

І. С. Митяй

**МІНЛИВІСТЬ ООМОРФОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЖОВТОНОГОГО МАРТИНА
LARUS CACHINNANS У РІЗНИХ ЧАСТИНАХ АРЕАЛУ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**Київський національний університет ім. Т. Шевченка; 01033, м. Київ, вул. Володимирська, 64
e-mail: oomit@mail.ru

Митяй І. С. Мінливість ооморфологічних показників жовтоногого мартина *Larus cachinnans* у різних частинах ареалу Півдня України. – Для порівняльної характеристики форми яєць мартинів пропонується використовувати два лінійних проміри (довжина і діаметр) та п'ять індексів форми. Чотири з них є простими відношеннями довжини і радіусів трьох зон овоїда до діаметра. Це індекси: подовженості $I_{el}=L/D$, індекс клоакальної $I_{cz}=r_c/D$, латеральної $I_{lz}=r_l/D$ та інфундибулярної $I_{iz}=r_i/D$ зон. П'ятий, узагальнюючий індекс, є подвійним відношенням, який обчислюється за формулою: $I_{sum}=(r_c+b)(b+r_i)/bL$, де $b=L-(r_c+r_i)$. Початкові параметри для згаданих розрахунків індексів отримують за допомогою комп'ютерного аналізу цифрових фотографій яєць. Отримані результати свідчать про можливість використання оологічного матеріалу для вирішення питань, пов'язаних із таксономією, мінливістю, філогенією та еволюцією мартинів.

Ключові слова: індекси форми яйця, комп'ютерний аналіз, мартини.

Вступ

Жовтоногий мартин є фоновим видом водойм Півдня України. В систематичному відношенні статус цього виду залишався дискусійним майже до кінця минулого століття. Довгий період він вважався підвидом сріблястого або гібридом сріблястого та чорнокрилого мартинів [1]. Згідно з фундаментальними дослідженнями французького орнітолога П'єра Єзу [2] він входить до складу групи, що складається з дев'яти видів: сріблястий мартин *Larus argentatus*, мартин чорнокрилий *L. fuscus*, східно-сибірський мартин *L. vegae*, середземноморський мартин *L. michahellis*, американський сріблястий мартин *L. smithsonianus*, жовтоногий мартин *L. cachinnans*, вірменський мартин *L. armenicus*, барабинський мартин жовтоногий *L. barabensis* і східний *L. heuglini*. Дискусії з приводу цього списку продовжуються до цього часу, проте відносно видової самостійності жовтоногого мартина суперечок більше немає. Проте з'явилися нові проблеми. В кінці минулого століття почалась інтенсивна експансія жовтоногого мартина від Чорного моря вгору по Дніпру вглиб материка. В результаті цього його гніздові території стали спільними з гніздовими територіями сріблястого мартина [3]. Велика подібність птахів, викликає низку нових проблем, пов'язаних із визначенням видової належності, як дорослих особин, так і їх гнізд, яєць та пташенят. Для розмежування вищезазначених видів, в якості діагностичних використовують, головним чином, зовнішні ознаки: розміри тіла, забарвлення ніг і оперення. Морфометричні характеристики яєць при цьому, на наш погляд, застосовують неповною мірою. В зв'язку з цим, метою нашої роботи було дослідження яєць жовтоногого мартина та виявлення перспектив використання оологічного матеріалу для вирішення питань, пов'язаних із мінливістю, таксономією та мікроеволюційними процесами.

Матеріал і методи

Збір матеріалу (вихідні проміри та фотографування) здійснювалися в польових умовах і в музеях України та Росії: Національний науково-природничий музей НАН України; Зоологічний музей Київського національного університету ім. Т. Шевченка; Зоологічний музей Львівського національного університету ім. І. Франка; Державний природознавчий музей НАН України; Державний Музей природи Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна; Черкаський краєзнавчий музей; музей кафедри зоології Мелітопольського педагогічного університету та Зоологічний музей Московського державного університету ім. М. В. Ломоносова¹. Під час роботи були використані оологічні матеріали з Молочного

¹ Усім співробітникам згаданих музеїв автор висловлює щирю подяку: М. Головушкіну, Ж. Розорій, Л. Смогоржевській, А. Бокотею, Н. Дзюбенко, І. Шидловському, А. Затушевському, І. Горбаню, Н. Пісулінській, С. Писанцю, О. Пекло, П. Томковичу, Я. Редькіну, Р. Луначеку, Т. Девятко, В. Чернікову, М. Селіверстову, В. Волик, В. Муховій, С. Гасиці, О. Кошелеву, Р. Покусі.

лиману, Обіточної коси Азовського моря та Чорноморського заповідника. Було досліджено 149 яєць більше ніж із 59 кладок. Кількісно-якісну характеристику яєць проводили на базі методик, раніше запропонованих нами [4, 5]. В їх основі лежить зручна геометрична система, що відображає морфологію яйця і дозволяє здійснювати необхідні аналізи за допомогою комп'ютерних програм (рис. 1).

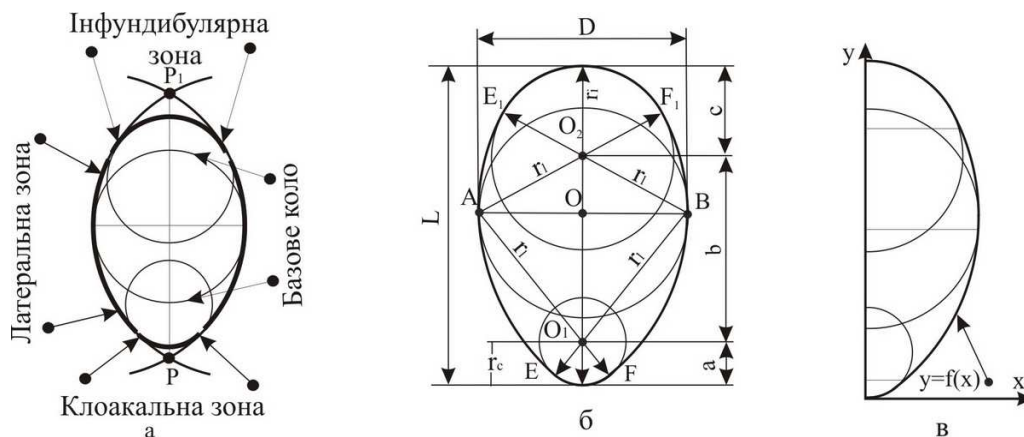


Рис. 1. Зони яйця (а) і схеми зняття (б, в) параметрів для комп'ютерних розрахунків

Вихідні параметри отримано таким чином. Довжина і діаметр вимірювались на реальних яйцях штангенциркулем з точністю до 0,1 мм. Для промірів радіусів клоакальної, інфундибулярної та латеральної дуг були спеціально розроблені комп'ютерні програми, за допомогою яких виконувалися необхідні операції за цифровими фотографіями яєць [5]. Для кількісного опису форми використовували п'ять індексів. Чотири з них є простими відношеннями радіусів дуг трьох зон і довжини овоїда до діаметра. Індекс $I_{iz}=r_i/D$ характеризує відхилення радіуса інфундибулярної дуги від величини половини діаметра та використовується для розподілу яєць за симетрією полярних зон. Індеси $I_{iz}=r_i/D$ та $I_{el}=L/D$ показують ступінь округленості боків яйця та його подовженості порівняно з кулею. Використовуються або разом, або окремо при розділенні яєць на групи за подовженістю. Індекс $I_{cz}=r_c/D$ є показником конфігурації клоакальної зони (загострені чи округлені) та критерієм класифікації за цією ознакою. П'ятий, узагальнюючий індекс, є подвійним відношенням, яке вираховується за формулою: $I_{sum}=(r_c+b)(b+r_i)/bL$, де $b=L-(r_c+r_i)$. Він показує ступінь гармонійності (співвідносності, пропорційності, узгодженості) полярних радіусів та довжини яйця. При великих радіусах його значення теж великі, при малих (або малому клоакальному) – наближаються до одиниці. Результати вимірів автоматично вносилися до перебудованої нами, відповідно до мети досліджень, бази Microsoft Access. Обробку даних здійснювали за допомогою пакета програм STATISTICA – 6 Stat Soft Inc.

Результати та обговорення

Для розмежування форм яєць за симетрією полярних зон використовували інтервал індексу інфундибулярної зони $0,475 < I_{iz} \leq 0,5$, тобто 5% від максимального значення радіуса інфундибулярної зони. В даному аспекті теоретично можливі три форми яєць: симетричні (зони однакові), моноасиметричні (радіус інфундибулярної зони більший за $0,475D$), біасиметричні (радіус інфундибулярної зони менший за $0,475D$, але більший за клоакальний радіус). Як показав аналіз, у жовтоногого мартина симетричні яйця, як і в цілому для роду, відсутні (рис. 2).

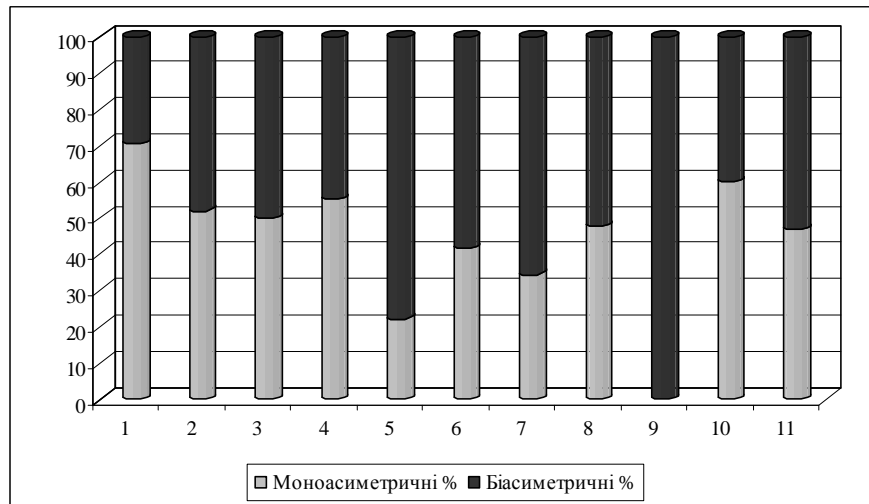


Рис. 2. Розподіл яєць мартинів за симетрією полярних зон: 1) *Larus ichthyaetus*; 2) *L. melanocephalus* 3) *L. minutus*; 4) *L. ridibundus*; 5) *L. genei*; 6) *L. fuscus*; 7) *L. argentatus*; 8) *L. cachinnans*; 9) *L. hyperboreus*; 10) *L. marinus*; 11) *L. canus*

Проте більш важливою інформацією в даному аспекті є процентне співвідношення згаданих форм. Як видно з рис. 2, за цим критерієм спостерігаються чіткі відмінності у різних типів мартинів. Так відсоткові долі моноасиметричних та біасиметричних яєць у жовтоногого мартина майже однакові (відповідно 47,83 та 52,17%). Подібні відсотки спостерігаються у середземноморського, малого та сивого мартинів. Яйця ж сріблястого мартина досить чітко відрізняються за цією ознакою. Цікаві результати показав аналіз яєць за подовженістю (рис. 3).

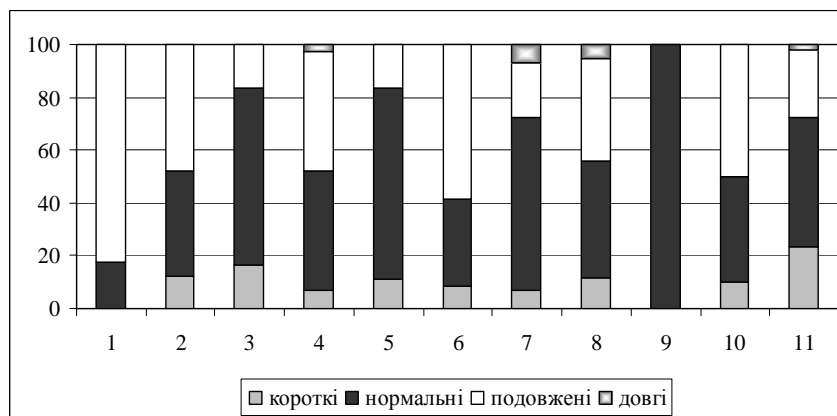


Рис. 3. Розподіл яєць мартинів за подовженістю (позначки ті ж, що й на рис. 2)

Із вищенаведеної геометричної схеми (рис. 1 а) видно, що довжина яйця залежить від величини радіусів латеральних дуг. Відстань між точками їх перетину (P, P_1) лежить в основі раніше розробленої нами методики [4] розподілу яєць за довжиною. Згідно з нею були запропоновані наступні інтервали індексів подовженості. Для симетричних та біасиметричних яєць такими є корені квадратні з цілих чисел від одного до п'яти (1; 1,414; 1,732; 2; 2,236), для моноасиметричних – половина суми одиниці з цими коренями (1; 1,207; 1,366; 1,5; 1,618). У відповідності з зазначеним, яйця можна поділити на короткі, нормальні, видовжені та довгі. Як видно із рис. 3, відсотки 4 типів яєць 11 видів мартинів явно відрізняються між собою. Подібна відмінність спостерігається для більшості видів і в розподілі яєць за конфігурацією клоакальної зони (рис. 4).

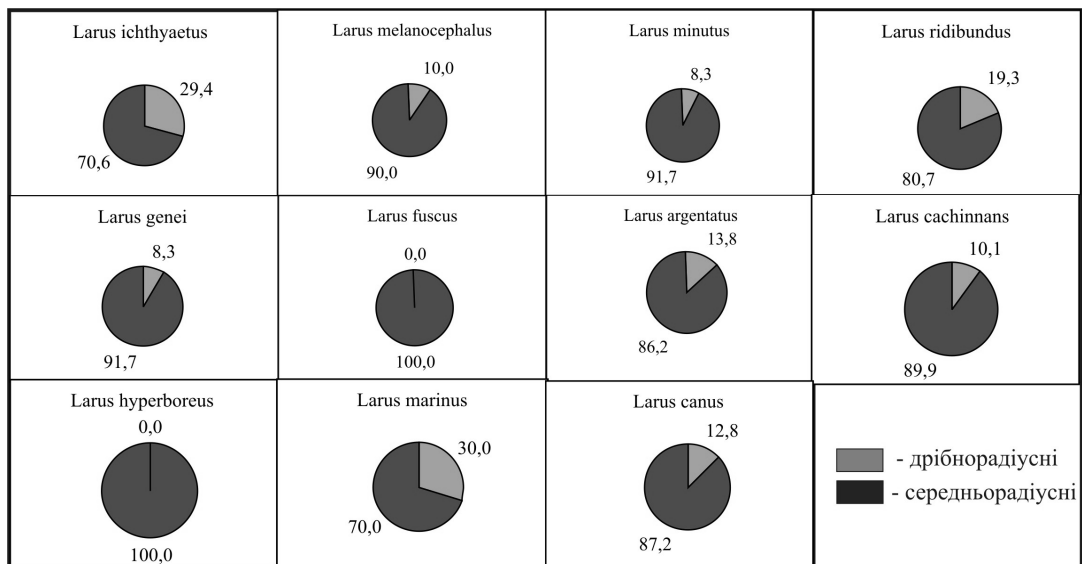


Рис. 4. Розподіл яєць мартинів за конфігурацією клоакальної зони

Подібність відсотків у мартина чорнокрилого (*L. fuscus*) та полярного (*L. hyperboreus*) нівелюється довжиною яєць, яка у зазначених видів дуже різна, відповідно, 63,0-76,2 та 76,2-78,1 мм.

Ці приклади свідчать про факт існування видоспецифічності параметрів яєць. У більшості випадків вона має комплексний характер, тобто проявляється в різних комбінаціях параметрів. Коливання останніх створює межі мінливості, кількісне вираження якої можна пов'язати з певним функціональним значенням. Для з'ясування даного питання, ми зробили порівняльний аналіз яєць жовтоногого мартина з різних частин ареалу. Були отримані наступні результати.

За величиною індексу інфундибулярної зони спостерігається достовірна різниця між обіточною популяцією (n=72) та молочнолиманською (n=47) і чорноморською (n=25), відповідно, 0,329-0,5 середнє 0,466±0,004 проти 0,442-0,5 середнє 0,480±0,002 та 0,440-0,5 середнє 0,475±0,004 (достовірність відмінностей в першому випадку – $t_{ст} = 2,9$ і $t_{кр} = 1,7$, у другому – $t_{ст} = 1,8$ і $t_{кр} = 1,7$). Проте між другою та третьою популяціями за цією ознакою достовірних відмінностей немає. Подібна ситуація спостерігається і в розподілі яєць (рис. 5).

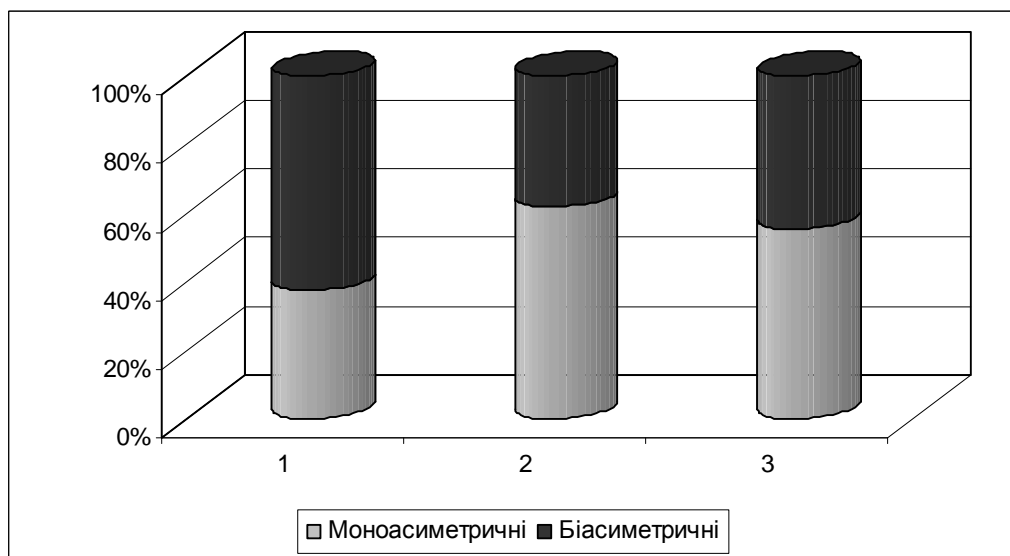


Рис. 5. Мінливість співвідношення моноасиметричних та біасиметричних яєць жовтоногого мартина в різних частинах ареалу: 1) Обіточна коса; 2) Молочний лиман; 3) Чорноморський заповідник

Як видно з рис. 5, популяції з островів Молочного лиману та островів Чорноморського заповідника між собою більш схожі, але відрізняються від популяції з материкової частини Обіточної коси.

Аналіз яєць мартинів досліджуваних популяцій за індексами подовженості виявив наступне. Їх значення коливаються в межах: 1,280-1,640, середнє 1,427±0,009; 1,239-1,570, середнє 1,399±0,001; 1,339-1,589, середнє 1,435±0,019. Достовірна різниця даних є між другою та третьою популяціями ($t_{ст} = 2,2$ і $t_{кр} = 1,7$), дуже мала між першою та другою ($t_{ст} = 1,71$ і $t_{кр} = 1,67$) та зовсім відсутня між першою та третьою. Більш чіткі відмінності спостерігаються в розподілі типів яєць за довжиною (рис. 6).

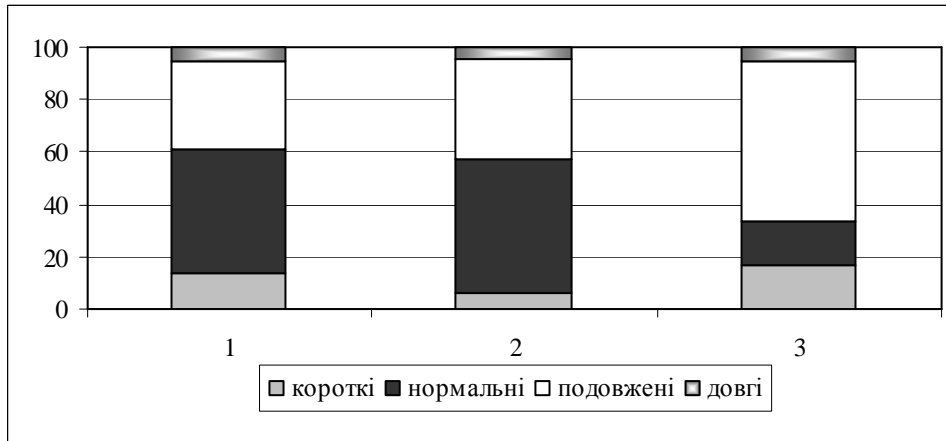


Рис. 6. Мінливість співвідношення типів яєць жовтоногого мартина різних популяцій за індексом подовженості (позначки такі ж, як на рис. 5)

За цим критерієм порівняно з Чорноморською популяцією, яйця з Обіточної коси більш подібні до тих, що були відкладені на островах Молочного лиману. Проте кожна з популяцій має свою специфіку. Сумарна кількість коротких та нормальних яєць у перших двох популяціях майже однакова. Однак, кількість коротких яєць з Обіточної коси, приблизно в два рази більша за ту, що є на Молочному лимані. В Чорноморській популяції переважають подовжені форми при майже однаковій кількості коротких та нормальних яєць.

За конфігурацією клоакальної зони на вказаних територіях яйця жовтоногого мартина, порівняно з наведеними вище індексами, відрізняються найбільше. Значення індексу клоакальної зони коливаються в таких межах: 0,133-0,328 середнє 0,224±0,006; 0,157-0,353 середнє 0,244±0,006; 0,206-0,331 середнє 0,264±0,01. Достовірність відмінностей між першою та другою, другою та третьою популяціями становить: $t_{ст} = 2,3$ і $t_{кр} = 1,7$, а між першою та третьою – $t_{ст} = 4,0$ і $t_{кр} = 1,7$. За розподілом обіточна та чорноморська популяції подібні, але обидві відрізняються від молочнолиманської (рис. 7).

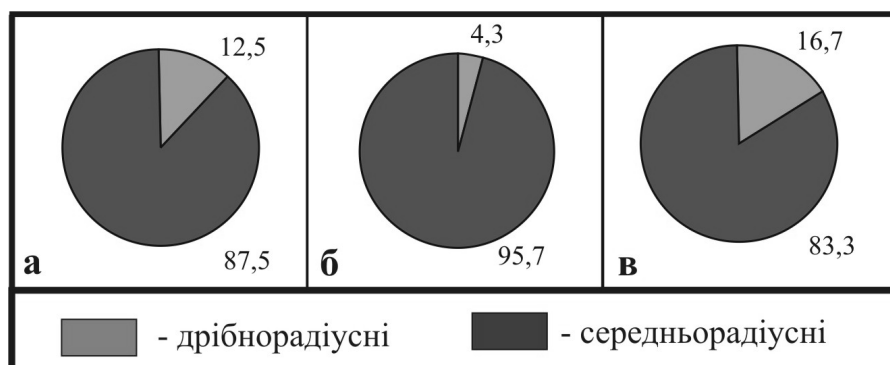


Рис. 7. Розподіл яєць жовтоногого мартина різних популяцій за конфігурацією клоакальної зони: а) Обіточна коса; б) Молочний лиман; в) Чорноморський заповідник

Кількість дрібно радіусних яєць у Чорноморських популяціях максимальна. Це співпадає з їх максимальною подовженістю на цій території. Останнє, підтверджується геометрією овоїда: остаточне формування його довжини здійснюється за рахунок замикання латеральних дуг клоакальною дугою. Відповідно, у довгих яєць радіуси клоакальної дуги менші.

Окрім географічної мінливості, ми провели роботу з виявлення масштабів мінливості яєць на периферії та центрі колонії жовтоногого мартина. За розподілом моноасиметричних та біасиметричних яєць на вказаних ділянках колоній виявлено невеликі відмінності, відповідно 39,0; 61,0 та 36,7; 63,3%. Більша різниця спостерігається у розподілі яєць за довжиною. Так, на периферії кількісні долі чотирьох типів яєць розподіляються в такій послідовності: короткі – 12,2, нормальні – 46,3, подовжених 39,0 і довгих 2,5%. У центральній частині колонії ця послідовність має такий вигляд 16,7, 56,7, 23,3, 3,3%. За конфігурацією клоакальної зони периферія представлена 14,6% дрібнорадіусних і 85,4% середньорадіусних яєць, а центр, відповідно, 10,0 і 90,0%. Усі ці цифри свідчать про можливість оцінки мінливості ознак і на цьому рівні.

Таким чином, маємо наступні логічні схеми: існуюче в природі різноманіття форм яєць можна звести до певної системи, використавши особливості геометричної будови овоїда. Геометрична фігура (еталон) із певними, органічно пов'язаними з нею параметрами, порівнюється (апроксимується) з реальним яйцем. Унаслідок отримуємо не довільні показники, а ті, що впливають з єдиної геометричної системи. Кожний із таких показників є ніби маркером того чи іншого яйця. Відхилення в будь-який бік від нього складає розмах мінливості. Остання є масивом чисел, які є характеристиками структурно-функціональної організації того, чи іншого яйця. Залишається тільки виявити, яким чином те чи інше значення параметра яйця впливає на хід відтворення. Знову без геометрії не обійтись.

Загальновідомо, що з геометричною будовою будь-якого тіла пов'язані його властивості. Наприклад, сфера характеризується максимальною кількістю осей симетрії, рівномірністю розподілу по поверхні навантажень, температури, максимальним відношенням об'єму до площі поверхні та ін. Еліпсоїд має дві осі симетрії і вже дещо інші, відмінні від сфери, характеристики. Асиметричні овоїди, якими представлена максимальна кількість пташиних яєць (близько 98%, $n=16494$) вже мають одну вісь симетрії та низку специфічних аспектів. Останніх досить багато, тому ми зупинимось лише на деяких із них.

Серед характеристик яйця, що відноситься до категорії більш важливих, є механічна міцність шкаралупи, її ємкість (об'єм) та площа поверхні. Так сферичні яйця, які є типовими для гігантських черепах мають максимальну міцність при мінімальній товщині шкаралупи. Яйця птахів, у зв'язку з необхідністю орієнтації зародкового диска, не можуть бути абсолютно сферичними. Через це вони є в тій чи іншій мірі подовженими, а це означає, що кривизна їх зон різна, і це породжує нерівномірність деформаційного опору. Як відомо, всі яйця лежать під насиджуючим птахом на своїх латеральних зонах, радіуси кривизни яких значно більші, ніж на полярних зонах. Відповідно деформаційний опір боків яйця значно менший, ніж на полюсах. Це відомо кожному ще з дитячих забав з роздавлювання сирих яєць, шляхом зажимання їх між долонями чи змагань по розбиванню крашанок під час пасхальних свят. З полюсів куряче яйце роздавити не можливо, навіть при великому зусиллі, проте з боків це вдається зробити лише пальцями. Останнє свідчить про те, що подовження яйця викликає збільшення кривизни латеральних зон яєць, а разом з цим і до зменшення міцності шкаралупи в цих місцях. В зв'язку з цим, з подовження яйця виникає необхідність потовщення шкаралупи. Таке явище дійсно спостерігається в природі. Наприклад, яйця тонкодзьобої кайри (*Uria aalge*) є довгими моноасиметричними дрібнорадіусними овоїдами відповідно до нашої класифікації ($I_{el}=1,63\pm 0,011$, $n=31$), Яйця великої синиці, навпаки, є моноасиметричними нормальними середньорадіусними ($I_{el}=1,31\pm 0,011$, $n=115$). Індекс шкаралупи (відношення маси шкаралупи до маси яйця) у першого виду складає 0,12, а у другого – в два рази менший (0,06).

Таким чином, потовщення шкаралупи збільшує її механічний опір, проте створює додаткові проблеми для газообміну та транспірації, а також ускладнює вилуплення пташенят. Тому паралельно з потовщенням шкаралупи збільшується кількість та розміри пор. Останні оптимізують дифузійні процеси, але при цьому зменшують деформаційний опір шкаралупи, підвищують ризик проникнення всередину яйця шкідливих мікроорганізмів та грибів.

Подібна ситуація спостерігається ще у двох важливих складових пташиного яйця: об'єму та площі поверхні. Об'єм лімітує кількість речовин, необхідних для розвитку зародка: чим їх більше тим краще для нього. Площа поверхні прямо пов'язана з теплообмінними процесами. За її мінімальними значеннями втрата тепла яєць протікає повільніше, що є запорукою від переохолодження в періоди, коли дорослі птахи покидають гніздо. Звідси випливає, що максимальний об'єм при мінімальній площі є найбільш оптимальним. Знову ж, для кулі (сфери) відношення об'єму до площі поверхні є максимальним (0,333). Відповідно, у пташиних яйцях це значення буде меншим. Дійсно, у великої синиці воно знаходиться в межах $0,178 \pm 0,0002$, а у тонкодзьобої кайри – $0,182 \pm 0,003$. Здавалося б, у кайр це співвідношення є більш оптимальне. Проте якщо ці показники розділити на довжину яйця, тобто зробити їх відносними та безмірними, то отримаємо суттєву різницю, відповідно $0,136 \pm 0,0004$ та $0,114 \pm 0,0007$. Щодо площі поверхні, то необхідно враховувати, що її зменшення призведе до ускладнення процесів дихання та транспірації зародка. Останнє викликає необхідність збільшення кількості пор і т.п.

Вищенаведені матеріали наочно свідчать про наявність досить складних суперечливих, а іноді навіть, взаємопротилежних напрямів у формуванні структурно-функціональної організації яйця, що потребує значної вираженості процесів. Той чи інший аспект структури чи функції реалізується шляхом компромісів (взаємозбалансованості, згладжування, усереднення). Останнє є ґрунтовним доказом більшої життєздатності організмів із середніми показниками в мінливих умовах середовища. Такі організми можуть посередньо виконувати багато функцій, тобто бути пластичними, універсальними.

Виходячи з цього, параметри яйця не можуть комбінуватись довільно та варіювати в широких межах, а, значить, і можлива прив'язка їх кількісних значень до ефективності виконання тих чи інших функцій, про що вже згадувалось раніше. Для пошуків згаданої прив'язки ми користувались кореляційним аналізом за параметрами, що згадані вище (табл. 1).

Таблиця 1

Кореляційні зв'язки параметрів яєць жовтоногого мартина

	L	D	I _{cz}	I _{lz}	I _{iz}	I _{el}	I _{sum}	V	S	I _{avs}	I _{vvs}
L	1										
D	0,280	1									
I _{cz}	-0,146	0,180	1								
I _{lz}	0,377	0,015	0,173	1							
I _{iz}	-0,113	0,329	0,211	0,434	1						
I _{el}	0,621	-0,277	-0,217	0,498	-0,381	1					
I _{sum}	-0,390	0,288	0,826	0,008	0,463	-0,616	1				
V	0,571	-0,271	-0,112	0,363	-0,426	0,965	-0,540	1			
S	0,585	-0,267	-0,111	0,421	-0,395	0,977	-0,537	0,998	1		
I _{avs}	0,510	-0,273	-0,117	0,155	-0,514	0,889	-0,543	0,972	0,954	1	
I _{vvs}	-0,633	0,261	0,247	-0,591	0,307	-0,987	0,629	-0,914	-0,936	-0,811	1

Як видно з табл. 1, найбільші кореляційні зв'язки спостерігаються для індексу подовженості. Саме він пов'язаний з двома вирішальними характеристиками, про які зазначалося раніше, а саме з об'ємом і площею поверхні. В основі нашого підходу лежить загальновідоме уявлення про те, що якщо є кореляція між декількома показниками, то за варіацією одного з них можна зробити певні висновки про варіацію інших. Якщо від об'єму

та площі поверхні залежить життєдіяльність зародка, то від них залежить і успішність розмноження. Останню можна досліджувати через динаміку цих показників, але це ж саме можна зробити і простішими методами, тобто через індекс подовженості.

У більшості випадків мінливість ознак проявляється у вигляді кривої нормального розподілу, яка має оптимальну середину та песімальну периферію (рис. 8).

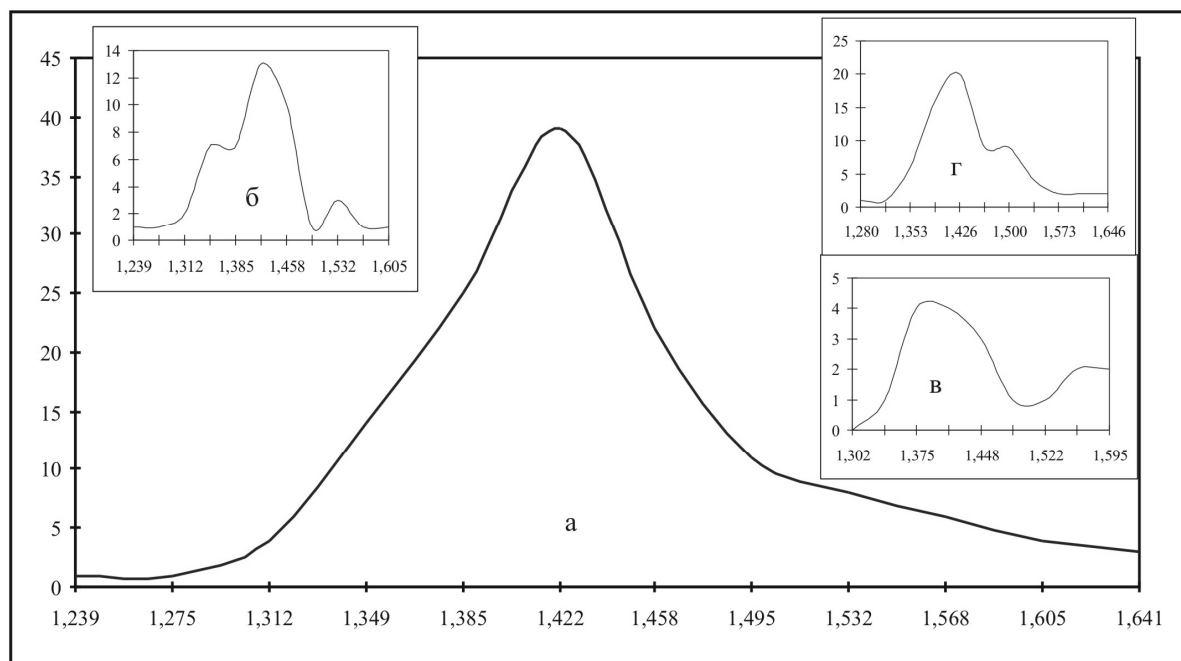


Рис. 8. Мінливість індексу подовженості яєць жовтоногого мартина: а) сукупна по регіону; б) Обіточна коса; в) Молочний лиман; г) Чорноморський заповідник

Як видно із рис. 8, і сумарна, і регіональна мінливість має однаковий характер. Максимальна кількість оптимальних яєць (ті, що мають більші шанси для вилуплення пташенят) зосереджена в межах середнього арифметичного, а по обидва боки локалізуються менш оптимальні варіанти. Чим далі від середини, тим гірша інкубаційна придатність яєць. Відкидаючи в будь-який мірі крайні варіанти, ми отримуємо можливість робити певні прогнози успішності розмноження. Як виявилось, це цілком конструктивний підхід, що дає можливість елементарним та зручним методом поєднати критерій форми яйця з його біологічним змістом (табл. 2).

Таблиця 2

Прогнозована та реальна успішність розмноження жовтоногого мартина

№ п/п	Регіон досліджень	Кількість яєць	Кількість кладок	Прогнозована успішність (%)	Реальна успішність (%)
1	Обіточна коса	72	31	75,1-88,9	77,8-89,4
2	Молочний лиман	47	16	63,8-78,7	68,1-78,3
3	Чорноморський заповідник	30	12	72,2-83,3	77,8-89,4
4	Весь регіон	149	59	72,5-86,2	72,5-83,3

Висновки

Значна правильність форми яйця, дає можливість використовувати в якості еталонів для порівняння їх площинні проекції, які по суті наближаються до симетричних та асиметричних еліпсів і овалів. Ці фігури розміщені в єдиній геометричній системі, мають свої закономірності будови та кількісне вираження. Порівнюючи еталони з реальними

яйцями (у даному випадку яйцями жовтоногого мартина), ми отримуємо сукупність критеріїв, які описують різні сторони їх структурно-функціональної організації. З одного боку, вони виступають як своєрідні популяційні маркери, якими розрізняються яйця на видовому та підвидовому рівнях, а також дають можливість характеризувати всі типи мінливості яєць (географічну, сезонну, екологічну та ін.). З іншого боку, ці ж самі критерії дають можливість пов'язати їх кількісні значення з біологічним змістом.

Мінімальний об'єм публікації не дає можливості детальніше заглибитись у суть питання, проте, ми цілком впевнені в конструктивності такого підходу та вважаємо, що в нього є всі перспективи для майбутнього розвитку.

Список літератури

1. *Калякин М. В.* Птицы Москвы и Подмосковья. – М.: КМК, 2003. – 222 с.
2. *Yesou P.* Trends in Systematics, Systematics of *Larus argentatus-cachinnans-fuscus*. – Complex Revisited, Dutch Birding. – 2002. – 24(5). – P. 271-298.
3. *Атамась Н. С., Лонарев С. А.* Трофические связи чайки-хохотуньи *Larus cachinnans* (Laridae, Charadriiformes) на Среднем Днепре // Вестн. зоол. – 2005. – 39 (2). – С. 47-55.
3. *Грищенко В. Н., Бучко В. В., Гаврилюк М. Н., Скильский И. В.* Характеристика некоторых оологических показателей крупных видов чаек лесостепи Украины // Матер. II Междунар. конф. стран СНГ "Актуальные проблемы оологии". – Липецк: ЛГПУ, 1998. – С. 52-53.
4. *Митяй И. С.* Системный підхід в дослідженнях форми яєць птахів // Наук. вісник Ужгородського ун-ту. Сер. Біол. – 2008. – Вип. 23. – С. 87-92.
5. *Митяй И. С.* Использование современных технологий в исследованиях птичьих яиц. – Вісник ЗНУ: Зб. наук. ст. Біол. науки. – Запоріжжя: ЗНУ, 2008. – Вип. 1. – С. 191-200.

Митяй И. С. Изменчивость ооморфологических показателей хохотуньи *Larus cachinnans* в разных частях ареала юга Украины. – Для сравнительной морфологической характеристики яиц чайковых птиц предлагается использовать два линейных промера (длина и диаметр) и пять индексов формы. Четыре из них являются простыми отношениями длины и радиусов трех зон овоида к диаметру. Это индексы: удлиненности $I_{el}=L/D$, индекс клоакальной $I_{cz}=r_c/D$, латеральной $I_{lz}=r_l/D$ и инфундибулярной $I_{iz}=r_i/D$ зон. Пятый, обобщающий индекс, является двойным отношением, который вычисляется по формуле: $I_{sum}=(r_c+b)(b+r_i)/bL$, где $b=L-(r_c+r_i)$. Исходные параметры получают за счет компьютерного анализа цифровых фотографий яиц. Результаты исследований свидетельствуют о возможности использования оологического материала для решения вопросов, связанных с систематикой чайковых птиц.

Ключевые слова: индексы формы яйца, компьютерный анализ, чайковые птицы.

Mytai I. S. Changeability of eggmorphology indexes of yellow-legged gull *Larus cachinnans* in different parts of natural habitat of the South of Ukraine. – For the comparative morphological description of larids' eggs the use of two linear dimensions (length and diameter) and five indices of form is proposed. Four of the indices are the affine ratios of length and radii of three ovoid areas to diameter: the elongation index $I_{el}=L/D$, the cloacal area index $I_{cz}=r_c/D$, the lateral area index $I_{lz}=r_l/D$, and the infundibular area index $I_{iz}=r_i/D$. The fifth – generalized – index is a binary ratio calculated as follows: $I_{sum}=(r_c+b)(b+r_i)/bL$, где $b=L-(r_c+r_i)$. The input data are obtained by means of computer analysis of digital egg photographs. The results testify to the possibility of use of the oological material for the problem-solving in the field of the taxonomy of larids.

Key words: indices of egg shape, computer analysis, larids.