



DOI: <https://doi.org/10.15407/branta2019.22.040>

УДК 591.43+577.1:598

МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ КИШЕЧНИКА КУЛИКІВ (CHARADRII) НА МІГРАЦІЙНИХ ЗУПИНКАХ В АЗОВО-ЧОРНОМОРСЬКОМУ РЕГІОНІ

І.О. Ликова, Л.П. Харченко

*Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди,
природничий факультет*

e-mail: irlyk16@gmail.com

Ключові слова: кулики (*Charadrii*), міграційні зупинки, травна система, кишечник, морфометричні показники.

Morphometric parameters of waders' intestines (Charadrii) at migratory stopovers in the Azov-Black Sea region. – I. O. Lykova, L. P. Kharchenko. Kharkiv National Pedagogical University named after G. S. Skovoroda, Faculty of Natural Sciences.

The features of the morphofunctional organization of the digestive system of waders (Charadrii) during migratory stopovers in the Azov-Black Sea region were investigated. The rich trophic base of the region contributes to the active feeding of waders and the rapid accumulation of fat. It has been established that the absorption of a large number of forages contributes to the plasticity of the digestive system of migrants. At migratory stopovers, the digestive system of waders quickly adapts to intensive nutrition and digestion, as evidenced by an increase in the total mass of the digestive system, which is due to an increase in the morphometric parameters of the stomach, liver and intestines. The complex analysis of the morphometric parameters of the intestines of 16 species of waders using the trophic base of the Azov-Black Sea region was carried out. Analysis of the forage base of waders during migratory stopovers showed that all studied species of waders did not differ in the range of forages and the type of feeding. The results of morphometric studies of the intestines of waders confirm that they, as for most birds, are characterized by a shortened intestine. The length of the intestine exceeds the length of the trunk of the body

in 2.2-4.8 times, the absolute length of the intestine depends on the size of the bird body.

*Analysis of the morphometric parameters of the waders' intestines showed that its anatomical structure and relative dimensions correspond to the trophic specialization and feeding strategy of birds. It is established that the relative length of the duodenum is 11.97-24.15% of the total length of the intestine, the jejunum and ileum – 69.5-72.3%, respectively. The large intestine is represented by the rectum, the relative length of which is 2.8-9.3% of the total length of the intestine. In most of the studied species of waders, the caecum is 11.2% (*G. gallinago*) – 18.2% (*C. alpina*) of the total length of the intestine. In *T. erythropus*, the caecum is 4.6% of the total intestine length, with almost reduced caecum in *T. glareola* (2.1%) and *T. nebularia* (0.7%). The features in the structure of the cecum in *Ph. pugnax* – the presence of an ampoule-shaped extension in the area of the caecum were noted.*

Key words: waders (*Charadrii*), stopover, digestive system, intestines, morphometric parameters.

Морфометрические параметры кишечника куликов (*Charadrii*) на миграционных остановках в Азово-Черноморском регионе. –

И. А. Лыкова, Л. П. Харченко. Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С.Сквороды, естественный факультет.

*Исследовались особенности морфофункциональной организации пищеварительной системы куликов (*Charadrii*) во время миграционных остановок в Азово-Черноморском регионе. Богатая трофическая база региона способствует активному питанию куликов и быстрому жиროнакоплению. Установлено, что усвоению большого количества кормов способствует пластичность пищеварительной системы птиц-мигрантов. На миграционных остановках пищеварительная система куликов быстро адаптируется к интенсивному питанию и пищеварению, о чем свидетельствует увеличение общей массы пищеварительной системы, происходящее за счет увеличения морфометрических параметров желудка, печени и кишечника.*

Проведен комплексный анализ морфометрических параметров кишечника 16 видов куликов, которые используют трофическую базу Азово-Черноморского региона. Анализ кормового рациона во время миграционных остановок показал, что все исследованные виды куликов имеют схожий спектр кормов и не отличаются по типу питания. Результаты исследований морфометрических параметров кишечника куликов подтверждают, что для них, как и для большинства птиц, характерен укороченный кишечник. Длина кишечника превышает длину туловища в 2.2-4.8 раза, абсолютная длина кишечника зависит от размеров тела птиц. Анализ морфометрических параметров кишечника куликов показал, что его анатомическое строение и относительные размеры соответствуют трофической специализации и кормодобывающей стратегии птиц. Установлено, что относительная длина двенадцатиперстной кишки со-



ставляет 12.0-24.2% от общей длины кишечника, тощей и подвздошной кишок – 69.5-72.3% соответственно. Толстый кишечник представлен прямой кишкой, относительная длина которой составляет 2.8-9.3% от общей длины кишечника. У большинства исследованных видов куликов слепые кишки составляют 11.2% (*G. gallinago*) - 18.2% (*C. alpina*) от общей длины кишечника. У *T. erythropus* слепые кишки составляют 4.6% от общей длины кишечника, практически редуцированы слепые кишки у *T. glareola* (2.1%) и *T. nebularia* (0.7%). Отмечено особенности в строении слепых кишок у *Ph. riphaea* – наличие ампулообразного расширения в области тела слепой кишки.

Ключевые слова: кулики (*Charadrii*), миграционные остановки, пищеварительная система, кишечник, морфометрические параметры.

За чисельністю та видовим різноманіттям представники класу Aves домінують практично в усіх екосистемах суші й відрізняються великим екологічним, етологічним і морфологічним різноманіттям. У зв'язку з відкритим способом життя, рухливістю, особливостями розмноження птахи були й залишаються доступними об'єктами для різних досліджень. Травна система птахів є однією із систем, у структурі і організації якої закладені ще до кінця не розкриті потенційні можливості, особливо у мігрантів.

Для птахів-мігрантів самими енергозатратними є сезонні міграції. Поповнення енергетичних запасів – одна із складових успішності під час довготривалих перельотів птахів-мігрантів. Саме тому, для міграційних зупинок птахи-мігранти обирають території з достатньою кормовою базою і відповідними географічними і екологічними умовами. Кулики були і залишаються модельними об'єктами для вивчення адаптацій птахів до довготривалих міграцій. Лагуни і лимани Азово-Чорноморського регіону є важливою міграційною зупинкою у Східній Європі для багатьох видів куликів, серед яких є як ближні, так і дальні мігранти (Черничко, 2010).

Наші попередні дослідження (Ликова, 2012; Харченко, Ликова, 2012; Kovtun et al., 2018; Lykova et al., 2019) показали, що за період міграційних зупинок в Азово-Чорноморському регіоні відбувається не лише швидке жиронакопичення в організмі птахів, а і змінюється жирно-кислотний склад ліпідів в тканинах і органах. Установлено, що за час міграційної зупинки у складі ліпідів м'язової і жирової тканини збільшується вміст поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), що сприяє витривалості м'язів під час подальших перельотів (Lykova et al., 2019). Джерелом надходження незамінних ПНЖК в організм куликів під час міграційних зупинок є різні види безхребетних тварин, на які багаті лимани і лагуни Азово-Чорноморського регіону (Харченко, Ликова, 2014).

Активне живлення куликів під час міграційних зупинок сприяє не лише надходженню незамінних ПНЖК в організм птахів, а й забезпечує їх іншими речовинами, необхідними для швидкого жиронакопичення, перш за все, білками і вуглеводами. Багата кормова база Азово-Чорноморського регіону дає можливість птахам за короткий час поповнити енергетичні запаси і збільшити вагу до 80%, використовуючи в якості корму декілька видів безхребетних або взагалі переключаючись на монодіету (Khomenko, 2003; Chernichko, 2010).

Засвоєнню птахами-мігрантами такої кількості кормів за короткий проміжок часу сприяє пластичність їх травної системи. Про високу пластичність будови травно-

го тракту представників Aves свідчить високий рівень варіабельності морфометричних показників різних органів травного тракту, пов'язаних з кормами різного походження, на що неодноразово ми вказували у своїх дослідженнях (Харченко, Ковтун, 2011).

Нами було досліджено пластичність травної системи 3 тундрових видів куликів, які використовують кормову базу Азово-Чорноморського регіону під час міграційних зупинок. Установлено, що на міграційних зупинках травна система куликів швидко адаптується до інтенсивного живлення, про що свідчить ряд змін морфометричних показників: збільшення загальної маси травної системи, що відбувається за рахунок збільшення маси шлунка, печінки і кишечника, посилення функцій яких сприяє більш інтенсивному засвоєнню великої кількості кормів, а також зміна довжини і архітектоники рельєфу тонкого кишечника. Збільшення всисної поверхні кишечника у досліджених видів куликів відбувається в результаті збільшення загальної довжини кишечника, ускладнення рельєфу слизової оболонки та збільшення щільності розташування ворсинок слизової оболонки у каудальному напрямку тонкого кишечника (Ликова, 2014). Отримані результати доводять, що інтенсивність процесів травлення зумовлена високою пластичністю травної системи птахів-мігрантів, а основні потенції по засвоєнню корму лягають на кишечник.

Як відомо (Харченко, Ковтун, 2011), розміри кишечника птахів залежать від їх кормодобувної стратегії і типу живлення. Проте, розміри кишечника можуть свідчити про різні біоенергетичні стратегії різних видів-мігрантів, що сформувались під час еволюції. Відомості щодо розмірів кишечника куликів в літературі є фрагментарними (Козлова, 1972). Метою даної роботи є комплексний аналіз морфометричних показників кишечника різних видів куликів, які використовують кормову базу Азово-Чорноморського регіону.

Матеріал та методика

Матеріал для дослідження збирався протягом 2011-2015 років під час спільних експедиційних виїздів із співробітниками Азово-Чорноморської орнітологічної станції до водно-болотних угідь Запорізької, Херсонської області і Криму. Також використані деякі види куликів, що були здобуті мисливцями під час сезону полювання у цьому регіоні.

Досліджували морфометричні показники кишечника 16 видів куликів, що випадково загинули під час відльотів за різними причинами: пісочник великий *Charadrius hiaticula* Linnaeus, 1758, кулик-довгоніг *Himantopus himantopus* (Linnaeus, 1758), коловодник лісовий *Tringa ochropus* Linnaeus, 1758, коловодник болотяний *Tringa glareola* Linnaeus, 1758, коловодник великий *Tringa nebularia* (Gunnerus, 1767), коловодник чорний *Tringa erythropus* (Pallas, 1764), коловодник ставковий *Tringa stagnatilis* (Bechstein, 1803), коловодник звичайний *Tringa totanus* (Linnaeus, 1758), набережник *Actitis hypoleucos* (Linnaeus, 1758), брижач *Philomachus pugnax* (Linnaeus, 1758), побережник малий *Calidris minuta* (Leisler, 1812), побережник білохвостий *Calidris temminckii* (Leisler, 1812), побережник червоногрудий *Calidris ferruginea* (Pontoppidan, 1763), побережник чорногрудий *Calidris alpina* (Linnaeus, 1758), побережник болотяний *Limicola falcinellus* (Pontoppidan, 1763), баранець звичайний *Gallinago gallinago* (Linnaeus, 1758).

Серед досліджених видів куликів 2 види (*H. himantopus*, *T. totanus*) є гніздовими для Азово-Чорноморського регіону, інші 14 видів – пролітні, використовують водно-



болотні угіддя регіону для міграційних зупинок. Серед них 7 видів (*Ch. hiaticula*, *Ph. pugnax*, всі досліджені види роду *Calidris*) є далекими мігрантами і з міграційної зупинки до місць гніздування здійснюють далекі тривалі перельоти. Інші 6 видів (*A. hypoleucos*, *T. stagnatilis*, *T. erythropus*, *T. nebularia*, *T. glareola*, *T. ochropus*, *G. gallinago*) мають меншу протяжність пролітного шляху до гніздового ареалу в північних широтах.

Розтин тварин проводили за загальноприйнятими методиками (Замосковський, 1989). Дослідження анатомічної будови травної системи птахів проводили на свіжому або фіксованому в 5-6% водному розчині нейтрального формаліну матеріалі. Морфологічні дослідження передбачали визначення морфометричних показників тіла птахів та органів травної системи. Морфометрію відділів травного тракту проводили за допомогою штангенциркуля ГОСТ 166-89 і лінійки ГОСТ 17485-72. Біометричну обробку отриманого матеріалу проводили за загально прийнятими методиками (Добринський, 1984; Замосковський, 1989).

Отримані дані обробляли статистично з використанням t-критерію Ст'юдента (Лакин, 1990); пакет програм Microsoft Office; Statistic 8.0.

Результати дослідження та їх обговорення

Аналіз даних щодо кормового раціону куликів під час міграційних зупинок в Азово-Чорноморському регіоні показав, що птахи в якості кормів використовують здебільшого макрозообентос прибережних мілководь лагун та лиманів даного регіону (Кірікова, Антоновський, 2007). У раціон куликів входить близько 18 видів безхребетних, серед яких 5 видів донних безхребетних є найбільш уживаними (*Hediste diversicolor*, *Gammarus aequicauda*, *Ampelisca diadema*, *Hydrobia acuta*, *Chironomus plumosus*). Цей факт дає можливість зробити висновок, що всі досліджувані види мають подібний спектр кормів і однаковий тип живлення. Відповідно, параметри кишечника всіх досліджуваних видів повинні мати приблизно однакові відносні розміри і відповідати зазначеному типу живлення. Але ж дослідження довели існування деяких особливостей динаміки морфометричних показників кишечника під час міграційних зупинок.

Результати морфометричних досліджень кишечника куликів підтверджують, що для них, як і для більшості птахів, характерний укорочений кишечник. У досліджених видів куликів довжина кишечника перевищує довжину тулубової частини тіла в 2.2–4.8 рази, абсолютна довжина кишечника залежить від розмірів тіла птахів (таб.). Діаметр просвіту кишечника змінюється по довжині травної трубки і досягає найбільших показників у ділянці клубової кишки, найменший діаметр просвіту мають сліпі і пряма кишки.

Петлі тонкого кишечника куликів підвішені на довгій брижі, що забезпечує вільне положення їх у порожнині тіла, так як між стінкою порожнини тіла і кишечником розташовані повітряні мішки, а вентрально і каудально – жирова подушка. Розташування чотирьох основних петель кишечника – циклоцельне. Перша петля – закрита, спірально закручена, представлена дванадцятипалою кишкою, яка починається низхідною гілкою, закінчується висхідною, між якими розташована підшлункова залоза. Друга петля – лівобічна, відкрита, представлена краніальним відділом порожньої кишки і охоплює третю і четверту петлі, які є закритими і представлені каудальною частиною порожньої і клубовою кишками.

Таблиця. Морфометричні показники органів травного тракту досліджених видів куликів.
Table. Morphometric parameters of the digestive tract organs of the studied waders.

№	Вид Species	Показники органів травного тракту, см Parameters of the digestive tract, cm																			
		Довжина тіла Body length			Довжина тулуба Torso length		Довжина травного тракту Digestive tract length		Довжина стравоходу Esophagus length		Довжина шлунка Stomach length		Довжина відділів кишечника The length of the intestine								
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	<i>Charadrius hiaticula</i>	2	18.5 ±0.6	11.3 ±0.4	46.0 ±1.0	6.5 ±0.3	14.1 ±0.3	3.2 ±0.1	7.0 ±0.1	36.3 ±0.7	3.2 ±0.3	8.2 ±0.3	22.6 ±0.3	7.3 ±0.3	20.1 ±0.3	12.5 ±0.3	34.4 ±0.2	5.5 ±0.2	15.2 ±0.1	2.8 ±0.1	7.7 ±0.1
2	<i>Himantopus himantopus</i>	2	33.4 ±0.9	16.6 ±0.4	61.1 ±1.4	11.1 ±0.2	18.1 ±0.2	4.4 ±0.1	7.1 ±0.1	45.7 ±0.9	2.8 ±0.9	8.9 ±0.9	19.6 ±0.5	10.6 ±0.5	23.2 ±0.4	16.7 ±0.4	36.5 ±0.4	5.9 ±0.4	12.9 ±0.1	3.6 ±0.1	7.8 ±0.1
3	<i>Tringa ochropus</i>	3	23.7 ±0.8	15.1 ±0.5	52.9 ±1.6	7.1 ±0.9	13.5 ±0.3	3.4 ±0.3	6.4 ±0.3	42.4 ±1.4	2.8 ±0.7	8.3 ±0.7	19.7 ±0.6	12.6 ±0.6	29.8 ±0.7	11.8 ±0.7	27.9 ±0.4	6.4 ±0.4	15.1 ±0.1	3.2 ±0.1	7.6 ±0.1
4	<i>Tringa glareola</i>	6	22.3 ±1.3	13.2 ±0.9	50.9 ±2.0	7.6 ±0.4	15.0 ±0.1	3.5 ±0.1	6.8 ±0.1	39.8 ±0.9	3.0 ±0.6	8.9 ±0.6	22.5 ±0.3	14.9 ±0.3	37.5 ±0.7	12.4 ±0.7	31.2 ±0.1	0.8 ±0.1	2.1 ±0.3	2.7 ±0.3	6.7 ±0.3
5	<i>Tringa nebularia</i>	2	33.4 ±1.8	17.1 ±0.8	96.8 ±2.6	10.3 ±1.1	10.7 ±0.3	3.7 ±0.3	3.9 ±0.3	82.7 ±3.2	4.9 ±0.6	9.9 ±0.6	12.0 ±1.5	43.8 ±1.5	53.0 ±1.0	26.1 ±1.0	31.6 ±0.1	0.6 ±0.1	0.7 ±0.1	2.3 ±0.1	2.8 ±0.1
6	<i>Tringa erythropus</i>	2	31.3 ±0.7	16.1 ±0.6	78.0 ±1.3	9.5 ±0.4	12.2 ±0.2	4.0 ±0.2	5.1 ±0.2	64.5 ±2.3	4.0 ±0.3	9.0 ±0.3	14.0 ±1.2	30.5 ±1.2	47.3 ±0.7	18.5 ±0.7	28.7 ±0.2	3.0 ±0.2	4.7 ±0.3	3.5 ±0.3	5.4 ±0.3
7	<i>Tringa stagnatilis</i>	2	24.6 ±0.6	15.1 ±0.5	52.8 ±0.9	5.6 ±0.2	10.6 ±0.1	3.2 ±0.1	6.1 ±0.1	44.0 ±1.1	2.9 ±0.2	7.8 ±0.2	17.7 ±0.6	15.6 ±0.6	35.5 ±0.4	13.1 ±0.6	29.7 ±0.4	4.3 ±0.4	9.8 ±0.1	3.2 ±0.2	8.0 ±0.2



Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
8	<i>Tringa totanus</i>	2	32.5 ±1.1	17.9 ±0.5	73.5 ±1.6	10.5 ±0.5	14.3	3.7 ±0.2	5.0	59.3 ±2.1	3.3	9.8 ±0.4	16.5	24.5 ±0.8	41.3 ±0.7	14.5	24.5	6.5 ±0.4	11.0	4.0 ±0.3	6.7
9	<i>Actitis hypoleucos</i>	2	19.1 ±0.4	10.8 ±0.3	47.2 ±0.5	5.6 ±0.3	11.9	3.0 ±0.1	6.4	38.6 ±1.5	3.6	8.0 ±0.3	20.7	8.8 ±0.4	22.9 ±0.3	12.0	31.1	6.3 ±0.3	16.2	3.5 ±0.1	9.0
10	<i>Philomachus pugnax</i>	25	29.2 ±2.2	15.7 ±1.9	72.5 ±2.7	12.4 ±1.3	17.1	3.9 ±0.7	5.3	56.2 ±3.8	3.6	12.0 ±1.0	21.3	13.7 ±1.2	24.4 ±1.1	17.7	31.5	8.5 ±0.6	15.1	4.4 ±0.7	7.8
11	<i>Calidris minuta</i>	5	14.8 ±0.6	10.4 ±0.5	29.0 ±0.6	4.1 ±0.3	14.0	1.7 ±0.2	6.0	23.2 ±0.4	2.2	5.6 ±0.2	24.2	4.8 ±0.3	20.8 ±0.3	7.2	31.1	3.4 ±0.1	14.7	2.2 ±0.1	9.3
12	<i>Calidris temminckii</i>	2	14.6 ±0.3	9.8 ±0.2	30.0 ±0.4	4.0 ±0.2	13.3	1.8 ±0.2	6.0	24.2 ±0.4	2.5	5.5 ±0.3	22.7	5.5 ±0.4	22.7 ±0.4	7.2	29.8	3.8 ±0.3	15.7	2.2 ±0.1	9.1
13	<i>Calidris ferruginea</i>	18	22.4 ±0.8	12.7 ±0.5	50.4 ±1.8	6.3 ±0.2	12.6	3.3 ±0.2	6.5	40.8 ±1.3	3.2	9.0 ±0.6	22.1	9.6 ±0.5	23.4 ±0.5	14.3	35.0	5.7 ±0.3	14.0	2.3 ±0.2	5.5
14	<i>Calidris alpina</i>	20	20.1 ±0.7	11.8 ±0.5	43.4 ±1.1	5.3 ±0.4	12.3	2.5 ±0.2	5.8	35.6 ±1.0	3.0	7.7 ±0.5	21.7	8.4 ±0.5	23.5 ±0.3	10.8	30.4	6.5 ±0.3	18.2	2.3 ±0.1	6.3
15	<i>Limicola falcinellus</i>	3	19.0 ±0.5	10.5 ±0.3	54.3 ±1.1	5.8 ±0.3	10.7	2.9 ±0.2	5.3	45.6 ±0.6	4.3	9.2 ±0.3	20.2	12.3 ±0.4	27.0 ±0.4	16.5	36.2	5.0 ±0.2	11.0	2.6 ±0.2	5.7
16	<i>Gallinago gallinago</i>	3	28.0 ±0.7	13.7 ±0.5	44.6 ±1.2	7.2 ±0.4	16.1	1.7 ±0.3	3.8	35.7 ±1.0	2.6	7.5 ±0.5	21.0	10.5 ±0.4	29.4 ±0.4	12.0	33.6	4.0 ±0.1	11.2	1.7 ±0.2	4.8

Примітки: N – кількість особин; L – співвідношення довжини кишкового до довжини тулуба.

Notes: N – Number of individuals; L – the ratio of the intestine length to the body length.

Передній відділ тонкого кишечника, представлений дванадцятипалою кишкою, відносна довжина якої складає від 12.0% (*T. nebularia*) до 24.2% (*C. minuta*) від загальної довжини кишечника (табл.). Порожня і клубова кишки складають 69.5-72.3% загальної довжини тонкого кишечника. Чітка межа між цими двома відділами відсутня.

Товстий кишечник у куликів, як і інших птахів, представлений прямою кишкою, а на межі між тонким і товстим кишечником розташовані сліпі кишки. У більшості досліджених видів сліпі кишки складають 11.2% (*G. gallinago*) – 18.2% (*C. alpina*) від загальної довжини кишечника. У *T. erythropus* сліпі кишки складають 4.6% від загальної довжини кишечника, практично редуковані сліпі кишки у *T. glareola* (2.1%) і *T. nebularia* (0.7%) (табл.).

У куликів сліпі кишки є лімфоїдно-епітеліальним органом, про що свідчать наші гістологічні дослідження (Харченко, Ликова, 2013). У будові сліпих кишок виділяють три відділи – шийку, тіло і верхівку. У досліджених видів куликів на анатомічному рівні складно виділити межі між ділянками сліпої кишки. Винятком є сліпі кишки *Ph. pugnax*, які мають ампулоподібне розширення в ділянці тіла. Особливості будови сліпих кишок *Ph. pugnax*, на нашу думку, пов'язані з симбіотичним травленням у цьому відділі кишечника, так як у кормовому раціоні даного виду присутні рослинні корми.

Результати морфометричних досліджень прямої кишки показали, що її довжина є більш стабільною серед усіх відділів кишечника. У даному відділі завершуються процеси травлення, відбувається всмоктування води і формування калових мас. Довжина прямої кишки у всіх досліджених видів складає 1.7-4.4 см (2.8-9.3 % від загальної довжини кишечника) (табл.).

Дослідження анатомічної будови кишечника та аналіз його морфометричних показників показав, що кишечник у досліджених видів куликів має типову для птахів будову, а його розміри відповідають трофічній спеціалізації і кормодобувному стереотипу птахів. Певні відмінності відмічено в будові і розмірах сліпих кишок (наявність ампулоподібного розширення) *Ph. pugnax*, що пояснюється наявністю рослинних кормів в раціоні даного виду.

Аналіз морфометричних показників кишечника гніздових видів куликів (*T. totanus*, *H. himantopus*) порівняно з видами, які продовжують міграцію (більшість досліджених видів) показав, що дальність міграційних перельотів не впливає на анатомічну будову кишечника і його морфометричні параметри. Для *T. totanus* і *H. himantopus* відносні розміри кишечника і його відділів відповідають зазначеним показникам.

Наші попередні дослідження, проведені на трьох видах тундрових куликів (*C. alpina*, *C. ferruginea*, *Ph. pugnax*), показали значну варіабельність морфометричних показників кишечника у птахів із різним ступенем жиронакопичення (Ликова, 2014). За даними цих досліджень, за час міграційної зупинки збільшення маси тіла птахів обумовлене не лише накопиченням абдомінального жиру, але й збільшенням маси органів травлення. Одним із параметрів, збільшення якого відмічено за період міграційної зупинки, є довжина і маса кишечника. Установлено, що за період міграційної зупинки у досліджених куликів відбувається збільшення абсолютної маси кишечника на 0.27-1.07 г, що складає 8-45% від маси кишечника птахів на початку міграційної зупинки. У самців і самок *C. ferruginea* і *C. alpina* відзначено суттєву різницю у збільшенні показників маси кишечника (у ♂ – на 31.5-45.0%, у ♀ – на 8.9-17.6%). У *Ph. pugnax*, і у самців і у самок, маса кишечника збільшилась на 8% (Ликова, 2014).



Також встановлено, що збільшення всисної поверхні кишечника у досліджених видів куликів відбувається за рахунок збільшення загальної довжини кишечника і ускладнення рельєфу слизової оболонки у його дистальних відділах (Ликова, 2014). Отримані результати доводять, що кишечник птахів одним із перших реагує на підвищення інтенсивності живлення, а його пластичність забезпечує високу ефективність процесів всмоктування поживних речовин під час міграційних зупинок.

Висновок

Підсумовуючи все вищезазначене, можемо зробити висновок, що морфометричні параметри кишечника куликів, не зважаючи на схожість їх відносних розмірних показників, змінюються в залежності від стадії жиронакопичення у досліджених видів, а ефективність травлення на міграційних зупинках зумовлена високою пластичністю кишечника. Саме висока пластичність кишечника забезпечує швидке відновлення функцій травної системи після тривалих перельотів і сприяє високій інтенсивності травлення і, як наслідок, швидкому відновленню і накопиченню енергетичних запасів для продовження міграцій до місць гніздування.

Література

- Добринский Л. Н. Динамика морфо-физиологических особенностей птиц. – М.: Наука, 1981. – 124 с.
- Замосковский Е. М. О соотношении длины отделов тонкого кишечника у птиц разного типа питания // Межвузовский сборник научных трудов. – 1989. – С. 167–173.
- Кирикова Т. А., Антоновский А. Г. Использование куликами кормового макрозообентоса Молочного лимана в период миграции // Бранта: сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. – 2007. – Вып. 10. – С. 74–97.
- Козлова Е. В. Ржанкообразные. Подотряд Кулики Ч. 2. Фауна СССР. Птицы. – М.-Л.: Издательство АН СССР. – 1961. – Т. 2, Вып. 1. – 502 с.
- Лакин Г. Ф. Биометрия: Учебное пособие [для биологических специальностей вузов]. – М.: Высш. шк., 1990. – 351 с.
- Ликова І. О. Динаміка морфометричних показників органів травлення куликів на міграційних зупинках // Біологія та валеологія. – 2014. – Вип. 16. – С. 29–36.
- Ликова І. О. Зміни жирнокислотного складу ліпідів у тканинах різних органів куликів у передміграційний період // Бранта: сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. – 2012. – Вип. 15. – С. 94–101.
- Харченко Л. П., Лыкова И. А. Изменения жирнокислотного состава липидов в тканях самцов турухтана (*Philotachus pugnax* L.) на промежуточных миграционных остановках Азово-Черноморского региона // Вісник Черкаського ун-ту (Серія «Біологічні науки»). – 2012. – Вип. 39, № 252. – С. 131–139.
- Харченко Л. П., Лыкова И. А. Литоральные беспозвоночные в питании куликов на миграционных остановках в Азово-Черноморском регионе // Экология и ноосферология. – 2014. – Вип. 25, № 1-2. – С. 69–82.
- Харченко Л. П., Ликова І. О. Лімфоїдні структури травного тракту куликів (*Charadrii*) // Вісник ХНУ (серія «Біологія»). – 2013. – Вип. 17, № 1056. – С. 137–146.

- Харченко Л. П., Ковтун М. Ф. Закономерности морфофункциональной организации пищеварительной системы птиц различных трофических специализаций: анатомо-гистологическое строение органов пищеварительной системы диких видов птиц // Орнитология. – 2011. – Вып. 36. – С. 27–38.
- Черничко И. И. Видовой состав и миграции куликов на Азово-Черноморском побережье Украины // Збірник праць Зоологічного музею. – 2010. – № 41. – С. 154–209.
- Chernichko I. I. (2010). Characteristics of Sex and Age Composition of *Calidris alpina* (Aves, Charadriiformes) Migrating Across Sivash. *Vestnik Zoologii*, 44(5), 433–444.
- 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.
- Khomenko S. V. (2003). Feeding Ecology of Curlew Sandpiper, *Calidris ferruginea*, During Spring Stopover in the Sivash Bay (Ukraine). *Vestnik Zoologii*, 37 (2), 97–99.
- Lykova I. O., Kovtun M. F., Kharchenko L. P. & Kratenko R. I. (2019). Plasticity of digestive system of waders (Charadrii) as migrants (peculiarities of fat accumulation and the source of essential polyunsaturated fatty acids during migratory stops in the Azov-black Sea region). *Vestnik Zoologii*, 53 (4), 335–348.

References

- Chernichko, I. I. (2010). Characteristics of sex and age composition of *Calidris alpina* (Aves, Charadriiformes) migrating across Sivash. *Vestnik Zoologii*, 44 (5), 433–444. [in English].
- Chernichko, I. I. (2010). Waders species and migration at the Azov and Black Sea coasts of Ukraine. *Proceedings of the Zoological Museum*, 41, 154–209. [in Russian].
- Dobrinskiy, L. N. (1981). *Dynamics of morpho-physiological features of birds*. Moscow: Nauka. [in Russian].
- Kharchenko, L. P. & Kovtun, M. F. (2011). Patterns of morphological and functional organization of the digestive system of birds of various trophic specializations: anatomical and histological structure of the digestive system of wild birds. *Ornithology*, 36, 27–38. [in Russian].
- Kharchenko, L. P. & Lykova, I. A. (2012). Changes in the fatty acid composition of lipids in the tissues of the ruff male (*Philomachus pugnax* L.) at the transitional stopovers of the Azov-Black Sea region. *Bulletin of Cherkasy University (Series "Biological Sciences")*, 39 (252), 131–139. [in Russian].
- Kharchenko, L. P. & Lykova, I. A. (2014). Littoral invertebrates in waders' nutrition at stopovers in the Azov-Black Sea region. *Ecology and noosphereology*, 25 (1-2), 69–82. [in Russian].
- Kharchenko, L. P. & Lykova, I. O. (2013). Lymphoid structures of the waders' (Charadrii) digestive tract. *The Journal of V.N. Karazin Kharkiv National University. Series: biology*, 17 (1056), 137–146. [In Ukrainian].
- Khomenko, S. V. (2003). Feeding ecology of Curlew Sandpiper, *Calidris ferruginea*, during spring stopover in the Sivash Bay (Ukraine). *Vestnik Zoologii*, 37 (2), 97–99. [in English].



- Kirikova, T. A. & Antonovsky, A. G. (2007). The use of feeding macrozoobenthos of Molochny Liman by waders during migration. *Branta: Transactions of the Azov-Black Sea Ornithological Station*, 10, 74-97. [in Russian].
- 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. [in English].
- Kozlova, E. V. (1961). Charadriiformes. Waders. (Vol. 2). *Fauna of the USSR. Birds*. Moscow-Leningrad: Publisher of the USSR Academy of Sciences. [in Russian].
- Lakin, G. F. (1990). *Biometrics*. Moscow: High School. [in Russian].
- Lykova, I. O. (2012). Changes in fatty acid composition of lipids in tissues of different organs of waders in the pre-migration period. *Branta: Transactions of the Azov-Black Sea Ornithological Station*, 15, 94-101. [in Ukrainian].
- Lykova, I. O. (2014). Dynamics of digestive morphometric parameters of waders at migratory stopovers. *Biology and valeology*, 16, 29–36. [In Ukrainian].
- Lykova, I. O., Kovtun, M. F., Kharchenko, L. P. & Kratenko, R. I. (2019). Plasticity of digestive system of waders (Charadrii) as migrants (peculiarities of fat accumulation and the source of essential polyunsaturated fatty acids during migratory stops in the Azov-Black Sea region). *Vestnik Zoologii*, 53(4), 335–348. [in English].
- Zamoskovskiy, E. M. (1989). On the ratio of the length of the small intestine in birds of different types of nutrition. *Intercollegiate Collection of Scientific Papers*, 167-173. [in Russian].

Рукопись поступила в РИСО 30.11.2019