

УДК 598.279.2: 591.465.11

**МІНЛИВІСТЬ МОРФОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЯЄЦЬ
ХИЖИХ ПТАХІВ****І. Митяй**

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка
вул. Володимирська, 64, Київ 01033, Україна
e-mail: oomit@mail.ru*

У роботі містяться матеріали з морфології яєць птахів ряду соколоподібних. Аналіз здійснювали з використанням цифрової фотографії та спеціально розроблених комп'ютерних програм. Під час виконання роботи було досліджено 1320 яєць з 1000 кладок 23 видів хижих птахів. Для характеристики яєць використані такі параметри: довжина, діаметр, радіуси клоакальної, інфундибулярної та латеральної дуг, площа поверхні, об'єм і 5 індексів форми. Вказаний набір даних дає змогу ідентифікувати яйця на рівні видів і підвидів, а також може слугувати основою для пошуків взаємозв'язку кількісних морфологічних показників яєць із різними формами мінливості (міжвидовою, внутрішньовидовою, віковою, географічною, сезонною тощо) й інкубаційною якістю яєць.

Ключові слова: мінливість, індекси форми яйця, соколоподібні.

Соколоподібні в наш час є однією з найбільш вивчених груп птахів. За ними зберігається також першість в оологічних колекціях світу. Поряд із цим, стан вивчення їхніх яєць є недостатнім. Це пов'язано з причинами, які спостерігаються в оології загалом. З одного боку, існує безліч простих і зручних у використанні методик [1–5, 10, 12, 16], а з іншого – вони розрізнені, малоінформативні та значною мірою довільні. У той же час методики, виконані бездоганно в математичному аспекті, біологи практично не використовують через складність цих методик [8, 9, 11, 14, 15, 17]. Сьогодні практично немає методик, які були б комплексними, зручними у користуванні і такими, що відображають максимальну кількість параметрів організації пташиного яйця. Аналіз літератури та власні дослідження навели на думку щодо розв'язання зазначених проблем. Суть його полягає у використанні цифрових фотографій яєць і їхнього комп'ютерного аналізу. Фотографування значно спрощує процес збору фактичного матеріалу, не потребує вилучення яєць і здійснюється з мінімальним турбуванням птахів. Комп'ютерні ж програми, написані фахівцями згідно з математичними рівняннями, зводять до мінімуму проблему необхідних кількісних розрахунків.

Дане повідомлення є наочним свідченням можливості комплексної характеристики мінливості яєць з використанням сучасних цифрових і комп'ютерних технологій.

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 імені Тараса Шевченка; Зоологічний музей Львівського національного університету імені Івана Франка; Державний природознавчий музей АН України; Державний Музей природи Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна; Черкаський краєзнавчий музей і Зоологічний музей Московського державного університету імені М.В. Ломоносова¹. Під час роботи було досліджено 1320 яєць з більш ніж 1000 кладок 23 видів хижих птахів.

© Митяй І., 2009

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. Дев'ятко, В. Чернікову, М. Селіверстову, В. Волик, В. Муховій, С. Гасиці, О. Кошелеву, Р. Покусі.

Кількісно-якісну характеристику яєць проводили на базі методик, запропонованих нами раніше [6, 7]. В їхню основу покладена зручна геометрична система, що відображає морфологію яйця і дає змогу здійснювати необхідні аналізи за допомогою комп'ютерних програм (рис. 1).

Вихідні параметри були отримані таким чином. Довжину і діаметр вимірювали 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 виконували необхідні операції за цифровими фотографіями яєць [7]. Для кількісного опису форми використовували п'ять індексів. Чотири з них є простими відношеннями радіусів дуг трьох зон і довжини овоїда до діаметру. Індекс $I_{iz}=r_i/D$ характеризує відхилення радіуса інфундибулярної дуги від значення половини діаметра та використовується для розподілу яєць по симетрії 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 розподілі яєць на групи за подовженістю. Індекс $I_{cz}=r_c/D$ є показником конфігурації клоакальної зони (загострені чи заокруглені) та критерієм класифікації за цією ознакою. П'ятий, узагальнюючий індекс є подвійним відношенням, яке обчислюється 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 і довжини яйця. При великих радіусах його значення теж великі, при малих (або малому клоакальному) значення наближаються до одиниці. Результати вимірів автоматично вносилися до перебудованої нами у відповідності до мети досліджень бази Microsoft Access. Обробку даних здійснювали за допомогою пакета програм STATISTICA – 6 Stat Soft Inc.

Яйця хижих птахів мають цілий ряд особливостей, завдяки яким їх легко визначити серед кладок інших птахів. За абсолютними розмірами більшість із них належить до категорії великих. За своєю формою їхні площинні проекції наближаються до кіл або укорочених симетричних і асиметричних еліпсів та овалів (рис. 2).

Для більш точних назв форм яєць, їхньої класифікації та кількісного вираження ми використовували вищезазначені індекси. Для розмежування форм яєць за симетрією полярних зон використовували інтервал $0,475 < I_{iz} \leq 0,5$. Аналіз 1320 яєць показав, що у соколоподібних вони розподіляються таким чином (рис. 3).

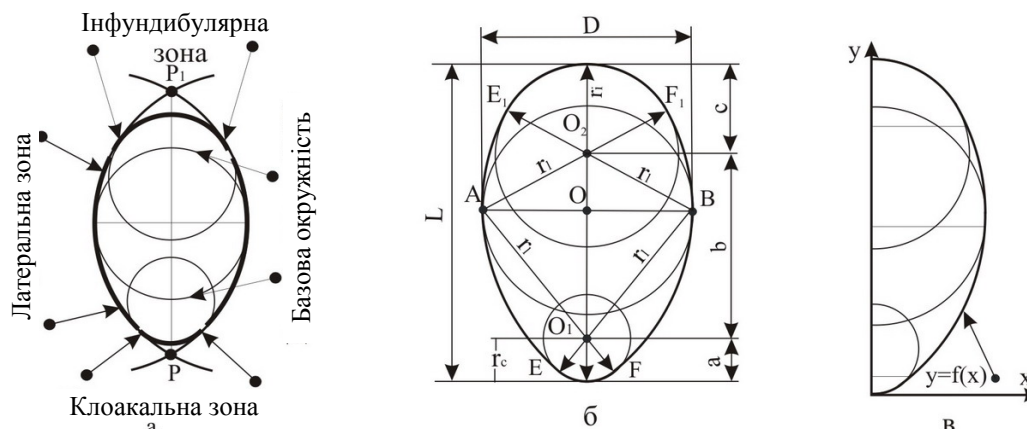


Рис. 1. Зони яйця (а) і схеми зняття (б, в) параметрів для комп'ютерних розрахунків.

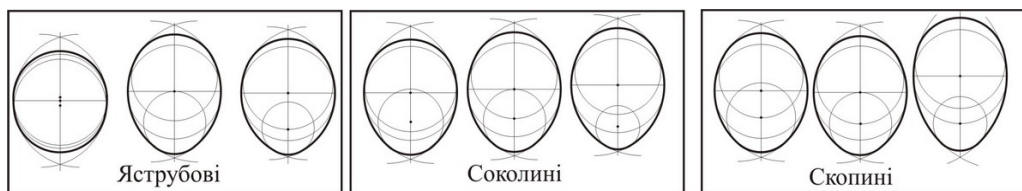


Рис. 2. Еталонні форми яєць птахів ряду соколоподібних.

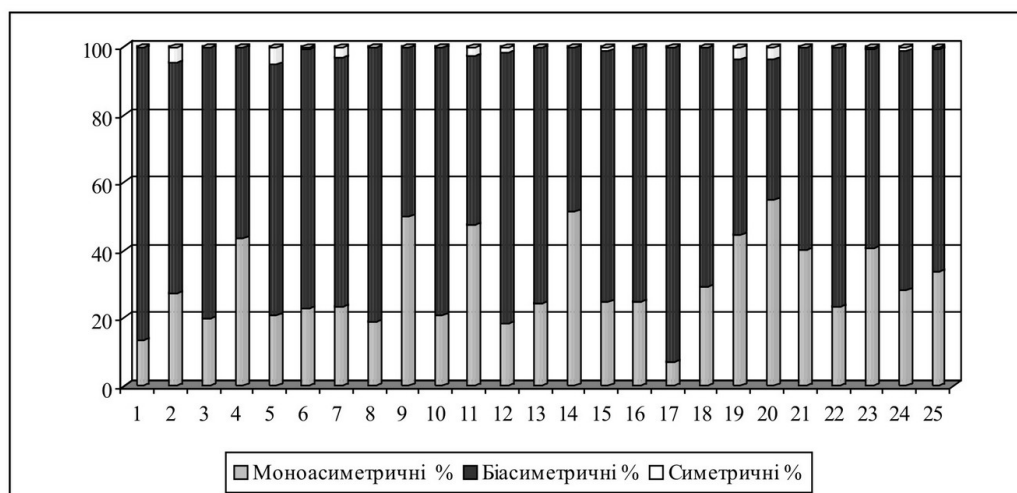


Рис. 3. Розподіл яєць хижих птахів за симетрією полярних зон: 1) *Accipiter gentilis* (L.); 2) *A. nisus* (L.); 3) *Aquila chrysaetos* (L.); 4) *A. clanga* Pall.; 5) *A. pomarina* C.L. Brehm; 6) *Buteo buteo* (L.); 7) *B. rufinus* (Cretzschm.); 8) *Circus aeruginosus* (L.); 9) *C. pygargus* (L.); 10) *Haliaeetus albicilla* (L.); 11) *Hieraetus pennatus* (Gm.); 12) *Milvus migrans* (Boddaert); 13) *M. milvus* (L.); 14) *Pernis apivorus* (L.); 15) Accipitridae; 16) *Falco cherrug* J.E. Gray; 17) *F. columbarius* L.; 18) *F. eleonora* Gene; 19) *F. naumanni* Fleisch.; 20) *F. peregrinus* Tunst.; 21) *F. rusticolus* L.; 22) *F. subbuteo* L.; 23) *F. tinnunculus* L.; 24) *F. vespertinus* L.; 25) Falconidae.

Основну масу (71,0%) становлять біасиметричні яйця (інфундибулярний радіус більший за клоакальний, але менший за 0,475 діаметра). До моноасиметричних яєць (інфундибулярний радіус більший 0,475) належить майже третина всіх форм (27,9%). Трохи більше одного відсотка (1,1%) займають симетричні яйця (полярні зони однакові). Подібний розподіл спостерігається в таких рядах птахів Палеарктики, як: *Charadriiformes*, *Columbiformes*, *Psittaciformes* *Cuculiformes*, *Strigiformes*, *Coraciiformes*, *Piciformes* (рис. 4), хоча форма їхніх яєць може бути вельми різною.

Неважко помітити незначну кількість симетричних форм як серед всіх птахів, так і всередині ряду соколоподібних. Згідно з думкою С.М. Климова [4], цей тип яєць більш стародавній (так званий «рептильний тип»). Такі яйця є нормою для страусоподібних птахів. У досліджуваному ряді вони трапляються як виняток. Деяке переважання симетричних яєць у родині яструбових (1,3 проти 0,9%) свідчить про їх більший філогенетичний вік порівняно зі соколиними. Моноасиметричних форм більше в родині соколиних (33,6 проти 24,8%). Розмах мінливості індексу інфундибулярної зони в межах ряду коливається в рамках 0,402–0,5, в середньому $0,464 \pm 0,01$, що теж вказує на домінування біасиметричних форм.

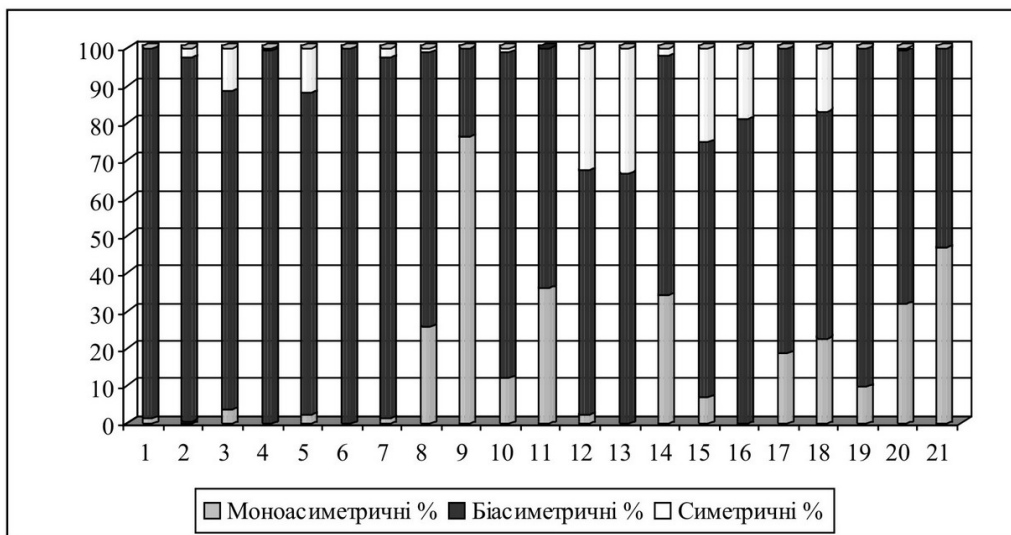


Рис. 4. Розподіл яєць птахів Палеарктики за симетрією полярних зон: 1) *Gaviiformes*; 2) *Podicipediformes*; 3) *Procellariiformes*; 4) *Pelecaniformes*; 5) *Ciconiiformes*; 6) *Phoenicopteriformes*; 7) *Anseriformes*; 8) *Falconiformes*; 9) *Galliformes*; 10) *Gruiformes*; 11) *Charadriiformes*; 12) *Columbiformes*; 13) *Psittaciformes*; 14) *Cuculiformes*; 15) *Strigiformes*; 16) *Caprimulgiformes*; 17) *Apodiformes*; 18) *Coraciiformes*; 19) *Upupiformes*; 20) *Piciformes*; 21) *Passeriformes*.

Для класифікації яєць за довжиною нами були обґрунтовані [6] інтервали індексів подовженості. Для симетричних і біасиметричних яєць такими є корені квадратні з цілих чисел від одного до п'яти, для моноасиметричних – половина суми одиниці з цими коренями. Відповідно до цього яйця будуть мати назви: короткі, нормальні, подовжені та довгі. Аналіз показав, що серед проаналізованих нами яєць хижих птахів із вищезгаданих трапляються тільки короткі (87,3) та нормальні овоїди (12,7%) (рис. 5).

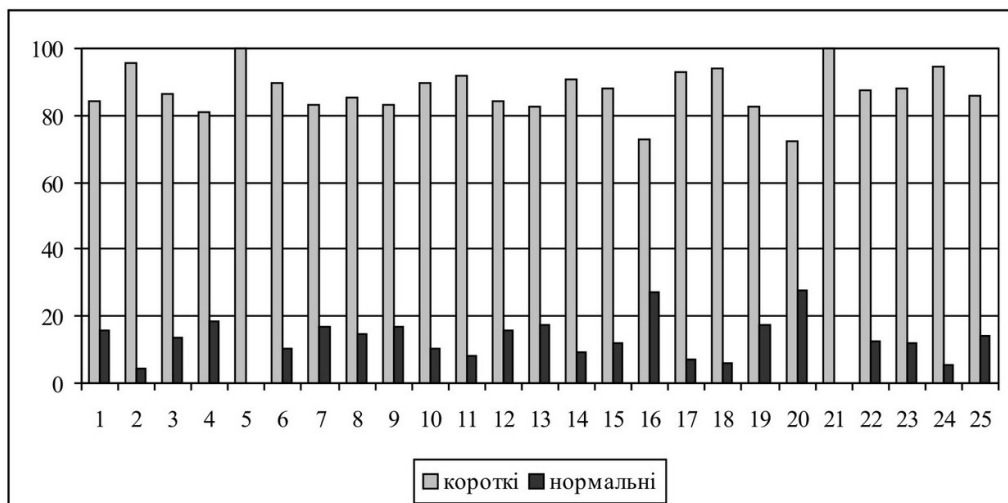


Рис. 5. Розподіл яєць хижих птахів за довжиною (позначки ті ж, що і на рис. 3).

Це цілком відповідає поняттю про оптимальну форму для однойцевих кладок птахів. Вона повинна бути кулястою (сфероподібною) [9, 11]. У родині соколиних нормальних за довжиною яєць трохи більше (12,7 проти 12,0%), ніж у яструбових. Індекс подовженості в межах ряду має значення 1,141–1,448, в середньому $1,256 \pm 0,09$. Важливою обставиною є те, що індекси подовженості є досить видоспецифічними для представників ряду. Однак існують певні повторення. Причина тут цілком зрозуміла: при одній і тій самій довжині конфігурація клоакальної зони може бути дуже різноманітною (рис. 6, 7).

Як видно з рис. 6 і 7, яйця хижих птахів поділяються на дві групи: крупнорадіусні (57,4) та середньорадіусні (42,7%). На рівні родин перша група переважає у соколиних (62,7 проти 54,5%). Індекс клоакальної зони є якісним критерієм форми, особливо коли він використовується спільно з іншими індексами. Це стосується й інших показників. Згаданий вище індекс подовженості дає хороші результати в розмежуванні яєць за

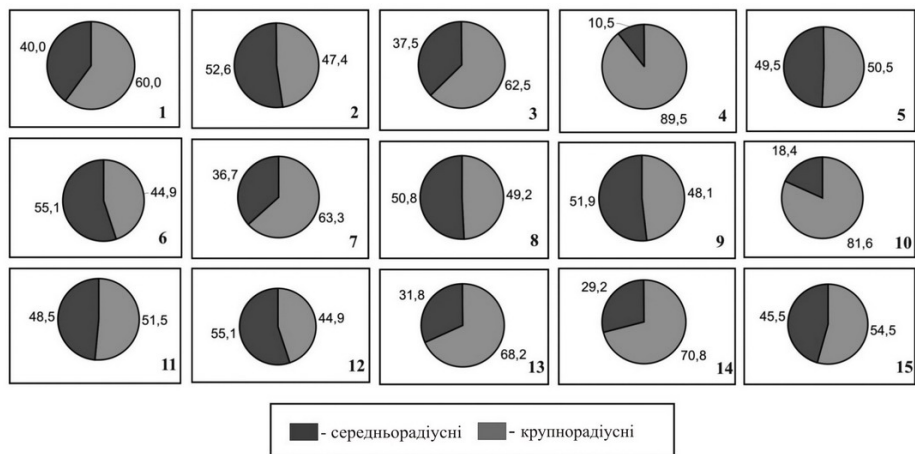


Рис. 6. Розподіл яєць птахів родини яструбових за конфігурацією клоакальної зони: 1 – *Aquila chrysaetos*, 2 – *Haliaeetus albicilla*, 3 – *Aquila clanga*, 4 – *Aquila pomarina*, 5 – *Accipiter gentilis*, 6 – *Milvus milvus*, 7 – *Buteo rufinus*, 8 – *Buteo buteo*, 9 – *Milvus migrans*, 10 – *Hieraetus pennatus*, 11 – *Pernis apivorus*, 12 – *Circus aeruginosus*, 13 – *Accipiter nisus*, 14 – *Circus pygargus*, 15 – *Accipitridae*.

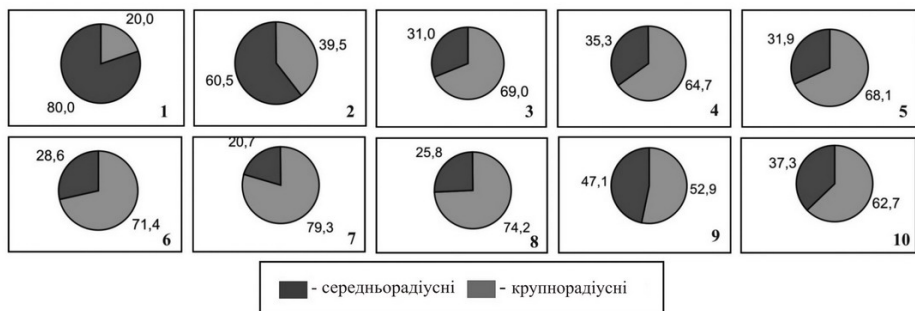


Рис. 7. Розподіл яєць птахів родини соколиних за конфігурацією клоакальної зони: 1 – *Falco rusticolus*, 2 – *Falco cherrug*, 3 – *Falco peregrinus*, 4 – *Falco tinnunculus*, 5 – *Falco subbuteo*, 6 – *Falco columbarius*, 7 – *Falco naumanni*, 8 – *Falco vespertinus*, 9 – *Falco eleonora*, 10 – *Falconidae*.

формою в комбінації з узагальнюючим індексом. При однакових значеннях одного інший є різним (табл. 1).

Якщо значення збігаються, або є дуже близькими, то додатково беруть ще один індекс або лінійні розміри.

Вищезазначені діагностичні якості запропонованих індексів ми вирішили перевірити на близькоспоріднених видах (*Falco tinnunculus*, *Falco naumanni*; *Milvus milvus*, *Milvus migrans*). Дослідження дали позитивні результати (табл. 1). Відмінності за критерієм Стьюдента достовірні, відповідно ($t_{ст}=2,290, 2,448$; $t_{кр}=1,708, 1,717$). Те ж саме спостерігається і на рівні підвидів (*Buteo buteo buteo* і *Buteo buteo vulpinus*). Їх індекси подовженості та узагальнюючий мають значення, відповідно, 1,267, 1,246 та 1,257, 1,295 ($t_{ст}=2,289, t_{кр}=1,710$).

Залежно від конкретної ситуації для опису форми яєць можна використовувати різну кількість запропонованих індексів. Для комплексної характеристики найкращі результати дає кластерний аналіз (рис. 8).

Таблиця 1
Порівняльна характеристика деяких індексів форми та лінійних параметрів

№	Species	n	Довжина		Діаметр		Індекс подовженості		Індекс узагальнюючий	
			М	± m	М	± m	М	± m	М	± m
1	<i>Accipiter gentilis</i>	95	57,2	0,254	44	0,147	1,295	0,007	1,239	0,008
2	<i>Accipiter nisus</i>	88	39,38	0,237	31,76	0,153	1,232	0,006	1,359	0,018
3	<i>Aquila chrysaetos</i>	15	75,13	0,728	59,16	0,382	1,264	0,013	1,276	0,028
4	<i>Aquila clanga</i>	16	64,72	0,741	52,04	0,592	1,232	0,006	1,324	0,024
5	<i>Aquila pomarina</i>	19	63,94	0,476	50,69	0,3	1,233	0,011	1,371	0,038
6	<i>Buteo buteo</i>	256	54,8	0,149	43,22	0,089	1,262	0,003	1,264	0,007
7	<i>Buteo rufinus</i>	30	55,93	0,651	44,01	0,856	1,259	0,01	1,3	0,02
8	<i>Circus aeruginosus</i>	69	48,89	0,279	38,05	0,15	1,285	0,006	1,253	0,01
9	<i>Circus pygargus</i>	24	41,29	0,408	33,62	0,277	1,242	0,013	1,375	0,037
10	<i>Haliaeetus albicilla</i>	19	73,58	0,721	56,77	0,507	1,298	0,01	1,219	0,015
11	<i>Hieraaetus pennatus</i>	38	55,63	0,43	45,46	0,316	1,224	0,008	1,386	0,027
12	<i>Milvus migrans</i>	108	54,59	0,268	42,38	0,152	1,28	0,006	1,263	0,012
13	<i>Milvus milvus</i>	49	56,61	0,339	44,3	0,195	1,277	0,008	1,241	0,014
14	<i>Pernis apivorus</i>	33	51,94	0,598	41,92	0,293	1,228	0,01	1,322	0,029
15	<i>Falco cherrug</i>	76	54,71	0,224	41,91	0,157	1,308	0,006	1,224	0,009
16	<i>Falco columbarius</i>	14	40,28	0,367	32,88	0,257	1,258	0,016	1,299	0,032
17	<i>Falco eleonora</i>	17	44,16	0,472	34,86	0,258	1,254	0,014	1,293	0,031
18	<i>Falco naumanni</i>	29	36,92	0,416	30,44	0,3	1,209	0,007	1,385	0,028
19	<i>Falco peregrinus</i>	29	51,73	0,297	41,05	0,266	1,252	0,012	1,383	0,034
20	<i>Falco rusticolus</i>	10	61,85	0,585	47,88	0,311	1,266	0,018	1,245	0,04
21	<i>Falco subbuteo</i>	47	41,36	0,346	32,79	0,256	1,249	0,009	1,359	0,039
22	<i>Falco tinnunculus</i>	150	39,15	0,152	31,67	0,095	1,235	0,004	1,326	0,01
23	<i>Falco vespertinus</i>	89	36,85	0,192	29,33	0,131	1,25	0,006	1,332	0,015

Примітка. М – середнє арифметичне, ± m – похибка.

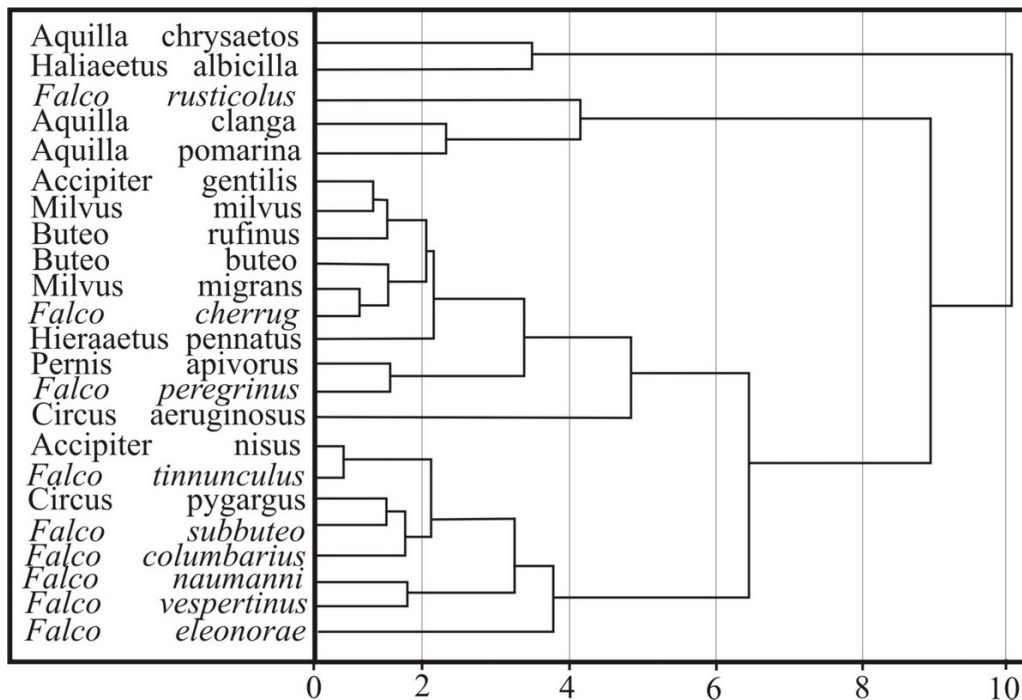


Рис. 8. Дендрограма морфологічної подібності яєць хижих птахів (0–10 – відстань між спорідненістю ознак).

Як видно із дендрограми, побудованої на основі лінійних параметрів (довжина та діаметр) і п'яти індексів форми, ми отримали розподіл, дуже подібний до таксономічних зв'язків, що відбиті в традиційній класифікації соколоподібних птахів. Форма яєць крупних соколів (кречет і балабан) вклинюється в зону яструбових, а дрібні з останніх (лунь лучний і яструб малий) – навпаки, в зону соколиних.

Дуже важливим є те, що запропоновані нами індекси форми опосередковано пов'язані з характеристиками, які відіграють безпосередню роль у процесі інкубації яєць. Такими є об'єм, площа поверхні яйця, маса, густина та об'ємно-площинні індекси (відношення об'єму до площі поверхні та відношення об'єму до площі поверхні і до довжини). Як відомо, від об'єму залежить кількість необхідних речовин для розвитку зародка, площа поверхні пов'язана з газообміном, транспірацією, теплообміном і т. д. Зробивши кореляційний аналіз і виявивши відповідні зв'язки (табл. 2), ми отримуємо можливість наповнювати кількісні значення індексів форми біологічним змістом.

Безумовно, вузькі рамки публікації не дають змоги детально розглянути всі можливості запропонованої нами методики, проте, на наш погляд, ми маємо справу з новими перспективами у дослідженнях пташиних яєць. Наведені вище матеріали наочно демонструють те, що забезпечує принципово новий рівень вирішення оологічних проблем, пов'язаних із класифікацією форм, їх внутрішньовидовою, міжвидовою, географічною та ін. мінливостями, прогнозування можливих напрямів еволюції адаптацій розмноження птахів у різних екологічних умовах, вирішення загальнобіологічних проблем, пов'язаних зі систематиною, екологією та теорією еволюції.

Таблиця 2

Кореляційні зв'язки кількісних та якісних характеристик яєць соколоподібних

	L	D	I _{cz}	I _{lz}	I _{iz}	I _{el}	I _{sum}	V	S	M	I _{avs}	I _{vvs}
L	1											
D	0,970	1										
I _{cz}	-0,205	-0,132	1									
I _{lz}	0,187	0,031	-0,089	1								
I _{iz}	-0,185	-0,125	0,140	0,230	1							
I _{el}	0,336	0,133	-0,364	0,735	-0,308	1						
I _{sum}	-0,301	-0,161	0,788	-0,273	0,455	-0,710	1					
V	0,305	0,105	-0,239	0,738	-0,268	0,983	-0,623	1				
S	0,306	0,105	-0,247	0,749	-0,262	0,985	-0,625	1,000	1			
M	0,944	0,950	-0,185	0,089	-0,105	0,191	-0,214	0,172	0,172	1		
I _{avs}	0,305	0,108	-0,219	0,693	-0,290	0,971	-0,626	0,995	0,993	0,179	1	
I _{vvs}	-0,346	-0,144	0,418	-0,728	0,319	-0,995	0,752	-0,963	-0,967	-0,202	-0,950	1

Примітка. Характеристика використаних показників міститься у тексті.

1. *Зубаровський В. М.* Хижі птахи. К.: Наук. думка, 1977. 332 с. (Фауна України. Птахи; Т. 5. Вип. 2).
2. *Ильох М. П.* Современное состояние редких гнездящихся видов хищных птиц и сов Ставрополя // Изучение и охрана хищных птиц Северной Евразии: Материалы V Междунар. конф. Иваново: Иван. гос. ун-т, 2008. С. 233–237.
3. *Климов С. М.* Современное состояние и перспективы развития оологии // Актуальные проблемы оологии: Материалы II Междунар. конф. стран СНГ. Липецк, 1998. С. 4–5.
4. *Климов С. М.* Эколого-эволюционные аспекты изменчивости ооморфологических показателей птиц. Липецк: ЛГПУ, 2003. 208 с.
5. *Мельников М. В.* Изучение пространственной структуры колоний птиц на основе оологических показателей // Актуальные проблемы оологии: Материалы II Междунар. конф. стран СНГ. Липецк, 1998. С. 10–12.
6. *Митяй І. С.* Системний підхід в дослідженнях форми яєць птахів // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Сер. біол. 2008. Вип. 23. С. 87–92.
7. *Митяй І. С.* Использование современных технологий в исследованиях птичьих яиц // Вісн. Запоріж. ун-ту. Біол. науки. 2008. Вип. 1. С. 191–200.
8. *Baker D. E.* A geometric method for determining shape of bird eggs. *Auk*, 119. 2002. P. 1179–1186.
9. *Barta Z., Székely T.* The Optimal Shape Of Avian Eggs // *Functional Ecology*. 1997. Vol. 11. P. 656–662.
10. *Gotman J., Jablonski B.* Gniazda naszych ptaków. Warszawa: Państwowe zakłady wydawnictw szkolnych, 1972. 282 s.
11. *Hutchinson J. M. C.* Three into two doesn't go: two-dimensional models of bird eggs, snail shells and plant roots // *Biol. J. Linnean Society*. 2000. Vol. 70. P. 161–187.
12. *Makatsch W.* Die Eier der Vogel Europas. Neumann Verlag, 1976. Bd. 1. 468 S.; Bd. 2. 460 S.
13. *Mónus F., Barta Z.* Repeatability analysis of egg shape in a wild tree sparrow (*Passer montanus*) population: a sensitive method for egg shape description // *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*. 2005. Vol. 51. N 2. P. 151–162.
14. *Narushin V. G.* Egg geometry calculation using the measurements of length and breadth // *Poultry Science*. 2005. Vol. 84. P. 482–484.

15. Paganelli C. V., Olszowka A., Ar A. The avian egg: surface area, volume, and density. *The Condor* 76. 1974. P. 319–325.
16. Schonwetter M. *Handbuch der Oologie*. Lieferung 1. Berlin, 1960. S. 7–8.
17. Todd P. H., Smart I. H. M. The Shape of Birds' Eggs // *J. Theoretical Biol.* 1984. Vol. 106. P. 239–243.

ON THE CURRENT STATE AND THE PROSPECTS OF STUDY OF THE *FALCONIFORMES* EGGS

I. Mytiai

*Taras Shevchenko National University of Kyiv
64, Volodymyrska St., Kyiv 01033, Ukraine
e-mail: oomit@mail.ru*

The article deals with the morphology of eggs of the *Falconiformes* birds. The analysis was held by means of digital photography and original software. In the course of the work 1561 eggs which make up 1000 layings of the birds of prey were studied. The eggs were characterized by the following parameters: length; diameter; cloacal, infundibular, and lateral arcs' radii; surface area; volume; 5 indices of form. The data mentioned allows egg-identifying on the level of species and subspecies and enables to establish the correlation of morphological quantitative indicators with different types of variability (interspecific, intraspecific, age-specific, geographical, seasonal etc.).

Key words: volume-surface indices, indices of form, egg-volume and egg-surface area, Falconiformes.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЯИЦ ХИЩНЫХ ПТИЦ

И. Митяй

*Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко
ул. Владимирская, 64, Киев 01033, Украина
e-mail: oomit@mail.ru*

В работе представлены материалы по морфометрии птичьих яиц ряда соколообразных. Анализ осуществляли с использованием цифровой фотографии и специально разработанных компьютерных программ. Во время выполнения работы было исследовано 1320 яиц с 1000 кладок 23 видов хищных птиц. Для характеристики яиц использованы такие параметры: длина, диаметр, радиусы клоакальной, инфундибулярной и латеральной дуг, площадь поверхности, объем и 5 индексов формы. Приведенный набор данных позволяет идентифицировать яйца на уровне видов и подвидов, а также может быть основой для взаимосвязи количественных морфологических показателей яиц с разными формами изменчивости (межвидовой, внутривидовой, возрастной, географической, сезонной и др.) и инкубационным качеством яиц.

Ключевые слова: изменчивость, индексы формы яйца, соколообразные.

Стаття надійшла до редколегії 12.01.09

Прийнята до друку 02.02.09