

ЕКОЛОГІЯ ЖИВЛЕННЯ ТА МОРФО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ТРАВНОЇ СИСТЕМИ КРЯЧКА ЧОРНОГО *CHLIDONIAS* *NIGER* (LINNAEUS, 1758)

© Ликова І.О., Харченко Л.П.

Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди

irlyk16@gmail.com

harchenko.lp1402@gmail.com

<https://doi.org/10.34142/2708-5848.2020.22.2.09>

У статті подано аналіз екології живлення крячка чорного *Chlidonias niger* (Linnaeus, 1758), проаналізовано кормовий раціон і стратегію живлення в різних біотопах України. За трофічної спеціалізації чорний крячок *Chlidonias niger* відноситься до птахів з комахоїдним типом живлення. Досліджено морфометричні показники органів травної системи *C. niger*, визначено їх відносні показники, описано анатомічну будову відділів травного тракту, макро- мікроскопічну, гістологічну будову стінки травної трубки. Дослідження морфофункціональної організації травної системи *C. niger* свідчить про значне укорочення травного тракту відносно довжини тіла. Значне укорочення травного тракту, як одна з особливостей морфофункціональної організації травного тракту, пов'язана не тільки з типом живлення, а і з кормодобувним стереотипом (добування корму в польоті). Дослідження гістологічної будови стінки відділів травного тракту *C. niger* показали, що у цілому травний тракт має макро-, мікроскопічну та гістологічну будову, характерну для представників птахів з комахоїдним типом живлення. Стінка стравоходу має типову будову і вистелена багатошаровим епітелієм. Шлунок двокамерний, має еліпсоподібну форму. На поверхню слизової оболонки залозистого шлунку відкриваються отвори глибоких складних залоз, що виділяють пепсин. М'язовий шлунок має товсті стінки, а внутрішня поверхня вистелена міцною кутикулою. Кишечник укорочений і слабо диференційований на відділи. Рельєф слизової оболонки кишечника – пластинчастий. По довжині травної трубки, як захисні структури, дифузно розташовані лімфоцити. Сліпі кишки рудиментарні. У задньому відділі травної трубки – пряма кишка – основа пластинок розширюється, у власній пластинці слизової оболонки крипти розташовані в один ряд. У складі поверхневого епітелію відмічено зміни співвідношення облямованих ентероцитів та екзокриноцитів у каудальному напрямку, що свідчить про інтенсивність всисних процесів у верхніх відділах тонкого кишечника. Травні залози мають типову будову, характерну для представників класу Aves.

Ключові слова: *Chlidonias niger* (Linnaeus, 1758), екологія живлення, травна система, гістологічна будова.

Птахи родини мартінових (Laridae) є одним із компонентів водно-болотних екосистем. У багатьох представників родини мартінових спостерігаються зміни в поведінці і трофічних зв'язках. Багато видів освоюють невласливі для них гніздові біотопи, залишаються зимувати в містах, знаходячи достатню кількість різноманітного корму [9].

Крячок чорний (*Chlidonias niger* (Linnaeus, 1758)) – один із представників родини мартінових та водно-болотних орнітокомплексів Півдня та Заходу України. Даний вид перебуває під охороною Бернської та Боннської конвенцій, Угоди АЕВА та Директиви ЄС про захист диких птахів [3]. Чисельність *C. niger* скорочується на більшій частині європейського ареалу через знищення водно-болотних угідь (осушення, комерційне

використання, знищення заростей очерету, забруднення, тощо), використанням пестицидів і фактору неспокою [4].

На сьогодні морфо-функціональна організація травної системи *C. niger* не вивчена. Загальновідомо, що будова травної системи залежить від трофічної спеціалізації та кормодобувного стереотипу птахів, але одночасно вона дуже лабільна до зміни трофічної бази [5, 7, 13].

У сучасних умовах під дією антропогенних чинників відбуваються порушення природних екосистем, що має великий вплив на трофічні зв'язки [12]. На основі літературних джерел досліджена трофічна спеціалізація *C. niger* та кормодобувний стереотип, що дозволило виявити морфофункціональні особливості травної системи даного виду.

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріалом для досліджень були травні системи 5 особин *C. niger*, які загинули під час весняного прольоту в Азово-Чорноморському регіоні навесні 2012 р. Морфометрію відділів травного тракту проводили за допомогою штангенциркуля ГОСТ 166-89 і лінійки ГОСТ17485-72. Біометричну обробку отриманого матеріалу проводили за методикою Є.М. Замоськовського [14]. Отримані результати обробляли статистично з використанням програм Microsoft EXCEL.

Дослідження макрорельєфу внутрішньої поверхні кишечника проводили на

фіксованих препаратах з використанням стереоскопічного мікроскопу МБС-10. Фотографування проводили цифровим фотоапаратом "Samsung".

Матеріал для гістологічних досліджень фіксували у 10 % водному нейтральному розчині формаліну. Гістологічні зрізи виготовляли за загальноприйнятою методикою, фарбували – гематоксиліном і еозином [8]. Матеріал для ілюстрацій фотографували за допомогою мікроскопу Optika B-383 PLi (Італія) з фотонасадкою Sigeta M3CMOS 18.0 MP за допомогою ноутбука Dell pp2aL.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Протягом другої половини ХХ ст. чисельність чорного крячка значно зменшилась по всьому європейському ареалу, і на території України, зокрема. У багатьох країнах з 1966 по 1996 р. чисельність особин даного виду зменшувалась на 3.5 % щороку. Особливо велике зниження чисельності зафіксоване для Західної й Центральної Європи, починаючи з 1970 р. – майже на 50 % [2].

На основі літературних джерел нами було встановлено, що *C. niger* живиться майже виключно комахами, які мешкають у водному та наземному середовищі, тобто за типом живлення відносяться переважно до комахоїдних птахів. Кормодобувний стереотип *C. niger* характеризується низкою особливостей: 1) атакуючий спосіб добування корму (ловлять комах в польоті, над поверхнею води); 2) збирачі (збирають комах з поверхні води, з рослин на луках та полях) [2, 3, 9].

Однією з причин зниження чисельності чорного крячка вважають недостатнє розмаїття кормів [1, 2]. Чорний крячок є переважно ентомофагом. Головним кормом у період гніздування для нього є водні і навколоводні комахи: бабки та їхні личинки, личинки плавунців і водолюбів, водяні клопи, личинки хірономід. Крім того, для чорного крячка кормовими об'єктами можуть бути водні безхребетні (п'явки, павуки та ін.), а також суходольні комахи; в окремих випадках частка суходольних комах перевищує частку водних. У окремих місцях

ареалу значну частку у раціоні крячка чорного становлять мальки риб та пуголовки. У більшості випадків риба у раціоні не зафіксована або становить незначну частку [3, 9, 11].

З огляду на все вищезазначене, крячка чорного за типом живлення можна віднести до переважно комахоїдних птахів. Як показали наші попередні дослідження [5, 6, 10] у птахів з комахоїдним типом живлення і атакуючим кормодобувним стереотипом будова травної системи має певні закономірності, однією з яких є вкорочений кишечник.

Дослідження травної системи *C. niger* показали, що вона має типову для комахоїдних птахів будову, яка, в цілому, відповідає будові травного тракту птахів ряду Сивкоподібні (Charadriiformes) [10]. Середня маса травної системи *C. niger* – 18.26 г, що складає 24.9 % від загальної маси тіла птахів.

Передній відділ травного тракту *C. niger* представлений стравоходом і шлунком. Стравохід має вигляд прямої трубки, воло чи волоподібне розширення відсутні, що є характерним для комахоїдних птахів. Корм, захоплений дзьобом, потрапляє в ротову порожнину і далі через глотку потрапляє в стравохід, по якому пересувається до шлунка. Середня довжина стравоходу – 69.3 мм, що складає 15.9 % від загальної довжини травного тракту. Поверхня слизової оболонки стравоходу складчаста, складки поздовжні, не розгалужені, мають листоподібну форму.

Висота складок – 1.0–1.2 мм.

Гістологічні дослідження показали, що стінка стравоходу складається зі слизової, м'язової та серозної оболонок. Слизова оболонка стравоходу вистелена багатошаровим плоским епітелієм, ступінь зроговіння епітелію незначний. Власна пластинка слизової оболонки стравоходу представлена пухкою сполучною та ретикулярною тканинами, де розташована велика кількість езофагальних залоз. Вивідні протоки езофагальних залоз відкриваються на поверхню епітеліального шару в просвіт стравоходу. Навколо залоз розташовані окремі міоцити м'язової пластинки,

скорочення яких сприяє ефективному виділенню секрету. М'язова оболонка стравоходу двошарова, представлена поздовжнім (внутрішній) і коловим (зовнішній) шарами міоцитів (Рис. 1).

Слизова оболонка стінки стравоходу одна із перших контактує із антигенами, які потрапляють разом із кормом, тому в цій ділянці нами виявлені, як захисні, лімфоїдні структури. У стінці стравоходу *C. niger* лімфоїдні структури представлені переважно дифузно розташованими лімфоцитами, що локалізовані між клітинами базального шару епітелію і у власній пластинці слизової оболонки (Рис. 1).

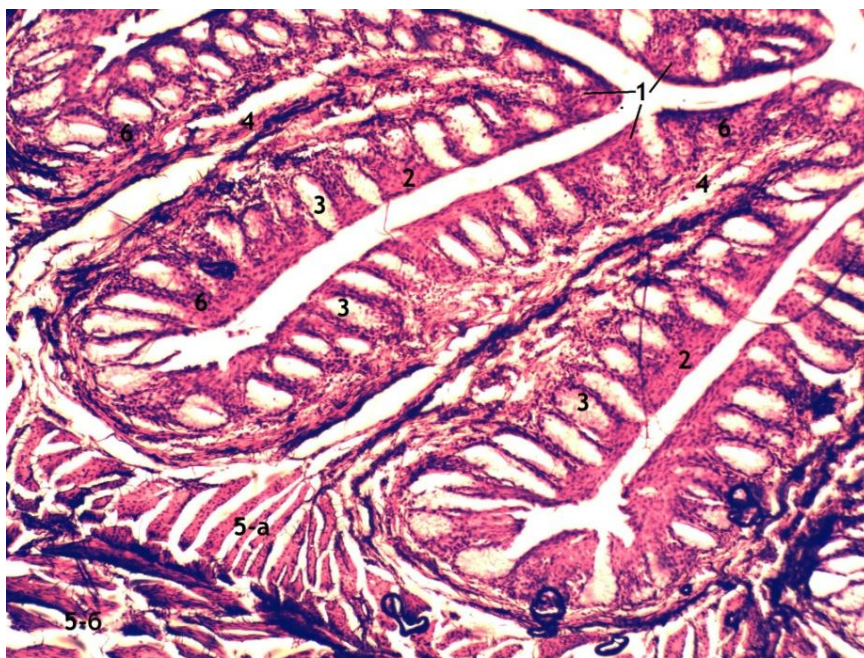


Рис. 1. Стінка стравоходу крячка чорного *Chlidonias niger* L., повздовжній зріз в середній третині. Гістопрепарат (гематоксилін і еозин, x100). 1 – складки слизової оболонки; 2 – епітеліальний шар; 3 – езофагальні залози у власній пластинці слизової оболонки, 4 – міоцити м'язової пластинки слизової оболонки; 5 – м'язова оболонка (5a – внутрішній поздовжній шар, 5b – зовнішній коловий шар), 6 – дифузно розташовані лімфоцити.

Шлунок *C. niger* має еліпсоподібну форму, складається із залозистого і м'язового відділів. Середня маса шлунка – 5.3 г, що складає 7.2 % від загальної маси тіла птахів. На поверхню слизової оболонки залозистого шлунка відкриваються отвори глибоких складних залоз, щільність розташування яких складає 3–4 на 1 мм². Дослідження гістологічної будови стінки залозистого шлунка показали, що у власній пластинці слизової оболонки розташовані прості трубчасті залози, які вистелені одношаровим призматичним залозистим епітелієм (Рис. 2).

Між трубчастими залозами розташовані прошки сполучної тканини і міоцити, які забезпечують скорочення залоз і виділення секрету у порожнину шлунка. Власна пластинка слизової оболонки залозистого шлунка представлена пухкою сполучною і ретикулярною тканинами. М'язова пластинка слизової оболонки залозистого шлунка представлена окремими міоцитами. У підслизовій основі розташовані глибокі складні залози, парієтально-пептичні клітини яких виконують подвійну секреторну функцію, які одночасно продукують пепсино-

ген і соляну кислоту. Тому в порожнину залозистого шлунка через шлункові ямки виділяється фермент – пепсин, який стікає в м'язовий шлунок. М'язова оболонка залозистого шлунка двошарова. Лімфоїдні структури у стінці залозистого шлунка *C. niger* представлені дифузно розташованими лімфоцитами у невеликій кількості (Рис. 2).

М'язовий шлунок *C. niger* має добре розвинені стінки, товщина яких складає 0.7–0.9 мм. Внутрішня поверхня стінки м'язового шлунка *C. niger* вистелена шаром щільної кутикули, що сприяє механічній обробці корму. Під шаром кутикули утворюються невеликі заглиблення – шлункові ямки, у дно яких відкриваються протоки простих трубчастих залоз (Рис.3). Слизова оболонка м'язового шлунка вистелена одношаровим призматичним залозистим епітелієм, впинання якого у власну пластинку слизової оболонки утворюють прості нерозгалужені

трубчасті залози. Тіло і шийка залоз вистелені одношаровим кубічним епітелієм. М'язова оболонка м'язового шлунка двошарова, внутрішній шар складається із поздовжньо-орієнтованих пучків міоцитів, а зовнішній – коловий (Рис.3). Між шарами міоцитів знаходяться прошарки пухкої сполучної тканини з кровоносними судинами. Серозна оболонка представлена пухкою сполучною тканиною, вкритою мезотелієм.

Таким чином, двокамерний шлунок у *C. niger*, як і у всіх птахів, виконує подвійну функцію: у залозистому відділі відбувається виділення шлункового соку глибокими складними залозами, а у м'язовому відділі відбувається механічна та хімічна обробка корму, яка забезпечується добре розвинутим м'язовим шаром стінки м'язового відділу та наявністю кутикули.

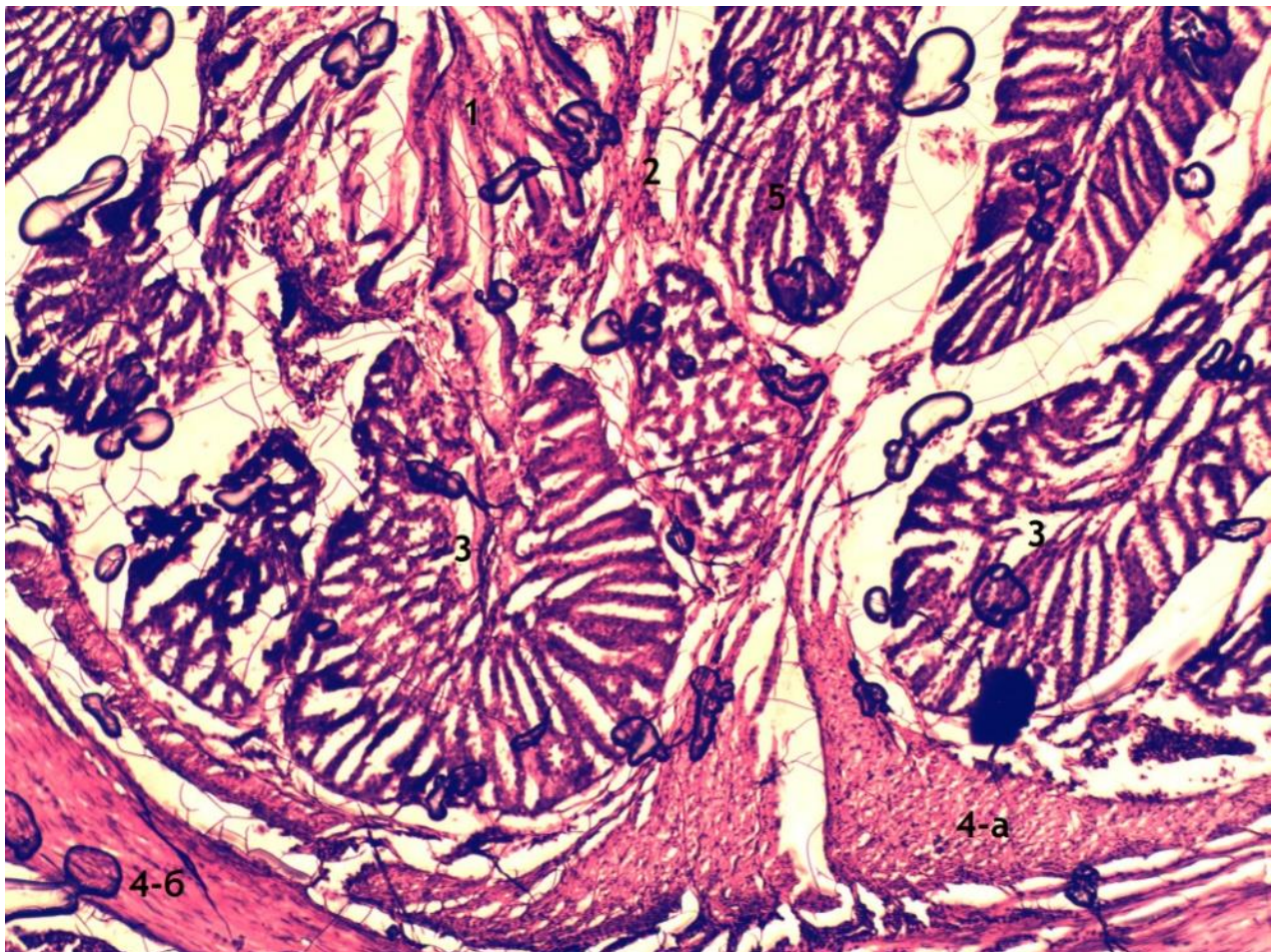


Рис. 2. Стінка залозистого шлунка крячка чорного *Chlidonias niger* L., поперечний зріз. Заб.: гематоксилін-еозин. 36. x100. 1 – прості трубчасті залози, 2 – міоцити м'язової пластинки слизової оболонки, 3 – глибокі складні залози, 4 – м'язова оболонка (а – внутрішній поздовжній шар, б – зовнішній коловий шар), 5 – дифузно розташовані лімфоцити.

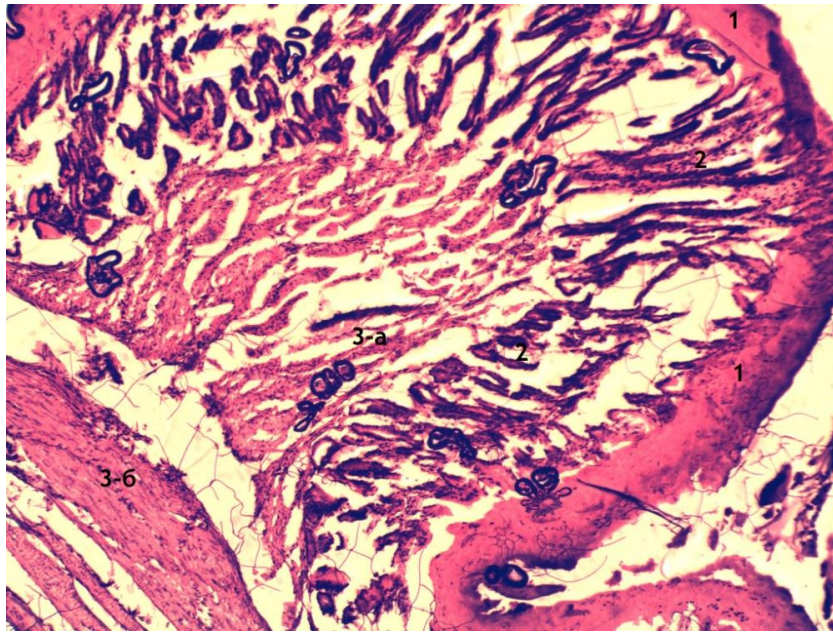


Рис. 3. Стінка м'язового шлунка крячка чорного *Chlidonias niger* L., поперечний зріз. Гістопрепарат. Заб.: гематоксилін-еозин. Зб. $\times 100$. 1 – кутикула; 2 – трубчасті залози у власній пластинці слизової оболонки; 3 – м'язова оболонка (а – внутрішній коловий шар, б – косий шар).

Кишечник. Середній відділ травного тракту *C. niger* представлений тонким кишечником. Кишечник крячка чорного відносно короткий, що відповідає його кормовій спеціалізації. Як відомо з літератури [5, 7], у птахів з комахоїдним типом живлення і атакуючим стереотипом довжина кишечника перевищує тулубову частину тіла птаха в 1.5–1.7 рази. Середня довжина всіх відділів кишечника *C. niger* – 318.7 мм, що складає 73.3 % від загальною довжини травного тракту і лише в 1.17 рази перевищує тулубову частину тіла птахів.

Тонкий кишечник складається з дванадцятипалої, порожньої і клубової кишок. Макро-мікроскопічні дослідження рельєфу слизової оболонки кишечнику *C. niger* показали, що рельєф має складну пластинчасту архітектоніку. Дослідження гістологічної будови стінки тонкого кишечника показали, що пластинки вкриті одношаровим призматичним облямованим епітелієм (Рис. 4). Покривний епітелій біля основи пластинок слизової оболонки утворює інвагінації у власну пластинку слизової оболонки, утворюючи, таким чином, кишкові крипти. М'язова пластинка слизової оболонки майже не виражена і представлена окремими міоцитами, які розташовані між

криптами. М'язова оболонка двошарова, внутрішній шар – поздовжній – тонкий, зовнішній шар – коловий, добре розвинений, міоцити якого забезпечують перистальтичні скорочення стінки кишечника, що сприяє пересуванню хімусу у каудальному напрямку.

Дванадцятипала кишка утворює першу петлю тонкого кишечника, заходить під концентрично-закручені петлі порожньо-клубової кишки. В петлі дванадцятипалої кишки розташована підшлункова залоза. Середня довжина дванадцятипалої кишки – 83.3 мм, що складає 26.1 % загальною довжини кишечника. Результати досліджень гістологічної будови стінки дванадцятипалої кишки *C. niger* показали, що пластинчастий рельєф слизової оболонки зберігається по всій поверхні дванадцятипалої кишки. Пластинки слизової оболонки вже у середній частині відділу утворюють численні анастомози (Рис. 4). У складі покривного епітелію переважають облямовані ентероцити, кількість бокалоподібних екзокриноцитів збільшується у каудальному напрямі. Лімфоїдні структури представлені, переважно дифузно-розташованими лімфоцитами, які інфільтрують апікальні частини кишкових ворсинок.

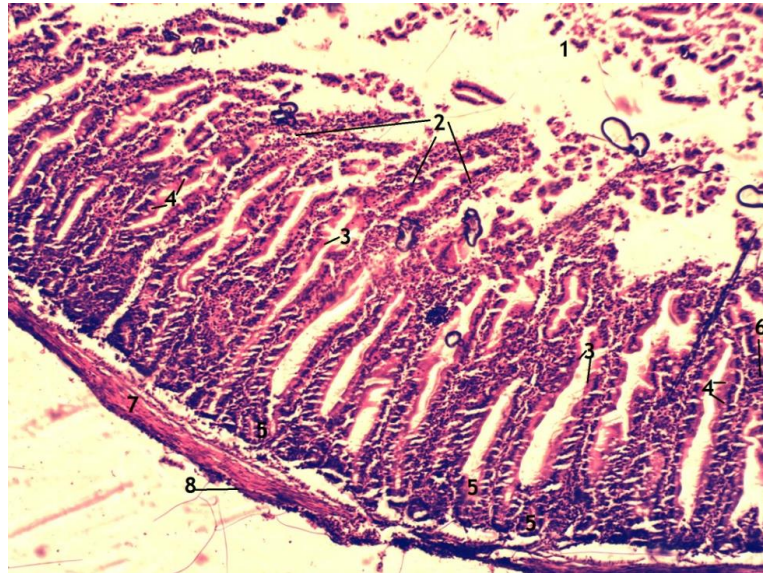


Рис. 4. Стінка дванадцятипалої кишки крячка чорного *Chlidonias niger* L., каудальний відділ. Гістопрепарат (гематоксилін і еозин, x100). 1 – просвіт кишки, 2 – пластинки слизової оболонки, 3 – облямовані ентероцити, 4 – бокалоподібні клітини, 5 – кишкові крипти, 6 – дифузне розташування лімфоцитів у власній пластинці слизової оболонки; 7 – м'язова оболонка, 8 – серозна оболонка.

Порожньо-клубовий відділ тонкого кишечника має в середньому довжину близько 218.3 мм, що складає 68.5 % загальної довжини кишечника *C. niger*. Саме в цьому відділі відбуваються процеси всисання і поглинання поживних речовин. Результати досліджень гістологічної будови стінки порожньої кишки *C. niger* показали, що у цьому відділі розміри пластинок є найбільшими, кількість анастомозів між пластинками збільшується (Рис. 5). У складі покривного епітелію переважають облямовані ентероцити. Апікальні частини

кишкових пластинок щільно інфільтровані лімфоцитами.

Дослідження гістологічної будови стінки клубової кишки *C. niger* показали, що в каудальному напрямку щільність розташування і висота кишкових пластинок зменшуються, кількість анастомозів мінімальна (Рис. 6). У складі поверхневого епітелію збільшується кількість бокалоподібних екзокриноцитів, що сприяє більшому виділенню кишкових ферментів. Інфільтрація стінки лімфоцитами знижується.

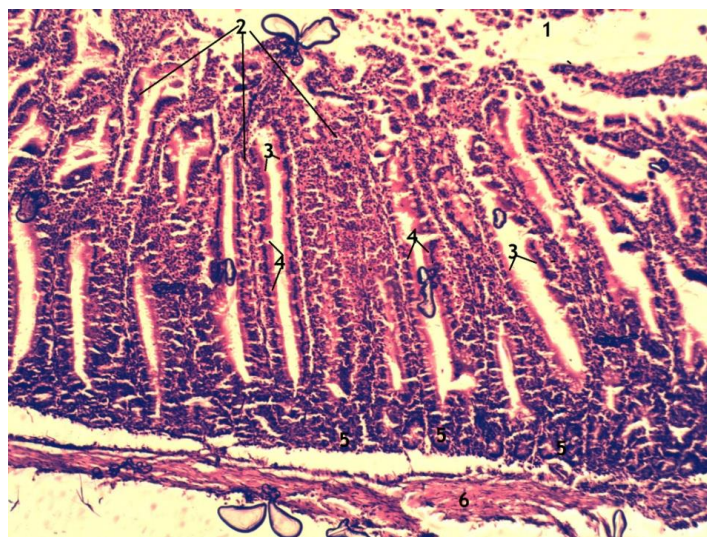


Рис. 5. Стінка порожньої кишки крячка чорного *Chlidonias niger* L., краніальний відділ. Гістопрепарат (гематоксилін і еозин, x100). 1 – просвіт кишки, 2 – пластинки слизової оболонки, 3 – облямовані ентероцити, 4 – бокалоподібні клітини, 5 – кишкові крипти, 6 – м'язова оболонка.



Рис. 6. Стінка клубової кишки крячка чорного *Chlidonias niger* L., краніальний відділ. Гістопрепарат (гематоксилін і еозин, x100). 1 – просвіт кишки, 2 – пластинки слизової оболонки, 3 – облямовані ентероцити, 4 – бокалоподібні клітини, 5 – кишкові крипти, 6 – м'язова оболонка, 7 – серозна оболонка.

Таким чином, дослідження гістологічної будови тонкого кишечника *C. niger* показало, що рельєф слизової оболонки у всіх відділах тонкого кишечника пластинчастий, висота і щільність розташування пластинок зменшуються у каудальному напрямку. Також відмічено зміни у складі поверхневого епітелію: у каудальному напрямку відмічено збільшення кількості бокалоподібних екзокриноцитів.

Задній відділ кишечника представлений сліпими і прямою кишками. *Сліпі кишки* у *C. niger* рудиментарні, мають розміри близько 1 мм, що говорить про відсутність симбіотичного травлення в них. Це цілком зрозуміло, бо у кормовому раціоні крячка чорного майже відсутні рослинні корми.

Пряма кишка *C. niger* представлена короткою трубкою, не утворює петель. Середня довжина прямої кишки 15 мм, що складає 3.5 % від загальної довжини травного

тракту. У цьому відділі завершуються травні процеси і відбувається всисання води. Результати гістологічних досліджень стінки прямої кишки показали, що слизова оболонка утворює добре виражені складки, які мають язичковоподібну форму (Рис. 7). Рельєф слизової оболонки прямої кишки, як і в тонкому кишечнику, пластинчастий, пластинки розширюються біля основи (Рис. 7). Слизова оболонка вистелена одношаровим залозистим епітелієм, у складі якого переважають бокалоподібні клітини. У власній пластинці слизової оболонки крипти розташовуються в один шар, мають альвеолоподібну форму. М'язова пластинка заходить глибоко у складки слизової оболонки. М'язова оболонка утворена двома шарами міоцитів, внутрішній – коловий, зовнішній – поздовжній. Власна пластинка слизової оболонки щільно інфільтрована лімфоцитами.

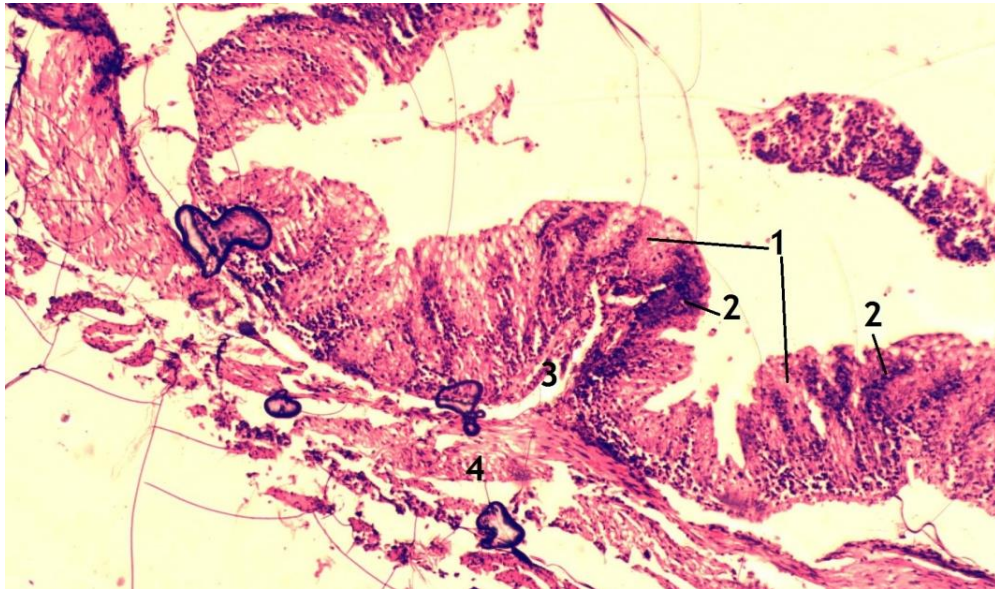


Рис. 7. Стінка прямої кишки крячка чорного *Chlidonias niger* L., середня третина. Гістопрепарат (гематоксилін і еозин, x100). 1 – пластинки слизової оболонки, 2 – дифузне розташування лімфоцитів у власній пластинці слизової оболонки; 3 – м'язова пластинка; 4 – м'язова оболонка, 5 – серозна оболонка.

Травні залози

Печінка *C. niger* має відносно великі розміри, середня маса печінки 4.98 г, що складає 6.8 % від загальної маси тіла птахів. Печінка складається з двох часток, ліва частка дещо менша правої, огинає по дорсальній поверхні шлунок і налягає краєм на його вентральну поверхню. Права частка печінки розташована контрлатерально по відношенню до лівої, налягає на петлі кишечника і верхівкою направлена каудально. Підшлункова залоза *C. niger* розташовується в петлі дванадцятипалої кишки, має білувато-

рожеве забарвлення. Середня маса підшлункової залози 0.51 г, що складає 0.7 % від загальної маси тіла птахів.

Підсумовуючи все вищезазначене, можемо констатувати, що травний тракт *C. niger* має типову для комахоїдних птахів будову, добре розвинений залозистий та скоротливий апарат. Сліпі кишки у *C. niger* не розвинені, пряма кишка вкорочена. Це все сприяє швидкому проходженню корму по травній трубці, активному його засвоєнню і ефективному травленню під час живлення.

ВИСНОВКИ

1. На фоні загального укорочення кишечника *Chlidonias niger*, кормодобувний стереотип якого пов'язаний з атакуючим способом добування корму, встановлено, що кишечник на 15 % коротший порівняно з комахоїдними птахами таких саме розмірів.

2. Визначені морфометричні показники відділів травного тракту *Chlidonias niger* та їх співвідношення до загальної довжини травного тракту і маси тіла.

3. Встановлено, що шлунок *Chlidonias niger* двокамерний, в стінці залозистого шлунку наявні добре розвинені глибокі складні залози, які забезпечують виділення шлункового соку. М'язовий шлунок має

добре розвинені стінки і міцну кутикулу, що сприяє ефективній механічній обробці корму.

4. На основі макро-мікроскопічних досліджень будови стінки травного тракту встановлено, що рельєф слизової оболонки пластинчастий, в каудальному напрямку основа пластинок розширюється, зменшуються їх розміри та щільність розташування. У складі поверхневого епітелію відмічено зміни співвідношення облямованих ентероцитів та екзокриноцитів у каудальному напрямку, що свідчить про інтенсивність всисних процесів у верхніх відділах тонкого кишечника.

Література

1. Beintema A. J., Baarspul T., De-Krijger J. P. (1997) Calcium deficiency in black terns *Chlidonias niger* nesting on acid bogs. IBIS 139 (2): 396–397.
2. Dzyubenko N. (2003) The reasons of changes in numbers and distribution of Black Tern (*Chlidonias niger* L.) in Western Ukraine. Visnyk of L'viv univ. Biology Series 32: 139–146.
3. Feathered friends. Bird world of Ukraine. Black Terns (*Chlidonias niger* L.) [online]. Available from: http://pernatidruzi.org.ua/kryachok_chornyi_chlidonias_niger.html [Accessed 15.11.2020].
4. Fesenko G.V., Bokotej A. A. (2002) Birds of the fauna of Ukraine: a field determinant. Kyiv: Rik. (In Ukr.)
5. Kharchenko L. P., Kovtun M.F. (2011) Regularities of the morphofunctional organization of the digestive system of birds of various trophic specializations: anatomical and histological structure of the digestive system of wild bird species. Ornithology 36: 27–28. (In Russ.)
6. Kharchenko L. P., Lykova I. O. (2014) Histological structure of the digestive tract waders (Aves, Charadrii). Visn. Dnipropetr. Univ. Ser. Biol. Ecol. 22(2): 122–132. (In Ukr.)
7. Kovtun, M. F., Lykova, I. O., Kharchenko, L. P. (2018) The Plasticity and Morphofunctional Organization of the Digestive System of Waders (Charadrii) as Migrants. Vestnik Zoologii 52(5): 417–428.
8. Lilly R. (1969) Pathological technique and practical histochemistry. Moscow: Myr. (In Russ.)
9. Lokhman Yu.V. (2006) Ecology of birds of the Gulls (Laridae) in the Western Ciscaucasia: dissertation abstract: 03.00.08. Stavropol. (In Russ.)
10. Lykova I. O., Kharchenko L. P. (2016) Anatomy-histological structure of intestine of waders (Charadrii) as migrants. Biology and valeology 18: 44–56. (In Ukr.)
11. Naumchik A.V., Petrusenko A.A. (2020) Trophic relationships between Black *Chlidonias niger* and White-winged Black *Ch. leucopterus* Terns in Belarus. Russian ornithological journal 29 (1896): 1082–1083. (In Russ.)
12. Siokhin V.D, Chernichko I.I., Ardamaczkaya T.B. et al. (1988) Colonial hydrophilic birds of Southern Ukraine: Charadriiformes. Kiev: Naukova dumka. (In Russ.)
13. Voronov N.P. (1973) Adaptive features of the digestive system of insectivorous and granivorous birds. Vestnik Zoologii (5): 21–27. (In Russ.)
14. Zamoskovskij E. M. (1989) On the ratio of the length of the small intestine in birds of different types of nutrition. Interuniversity collection of scientific papers. Leningrad: LGPI, p. 167–173. (In Russ.)

UDC 598.243.8+591.43+591.53

NUTRITION ECOLOGY AND MORPHO-FUNCTIONAL ORGANIZATION OF THE DIGESTIVE SYSTEM OF THE BLACK TERN *CHLIDONIAS NIGER* (LINNAEUS, 1758)

Lykova I.O., Kharchenko L.P.

The article presents an analysis of the nutrition ecology of the black tern *Chlidonias niger* (Linnaeus, 1758), its ration and feeding strategy in different biotopes of Ukraine. By trophic specialization, the black tern *Chlidonias niger* belongs to the group of birds with an insectivorous nutrition. A study of the morphofunctional organization of the digestive system of the *C. niger* shows a significant shortening of the digestive tract relatively to the body length. A significant shortening of the digestive tract, as one of the features of the morphofunctional organization of the digestive tract, is associated not only with the nutrition, but also with the feeding stereotype (foraging flights). In general, it has a macro-, microscopic and histological structure, characteristic of birds with insectivorous type of food. The morphometric parameters of the digestive system of *C. niger*, the structure of the sections of the digestive tract, macro- microscopic and histological structure of the wall of the digestive tube are given. The wall of the esophagus has a typical structure and is lined with multilayered epithelium. The stomach is two-chambered, of an elliptical shape. There are openings of deep complex glands, secreting pepsin, on the surface of the mucous membrane of the glandular stomach. The gizzard has thick walls, and the inner surface is lined with a strong cuticle. The intestine is shortened and is poorly differentiated into sections. The relief of the intestinal mucosa is lamellar. As protective structures, there are diffusely located lymphocytes along the length of the digestive tube. The cecum is rudimentary. In the posterior part of the digestive tube – the rectum – the base of the lamellar expands, in the lamina propria of the mucous membrane, the crypts are arranged in one row. The digestive glands have a typical structure for the Aves class.

Key words: *Chlidonias niger* (Linnaeus, 1758), nutrition ecology, digestive system, histological structure.

Стаття надійшла 17. 11. 2020 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування