

## Original researches

### Age dynamics of the stomach and intestines' anatomical parameters of the budgerigar (*Melopsittacus undulatus*)

I. Yu. Lavrova, M. M. Kushch, I. A. Fesenko, L. M. Lyahovych, O. V. Byrka  
State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

Received: 05 August 2021  
Revised: 31 August 2021  
Accepted: 30 September 2021

State Biotechnological University,  
Alchevskykh Str, 44, Kharkiv, 61002, Ukraine

Tel.: +38-057-635-75-27  
E-mail: iro4ka.lavrova@gmail.com

**Cite this article:** Lavrova, I. Yu., Kushch, M. M., Fesenko, I. A., Lyahovych, L. M., & Byrka, O. V. (2021). Age dynamics of the stomach and intestines' anatomical parameters of the budgerigar (*Melopsittacus undulatus*). *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 9(3), 140–145. doi: 10.32819/2021.93022

**Abstract.** The object of research was the morphofunctional organization of the stomach and intestinal of the budgerigar (*Melopsittacus undulatus*) in the postnatal period of ontogenesis. The aim of the work was to determine the age topography and anatomical structure characteristics of the stomach and intestines from the budgerigar (*Melopsittacus undulatus*). The material for morphological studies was selected from budgerigars of 9 groups: 1-, 3-, 7-, 14-, 21-day-old, 1-, 2-, 6-month-old and 1-year-old (n = 5). The absolute bodyweight of parrots and their organs was determined using a ВЛІКТ-500 balance and a «Techniprot Waga Torsyjna-WT 500» torsion balance. Linear indicators of organs were determined using a ruler (GOST 17485-72) and a calliper (GOST 166-89). According to the research results, it was found that the increase in body weight of parrots during the first year of life was uneven. In the first month, it was increased by 15.3 times, in the second month – by 1.1 times. During the first month, it was increased most intensively in the first week. Parrots reached the mass of an adult bird at the age of 2 months. During the first year of life, the greatest body weight was established at the age of 6 months, and the greatest absolute weight, linear indicators of the glandular and muscular parts of the stomach, as well as the intestines – at the age of 21 days. The glandular stomach of the budgerigar reached the highest relative weight indicators at the age of 3 days, and the muscular part of the stomach and intestines – at the age of 7 days. The length of the intestine increased most intensively in the first week of life. During the first year of life, the relative length of the budgerigars small intestine gradually decreased. The greatest indicators of the duodenal absolute length were established at the age of 60 days, lean – 60 days, ileum – 21 days. The greatest indicators of the duodenal relative length were established at the age of 30 days, jejunum – 7 days, ileum – 14 and 21 days. High linear indices, as well as indices of the stomach and intestines mass of budgerigars, indicated their key importance in providing the body with nutrients and biologically active substances during intensive growth.

**Keywords:** budgerigar; digestive organs; anatomical structure; absolute and relative mass

### Вікова динаміка анатомічних показників шлунку і кишечника хвилястого папуги (*Melopsittacus undulatus*)

I. Ю. Лаврова, М. М. Куш, І. А. Фесенко, Л. М. Ляхович, О. В. Бирка  
Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

**Анотація.** Об'єктом досліджень була морфофункціональна організація шлунку та кишечника хвилястого папуга (*Melopsittacus undulatus*) у постнатальному періоді онтогенезу. Метою роботи було визначення вікових особливостей топографії та анатомічної будови шлунку та кишечника хвилястого папуги (*Melopsittacus undulatus*). Матеріал для морфологічних досліджень був відібраний від хвилястих папуг 9 груп: 1-, 3-, 7-, 14-, 21-добового, 1-, 2-, 6-місячного та 1-річного віку (n = 5). Абсолютну масу тіла папуг та органів визначали за допомогою ваг «ВЛІКТ-500» та торсіонних ваг «Techniprot Waga Torsyjna-WT 500». Лінійні показники органів визначали за допомогою лінійки (ГОСТ 17485-72) та штангенциркуля (ГОСТ 166-89). За результатами досліджень встановлено, що збільшення маси тіла папуг упродовж першого року життя відбувалося нерівномірно. За перший місяць вона збільшилася у 15,3 раза, за другий – у 1,1 раза. Протягом першого місяця найінтенсивніше вона збільшувалася першого тижня. Маса дорослого птаха папуги досягали у 2-місячному віці. Упродовж першого року життя найбільша маса тіла встановлена у 6-місячному віці, найбільша абсолютна маса, лінійні показники залізистої та м'язової частин шлунку, а також кишечника – у 21-добовому віці. Найбільших показників відносної маси залізистий шлунок хвилястих папуг досягав у 3-добовому віці, м'язовий шлунок та кишечник – у 7-добовому. Найбільш інтенсивно довжина кишечника збільшувалася в перший тиждень життя. Упродовж першого року життя відносна довжина тонкої кишки хвилястих папуг поступово зменшувалася. Найбільші показники абсолютної довжини дванадцятипалої кишки встановлені у віці 60 днів, порожньої – 60 днів, клубової – 21 доба. Найбільші показники відносної довжини дванадцятипалої кишки папуг встановлені у віці 30 днів, порожньої – 7 днів, клубової – 14 та 21 доба. Високі лінійні показники, а також показники маси шлунку та кишечника хвилястих папуг свідчать про їх ключове значення у забезпеченні організму поживними та біологічно активними речовинами під час інтенсивного росту.

**Ключові слова:** хвилястий папуга; органи травлення; анатомічна будова; абсолютна і відносна маса

## Вступ

Утримання папуг – поширене аматорське хобі людей багатьох країн. Хвилясті папуги є найбільш поширеним видом диких птахів, яких людина утримує в неволі поряд з собою (Pekmezci et al., 2020). Загальні біологічні відомості щодо різних видів папуг досить детально викладено в науковій і науково-популярній літературі. У той же час інформація щодо особливостей будови травного апарату папуг дуже обмежена. Наші знання про живлення птахів в основному засновані на даних, зібраних стосовно свійської курки, що є основою для дієтичних рекомендацій для птахів-компаньйонів (Eggleston et al., 2019). Розвиток апарату травлення – важливий аспект росту молодяку. Обсяг шлунково-кишкового тракту є фактором, що обмежує споживання корму і подальший ріст, а також стан здоров'я дорослих птахів (Nitsan et al., 1991). Враховуючи, що годівля є найбільш важливим фактором, що впливає на стан метаболізму і здоров'я тварин, незадовільне живлення папуг у неволі є дійсною проблемою, а хвороби органів травлення є достатньо поширеними серед них (Brightsmith, 2012; Snyder & Treuting, 2014; Gall et al., 2020), актуальним є з'ясування особливостей будови органів травного апарату хвилястих папуг.

Метою роботи було визначити вікові особливості топографії і анатомічної будови шлунку і кишечника хвилястого папуги (*Melopsittacus undulatus*).

## Матеріал і методи досліджень

Матеріал для морфологічних досліджень було відібрано від хвилястих папуг 9 груп: 1-, 3-, 7-, 14-, 21-добового, 1-, 2-, 6-місячного і 1-річного віку (n=5). Абсолютну масу тіла папуг і органів визначали за допомогою ваг «ВЛКТ-500» і торсійних ваг «Techniprot Waga Torsyjna-WT 250». Під час відбору внутрішніх органів встановлювали їх топографію, форму, розмір і колір. Лінійні показники органів визначали за допомогою лінійки (ГОСТ 17485-72) і штангенциркуля (ГОСТ 166-89). Утримання папуг та маніпуляції з ними виконували відповідно до Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовують для дослідних та інших наукових цілей (Страсбург, 1986). Годівлю птахів здійснювали стандартною зерновою сумішшю, основою якої було жовте, біле та червоне просо, а також овес, пляне канаркове і соняшникове насіння. Крім того, в кормі постійно був пісок, до його складу добавляли сушені фрукти і овочі, раз на тиждень в раціон вводили тваринний білковий корм – терте відварене куряче яйце. Корм і вода були свіжими і в постійному вільному доступі. Пташенят після вилуплення самки годували самостійно спочатку «зобним молочком», пізніше – розмоченими зернами із зобу.

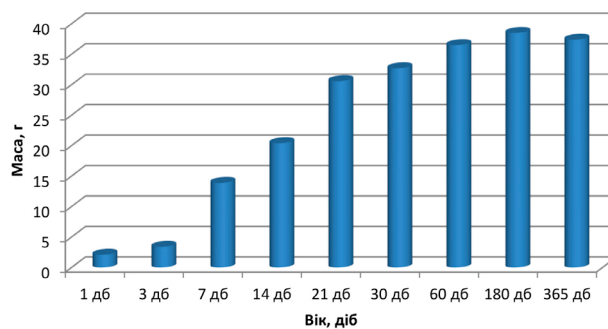


Рис. 1. Графік маси тіла хвилястого папуги 1-добового – 12-місячного віку

Цифрові дані опрацьовували методом варіаційної статистики. Визначали середнє арифметичне –  $M$  і її похибку –  $m$ . Оцінку достовірності різниці морфометричних показників виконували за критерієм Ст'юдента. Під час оцінки змін маси тіла, а також масових і лінійних показників органів травлення папуг їх з попереднім віком.

## Результати

Як свідчать результати визначення маси тіла хвилястих папуг, маса тіла пташенят добового віку становила  $2,14 \pm 0,07$  г, 1-річного віку –  $37,4 \pm 0,64$  г (рис. 1). У 1-місячному віці вона становила  $32,72 \pm 0,69$  г, у 2-місячному –  $36,52 \pm 1,20$  г, 6-місячному –  $38,54 \pm 0,54$  г, що було найбільшим значенням за весь період спостереження. Упродовж першого місяця життя маса тіла збільшувалась найбільш інтенсивно: в 7-добовому віці вона становила  $13,86 \pm 0,71$  г, 14-добовому –  $20,42 \pm 0,78$  г, 21-добовому –  $30,60 \pm 0,79$  г.

За результатами анатомічного дослідження встановлено, що шлунок хвилястого папуги, як і інших видів птахів, складається з двох частин: залозистої і м'язової (рис. 2). Залозиста частина шлунку має видовжено-овальну, м'язова – овально-сплощену форму. Залозиста частина шлунку має білуватий колір і знаходиться у лівій вентральній частині грудо-черевної порожнини. Краніально вона межує з лівою часткою печінки, а каудально – з петлями дванадцятипалої і порожньої кишок. М'язова частина шлунку відрізняється червоно-коричневим кольором і характерною округло-сплощеною формою, розташовується в каудальній частині грудо-черевної порожнини.

Маса залозистої частини шлунку пташенят добового віку становила  $70,6 \pm 4,5$  мг, м'язової –  $105,2 \pm 6,8$  мг, відповідно, відносна маса становила 3,3 і 4,9% (табл. 1). Надалі, абсолютна маса як залозистої, так і м'язової частин збільшувалась до 21-до-

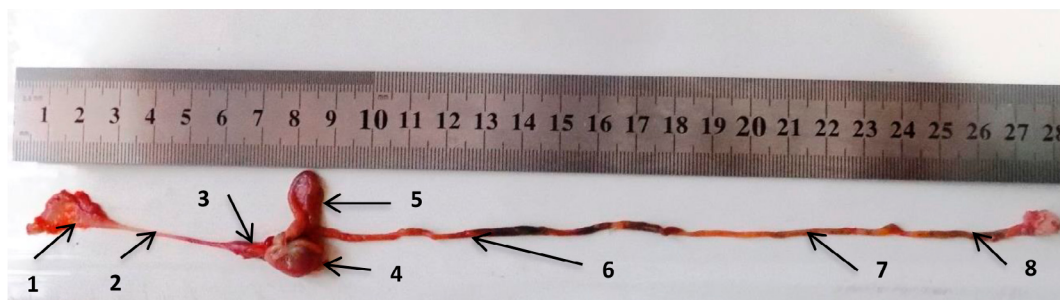


Рис. 2. Органи травлення хвилястого папуги 1-річного віку.

1 – воло; 2 – стравохід; 3 – залозиста частина шлунку; 4 – м'язова частина шлунку; 5 – дванадцятипала кишка; 6 – порожня кишка; 7 – клубова кишка; 8 – пряма кишка.

**Таблиця 1** – Показники маси шлунку хвилястого папуги 1– 365-ти добового віку (M ± m, n = 5)

Вік, діб	Абсолютна маса залозистої частини, мг	Відносна маса залозистої частини, %	Абсолютна маса м'язової частини, мг	Відносна маса м'язової частини, %
1	70,6 ± 4,5	3,3	105,2 ± 6,8	4,9
3	129,6 ± 15,3**	3,8	246,0 ± 25,8***	7,2
7	412,0 ± 15,0***	3,0	1 222,0 ± 98,0***	8,8
14	446,0 ± 15,7	2,2	1 308,0 ± 66,5	6,4
21	536,0 ± 33,7*	1,8	1 412,0 ± 32,8	4,6
30	189,6 ± 8,1***	0,6	1 060,0 ± 40,1***	3,2
60	233,0 ± 6,0**	0,6	1 160,0 ± 15,2*	3,2
180	152,0 ± 13,9***	0,4	672,0 ± 15,9***	1,7
365	224,0 ± 7,5**	0,6	880,0 ± 30,2***	2,4

Примітка: у цій та інших таблицях\* – P ≤ 0,05; \*\* – P ≤ 0,01; \*\*\* – P ≤ 0,001 порівняно з попереднім віком.

бового віку, сягаючи при цьому максимального значення 536,0 ± 33,7 і 1412,0 ± 32,8 мг відповідно. Усього за цей віковий період маса залозистої і м'язової частин збільшилась у 7,6 (P ≤ 0,001) і 13,4 рази (P ≤ 0,001). При цьому за перший тиждень абсолютна маса залозистої і м'язової частин збільшилась у 5,8 (P ≤ 0,001) і 11,6 рази (P ≤ 0,001), за другий тиждень – у 1,1 і 1,1 рази, за третій – у 1,2 і 1,1 рази. Після 21-добового віку загальною закономірністю зміни абсолютної маси як залозистої, так і м'язової частин шлунку було її зменшення. Але, порівняно з попереднім віком, спостерігали як зменшення її, так і збільшення. Так, абсолютна маса залозистої і м'язової частин у 30-добовому віці була меншою на 64,6 (P ≤ 0,001) і 24,9% (P ≤ 0,001), у 60-добовому – більшою на 22,9 (P ≤ 0,001) і 9,4%, у 180-добовому – меншою відповідно на 34,8 і 42,1%, у 1-річному віці – більшою на 47,4 і 31,0%. Відносна маса шлунку після вилуплення пташенят з віком збільшувалась: залозистої частини з 1-добового до 3-добового віку з 3,3 до 3,8%, м'язової – з 4,9 до 8,8% у 7-добовому. Надалі, загальною віковою закономірністю змін відносної маси як залозистої, так і м'язової частин шлунку було її зменшення до 0,4 і 1,7% відповідно у 6-місячному віці. В річному віці відносна маса залозистої, так і м'язової частин шлунку була дещо більшою і становила відповідно 0,6 і 2,4%.

Найменшими лінійні параметри шлунку у пташенят добового віку (табл. 2). Відповідно до показників абсолютної маси шлунку папуг, з віком змінювались і його лінійні параметри.

Довжина і ширина залозистої частини шлунку і довжина, висота і ширина м'язової частини збільшувались від вилуплення до 21-добового віку, як і показники їх абсолютної маси. Причому, довжина і ширина залозистої частини за цей віковий період збільшились на 114,0 і 178,6%, а довжина, висота і ширина м'язової частини – на 121,6; 125,0 і 30,3%. Надалі ці показники були меншими.

Кишечник хвилястого папуги, як і в інших видів птахів, складається з тонкої і товстої кишок. Він займає каудальну частину грудно-черевної порожнини і утворює 5 петель. До складу тонкої кишки входять дванадцятитала, порожня і клубова кишки. Дванадцятитала кишка утворює першу петлю, в якій міститься підшлункова залоза світло-рожевого кольору у вигляді двох тяжів – дорсальної і вентральної часток. Границю між порожньою і клубовою кишками є залишок жовткового міхура, який у пташенят папуги до 1-місячного віку добре помітний, а в птахів старшого віку ледь помітний в вигляді дрібної зернинки переважно жовтого або помаранчевого кольору на згині другої петлі кишечника. Товста кишка представлена лише прямою кишкою, що переходить в клоаку.

Найменшою абсолютна маса кишечника хвилястих папуг була в 1-добовому віці і становила 231,6 ± 13,2 мг (табл. 3). До 21-добового віку папуг маса кишечника, як і шлунку, збільшувалась, і становила 2237,0 ± 87,8 мг. Надалі, як і маса шлунку, маса кишечника папуг поступово зменшувалась до 6-місячного віку

**Таблиця 2** – Лінійні показники шлунку хвилястого папуги 1– 365-ти добового віку (мм, M ± m, n = 5)

Вік, діб	Залозиста частина		М'язова частина		
	довжина	ширина	довжина	висота	ширина
1	10,0 ± 1,0	2,8 ± 0,1	7,4 ± 0,2	6,4 ± 0,2	6,6 ± 0,5
3	12,6 ± 0,8	3,6 ± 0,2**	9,8 ± 0,4***	7,6 ± 0,2**	4,4 ± 0,2**
7	16,4 ± 0,5**	5,6 ± 0,7*	16,0 ± 0,8***	12,8 ± 0,4***	8,2 ± 0,2***
14	18,4 ± 0,7*	6,6 ± 0,4	16,2 ± 0,9	13,6 ± 0,4	8,4 ± 0,4
21	21,4 ± 1,1*	7,8 ± 0,4	16,4 ± 0,7	14,4 ± 0,2	8,6 ± 0,2
30	19,0 ± 0,9	5,2 ± 0,4**	14,4 ± 0,4*	13,0 ± 0,1	7,6 ± 0,2**
60	20,0 ± 0,3	4,8 ± 0,2	14,2 ± 0,4	13,2 ± 0,6	7,6 ± 0,2
180	16,4 ± 0,5***	4,8 ± 0,4	13,0 ± 0,7	11,0 ± 0,5*	8,4 ± 0,2*
365	12,8 ± 0,4***	4,8 ± 0,4	15,2 ± 1,0	12,2 ± 0,5	8,6 ± 0,2

**Таблиця 3** – Показники маси кишечника хвилястого папуги 1–365-ти добового віку,  $M \pm m$ ,  $n = 5$

Вік, дів	Абсолютна маса кишечника, мг	Відносна маса кишечника, %
1	231,6 ± 13,2	10,8
3	297,8 ± 14,0**	8,8
7	1 644,0 ± 51,5***	11,8
14	1 935,8 ± 78,7*	9,5
21	2 237,0 ± 87,8*	7,3
30	1 995,0 ± 59,3	6,1
60	1 924,0 ± 119,2	5,3
180	1 560,0 ± 121,0	4,1
365	2 010,0 ± 97,8*	5,5

**Таблиця 4** – Показники довжини кишечника хвилястого папуги 1 – 365-ти добового віку,  $M \pm m$ ,  $n = 5$

Вік, дів	Загальна довжина кишечника, мм	Довжина тонкого відділу, мм	Довжина товстого відділу, мм	Відносна довжина тонкого відділу, %
1	121,8 ± 8,6	115,4 ± 8,7	6,4 ± 0,2	94,7
3	161,0 ± 7,8*	154,4 ± 8,0*	6,6 ± 0,2	95,9
7	284,4 ± 8,7***	270,8 ± 8,9***	13,6 ± 0,5***	95,2
14	303,8 ± 8,1	289,6 ± 7,8	14,2 ± 0,4	95,3
21	329,8 ± 13,7	313,3 ± 13,9	16,4 ± 0,4**	95,0
30	326,6 ± 3,8	297,6 ± 2,9	29,0 ± 1,4***	91,1
60	322,8 ± 12,6	293,6 ± 12,9	29,2 ± 0,9	91,0
180	220,2 ± 8,8***	194,2 ± 8,8***	26,0 ± 0,6	88,2
365	241,0 ± 9,4	214,4 ± 8,0	28,6 ± 0,6	89,0

і становила 1560,0 ± 121,0 мг. Порівняно з попереднім віком, в 1-річному віці вона була більшою на 28,8% і становила 2010,0 ± 97,8 мг.

Загальна довжина кишечника хвилястих папуг добового віку становила 121,8 ± 8,6 мм, у т.ч., тонкої кишки – 115,4 ± 8,7 мм, що становило 94,7% від загальної довжини всього органу (табл. 4). До 21-добового віку абсолютна довжина кишечника збільшувалась і досягла при цьому максимального значення – 329,8 ± 13,7 мм. Причому, за перший тиждень вона збільшилась на 133,5%, за другий – на 6,8%, за третій – на 8,6%. Надалі, до 6-місячного віку вона зменшувалась і становила 220,2 ± 8,8 мм, але в 1-річному віці була більшою і становила 241,0 ± 9,4 мм.

Абсолютна довжина дванадцятипалої кишки хвилястих папуг збільшувалась з добового до 30-добового віку, відповідно, з 23,2 ± 1,4 до 75,8 ± 2,2 мм, порожньої кишки – до 60-добового віку, з 30,2 ± 1,3 до 84,0 ± 6,7 мм, клубової – до 21-добового віку, з 62,0 ± 6,5 до 169,0 ± 6,3 мм (табл. 5).

Надалі їх довжина зменшувалась до 180-добового віку і знову була більшою в річному віці. Відносну довжину дванадцятипалої кишки визначали в межах 17,5–23,5%, порожньої – 24,8–28,5%, клубової – 41,6–51,2%. Найбільші показники відносної довжини дванадцятипалої кишки папуг встановлено у віці 30 дів, порожньої – 7 дів, клубової – 14 і 21 доба.

**Таблиця 5** – Показники довжини кишків тонкого відділу кишечника хвилястого папуги 1 – 365-ти добового віку,  $M \pm m$ ,  $n = 5$

	Дванадцятипала кишка		Порожня кишка		Клубова кишка	
	абс., мм	відн., %	абс., мм	відн., %	абс., мм	відн., %
1	23,2 ± 1,4	19,0	30,2 ± 1,3	24,8	62,0 ± 6,5	50,9
3	32,8 ± 1,8**	20,4	43,0 ± 2,7**	26,7	78,6 ± 4,0	48,8
7	56,0 ± 2,3***	19,7	81,0 ± 3,7***	28,5	133,8 ± 4,2***	47,0
14	53,2 ± 1,9	17,5	80,8 ± 2,4	26,6	155,6 ± 4,3**	51,2
21	61,4 ± 5,3	18,6	83,0 ± 4,0	25,2	169,0 ± 6,3	51,2
30	75,8 ± 2,2	23,5	78,2 ± 0,9	23,9	143,6 ± 1,4**	44,0
60	73,4 ± 2,9	22,7	84,0 ± 6,7	26,0	136,2 ± 8,8	42,2
180	40,8 ± 1,9***	18,5	60,4 ± 3,5*	27,4	93,0 ± 5,2**	42,2
365	47,6 ± 2,7	19,8	66,6 ± 5,0	27,6	100,2 ± 7,2	41,6

## Обговорення

Наукові публікації стосовно біології папуг, і, в т.ч., найбільш поширеного виду – хвилястого папуги, присвячено дослідженням його вокальних особливостей (Leong et al., 2020; Henry & Abrams, 2021), складу раціону (Earle & Clarke, 1991; Brightsmith, 2012; Cornejo et al., 2021), гематологічних показників (Fischer et al., 2006; Score et al., 2005); новоутворень (Simova-Curd et al., 2006; Snyder & Treuting, 2014), а також інфекційних захворювань переважно органів травлення (Tunca et al., 2012; Püstow & Krautwald-Junghanns, 2017; Powers et al., 2019; Fulton & Mani, 2020). Інформація стосовно особливостей анатомічної будови органів травлення хвилястих папуг є дуже обмеженою, що є дивним на тлі зростаючого практичного і наукового інтересу до питань годівлі і живлення, а також діагностики і лікування хвороб органів травного апарату (Earle & Clarke, 1991). Стосовно робіт морфологічного профілю, слід вказати на статтю Matsumoto et al., 2009, в якій наведено обмежену інформацію стосовно будови внутрішніх органів, у т.ч., топографії і форми стравоходу, шлунку і кишечника дорослого хвилястого папуги, а також статтю Rodrigues et al., 2012, що присвячена дослідженню лише мікроскопічної будови органів травної трубки синьо-жовтого ара (*Ara ararauna*).

Як свідчать результати визначення маси тіла хвилястих папуг, найбільш інтенсивно ріст папуг відбувався упродовж першого місяця постнатального періоду онтогенезу, коли маса тіла збільшилась у 15,3 рази ( $P \leq 0,001$ ). За другий місяць вона збільшилась в 1,1 рази, з 2- до 6-місячного віку – у 1,2 рази. За перший місяць життя найбільш інтенсивно маса тіла збільшувалась упродовж першого тижня – у 6,5 рази ( $P \leq 0,001$ ). За другий і третій тиждень вона збільшувалась майже однаково – в 1,5 рази ( $P \leq 0,001$ ), за четвертий – в 1,1 рази. У той же час, порівняно з птахами 6-місячного, в 1-річному віці вона була меншою на 2,9%. Враховуючи відсутність достовірної різниці маси тіла між папугами 2- і 6-місячного віку, можна стверджувати, що маси дорослих птахів папуги досягають вже у 2-місячному віці.

Одержані нами дані стосовно найбільш інтенсивного росту маси тіла хвилястих папуг упродовж перших двох тижнів життя узгоджуються з даними стосовно подібних змін маси тіла свійських птахів (Lilja et al., 1985; Kushch et al., 2018). Отримані нами дані стосовно топографії внутрішніх органів хвилястого папуги узгоджуються з інформацією Matsumoto et al., 2009, а також Rodrigues et al., 2012 стосовно хвилястого папуги і синьо-жовтого ара, а також інших видів диких і свійських видів птахів (Langlois, 2003; Madkour & Mohamed, 2019; Madkour et al., 2021).

Як свідчать одержані нами дані, абсолютна маса, а також лінійні показники як залозистої, так і м'язової частини шлунку папуг збільшувались до 21-добового віку. Надалі, загальною закономірністю було зменшення цих показників. Загальною закономірністю змін відносної маси залозистої і м'язової частин шлунку було їх збільшення відповідно з 1-добового віку до 3- і 7-добового віку з подальшим зменшенням.

Сліпі кишки у хвилястого папуги відсутні, що узгоджується з даними інших дослідників стосовно їх відсутності у дятлів, колибрі, стрижив, зимородів, голубів, зозулі та інших видів папуг (McLelland, 1989; Matsumoto et al., 2009; Rodrigues et al., 2012; Svihus & Choctclassen, 2013).

Максимального значення абсолютна маса кишечника хвилястого папуги набувала у 21-добовому віці. Порівняно з добовими, у 21-добовому віці абсолютна маса кишечника збільшилась на 865,9%. Причому за перший тиждень вона збільшилась на 609,8%, за другий – на 17,7%, за третій – на 15,6%. Згідно даним Kushch et al., 2010, найбільшу абсолютну масу кишечника у свійської гуски спостерігали у 2-місячному віці, найбільшу відносну масу тонкої кишки гуски – у 14-добовому віці (Liu et al., 2010). Відносна маса кишечника хвилястих папуг після вилуплення

збільшувалась до 7-добового віку. Надалі вона зменшувалась і в птахів 6-місячного віку становила 4,1%; у папуг 1-річного віку відносна маса кишечника була більшою і становила 5,5%. Загальна довжина кишечника папуг, як і його абсолютна маса, інтенсивно збільшувалась до 21-добового віку. Надалі, до 60-добового віку вона майже не змінювалась і становила  $326,6 \pm 3,8$  г і  $322,8 \pm 12,6$  г у 30- і 60-добовому віці і була значно меншою у старших птахів. Відносна довжина тонкої кишки до 21-добового віку була приблизно однаковою і становила 94,7–95,9%. Надалі цей показник був меншим: у 30-60-добовому віці він становив 91,0–91,1%, у 6-місячному віці – 88,2%, 1-річному – 89,0%. Згідно даним Watkins et al., 2004, абсолютна маса тонкої кишки свійських качок зменшувалась, починаючи з 3-го тижня життя.

## Висновки

1. Збільшення маси тіла хвилястих папуг упродовж першого року життя відбувалось нерівномірно. За перший місяць вона збільшилась в 15,3 рази ( $P \leq 0,001$ ), за другий місяць – у 1,1 рази ( $P \leq 0,05$ ). Упродовж першого місяця за перший тиждень вона збільшилась у 6,5 рази ( $P \leq 0,001$ ), за другий, третій – кожного тижня в 1,5 рази ( $P \leq 0,001$ ), за четвертий – в 1,1 рази. Маса дорослої птиці папуги досягають у 2-місячному віці.

2. Упродовж першого року життя найбільшу масу тіла хвилястих папуг встановлено в 6-місячному віці, найбільшу абсолютну масу, лінійні показники залозистої і м'язової частин шлунку, а також кишечника – у 21-добовому віці.

3. Найбільших показників відносної маси залозистий шлунок хвилястих папуг сягав у 3-добовому віці, м'язовий шлунок і кишечник – у 7-добовому, надалі ці показники зменшувались.

4. Найбільш інтенсивно довжина кишечника папуг збільшувалась у перший тиждень життя – на 133,5% ( $P \leq 0,001$ ); за другий тиждень вона збільшилась на 6,8%, за третій – на 8,6%.

5. Упродовж першого року життя хвилястих папуг відносна довжина тонкої кишки поступово зменшувалась і у віковий період 1-21 доба становила 94,7–95,9%, 30–60 діб – 91,0–91,1%, 180–365 діб – 88,2–89,0%.

6. Найбільші абсолютні лінійні показники, а також показники абсолютної і відносної маси шлунку і кишечника хвилястих папуг до 21-добового віку свідчать про їх ключове значення в забезпеченні організму поживними і біологічно активними речовинами під час інтенсивного росту.

## References

- Brightsmith, D. J. (2012). Nutritional levels of diets fed to captive Amazon parrots: does mixing seed, produce, and pellets provide a healthy diet? *Journal of Avian Medicine and Surgery*, 26(3), 149–160.
- Cornejo, J., Dierenfeld, E. S., Renton, K., & Brightsmith, K. (2021). Fatty acid profiles of crop contents of free-living psittacine nestlings and of commercial hand-feeding formulas. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 105(2), 394–405.
- Earle, K. E., & Clarke, N. R. (1991). The nutrition of the budgerigar (*Melopsittacus undulatus*). *The Journal of Nutrition*, 121(11), 186–192.
- Eggleston, K. A., Schultz, E. M., & Reichard, D. G. (2019). Assessment of three diet types on constitutive immune parameters in captive budgerigar (*Melopsittacus undulatus*). *Journal of Avian Medicine and Surgery*, 33(4), 398–405.
- Fische, I., Christen, C., Lutz, H., Gerlach, H., Hässig, M., & Hatt, J.-M. (2006). Effects of two diets on the haematology, plasma chemistry and intestinal flora of budgerigars (*Melopsittacus undulatus*). *Veterinary Record*, 159(15), 480–484.
- Fulton, R. M., & Mani, R. (2020). Avian gastric yeast (*Macrorhabdus ornithogaster*) and *Mycobacterium genavense* infections in a zoo budgerigar (*Melopsittacus undulatus*) flock. *Avian Diseases*, 64(4), 561–564.

- Gall, A. J., Burrough, E. R., Magstadt, D. R., Yim-Im, W., Stevenson, G. W., Derscheid R. J., Piñeyro P., Zheng Y., Li G., & Olds J. E. (2020). Identification and correlation of a novel siadenovirus in a flock of budgerigars (*Melopsittacus undulatus*) infected with salmonella typhimurium in the United States. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 1(3), 618–630.
- Henry, K. S., & Abrams, K. S. (2021). Normal tone-in-noise sensitivity in trained budgerigars despite substantial auditory-nerve injury: no evidence of hidden hearing loss. *Journal of Neuroscience*, 41(1), 118–129.
- Kushch, M. M., Byrka, O. V., Byrka, V. S., & Makhotina, D. S. (2018). Pokaznyky rostu masy tila i kyshechnyku kachok. *Veterynariia, Tekhnologii Tvarynystva ta Pryrodokorystuvannia*, 1, 119–122 (in Ukrainian).
- Kushch, M. M., Byrka, V. S., Fesenko, I. A., & Byrka, O. V. (2010). Pokaznyky rostu kyshechnyku husiat velykoi siroi porody. *Problemy Zoonzhenerii ta Veterynarnoi Medytsyny*, 21(2), 1, 20–24 (in Ukrainian).
- Langlois, I. (2003). The anatomy, physiology, and diseases of the avian proventriculus and ventriculus. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 6(1), 85–111.
- Leong, U-C., Schwarz, D. M., Henry, K. S., & Carney, L. H. (2020). Sensorineural hearing loss diminishes use of temporal envelope cues: evidence from roving-level tone-in-noise detection. *Ear Hear*, 41(4), 1009–1019.
- Lilja, C., Sperber, I., & Marks, H. L. (1985). Posthatal growth and organ development in Japanese quail selected for high growth rate. *Growth*, 49, 51–62.
- Liu, B. Y., Wang, Z. Y., Yang, H. M., Wang, X. B., Hu, P., & Lu, J. (2010). Developmental morphology of the small intestine in Yangzhou goslings. *African Journal of Biotechnology*, 9(43), 7392–7400.
- Madkour, F. A., & Mohamed, A. A. (2019). Comparative anatomical studies on the glandular stomach of the rock pigeon (*Columba livia targa*) and the Egyptian laughing dove (*Streptopelia senegalensis aegyptiaca*). *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 48(1), 53–63.
- Madkour, F. A., Mohamed, S. A., Abdalla, K. E. H., & Ahmed, Y. A. (2021). Developmental stages and growth of the proventriculus of post-hatching Muscovy duck: Light and electron microscopic study. *Microscopy Research and Technique*.
- Matsumoto, F. S., de Carvalho, A. F., Francioli, A. L. R., Favaron, P. O., Miglino, M. A., & Ambrósio, C. A. (2009). Topografia e morfologia das vísceras do Periquito-australiano (*Melopsittacus undulatus*). *Ciencia Animal Brasileira*, 10(4), 1263–1270.
- McLelland, J. (1989). Anatomy of the avian cecum. *The Journal of Experimental Zoology*, 3, 2-9.
- Nitsan, Z., Duntington, E. A., & Siegel, P. B. (1991). Organ growth and digestive enzyme levels to fifteen days of age in lines of chickens differing in body weight. *Poultry Science*, 70, 2040–2048.
- Pekmezci, D., Yetismis, G., Esin, C., Duzlu, O., Colak, Z. N., Inci, A., Pekmezci, G. Z., & Yildirim, A. (2020). Occurrence and molecular identification of zoonotic microsporidia in pet budgerigars (*Melopsittacus undulatus*) in Turkey. *Medical Mycology*, 17.
- Powers, L. V., Mitchell, M. A., & Garner, M. M. (2019). Macrorhabdus ornithogaster infection and spontaneous proventricular adenocarcinoma in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*). *Veterinary Pathology*, 56(3), 486–493.
- Püstow, R., & Krautwald-Junghanns, M.-E. (2017). The incidence and treatment outcomes of Macrorhabdus ornithogaster infection in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*) in a veterinary clinic. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 31(4), 344–350.
- Rodrigues, M. N., Abreu, J. A. P., Tivane, C., Wagner, P. G., Campos, D. B., Guerra, R. R., Rici, R. E. G., & Miglino, M. A. (2012). Microscopical study of the digestive tract of Blue and Yellow macaws. *Current Microscopy Contributions to Advances in Science and Technology* (A. Méndez-Vilas, Ed.), 414–421.
- Scope, A., Frommlet, F., & Schwendenwein, I. (2005). Circadian and seasonal variability and influence of sex and race on eight clinical chemistry parameters in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*, Shaw 1805). *Research in Veterinary Science*, 78(1), 85–91.
- Simova-Curd, S., Nitzl, D., Mayer, J., & Hatt, J.-M. (2006). Clinical approach to renal neoplasia in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*). *Journal of Small Animal Practice*, 47(9), 504–511.
- Snyder, J. M., & Treuting, P. M. (2014). Pathology in practice. Adenocarcinoma of the proventriculus with liver metastasis and marked, diffuse chronic-active proventriculitis and ventriculitis with moderate *M. ornithogaster* infection in a budgerigar. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 244(6), 667–669.
- Svihus, M., & Choctclassen, H. L. (2013). Function and nutritional roles of the avian caeca: a review. *World's Poultry Science Journal*, 69, 249–263.
- Tunca, R., Toplu, N., Kırkan, S., Avci, H., Aydoğan, A., Epikmen, E. T., & Tekbiyik, S. (2012). Pathomorphological, immunohistochemical and bacteriological findings in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*) naturally infected with *S. gallinarum*. *Avian Pathology*, 41(2), 203–209.
- Watkins, E. J., Butler, P. J., & Kenyon, B. P., (2004). Posthatch growth of the digestive system in wild and domesticated ducks. *British Poultry Science*, 45(3), 331–341.