

АНАТОМІЯ ТРАВНОГО ТРАКТУ ПТАХІВ РІЗНОЇ ТРОФІЧНОЇ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ

Харченко Л.П.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Результати макро-мікроскопічних досліджень травного тракту птахів різних трофічних спеціалізацій показали, що рельєф слизової оболонки птахів має гофровану складчасту поверхню. Характерною ознакою слизової оболонки залозистого шлунка є складчастість і наявність отворів вивідних протоків, навколо яких концентрично розташовуються пластинки. Слизова оболонка м'язового шлунка вкрита кутикулою, що має пошарову будову. Встановлено, що складність архітекτονіки рельєфу слизової оболонки кишечника корелює з типом живлення. У птахів зі змішаним типом живлення просторове розташування пластинок слизової оболонки кишечника має найбільш складну архітекτονіку, утворюючи коміркову структуру.

Ключові слова: анатомія, травний тракт, рельєф слизової оболонки, тип живлення.

Kharchenko L.P. Anatomy of digestive tract of birds of different trophic specialization. –

The results of the macro-microscopic studies of the digestive tract of birds of different trophic specialization show, that the relief of the mucous membrane of the birds has the corrugated surface. A characteristic feature of the mucous membrane of stomach is its rugosity and the presence of holes of excretory ducts, with the plates which are located concentrically around these holes. The mucous membrane of the muscle of stomach is covered by cuticle, which has a layer-by-layer structure. It is shown, that complexity of architectonics of the relief of intestinal mucosa is correlated with the type of nutrition. Birds with mixed type of nutrition have the most complex architectonics of intestinal mucosa; the plates form a cellular structure.

Key words: anatomy, digestive tract, relief of the mucous membrane, type of feeding.

ВСТУП

Дослідженнями особливостей анатомічної будови травного тракту птахів на прикладі сільськогосподарської птиці займалися багато дослідників [9, 10, 11].

П.І. Дементьєвим (1940) були узагальнені матеріали з анатомії травної системи диких птахів. У останній час травна система була предметом досліджень М.Б. Аманової, Н.М. Мамедової (1995), Н.П. Воронова (1978), Є.М. Замосковського (1989) та інших [1, 2, 7, 11].

Дослідження кореляції морфофункціональної організації травної системи птахів з трофічною спеціалізацією носять фрагментарний характер.

Основна мета статті, яка пропонується – з'ясувати анатомічну будову травної системи птахів різної трофічної спеціалізації.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Матеріал для дослідження зібраний при експедиційних виїздах у Золочівський, Чугуївський та Зміївський райони Харківської області. Проведено комплексні морфологічні дослідження щодо вивчення травної системи птахів у представників 74 видів птахів різних трофічних спеціалізацій.

Методи дослідження. *Морфологічні методи.* Дослідження анатомічної будови травної системи птахів проводилося на свіжому, замороженому або фіксованому в 6-8% розчині нейтрального формаліну. Макроморфологічні дослідження, окрім препарування, включали вивчення морфометричних показників усіх органів травної системи; дослідження макро- та мікрорельєфу внутрішньої поверхні слизової оболонки стінки травної трубки всіх відділів травного тракту. Морфометрію відділів травного тракту проводили за допомогою штангенциркуля ГОСТ 166-89 і лінійки ГОСТ 17485-72. Біометричну обробку отриманого матеріалу проводили за методикою Л.В. Давлетової (1986), Є.М. Замосковського (1989) [3, 7]. Отримані результати обробляли статистично за допомогою персонального комп'ютера з використанням програм Exel і Statist SF.

Макрорельєф внутрішньої поверхні стінки стравоходу, шлунка і кишечника досліджувався на фіксованих препаратах з використанням стереоскопічного мікроскопа МБС-10. При фотографуванні користувалися цифровим фотоапаратом "Samsung".

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Головною особливістю макрорельєфу слизової оболонки стінки стравоходу птахів різних трофічних спеціалізацій є наявність складок (рис. 1, 2). При цьому складки відзначаються досить широким морфологічним і топографічним різноманіттям. За результатами наших досліджень виділено такі основні типи складок: за структурою – суцільні, фрагментарні; за розташуванням – поздовжні, поперечні; за формою – ребристі, звиті, хвилеподібні, гіллясті, напливаючі, гофровані; за розмірами – високі, широкі, низькі. Наші дані свідчать про досить високу варіабельність складчастості слизової оболонки стінки стравоходу в представників різних трофічних груп. Установлено також, що в представників одного і того ж виду простежується досить висока внутрішньовидова мінливість у складчастості рельєфу. Суттєво впливовим чинником, який обумовлює складчастість і складність рельєфу слизової оболонки стінки стравоходу, є наявність чи відсутність вола.

Дослідження рельєфу слизової оболонки стінки стравоходу показали, що в птахів, незалежно від типу живлення, спостерігається відносно слабке зроговіння епітелію слизової оболонки стінки стравоходу. Очевидно, слабкий розвиток кутикули стінки стравоходу компенсується значним розвитком залозистого апарату, який виконує як функцію змочування їжі, так і механічного захисту. Встановлено залежність між ступенем розвитку залозистого апарату в стінці

стравоходу і типом живлення. Живлення комахами з твердим хітиновим покривом або сухою і твердою рослинною їжею сприяло формуванню добре розвиненого залозистого апарату в слизовій оболонці стінки стравоходу.



Рис. 1. Складки стравоходу сови вухатої (*Asio otus L.*) на ділянці середньої третини його довжини. Макро-мікро препарат (х 28)

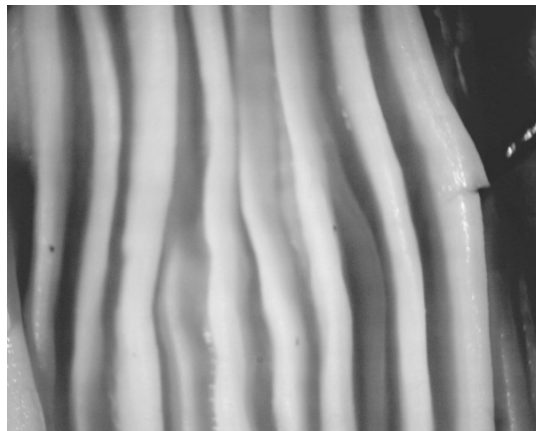


Рис. 2. Складки стравоходу мартина звичайного (*Lanius ridibundus*), каудальний відділ. Макро-мікро препарат (х 28)

Порівняльно-анатомічний аналіз будови *шлунка* птахів показав, що за ознакою камерності шлунки всіх досліджених птахів можна розділити на дві групи:

1. Птахи, для яких характерний анатомічно однокамерний шлунок:

а) шлунок залозистого типу з добре вираженим пілоричним міхуром: представники рядів лелекоподібних *Ciconiiformes*, пеліканоподібних *Pelecaniformes*. Макроморфологічні дослідження пілоричного міхура дозволили зробити висновки, що вхід і вихід з нього регулюються замикаючими слизово-м'язовими кільцевими складками, що сприяє порційному надходженню їжі і є пристосуванням для більш тривалої її затримки в шлунку; б) шлунок залозистого типу без пілоричного міхура: представники рядів соколоподібних *Falconiformes*,

совоподібних *Strigiformes* (рис. 3). Дані наших досліджень показали, що група м'ясоїдних птахів дуже неоднорідна за анатомічною будовою шлунка.

2. Птахи, для яких характерний анатомічно виражений двокамерний шлунок: представники всіх інших досліджених рядів класу *Aves* (рис. 4).

Залозистий шлунок у птахів відносно малий і складає 0,1% – 0,5% від загальної маси тіла. Дослідження слизової оболонки стінки залозистого шлунка показали, що її характерною ознакою є складчастість і наявність отворів вивідних протоків залоз різного діаметра, які відкриваються в шлункові ямки.

М'язовий шлунок за розмірами і формою більш різноманітний порівняно із залозистим. Виявлено внутрішньовидові варіації форми м'язового шлунка найчастіше в птахів із всеїдним типом живлення. Порівняльний аналіз будови шлунків птахів різних трофічних груп дозволяє стверджувати, що розміри і форма м'язового шлунка залежать від трофічної спеціалізації. Особливістю будови м'язового шлунка птахів є наявність сліпих мішків, які функціонально забезпечують збільшення об'єму м'язового шлунка при механічній обробці корму в замкненому його об'ємі за рахунок еластичності стінок.

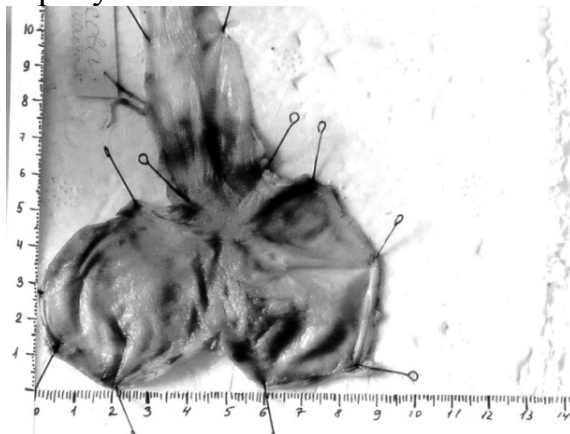


Рис.3. Однокамерний шлунок сови вухатої (*Asio otus L.*), дві симетричні половинки. Макропрепарат

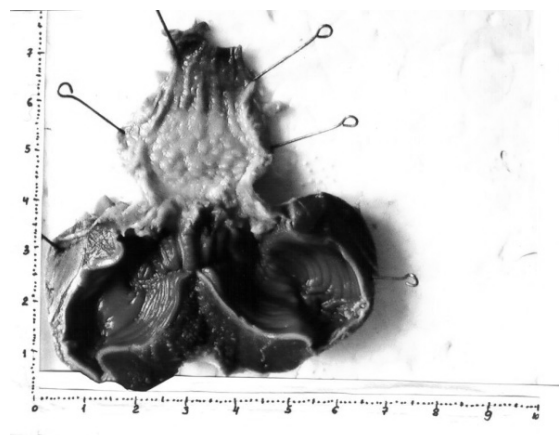


Рис.4. Двокамерний шлунок фазана (*Phasianus colchicus L.*). Макропрепарат

Слизова оболонка стінки м'язового шлунка вкрита кутикулою, що має пошарову будову. Найбільш чітко пошаровість кутикули була виявлена в птахів з рослиноїдним і всеїдним типами живлення. Спостерігається залежність між товщиною кутикулярного шару і типом живлення. Так, у птахів, що живляться рослинною їжею, багатою на клітковину, кутикула найбільш міцна, тверда і товста; серед комахоїдних таку кутикулу мають птахи, які живляться комахами з твердим хітиновим покривом або комахами з жалячим апаратом.

Кишечник. Аналіз даних з анатомії тонкого кишечника досліджених нами птахів виявив різну його довжину, кількість петель та їх розташування.

Для птахів, незалежно від трофічної спеціалізації, характерний відносно короткий кишечник порівняно із ссавцями, що, очевидно, може бути підтвердженням загальної закономірності для літаючих тварин. На користь останнього говорить той факт, що літаючі представники класу *Mammalia*, кажани *Chiroptera*, також мають відносно короткий кишечник [5, 6].

Результатами наших морфометричних досліджень максимальна відносна довжина кишечника відмічена в птахів з рослиноїдним типом живлення і в іхтіофагів. У ряду: зерноїдні, комахоїдні і м'ясоїдні птахи – іде поступове зменшення відносної довжини кишечника. Найбільша внутрішньовидова мінливість відносної довжини кишечника відмічена в птахів з всеїдним типом живлення, оскільки представники цієї групи можуть швидко переключатися з одного типу корму на інший.

Результати досліджень показали, що кореляція між типом живлення і довжиною кишечника більш суттєво проявляється у співвідношенні відносних довжин відділів кишечника, а відносні довжини дванадцятипалої і клубової кишок найбільше відтворюють трофічну спеціалізацію птахів. Дванадцятипала кишка має найбільшу відносну довжину (від загальної довжини кишечника) у м'ясоїдних і комахоїдних птахів (відповідно: 34 % і 22 %). Мінімальні довжини дванадцятипалої кишки відмічені в рослиноїдних (5–9 %) і зерноїдних (10–17 %) птахів. Птахи зі змішаним типом живлення за цим показником займають проміжне положення (20–25 %).

Морфометричні дослідження показали, що відносна довжина кишечника у комахоїдних і м'ясоїдних птахів, кормодобувний стереотип яких пов'язаний з атакуючим способом добування корму, на 10–20 % коротший порівняно з птахами таких же розмірів і такої ж маси тіла, але з іншим кормодобувним стереотипом (збирачі).

У більшості досліджених птахів товстий кишечник короткий (7–8 % від загальної довжини кишечника) і представлений прямою кишкою. Аналіз дослідженого матеріалу вказує на те, що довжина прямої кишки є мінливою ознакою і залежить від трофіки, кормодобувного стереотипу й екологічних умов існування. Максимальна довжина прямої кишки відмічена в рослиноїдних видів птахів (10–12 % від загальної довжини кишечника). Мінімальна – у комахоїдних птахів, які

добувають корм у польоті (2–5 %). Дослідження М.Б. Аманової (1981) з вивчення травного тракту птахів, які мешкають в аридних умовах існування, показали, що відносна довжина прямої кишки становить до 15 %. Очевидно, це пов'язано з адсорбцією води в цьому відділі [1].

Макро-мікроскопічні дослідження рельєфу слизової оболонки стінки кишечника птахів різних трофічних груп дозволили виділити два типи рельєфу: ворсинчастий і пластинчастий. Комірковий і лабіринтовий типи рельєфу слизової оболонки ми розглядаємо як різновид пластинчастого. Ворсинчастий тип рельєфу слизової оболонки характерний для птахів з м'ясоїдним типом живлення (рис. 5); пластинчастий (лабіринтовий) – для птахів з рослинно-зерноїдним типом живлення (рис. 7); пластинчастий (комірковий) – для птахів з всеїдним типом живлення (рис. 6); ворсинчасто-пластинчастий – для птахів з комахоїдним типом живлення (рис. 8).

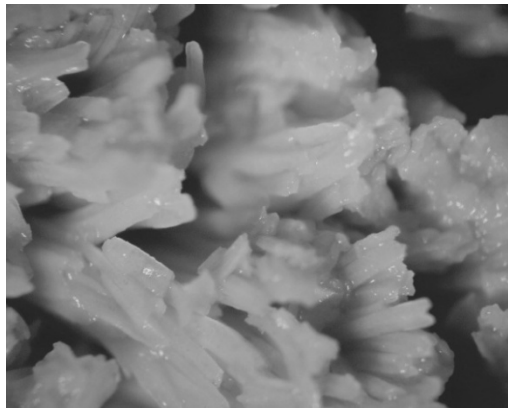


Рис.5. Ворсинчастий рельєф слизової оболонки дванадцятипалої кишки яструба великого (*Accipiter gentilis* L.). Більшість ворсинок з роздвоєною верхівкою. Макро-мікропрепарат (x 28).



Рис. 6. Комірковий рельєф краніального відділу дванадцятипалої кишки грака (*Corvus frugilegus* L.). Макро-мікропрепарат (x 28)



Рис. 7. Пластинчастий рельєф слизової оболонки краніального відділу прямої кишки фазана (*Phasianus colchicus* L.). Макро-мікропрепарат (x 28)



Рис. 8. Ворсинчасто-пластинчастий рельєф слизової оболонки краніального відділу 12-палої кишки кропив'янки сірої (*Silvia communis* L.). Макро-мікропрепарат (x 28)

Ворсинки слизової оболонки стінки кишечника птахів характеризуються неправильною поліморфною формою з розсіченими верхівками, що сприяє збільшенню поверхні травлення і всмоктування при відносно короткому кишечнику (характерна особливість ворсинок птахів). Ускладнення пластинчастого типу рельєфу (лабіринти і комірки) сприяють затримці хімусу для пролонгації його контакту з травними ферментами, що важливо при відносно короткому кишечнику. Для всіх типів рельєфу кишечника птахів характерна загальна закономірність – у каудальному напрямку зменшується висота і збільшується ширина ворсинок і пластинок, а глибина комірок зменшується.

Аналіз даних макро- та мікроанатомічних досліджень травного тракту птахів свідчить про мінливість (міжвидову і внутрішньовидову) окремих ознак і про консерватизм інших, що має певний біологічний сенс і, зокрема, сприяє адаптаційній пластичності травної системи птахів до кормів різного походження і калорійності.

ВИСНОВКИ

1. Установлена висока варіабельність складчастості слизової оболонки стравоходу птахів, яка корелює з трофічною спеціалізацією і слабким зроговінням епітелію, яке компенсується значним розвитком секреторного апарату.

2. Виділено два типи шлунків: однокамерний, який в свою чергу ділиться на два види (залозистий з пілоричним міхуром і залозистий без пілоричного міхура); двокамерний (залозистий, м'язовий).

3. Незалежно від трофічної спеціалізації птахи мають відносно короткий кишечник (порівняно з ссавцями і плазунами), що пов'язано зі способом локомоції і характеризується як закономірне явище для класу Aves. На фоні загальної укороченості кишечника птахи зберігають закономірність, притаманну всім хребетним, а саме: рослиноїдні види птахів мають відносно довший кишечник порівняно з м'ясоїдними.

Література

1. Аманова М.Б. Строение стенок кишечника птиц аридных условий существования / Аманова М.Б. // Орнитология. – 1981. – Вып. 16. – С. 45–56.

2. Воронов Н.П. Морфометрическое исследование пищеварительной системы свиристели (*Vombicilla garrulus* L.) / Воронов Н.П. // Вестник зоологии. – 1978. – № 5.

3. Давлетова Л.В. Морфофункциональное изучение органов пищеварения копытных (Методические рекомендации). / Давлетова Л.В., Капралова Л.Т., Термелева А.Г. – М.: Наука. 1986. – 58 с.

4. Дементьев Г.П. Птицы: Руководство по зоологии. / Дементьев Г.П. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1940. – 425с.

5. Жарова Г. К. Сравнительные исследования эпителиальной поверхности пищевода у рукокрылых / Жарова Г. К. // Доклады АН СССР. – 1990. – Т. 312. – №4. – С. 1019 – 1023.

6. Жукова Н.Ф. Функциональная морфология и эволюция пищеварительной системы рукокрылых: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.08 / АН Украины, ин-т зоологии им. Шмальгаузена. / Жукова Н.Ф. – К., 1993. – 26с.

7. Замосковский Е.М. О соотношении длины отделов тонкого кишечника у птиц разного типа питания / Замосковский Е.М. // Межвузовский сборник научных трудов. – Л.: ЛГПИ, 1989. – С. 167 – 173.

8. Кригин А.В. Сравнительная морфология пищеварительного аппарата домашних птиц / Кригин А.В. // Материалы науч. конф. – Минск: Наука и техника, 1962. – С.183 – 193.

9. Крокк Г.С. Микроскопическое строение органов сельскохозяйственных птиц с основами эмбриологии / Крокк Г.С. – К.: Акад. наук СССР, –1950. – Т.1. – 521с.

10.Ледяева Е.М. Исследования по микроскопической анатомии домашней курицы / Ледяева Е.М. // Сборник работ ЛВИ. – 1962. – Т.ХХIV. – С. 396 – 402.

11.Мамедова Н.М. Адаптивные морфогистологические особенности железистого желудка курообразных / Мамедова Н.М. // II Междунар. науч-практ. конф. "Экология и охрана окружающей среды". – Пермь: ПВИ, 1995. – С.45 – 46.

Анатомия пищеварительного тракта птиц разной трофической специализации.
Харченко Л.П. – Результаты макро-микроскопических исследований пищеварительного тракта птиц различных трофических специализаций показали, что рельеф слизистой оболочки птиц имеет гофрированную складчатую поверхность. Характерная особенность слизистой оболочки железистого желудка – складчатость и наличие отверстий выводных протоков, вокруг которых концентрически расположены пластинки. Слизистая оболочка мышечного желудка покрыта кутикулой, которая имеет слоистое строение. Установлено, что сложность архитектоники рельефа слизистой оболочки кишечника коррелирует с типом питания. У птиц со смешанным типом питания пространственное расположение пластинок слизистой оболочки кишечника имеет наиболее сложную архитектуру, образуя ячеистую структуру.

Ключевые слова: анатомия, пищеварительный тракт, рельеф слизистой оболочки, тип питания.