

## МАКРОСКОПІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАДНИРКОВОЇ ЗАЛОЗИ ПТАХІВ

Прокопенко Владислав Сергійович

аспірант

Поліський національний університет, м. Житомир, Україна

ORCID: 0000-0001-6513-8690

ogp.zt.2013@gmail.com

Кот Тетяна Францівна

доктор ветеринарних наук, професор

Поліський національний університет, м. Житомир, Україна

ORCID: 0000-0003-0448-2097

tkotvet@ukr.net

Надниркова залоза є периферичним органом ендокринної системи. Її гормони впливають на ріст і диференціювання тканин, регулюють білковий, вуглеводний, жировий водний, і мінеральний обміни, впливають на резистентність організму до інфекцій, стресу, інтоксикації та інших факторів. Метою роботи було встановити особливості макроскопічної будови надниркової залози птахів ряду Куроподібні (свійські перепел, курка та індик), Гусеподібні (індокачка, свійські качка і гуска) і Голубоподібні (голуб сизий). Використано порівняльно-анатомічні, органометричні та статистичні методи досліджень. Встановлено, що форма надниркової залози у досліджуваних птахів різна. Для правої надниркової залози характерні півмісяцева (свійський перепел), округла (свійська курка), трикутна (свійський індик), квадратна (індокачка), округло-видовжена (свійська качка), пірамідальна (свійська гуска), видовжено-пірамідальна (голуб сизий) форми. Ліва надниркова залоза пірамідальної (свійські курка і качка), півмісяцевої (свійський перепел), комоподібної (свійський індик), видовжено-овальної (свійська гуска) або видовжено-округлої (голуб сизий) форми. Колір надниркової залози сизого голуба, свійських курки і перепела є блідо-жовтим. В інших видів досліджуваних птахів він варіює від золотисто-жовтого (індокачка, свійські індик і гуска) до жовто-коричневого (свійська качка). Абсолютна маса надниркової залози птахів залежить від маси їх тіла, збільшується з 0,023±0,00 г у свійського перепела до 0,175±0,003 г у свійського індика (ряд Куроподібні), з 0,076±0,004 г в індокачки до 0,662 ± 0,007 г у свійського індика (ряд Гусеподібні). У голуба сизого (ряд Голубоподібні) абсолютна маса надниркової залози найменша серед усіх досліджуваних птахів і дорівнює 0,019± 0,001 г. Щодо довжини, ширини, товщини надниркової залози, вони найбільші у свійської гуски (10,95±0,26, 9,48±0,23, 4,71±0,17 мм відповідно), а найменші – у голуба сизого (3,53±0,04, 2,59±0,16, 1,33±0,03 мм відповідно). У всіх досліджуваних птахів найбільше середнє значення маси довжина, дещо менше ширина і найменше – товщина надниркової залози. Ліва надниркова залоза, порівняно до правої надниркової залози, відносно довша. Встановлені особливості макроскопічної будови надниркової залози птахів можна використовувати для створення бази її нормальної морфологічної характеристики, що дасть можливість робити оцінку морфо-функціонального стану даного органа в умовах впливу різних факторів та за патології.

**Ключові слова:** птахи, надниркова залоза, топографія, форма, колір, маса, розміри.

DOI <https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2021.4.3>

**Вступ.** Інтенсивне ведення птахівництва в Україні зумовлює необхідність дослідження будови всіх систем організму птахів. Тому актуальною проблемою ветеринарної та гуманної медицини сьогодення є вивчення розвитку, росту і формування органів й тканин птахів (Kot et al., 2021). До її пріоритетного напрямку належить комплексне дослідження ендокринної системи птахів, яка продукує гормони. Останні, як відомо, стимулюють і пригнічують діяльність органів, забезпечуючи обмін речовин, соматичний ріст, розвиток і репродуктивну функцію (Al-Jebori et al., 2016; Moghadam & Mohammadpour, 2017; Lotfi et al., 2018).

Для здійснення належного контролю за морфофункціональним станом тварин в цілому та ендокринної системи зокрема, потрібно добре знати відправні параметри характеристики ендокринних залоз та володіти методиками їх визначення (Moghanlo & Mohammadpour, 2019; Zakrevska & Tybinka, 2019; Scanes, 2020).

Надниркова залоза є периферичним органом ендокринної системи. Її гормони впливають на ріст і дифе-

ренціювання тканин, регулюють білковий, вуглеводний, жировий водний, і мінеральний обміни, впливають на резистентність організму до інфекцій, стресу, інтоксикації та інших факторів (Lauteri et al., 2018; Barreiro-Vázquez et al., 2020).

У спеціальній літературі представлено відомості про морфологію надниркової залози риб, амфібій, рептилій (Gaber & Abdel-Maksoud, 2019; Di Lorenzo et al., 2020), птахів (Hays, 2018; Sadon, 2018; Ye et al., 2018; Qureshi et al., 2020; Kot & Prokopenko, 2020; El-Desoky & El-Zahraa 2021) і ссавців (Reharison et al., 2017; Kigata & Shibata, 2018; Uetsuka, 2018; Al-Zubaidi & Shaimaa 2020). Щодо птахів, у більшості робіт вчених-морфологів наведені результати мікроскопічного дослідження надниркової залози. Дані з анатомічної будови надниркової залози, її органометричних показників неповні, розрізнені та стосуються птахів окремих видів (Tang et al., 2009; Kober et al., 2012; Fathima & Lucy, 2014; Sarkar et al., 2014; Colcimen & Cakmak, 2020; Jabbar et al., 2021).

Мета роботи – встановити особливості макроскопічної будови надниркової залози птахів у порівняльно-видовому аспекті.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводились у навчально-науковій клініко-діагностичній лабораторії факультету ветеринарної медицини Поліського національного університету. Надниркову залозу відбирали від статевозрілих птахів таких видів, як свійський перепел (*Coturnix coturnix, var. domesticus*), свійська курка (*Gallus gallus, var. domesticus*), свійська індичка (*Meleagris gallopavo, var. domesticus*), свійська качка (*Anas platyrhynchos, var. domesticus*), індокачка (*Cairina moschata*), свійська гуска (*Anser anser, var. domesticus*), голуб сизий (*Columba livia*).

Птахи були клінічно здоровими і не мали ознак захворювань. Усі втручання та забій птахів було проведено з дотриманням вимог «Загальних принципів експериментів на тваринах», які ухвалено на Першому національному конгресі з біоетики (м. Київ, 2001 р.), узгоджено з положеннями «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (м. Страсбург, 1987 р.) і відповідають Закону України № 692 «Про захист тварин від жорстокого поводження» (3447-IV) від 21.02.2006 р.

Анатомічний рівень дослідження включав в себе: забій і знекровлення птахів, розтин грудочеревної порожнини, відокремлення надниркової залози від оточуючих тканин з метою встановлення її форми, кольору та консистенції (Reavill & Schmidt, 2019).

Забій птахів здійснювали після інгаляційного передозування хлороформом методом гострого знекровлення шляхом перерізання підключичної артерії (Brooks & Munro, 2016).

Масу тіла птахів визначали шляхом зважування на вагах PS6000/C/2, абсолютну масу надниркової залози за допомогою вагів Axis ANG200C з точністю до 0,001 г, лінійні розміри (довжину, товщину, ширину) за допомогою штангенциркуля ШЦ 160-0,05 з точністю до 0,05 мм.

Цифрові дані органомеричних досліджень обробляли варіаційно-статистичними методами на персональному комп'ютері з використанням програмного пакету «Statistica 6» (Stat Soft Inc., США). Аналіз отриманих даних базувався на показниках описової статистики, а саме середнє арифметичне (M), стандартна похибка середнього (m). Достовірність отриманих даних оцінювали за F-критерієм Фішера. Різницю між двома величинами вважали вірогідною за  $P < 0,05$ ;  $0,01$ ;  $0,001$ .

**Результати досліджень.** Проведеними дослідженнями встановлено, що у птахів, надниркова залоза є парним органом, макроскопічно розрізняється права і ліва залози. Вони розміщуються на вентральній поверхні краніальної частки відповідно правої та лівої нирок в ділянці роздвоєння каудальної порожнистої вени. Причому в свійських курки, качки, гуски, у голуба сизого, індокачки права та ліва надниркові залози розміщені на одному рівні. Права надниркова залоза свійських індика і перепела виступає краніально відносно лівої надниркової залози. Для свійської гуски властиво зміщення лівої надниркової залози у бік сагітальної площини.

Надниркова залоза у досліджуваних птахів ряду Куроподібні має пухку консистенцію. Щодо форми і кольору, надниркова залоза у свійської курки має блідо-жовтий колір, горбисту поверхню, округлу (права залоза) або пірамідальну (ліва залоза) форми. У свійського індика права і ліва залози мають золотисто-жовтий колір, горбисту поверхню і відповідно трикутну та комоподібну форми. У свійського перепела вони півмісяцевої форми, блідо-жовтого кольору.

Форма і колір надниркової залози у птахів ряду Гусеподібні також неоднакові. Так, у свійської качки надниркова залоза пухкої консистенції, жовто-коричневого кольору, округло-видовженої (права залоза) або пірамідальної (ліва залоза) форми. Медіальний край останньої глибоким вирізками поділяється на частки. В індокачки надниркова залоза яскраво-жовтого кольору, квадратної (права залоза) або трикутної (ліва залоза) форми. У свійської гуски надниркова залоза має яскраво-жовтий колір, горбисту поверхню з вираженою сіткою кровоносних судин. Права надниркова залоза пірамідальної, а ліва – видовжено-овальної форми.

Для голуба сизого характерно пухка консистенція і блідо-жовтий колір надниркової залози. Щодо форми надниркової залози, реєструється видовжено-пірамідальна (права залоза) і видовжено-округла (ліва залоза).

Органомеричним дослідженням встановлено, що у птахів ряду Куроподібні найбільша абсолютна маса надниркової залози властива для свійського індика ( $0,175 \pm 0,003$  г). У свійського перепела даний показник вірогідно ( $P < 0,05$ ) менший в 7,61 раза і дорівнює  $0,023 \pm 0,001$  г. У свійської курки значення абсолютної маси надниркової залози займає проміжне положення –  $0,107 \pm 0,002$  г (табл. 1).

Абсолютна маса надниркової залози у птахів ряду Гусеподібні також неоднакова. Цей показник в індокачки ( $0,076 \pm 0,004$  г) і свійської качки ( $0,150 \pm 0,005$  г), порівняно з свійською гускою ( $0,662 \pm 0,007$  г), достовірно ( $P < 0,001$ ,  $P < 0,05$ ) менший відповідно в 8,71 і 4,41 раза (див. табл. 1).

Абсолютна маса правої та лівої надниркової залози у досліджених представників ряду Куроподібні відрізняється. У свійських перепела і курки даний показник лівої залози (відповідно  $0,013 \pm 0,004$  і  $0,065 \pm 0,003$  г), порівняно з таким правої залози ( $0,010 \pm 0,003$  і  $0,042 \pm 0,003$  г) більший у 1,30 і 1,55 раза відповідно. У свійського індика він, навпаки, менший у 6,29 раза ( $0,024 \pm 0,001$  проти  $0,151 \pm 0,002$  г). Проте вказані зміни недостовірні ( $P > 0,05$ ) (див. табл. 1).

Значення абсолютної маси правої та лівої надниркової залози у досліджених видів птахів ряду Гусеподібні також неоднакові. В індокачки, свійських качки і гуски абсолютна маса лівої надниркової залози (відповідно  $0,032 \pm 0,004$ ,  $0,065 \pm 0,003$  і  $0,324 \pm 0,004$  г), відносно такого показника правої надниркової залози (відповідно  $0,044 \pm 0,001$ ,  $0,085 \pm 0,003$  і  $0,338 \pm 0,003$  г) менші у 1,38, 1,31 і 1,04 раза відповідно, що є недостовірною ( $P > 0,05$ ) зміною. Щодо надниркової залози голуба сизого, його абсолютна маса дорівнює  $0,019 \pm 0,001$  г. Причому такий показник правої і лівої залози досто-

Абсолютна маса (г) надниркової залози птахів ( $M \pm m$ ,  $n=6$ )

Вид птахів	Надниркова залоза		
	права	ліва	обидві
Ряд Куроподібні			
Свійський перепел	0,010±0,003	0,013±0,004	0,023±0,001
Свійська курка	0,042±0,003	0,065±0,003	0,107±0,002
Свійський індик	0,151±0,002	0,024±0,001	0,175±0,003
Ряд Гусеподібні			
Індочкачка	0,044±0,001	0,032±0,004	0,076±0,004
Свійська качка	0,085±0,003	0,065±0,003	0,150±0,005
Свійська гуска	0,338±0,003*	0,324±0,004*	0,662±0,007***
Ряд Голубоподібні			
Сизий голуб	0,009±0,001**	0,010±0,0004**	0,019±0,001***

Примітка. \* –  $p < 0,05$ , \*\* –  $p < 0,01$ , \*\*\* –  $p < 0,001$  порівняно до попереднього виду птахів

вірно не відрізняється –  $0,009 \pm 0,001$  і  $0,010 \pm 0,004$  г відповідно (див. табл. 1).

Визначення лінійних розмірів надниркової залози у птахів ряду Куроподібні показало, що у всіх досліджуваних видів найбільше середнє значення має довжина, дещо менше ширина і найменше – товщина органу (табл. 2).

Мінімальні середні значення довжини і ширини надниркової залози характерні для свійського перепела –  $4,29 \pm 0,01$  і  $3,32 \pm 0,02$  мм відповідно. Такі показники вірогідно ( $P < 0,001$ ,  $P < 0,01$ ) більші у свійського індики відповідно в 1,78 і 1,48 раза та свійської курки відповідно в 1,47 і 1,67 раза. Щодо товщини надниркової залози, її середній показник достовірно не відрізняється у досліджуваних птахів. Він коливається від  $2,36 \pm 0,02$  мм у свійського перепела до  $3,71 \pm 0,12$  мм у свійської курки (див. табл. 2).

Порівнюючи лінійні розміри лівої та правої надниркової залози птахів, встановлено, що у свійського перепела показники довжини і товщини лівої надниркової залози ( $5,03 \pm 0,01$  і  $3,02 \pm 0,01$  мм відповідно), порівняно з такими показниками правої надниркової залози ( $3,55 \pm 0,02$  і  $1,70 \pm 0,04$  мм відповідно) вірогідно ( $P < 0,001$ ,  $P < 0,01$ ) більші в 1,42 і 1,78 раза відповідно. Аналогічна тенденція властива для свійської курки. У свійського індики, навпаки, показники довжини і товщини правої надниркової залози ( $9,30 \pm 0,07$  і  $4,32 \pm 0,08$  мм відповідно) достовірно ( $P < 0,001$ ,  $P < 0,01$ ) перевищують такі показники лівої надниркової залози ( $5,97 \pm 0,13$  і  $2,40 \pm 0,09$  мм відповідно) в 1,56 і 1,80 раза відповідно. Ширина правої надниркової залози, порівняно з таким показником лівої надниркової залози, менша – у свійського перепела в 1,55 раза ( $P < 0,01$ ), але більша – у свійського індики в 1,86 раза ( $P < 0,001$ ). У свійської курки ширина лівої і правої залоз достовірно не відрізняється ( $P > 0,05$ ) і коливається від  $5,52 \pm 0,04$  до  $5,59 \pm 0,03$  мм (див. табл. 2).

У всіх досліджуваних птахів ряду Гусеподібні, подібно до птахів ряду Куроподібні, найбільше середнє значення має довжина, дещо менше ширина і найменше – товщина надниркової залози (див. табл. 2).

У свійської гуски середні значення показників довжини, ширини і товщини надниркової залози є най-

більшими серед досліджуваних птахів і становлять відповідно  $10,95 \pm 0,26$ ,  $9,48 \pm 0,23$  і  $4,71 \pm 0,17$  мм. Вони достовірно ( $P < 0,05$ ,  $P < 0,001$ ,  $P < 0,01$ ) перевищують такі показники в індочкачки відповідно в 1,29, 2,47 і 2,82 раза і свійської качки відповідно в 1,28, 1,63 і 2,37 раза (див. табл. 2).

Довжина лівої надниркової залози, порівняно з правою наднирковою залозою, більша в усіх досліджуваних птахів ряду Гусеподібні, зокрема в 1,32 рази ( $P < 0,01$ ) – в індочкачки ( $9,70 \pm 0,10$  проти  $7,33 \pm 0,09$  мм), 1,31 раза ( $P < 0,05$ ) – у свійської качки ( $9,68 \pm 0,19$  проти  $7,40 \pm 0,11$  мм), 1,19 раза – у свійської гуски ( $11,88 \pm 0,25$  проти  $10,02 \pm 0,28$  мм). Щодо ширини надниркової залози, цей показник лівої залози, навпаки, достовірно ( $P < 0,05$ ) поступається такому показнику правої залози в 1,60 раза – в індочкачки ( $2,95 \pm 0,11$  проти  $4,73 \pm 0,09$  мм) і в 1,38 раза – у свійської гуски ( $7,97 \pm 0,23$  проти  $10,98 \pm 0,23$  мм). Ширина правої та лівої надниркової залози у свійської качки достовірно не відрізняється ( $P > 0,05$ ). Товщина правої та лівої залози у досліджуваних птахів коливається у вузьких межах – від  $1,10 \pm 0,06$  до  $2,25 \pm 0,11$  мм (індокачка), від  $1,95 \pm 0,09$  до  $2,03 \pm 0,09$  мм (свійська качка) і від  $4,50 \pm 0,14$  до  $4,92 \pm 0,21$  мм (свійська гуска) (див. табл. 2).

Визначення розмірів надниркової залози голуба сизого показало, що найбільше середнє значення має довжина ( $3,53 \pm 0,04$  мм), дещо менше ширина ( $2,59 \pm 0,16$  мм) і найменше – товщина органу ( $1,33 \pm 0,03$  мм). Порівняння лінійних розмірів лівої та правої надниркової залози голуба сизого показало, що довжина і ширина лівої залози ( $4,01 \pm 0,06$  і  $3,14 \pm 0,01$  мм відповідно), порівняно з такими показниками правої залози ( $3,05 \pm 0,01$  і  $2,05 \pm 0,02$  мм відповідно) достовірно ( $P < 0,01$ ,  $P < 0,06$ ) більші відповідно в 1,31 і 1,53 раза. Товщина правої і лівої надниркової залози достовірно не відрізняється ( $P > 0,05$ ) і становить  $1,61 \pm 0,03$  і  $1,05 \pm 0,02$  мм відповідно (див. табл. 2).

**Обговорення.** Надниркова залоза у птахів, подібно до ссавців, є парним органом (Elzoghby, 2010; Vuković et al., 2010; Moawad & Hassan, 2017). Права і ліва надниркові залози розміщуються на вентральній поверхні краниальної частки відповідно правої і лівої нирок у ділянці

Розміри (мм) надниркової залози свійських птахів (M±m, n=6)

Вид птахів	Надниркова залоза	Розміри надниркової залози		
		довжина	ширина	товщина
Ряд Куроподібні				
Свійський перепел	права	3,55±0,02	2,60±0,04	1,70±0,04
	ліва	5,03±0,01***	4,04±0,01**	3,02±0,01***
	середнє значення	4,29±0,01	3,32±0,02	2,36±0,02
Свійська курка	права	5,73±0,09	5,59±0,03	3,52±0,13
	ліва	6,90±0,11***	5,52±0,04	3,90±0,11
	середнє значення	6,32±0,10	5,55±0,04	3,71±0,12
Свійський індик	права	9,30±0,07	6,37±0,10	4,32±0,08
	ліва	5,97±0,13 ***	3,43±0,10***	2,40±0,09**
	середнє значення	7,63±0,10	4,90±0,09	3,36±0,08
Ряд Гусеподібні				
Індокачка	права	7,33±0,09	4,73±0,09	1,10±0,06
	ліва	9,70±0,10**	2,95±0,11*	2,25±0,11
	середнє значення	8,52±0,08	3,84±0,10	1,67±0,08
Свійська качка	права	7,40±0,11	5,87±0,18	2,03±0,09
	ліва	9,68±0,19*	5,78±0,18	1,95±0,09
	середнє значення	8,54±0,16	5,83±0,18	1,99±0,09
Свійська гуска	права	10,02±0,28	10,98±0,23	4,92±0,21
	ліва	11,88±0,25	7,97±0,23*	4,50±0,14
	середнє значення	10,95±0,26	9,48±0,23	4,71±0,17
Ряд Голубоподібні				
Сизий голуб	права	3,05±0,01	2,05±0,02	1,61±0,03
	ліва	4,01±0,06**	3,14±0,01*	1,05±0,02
	середнє значення	3,53±0,04	2,59±0,16	1,33±0,03

Примітка. \* –  $p < 0,05$ , \*\* –  $p < 0,01$ , \*\*\* –  $p < 0,001$  порівняно до правої надниркової залози

роздвоєння каудальної порожнистої вени, що узгоджується з результатами досліджень (Elzoghby, 2010; Al-Jebori et al., 2016; Moawad & Hassan, 2017; El-Desoky & El-Zahraa, 2021; Jabbar et al., 2021).

Взаємне розміщення правої і лівої надниркової залози птахів дещо відрізняється. У свійських курки, качки, гуски, у голуба сизого, індокачки права та ліва надниркові залози розміщені на одному рівні. Для свійської гуски властиво зміщення лівої надниркової залози у бік сагітальної площини. У свійських індика і перепела права надниркова залоза виступає краніально відносно лівої надниркової залози.

Форма надниркової залози у представників класу Птахи різна. Згідно літературних джерел, у свійських курки, цесарки права і ліва надниркова залози мають відповідно напівкруглу і трикутну форми (Sarkar et al., 2014; Jabbar et al., 2021), у страуса відповідно еліпсоподібну і довгасту форми (Tang et al., 2009). Fathima et al. (2014) стверджують, що у качки одноденного віку надниркові залози кулястої форми. До 24-тижневого віку вони набувають пірамідальної (права залоза) або овальної (ліва залоза) форми. Результати наших досліджень показали, що для правої надниркової залози птахів властиві округла (свійська курка), півмісяцева (свійський перепел), трикутна (свійський індик), округло-видовжена (свійська качка), пірамідальна (свійські качка і гуска), видовжено-пірамідальна (сизий голуб). Ліва надниркова

залоза буває пірамідальної (свійські курка і качка), півмісяцевої (свійський перепел), комоподібної (свійський індик), видовжено-овальної (свійська гуска) або видовжено-округлої (сизий голуб) форми.

Щодо кольору надниркової залози, за даними (Al-Jebori et al., 2016; Moawad & Hassan, 2017; Sadon, 2018; El-Desoky & El-Zahraa, 2021), він у птахів різних видів неоднаковий. За нашими дослідженнями, у голуба сизого, свійських перепела і курки надниркова залоза має блідо-жовтий колір. У птахів інших видів він варіює від золотисто-жовтого (індокачка, свійські індик і гуска) до жовто-коричневого (свійська качка). Fathima & Lucy (2014) стверджує, що свійській качці властива зміна кольору надниркової залози – від кремовево-жовтого (молодняк) до коричневого (доросла птиця). На думку Scanes (2020), інтенсивність забарвлення надниркової залози в жовтий колір залежить від насиченості її тканин каротиноїдами.

Аналіз наших органометричних досліджень показує, що абсолютна маса надниркової залози прямо залежить від маси їх тіла. Серед птахів ряду Куроподібні найбільша абсолютна маса надниркової залози характерна для свійського індика (0,175±0,003 г), що у 7,61 раза ( $P < 0,05$ ) більше, ніж у свійського перепела (0,023±0,001 г). У свійської курки показник абсолютної маси надниркової залози займає проміжне положення – 0,107±0,002 г. Щодо птахів ряду Гусеподібні, найбільша



абсолютна маса надниркової залози властива для свійської гуски –  $0,662 \pm 0,007$  г. Цей показник більший такого показника у свійської качки – в 4,41 раза ( $P < 0,05$ ) та індокачки – в 8,71 раза ( $P < 0,001$ ). У голуба сизого (ряд Голубоподібні) абсолютна маса надниркової залози найменша серед усіх досліджуваних птахів –  $0,019 \pm 0,001$  г.

Fathima & Lucy (2014) стверджують, що абсолютна маса надниркової залози птахів більше корелює з їх віком, ніж з масою тіла. Так, у свійської качки даний показник збільшується з денного віку ( $0,011 \pm 0,001$  г) до 12-тижневого віку ( $0,093 \pm 0,002$  г), потім зменшується до  $0,088 \pm 0,003$  г на 16-му тижні життя (на початку відкладання яєць) і знову збільшується до  $0,137 \pm 0,006$  г у віці 24 тижнів.

У птахів кожного досліджуваного нами виду показники абсолютної маси правої та лівої надниркових залоз неоднакові. Проте, достовірних відмінностей між ними не встановлено, що суперечить даним інших авторів (Fathima & Lucy, 2014; Sarkar et al., 2014; Colcimen & Cakmak, 2021; Jabbar et al., 2021) про більшу абсолютну масу лівої надниркової залози птахів. На думку Al-Jebori et al. (2016), більша маса лівої надниркової залози обумовлена інтенсивнішим кровопостачанням за рахунок лівої зовнішньої клубової вени.

Лінійні розміри надниркової залози неоднакові у досліджуваних птахів. Встановлено закономірність, що у птахів усіх видів найбільше середнє значення має довжина, дещо менше ширина і найменше – товщина надниркової залози. Показник довжини надниркової залози коливається у широких межах – від  $3,53 \pm 0,04$  мм (голуб сизий) до  $10,95 \pm 0,26$  мм (свійська гуска). Аналогічно ширина і товщина – відповідно від  $2,59 \pm 0,16$  і  $1,33 \pm 0,03$  мм (голуб сизий) до  $9,48 \pm 0,23$  і  $4,71 \pm 0,17$  мм (свійська гуска).

За порівняння лінійних розмірів правої та лівої надниркової залози досліджуваних птахів встановлено їх неоднакові значення. Так, у всіх досліджуваних птахів (окрім свійського індика) довжина лівої надниркової залози більша довжини правої надниркової залози: у свійського перепела – в 1,42 раза ( $P < 0,001$ ), свійської курки – в 1,20 рази ( $P < 0,001$ ), індокачки – в 1,32 рази ( $P < 0,01$ ), свій-

ської качки – в 1,31 раза ( $P < 0,05$ ), свійської гуски – в 1,19 раза, голуба сизого – в 1,31 раза ( $P < 0,01$ ). Такі дані підтверджують думку ряду авторів (Fathima & Lucy, 2014; Sarkar et al., 2014; Moghadam & Mohammadpour, 2017; Colcimen & Cakmak, 2021; Jabbar et al., 2021), що у птахів ліва надниркова залоза, порівняно з правою, довша.

Щодо ширини і товщини надниркової залози, нами встановлено суперечливі дані про різницю між цими показниками у правій та лівій залозі птахів різних видів. Так, ширина лівої надниркової залози, порівняно з правою наднирковою залозою, достовірно більша у свійського перепела – в 1,55 раза ( $P < 0,01$ ) і голуба сизого – в 1,53 раза ( $P < 0,05$ ), але менша у свійського індика – в 1,86 раза ( $P < 0,001$ ), індокачки – в 1,60 раза ( $P < 0,05$ ), свійської гуски – в 1,38 раза ( $P < 0,05$ ). За порівняння товщини правої та лівої надниркової залози достовірної різниці не виявлено у голуба сизого, свійських індика, качки, гуски і курки. Для свійського перепела властива більша товщина лівої надниркової залози в 1,78 раза ( $P < 0,001$ ). У свійського індика, навпаки, товщина правої надниркової залози достовірно ( $P < 0,01$ ) перевищує такий показник лівої надниркової залози в 1,80 раза.

**Висновки.** Надниркова залоза птахів ряду Куроподібні (свійський перепел, свійська курка, свійський індик), Гусеподібні (індокачка, свійська качка, свійська гуска) і Голубоподібні (голуб сизий) відрізняється на макроскопічному рівні за формою, кольором, масою і розмірами (довжиною, шириною, товщиною). Це обумовлено комплексом специфічних біологічних ознак виду або ряду досліджуваних птахів, зокрема масою і розмірами тіла птахів, пігментним обміном тощо. Встановлені особливості макроскопічної будови надниркової залози птахів окремих видів можна використовувати для створення бази її нормальної морфологічної характеристики. Це дасть можливість робити оцінку морфо-функціонального стану надниркової залози птахів в умовах впливу різних факторів та за патології. У перспективі планується вивчити особливості вмісту і локалізації нуклеїнових кислот, білків, вуглеводів та ліпідів у структурних елементах надниркової залози птахів різних видів.

#### Бібліографічні посилання:

1. Al-Jebori, G. A. J., Al-Jebori, K. H. A., Hossain, O. A., & Al-Tamimi, S. M. Z. (2016). Histomorphological study of adrenal gland in local adult female duck (*Anas platyhynchos*). *Basrah Journal of Veterinary Research*, 15(2), 164–175.
2. Al-Zubaidi, K. A., & Shaimaa, M. N. (2020). Histological and histomorphometrical postnatal developmental study of adrenal gland in Awassi sheep (*Ovis aris*). *Plant Archives*, 20(1), 1602–1606.
3. Barreiro-Vázquez, J.-D., Barreiro, A., & Miranda, M. (2020). Ultrasonography of Normal Adrenal Glands in Adult Holstein-Friesian Cows: A Pilot Study. *Animals*, 10(7), 1171. doi:10.3390/ani10071171.
4. Brooks B., & H. Munro, R. (2016). The veterinary forensic necropsy: a review of procedures and protocols. *Veterinary Pathology*, 53(5), 919–928. doi:10.1177/0300985816655851.
5. Colcimen, N., & Cakmak, G. (2020). A stereological study of the renal and adrenal glandular structure of red-legged partridge (*Alectoris chukar*). *Folia morphology*, 80(1), 210–214. doi: 10.5603/FM.a2020.0010.
6. Di Lorenzo, M., Barra, T., Rosati, L., Valiante, S., Capaldo, A., De Falco, M., & Laforgia, V. (2020). Adrenal gland response to endocrine disrupting chemicals in fishes, amphibians and reptiles: A comparative overview. *General and Comparative Endocrinology*. 297. 113–550. <https://doi.org/10.1016/j.ygcen.2020.113550>.
7. El-Desoky, S. M., & El-Zahraa, F. M. (2021). Morphological and histological studies of the adrenal gland in the Japanese quail (*Coturnix japonica*). *Microscopy Research and Technique*, 27. doi:10.1002/jemt.23791.
8. Elzoghby, I. M. (2010). Light and electron microscope studies of the adrenal glands of the Egyptian Geese (*Alopochen aegyptiacus*). *Lucrări științifice-Medicină Veterinară, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară*, 12(1), 195–203.

9. Fathima, R. & Lucy, K. (2014). Morphological studies on the adrenal gland of kuttanad ducks (*Anas platyrhynchos domesticus*) during post hatch period. *Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 7(6), 58–62.
10. Gaber, W., & Abdel-Maksoud, F. M. (2019). Interrenal tissue, chromaffin cells and corpuscles of *Stannius* of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Microscopy*, 68(3), 195–206. doi:10.1093/jmicro/dfy146.
11. Hays, V. J. (2018). *The Development of the Adrenal Glands of Birds (Classic Reprint)*. Forgotten Books. 28.
12. Jabbar, I. A., Kareem, H., & Abdulghafoor, R. (2021). Histomorphological Comparative Study of the Adrenal Glands in Local Guinea Fowl (*Numida Meleagris*) and Muscovy duck (*Cairina Moschata Domestica*). *Annals of Romanian Society for Cell Biology*, 25(3), 4360–4369.
13. Kigata, T., & Shibata, H. (2018). Arterial supply to the rabbit adrenal gland. *Anatomical Science International*, 93(4), 437–448. doi:10.1007/s12565-018-0433-2.
14. Kober, H., Masato, A. & Shoei, S. (2012). Morphological and Histological Studies on the Adrenal Gland of the Chicken (*Gallus domesticus*). *Journal of Poultry Science*, 49(1), 39–45. https://doi.org/10.2141/jpsa.011038.
15. Kot T. F., & Prokopenko V. S. (2020). Osoblivosti morfologii nadnirkovoi zalozi kurej [Peculiarities of the vorphology of the adrenal glands of chickens]. *Naukovi gorizonti*, 5 (90), 82–88. doi:10.33249/2663-2144-2020-90-5-82-88. (in Ukrainian).
16. Kot, T. F., Rudyk, S. K., Huralska, S. V., Zaika, S. S., & Khomenko, Z. V. (2021). Doslidzhennia morfolohii nadnyrkovoi zalozy iz davnyiny do sohodennia [Study of adrenal morphology from antiquity to the present day]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu vetrynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S. Z. Gzhytskoho*, 101(23), 75–81. doi:https://doi.org/10.32718/nvlvet10113. (in Ukrainian).
17. Lauteri, E., Mariella, J. Beccati, F., Roelfsema, E., Castagnetti, C., Pepe, M., Barbato, O., Montillo, M., Rouge, S., Freccero, F., & Peric, T. (2020). Ultrasonographic measurement of the adrenal gland in neonatal foals reliability of the technique and assessment of variation in healthy foals during the first five days of life. *The Veterinary record*, 187(12), 1–6. doi: http://hdl.handle.net/11391/1476185.
18. Lotfi, C. F., Kremer, J. L., Passaia, B. S., & Cavalcante, I. P. (2018). The human adrenal cortex: growth control and disorders. *Clinics, Sao Paulo*, 73(1), 473.
19. Moawad, U., & Hassan, M. R. (2017). Histocytological and histochemical features of the adrenal gland of Adult Egyptian native breeds of chicken (*Gallus Gallus domesticus*). *Journal of Basic and Applied Sciences*, 6(2), 199–208. doi: org/10.1016/j.bjbas.2017.04.001.
20. Moghadam, D., & Mohammadpour, A. (2017). Histomorphological and stereological study on the adrenal glands of adult female guinea fowl (*Numida meleagris*). *Comparative Clinical Pathology*, 26(3), 1227–1231. doi:10.1007/s00580-017-2514-3.
21. Moghanlo, M. D., & Mohammadpour, A. A. (2019). Anatomy and histomorphology of thyroid, parathyroid and ultimobranchial glands in Guinea fowl (*Numida meleagris*). *Comparative Clinical Pathology*, 28(1), 225–231.
22. Qureshi, S., Khan, M., Shafi, S., Mir, M., Adil, S., & Khan, A. (2020). A study on histomorphology of adrenal gland in broiler chickens subjected to cold stress and its ameliorating remedies. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 9(4), 1160–1168. doi:10.20546/ijcmas.2020.904.137.
23. Reavill, D., & Schmidt, R. (2019). Post-mortem examination. *Manual of backyard poultry medicine and surgery*. BSAVA. *Manual of Backyard Poultry Medicine and Surgery*, 25, 291–308. doi:10.22233/9781910443194.25.
24. Reharison, F., Bourges Abell, N., Sautet, J., Deviers, A., & Mogenicato, G. (2017). Anatomy, histology, and ultrasonography of the normal adrenal gland in brown lemur: *Eulemur fulvus*. *Journal of Medical Primatology*, 46(2), 25–30. https://doi.org/10.1111/jmp.12255.
25. Sadon, A. H. (2018). Morphological and histochemical study of adrenal gland in local domestic pigeons (*Columba livia domestica*) in Basrah province. *Basrah of Journal Veterinary Research*, 17(1), 74–85. doi: 0.18535/jmscr/v5i9.58.
26. Sarkar, S., Islam, M. N., Adhikary, N. G., Paul, B., & Bhowmik, N. (2014). Morphological and histological studies on the adrenal gland in male and female chicken (*Gallus domesticus*). *International Journal of Biological and Pharmaceutical Research*, 5(9), 715–718.
27. Scanes, C. G. (2020). Avian physiology: are birds simply feathered mammals? *Physiology*, 11(9), 1–6. doi: 10.3389/fphys.2020.542466.
28. Tang, L., Peng, K.-M., Wang, J.-X., Luo, H.-Q., Cheng, J.-Y., Zhang, G.-Y., Sun, Y.-F., Liu, H.-Z., & Song, H. (2009). The morphological study on the adrenal gland of African ostrich chicks. *Tissue and Cell*, 41(4), 231–238. https://doi.org/10.1016/j.tice.2008.11.003.
29. Uetsuka, K., Suzuki, T., Chambers, K., Uchida, K., Doi, K., & Nunoya, T. (2018). Proliferative changes in the adrenal medulla of aged Chinese native pigs. *Journal of Veterinary Medical Science*, 80(6), 968–972. doi:10.1292/jvms.17-0630.
30. Vuković, S., Lucić, H., Živković, A., Gomerčić, M., Gomerčić, T., & Galov, A. (2010). Histological Structure of the Adrenal Gland of the Bottlenose Dolphin (*Tursiops truncatus*) and the Striped Dolphin (*Stenella coeruleoalba*) from the Adriatic Sea. *Anatomia Histologia Embryologia*, 39(1), 59–66. https://doi.org/10.1111/j.1439-0264.2009.00981.x.
31. Ye, L. X., Wang, J. X., Li, P., & Zhang, X. T. (2018). Distribution and morphology of ghrelin immunostained cells in the adrenal gland of the African ostrich. *Biotechnic Histochemistry*, 93(1), 1–7. doi: 10.1080/10520295.2017.1372631.
32. Zakrevska, M. V., & Tybinka, A. M. (2019). Histological characteristics of accessory adrenal glands of rabbits with different types of autonomous tonus. *Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 21(93), 1–6. doi:https://doi.org/10.32718/nvlvet9322.

**Prokopenko V. S.**, graduate student, Polissia National University, Zhytomyr, Ukraine

**Kot T. F.**, professor, Polissia National University, Zhytomyr, Ukraine

### **Macroscopic characteristics of the avian adrenal gland**

The adrenal gland is a peripheral organ of the endocrine system. Its hormones affect the growth and differentiation of tissues, regulate protein, carbohydrate, fat, water, and mineral metabolism, and affect the body's resistance to infections, stress, intoxication, and other factors. The aim of the work was to establish the features of the macroscopic structure of the adrenal gland of birds of the order chicken-like (domestic quail, chicken and turkey), goose-like (musk-duck, domestic duck and goose) and pigeon-like (blue pigeon). Comparative anatomical, organometric and statistical research methods were used. It was found that the shape of the adrenal gland in the studied birds is different. The right adrenal gland is characterized by semilunar (domestic quail), rounded (domestic chicken), triangular (domestic turkey), square (musk-duck), round-elongated (domestic duck), pyramidal (domestic goose), elongated-pyramidal (domestic pigeon) shapes. The left adrenal gland is pyramidal (domestic chicken and duck), semilunar (domestic quail), lumpy (musk-duck), elongated-oval (domestic goose) or elongated-rounded (blue pigeon) in shape. The color of the adrenal glands of blue pigeon, domestic chicken and quail is pale yellow. In other species of birds studied, it varies from golden yellow (musk-duck, domestic turkey and goose) to yellow-brown (domestic duck). The absolute mass of the adrenal gland of birds depends on their body weight, increases from  $0.023 \pm 0.00$  g in domestic quail to  $0.175 \pm 0.003$  g in domestic turkey (chicken-shaped row), from  $0.076 \pm 0.004$  g in musk-duck to  $0.662 \pm 0.007$  g in domestic turkey (goose-shaped row). In the blue pigeon (pigeon-like row), the absolute mass of the adrenal gland is the smallest among all the birds studied and is equal to  $0.019 \pm 0.001$  g. relative to the length, width, and thickness of the adrenal gland, they are the largest in the domestic goose (10,95±0,26, 9,48±0,23, 4,71±0,17 mm, respectively), and the smallest-in the blue pigeon (3,53±0,04, 2,59±0,16, 1,33±0,03 mm, respectively). In all the birds studied, the largest average value is the length, slightly less the width, and the smallest is the thickness of the adrenal gland. The left adrenal gland, compared to the right adrenal gland, is relatively longer. The established features of the macroscopic structure of the adrenal gland of birds can be used to create the basis for its normal morphological characteristics, which will make it possible to assess the Morpho-functional state of this organ under the influence of various factors and pathology.

**Key words:** birds, adrenal gland, topography, shape, color, mass, size.