**5- صنف الطيور Class: Aves**

لقد انحدرت الطيور من بعض انواع من الزواحف والتي تعرف بالاكوزاوريا Arcusauria الا انها فقدت بعض خواص الزواحف مثل الذنب الطويل والاسنان ولكنها احتفظت بخصائص اخرى كالحراشف التي توجد على اقدامها وكالمخالب في نهاية اصابعها.

وكل صفة من صفات الطيور ما هي الا تكيف يفيد الطيران فالاحتفاظ بدرجة حرارة ثابته (فقريات ذات الدم الحار Homothermic ) يرتبط بالحاجة الى معدل عال من الايض لدعم عملية الطيران وكذلك يرتبط تخفيف وزن الجسم بتكوين اكياس هوائية في اعضاء التنفس وفي العظام الجوفاء. والاسنان مفقودة في الطيور لان طعام الطيور البدائية ذات طبيعة لينة فلم تكن الاسنان ضرورية غير ان كثيرا من الطيور الحديثة اكله حبوب لذلك زودت هذه الطيور بجهاز لطحن الغذاء ممثلا بالقانصة العضليةGizzard بما فيها من حبيبات رمل وحصى صغير الحجم.

**تصنف الطيور الى :**

1. **الطيور القديمة Subclass: Archaeornithes:**

لقد وجدت بعض المتحجرات Fossils تربط بين الزواحف والطيور وهنالك جنسان متحجران ينسبان للطيور لامتلاكهما الريش Feathers ولكن معظم الخصائص الاخرى مماثلة لخصائص الزواحف هذان الجنسان هما *Archaecpteryx*  و *Archaearnis* وهما من اقدم الطيور فلكل منهما ذنب طويل (مثل ذنب الزواحف) وصفان من الريش يمتدان على حافاته الجانبية وكانت لهما اسنان اما عظامها فكانت صلدة وغير مجوفة وكانت الاجنحة ضعيفة التكوين.

1. **الطيور الحديثة Subclass: Neornithes**

وهذه تضم مجموعتان هما:

1. **الطيور قديمة الفك Infraclass: paleognathae**

مثل النعامة والكيوي في نيوزلندا والايمو في استراليا والريا في امريكا الجنوبية، والغالبية العظمى من هذه الطيور لها اجنحة صغيرة وليست لها القدرة على الطيران ولكن ارجلها مزودة بعضلات قوية تمكنها من الركض بخفة ورشاقة ، وتتميز هذه الطيور بانها عديمة القص.

1. **الطيور حديثة الفك Infraclass: Neognathae**

وتضم معظم الطيور المألوفة وكلها طيارة عدا البنجوين Penguin الذي تحورت اطرافه الامامية الى اعضاء سباحة مجدافية .

**جلد الطيور Skin of Aves:**

يتميز جلد الطيور الى بشرة خلوية مصففه وادمة ليفية ويحتوي الجلد على نوع من الغدد هي الغدة الزيتية Oil gland الموجودة على مؤخرة المنطقة الذنبية في معظم الطيور (عدا النعامة) وتفرز مادة زيتية تغطي سطح الريش.

اما المشتقات الهيكلية الخارجية للطيور فهي الريش Feathers والحراشف القرنية Horny Scales الموجودة على اصابع القدم ، والمخالب Claws والمنقار القرني Horny Beak.

**طريقة تكوين الريشة :**

1. تتجمع خلايا ميزنكيمية متخصصه داخل نسيج الادمة واسفل البشرة مباشرة وفي هذه المنطقة تنشط خلايا الطبقة المولدة التي تعلوها وتبدأ في الانقسام المتتابع وبذلك تصبح البشرة في هذه المنطقة اكثر سمكا عن المناطق المجاورة لها وهذا يبدو واضحا في جنين عمره 7 ايام حضانة (شكل 22- أ).
2. تنبعج هذه المنطقة النشطة من البشرة وتبرز عن باقي سطح الجلد يتبعها طبقة الادمة ، بما فيها من شعيرات ونهايات عصبية وخلايا ميزنكيمية لتكون فيما بينها الحلمة الجلدية Dermal Papilla التي تغذى الريشة النامية (شكل 22- ب).
3. باستمرار انقسام خلايا الطبقة المولدة يزداد سمك الطبقة المخاطيه ويزداد بروزها على السطح وفي نفس الوقت ونتيجة لانضغاط الخلايا السطحية تصبح الطبقة القرنية اكثر سمكا وتكون ما يسمى بغلاف الريشة Feather epiderm (شكل 22- ج ، د).
4. باستمرار نمو الريشة فانها تكبر في الحجم وتتحول بعض خلايا الطبقة المخاطية الى خلايا صبغية سرعان ما تترتب على هياة شرائط Pigmented Strands وفي نفس الوقت يزداد سطح الطبقة المولدة بأن تكّون اخاديد تحوي داخلها تلك الشرائط الصبغية التي تتحول تدريجيا الى اسلات الريشة Feather barbs كما في جنين عمره عشرة ايام (شكل 22- ج ،د).
5. وفي طور متأخر من النمو (جنين عمره 21يوم) تزداد الريشة في الحجم وتهبط او تتغمد اسفل المستوى العادي للجلد مكونة بذلك حويصلة الريشة Feather follicle وفي نفس الوقت تزداد اسيلات الريشة في العدد والحجم وذلك باضافات جديدة من الخلايا الصبغية التي تكون داخل الطبقة المخاطية وتحويلها الى اسيلات Barbules والجزء القاعدي للريشة بما يحويه من نسيج ضام والذي يعرف بالحلمة الجلدية يكون الان ما يدعى بحلمة الريشة Feather Papilla(شكل 22- هـ).
6. في المرحلة النهائية يتمزق غلاف الريشة نتيجة تيبسها بسبب انسحاب طبقة الادمة وينتج عن ذلك ان الاسيلات التي كانت في وضع مطوي Folded تصبح غير مطوية مكونة صفيحة مفلطحة او نصل الريشة Vane الذي يتكون من المحور rachis وما يحمله من اسلات واسيلات ، والمحور يمثل في الواقع اتحاد اسيلتين ناميتين اثناء التكوين المبكر وسرعان ما تتصل بعضها ببعض عبر الاسيلات والتي بدورها تترابط باحكام بواسطة الخطاطيف Hooks (شكل 22- و).

والريش عموما متنوع في لونه وحجمه وشكل الريش غير محدود ونستطيع بصورة عامة ان نميز ثلاثة انواع رئيسية من الريش:

1. **الريش الوبري او الخيطي Filoplumes:**

وهو ريش صغير ودقيق وتتألف الريشة من ساق او محور مستقيم نحيف شعري الشكل ونهايته الطرفية تحمل بعض البروزات او الاسلات (خيوط) Barbs التي لا تتمفصل بعضها مع بعض اي سائبة (شكل 23- أ ).

1. **الريش الزغبي او التحتي Down Feather:**

وهو ما يوجد في الطيور حديثة الفقس Newly hatched birds وهو ريش صغير في الحجم ويتالف من ساق قصير سميك نسبيا يحمل في نهايته الطرفية اسلات واسيلات Barbs & Barbules والاسيلات لا تتمفصل بعضها مع بعض (شكل 23- ب).

1. **الريش القلمي Quill Feathers:**

وهو الريش الكبير القوي الذي يعطي الجسم شكله العام لذا يعرف احيانا بالريش المحيطي Contour Feathers وهو يؤلف ريش الاجنحة Remiges وريش الذنب Rectrices .

وتتألف الريشة القلمية من ساق قوي مركزي هو المحور Rachis or Axis على جانبيه تنمو الاسلات barbs التي منها تنمو الاسيلات Barbules (شكل 23-ج) ، وهذه الاسيلات تتمفصل او ترتبط باحكام مع مثيلاتها للاسله التي تقع امامها بواسطة الخطاطيف Hooks (شكل 23-ج،د) لتكون درعا مستقيما يدعى النصل Vane والجز القاعدي للمحور مجوف ويدعى القلم Quill ومنه اشتق اسم الريشة والقلم له فتحتان فتحة قاعدية تعرف بالسرة السفلية Inferior Umbilicus وفتحة طرفية تدعى السرة العلوية Superior Umbilicus وللمحور وعلى سطحه اخدود يعرف بالاخدود السري Umbilical Groove ويوجد بين المحور والقلم بعض الاسلات السائبة غير متصله ببعضها مع بعض وهذه الاسلات تدعى بالاسلات ما بعد الساق After Shaft Barbs.

**الجهاز التنفسي في الطيور Respiratory System in Aves**

يبدا الجهاز التنفسي في الطيور بفتحة المزمار وهي هنا شبيهة بالشق ويدعمها غضروفان طرجهالين ويقع المزمار في الجزء الخلفي للتجويف الفي. وتؤدي فتحة المزمار الى غرفة تدعى الحنجرة التي يدعمها قطعتان غضروفيتان طرجهاليتان وغضروفيان حلقيان.

والحنجرة هنا ليس بها حبال صوتية فهي لا تعتبر عضو الصوت كباقي الحيونات بل يوجد عضو الصوت في مؤخرة القصبة الهوائية التي تمتد بطول الرقبة . وتؤدي الحنجرة الى القصبة الهوائية وهي انبوبة مستقيمة طويلة يدعمها حلقات عظمية كاملة وتتفرع القصبة الى شعبتين وكل شعبة تتجه الى الرئة المجاورة وعند نقطة التفرع توجد الحنجرة السفلية او عضو الصوت او المحقن او المصفار Syrinx (شكل 24) وهو عبارة عن انتفاخ يحتوي على صفيحة هيكلية راسية تدعى المزلاج Pessulus يتصل بها من الامام غشاء نصف قمري Semilunar Membrane يتركب من نسيج ضام وتري. وعند اندفاع الهواء داخل القصبة الهوائية فان صفيحة المزلاج تهتز وبذلك يهتز الغشاء النصف قمري داخل القصبة فيحدث الصوت المميز للطيور والذي يعرف بتغريد الطيور.

وتتفرع كل شعبة هوائية الى العديد من الشعيبات داخل نسيج الرئة وهذه الشعيبات توجد على هيئة انابيب هوائية دقيقة تعطي للرئة طبيعتها الاسفنجية وتتصل الشعيبات بمستوعات مغلقة للهواء تعرف بالاكياس الهوائية Air Sacs وهي عبارة عن استطالات غشائية من الشعبتين الهوائيتين وهذه الاكياس توجد خارج منطقة الرئتين حيث تتغلغل بين الاحشاء وتخترق عظامه وجدارن هذه الاكياس رقيقة جدا وتملأ التجويف الداخلي لجسم الطائر . وفي الحمام يوجد تسعه اكياس هوائية اربعه منها مزدوجة وهي : كيس عنقي Cervical air sac وكيس صدري امامي anterior Thoracic وكيس صدري خلفي Posterior Thoracic وكيس بطني Abdominal Air Sac اما الكيس الفردي فهو كيس بين الترقوي Interclavicular air sac ويقع بين الترقوتين وهذه الاكياس هي مخازن الهواء الذي يدفع ثانية الى الرئتين بفعل العضلات وحركات وضغط ىالاحشاء واثناء دخول وخروج الهواء الى ومن تلك الاكياس تتم عملية تبادل الغازات ولذ يعتبر الجهاز التنفسي في الطيور ذو كفاءة عالية لتلائم معيشة الطيور لما تحتاجه من اوكسجين وفير للقيام بعملية الطيران.

وللاكياس الهوائية وظيفة اخرى غير تنفسية هي تقليل الوزن النوعي للجسم وهي تناظر كيس العوم في الاسماك . وتقع الرئتان في التجويف البلوري Pleural cavity الذي ينفصل عن التجويف الحشوي بواسطة حاجز رقيق يدعى الحاجز المائل Oblique Septum ويرتبط بهذا الغشاء وبالاضلاع بعض العضلات التي تسبب تمدد الرئتين (شهيق Inspiration) وتقلصهما (زفير Expiration).