



УДК 598.333.2+591.543.43

## Внутрішньопопуляційний поліморфізм мартина жовтоногого (*Larus cachinnans*) у Північно-Західному Приазов'ї (оологічний аспект)

Ю.Ю. Дубініна, О.І. Кошелєв, В.О. Кошелєв

*Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Мелітополь, Україна*

Наведено результати дослідження у 1988–2013 рр. гніздових колоній мартина жовтоногого (*Larus cachinnans* Pallas, 1811) на островах Молочного лиману та Обитічної затоки Азовського моря (Південна Україна). Опис розмірних характеристик і забарвлення яєць жовтоногого мартина проводили за загальноприйнятими методиками. Було виміряно 1004 яйця мартина жовтоногого з п'яти колоній. За фоновим забарвленням шкаралупи яєць виділено 7 фенів, за типом малюнка на поверхні шкаралупи – чотири фени. У гніздових колоніях, які входять до складу різних гніздових поселень, спостерігаються відмінності розподілу типових і нетипових фенів забарвлення яєць і малюнка шкаралупи. За фоновим забарвленням і характером малюнка шкаралупи переважають яйця 3–4 фенотипів: сіро-зелені, з малюнком, який складається із плям середнього розміру (5–60%) та коричневі, з малюнком із великих плям (2–40%). Розміри яєць у різних поселеннях варіюють у межах 54,5–86,3 x 39,2–60,4 мм, об'єм яйця – 61,7–113,7 см<sup>3</sup>, індекс округлості – 63,6–85,3%. Лінійні розміри яєць залежать від чисельності гніздових колоній. Ооморфологічні ознаки можуть коливатися у визначених інтервалах. Вони характеризують самостійність окремих колоній, поселень і популяцій. На основі кластерного аналізу показників середніх лінійних розмірів яєць птахів декількох популяцій виділено три групи колоній: Дунайсько-Сиваська, Азово-Чорноморська та Кавказо-Каспійська. У межах Азово-Чорноморського регіону найбільшу схожість встановлено між поселеннями Сиваша та Південного Криму, які, у свою чергу, подібні до колоній на Лебединих островах і Канівському заповіднику на Середньому Дніпрі. Азовські та Чорноморські поселення споріднені, відносно відокремлена Кавказо-Каспійська гілка. Встановлено вплив рівня гніздової чисельності на розмірні характеристики яєць: у період зростання чисельності (із 1970-х до початку 1990-х рр.) вони були максимальними, у період зменшення чисельності (2001–2005 рр.) – мінімальними. Ооморфологічні показники – зручний та об'єктивний метод дослідження стану популяцій птахів.

*Ключові слова:* мартин жовтоногий; поліморфізм; мінливість; фени забарвлення шкаралупи; ооморфологічні показники

## Intra population polymorphism of Caspian gull (*Larus cachinnans*) from the North-Western Coast of the Azov Sea (oological aspect)

Y.Y. Dubinina, A.I. Koshelev, V.A. Koshelev

*Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University, Melitopol, Ukraine*

This study presents the results of a long term study of nesting colonies of the Caspian gull (*Larus cachinnans* Pallas, 1811) on the islands of the Molochnyi Liman and in Obitochnaya Bay (Azov Sea), in the South of Ukraine (Zaporizhia region), conducted between 1988 and 2013. A description of the size and coloring of eggs of Caspian gull was conducted by generally accepted methods. We measured 1000 eggs from 5 colonies of Caspian gulls. The background coloration of the eggs' shells was classified into 7 types, the pattern of markings on the surface of the shells was classified into 4 types. In the nesting colonies, comprising different nesting settlements, the study tested differences in the distribution of typical and atypical coloring types and patterns on the surface of the shells. The background color and character of the shell marking patterns is dominated by eggs of phenotypes 3 and 4: gray-green, with a pattern of spots, of medium size (5–60%) and brown, with a pattern of large spots (2–40%). In different settlements the Caspian gull egg sizes vary in length and diameter of 54.5–86.3 x 39.2–60.4 mm, volume 61.7–113.7 cm<sup>3</sup> and index of roundness 63.6–85.3%. The study revealed that the linear dimensions of eggs also depend on the number of birds in the nesting colonies. We found that morphological and dimensional characteristics of Caspian gull eggs can vary at certain intervals and characterize individual colonies, settlements and populations. Based on cluster analysis, conducted in terms of the average of the linear sizes of eggs of Caspian gull from several populations within the range of the species, the study identified three groups

of colonies – Danube-Sivash, Azov-Black Sea and Caucasus-Caspian. In region of the Azov-Black Sea, the greatest similarity was shown between the settlements of Sivash and the South of Crimea, which in turn is similar to Lebiyazhy Islands and Kaniv Nature Reserve (river Dnipro). A related link combined the Azov and Black Sea branches, while the Caucasus-Caspian group is relatively separate. As a result this study the influence of the number of nesting birds on the dimensional characteristics of the eggs was established; in the period of increase in the Caspian gull population from the 1970s to the early 1990s they had the highest scores, and in periods of decreasing population in 2001–2005, their values were lowest. Consequently, the use of oomorphological indicators turned out to be a fairly easy and objective method for studying the monitoring data for separate colonial bird species.

**Keywords:** Caspian gull; polymorphism; variation; egg shell coloring; oomorphological indicators

## Вступ

Мартин жовтоногий (*Larus cachinnans* Pallas, 1811) недавно одержав видовий статус. Його виділено з надвидового комплексу сріблястого мартина (*Larus argentatus* Linnaeus, 1758). Нині його надвидовий комплекс представлений шістьма видами та об'єднаний у декілька географічних груп; дослідження тривають (Vengerov, 2001; Neubauer et al., 2006, 2009; Ramirez et al., 2011; Gwiazda et al., 2011, 2015; Zagalska-Neubauer et al., 2012). *L. cachinnans* представлений двома підвидами, з них *L. cachinnans cachinnans* населяє басейни Чорного та Азовського морів, а *L. cachinnans michahellis* – басейн Середземного моря (Pons, 1992; Albanis et al., 2003; Neubauer et al., 2006; Svensson et al., 2009). Для підвидів *L. cachinnans* виявлено великий розмах фенотипічної мінливості та розходження за фенотипічними показниками (Grishchenko et al., 1998; Panov et al., 2000; Gibbins et al., 2011). Відбуваються інтенсивні дослідження *L. c. cachinnans* і *L. c. michahellis*, у тому числі з використанням генетичних, біохімічних та етологічних методів (Neubauer et al., 2009; Ramirez et al., 2011; Walter, 2012). Гніздова біологія даного виду в регіоні досліджена лише в небагатьох точках: на Сиваші, у Північно-Східному Причорномор'ї, Східному Приазов'ї (Dubinina-Pahucha, 2009). Для Північно-Західного Приазов'я такі дослідження не виконувались.

Популяційний ранг, статус і самостійність окремих популяцій регіону, територіальні зв'язки між птахами, як усередині одного поселення, так і між сусідніми гніздовими поселеннями, потребують детального вивчення (De Knijff et al., 2001; Liebers et al., 2001; Klimov, 2003; Fox et al., 2007; Klein et al., 2012). Велика увага приділяється дослідженню екстер'єрних ознак даного виду (Neubauer et al., 2006, 2009), але найчастіше поза увагою залишається оологічний матеріал. Виділення окремих фенів дозволить оцінити фенофонд північноазовських популяцій, що має значення у вирішенні питань таксономії виду в цілому (Yablokov et al., 1985; Pons et al., 1992, 2004; Vengerov, 2001; Roulin, 2004; Ramirez et al., 2011; Zagalska-Neubauer et al., 2012; Mlíkovský et al., 2013; Mityay and Matsyura, 2014).

Мета цієї статті – охарактеризувати внутрішньопопуляційні ооморфологічні особливості мартина жовтононого у Північно-Західному Приазов'ї, мінливість, динаміку ооморфологічних показників у різних гніздових поселеннях і колоніях Північно-Західного Приазов'я, оцінити можливість їх використання для оцінки стану окремих колоній і встановлення їх родинних зв'язків.

## Матеріал і методи досліджень

Польові спостереження проведено у 1988–2013 рр. на півдні Запорізької області: у Якимівському та При-

морському районах. Досліджено гніздові колонії та поселення мартина жовтононого на різних водоймах Північно-Західного Приазов'я: Молочному лимані та на островах Обитічної затоки Азовського моря. Під час вивчення питань, пов'язаних із зовнішньою морфологією яєць мартина жовтононого, розглянуто розміри, форму та забарвлення, специфіку розташування малюнка у вигляді плям і рисок на шкаралупі яєць.

Опис розмірних характеристик яєць мартина жовтононого проводили за методиками S.M. Klimov (2003). Вимірювання лінійних розмірів яєць у польових і лабораторних умовах проводили за допомогою штангенциркуля з точністю 0,1 мм. Серед лінійних розмірів розглянуто довжину яйця (L) та максимальний діаметр (B). Розрахунок об'єму (V) та індексу форми яєць (I) проведено із застосуванням формул стандартних орнітологічних методик і статистичних методів (Hoffmann et al., 2011; Walter, 2012). Виміряно 1 004 яйця мартина жовтононого. Проаналізовано 5 003 кладки.

Опис забарвлення шкаралупи яєць проведено на основі методики Y.Y. Kostin (1977) із нашими доповненнями. Для оцінки градації забарвлення застосовано шкалу А.І. Bondarcev (1954). За фоновим забарвленням шкаралупи мартина жовтононого виділено сім фенів; із них три фени типового фонового забарвлення і чотири – нетипові фени. За типом малюнка на поверхні шкаралупи виділено чотири фени. Малюнок на шкаралупі яєць розподілили на малюнок, що складається з плям різного розміру: великих плям (понад 5 мм), плям середнього розміру (1,1–5,0 мм) та дрібних плям (0,5–1,0 мм); малюнок лінійного типу складений із рисочок і суміші рисок і плям різного розміру та малюнок, що концентрується на певній ділянці шкаралупи (Vengerov, 2001; Klimov, 2003; Gwiazda et al., 2015).

Проведено розрахунки біостатистичних параметрів яєць ( $M \pm m$ ;  $S_v$ ; limit) для встановлення меж міжрідної мінливості. Достовірність розбіжностей між вибірками оцінювали із застосуванням t-критерію Стьюдента, попередньо перевіривши нормальність розподілу вибірок (відсутність достовірної асиметрії або ексцесу).

## Результати та їх обговорення

В умовах Північно-Західного Приазов'я розмір кладки мартина жовтононого з урахуванням змішаних і частково розорених кладок становить 1–6 яєць (у середньому  $2,7 \pm 0,02$ ); більшість складають кладки з 3 яєць (90%), рідше – з 1–2 (7%) або 4–6 (3%) ( $n = 5003$ ). Загибель кладок становить 30–70%, що залежить від гідрологічного режиму водойми, погодних умов і впливу чинника турбування та відвідування островів рибалками. У районі дослідження середня маса слабонасиджених яєць мартина жовтононого становить 104 (101,0–112,3) г ( $n = 499$ ), а сильна-

сиджених – 94 (91,0–96,8) г (n = 351). Середня маса слабонасиджених яєць на Молочному лимані в 1976 р. складала 105,5 (100,5–113,5) г, а сильнонасиджених становила 93,2 (90,0–96,5) г, за середніх значень 84,7 г.

У колоніях із великою щільністю гніздування прослідковується великий розмах поліморфізму яєць за розмірами та забарвленням. До 1–5% становлять кладки з аномальними яйцями, а також кладки, відкладені однією – двома самками, які теж можуть відрізнятися за даними показниками. У гніздових колоніях, які входять до складу різних гніздових поселень регіону, встановле-

но відмінності у розподілі типових і нетипових фенів забарвлення шкаралупи та поверхневого малюнка яєць мартина жовтоногого, що також підтверджують попередні дослідження (Dubinina-Pahucha, 2009). За нашими даними, найбільшими оологічними показниками лінійних розмірів по роках характеризуються колонії на Молочному лимані, найменшими – колонії на Обитічній косі. Типове фонове забарвлення шкаралупи яєць мартина у гніздових колоніях Молочного лиману – відтінки зеленого, серед яких основні – шість фенів: це відтінки зеленого, сірого та коричневого (табл. 1).

Таблиця 1

**Міжрічна мінливість забарвлення яєць мартина жовтоногого у гніздових колоніях Молочного лиману**

Роки	Розмір колонії, пар	Кількість яєць	Кількість фенів	Частка певних фенів забарвлення, %					
				типові фени забарвлення			нетипові фени забарвлення		
				зелений	сірий	коричневий	блакитний	оливковий	захисний
1998	3 919	129	13	29,5	33,3	32,5	3,1	1,5	–
1999	4 735	84	6	59,4	–	36,9	3,7	–	–
2000	2 257	148	6	33,9	51,3	14,8	–	–	–
2001	2 600	101	9	31,9	24,7	38,5	–	–	4,9
2005	120	24	4	62,5	12,5	25,0	–	–	–

У колоніях даного гніздового поселення спостерігається блакитний фен забарвлення шкаралупи (1,0–1,3%). Нетипові комбінації забарвлення шкаралупи яєць для даної колонії – захисний, сіро-бежевий, сіро-коричневий, оливковий відтінки. У міжрічній динаміці простежується періодичне «випадіння» певних фенів забарвлення шкаралупи. Фени, які характеризують малюнок яйця, доволі стабільні, але відсоткове співвідношення по роках коливається. Найбільшу частку становить фен плямистості шкаралупи, як типова ознака, зафіксована в ході еволюції даного ряду птахів. Періодично спостерігається поява у колонії яєць із нетиповими фенами малюнка та аномальної пігментації. За характером забарвлення шкаралупи яєць і основних типів малюнка птахи гніздової колонії на Ташенацькому поді доволі подібні до птахів колонії, розташованої на о. Підкова. Це підтверджує переселення частини мартинів з острова у посушливі сезони 2004–2005 років на прилеглі ділянки.

На островах Обитічної затоки спостерігається інше співвідношення фенів забарвлення яєць. Основні відтінки забарвлення шкаралупи – зелений, захисний і коричневий. У гніздовому поселенні Обитічної затоки на о. Зигзаг, можливо, внаслідок вимушеного переселення птахів з

островів Молочного лиману, з'являються нові фени забарвлення шкаралупи, не характерні для даного поселення та виявлені лише на початку 2000-х рр. (табл. 2).

За фенами, що характеризують малюнок яєць, в обох стаціонарах спостерігається майже однакова картина. Домінує в усіх колоніях плямистий малюнок – наслідок пристосування до гніздового біотопу та відкритого способу гніздування на піщаних косах. Зустріч такого фену як «віночок» відмічається в усіх зазначених колоніях, але частка його різна (табл. 3, 4). Таким чином, для гніздових поселень виду у Північно-Західному Приазов'ї встановлено межі мінливості забарвлення та розмірів яєць мартина жовтоногого. За фоновим забарвленням і характером малюнка шкаралупи яєць у різні сезони у гніздових колоніях регіону переважають яйця 3–4 фенотипів: сіро-зелені з малюнком, який складається з плям середнього розміру (5–60%) та коричневі з малюнком із великих плям (2–40%). Частка інших фенів достовірно відрізняється у різні сезони й у різних колоніях, що опосередковано свідчить про ступінь обособленості окремих колоній і спорідненості сусідніх колоній і поселень, які виділяються в загальну локальну північно-західну популяцію мартина жовтоногого (Dubinina-Pahucha, 2009).

Таблиця 2

**Міжрічна мінливість забарвлення яєць мартина жовтоногого у гніздових колоніях Обитічної затоки**

Роки	Розмір колонії, пар	Кількість яєць	Кількість фенів	Частка певних фенів забарвлення, %						
				типові фени забарвлення			нетипові фени забарвлення			
				зелений	сірий	коричневий	блакитний	оливковий	захисний	білий
1997	1 371	45	4	53,3	33,5	6,6	6,6	–	–	–
1999	3 320	74	5	52,7	31,1	10,8	2,7	2,7	–	–
2003	3 600	104	3	64,0	32,0	–	–	4,0	–	–
2004	3 477	72	6	80,0	5,3	1,4	1,4	11,6	–	0,3
2005	2 620	66	6	46,3	33,4	5,3	3,4	10,4	1,2	–
2008	4 000	149	7	48,9	12,7	16,3	10,2	0,6	10,7	0,6
2011	3 900	76	7	59,4	12,0	16,3	1,3	9,4	1,4	0,2

різніми поселеннями. У поселеннях Молочного лиману вони варіюють у межах 54,5–86,3 × 39,2–60,4 мм, об'єм яйця – 61,7–113,7 см<sup>3</sup>, індекс округлості – 63,6–85,3%.

різніми поселеннями. У поселеннях Молочного лиману вони варіюють у межах 54,5–86,3 × 39,2–60,4 мм, об'єм яйця – 61,7–113,7 см<sup>3</sup>, індекс округлості – 63,6–85,3%.

Міжрічні середні показники для колонії о. Підкова також нестабільні. Починаючи з 2000 р. спостерігається незначне збільшення середніх лінійних розмірів яєць. У 2001 р. зареєстровано зменшення значень окремих показників (табл. 5). Стан оологічних характеристик яєць мартина жовтоногого може залежати від віку, вгодованості,

фізіологічних особливостей репродуктивної системи самиць. Простежується зв'язок між довжиною яйця та об'ємом: чим більша довжина – тим більший об'єм. Подібні дані отримано також іншими авторами (Pons, 1992; Fox et al., 2007; Klein et al., 2012).

Таблиця 3

**Міжрічна мінливість типів малюнка шкаралупи яєць мартина жовтоногого у гніздових колоніях Обитічної затоки**

Роки	Розмір колонії, пар	Кількість яєць	Кількість фенів	Частка певних фенів малюнка шкаралупи яєць, %						
				типові фени малюнка шкаралупи			нетипові фени малюнка шкаралупи			
				великі плями	середні плями	дрібні плями	змішаний	риски	віночок	без малюнка
1997	1 371	45	7	39,9	13,3	33,2	–	13,3	–	0,3
1999	3 320	74	8	76,7	–	18,9	–	–	4,2	0,2
2003	3 600	104	8	54,0	16,2	29,7	–	–	–	0,1
2004	3 477	72	8	36,3	36,0	21,4	–	1,3	5,0	–
2005	2 620	66	5	26,4	38,1	30,7	2,4	2,4	–	–
2008	4 000	149	9	34,2	21,4	36,2	4,0	4,0	–	0,2
2011	3 900	76	9	45,8	22,2	21,3	6,3	–	4,3	0,1

Таблиця 4

**Міжрічна мінливість типів малюнка шкаралупи яєць мартина жовтоногого у гніздових колоніях Молочного лиману**

Роки	Гніздова чисельність, пар	Кількість яєць	Кількість фенів	Частка певних фенів малюнка шкаралупи яєць, %						
				типові фени малюнка шкаралупи			нетипові фени малюнка шкаралупи			
				великі плями	середні плями	дрібні плями	змішаний	риски	віночок	без малюнка
1998	3 919	129	6	78,1	4,5	6,8	1,5	7,6	1,5	–
1999	4 735	84	6	40,4	45,3	10,7	2,4	–	1,1	0,1
2000	2 257	148	6	43,9	27,7	21,6	2,5	4,1	–	0,2
2001	2 600	101	6	34,6	32,6	6,9	15,8	3,0	6,9	0,2
2005	120	24	5	62,5	12,5	13,6	11,4	–	–	–

Починаючи з 2002 р. частина птахів з островів Молочного лиману перемістилась на інші ділянки. Невелика гніздова колонія *L. cachinnans* на Ташенацькому поді реєструється у 2005 р., оскільки на даній ділянці внаслідок рясних дощів і утворення озер з'являються маленькі островці, які мартини використовують як гніздовий біотоп. Середні показники цієї колонії за 2005 рік такі (n = 129): довжина яйця – 69,6 ± 0,53 мм, діаметр – 49,1 ± 0,23 мм, об'єм – 86,7 ± 0,57 см<sup>3</sup>, індекс округлості – 69,7 ± 0,11%; межі коливань параметрів і коефіцієнт варіації наведено у таблиці 5.

Таблиця 5

**Оологічні показники колонії мартина жовтоногого на Ташенацькому поді в 2005 р. (n = 129)**

Розміри яєць	M ± m	Lim	CV, %
L, мм	69,6 ± 0,53	66,0–75,2	1,1
B, мм	49,1 ± 0,23	47,7–50,7	4,6
V, см <sup>3</sup>	69,7 ± 0,11	77,9–93,2	3,0
I <sub>окр</sub> , %	86,7 ± 0,57	65,4–75,7	1,2

Лінійні розміри яєць виду залежать не тільки від кормової бази, фізіологічних особливостей птахів, а і від чисельності гніздових колоній (табл. 6).

Період із 1970 по 1989 рік характеризується зростанням гніздової чисельності виду у Північно-Західному Приазов'ї; лінійні розміри яєць в даний період мають найбільші характеристики. Це зумовлено не тільки внутрішніми чинниками птахів, а і низкою зовнішніх умов: багатством кормових ресурсів, великою кількістю гніздових ділянок і

слабкою заселеністю площі островів, дифузним гніздуванням виду та великою відстанню між гніздами.

Таблиця 6

**Мінливість оологічних показників виду в гніздовому поселенні Молочного лиману у роки з різною гніздовою чисельністю**

Розміри яєць	Розмір колонії в парах	Кількість яєць	M ± m	Lim	CV, %
1988 р.*					
L, мм	~2000	60	78,3	68,0–79,3	–
B, мм			50,6	48,2–59,3	–
V, см <sup>3</sup>			–	–	–
I <sub>окр</sub> , %			64,6	–	–
1999 р.					
L, мм	4735	84	70,7 ± 1,45	60,7–78,6	4,8
B, мм			50,0 ± 2,03	43,0–58,0	4,0
V, см <sup>3</sup>			90,8 ± 0,83	74,9–113,5	3,4
I <sub>окр</sub> , %			70,3 ± 0,39	66,7–79,2	7,3
2005 р.					
L, мм	120	148	69,6 ± 0,53	66,0–75,2	1,1
B, мм			49,1 ± 0,23	47,7–50,7	4,6
V, см <sup>3</sup>			86,7 ± 0,56	77,9–93,2	3,0
I <sub>окр</sub> , %			69,7 ± 0,11	65,4–75,7	1,2

**Примітка:** \* – дані за 1970–1988 рр. надав В.Д. Сіохін (особисте повідомлення).

Зі зростанням гніздової чисельності виду в колоніях на Молочному лимані простежується зменшення лінійних розмірів яєць із початку 1990-х років. На кінець 1990-х гніздова чисельність мартина жовтоногого на Молочному

лимані досягала найбільших показників і стабілізувалась на рівні 3 000–3 500 пар. У досліджуваний період на Молочному лимані спостерігалися сприятливі гідрологічні умови, зростали розміри вже існуючих гніздових колоній на островах Підкова та Довгий, відбувалось зменшення дистанцій між сусідніми гніздами. Внаслідок зростання чисельності колоній та переуцільнення гніздових ділянок вид почав розселятися на Кирилівські острови. На фоні високого різноманіття гідробіонтів у складі кормової бази у цей період реєстрували широкий спектр рибних кормів, моллюсків та інших безхребетних морських тварин. Однак за сприятливих умов, які характеризують гніздову водойму в указаний період, та високої гніздової чисельності спостерігається зменшення лінійних розмірів яєць мартинів.

У наступне десятиліття гідрологічний режим Молочного лиману зазнає катастрофічних змін. Із початку 2000-х років порушується зв'язок лиману з морем, а з 2005 року він майже зовсім припиняється. Спостерігається обміління та пересихання лиману, і мартини жовтоногі відкочують до інших водойм. Поряд із цим відбувається збіднення кормових ресурсів: у лимані підвищується солоність води, що викликає масову загибель моллюсків і водної рослинності. Внаслідок економічної кризи сільськогосподарські поля не обробляли, більшість тваринницьких ферм припинила своє існування, а звалища поблизу узбережних селищ не могли у повному обсязі забезпечити жовтоногих мартинів регіону достатньою кількістю кормів – гніздова чисельність скоротилась. Тому у перше десятиліття 2000-х років оологічні показники яєць виду були мінімальними. Порівнянням оологічного матеріалу в колоніях Молочного лиману встановлено межі міжсезонної мінливості яєць мартинів (табл. 7, 8). Найбільші відмінності ( $P < 0,001$ ) визначено для яєць, відкладених птахами у 2001 році, коли максимальні діаметри були найменшими за весь час спостережень.

Таблиця 7

**Мінливість яєць мартинів жовтоногих на островах Молочного лиману**

Рік і статистичні показники	Параметри яєць		Кількість яєць	
	L, мм	B, мм		
1998	M ± m	71,0 ± 3,88	49,7 ± 2,06	129
	CV	5,47	4,13	
	Lim	61,0–85,6	41,8–56,0	
1999	M ± m	70,7 ± 3,45	50,0 ± 2,03	84
	CV	4,88	4,06	
	Lim	60,7–78,6	43,0–58,0	
2000	M ± m	71,4 ± 4,23	50,4 ± 2,19	161
	CV	5,92	4,35	
	Lim	56,0–81,0	46,7–58,0	
2001	M ± m	70,8 ± 3,85	49,1 ± 2,04	107
	CV	5,43	4,15	
	Lim	55,0–85,3	42,1–60,4	
1998–2001	M ± m	71,0 ± 3,92	49,9 ± 2,14	481
	CV	5,52	4,30	
	Lim	55,0–85,6	41,8–60,4	

У поселенні Обитічної коси також простежується зв'язок лінійних розмірів яєць із чисельністю виду. Оологічні показники в даному гніздовому поселенні доволі мінливі, більші, ніж у поселенні Молочного лиману. Для них, подібно до інших поселень регіону, властива міжсезонна зміна оологічних параметрів. У 1999 році значення окре-

мих показників підвищується, зростає середня довжина яєць; діаметр залишається на рівні попереднього року спостережень; об'єм зростає; індекс форми залишається на рівні 1997 року. У 2003 році спостерігається зниження оологічних показників даного поселення.

Таблиця 8

**Значення t-критерію Стьюдента для параметрів яєць мартинів жовтоногих на островах Молочного лиману**

Роки	Параметри яєць					
	L			B		
	$t_{\text{кр}}$		$t_{\text{емп}}$	$t_{\text{кр}}$		$t_{\text{емп}}$
	P < 0,05	P < 0,01		P < 0,05	P < 0,01	
1998/1999	1,96	2,58	0,7	1,96	2,58	0,8
1998/2000			0,7			2,7**
1998/2001			0,5			2,7**
1999/2000			1,4			1,5
1999/2001			0,2			2,9**
2000/2001			1,2			4,9***

**Примітки:** \* – різниця середніх достовірна за  $P < 0,05$ , \*\* –  $P < 0,01$ , \*\*\* –  $P < 0,001$ .

У 2004 році простежується зниження довжини та індексу округлості, діаметр і об'єм яєць залишаються відносно стабільними. У 2005-му у даній колонії простежується незначне підвищення всіх оологічних параметрів, окрім діаметра. Найбільше варіює довжина яйця, у взаємозв'язку з нею перебуває індекс округлості (табл. 9). Менше змінюється діаметр і об'єм яєць. Зміну середніх оологічних показників виду у цьому поселенні зафіксовано у 1997, 1999, 2003–2005 рр., порівняння за окремі роки вказує на достовірні відмінності оологічних параметрів (табл. 10).

Таблиця 9

**Міжрічна мінливість яєць мартинів жовтоногих на островах Обитічної коси**

Рік і статистичні показники	Параметри яєць		Кількість яєць	
	L, мм	B, мм		
1997	M ± m	71,1 ± 2,79	50,0 ± 1,44	45
	CV	3,92	2,89	
	Lim	64,5–77,0	46,5–52,5	
1999	M ± m	71,9 ± 2,47	50,1 ± 1,98	74
	CV	3,43	3,95	
	Lim	66,7–78,2	41,3–56,0	
2003	M ± m	70,7 ± 4,05	49,2 ± 2,84	104
	CV	5,73	5,76	
	Lim	53,0–80,3	33,4–56,4	
2004	M ± m	71,4 ± 4,43	49,1 ± 1,67	72
	CV	6,2	3,39	
	Lim	48,8–81,1	40,4–51,8	
2005	M ± m	70,2 ± 4,36	49,2 ± 3,29	66
	CV	6,20	6,67	
	Lim	53,0–75,9	33,4–56,4	
1997–2005	M ± m	71,1 ± 3,81	49,5 ± 2,45	361
	CV	5,36	4,95	
	Lim	48,8–81,1	33,4–56,4	

Міжрічна мінливість параметрів яєць мартинів жовтоногих, який гніздиться на островах Обитічної коси, також варіює у широких межах. Відмінність від поселення на Молочному лимані – різниця не тільки таких параметрів як максимальний діаметр, а і їх довжини (табл. 11, 12). У 1999 році довжина яєць була максимальною порівняно

з 2003 та 2005 рр., що дало достовірні відмінності за  $P < 0,01$ . Двічі 1999 рік фігурує у порівнянні максимальних діаметрів яєць, коли встановлено достовірні відмінності для яєць, відкладених у 2004 та 2004 рр. (табл. 11). Результати аналізу вказують, що у період гніздування у 1999 р. на косі Обитічній мартини жовтоного відклали яйця, які достовірно відрізняються довжиною та максимальним діаметром.

Таблиця 10

**Значення t-критерію Стьюдента для параметрів яєць мартини жовтоногого на островах Обитічної коси**

Роки	Параметри					
	L			B		
	$t_{кр}$		$t_{емп}$	$t_{кр}$		$t_{емп}$
	$P < 0,05$	$P < 0,01$		$P < 0,05$	$P < 0,01$	
1999/2003			2,3*			2,3*
1997/2004			0,4			2,7**
1999/2004	1,97	2,61		1,97	2,61	3,2**
1999/2005			2,8**			1,9
2003/2005			0,7			0,1

Примітки: див. табл. 8.

Пошук відмінностей у розмірах яєць мартини жовтоногого із різних поселень Молочного лиману та Обитічної коси у той самий 1999 р. і за весь період спостережень показав різницю середніх розмірів  $P < 0,05$  таких параметрів як довжина (1999 р.) та максимальний діаметр (весь період спостережень). Встановлені відмінності можуть мати значення для оцінки географічної мінливості яєць мартини.

У період зростання чисельності виду в регіоні (з 1970-х до кінця 1980-х років) у гніздовому поселенні Обитічної коси лінійні розміри яєць, за даними В.Д. Сіохіна (особисте повідомлення), також мали найвищі показники для цього поселення (табл. 11).

Наприкінці 1990-х років у поселенні Обитічної коси спостерігається незначне зменшення розмірів яєць, відмічене і для поселення на Молочному лимані. Зменшення розмірів яєць відображає стан популяції у період саморегуляції її чисельності, катастрофічної зміни середовища існування та значного антропогенного впливу на гніздові водойми. Період із 2000 по 2003 рік характеризується зменшенням оологічних показників. Поряд із цим, збільшення частоти зустрічі фенів забарвлення шкаралупи яєць, характерних для колоній Молочного лиману і виявлених у колоніях Обитічної затоки, на наш погляд, підтверджує переселення мартинів жовтоногого у межах регіону. Їх чисельність на островах Обитічної затоки у 2009 р. зростає до 3 700 пар, розміри яєць стабілізуються та залишаються майже незмінними. Таким чином, ооморфологічні ознаки можуть коливатися у визначених інтервалах і характеризувати окремі колонії, поселення та популяції.

За лінійними розмірами проведено кластерний аналіз декількох місцевих популяцій у межах ареалу мартини жовтоногого. Відповідно до географічної неоднорідності ареалу простежується утворення трьох ліній, які характеризують розміри яєць мартини жовтоногого. Серед поселень азовської групи в межах Північно-Західного Приазов'я найподібніші за даною ознакою – колонії Таше-нацького поду та о. Підкова Молочного лиману, пов'язані

з о. Довгий і поселенням Обитічної затоки (рис. 1). У межах поселення Обитічної коси подібними за оологічними показниками виявились колонії, розташовані на островах, віддалених від узбережжя (о. Н. Бит та о. Большой). У колонії мартини жовтоногого з о. Зигзаг ооморфологічні показники варіюють у широких межах і значно відрізняються від інших колоній цього поселення.

Таблиця 11

**Зміна оологічних показників виду у гніздовому поселенні Обитічної коси у роки з різною гніздовою чисельністю**

Розміри яєць	Розмір колонії, пар	Кількість яєць	$M \pm m$	Lim	CV
1988 р.					
L, мм	~130	60	72,4	65,2–78,8	–
B, мм			56,3	42,8–57,2	–
V, см <sup>3</sup>			117,0	–	–
I <sub>окр</sub> , %			77,6	–	–
1999 р.					
L, мм	3320	74	71,9 ± 2,47	66,7–78,2	3,4
B, мм			50,1 ± 1,98	43,0–56,0	4,0
V, см <sup>3</sup>			91,9 ± 1,01	76,8–116,3	1,1
I <sub>окр</sub> , %			70,1 ± 0,37	56,8–74,9	4,3
2005 р.					
L, мм	2620	86	70,2 ± 4,36	53,0–75,9	6,2
B, мм			40,2 ± 3,29	45,7–51,7	6,6
V, см <sup>3</sup>			90,0 ± 1,03	67,9–122,3	2,9
I <sub>окр</sub> , %			70,0 ± 0,40	60,3–80,3	4,7
2008 р.					
L, мм	4000	149	71,3 ± 0,43	65,2–79,7	2,7
B, мм			49,7 ± 0,40	43,9–54,0	4,6
V, см <sup>3</sup>			89,3 ± 0,87	75,8–113,3	1,2
I <sub>окр</sub> , %			70,2 ± 0,33	58,3–73,7	4,1
2011 р.					
L, мм	3900	76	71,9 ± 0,40	67,3–77,9	–
B, мм			50,1 ± 0,23	42,6–53,0	–
V, см <sup>3</sup>			90,2 ± 0,40	75,8–113,5	–
I <sub>окр</sub> , %			70,2 ± 0,33	58,3–73,7	–

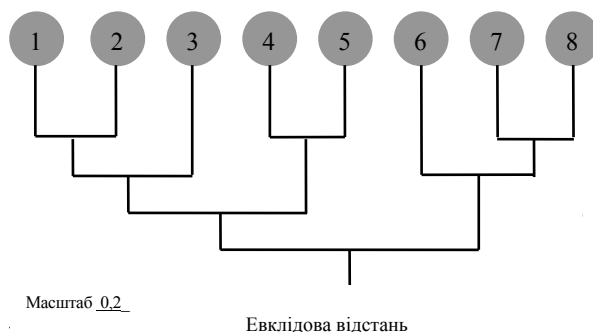
У межах регіону простежуються відмінності розмірних і фенетичних характеристик оологічного матеріалу, який за лінійними розмірами подібний до інших поселень Північно-Східного Приазов'я (Dubinina-Pahucha, 2009). Порівнюючи наші дані з літературними (Grishchenko et al., 1998), склали кладограму для характеристики ооморфологічних показників виду в межах Азово-Чорноморського регіону (рис. 2).

За ооморфологічними характеристиками яєць мартини жовтоногого, серед популяцій чорноморської групи, прослідковується найбільша подібність між поселеннями Сиваша та Південного Криму, які, у свою чергу, схожі яйцями з Лебединих островів (Південно-Західне Причорномор'я) та лісостепової зони України (Канівський заповідник). Спорідненим зв'язком об'єднані Азовська та Чорноморська гілки. Відносно відокремлена Кавказо-Каспійська гілка, яка контактує з першими двома.

Відмінності у розмірах яєць вказують на екологічні особливості гніздових сезонів. Подібні результати отримані також для інших видів птахів (Vengerov, 2001; Klimov, 2003; Hoffmann et al., 2011; Ramirez et al., 2011; Klein et al., 2012; Walter, 2012). Аналіз лінійних розмірів яєць мартини жовтоногого в районі дослідження за весь період спостережень показав різницю середніх розмірних параметрів за

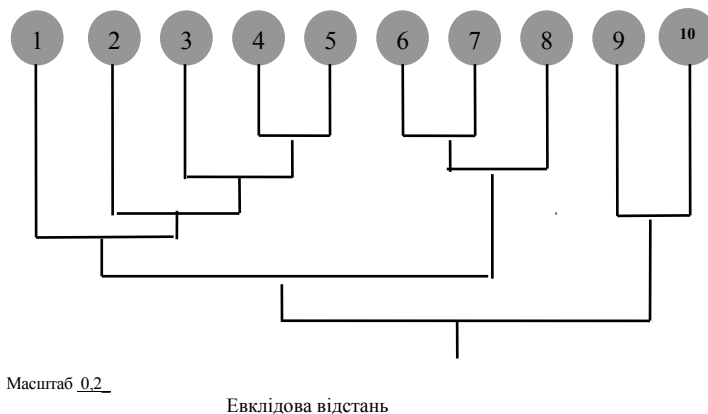
$P < 0,05$ , таких як довжина (1999 р.) та максимальний діаметр. Установлено вплив гніздової чисельності на розмірні характеристики яєць: у період зростання гніздової

чисельності (з 60 до 2000 пар) з 1970-х до початку 1990-х рр. вони мали найвищі показники, а у періоди зменшення чисельності (2001–2005 рр.) були найменшими.



**Рис. 1.** Кладограма подібності лінійних розмірів яєць мартина жовтоногого в межах різних гніздових поселень Північно-Західного Приазов'я: 1–5 – гніздові колонії з поселення Молочного лиману;

1 – Ташенацький под, 2 – о. Підкова, 3 – о. Довгий, 4 – Олександрівська коса, 5 – Кирилівські острови; 6–8 – гніздові колонії з поселення Обитічної коси: 6 – о. Зигзаг, 7 – о. Новий бит, 8 – о. Большой



**Рис. 2.** Кладограма подібності лінійних розмірів яєць мартина жовтоногого в межах різних гніздових поселень в Азово-Чорноморському регіоні України: 1 – Канівський заповідник, 2 – Одеські лимани, 3 – Лебедині острови,

4 – Центральний Сиваш, 5 – Південний берег Криму, 6 – о-ви Молочного лиману, 7 – о-ви Обитічної затоки, 8 – лимани Східного Приазов'я, 9 – Південне Передкавказзя, 10 – Каспійське узбережжя

Поряд зі значною мінливістю оологічного матеріалу для північно-азовської популяції мартина жовтоногого встановлено широкий розмах мінливості забарвлення дорослих особин мартинів. У колоніях мартина жовтоногого, де птахи гніздяться щільно, різко змінюється співвідношення птахів із різним забарвленням ніг: знижується частка сірих і рожевих кольорів, характерних для сріблястого мартина, за умов одночасного збільшення жовтого та коричневого.

## Висновки

Перспективними дослідженнями фенетики популяцій мартина жовтоногого стали ооморфометричні показники, такі як довжина, діаметр, форма, об'єм і забарвлення яєць. Для мартина жовтоногого у районі дослідження встановлено високий розмах ооморфологічних показників. Ці показники визначаються фізичними та фізіологічними особливостями птахів (вік, угодваність, склад партнерів у шлюбній парі), а також забезпеченістю кормами, погодними умовами, складом гніздових поселень. Порівняння оологічних параметрів кладок жовтоногого мартина із

різних гніздових колоній показало наявність достовірних відмінностей, пов'язаних із біотопічними особливостями місця розташування колоній, чисельністю та структурою колоній. Встановлено достовірні міжрічні відмінності за даними параметрами яєць. Пошук відмінностей розмірів яєць мартина жовтоногого із поселень Молочного лиману та Обитічної коси за весь період спостережень показав різницю середніх розмірних показників для таких параметрів як довжина (1999 р.) і максимальний діаметр (весь період спостережень). Збереження захисних відтінків фонового забарвлення шкаралупи, плямистого малюнка та середніх лінійних розмірів яєць в окремих колоніях упродовж років указує на важливе пристосовче значення даних параметрів. Модельним показником стану окремих колоній може слугувати забарвлення яєць, розподілене за частотою зустрічей окремих фенів. Установлено ступінь спорідненості між окремими колоніями та поселеннями виду, які утворюють локальну популяцію в районі дослідження.

Установлено межі мінливості розмірів яєць мартина жовтоногого у різні роки, відмінності між цими показниками для різних колоній. Розміри яєць мартина жовтоногого були максимальними у роки зростання його

гніздової чисельності (1970–1990 рр.), мінімальними – у період депресії (2001–2005 рр.), що виникла внаслідок погіршення гідрологічного режиму гніздових водойм.

Виділено три групи гніздових поселень: Дунайсько-Сиваська, Азово-Чорноморська та Кавказо-Каспійська. Кластерний аналіз Установив спорідненість окремих колоній і поселень у межах регіону.

### Бібліографічні посилання

- Albanis, T.A., Goutner, V., Konstantinou, I.K., Frigis, K., 2003. Organochlorine contaminants in eggs of the yellow-legged gull (*Larus cachinnans machahellis*) in the north eastern Mediterranean: Is this gull a suitable biomonitor for the region? *Environ. Pollut.* 126(2), 245–255.
- Bondarcev, A.I., 1954. Shkala cvetov: Posobie dliya biologov pri nauchnih i nauhno-issledovatel'skikh uchrezhdeniyah [Color scale: A handbook for biologists in scientific and scientific-researcher chemist's establishments]. Academy of Science of USSR, Moscow–Leningrad (in Russian).
- De Knijff, P., Denkers, F., van Swelm, N.D., Kuiper, M., 2001. Genetic affinities within the Herring gull *Larus argentatus* assemblage by AFLP genotyping. *J. Mol. Evol.* 52(1), 85–93.
- Dubinina-Pahucha, Y.Y., 2009. Oologichni aspekty polymorfizmu martyna zhovtonogogo (*Larus cachinnans* Pallas, 1811) Pivnichno-Zahidnogo Priazovya i perspektivy yich vykoryatannya dlya monitoringu seredy [Oological aspects polymorphism of yellow legged gull (*Larus cachinnans* Pallas, 1811) of the Northern Azov Sea region and prospects of their use for monitoring environment]. *Pryrodnychiy Almanah, Biologichni Nauki. Kherson* 12, 62–72 (in Ukrainian).
- Fox, G.A., Williams, K.S., Kennedy, S.W., Jeffrey, D.A., Grasman, K.A., 2007. Health of Herring gulls (*Larus argentatus*) in relation breeding location in the early 1990s. I. Biochemical measures. *J. Toxicol. Environ. Health A* 70(17), 1443–1470.
- Gibbins, C., Neubauer, G., Small, B.J., 2011. Identification of Caspian Gull: Part 2: Phenotypic variability and characteristics of hybrids. *British Birds* 104(12), 702–742.
- Golden, N.H., Rattner, B.A., 2003. Ranking terrestrial vertebrate species for utility biomonitoring and vulnerability to environmental contaminants. *Rev. Environ. Contam. T.* 176, 67–136.
- Grishchenko, V.N., Buchko, V.V., Gavryliuk, M.N., Skilski, I.V., 1998. Charakteristika oologicheskikh pokazatelej krupnykh vidov chak lestopeti Ukrainy [Characteristics of oological indicators of major species of gulls forest-steppe of Ukraine]. *Aactualnye Problemy Oologii. Lipetskij Gos. Ped. Institut, Lipetsk*, 51–52 (in Russian).
- Gwiazda, R., Bukaciński, D., Neubauer, G., Faber, M., Betleja, J., Zagalska-Neubauer, M., Bukacińska, M., Chylarecki, P., 2011. Diet composition of the Caspian Gull (*Larus cachinnans*) in inland Poland: Effect of breeding areas, breeding stages and sympatric breeding with the Herring Gull (*Larus argentatus*). *Ornis Fenn.* 88, 80–89.
- Gwiazda, R., Neubauer, G., Betleja, J., Bednarz, L., Zagalska-Neubauer, M., 2015. Reproductive parameters of Caspian Gull *Larus cachinnans* Pallas, 1811 in different habitats nearby and away fish ponds. *Pol. J. Ecol.* 63(1), 159–165.
- Hoffmann, D., Gahrau, C., Schmuser, H., 2011. Bestandsentwicklung, Brutbiologie und Schutz der Wiesenweihe (*Circus pygargus*) in Schleswig-Holstein. *Populationsökologie von Greifvogel- und Eulenarten* 6, 313–325.
- Klein, R., Bartel-Steinbach, M., Paulus, M., Tarricone, K., Teubner, D., Wagner, G., Weimann, T., Veith, M., Koschorreck, J., 2012. Standardization of egg collection from aquatic birds for biomonitoring – A critical review. *Environ. Sci. Technol.* 46(10), 5273–5284.
- Klimov, S.M., 2003. Ekologo-evolucionnyye aspekty izmenchivosti oomorfologicheskikh pokazatelej ptic [Ecological and evolutionary aspects of variability of oomorphological indicators birds]. *Lipetskij Gos. Ped. Univ., Lipetsk* (in Russian).
- Kostin, Y.Y., 1977. O metodike oomorfologicheskikh issledovaniy i unifikacii opisanij oologicheskikh materialov [Oomorphological methods of research and standardization of descriptions of oology organic materials]. In: *Technika issledovaniya produktivnosti i struktury vidov ptic v predelakh ih arealov* [Technique of research productivity and structure of bird species within their natural habitats]. Vilnius, 14–22 (in Russian).
- Liebers, D., Helbig, A.J., De Knij, P., 2001. Genetic differentiation and phylogeography of gulls in the *Larus cachinnans-fuscus* group (Aves: Charadriiformes). *Mol. Ecol.* 10(10), 2447–2462.
- Mallory, M.L., Robinson, S.A., Forbes, M.R., Hebert, C.E., 2010. Seabirds as indicators of aquatic ecosystem conditions: A case for gathering multiple proxies of seabird health. *Mar. Pollut. Bull.* 60(1), 7–12.
- Mityay, I.S., Matsyura, A.V., 2014. Geometricheskie parametry yaits v sistematike ptits [Geometrical parameters of eggs in bird systematics]. *Biological Bulletin of Bogdan Chmel'nitskiy Melitopol State Pedagogical University* 4(3), 98–108 (in Russian).
- Mlíkovský, J., Loskot, V.M., 2013. Neotypification of *Larus cachinnans* Pallas, 1811 (Aves: Laridae). *Zootaxa* 3637(4), 478–483.
- Neubauer, G., Zagalska-Neubauer, M., Gwiazda, R., Faber, M., Bukaciński, D., Betleja, J., Chylarecki, P., 2006. Breeding large gulls in Poland: Distribution, numbers, trends and hybridization. *Vogelwelt* 127, 11–22.
- Neubauer, G., Zagalska-Neubauer, M., Pons, J.M., Crochet, P.A., Chylarecki, P., Przystalski, A., Gay, L., 2009. Assortative mating without complete reproductive isolation in a zone of recent secondary contact between Herring Gulls (*Larus argentatus*) and Caspian Gulls (*L. cachinnans*). *Auk* 126, 409–419.
- Panov, E.N., Monzikov, D.G., 2000. Status of the Barabensis within the “*Larus argentatus-cachinnans-fuscus* complex”. *British Birds* 93(5), 227–241.
- Pons, J.M., 1992. Effects of changes in the availability of human refuse on breeding parameters of Herring Gull *Larus argentatus* population in Brittany, France. *Ardea* 80, 143–150.
- Pons, J.-M., Crochet, P.-A., Thery, M., Bermejo, A., 2004. Geographical variation in the yellow-legged gull: Introgression or convergence from the herring gull? *J. Zool. Sys. Evol. Res.* 42(3), 245–256.
- Ramirez, F., Ramos, R., Carrasco, J.L., Sanpera, C., Jover, L., Ruiz, X., 2011. Intra-clutch pattern of albumen delta C-13 and delta N-15 in yellow-legged gulls *Larus michahellis*: Female dietary shift or resource allocation strategy. *J. Avian Biol.* 42, 239–246.
- Roulin, A., 2004. The evolution, maintenance and adaptive function of genetic colour polymorphism in birds. *Biol. Rev.* 79(4), 815–848.
- Svensson, L.C., Grant, P.J., Mullaney, K., Zetterstrom, D., 2009. *Birds Europe. Second edition.* Princetone.
- Vengerov, P.D., 2001. Èkologicheskie zakonomernosti izmenchivosti i korrelyacii morfologicheskikh struktur ptic [Environmental variability patterns and correlations of morphological structures of birds]. *Voronezhskii Gos. Univ, Voronezh* (in Russian).
- Walter, D., 2012. Brutbiologie, Phenologie und Bestandsentwicklung einer voralpen Population des Sumpfrohrsängers *Acrocephalus palustris* in Allgäu (Dayern/Deutschland). *Ornithologischer Anzeiger* 49(2/3), 103–147.
- Yablokov, A.V., Larina, N.I., 1985. Vvedenie v fenetiku populiyacij [Introduction to fenetik populations]. *Vysshaya Shkola, Moscow* (in Russian).
- Zagalska-Neubauer, M., Neubauer, G., 2012. Reproductive performance and changes in relative species abundance in a mixed colony of Herring and Caspian Gulls, *Larus argentatus* and *L. cachinnans*. *Acta Ornithol.* 47, 185–194.

Надійшла до редколегії 14.03.2016