

Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет біології та лісового господарства
Кафедра зоології

М. Г. Білецька, В. С. Теплюк

ОРНІТОЛОГІЯ

Методичні рекомендації
до практичних робіт для студентів заочної форми навчання

Луцьк – 2020

УДК 598.2(072)

Б 61

Рекомендовано до друку науково-методичною радою Волинського національного університету імені Лесі Українки (протокол № 2 від 21 жовтня 2020 р.)

Рецензенти: **Раковець О. Ю.** кандидат біологічних наук, завідувач кафедри природничо-математичних дисциплін комунального закладу вищої освіти «Луцький педагогічний коледж» Волинської обласної ради;

Іванців О. Я. кандидат педагогічних наук, доцент кафедри ботаніки і методики викладання природничих наук Волинського національного університету імені Лесі Українки;

Б 61 **Орнітологія**: методичні рекомендації до практичних робіт для студентів заочної форми навчання / М. Г. Білецька, В. С. Теплюк. – Луцьк, 2020. – 35 с.

Методичні рекомендації для проведення практичних робіт із курсу «Орнітологія» містять матеріали із зовнішньої будови, пір'яного покриву, скелету та внутрішньої будови птахів. До кожної із тем подано рисунки та коротко викладено теоретичний матеріал.

Рекомендовано студентам заочної форми навчання факультету біології та лісового господарства освітнього рівня бакалавр.

© Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2020

© М. Г. Білецька, В. С. Теплюк, 2020

Зміст

Вступ	4
Практична робота № 1. Зовнішня будова птахів. Пір'яний покрив.	5
Практична робота № 2. Посткраніальний скелет птахів.	18
Практична робота № 3. Внутрішня будова птахів.	25
Рекомендована література	35

Вступ

Навчальний курс «Орнітологія» базується на знаннях, отриманих студентами під час вивчення зоології та біології індивідуального розвитку. Вивчення цієї дисципліни є необхідним для формування у студентів цілісного уявлення про птахів як високоорганізовану і спеціалізовану групу хребетних тварин, пристосованих до польоту.

У ході виконання практичних робіт студенти поглиблюють знання про особливості зовнішньої будови, пір'яного покриву, скелету та систем внутрішніх органів птахів.

У процесі виконання завдань практичних робіт студенти зможуть оцінити особливості зовнішньої будови птахів різних екологічних груп, розміщення окремих елементів скелету у зв'язку з пристосуванням до польоту та складність і специфіку систем внутрішніх органів. Це дозволить зрозуміти загальні закономірності еволюційних перебудов у ході формування птахів як окремої гілки хребетних, що набули здатності до польоту, та знайти їх філогенетичну спорідненість із рептиліями.

До кожної практичної роботи подано методичні вказівки щодо виконання визначених завдань та теоретичні відомості, що допоможуть підготуватися до запропонованої теми.

Практична робота № 1

Тема: Зовнішня будова птахів. Пір'яний покрив

Мета: Ознайомитися з особливостями зовнішньої будови птахів, відзначити пристосування до польоту; вивчити будову різних типів пір'я, їх розміщення на тілі птаха та будову крила.

Обладнання: опудала і тушки птахів, лінійки, штангенциркулі, мікроскопи, предметні і покривні скельця, препарувальні голки, таблиці, схеми, методичні вказівки.

Завдання:

1. Ознайомитися із зовнішньою будовою птахів. Знайти окремі частини тіла на тушці птаха. Зарисувати зовнішню будову птаха.
2. Провести основні виміри тіла птаха. Результати вимірювання записати у зошит.
3. Знайти на тілі птаха різні типи пір'я.
4. Розглянути під мікроскопом будову ділянки опахала контурного пера. Зарисувати схему будови опахала.
5. Ознайомитися з будовою крила птаха. Зарисувати.

Методичні вказівки

1. На опудалах і тушках розгляньте зовнішню будову птаха. Знайдіть відділи тіла: голову, шию, тулуб, хвіст і кінцівки. Зверніть увагу на особливості, що з'явилися в цих тварин у процесі пристосування до польоту: форму тіла, пір'яний покрив, який надає обтічності тілу, хвіст, який у польоті виконує роль керма. На голові знайдіть очі. Перебираючи пера позаду і дещо вниз від ока, відшукайте отвір зовнішнього слухового проходу, на дні якого розгляньте барабанну перетинку. Біля основи верхньої половини дзьоба (наддзьобку) знайдіть шкірястий покрив – восковицю. Зверніть увагу, що цівка і пальці позбавлені пір'я і повністю вкриті роговими лусками.

Користуючись нижче поданою схемою (рис. 1) знайдіть на опудалі чи тушці птаха окремі частини різних відділів його тіла.

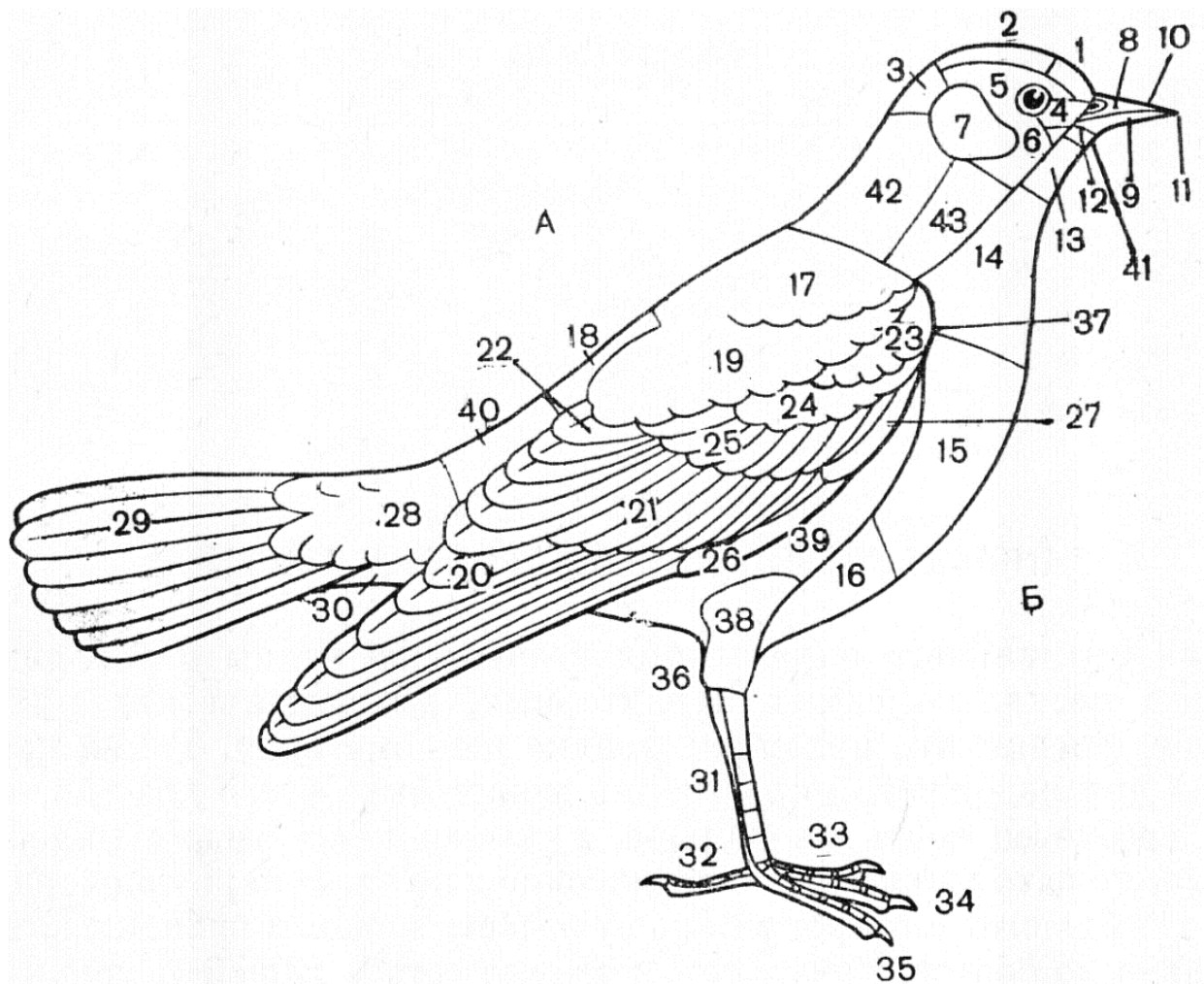


Рис. 1. Схема зовнішньої будови птаха (за М. О. Гладковим, 1964):
 А – верхня або спинна сторона, Б – нижня або черевна сторона; 1 – лоб, 2 – тім'я, 3 – потилиця, 4 – вуздечка, 5 – брова, 6 – щока, 7 – криючі вуха, 8 – наддзьобок, 9 – піддзьобок, 10 – коньок або хребет наддзьобка, 11 – вершина дзьоба, 12 – край рота, 13 – горло, 14 – воло або нижня сторона шиї, 15 – груди, 16 – черево, 17 – передня частина спини, 18 – задня частина спини, 19 – плечові пера, 20 – махові пера першого порядку, 21 – махові пера другого порядку, 22 – задні махові пера другого та третього порядку, 23 – малі криючі крила, 24 – середні криючі крила, 25 – великі верхні криючі передпліччя, або великі криючі, 26 – крильце прикріплене до великого пальця (жорстке пір'я), 27 – криючі кисті, або великі верхні криючі кисті (всі нижні криючі крила називають підкрилком), 28 – надхвістя, утворене верхніми криючими хвоста, 29 – рульові пера (їх нумерують по порядку від крайньої пари до більш внутрішньої), 30 – підхвістя, або нижні криючі хвоста, 31 – цівка, 32 – задній, або перший, палець, 33 – внутрішній, або другий, палець, 34 – середній, або третій, палець, 35 – зовнішній, або четвертий, палець, 36 – п'ятка, 37 – згин крила (в ділянці кисті), 38 – гомілка, 39 – бік, 40 – поперек, 41 – підборіддя, 42 – верхня сторона шиї, 43 – боки шиї.

2. Розміри окремих частин тіла птаха часто використовують як систематичні ознаки, тому при визначенні птахів виникає потреба у проведенні вимірів довжини крил, хвоста, цівки, дзьоба тощо. Користуючись лінійкою і штангенциркулем зніміть на тушці запропонованого птаха основні проміри його тіла як показано на рисунку 2. Довжину крила (A) виміряйте від переднього краю згину кисті складеного крила до вершини найдовших махових пер; довжину хвоста (C) – від місця виходу зі шкіри середніх рульових пер до вершини найдовших рульових пер; довжину цівки (Pl) – від ямки на передній частині зчленування цівки з гомілкою до основи середнього пальця; довжину дзьоба (Cul) – або від переднього краю оперення лоба по гребеню наддзьобка до його вершини, або від переднього краю ніздрі по прямій до кінчика дзьоба; розмах крил ($2A$) – при розправлених крилах між кінцями великих махових пер лівого і правого крила. Отримані результати запишіть у зошит, вказавши вид птаха.

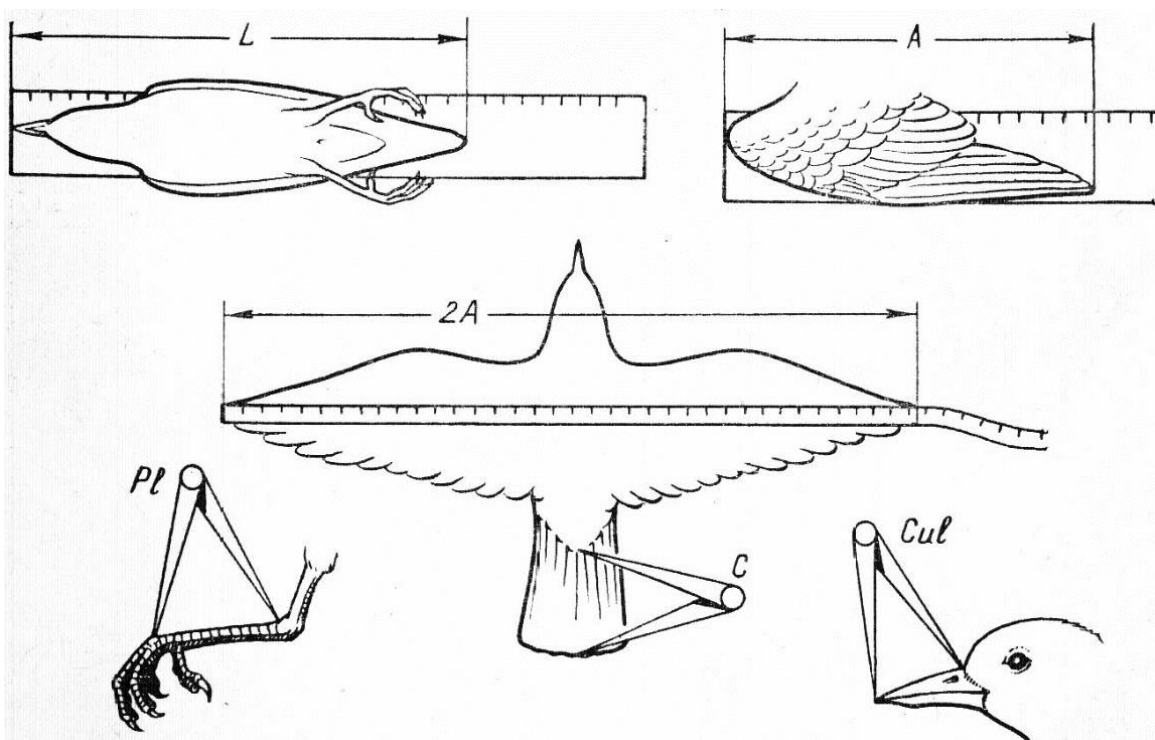


Рис. 2. Основні проміри птаха: L – загальна довжина, A – довжина крила, $2A$ – розмах крил, Pl – довжина цівки, C – довжина хвоста, Cul – довжина дзьоба.

3. Знайдіть на опудалі птаха різні типи пір'я: контурне, напівпухове, пухове, власне пух, ниткоподібне, щетинкоподібне (рис. 3). Зверніть увагу на морфологічні відмінності між ними та на розташування по тілу. З'ясуйте які функції виконують.

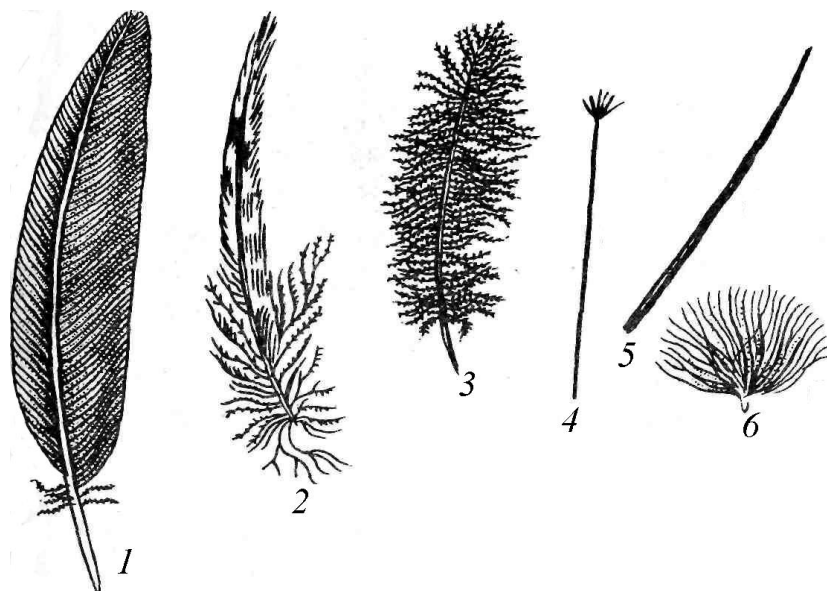


Рис. 3. Типи пір'я птаха: 1 – контурне, 2 – напівпухове, 3 – пухове, 4 – ниткоподібне, 5 – щетинкоподібне, 6 – пух.

Щетинкоподібні пера роздивіться в кутку дзьоба птаха, підклавши під них білий папір. У запропонованому наборі пір'я виберіть і розгляньте контурне перо, напівпухове перо і власне пух. Знайдіть окремі частини в будові контурного пера: очин, опахало і стрижень (рис. 4). Розірвіть суцільну пластинку опахала, після цього, розгладжуючи її пальцями в напрямку до верхівки пера, знову зробіть її суцільною. Співставте структуру опахала різних типів пір'я. З'ясуйте з чим пов'язані такі особливості будови.

4. Розгляньте під мікроскопом будову опахала контурного пера (рис. 4). Для цього відділіть із середньої частини опахала кілька борідок (вузьку смугу) від стрижня і помістіть їх на предметне скельце. Нанесіть краплину води. Користуючись препарувальними голками, роз'єднайте борідки першого порядку. Накрийте препарат другим предметним склом і міцно стисніть між пальцями, трохи порухавши скельцями. Після цього розгляньте виготовлений

препарат під мікроскопом на малому збільшенні об'єктива. Знайдіть борідки першого та другого порядків і гачечки, що їх з'єднують.

Відділіть пінцетом одну із борідок першого порядку пухового пера (вони добре помітні неозбресним оком), зробіть тимчасовий препарат і розгляньте під мікроскопом. Що ви бачите? Чи є у пухового пера борідки другого порядку?

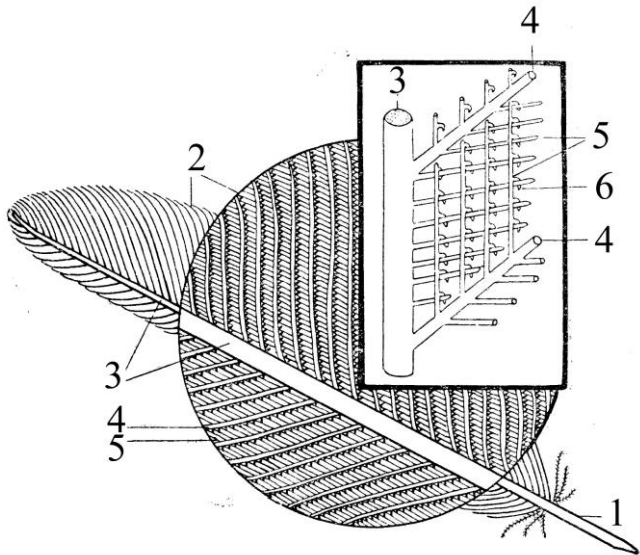


Рис. 4. Схема будови опахала контурного пера: 1 – очин, 2 – опахало, 3 – стрижень, 4 – борідки першого порядку, 5 – борідки другого порядку, 6 – гачечки.

5. На роздатковому матеріалі розгляньте зовнішню будову крила птаха. Знайдіть махові пера першого і другого порядків (рис. 5). До яких частин скелету передньої кінцівки вони кріпляться? Знайдіть “крильце”. Де розміщуються пера крильця?

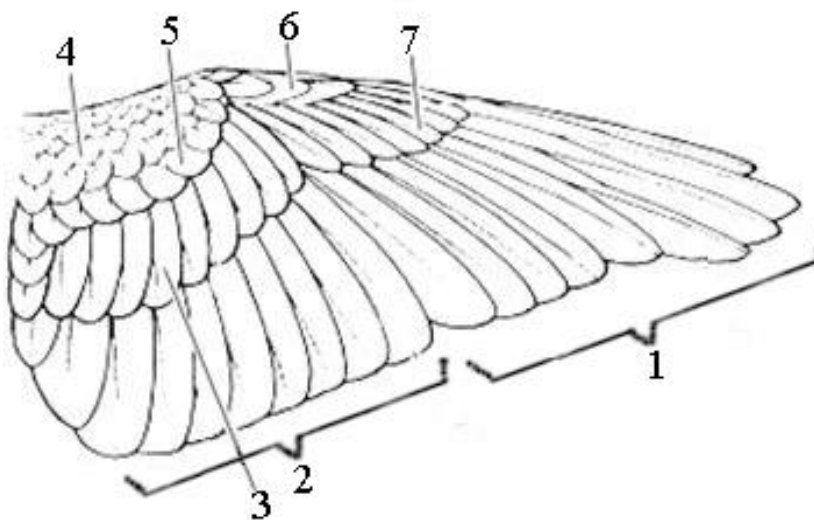


Рис. 5. Будова крила птаха: 1 – махові пера першого порядку, 2 – махові пера другого порядку, 3 – великі криючі другого порядку, 4 – малі криючі другого порядку, 5 – середні криючі другого порядку, 6 – крильце, 7 – криючі махових пера першого порядку.

Теоретичні відомості

Тіло птаха поділяється на голову, шию, тулуб, хвіст. До тулуба приєднуються дві пари кінцівок.

Голова зазвичай відносно невеликого розміру, заокруглена, закінчується дзьобом. Форма і розміри дзьоба різні, це залежить від характеру їжі та способу її добування (рис. 6). В основі наддзьобка розташовані ніздрі, іноді вкриті м'якою здутою шкіркою – восковицею. Очі розміщені по боках голови. Шия видовжена, досить рухлива, що дає можливість охоплювати велике поле зору. Тулуб компактний, що полегшує політ. Передні кінцівки перетворені на крила, які мають форму латинської букви Z. Задні кінцівки, на яких птахи переміщуються по твердому субстрату, зазнали менших змін. Залежно від того, по якій поверхні переміщуються птахи, ноги мають різну загальну довжину, величину і форму пальців тощо (рис. 7). Те саме можна сказати і про форму та довжину крил.

Дзьоб у птахів – це орган захоплення здобичі. Він утворений витягнутими верхніми і нижніми щелепами, які втратили зуби і покриті роговим чохлам – рамфотекою. Верхня частина дзьоба називається наддзьобком, нижня – піддзьобком.

У хижих дзьоб короткий, сильний, загнутий гачком. Таким дзьобом хижак відриває куски м'яса при поїданні жертви. Серед них у трупоїдних (грифи, сипи) дзьоб дуже збільшений, що дає можливість роздирати шкіру великих тварин, відділяти сухожилля, кістки. У соколів на наддзьобку є зубчики, якими він розчленовує шийні хребці жертви.

У куликів дзьоб тонкий і довгий, особливо у веретенника, слукви (вальдшнепа), баранця звичайного (бекаса) та ін. Ці птахи занурюють дзьоб у м'який ґрунт боліт і відмілин та добувають собі червів, личинок, рачків, молюсків тощо. У слукви на кінці довгого гнучкого дзьоба є багато нервових закінчень. Вона захоплює здобич і дістає її, піднімаючи і опускаючи кінець наддзьобка, що стає можливим тільки завдяки особливій будові піднебінно-щелепного апарату.



Рис. 6. Дзьоби птахів різних рядів: 1 – альбатрос білоспинний, 2 – ширококоніска, 3 – крех середній, 4 – буревісник кочівний, 5 – шилодзьобка (чоботар), 6 – фламінго, 7 – савка, 8 – сова довгохвоста, 9 – дрімлюга, 10 – одуд, 11 – зозуля (вигляд збоку), 12 – дятел зелений (вигляд збоку), 13 – орел степовий, 14 – зозуля (вигляд зверху), 15 – дятел зелений (вигляд зверху), 16 – голуб-синяк (вигляд збоку), 17 – куріпка сіра (вигляд збоку), 18 – коровайка, 19 – голуб-синяк (вигляд зверху), 20 – куріпка сіра (вигляд зверху).

Тонкий довгий дзьоб мають і найменші на Землі птахи колібрі. Він служить їм для добування квіткового нектару.

У дятлів дзьоб середньої довжини, але міцний і гострий. Птах ним як долотом роздовбує кору заражених шкідниками дерев і, просуваючи в утворені щілини язик, витягує комах та їхніх личинок.

У туканів дзьоб теж середньої довжини, але він дуже товстий і на перший погляд здається масивним і важким. Насправді ж це легкий тонкий роговий чохол пристосований до захоплення плодів, якими живляться ці птахи. Краї дзьоба зазубрені, що полегшує утримування плодів.

У зерноїдних горобцеподібних (горобці, зяблики, снігурі і ін.) дзьоб короткий, високий, широкий і досить міцний, що пов'язано з живленням насінням та іншим грубим рослинним кормом. Особливої товщини досягає дзьоб у дубоноса (костогриза), яким він роздавлює тверді кістянки і витягує насіння. У шишкарів асиметричний дзьоб; кінці його перехрещуються і служать для відгинання покривних лусочок на шишках хвойних, насіння при цьому птах витягує язиком. У комахоїдних горобиних птахів (синиці, славки, ковалики і ін.) дзьоб, навпаки, тонкий, зручний для збирання комах із листків, гілок, землі.

Іншої форми дзьоб у птахів-мухоловів (мухоловки, серпокрильці, ластівки, дрімлюги), які добувають корм у польоті. У них дзьоби зовсім короткі, але з широким розрізом. По боках основи дзьоба розміщені короткі щетинки. В результаті розкритий дзьоб утворює ніби широку лійку, з допомогою якої птахи легко ловлять комах під час польоту.

Відрізняється від усіх попередніх форма дзьоба у таких водоплавних птахів як качки. Вони мають широкий плоский дзьоб із роговими пластинками по краях, які утворюють так званий цідильний апарат. У крехів, на відміну від інших качок дзьоб вузький і має по краях гострі зубчики, які допомагають їм утримувати впійману рибу. Пелікани також живляться рибою; вони мають розвинений шкіряний мішок, який є ніби сачком при ловлі риби. Своєрідним способом ловить рибу водоріз, у якого довгий

сплющений із боків дзьоб, що має нижню частину довшу за верхню. Літаючи над водою з відкритим дзьобом і опущеним вниз піддзьобком, птах ловить рибу.

Ноги у птахів не менш різноманітні, що визначається різноманітністю умов існування.

У куликів (особливо ходуличника), чапель, фламінго, журавлів ноги довгі. Ці птахи легко можуть пересуватися по в'язкому ґрунту і неглибокій воді боліт та мілководь. Довгі ноги мають також жителі відкритих просторів (наприклад, африканський страус), які забезпечують їм широкий кругозір і дозволяють завчасно виявляти небезпеку. У ластівок і серпокрильців, які рідко опускаються на землю, ноги настільки короткі, що птахам вкрай важко переміщуються на них по твердому субстрату.

Крім різної довжини ніг, у птахів по-різному виражені пальці і кігті, що залежить від субстрату, по якому вони переміщуються.

У більшості птахів на ногах є 4 пальці. Найменша кількість (2 пальці) у африканського страуса, що пов'язано із швидким бігом (зменшується тертя ступальної поверхні ноги об субстрат, по якому рухається птах).

У водоплавних птахів (качки, гуси та ін.) пальці з'єднані плавальними перетинками, які відіграють велику роль під час плавання та пірнання.

У птахів, які населяють місцевості із сухим твердим ґрунтом, і в тих, що живуть на деревах, пальці відносно невеликої довжини. Значно довші вони у птахів, що мешкають на болотах із в'язким ґрунтом (кулики, чаплі, курочка водяна). Видовженість пальців зменшує навантаження на одиницю ступальної поверхні ніг і дозволяє птахам ходити не провалюючись. У султанської курки довгі пальці забезпечують їй біг по воді при незначній опорі на листки і стебла водних рослин.

У більшості деревних птахів, які відшукують корм на гілках і листках дерев (синиці, славки, підкоришники та ін.) пальці мають гострі кігті, якими птахи чіпляються за нерівності кори на стовбурах. У тетерука, який живиться

на деревах тільки в зимовий період, на пальцях з'являються рогові оторочки, які допомагають йому утримуватися навіть на зледенілих гілках дерев.

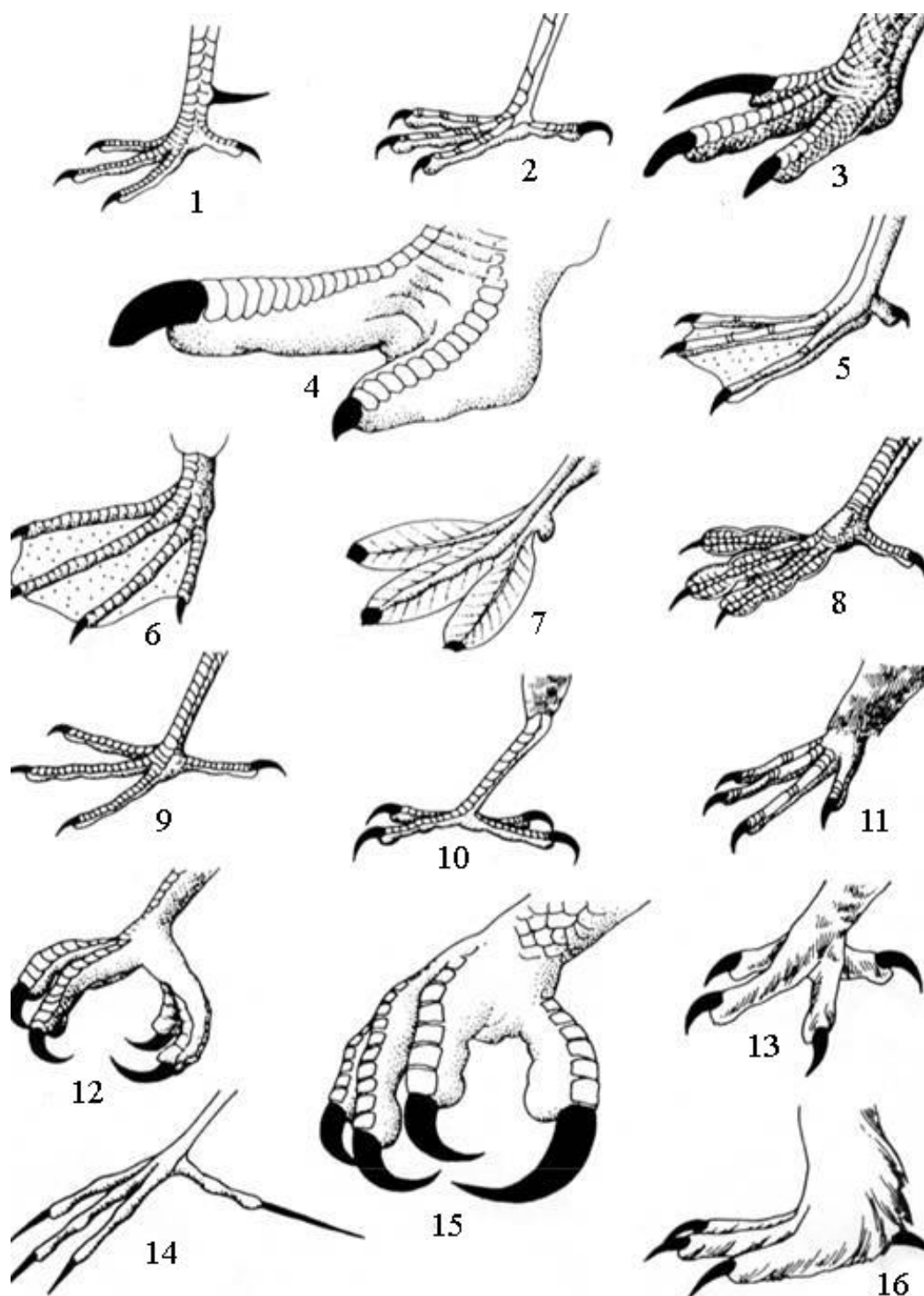


Рис. 7. Ноги птахів різних рядів: 1 – півень свійський, 2 – дрізд співочий, 3 – казуар, 4 – страус африканський, 5 – мартин, 6 – баклан, 7 – пірникоза, 8 – лиска, 9 – чапля сіра, 10 – дятел, 11 – серпокрилець, 12 – скопа, 13 – сова, 14 – якана, 15 – беркут, 16 – куріпка біла.

Як пристосування до переміщення по сипучих пісках пустель у саджі пальці широкі і оперені, зростаються до кігтевих фаланг і крім того, мають товсті подушечки на підошві, які оберігають шкіру ноги від опіків при стиканні із гарячим піском.

Густо оперена нога аж до кігтів пальців у куріпки білої. В результаті ступальна поверхня ноги має широку опору і птах, не провалюючись, ходить по глибокому і пухкому снігу.

Своєрідна будова лап у дятлів. Вони мають два пальці направлені вперед, два – назад. Таке розміщення пальців забезпечує можливість пересування по стовбуру стрибками, створюючи при цьому надійну опору.

Серед інших птахів виділяються лапи хижих птахів. Пальці у них середньої довжини, але товсті, сильні, з гострими загнутими кігтями. Функція таких лап – схоплювати і розривати здобич. Особливо великі кігті у скопи, яка живиться рибою. Для утримання такої здобичі потрібні особливо сильні лапи і великі міцні кігті.

Наявність диференційованого **пір'яного покриву** відрізняє птахів від усіх інших тварин. Пір'я покриває усе тіло і згладжує контури, надаючи йому обтічності. Це зроговілий утвір епідермісу, який складається з кератину.

Будова контурного пера. Основу контурного пера становить пружний стовбур. Нижня частина його, яка занурена в шкіру, називається очином, або пеньком. Всередині очина міститься дужка пера, що складається зі вставлених один в одний ковпачків. Це змертвілий сосочок, що живить кров'ю ростуче перо. Очин охоплюється пір'яною сумкою. Глибина її більша у великих пер (20-21 мм).

Верхня частина стовбура називається стрижнем. Від стрижня по обидва боки відходять борідки першого порядку. Від них відростають борідки 2-го порядку, які з'єднуються гачками і таким чином утворюються опахала – м'які пластинки. Під опахалами може бути присутня пухова частина. Пухова частина опахала звичайно краще розвинута у тих видів птахів, які живуть в умовах низьких температур.

У багатьох птахів від основи очина може відходити додатковий стержень, який несе борідки і борідочки без гачків. Це збільшує теплозахисні властивості пір'я. У сов і дрімлюг добре виражена бархатистість (ворсистість) усіх пір'їн, їхні опахала м'які, ворсисті, кінці борідок другого порядку видовжені і не зчіплюються. Це забезпечує безшумний політ. У водоплавних птахів пера короткі і щільно прилягають одне до одного, тому пір'я не намокає. Крім того, водонепроникність пір'я забезпечується формою борідок і борідочок, які сприяють утворенню на поверхні пера водяної плівки.

Залежно від розташування контурні пера поділяють на групи: махові 1-го порядку (великі махові), які кріпляться до елементів кисті; махові 2-го порядку (малі махові) – приєднуються до ліктьової кістки передпліччя; рульові – розташовані у хвостовому відділі, виконують роль повітряного керма.

У переважної більшості птахів пір'я розташовується у визначеному порядку – на певних ділянках тіла, які називаються птериліями. Між ними розташовані голі ділянки, без пір'я – аптерії. Таке розміщення характерне для літаючих птахів, це полегшує скорочення м'язів під час польоту, розтягування шкіри. Аптерій не мають пінгвіни, страуси, паламедеї. Розміщення птерилій і аптерій використовується як систематична ознака.

Морфологічні типи пір'я. Крім контурного, є пухове перо, власне пух, нитковподібне і щетинкоподібне. Ці типи пір'я можна розглядати як видозмінені типові пера. Пухове перо має тонший стержень, немає гачків і зімкнутих опахал. Таке перо розміщується під контурним, звичайно по птериліях. Власне пух має вкорочений стержень, борідки у нього відходять віялоподібно. Пух або рівномірно покриває все тіло (веслоногі, гусеподібні, багато хижих), або є тільки на аптеріях (куроподібні, сови, багато горобцеподібних).

У чапель, дрохв, папуг по боках грудини і на попереку є пудретки – ділянки ростучого ламкого пуху. Його вершинки постійно обламуються і

утворюють дрібний роговий порошок – «пудру». Птахи посипають цією пудрою оперення, що напевно збільшує його водонепроникність.

Під контурними перами по всьому тілу є ниткоподібні пера. Вони, очевидно, виконують роль дотикових рецепторів. Ці рецептори вловлюють потоки повітря у товщі оперення. У бакланів ниткоподібне пір'я на шиї і голові виступає над контурним.

У багатьох птахів біля куточків рота розміщене щетинкоподібне пір'я. Воно збільшує розріз рота і допомагає схоплювати здобич у повітрі (наприклад у дрімлюг). У деяких птахів такі щетинки розміщені по краях повік, їх можна вважати справжніми повіками.

Функціональне значення пір'я. Пір'я забезпечує політ, утворюючи літальну площину крила, надає тілу птаха обтічної форми, захищає шкіру від механічних пошкоджень, виконує водозахисну і теплозахисну функції (біля поверхні тіла утримується шар повітря, це зменшує втрати тепла). Рухами підшкірних м'язів птах може змінювати положення пір'я, регулюючи віддачу тепла і виражаючи свій емоційний стан. Забарвлення пір'я може маскувати тварину в оточуючому середовищі, допомагає у пошуках і приваблюванні особин протилежної статі тощо.

Птахи доглядають за своїм пір'ям: змащують секретом куприкової залози, очищають від бруду і паразитів («купанням» у воді, піску, в мурашнику). Куприкова залоза – єдина шкірна залоза – знаходиться над хвостовими хребцями (відсутня у дрохв, безкілевих, голубів, папуг). При натискуванні на залозу дзьобом, птах витискає маслянисту речовину. Цей секрет надає перам еластичності. Крім того, у ньому міститься провітамін D, що під дією світла перетворюється у вітамін D, який птахи поглинають, поправляючи пір'я.

Питання для самоконтролю:

1. Зовнішня будова птахів.
2. Будова шкіри. Рогові утвори епідермісу.

3. Будова контурного пера.
4. Морфологічні типи пір'я.
5. Розміщення пер по тілу птаха та значення такого розміщення.
6. Будова крила.

Практична робота № 2

Тема: Посткраніальний скелет птахів

Мета: Ознайомитися з особливостями посткраніальної частини скелета птахів та відмітити у ньому риси пристосування до польоту.

Обладнання: загальні скелети голуба, розбірні скелети птахів, таблиці, схеми, методичні рекомендації.

Завдання:

1. Ознайомитися із загальною будовою скелета птахів.
2. Розглянути будову хребта та знайти його відділи.
3. Ознайомитися з будовою грудної клітки і поясу передніх кінцівок.
Зарисувати скелет грудної клітки і плечовий пояс.
4. Розглянути та зарисувати будову тазового поясу.
5. Ознайомитися з будовою скелету вільних кінцівок та особливостями інтеркарпального й інтартарзального зчленувань. Зарисувати будову скелету задньої кінцівки та схему інтартарзального зчленування.

Методичні вказівки

1. Розгляньте загальний скелет голуба та знайдіть на ньому окремі відділи: череп, осьовий скелет, скелет поясів кінцівок та скелет вільних кінцівок (рис. 8).

2. На загальних і розбірних скелетах птахів детально ознайомтеся з будовою осьового скелету. Знайдіть відділи хребта: шийний, грудний, поперековий, крижовий і хвостовий (рис. 9). Зверніть увагу на зростання поперекових, крижових і перших хвостових хребців у складні крижі. На

роздатковому матеріалі розгляньте та порівняйте будову окремих хребців кожного із відділів.

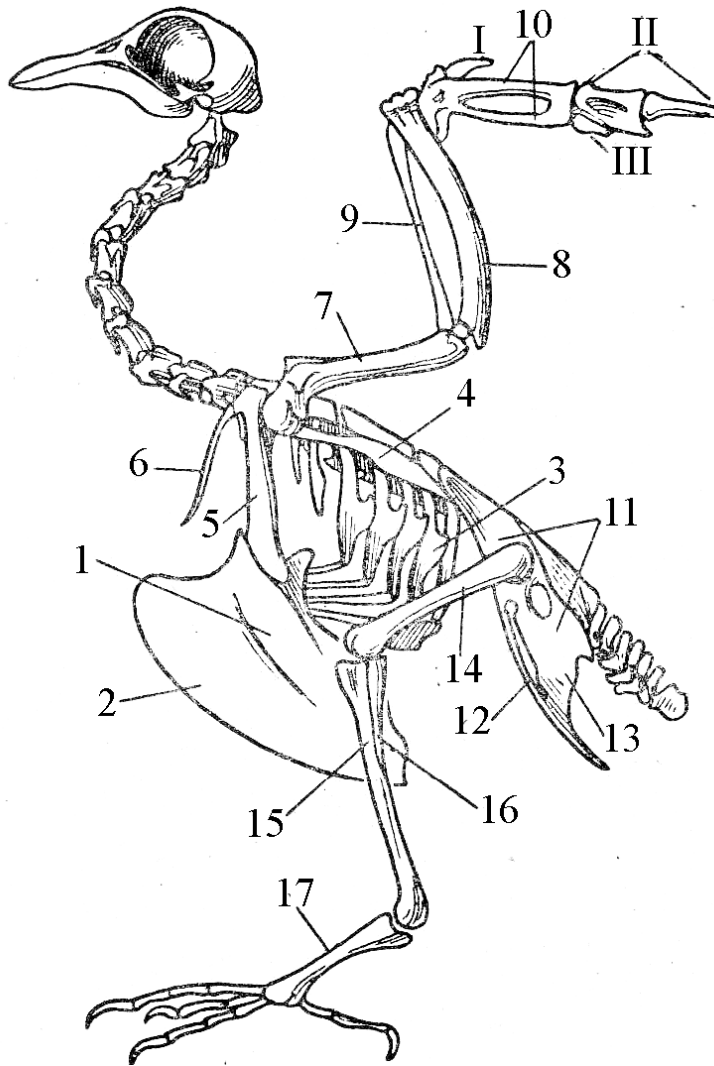


Рис. 8. Скелет птаха: 1 – грудина, 2 – кіль, 3 – гачкоподібний виріст ребра, 4 – лопатка, 5 – коракоїд, 6 – ключиця, 7 – плечова кістка, 8 – ліктьова кістка, 9 – променева кістка, 10 – пряжка, 11 – клубова кістка, 12 – лобкова кістка, 13 – сіднична кістка, 14 – стегнова кістка, 15 – велика гомілкорова кістка, 16 – мала гомілкорова кістка, 17 – цівка; I – фаланга першого пальця, II – фаланги другого пальця, III – фаланга третього пальця.

3. Уважно розгляньте будову грудної клітки птаха. Знайдіть усі елементи, які беруть участь в її утворенні: хребці грудного відділу хребта, грудні ребра та грудина (рис. 9). На ребрі розгляньте гачкоподібний відросток та вясніть, де проходить межа між спинним та черевним його відділами. Зверніть увагу на великий виріст грудини – кіль. З'ясуйте його значення.

Знайдіть кістки, які входять до складу плечового поясу птаха: лопатку, ключицю, коракоїд. Зверніть увагу на особливості їх будови: зростлі дистальними кінцями ключиці у вилочку, довгі шаблеподібні лопатки та масивні коракоїди. З чим це пов'язано?

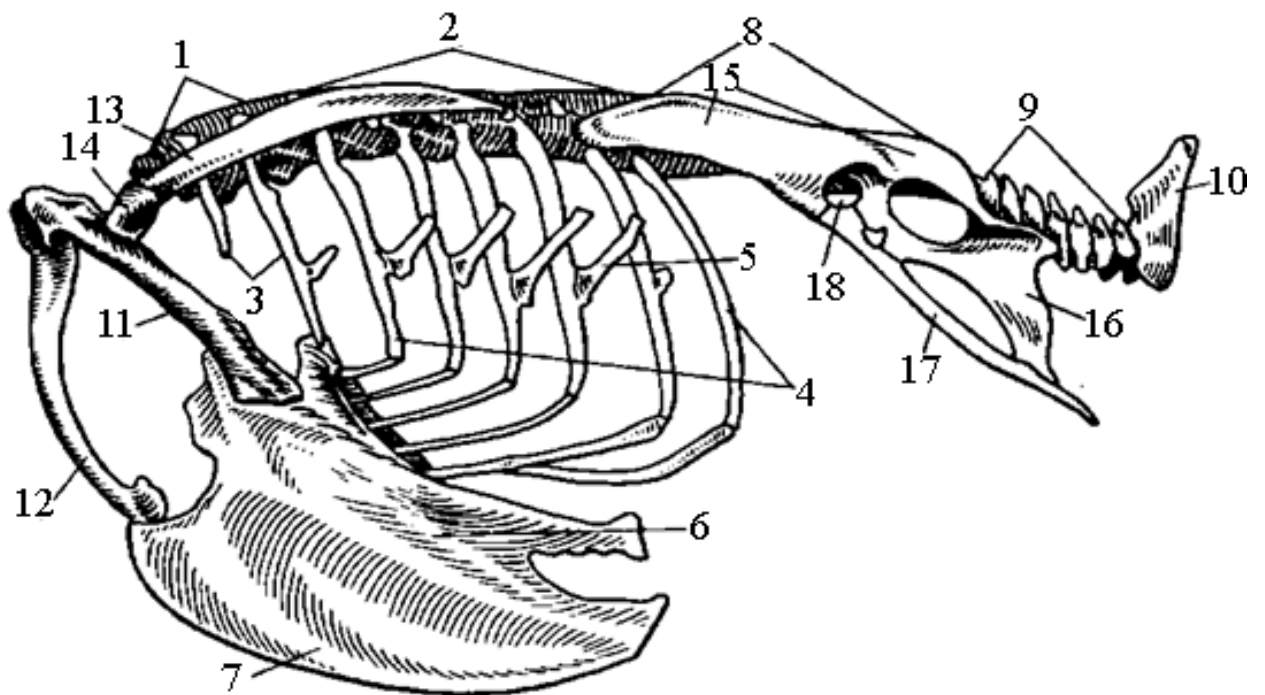
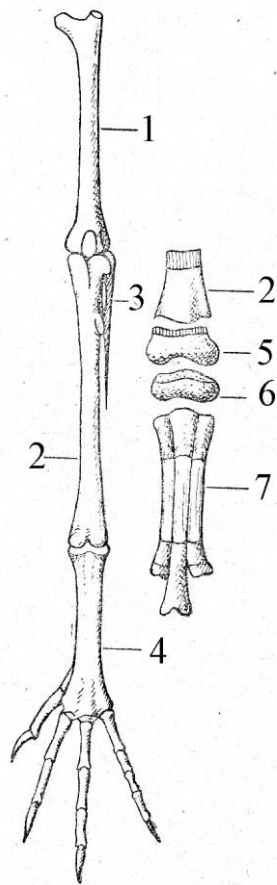


Рис. 9. Скелет тулуба та поясів кінцівок птаха: 1 – останні шийні хребці, 2 – грудні хребці, що зрослися, 3 – шийні ребра, 4 – грудні ребра, 5 – гачкоподібний відросток ребра, 6 – грудина, 7 – кіль грудини, 8 – складні крижі, 9 – рухливі хвостові хребці, 10 – пігостиль, 11 – коракоїд, 12 – ключиці, що зрослися у вилочку, 13 – лопатка, 14 – суглобова западина для головки плечової кістки, 15 – клубова кістка, 16 – сіднична кістка, 17 – лобкова кістка, 18 – кульшова западина.

4. Ознайомтеся з будовою тазового поясу птахів. Спробуйте знайти межі між його окремими елементами: клубовими, сідничними та лобковими кістками (рис. 9). Зверніть увагу на розміщення лобкових кісток, дистальні кінці яких не з'єднуються між собою. На роздатковому матеріалі уважно розгляньте складні крижі птаха. З'ясуйте, які елементи скелету беруть участь в їх утворенні.

5. Розгляньте будову скелету вільної передньої кінцівки. Знайдіть відділи крила: плече, передпліччя, кисть (рис. 8). З'ясуйте, які кістки входять до складу цих відділів. Виясніть, де знаходиться інтеркарпальне зчленування. Зверніть увагу на кількість пальців та фаланг, що входять до їх складу.

Розгляньте будову скелету вільної задньої кінцівки: стегнову, велику гомілкову кістки, цівку та кістки фаланг пальців (рис. 10). Знайдіть редуковану малу гомілкову кістку. З'ясуйте, з яких елементів у процесі



ембріонального розвитку утворилася цівка. На таблиці розгляньте особливості утворення інтартарзального зчленування. Покажіть, де воно знаходиться в кінцівці дорослого птаха.

Рис. 10. Скелет задньої кінцівки голуба і частина кінцівки його пташеняти: 1 – стегнова кістка, 2 – велика гомілкорова кістка, 3 – редукована мала гомілкорова кістка, 4 – цівка, 5 – зрослі проксимальні елементи передплесни, які потім приростають до великої гомілкової кістки, 6 – зрослі дистальні елементи передплесни, які пізніше приростають до основи зрослих плеснових кісток, 7 – кістки плесни, які зростаються.

Теоретичні відомості

Хребет. Морфологічно хребет птахів подібний до хребта плазунів, але має ряд особливостей у результаті пристосування до польоту і переміщення по землі тільки на задніх кінцівках. Такими особливостями є значна довжина і гнучкість шийного відділу, редукція хвостового, міцність і нерухоме зростання хребців інших відділів хребта.

Хребет птахів складається з 5 відділів: шийного, грудного, поперекового, крижового і хвостового.

Шийний відділ має різну кількість хребців у різних видів птахів (9–25), наприклад у папуг – 11, голубів – 14, лебедів – 25. Шийні хребці у всіх сучасних птахів мають сідлоподібні зчленівні поверхні, тобто в сагітальному розрізі вони опістоцельні, а в фронтальному – процельні. Такі хребці (характерні тільки для птахів) називаються гетероцельними. Перший шийний хребець атлас зчленовується з потиличним відростком черепа, що значно полегшує обертіві рухи голови. Другий – епістрофей приростає до тіла першого, тому атлас вільно обертається на зубовидному відростку

епістрофея. Як і в представників інших класів, від тіл хребців відходять верхні дуги, що зливаються і закінчуються непарними остистими відростками та передні і задні зчленівні відростки. Шийні ребра рудиментарні, зрослися із тілом хребця та з поперечними відростками, завдяки чому з боків хребця утворився канал, у якому розміщуються хребцеві артерії. Два останніх шийні хребці мають вільні короткі ребра, які не доходять до грудини. Шийний відділ у процесі розвитку набув значної довжини і великої рухливості, що зумовлено вказаними особливостями (велика кількість хребців, гетероцельні хребці та своєрідне зчленування голови з шийним відділом). Це забезпечує повороти голови на 180° , а у сов на 270° .

Грудний відділ (3-10 хребців) у голуба складається з 5 хребців, які на відміну від шийних, зрослися між собою і з крижами, утворивши суцільну кістку. Зростання грудних хребців створює міцну опору грудній клітці для її фіксації під час польоту.

Поперековий відділ у голуба утворений 6 хребцями, які зливаються в одну суцільну кісткову пластинку. За ним іде крижовий відділ, який у птахів складається з 2 хребців, що зростаються. До крижових хребців спереду прирастають поперекові, останній грудний, а позаду – перші хвостові. Так утворюються надзвичайно характерні для птахів складні крижі, до яких входить 8–24 хребці, у голуба їх 14 (один грудний, 6 поперекових, 2 крижових, 5 перших хвостових). Утворення складних крижів, до яких пізніше прирастають елементи таза, дає міцну опору заднім кінцівкам, що пов'язано з переміщенням птахів по суші на двох ногах.

Хвостовий відділ розміщений позаду крижового. 5 передніх входять до складних крижів, середні 6 залишаються вільними, а 4 останніх зливаються у плоску вертикальну кісткову пластинку – пігостиль, або куприк. Куприкова кістка є опорою, до якої кріпляться віялоподібно розташовані рульові пера.

Грудна клітка птахів утворена грудною кісткою (грудиною) грудними хребцями і ребрами. Грудна кістка не менш характерна для скелету птахів,

ніж складні крижі. Це широка, злегка випукла кісткова пластинка, по середній лінії якої іде високий непарний гребінь – кіль (є у всіх птахів, крім бігаючих). Поверхня грудини і кіля є місцем прикріплення м'язів, які рухають крила.

Верхні кінці ребер мають дві зчленівні головки для з'єднання з грудними хребцями, нижні кінці приєднуються до грудини. Ребра складаються з двох, розміщених під кутом і рухомо з'єднаних між собою відділів – спинного і черевного. На спинному відділі є гачкоподібний відросток, який направлений назад і налягає на сусіднє ребро. Рухоме з'єднання обох відділів ребер забезпечує зміну об'єму грудної клітки при опусканні і підніманні грудної кістки під час дихання. Наявність гачкоподібних відростків сприяє зміцненню грудної клітки, вони також є опорою для деяких міжреберних м'язів, які розширюють грудну клітку.

Плечовий пояс, будучи опорою для крила, досить міцний, рухливий і має своєрідну будову. Він утворений 3 парними кістками: лопатками, воронячими кістками, або коракоїдами, ключицями. Проксимальні кінці названих елементів сходяться і утворюють площадку для приєднання плечової кістки. Лопатка має шаблеподібну форму, спрямована назад і знаходиться на ребрах. Міцні масивні коракоїди причленовуються до грудини. Тонкі ключиці знизу зростаються і утворюють непарну кістку – дужку, або вилочку. Вона пружна і бере на себе тиск воронячих кісток, які зближуються і віддаляються при піднятті і опусканні крил. Отже, плечовий пояс добре пристосований до польоту: лопатка, вільно ковзаючи по ребрах, не стримує рухів крила і в той же час є міцною опорою плечової кістки; масивні коракоїди зумовлюють надійне прикріплення крила до тулуба, а тонка пружна «вилочка» перешкоджає зближенню коракоїдів, виконує роль своєрідного амортизатора.

Скелет вільної передньої кінцівки, або крила складається з типових для п'ятипалої кінцівки відділів – плеча, передпліччя і кисті. Плече представлене міцною плечовою кісткою, передпліччя – двома кістками: зовнішньою

ліктьовою і внутрішньою променевою. У кисті значна кількість елементів редукована. Проксимальні елементи зап'ястя зростаються у дві маленькі кістки і приростають до кісток передпліччя, а дистальні – приростають до п'ястка, утворюючи одну п'ястково-зап'ясткову кістку, або пряжку. Таким чином, зчленування (суглоб) між передпліччям і пряжкою – міжзап'ясткове або інтеркарпальне. Пальців зберігається тільки три. Перший палець представлений однією фалангою, другий – двома фалангами, третій – теж однією фалангою.

Всі кістки передньої кінцівки з'єднуються одна з одною так, що можуть рухатися тільки в одному напрямку – у площині крила, складаючи його і розправляючи. Завдяки цьому під час польоту крило рухається як одне ціле і має високу стійкість.

Тазовий пояс у птахів складається з трьох парних кісток: клубових, сідничних і лобкових. У дорослого птаха всі вони зростаються між собою і з складними крижами, тим самим забезпечуючи особливу міцність таза. Клубова кістка широка і довга, своїм внутрішнім краєм вона зростається з хребтом, а зовнішнім – з меншою за розмірами сідничною кісткою. По зовнішньо-нижньому краю сідничної кістки іде тонка паличкоподібна лобкова кістка. Всі три кістки беруть участь в утворенні кульшової ямки. Слід зауважити, що черевні відділи лівої і правої половини таза широко розставлені, а кінці лобкових кісток не з'єднані. Такий таз називається відкритим. Це пов'язано з тим, що птахи відкладають великі яйця у твердих шкаралупових оболонках. Зростання кісток таза та приєднання до складних крижів робить його міцним і створює надійну опору заднім кінцівкам.

Скелет вільної задньої кінцівки птахів складається із ряду кісток: стегнової, гомілкової, цівки, фаланг пальців. Стегновий відділ має типову будову і представлений міцною стегною кісткою. На відміну від рептилій, у птахів шийка стегнової кістки розташована під прямим кутом до його основної частини, що обмежує рухливість стегна, але зміцнює його зчленування з тазом. Гомілка складається з двох кісток – великої і малої

гомілкових, з яких краще розвинена велика гомілкова. Мала гомілкова кістка (у всіх, за винятком гагар і пінгвінів) – рудиментарна і приросла до великої гомілкової. Ембріональний розвиток птахів показує, що до дистального кінця гомілки приростає проксимальний ряд кісточок передплесни, і цю складну кістку називають ще тибіотарзус. Далі за гомілкою розміщена цівка. У дорослого птаха це одна довга кістка, яка ембріонально виникла в результаті зростання всіх кісток плесна і дистального ряду кісток передплесна. Гомілковостопне зчленування у птахів, як і в плазунів, розташовується між двома рядами (дистальним і проксимальним) кісток передплесна і називається міжпередплесновим, або інтертарзальним. До цівки приєднуються фаланги пальців. У голуба, як і в більшості птахів, 4 пальці: три із них спрямовані вперед, один (перший) – назад (анізодактильна лапа).

Питання для самоконтролю:

1. Будова осьового скелету птаха та його відділи. Складні крижі.
2. Будова грудної клітки птаха. Особливості будови ребер.
3. Особливості будови плечового поясу птахів пов'язані з польотом.
4. Скелет крила.
5. Особливості будови тазового поясу птаха.
6. Скелет задньої кінцівки птаха. Суть інтертарзального зчленування.

Практична робота № 3

Тема: Внутрішня будова птахів

Мета: Ознайомитися з топографією внутрішніх органів птаха і морфофізіологічною організацією їх систем та відмітити риси пристосування до польоту.

Обладнання: вологі препарати внутрішньої будови курчати, таблиці, схеми, методичні рекомендації.

Завдання:

1. На вологих препаратах розглянути загальне розташування внутрішніх органів птахів.
2. Ознайомитися із схемою будови органів дихання птахів. Зарисувати їх розміщення.
3. Розглянути схему будови артеріальної та венозної частини кровоносної системи птахів. У зошиті описати шлях крові по великому і малому колах кровообігу.
4. Розглянути і зарисувати схему будови статеві системи самця і самки.

Методичні вказівки

1. Розгляньте вологий препарат внутрішньої будови курчати. Знайдіть по середній лінії тіла птаха, майже у центрі, відносно велике серце, що розміщене у тонкій навколосерцевій сумці (рис. 11). Зверніть увагу на дорзальну стінку грудної клітки, до якої прилягають парні рожевувато-червоні губчасті тіла – легені. По центру в ділянці шиї знайдіть трахею, від нижнього кінця якої до легень відходять два розгалуження – бронхи. Топографічно під серцем лежить печінка, яка складається з двох непарних лопатей – великої правої і меншої лівої. З-під краю лівої лопаті печінки видно частину м'язового шлунка – твердого органа овальної форми. Біля спинної поверхні м'язового шлунка (з правого боку) лежить темно-червона селезінка. З правого боку від м'язового шлунка розташована ще дванадцятипала кишка, передня частина якої прикрита правою лопаттю печінки. У петлі дванадцятипалої кишки знайдіть червонувате щільне тіло – підшлункову залозу. Тут же, у правій частині порожнини тіла знаходяться петлі тонкої кишки. Прослідкуйте, де тонка кишка переходить у коротку задню кишку. Остання відкривається у клоаку. На межі тонкої і задньої кишки розгляньте короткі парні сліпі вирости. Позаду петель кишечника у задній частині порожнини тіла на спинній стороні, знайдіть статеві органи – непарний (лівий) яєчник (якщо це самка), або парні, білуваті, овальної форми

сім'яники (якщо це самець). У глибині черевної порожнини, нижче органів розмноження, розгляньте трилопатеві темно-червоні нирки, які ніби вдавнені у задню стінку тіла.

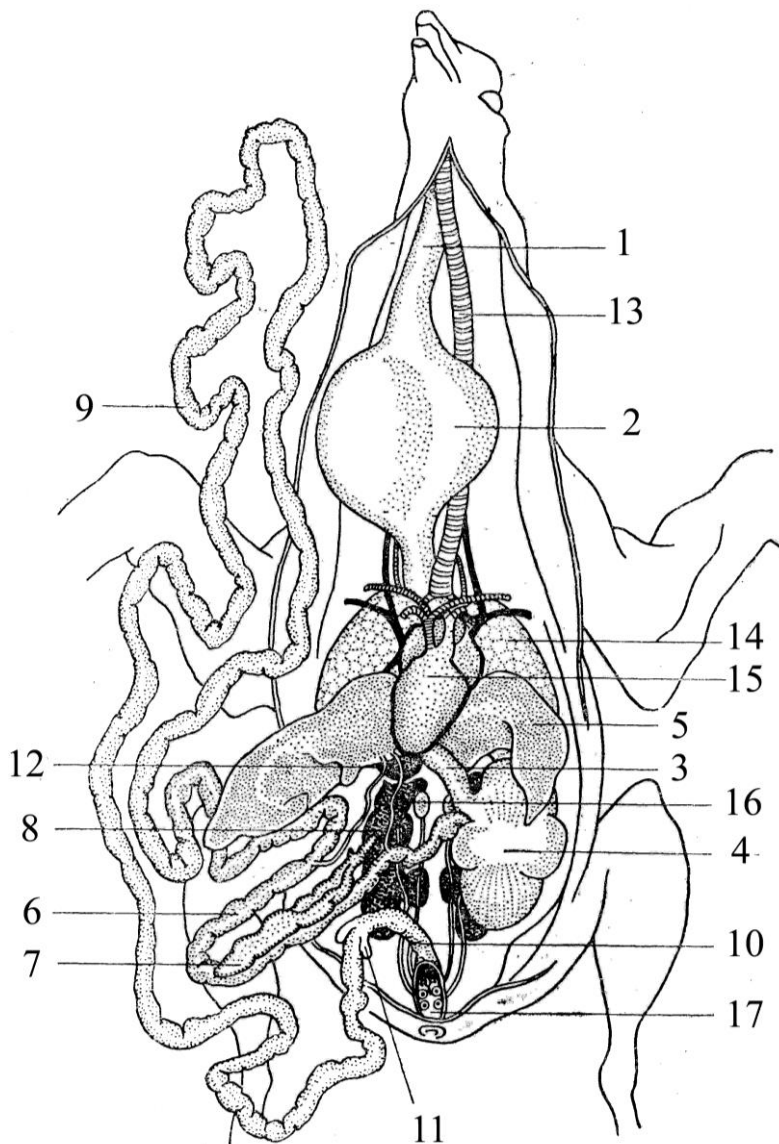


Рис. 11. Внутрішні органи голуба: 1 – стравохід, 2 – воло, 3 – залозистий шлунок, 4 – мускульний шлунок, 5 – печінка, 6 – дванадцятипала кишка, 7 – підшлункова залоза, 8 – жовчні протоки, 9 – тонка кишка, 10 – задня кишка, 11 – сліпа кишка, 12 – селезінка, 13 – трахея, 14 – легені, 15 – серце, 16 – нирки, 17 – клоака.

2. На вологому препараті уважно розгляньте систему органів дихання курчати. Знайдіть гортань, трахею, бронхи та легені. Зверніть увагу на будову окремих відділів (рис. 12). За схемою ознайомтеся із системою повітряних мішків птахів. З'ясуйте в яких частинах тіла вони розташовані.

3. За схемами ознайомтеся з особливостями будови кровоносної системи птахів. Прослідкуйте рух крові по артеріальній частині великого та малого кіл кровообігу (рис. 13). З'ясуйте яка кров і до яких органів та частин тіла рухається по великих артеріях. Розгляньте венозну частину кровоносної

системи (рис. 14). Виясніть, у які вени кров збирається від голови, крил, нутрощів та задніх кінцівок. Знайдіть магістральні вени, із яких кров безпосередньо впадає у ліве і праве передсердя.

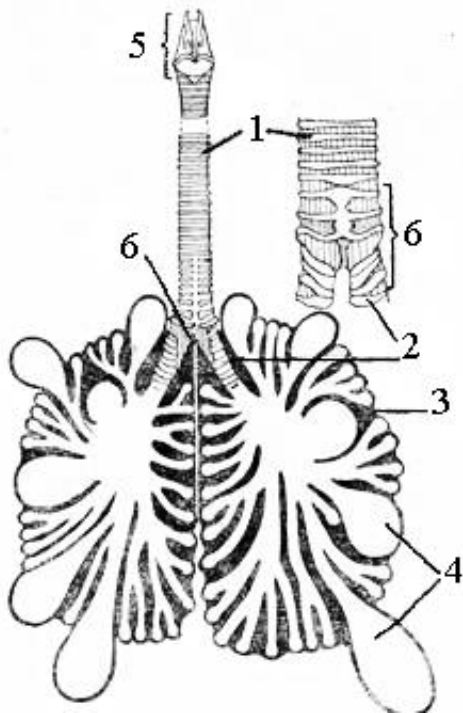


Рис. 12. Органи дихання птахів: 1 – трахея, 2 – бронхи, 3 – легені, 4 – повітряні мішки, 5 – верхня гортань, 6 – нижня гортань.

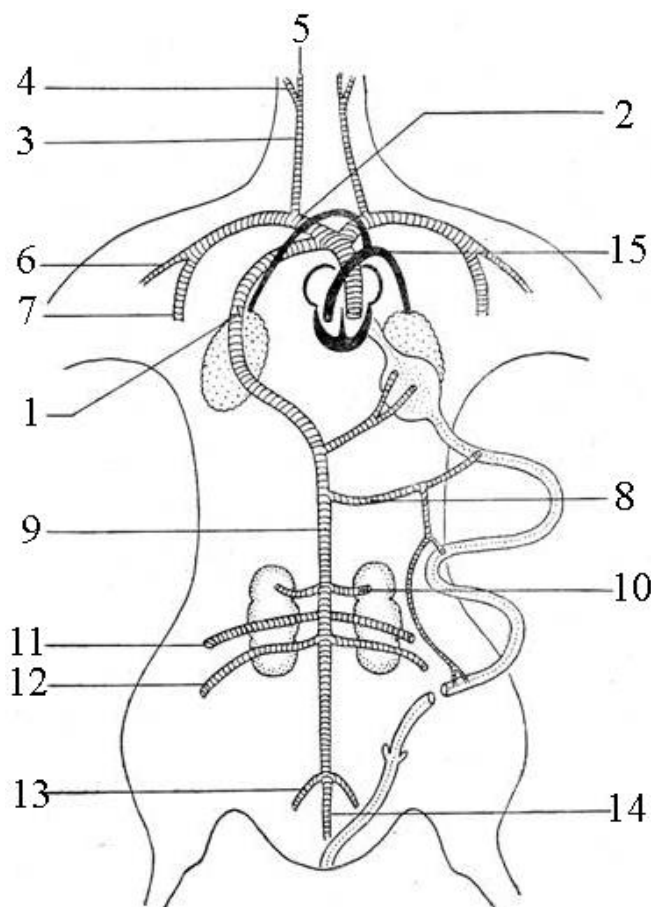


Рис. 13. Схеми артеріальної частини кровоносної системи птаха: 1 – права дуга аорти, 2 – права безіменна артерія, 3 – права загальна сонна артерія, 4 – зовнішня сонна артерія, 5 – внутрішня сонна артерія, 6 – підключична артерія, 7 – права грудна артерія, 8 – кишкова артерія, 9 – спинна аорта, 10 – ліва ниркова артерія, 11 – права стегнова артерія, 12 – права сіднична артерія, 13 – права клубова артерія, 14 – хвостова артерія, 15 – легенева артерія (чорним кольором показані артерії з венозною кров'ю).

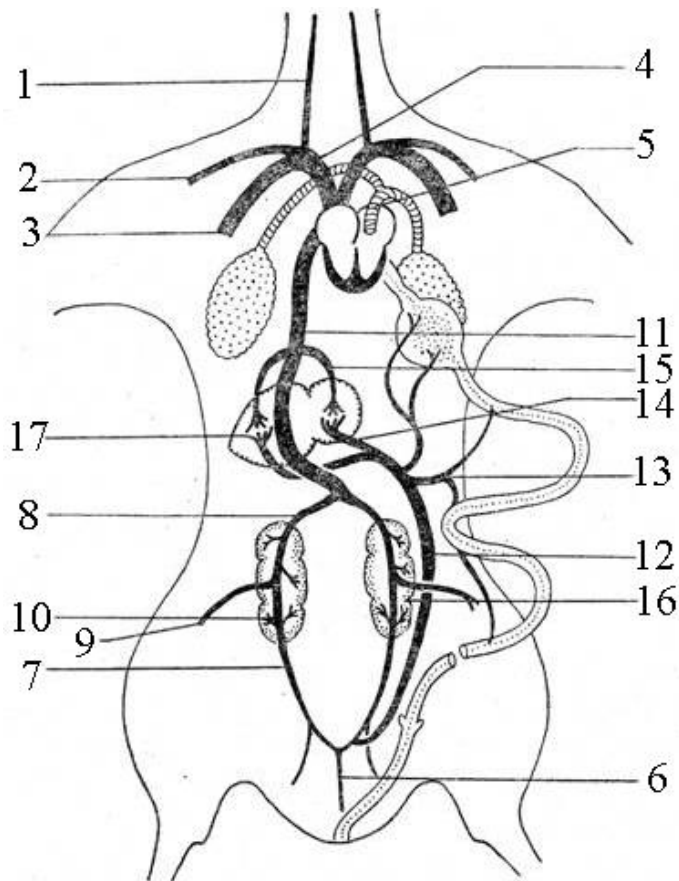


Рис. 14. Схема венної частини кровоносної системи птаха: 1 – права яремна вена, 2 – права підключична (плечова) вена, 3 – права грудна вена, 4 – права передня порожниста вена, 5 – легенева вена, 6 – хвостова вена, 7 – права ворітна вена нирок, 8 – права ниркова вена, 9 – права стегнова вена, 10 – права клубова вена, 11 – задня порожниста вена, 12 – куприково-брижова вена, 13 – надкишкова вена, 14 – ворітна вена печінки, 15 – ліва печінкова вена, 16 – ліва нирка, 17 – печінка (заштриховані вени з артеріальною кров'ю).

4. За схемами ознайомтеся з розміщенням статевих залоз (рис. 15). Зверніть увагу, що у самця сім'яники парні, а у самки є тільки один лівий яєчник. Знайдіть статеві протоки, які відкриваються у клоаку.

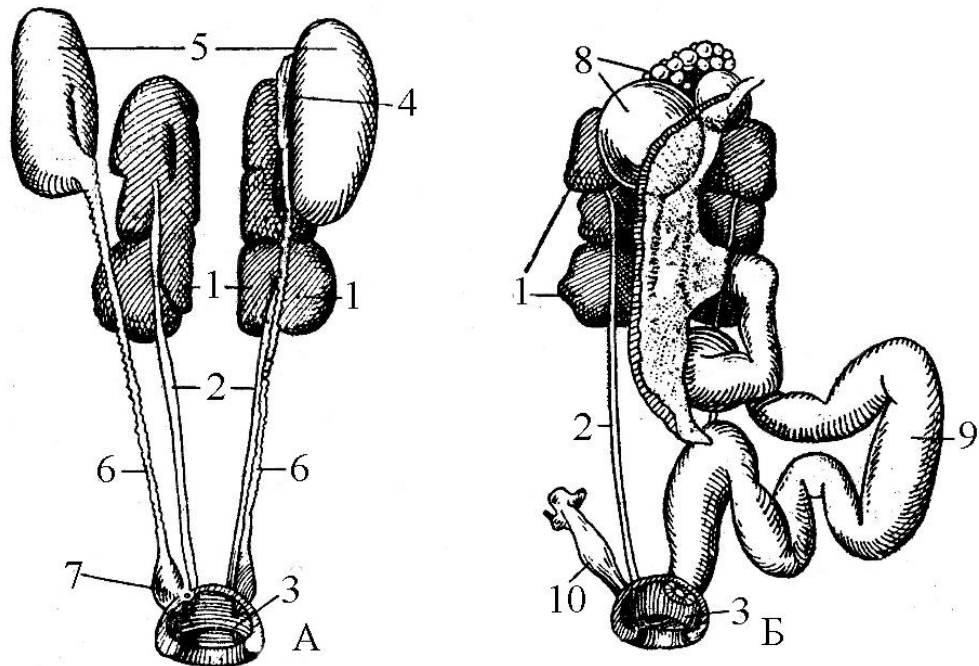


Рис. 15. Органи сечостатевої системи голуба: А – самець, Б – самка; 1 – нирка, 2 – сечовід, 3 – клоака, 4 – наднирник, 5 – сім'яник, 6 – сім'япровід, 7 – сім'яний міхурець, 8 – яєчник, 9 – яйцепровід, 10 – рудимент правого яйцепровода.

Теоретичні відомості

Травна система у птахів починається ротовою порожниною. Зубів немає, але наявний дзьоб – орган захоплення і утримування їжі. До дна ротової порожнини прикріплений язик. Він дуже рухливий, кінець його загострений і зроговілий. У багатьох птахів язик рудиментарний і служить тільки для ізоляції повітроносних шляхів. Слинні залози розвинені по-різному. Їхній секрет сприяє змочуванню їжі, що полегшує проковтування. Слинні залози слабо розвинені або зовсім відсутні (дрімлюги) у птахів, яким не потрібно додатково змочувати корм. І навпаки, добре виражені у тих видів, які живляться сухим кормом (зерноїдні). Стравохід – це довга трубка, яка легко розтягується. Вкінці стравоходу у голубів, хижих, куроподібних, папуг є значне розширення – воло. Воно призначене для тимчасового перебування і початкового перетравлювання їжі. Шлунок має 2 відділи: залозистий і м'язовий. Головна функція залозистого шлунка – це секреція шлункового соку; в цьому плані залозистий шлунок птахів аналогічний шлунку інших хребетних. У м'язовому відділі шлунка стінка має добре розвинуті м'язи: гладенькі м'язові волокна утворюють внутрішні кільцеві і зовнішні поздовжні м'язи. Внутрішня вистилка м'язового шлунка являє собою твердий роговий шар, що може мати нерівну горбкувату поверхню, а у деяких видів навіть кутикулярні «зуби». Перетерта їжа далі надходить у тонку кишку. Перша її петля, що відходить від шлунка – це дванадцятипала кишка. Сюди відкривається жовчна протока печінки і протоки підшлункової залози. Відносно довга тонка кишка вигинається спіралью і переходить у коротку задню кишку, яка відкривається в клоаку. На межі тонкої і задньої кишок є сліпі вирости кишечника. В клоаці відбувається зневоднення калових мас (всмоктування води). Від верхньої стінки клоаки відходить виріст – фабрицієва сумка, яка відіграє роль залози внутрішньої секреції.

Загалом для травної системи птахів характерні такі особливості:

- відсутність зубів, розвиток дзьоба;
- довгий, здатний до розтягування, стравохід із розширенням – волом;

- поділ шлунка на два відділи: залозистий і м'язовий;
- досить довга тонка кишка;
- відсутня диференціація на товсту і пряму кишки;
- наявність великої дволопатевої печінки.

Органи виділення у птахів представлені парними тазовими (метанефричними) нирками. Вони являють собою плоскі тіла, які лежать у заглибинах тазового поясу (прилягають до складних крижів). Нирки розділяються на три лопаті: передню, середню і задню; у деяких птахів (наприклад, у лиски) на 5 лопатей.

Відносний розмір нирок у птахів більший, ніж у плазунів і навіть ссавців, що пов'язано із значною інтенсивністю обміну. Від кожної нирки з черевного боку відходить сечовід, який відкриваються в середній відділ клоаки. Сечового міхура у дорослих птахів немає. В ембріональному стані він закладається як гомолог алантоїса і рудимент його зберігається у деяких видів аж до однорічного віку. Сеча у вигляді білуватої кашки виділяється з клоаки разом із калом. Основний продукт азотистого обміну – сечова кислота.

Органи дихання. Загальний план будови – ніздрі, хоани, гортань, трахея, бронхи, легені, повітряні мішки.

Повітря потрапляє через зовнішні ніздрі, які знаходяться в основі наддзьобка. Потім через хоани – в ротову порожнину. Гортанна щілина розташована одразу за язиком. Гортань підтримується хрящами: непарним перснеподібним і парним черпакуватим. Це верхня гортань, від якої відходить трахея, що біля входу в легені ділиться на два бронхи. Трахея являє собою трубку, утворену хрящовими кільцями для зміцнення стінок і підтримання постійного просвіту для проходження повітря. У лебедів, журавлів, чапель трахея утворює складні вигини, що підсилює звуки. У місці поділу трахеї на два бронхи (біфуркації) знаходиться нижня гортань. За будовою вона нагадує верхню: розширені стінки її підтримуються кістковими кільцями. Розширені і тонкі кільця трахеї і бронхів, що входять

до складу нижньої гортані, рухомо з'єднані дуже тонкою перетинкою, яка в деяких місцях вдається всередину трахеї і утворює голосові перетинки. Ці перетинки змінюють своє положення, форму під впливом співочих м'язів. Під час проходження повітря перетинки вібрують і таким чином створюються різноманітні звуки. Голосовий апарат у різних птахів розвинутий неоднаково.

Бронхи заходять у легені і багаторазово діляться. Їхні гілки з'єднуються тонкими каналцями – парабронхами. Найтонші розгалуження – бронхіоли обплетені капілярами. Тут і відбувається газообмін. Інша частина розгалужень бронхів виходить за межі легень і розширюється, утворюючи повітряні мішки. У більшості птахів їх чотири пари (шийні, передньогрудні, задньогрудні, великі черевні) та один непарний (між ключичний). Вони є резервуарами для повітря і забезпечують постійну вентиляцію легень та подвійне дихання (газообмін у легенях відбувається при вдиху і видиху) Стінки повітряних мішків позбавлені кровоносних капілярів, тому газообмін у них не відбувається.

Кровоносна система. Серце у птахів чотирикамерне, права і ліва частини повністю розділені суцільною перегородкою.

Артеріальна частина кровоносної системи. У дорослих птахів зберігається одна, права дуга аорти, яка відходить від лівого шлуночка. Після виходу із серця вона відділяє дві безіменні артерії, повертає навколо правого бронха і продовжується прямо назад під хребтом у вигляді спинної аорти. В ділянці крижів від неї відгалужуються великі парні стегнові і сідничні артерії, а сама спинна аорта продовжується назад у вигляді невеликої хвостової артерії. Безіменні артерії (права і ліва) поділяються на 3 гілки – сонні, підключичні і грудні артерії. Від правого шлуночка спільним стовбуром відходять легеневі артерії.

Венозна частина кровоносної системи. Для птахів характерна неповна ворітна вена нирок. Невелика хвостова вена розділяється на дві ворітні вени нирок. Крім того, є венозні стовбури з клапанами, які тягнуться вперед через

нирки і, зливаючись зі стегновими венами (йдуть від задніх кінцівок) утворюють парні клубові вени. Останні зливаються і утворюють задню порожнисту вену. У місці розгалуження хвостової вени відходить непарна куприково-брижова вена, яка впадає у ворітну вену печінки. Сюди ж підходить і надкишкова вена, яка збирає кров від брижі. Задня порожниста і парні передні порожнисті вени впадають у праве передсердя. Чотири легеневі вени впадають у ліве передсердя.

У птахів повністю розділений артеріальний і венозний кровотік. Це сприяє високому рівню обміну речовин і в результаті цього птахи мають високу і постійну температуру тіла. Це теплокровні (гомойотермні) тварини.

Статева система. У самців статеві залози – сім'яники представлені парою бобоподібних тіл, які розташовані біля нирок. Розмір, забарвлення і форма сім'яників змінюється по сезонах. У період розмноження вони великого розміру. У зяблика, наприклад, їхній об'єм збільшується у 1125 разів, горобця хатнього – 1127 разів, шпака – 1500 разів. У цей час сім'яники мають світлий колір і овальну форму. Після закінчення періоду розмноження чоловічі статеві залози зменшуються в об'ємі, набувають темного кольору. На внутрішніх краях сім'яників знаходяться придатки. Від кожного придатка відходить звивистий виносний каналець – сім'япровід. Перед входом у клоаку сім'япровід у деяких птахів утворює невелике розширення – сім'яний міхурець, який є резервуаром для сперми. Статеві продукти у птахів виводяться назовні через клоаку, так як і продукти виділення. У більшості птахів копулятивного органа немає. У бігаючих, гусеподібних, і деяких інших є непарний копулятивний орган у вигляді випинання клоаки (щось подібне, як у крокодилів). Рудиментарний копулятивний орган мають чаплі, дрохви, лелеки, фламінго. У птахів, які не мають парувального органа, внутрішнє запліднення досягається зближенням країв клоаки обох партнерів, під час якого самець викидає сперму.

Яєчник у самок більшості птахів є тільки лівий, правий редукується. Правий яєчник іноді частково розвивається у деяких хижих, папуг,

пастушкових, куроподібних. Редукція правої половини статевих органів у самок пов'язана, очевидно, з відкладанням відносно великих яєць із твердою шкаралупою та повільним просуванням яйця по яйцепроводу (1-2 доби). У стані спокою яєчник являє собою тіло неправильної форми і має зернисту структуру. Залежно від ступеня зрілості яєць він змінюється в розмірі. Весною у яєчнику розвивається кілька тисяч слабо диференційованих яйцеклітин. Окремі з цих клітин починають нагромаджувати жовток і яєчник збільшується в розмірах, стає гроноподібний і набуває жовтого кольору. Яєчник розташований біля переднього верхнього краю лівої нирки. Верхній кінець яйцепроводу відкривається розширеною лійкою у порожнину тіла біля яєчника. Це покручена товстостінна трубка, нижній кінець якої відкривається у клоаку. Верхній відділ яйцепроводу називається фалопієва труба. В середині вона вкрита білковими залозами і складками. Далі йде широкий, але тонкостінний відділ – матка. Матка переходить у вузьку піхву, яка відкривається у клоаку. Яйцеклітина, яка формується у яєчнику, накопичивши необхідну кількість жовтка, звисає у порожнину тіла над лійкою яйцепроводу у вигляді стебельчастого фолікула. Після дозрівання яйця стінка фолікула розривається і яйце через лійку потрапляє в яйцепровід, у верхній частині якого запліднюється.

Питання для самоконтролю:

1. Будова травної системи птахів.
2. Особливості будови органів виділення птахів. Сольові залози.
3. Механізм подвійного дихання птахів.
4. Будова голосового апарату.
5. Артеріальна частина кровоносної системи птахів.
6. Венозна частина кровоносної системи птахів.
7. Будова статевої системи птахів.

Рекомендована література

1. Адольф Т. А. Руководство к лабораторным занятиям по зоологии позвоночных / Т. А. Адольф, В. Т. Бутьев, А. В. Михеев, В. И. Орлов // 3-е изд., исправленное. – М. : Просвещение, 1983. – С. 92 с.
2. Зоологія хордових : підручник для студентів вищих навчальних закладів / [Й. В. Царик, І. С. Хамар, І. В. Дикий та ін.]; за ред. проф. Й. В. Царика. Серія «Біологічні Студії». – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. – С. 185-206.
3. Ильичев В. Д. Общая орнитология / В. Д. Ильичев, И. А. Шилов.– М. : Высшая школа, 1982. – 464 с.
4. Курс зоологии. Зоология позвоночных. Т II / под ред. Б. С. Матвеева – М. : Высшая школа, 1966. – Т.2. – С. 223-243.
5. Сологор К. А. Лабораторний практикум із зоології хордових / К. А. Сологор, М. Г. Білецька, Я. А. Омельковець. – Луцьк : РВВ «Вежа» Волинського державного університету імені Лесі Українки, 2003. – С. 50-59.
6. Самарський С. Л. Зоологія хребетних. – К. : Вища школа, 1976. – С. 218-240.
7. Фесенко Г. В. Птахи фауни України : польовий визначник / Г. В. Фесенко, А. А. Бокотей. – К., 2002. – 416 с.