

অ্যাভিস (Aves)

সূচনা (Introduction) :

পৃথিবীতে যত প্রাণীগোষ্ঠী আছে, সৌন্দর্যে, গঠন বৈচিত্র্যে এবং অভিযোজিত বৈশিষ্ট্যে পক্ষিকুল অন্যতম। এদের স্বভাব যেমন বিচিত্র, আকার আকৃতিও তেমনি বৈচিত্র্যপূর্ণ। কেউ আকাশ বিহারে অত্যন্ত পটু, কেউ বা উড়তে অক্ষম অথচ দ্রুত দৌড়াতে সক্ষম। উড়ন্ত পাখিদের মধ্যে ক্ষুদ্রাকৃতির হামিং পাখি থেকে বৃহদাকার ইগল পাখিও যেমন আছে তেমনি ছোট পাখিদের মধ্যে এই প্রকার বহু বৈচিত্র্যপূর্ণ প্রাণী নিয়েই শ্রেণি-অ্যাভিসের (Aves) সৃষ্টি। সরীসৃপ থেকে উৎপত্তি লাভ করে এরাই একমাত্র আকাশ বিজয়ে সক্ষম। সৌন্দর্যে, গঠনে, প্রকৃতি ও অভিযোজিত বৈশিষ্ট্যের জন্যই পক্ষিকুলকে প্রকৃতির শ্রেষ্ঠ অবদান (Nature's masterpiece) ও জীবন্ত ব্যোমযান (living aeroplane) বলে। আমরা শ্রেণি-অ্যাভিস-এর (পাখির) শ্রেণিবিভাজন পঞ্চতি Young (1981) কে অনুসরণ করেছি।

সংজ্ঞা (Definition) :

যে সকল মেরুদণ্ডী প্রাণীর দেহ পালকে আবৃত তারাই পক্ষী শ্রেণিভুক্ত প্রাণী।

□ অ্যাভিসের প্রাথমিক শ্রেণিবিভাজনের ছক (Outline Classification of Class-Aves) :

শ্রেণি : অ্যাভিস (Aves)

- উপশ্রেণি : (১) অ্যার্কিওরনিথিস (Archeornithes)
- উপশ্রেণি : (২) নিওরনিথিস (Neornithes)
- অধিবর্গ : (১) ওডোনটগন্যাথি (Odontognathae)
- (২) নিওগন্যাথি (Neognathae)
- বর্গ : (১) টিনামিফর্মিস (Tinamiformes)
- বর্গ : (২) স্ট্রুথিওনিফর্মিস (Struthioniformes)
- বর্গ : (৩) ক্যাসুয়ারিফর্মিস (Cassuariformes)
- বর্গ : (৪) এপিঅর্নিথিফর্মিস (Aepyornithiformes)
- বর্গ : (৫) ডাইনর্নিথিফর্মিস (Dinornithiformes)
- বর্গ : (৬) অ্যাটেরিজিফর্মিস (Apterygiformes)
- বর্গ : (৭) রেয়িফর্মিস (Rheiformes)
- বর্গ : (৮) স্ফেনিসিফর্মিস (Sphenisciformes)
- বর্গ : (৯) গ্যাভিফর্মিস (Gaviformes)
- বর্গ : (১০) পোডিসিপেডিফর্মিস (Podicipediformes)
- বর্গ : (১১) প্রোসেলারিফর্মিস (Procellariiformes)
- বর্গ : (১২) পেলিক্যানিফর্মিস (Pelicaniformes)

- বর্গ : (১৩) সাইকনিফর্মিস (Siconiformes)
 বর্গ : (১৪) ফ্যালকনিফর্মিস (Falconiformes)
 বর্গ : (১৫) গ্যালিফর্মিস (Galiformes)
 বর্গ : (১৬) আলেরিফর্মিস (Anseriformes)
 বর্গ : (১৭) গ্রুইফর্মিস (Gruiformes)
 বর্গ : (১৮) ডায়ট্রাইমিফর্মিস (Diatrymiformes)
 বর্গ : (১৯) চারাদ্রিফর্মিস (Charadriiformes)
 বর্গ : (২০) কলুম্বিফর্মিস (Columbiformes)
 বর্গ : (২১) কিউকিউলিফর্মিস (Cuculiformes)
 বর্গ : (২২) সিটাসিফর্মিস (Psittaciformes)
 বর্গ : (২৩) স্ট্রিগিফর্মিস (Strigiformes)
 বর্গ : (২৪) ক্যাপ্রিম্যালজিফর্মিস (Caprimulgiformes)
 বর্গ : (২৫) অ্যাপোডিফর্মিস (Apodiformes)
 বর্গ : (২৬) কলিফর্মিস (Coliformes)
 বর্গ : (২৭) কোরাসিফর্মিস (Coraciiformes)
 বর্গ : (২৮) ট্রোগোনিফর্মিস (Trogoniformes)
 বর্গ : (২৯) পিসিফর্মিস (Piciformes)
 বর্গ : (৩০) প্যাসেরিফর্মিস (Passeriformes)

□ শ্রেণি—অ্যাভিসের সাধারণ বৈশিষ্ট্য (General Characters of Class-Aves) :

- (১) পাখির দেহ পালকে আবৃত এবং একমাত্র পাখিরই পালক আছে। পালক এদের বহিঃকঙ্কাল।
- (২) সামনের পা ডানায় বৃপান্তরিত।
- (৩) ডানায় নখরবিহীন তিনটি আঙুল আছে।
- (৪) পেছনের পায়ে নখর যুক্ত চারটি আঙুল আছে।
- (৫) পেছনের পা হাঁটবার, সাঁতার কাটবার বা গাছের ডালে বসবার জন্য অভিযোজিত।
- (৬) ল্যাজের গোড়ায় অবস্থিত তৈলগ্রন্থি ছাড়া অন্য কোনো চর্মগ্রন্থি থাকে না।
- (৭) অন্তঃকঙ্কাল স্পঞ্জের ন্যায় হালকা কিন্তু খুব মজবুত। অস্থির অভ্যন্তরে বায়ু গুহা আছে।
- (৮) করোটিতে একটিমাত্র অক্সিপিটাল কনডাইল আছে।
- (৯) অবলুপ্ত পাখি ছাড়া কারও দাঁত নেই, ঠোঁট আছে।
- (১০) হেটারোসিলাস কশেরুকা।
- (১১) পশুকা দ্বি-মস্তক যুক্ত, আনসিনেট প্রসেস আছে। প্রশস্ত স্টার্নামে কিল থাকে।
- (১২) থামের ন্যায় কোরাকয়েড, স্ক্যাপুলা তরবারির ন্যায়।
- (১৩) ক্ল্যাভিকুল এবং অন্তঃক্যাভিকুল যুক্ত হয়ে 'U' আকৃতির ফারকুলা গঠন করে।
- (১৪) কার্পাল এবং মেটাকার্পাল যুক্ত হয়ে কার্পোমেটাকার্পাল গঠন করে।
- (১৫) টারসাল এবং মেটারসাল যুক্ত হয়ে টার্সোমেটারসাল গঠন করে।
- (১৬) সিরিংকস্ শব্দ যন্ত্র।
- (১৭) পাচননালিতে ক্রপ থাকে।
- (১৮) ফুসফুসের সঙ্গে যুক্ত বায়ুথলি থাকে।
- (১৯) চারটি প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হৃৎপিণ্ড, লোহিত কণিকা বৃহদাকার নিউক্লিয়াসযুক্ত ও উভোত্তল।
- (২০) দক্ষিণ অ্যাওটিক আর্চ থাকে।
- (২১) বৃক্ক মেটানেফ্রিক।
- (২২) বাম ডিম্বাশয় কার্যকরী, দক্ষিণ ডিম্বাশয় নিষ্ক্রিয়। ডিম পাড়ে।
- (২৩) ভূগে অ্যামনিয়ন, কোরিয়ন, অ্যালানটয়েস ও কুসুম থলি নামক অতিরিক্ত ভ্রূণ পর্দা থাকে।

□ অ্যাভিসের শ্রেণিবিন্যাস (Classification of Aves) :

উপশ্রেণি : (১) আর্কিওরনিথিস (Archeornithes) : (Archaic—প্রাচীন, ornithos—পাখি অর্থাৎ প্রাচীন পাখি।

- (১) অবলুপ্ত পাখি।
- (২) জুরাসিক যুগে পাওয়া গেছিল।
- (৩) অ্যাসিলাস কশেরুকা।
- (৪) দু-চোয়ালে দাঁত ছিল।

উদাহরণ—আর্কিওপটেরিক্স (*Archeopteryx*)।

উপশ্রেণি : (২) নিওরনিথিস (Neornithes) : (Neo—নতুন, ornithos—পাখি অর্থাৎ নতুন পাখি।)

- (১) জীবিত এবং অবলুপ্ত পাখি।
- (২) ল্যাজ খুব ক্ষুদ্র। পুচ্ছ পাখনা (rectrices) অর্ধচন্দ্রাকারে পুচ্ছকে (tail) বেঁটন করে থাকে।
- (৩) সাধারণত দাঁত থাকে না।
- (৪) সামনের পায়ে নখর থাকে না।
- (৫) হেটারোসিলাস কশেরুকা।

অধিবর্গ : (১) ওডোনটগন্যাথি (Odontognathae) : (Odontos—দাঁত, nathus—চোয়াল অর্থাৎ চোয়ালে দাঁত আছে)।

- (১) অবলুপ্ত, ক্রিটেসিয়াস যুগের পাখি।
- (২) চোয়ালে দাঁত ছিল।

উদাহরণ—*Hesperornis, Ichthyornis*।

অধিবর্গ : (২) নিওগন্যাথি (Neognathae)—নতুন চোয়াল।

- (১) সকলেই জীবিত।
- (২) সকলেই উড়তে পারে। কিছু দৌড়াতে পারে।
- (৩) কবোটি নিওগন্যাথাস (ক্ষুদ্র ভোমার, প্যালাটাইন পশ্চাদ্দিকে বর্ধিত) প্রকারের।
- (৪) দাঁত থাকে না।
- (৫) ডানা খুবই উন্নত বা অনুন্নত।
- (৬) স্টার্নামে কিল আছে।

বর্গ : (১) টিনামিফর্মিস (Tinamiformes)

- (১) ডানা ছোটো ও গোলাকার।
- (২) চক্ষু লম্বাটে ও গোলাকার।
- (৩) স্টার্নামে কীল থাকে।
- (৪) পাইগোস্টাইল ক্ষয়িষ্ণু।

উদাহরণ—*Tinamus sp., Rhynchotus sp.*। মেক্সিকো ও আর্জেন্টিনায় পাওয়া যায়।

বর্গ : (২) স্ট্রুথিওনিফর্মিস (Struthioniformes)

- (১) খুব প্রকাণ্ড ছোট পাখি।
- (২) শীষায় সামান্য পালক থাকে।
- (৩) ঠোঁট ছোটো কিন্তু প্রশস্ত।
- (৪) প্রতি পদে দুটি (৩য় এবং ৪র্থ) আঙুল।

উদাহরণ—উট পাখি (*Ostrich—Struthio camelus*)।

বর্গ : (৩) ক্যাসুয়ারিফর্মিস (Casuariiformes)

- (১) বড়ো ছোট পাখি।
- (২) বৈশিষ্ট্য উটপাখির ন্যায়।
- (৩) নখরসহ তিনটি আঙুল প্রতি পায়ে থাকে।

উদাহরণ—*Casuarus sp., Emu—Dromiceius sp.*।

বর্গ : (৪) এপিঅরনিথিফর্মিস (Aepyornithiformes) :

(১) অবলুপ্ত পাখি।

উদাহরণ—*Aepyornis*

বর্গ : (৫) ডাইনরনিথিফর্মিস (Dinornithiformes) :

(১) অবলুপ্ত পাখি।

বর্গ : (৬) আটেরিজিফর্মিস (Apterygiformes) :

(১) গায়ের পালক চুলের ন্যায়।

(২) ঠোঁট বেশ লম্বা ও সরু।

(৩) ম্যাক্সিলার প্রান্তঃদেশে নাসারন্ধ্র।

(৪) চক্ষু ক্ষুদ্র।

(৫) পায়ে চারটি আঙুল।

উদাহরণ—কিউয়ি (*Kiwi-Apteryx* sp.)।

বর্গ : (৭) রেয়ফর্মিস (Rheiformes) :

(১) মাথায়, গলায় এবং উরুতে পালক আছে।

(২) পায়ে তিনটি নখর যুক্ত মোটা আঙুল।

উদাহরণ—*Rhea* sp.।

ছুটন্ত পাখির বিস্তার (Distribution of running birds)

উটপাখি—আফ্রিকা ও আরব দেশে পাওয়া যায়।

ক্যাসুয়ারি ও এমু—অস্ট্রেলিয়ায় পাওয়া যায়।

কিউয়ি—নিউজিল্যান্ডে পাওয়া যায়।।

রিয়া—দক্ষিণ আমেরিকায় পাওয়া যায়।

বর্গ : (৮) স্ফেনিসিফর্মিস (Sphenisciformes) :

(১) উড্ডয়ন ক্ষমতাবিহীন জলজ পাখি।

(২) দেহ আঁশের ন্যায় পালকে আবৃত।

(৩) সামনের পা সাঁতার কাটবার জন্য প্যাডেলে রূপান্তরিত। লিপ্তপদ।

(৪) চামড়ার নীচে মোটা চর্বির স্তর থাকে।

উদাহরণ—*Aptenodytes* sp., *Spheniscus* sp.।

বর্গ : (৯) গ্যাভিফর্মিস (Gaviformes) :

(১) পা দুটি অপেক্ষাকৃত ছোটো।

(২) লিপ্তপদ। ল্যাজে 1-2টি পালক থাকে।

উদাহরণ—*Gavia* sp.।

বর্গ : (১০) পোডিসিপেডিফর্মিস (Podicipediformes)।

(১) এরা জলে ডাইভ দেয়।

(২) পা দুটি দেহের পশ্চাদ্প্রান্তে অবস্থিত।

(৩) লিপ্তপদ।

(৪) ল্যাজে ডাউন পালক আছে।

উদাহরণ—*Podiceps* sp.।

বর্গ : (১১) প্রোসেলারিফর্মিস (Procellariiformes) :

(১) নলাকার নাসারন্ধ্র।

(২) পিছনের আঙুল নিষ্ক্রিয় অথবা থাকে না।

(৩) ডানা খুব বড়ো এবং সরু।

(৪) সামুদ্রিক।

উদাহরণ—*Albatross* sp.।

বর্গ : (১২) পেলিক্যানিফর্মিস (Pelicaniformes) :

- (১) নাসারাম্বু নিষ্ক্রিয়।
- (২) গলায় গুলার থলি (guler sac) থাকে। লিপ্তপদ।
- (৩) ঠোঁট খুব বড়ো এবং বিরাট মুখগহ্বর।

উদাহরণ—*Pelicanus sp.*, *Anhinga rufa*।

বর্গ : (১৩) সাইকনিফর্মিস (Ciconiformes) :

- (১) দীর্ঘ গ্রীবা, দীর্ঘ পদ।
- (২) ঠোঁট মধ্যস্থলে বক্র।

উদাহরণ—Heron—*Ardeola sp.*, Flemingo—*Phoebastria sp.*, *Ardea sp.*।

বর্গ : (১৪) অ্যান্সেরিফর্মিস (Anseriformes) :

- (১) ঠোঁট চ্যাপটা ও প্রশস্ত, বহিস্ক্রক দ্বারা আবৃত।
- (২) ঠোঁটের প্রান্তে ল্যামেলি আছে।
- (৩) জিহ্বা মোটা, ল্যাজে অনেক পালক আছে।

উদাহরণ—Ducks—*Anser sp.*, *Cygnus sp.*।

বর্গ : (১৫) ফ্যালকনিফর্মিস (Falconiformes) :

- (১) ছোটো এবং বক্র ঠোঁট।
- (২) পায়ের আঙুলে ধারালো বক্র নখর থাকে।

উদাহরণ—Vultures—*Neophron sp.*, Kites—*Myiavus sp.*, *Falco sp.*।

বর্গ : (১৬) গ্যালিফর্মিস (Galiformes) :

- (১) ছোটো ঠোঁট।
- (২) পা দুটি বেশ মোটা।
- (৩) পালকে আফটার স্যাফট থাকে।

উদাহরণ—Fowl—*Gallus gallus*, ভারতের জাতীয় পাখি Peacock—*Pavo cristatus*।

বর্গ : (১৭) গ্রুইফর্মিস (Gruiformes)

- (১) খুব লম্বা পা।
- (২) ঠোঁট স্থূল।

উদাহরণ—Crane—*Grus antigone*।

বর্গ : (১৮) ডায়ট্রাইমিফর্মিস (Diatrymiformes) :

- (১) জলে বাস করে।
- (২) লিপ্তপদ।
- (৩) পা দুটি খুব লম্বা।
- (৪) ঠোঁট মাটি খুঁড়ার জন্য অভিযোজিত।

উদাহরণ—*Metopidius indicus*, *Gallinago gallinago*।

বর্গ : (১৯) চারাদ্রিফর্মিস (Charadriiformes)

- (১) জলে অথবা জলের নিকটে বাস করে। বেলাভূমিতে প্রচুর প্রজাতি বাস করে।
- (২) লিপ্তপদ বর্তমান।
- (৩) পেছনের পায়ে তিনটি আঙুল থাকে।
- (৪) প্লুমেজ ঘন ও দৃঢ়।

উদাহরণ—*Larus charadius*।

বর্গ : (২০) কলুম্বিফর্মিস (Columbiformes)

- (১) চামড়া নরম ও স্থূল।
- (২) বৃহৎ ক্রপ।
- (৩) ছোটো ঠোঁট।
- (৪) দানাভোজী।

উদাহরণ—*Columba livia*, Dove—*Streptopelia sinensis*।

বর্গ : (২১) কিউকিউলিফর্মিস (Cuculiformes) :

- (১) সামনে দুটি ও পেছনের দুটি আঙুল।
- (২) ল্যাজ খুব লম্বা।
- (৩) ঠোঁট ছোটো কিন্তু খুব শক্ত ও ধারালো।

উদাহরণ—*Endynamis* sp., *Scolopasla* sp.।

বর্গ : (২২) সিটাসিফর্মিস (Psittaciformes) :

- (১) পালক সবুজ রংয়ের।
- (২) শক্ত ঠোঁট সামনের দিকে বাঁকা।
- (৩) উপরের চোয়াল নড়নশীল।

উদাহরণ—Parrot—*Psittacula cupatria*, Parakeet—*Kakatoe* sp., *Ara* sp.।

বর্গ : (২৩) স্ট্রিগিফর্মিস (Strigiformes)

- (১) মস্তক বড়ো ও গোলাকার।
- (২) চোখ বড়ো ও গোলাকার, সামনের দিকে প্রসারিত।
- (৩) ঠোঁট শক্ত ও বাঁকানো।
- (৪) নিশাচর।

উদাহরণ—Owl—*Tyto alba*, *Nyctea* sp.।

বর্গ : (২৪) ক্যাপ্রিমালজিফর্মিস (Caprimulgiformes) :

- (১) ছোটো ঠোঁট।
- (২) মুখছিদ্রের প্রান্তে গৌফের ন্যায় পালক বর্তমান।
- (৩) পা ক্ষুদ্র ও দুর্বল।
- (৪) নিশাচর; পতঙ্গভুক।

উদাহরণ—*Caprimulgus* sp. (নাইট জার)।

বর্গ : (২৫) অ্যাপাডিফর্মিস (Apadiformes) :

- (১) খুব ছোটো পাখি।
- (২) ঠোঁট খুব লম্বা।
- (৩) ফুলের মধু খায়।
- (৪) জিহ্বা নলাকার।

উদাহরণ—Humming bird—*Trochilus* sp., *Apus* sp.।

বর্গ : (২৬) কলিফর্মিস (Coliiformes) :

- (১) ছোটো পাখি।
- (২) পা ছোটো, আঙুল ও নখর লম্বাটে, নখর তীক্ষ্ণ ও বলশালী।
- (৩) পুচ্ছ অতীব লম্বা।

উদাহরণ—*Colius* sp.।

বর্গ : (২৭) ট্রোগোনিফর্মিস (Trogoniformes) :

- (১) ঠোঁট ছোটো ও দৃঢ়।
- (২) ঠোঁটের মূলে ছোটো শক্ত রোম থাকে।
- (৩) পালক উজ্জ্বল এবং নরম ও শিথিল।

উদাহরণ—*Trogon* sp.।

বর্গ : (২৮) কোরাসিফর্মিস (Coraciiformes) :

- (১) ঠোঁট খুব শক্ত।
- (২) ওয় এবং ৪র্থ আঙুল গোড়ায় যুক্ত।

উদাহরণ—King-fisher—*Alcedo* sp.।

বর্গ : (২৯) পিসিফর্মিস (Piciformes) :

- (১) শক্ত, ধারালো ঠোঁট।
- (২) জিহ্বা বের করতে পারে।
- (৩) পতঙ্গাভুক।

উদাহরণ—Wood-pecker—*Picoides* sp.।

বর্গ : (৩০) প্যাসেরিফর্মিস (Passeriformes) :

- (১) পেছন পায়ের আঙুল চারটি একইতলে অবস্থান করে।
- (২) তিনটি আঙুল সম্মুখবর্তী এবং একটি পশ্চাদ্বর্তী।
- (৩) আকারে ছোটো।

উদাহরণ—চডুই (Sparrow), কাক (Crow), বুলবুল (Bulbul), দোয়েল (Robin) ইত্যাদি।

House sparrow—*Passer domesticus* ; Crow—*Corvus splendens*; Jungle crow—*C. macrorhynchus*; Myna—*Acridotheres* sp., Indian robin—*Saxicoloides fulicata*, Drongo—*Dicrurus* sp., Oriole—*Oriolus oriolus*; Tailor bird—*Orthotomus* sp., Weaver bird—*Ploceus philippinus*, Bulbul—*Molpastes* sp., Magpie—*Pica* sp., Alanda sp. প্রভৃতি।

□ উড়বার জন্য পাখির অভিযোজন (Flight Adaptations in Birds) :

অধিকাংশ পক্ষীই উড়তে পারে। এদের উড্ডীন পাখি বলে। পায়রা উড্ডীন পক্ষীর আদর্শ উদাহরণ। এখানে পায়রার সাহায্যে পাখির উড্ডয়ন অভিযোজন আলোচনা করা হল।

যেহেতু পাখির প্রতিটি অঙ্গই সুষ্ঠু ও সঠিকভাবে খেচর অভিযোজিত সেহেতু আলোচনার সুবিধার্থে পাখির অভিযোজিত বৈশিষ্ট্যগুলি বিভিন্ন স্তরে আলোচিত হল। স্তরগুলি হল—(১) আকৃতিগত, (২) অঙ্গসংস্থানগত এবং (৩) শারীরবৃত্তীয়গত অভিযোজন।

(১) আকৃতিগত অভিযোজন (Morphological Adaptation) :

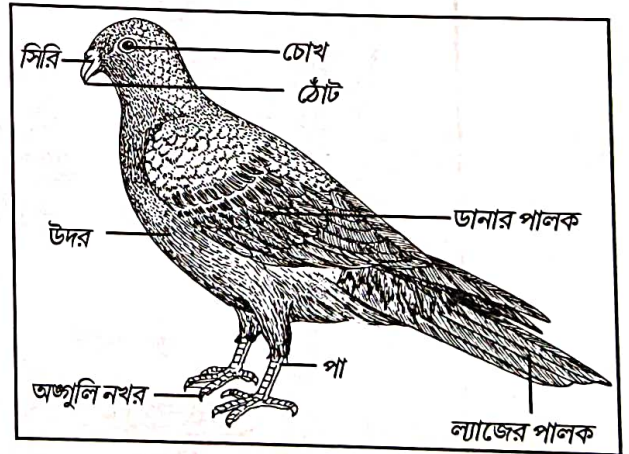
(ক) দেহাকৃতি (Body Contour) :

(১) পাখির উড্ডয়নকালে বায়ুর সরাসরি প্রবাহ ওই প্রাণীর দেহাকৃতির উপর নির্ভরশীল।

(২) মাকু অথবা নৌকাকৃতি দেহ উড্ডয়নকালে সামান্য রোধের (drag) সম্মুখীন হয় বলে বক্ষের উপরের অংশে ডানার অবস্থান, দেহ অভ্যন্তরের উপরি অংশে হালকা অঙ্গ ফুসফুস ও বায়ুথলির অবস্থান এবং অপেক্ষাকৃত ভারী অঙ্গ যেমন—পেশি, স্ট্যানার্নাম, পাচনতন্ত্র প্রভৃতির নিম্নাংশে অবস্থানের ফলে মাধ্যাকর্ষণ শক্তির প্রভাব সীমিত হয় ফলে সহজে বায়ুর রোধ কেটে পাখি উড়তে পারে।

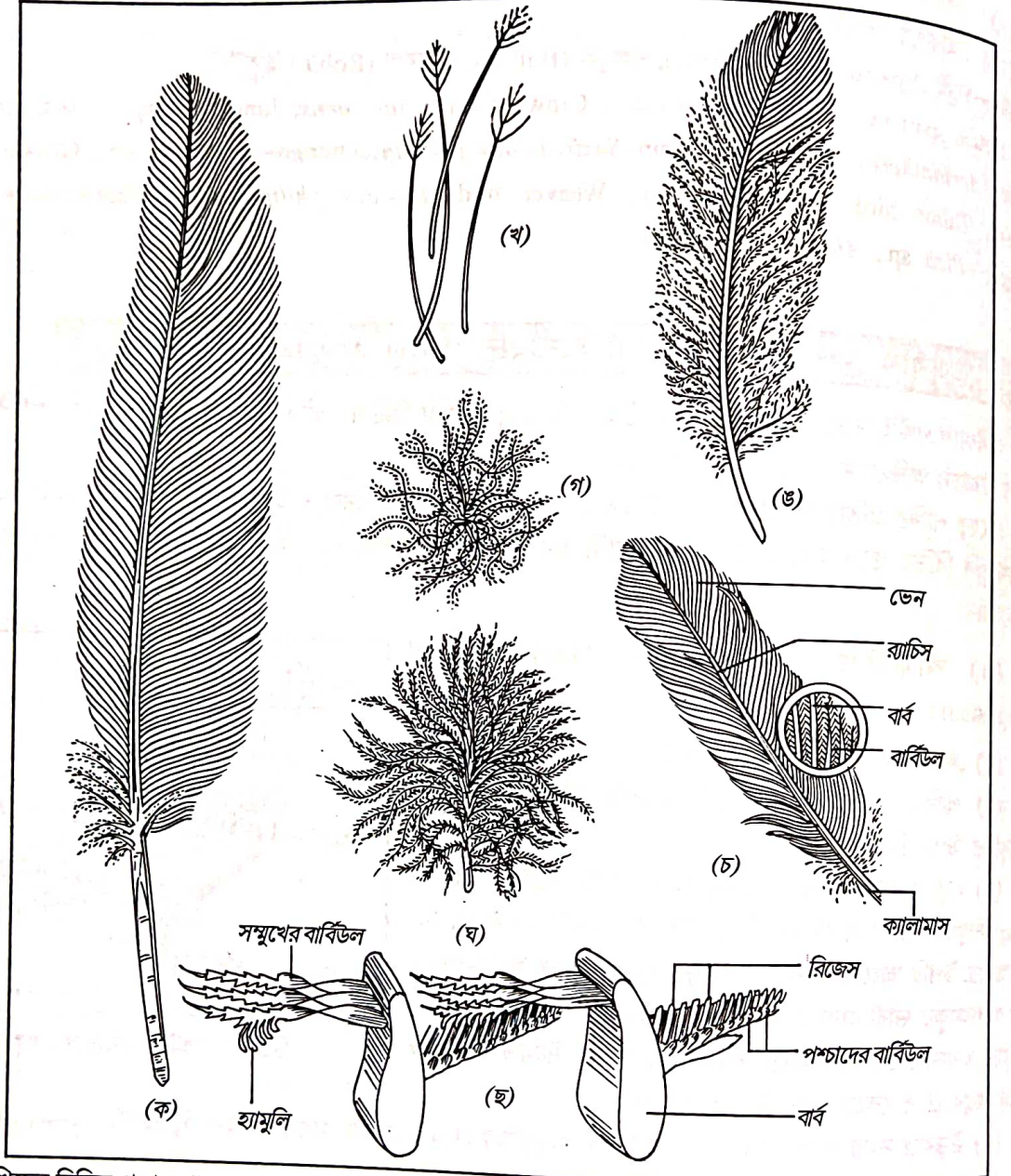
(৩) উড়বার সময় পশ্চাৎপদদ্বয় দেহের সঙ্গে অনুভূমিকভাবে ন্যস্ত হয় ফলে দেহের স্ট্রিমলাইন (streamline) সম্পূর্ণ হয়। এতে বায়ুর রোধও কম হয়।

(খ) পালকের উপস্থিতি (Presence of Feathers) : পাখির শরীর পালক দ্বারা আবৃত এবং পৃথিবীতে একমাত্র পাখিরই পালক আছে। পাখির সমগ্র দেহে পালকের একটি আশ্রয়ণ তৈরি হয়। পালক পাখির খেচর অভিযোজনে নিম্নলিখিতভাবে সাহায্য করে। যেমন—



চিত্র ১ : একটি পায়রার বহিরাকৃতি।

- (১) পালকগুলি মসৃণ এবং পরপর এমনভাবে সজ্জিত হয়ে দেহাবরণ সৃষ্টি করে যাতে দেহ স্টিমলাইন হয় এবং বাতাসের রোধ খুব অল্প হয়।
- (২) পালক এত হালকা যে দেহের ওজনের উপর এটি কোনো ভার আরোপ করে না।
- (৩) এরা দেহের চারধারে বায়ুর এমন একটি স্তর সৃষ্টি করে রাখে যাতে দেহের প্লবতা (buoyancy) খুব সহজ হয়।
- (৪) এরা দেহের উপর তাপনিরোধক আবরণ সৃষ্টি করে বলে দেহে তাপ সংরক্ষিত (conservation of heat) হয়।
- (৫) ডানার পালকগুলি বিস্তৃত আয়তন সৃষ্টি করে এবং বায়ুকে আঘাত করে সহজেই অগ্রসর হতে সাহায্য করে। ডানার পালকগুলিকে রেমিজেস (remiges) বলে।



চিত্র ২ : পাখিদের বিভিন্ন প্রকার পালক; (ক) মুখ্যপালক, (খ) ফাইলোপ্লুম, (গ) নেস্টলিং ডাউন, (ঘ) স্থায়ী ডাউন, (ঙ) মুক্ত বার্ব যুক্ত পালক, (চ) একটি মুখ্য পালকের বিভিন্ন অংশ, (ছ) মুখ্যপালকের কর্তিত অংশের বার্ব ও বার্বিউল।

(৬) পাখির পালক শুধুমাত্র যে শরীরের উচ্চতাপ বজায় রাখে তা নয়, এই পালক উড়তেও সাহায্য করে। পাখির পালক পাতার ন্যায়। পাতার ন্যায় বিস্তৃত অংশকে ডেন (Vane) বলে। এই ডেন থেকে দু সারিতে বার্ব (barb) বের হয়, বার্ব থেকে

আবার দুপাশে বারবিউল (barbule) বের হয়। সম্মুখের বারবিউল পশ্চাদ সারির বারবিউলের সঙ্গে কাঁটা বা বারবিসেল হামুলি দ্বারা যুক্ত থাকে। এরফলে ঘনবুনটের যে বিস্তৃত পর্দার সৃষ্টি হয় তা পাখিকে বাতাসে ভেসে থাকতে সাহায্য করে।

(গ) ডানা (Wings) :

- (১) পাখির সম্মুখের পদজোড়া ডানায় রূপান্তরিত।
- (২) এই ডানার গঠনের বিশেষত্ব হল ডানাটি সম্মুখদিকে মোটা ও পশ্চাদদিকে ক্রমশ সরু।

(৩) ডানার গঠন বৈশিষ্ট্য এমন যে ডানার উপরের পৃষ্ঠ উত্তল কিন্তু নীচের পৃষ্ঠ অবতল ফলে উপরের দিক অপেক্ষা নীচের বাতাসের চাপ ডানার উপর বেশি পড়ে। ফলে ডানাটি বাতাসে ভেসে থাকে ও পাখিকে উড়তে সাহায্য করে।

(৪) এর সঙ্গে রয়েছে ডানাকে 'Z' আকারে ভাঁজ করবার ও ডানার অগ্রভাগকে ঘোরাবার, বাঁকিয়ে নেওয়ার ও পালকের বিস্তার ও গুটিয়ে নেওয়ার ক্ষমতা।

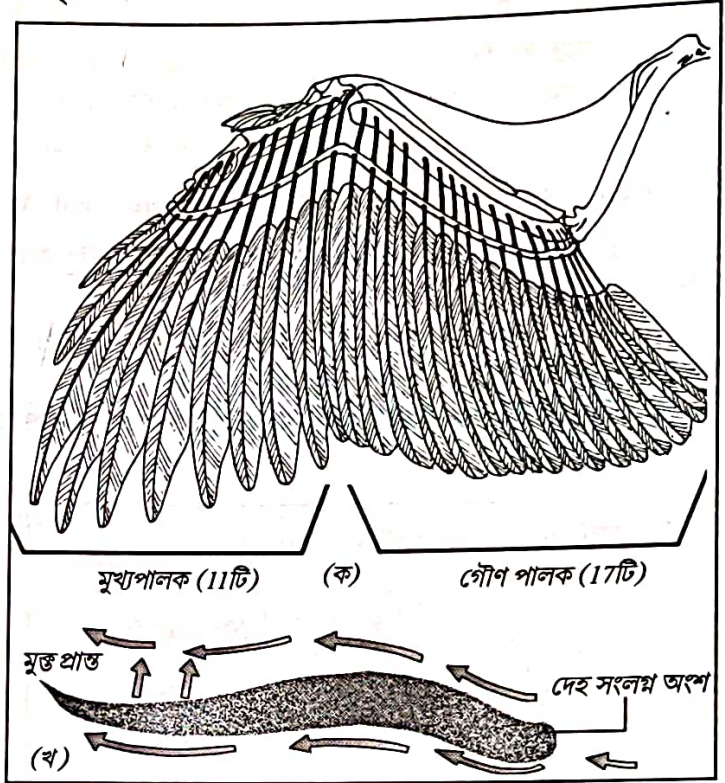
(৫) ফলে বাতাস কেটে পাখি অগ্রসর হতে পারে, বেঁকে গিয়ে নতুন পথে চলতে এবং উপরে উঠতে বা নীচে নামতে পারে।

(ঘ) নমনীয় গ্রীবা ও ঠোঁট (Mobile Neck and Beak) :

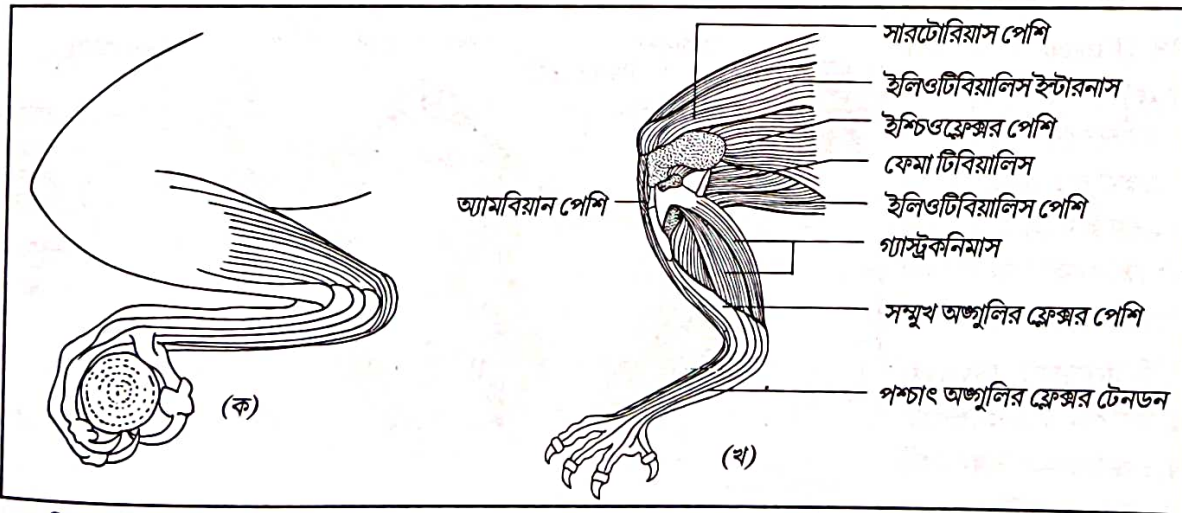
(১) অগ্রপদের রূপান্তরের সঙ্গে সমতা রক্ষা করে গ্রীবাটি খুব দীর্ঘ হয়েছে। যাতে সহজেই খাদ্য বস্তুর নিকট পৌঁছাতে পারে।

- (২) শুধু তাই নয় গ্রীবার উপরিস্থিত মস্তক প্রায় সবদিকে ঘোরাতে পারে।
- (৩) যার ফলে পাখি সর্বদাই তার চারপাশের পরিবেশ সম্বন্ধে সচেতন থাকে।
- (৪) ঠোঁট দুটি সাঁড়াশির বা চিমটার কাজ করে তৎক্ষণাৎ খাদ্যকে তুলে নিতে পারে।

(ঙ) দ্বিপদ চলন (Bipedal Locomotion) : (১) যেহেতু খেচর অভিযোজনের জন্য অগ্রপদ ডানায় রূপান্তরিত সেহেতু ভূমিতে হাঁটবার জন্য পাখিকে সম্পূর্ণভাবে পশ্চাৎপদদ্বয়ের উপর নির্ভর করতে হয়।



চিত্র ৩ : (ক) পাখির ডানায় পালকের সজ্জাক্রম
(খ) প্রস্থচ্ছেদে পাখির ডানার গঠন ও বায়ুর বিক্ষিপ্ত হবার গতিপথ।



চিত্র ৪ : (ক) পায়ারার পার্চিং-এ পেশি সংকোচনে আঙুল কীভাবে দাঁড়কে আঁকড়ে ধরে তার চিত্ররূপ,
(খ) পায়ারার পার্চিং-এর জন্য পদের পেশি ও কন্ডরা।

(২) দেহ অক্ষ যাতে পশ্চাৎপদের মধ্যে দিয়ে অতিক্রম করে সেহেতু পশ্চাৎপদ দেহের অনেকখানি সম্মুখভাগ থেকে উখিত হয়েছে।

(চ) পার্চিং বা দাঁড়ে বসবার অভিযোজন (Perching Adaptation) : বৃক্ষ শাখায় বসবার জন্য পাখির পশ্চাৎপদ সুন্দরভাবে অভিযোজিত। পায়ের পেশি এমনভাবে বিন্যস্ত যে শাখায় বসবার সময় ওই পেশি সংকুচিত হয় ফলে আঙুলগুলি শাখার সঙ্গে দৃঢ়বন্ধ হয় এবং নিদ্রাকালে পাখি শাখা থেকে পড়ে যায় না।

(ছ) ক্ষুদ্র ল্যাজ ও ল্যাজের পালক (Short Tail and Tail Feathers) :

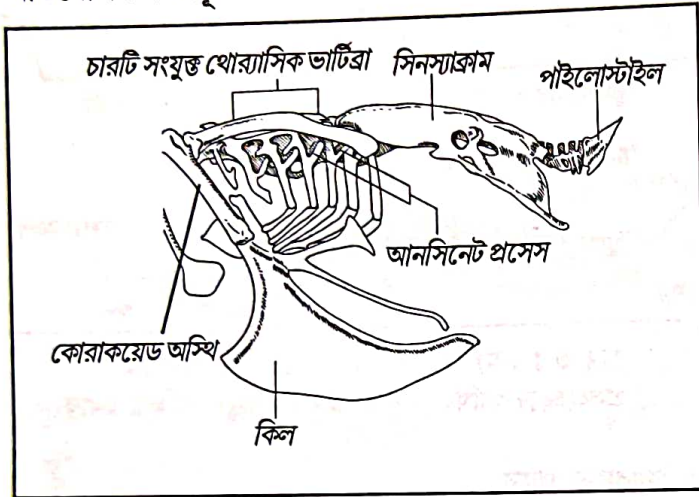
- (১) পাখির ল্যাজ খুব ক্ষুদ্র এবং এতে পাখার ন্যায় পালক অর্ধ চক্রাকারে সজ্জিত থাকে। এদের রেকট্রিসেস (rectrices) বলে।
- (২) ওড়বার সময় এই পালক রাদারের কাজ করে এবং পাখিকে উঠতে, নামতে এবং দিক পরিবর্তনে সাহায্য করে।

(২) অঙ্গসংস্থানিক পরিবর্তন (Anatomical Modification) :

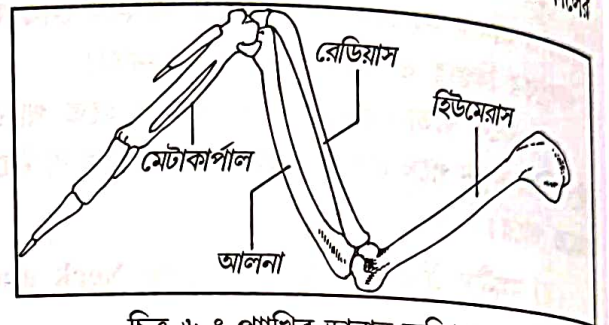
অন্তঃকঙ্কাল (Endoskeleton) : (১) অন্তঃকঙ্কাল অত্যন্ত হালকা ও মজবুত এবং পেশির সংযুক্তির জন্য অধিক পুষ্ট আয়তন সমৃদ্ধ।

(২) অন্তঃকঙ্কাল ফাঁপা গার্ডার সূত্র (hollow girder principle) অনুযায়ী গঠিত ফলে কঠিন অস্থি অপেক্ষা বেশি চাপ সহ্য করার ক্ষমতা ধারণ করে।

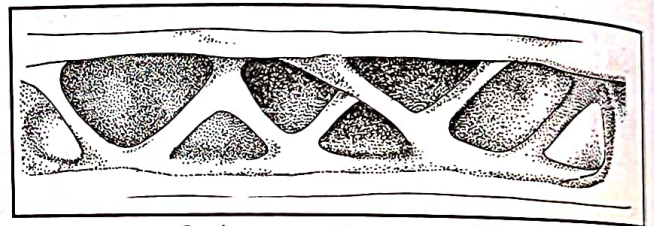
(৩) অস্থিগুলি বায়ুপূর্ণ বলে অত্যন্ত হালকা। অন্তঃকঙ্কাল কাঠামো মজবুত এবং কেন্দ্রগতভাবে অবস্থিত। অন্তঃকঙ্কালের অভিযোজন নিম্নরূপ—



চিত্র ৫ : পাখির দেহকঙ্কালের কিছু অংশ।



চিত্র ৬ : পাখির ডানার অস্থিসমূহ।

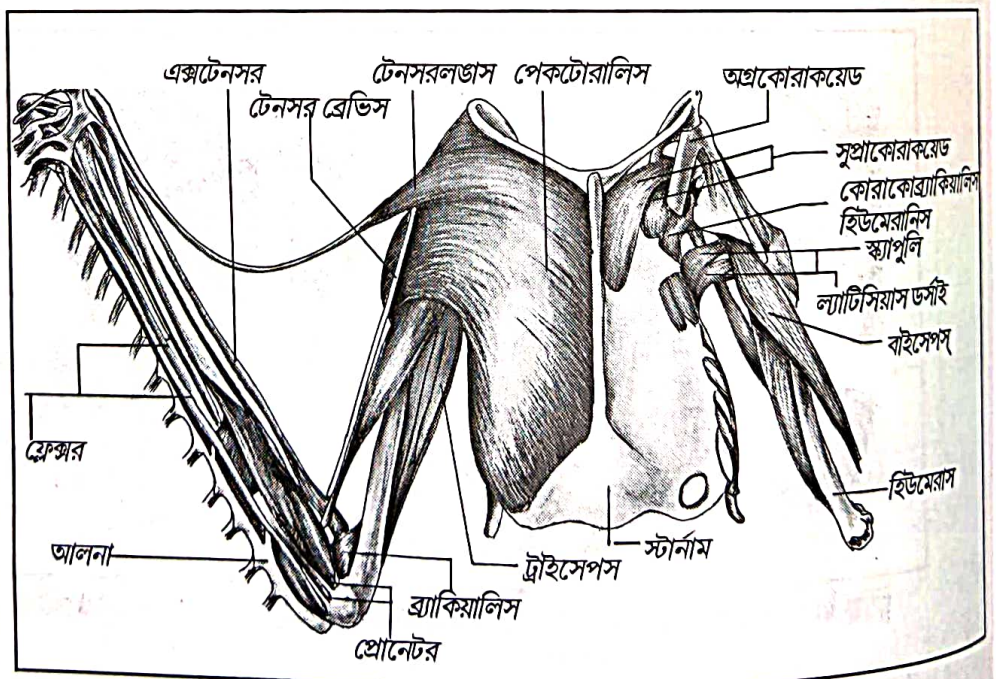


চিত্র ৭ : দীর্ঘচ্ছেদে পাখির বায়ুপূর্ণ মেটাকারপাল অস্থি।

(ক) করোটি (Skull) : করোটির অস্থি খুব হালকা এবং অস্থির সীবন (sutures) অনুপস্থিত। করোটির অস্থির সংখ্যা হ্রাস পাবার প্রবণতা দেখা যায়। ঠোঁটে দাঁত না থাকায় করোটি আরও হালকা হয়েছে।

(খ) বক্ষ কশেরুকার একত্রীকরণ (Fused Thoracic Vertebrae) : সর্বশেষ বক্ষ কশেরুকা ব্যতিরেকে সকল বক্ষ কশেরুকা একত্রীভূত হয়েছে। এই একত্রীভূত হওয়ার ফলে এটি ডানার বায়ুকে আঘাত করার জন্য আদর্শ ফালক্রাম (fulcrum) গঠন করে।

(গ) সিনস্যাক্রাম (Synsacrum) : সর্বশেষ বক্ষ কশেরুকা, সকল লাম্বার ও স্যাক্রাল ও কয়েকটি ল্যাজের কশেরুকা একত্রীভূত হয়ে সিনস্যাক্রাম গঠন করে। এটি একটি জটিল গার্ডারের সৃষ্টি করে পাখির দেহ-ওজন বহন করে।



চিত্র ৮ : সোরিং পাখির কয়েক প্রকার উড্ডয়ন পেশি।

(ঘ) মেরুদণ্ড, পশুকা এবং উরশক্রের সকল অস্থি “T” বিমের পরিকল্পনায় গঠিত; ফলে সহজেই বেশি চাপ সহ্য করতে পারে এবং সকল আন্তর যন্ত্রকে রক্ষা করতে পারে।

(ঙ) স্টার্নাম (Sternum) : স্টার্নামের মধ্য অক্ষদেশে নৌকার ন্যায় কিল (keel) গঠিত এবং এই কিলের উভয় পার্শ্বে উড়বার পেশিগুলি সংযুক্ত।

(৩) শারীরবৃত্তীয় অভিযোজন (Physiological Adaptation) :

পাখির কর্মচঞ্চলতা ও সারাদিনে প্রচুর গতিব্যয়ের ফলেই পাখির শারীরবৃত্তীয় কাজের জন্য বিশেষ পরিবর্তন হয়েছে।

যেমন—

(ক) উড়বার পেশি (Muscles of Flight) : (১) পাখির খেচর অভিযোজনের জন্য পৃষ্ঠদেশের পেশি হ্রাস পেয়েছে এবং বক্ষদেশের পেশি অধিক উন্নত হয়েছে।

(২) বক্ষদেশের পেশিই সমগ্র দেহ ওজনের অর্ধেক অংশ।

(৩) পেঙ্কটোর্যালিস মেজর ডানাকে অবনমিত করে এবং পেঙ্কটোর্যালিস মাইনর ডানাকে উপরে উঠতে সাহায্য করে।

(৪) এটি ছাড়াও বহু সাহায্যকারী পেশি ডানার সঞ্চালনে সাহায্য করে।

(খ) পাচনতন্ত্র (Digestive System) : (১) পাখি সারাদিনে প্রচুর খাদ্য ভক্ষণ করে এবং সকল খাদ্যই ক্যালোরি সমৃদ্ধ।

(২) বিভিন্ন খাদ্য গ্রহণের জন্য পাখির ঠোঁটও বিভিন্নভাবে পরিবর্তিত হয়েছে।

(৩) পাখির পাচনতন্ত্র সুগঠিত এবং খাদ্য সহজেই পাচিত হয়।

(৪) মলাশয় অঞ্চল খুব হ্রাস পেয়েছে; তাতে মল সঞ্চিত হয় না। মল সঞ্চিত হলে দেহ ভারী হয়ে যায়।

(৫) সেই কারণে মল উৎপন্ন হওয়া মাত্র তা নিষ্কাশিত হয়।

(গ) শ্বসনতন্ত্র (Respiratory System) : (১) পাখির বিপাকের হার অতি দ্রুত হওয়ায় অক্সিজেন গ্রহণের হারও অতিমাত্রায় বৃদ্ধি পেয়েছে। যার ফলে শ্বসনতন্ত্রের পরিবর্তন করতে হয়েছে।

(২) ফলে ফুসফুস ছাড়াও অনেক বায়ুথলির (air sacs) সৃষ্টি হয়েছে। এই বায়ুথলি আন্তর যন্ত্রের সর্বত্র প্রবর্তিত। এরফলে একদিকে পাখির দেহের আপেক্ষিক গুরুত্ব অনেক হ্রাস পেয়েছে, অন্যদিকে প্রতিবার প্রশ্বাসের সময় ফুসফুসে দুবার শ্বসন ক্রিয়া চলে।

(৩) বায়ুথলি দেহের তাপমাত্রা বজায় রাখতে সাহায্য করে।

(ঘ) সংবহনতন্ত্র (Circulatory System) : (১) বিপাকের হার বৃদ্ধির সঙ্গে প্রয়োজন হয় কলায় অক্সিজেন সরবরাহের হার বৃদ্ধি।

(২) পাখি এই সমস্যার সুন্দর সমাধান করেছে। এর লোহিতকণিকা আকারে বৃহৎ, এতে হিমোগ্লোবিনের পরিমাণও অনেক; ফলে বেশি অক্সিজেন (O₂) গ্রহণ করতে পারে।

(ঙ) দেহের তাপমাত্রা (Body Temperature) : (১) লোহিত কণিকার বেশি অক্সিজেন গ্রহণ করবার ফলেই পাখির দেহে তাপমাত্রা খুব বেশি (115°F—120°F) থাকে।

(২) দেহের অতিরিক্ত তাপমাত্রার জন্য পাখি অনেক উঁচুতে উঠতে পারে এবং সংবৎসর কর্মচঞ্চল থাকে।

(চ) মস্তিষ্ক এবং ইন্দ্রিয় অঙ্গ (Brain and Sense Organ) : (১) পাখির মস্তিষ্ক বিশেষ উন্নত। এতে সাম্য বজায় রাখবার, পেশির কাজ করবার এবং প্রকৃতির কাজ নিয়ন্ত্রণ করবার জন্যই পাখির সেরিবেলাম এবং সেরিব্রাম সবিশেষ উন্নত।

(২) ওড়বার সময় পাখিকে চক্ষুর উপর নির্ভর করতে হয় বলে চক্ষু এবং মস্তিষ্কের চক্ষুখণ্ডক বিশেষভাবে উন্নত।

(৩) যেহেতু উড়ন্ত প্রাণীর দ্রাণ অঙ্গের প্রয়োজন কম সেহেতু পাখির মস্তিষ্কের দ্রাণখণ্ডক হ্রাসপ্রাপ্ত হয়েছে।

পাখির দেহের বিভিন্ন অঙ্গ সংযোজনে কয়েকটি বৈশিষ্ট্য লক্ষ করা যায়। এর শরীরের দুপাশের ওজন প্রায় সমান। ভারী অঙ্গগুলি শরীরের পশ্চাদ্দিকে এবং হালকা অঙ্গগুলি শরীরের সম্মুখভাবে অবস্থিত, ফলে উড়বার সময় ভারী অঙ্গগুলিকে সহজেই টেনে নিয়ে যেতে পারে। সর্বশেষ বলা যায় পাখির প্রতিটি অঙ্গপ্রত্যঙ্গ সুষ্ঠু খেচর অভিযোজনের জন্য অভিযোজিত।

পাখিকে তাই জীবন্ত এরোপ্লেন (animated aeroplane) বা জীবন্ত ব্যোমযান বলে।

আলোচনা (Discussion) :

পাখি প্রকৃতির এক অপূর্ব সৃষ্টি। এদের রং, রূপ, আকার, আকৃতি যেমন বিচিত্র তেমনি বিচিত্র এদের উড্ডয়ন পদ্ধতি। যদিও সকল উড্ডয়ন পাখি কম বেশি উড়তে সক্ষম তথাপি উড্ডয়ন প্রণালির প্রকারভেদ আছে। উড্ডয়ন মানেই বাতাসের বাধাকে উপেক্ষা করে বাতাসের চেয়ে ভারি বস্তুর বায়ুস্তরে প্রবেশ করা। একদিকে যেমন দেহের ওপরের বায়ুচাপ অতিক্রম করতে হয় তেমনি মাটির ওপরে উঠলেই অভিকর্ষ বল বস্তুটিকে नीচে নামাতে চায়। এছাড়া পাখি যে অভিমুখে অগ্রসর হয় তার বিরুদ্ধেও পিছুটান বল কাজ করে এবং বিভিন্ন বাধা অতিক্রম করে পাখির দেহটি একটি উড়োজাহাজের মতো বাতাসে বিচরণ করে। যদিও পাখিদের উড্ডয়নের প্রকৌশল উড়োজাহাজের থেকেও অনেকাংশে উন্নত। পাখিদের দেহের গঠন, পালকের আকার, আকৃতি, অস্থির গঠনসহ অভ্যন্তরীণ অঙ্গপ্রত্যঙ্গ এমনভাবে পরিবর্তিত হয়েছে যে পাখি সর্বাঙ্গীন সফল বায়ু অভিযোজিত প্রাণীতে পরিণত হয়েছে।

প্রশ্নাবলি**প্রতিটি প্রশ্নের মান—১ :**

- (১) অ্যাভিস শ্রেণির সংজ্ঞা লেখো।
- (২) বার্ব কী?
- (৩) বার্বিউলস্ কাদের বলে?

প্রতিটি প্রশ্নের মান—২ :

- (১) উট পাখির বর্গের নাম লেখো। এই পাখির বৈজ্ঞানিক নাম কী?
- (২) ভারতের জাতীয় পাখির বৈজ্ঞানিক নাম কী? এটি কোন্ বর্গের অধীনে আছে?
- (৩) সিনস্যাক্রাম কী? এর কাজ কী?
- (৪) রেমিজেস ও রেঙ্কিসেস কাদের বলা হয়?

প্রতিটি প্রশ্নের মান—৪ :

- (১) উপশ্রেণি—আর্কিওরনিথিস এবং নিওরনিথিস—এর সাধারণ বৈশিষ্ট্য লেখো।
- (২) ছুটন্ত পাখি (Running birds)—দের বৈজ্ঞানিক নাম লেখো এবং এদের বিস্তারণ ক্ষেত্রের নাম লেখো।
- (৩) পাখির বিভিন্ন প্রকার পালকের বিবরণ দাও।
- (৪) ওড়ার জন্য পায়রার অস্থি এবং করোটির যে সকল পরিবর্তন হয়েছে তা লেখো।
- (৫) ওড়ার সুবিধার্থে পাখিদের পাচনতন্ত্রের কী কী পরিবর্তন ঘটেছে?
- (৬) ওড়ার সুবিধার্থে পাখিদের ডানার কী কী পরিবর্তন ঘটেছে?
- (৭) ওড়ার সুবিধার্থে পাখিদের শ্বসন তন্ত্রের কী কী পরিবর্তন ঘটেছে?

প্রতিটি প্রশ্নের মান—৬ :

- (১) শ্রেণি—অ্যাভিসের সাধারণ বৈশিষ্ট্য লেখো।
- (২) পায়রার সাহায্যে পাখিদের উড্ডয়ন অভিযোজন বর্ণনা করো।