا تتفرع وتسمى بالعروق الشرجية A1،A2،A3.



كذلك نجد بالجناح عروقا مستعرضة توصل ما بين العروق الطولية الرئيسية وتسمى باسم العروق المستعرضة وتعطي للجناح دعامة وصلابة. تكتب العروق المستعرضة بحروف صغيرة من الأعلى إلى الأسفل أو من الحافة الأمامية إلى الحافة الخلفية كما في r-m ولها أهمية تصنيفية وقد تلاحظ إشارة + على العرق وهذا يعني أنّ العرق مرتفع وإذا كانت الإشارة – يعني أنّ العرق منخفض وعندما يتفرع العرق باتجاه الحافة القمية مثلاً إلى فرعين فيكون الفرع الأول (١)، والثاني (٢) كما في تفرع العرق R إلى R_1 ، R_2 وهكذا.

آلية (ميكانيكية) الطيران:

تعمل الأجنحة بشكل متوافق بوساطة عضلات مهمة نامية في الحلقتين الصدريتين الوسطى والخلفية. ويعتمد طيران الحشرات ودرجة تذبذب الأجنحة على درجة تعقد وتعدد هذه العضلات. هنالك نوعان من العضلات والتي تدعى بعضلات الطيران:

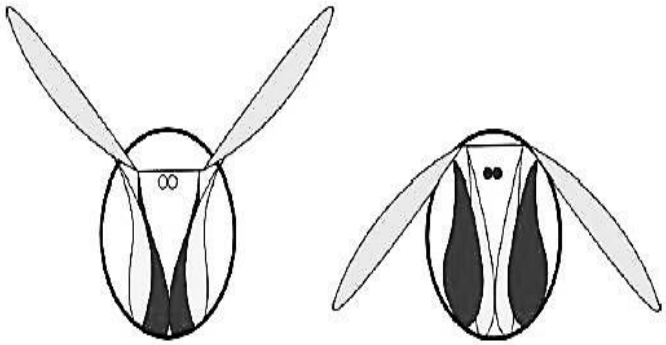
١ – عضلات غير مباشرة Indirect flight muscles:

هي أكبر العضلات في جسم الحشرة وتتصل بالصدر فقط من دون أنْ ترتبط بقواعد الأجنحة وتشمل مجموعتين:

أ- **عضلات ظهرية بطينة:** وهي تتصل ما بين الظهر والقص(الترجة والاسترنة) وبانقباض هذه المجموعة من العضلات يؤدي إلى انخفاض ظهر الحشرة إلى أسفل وارتفاع الأجنحة إلى أعلى نظراً لاتصالها المفصلي بالصدر.

ب- **عضلات طولية:** وهي تمتد بطول الحشرة (الحلقات الصدرية) مرتبطة بحواف ظهورها (ترجاتها) المعتمدة وانقباض هذه المجموعة من العضلات يؤدي إلى تقوس ظهر الحشرة إلى أعلى وانخفاض الأجنحة إلى أسفل.

بتوالي انقباض هاتين المجموعتين من العضلات (أ،ب) غير المباشرة بالتبادل وبسرعة تتحرك الأجنحة حركة سريعة لأعلى ولأسفل.



عضلات الطيران غير المباشرة

٢- عضلات مباشرة Direct flight muscles:

هي عضلات داخلية تنمو بشكل أزواج وتنشأ من قص وجانب تلك الحلقة متصلة بالصفيحة الظهرية. فعندما تنقبض يتحرك الجناح إلى الخلف وعندما تعود إلى حالتها يعود الجناح إلى حالته أو يندفع إلى الأمام. كما أنّ بعضها يعمل على دوران الجناح حول محوره.

تحورات الأجنحة (Modifcation of the wings)

١- الجناح الغمدي Elytron:

هو قرني سميك كما في الخنافس (Beetles) أما الأجنحة الخلفية فهي كبيرة وشفافة وتنطوي تحت الجناح الأمامي عند عدم الاستعمال.

٢- الجناح الجلدي Tegmen:

كالجناح الأمامي للصرصر الأمريكي والجرادة الصحراوية ويكون ذو نسيج جلدي شكله ضيقا متطاولا يغطي الجناح الخلفي الكبير الشفاف عند عدم الطيران.

٣- الجناح النصفي Hemielytra:

كما في رتبة حشرات نصفية الأجنحة كالبقة الخضراء وفيه يكون الجناح الأول نصفه القاعدي سميك جلدي، في حين يكون جزؤه الطرفي غشائياً رقيقاً.

٤- الجناح الغشائي Membranous:

تكون الأجنحة الأمامية والخلفية فيه غشائية شفافة كما في رتب حشرات غشائية الأجنحة (النحل والزنابير).

٥- الجناح الحرشفي Scaly:

يوجد في رتبة حشرات حرشفية الأجنحة (العث والفراش) وفيه يغطى الجناح بأشكال مختلفة من الحراشيف scales، وتوجد هذه الحراشيف على الجناحين الأمامي والخلفي.

٦- الجناح الشبكي Lace:

كما في زوجي أجنحة حشرات شبكية الأجنحة، الذي منها حشرة أسد المن وفيها يكون الجناح غشائياً ذا تعريق شبكي.

٧- الجناح الهدبي Hairy:

كما في الأجنحة الخلفية والأمامية لحشرة تربس القطن إذ يتكون من جناح ذو عرقين (costa، subcosta) ومحاط من الحواف بأهداب.

٨- دبوس التوازن: التحور الأخير يحدث في الزوج الثاني فقط كما في رتبة حشرات ثنائية الأجنحة، فيتكون دبوس التوازن.