

Lechosław Kuczyński

GEOGRAFICZNA ZMIENNOŚĆ WIELKOŚCI JAJ CZAJKI (VANELLUS VANELLUS)

Geographic variation of egg size in lapwing (*Vanellus vanellus*)

Abstract

Cline variation in egg size was studied in lapwing (*Vanellus vanellus*). None of egg measurements depend on latitude, while egg breadth and volume depends on longitude. This pattern was interpreted as a consequence of climate impact and parallel cline variation in female size.

KEY WORDS: *Vanellus vanellus*, geographic variation, egg size.

Wstęp

Czajka *Vanellus vanellus* jest gatunkiem o mocno wydłużonym kształcie zasięgu: w płaszczyźnie południkowej z reguły nie przekracza on 20° (między 40° a 60° szerokości geograficznej północnej), natomiast w płaszczyźnie równoleżnikowej wynosi około 140° (między 20° długości geograficznej zachodniej a 120° długości geograficznej wschodniej) (Hayman et al. 1986). Taki kształt zasięgu oraz brak występowania wyraźnie izolowanych populacji pozwala na wysunięcie następujących hipotez (Mayr 1974):

1. dowolne, ilościowe cechy fenotypowe tego gatunku będą wykazywały zmienność klinową,
2. kierunek przebiegu klina zmienności będzie równoleżnikowy (zgodny z dłuższą osią zasięgu).

Niniejsza praca ma na celu przetestowanie powyższych hipotez w odniesieniu do wielkości jaj czajki.

Materiał i metody

Tabela 1 zawiera zestawienie dostępnych w literaturze informacji na temat wymiarów jaj czajki w różnych miejscach zasięgu. Ponieważ większość autorów nie podaje objętości i współczynnika kształtu jaj, w takich przypadkach objętość została obliczona ze średniej długości i szerokości jaj na podstawie wzoru podanego przez Galbraith'a (1988):

$$V = (0.425 L B^2 + 1.678) / 100, \quad \text{gdzie:}$$

V — objętość jaja [cm³]

L — długość jaja [mm]

B — szerokość jaja [mm],

natomiast współczynnik kształtu poprzez podzielenie średniej długości przez średnią szerokość.

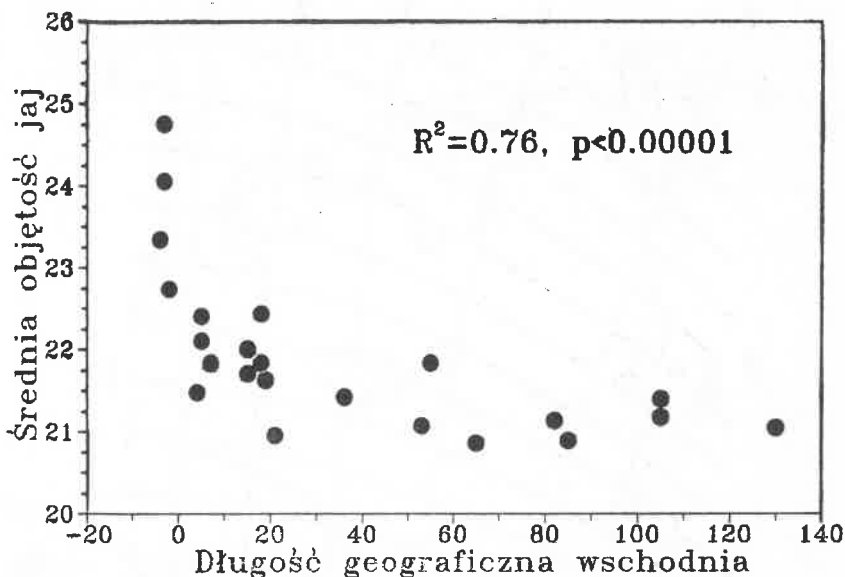
Do analizy statystycznej wykorzystałem metody regresji (dla modelu liniowego i potęgowego), natomiast do wykreślenia siatki interpolacyjnej metodę krigingu (Rosner 1986, Tański 1991).

Wyniki

Żaden z wymiarów jaj nie zależy od szerokości geograficznej, natomiast od długości geograficznej uzależnione są szerokość oraz objętość jaj (tabela 2). Analiza ryc. 1 pozwala na wysunięcie wniosku o krzywoliniowej zależności objętości jaj od długości geograficznej (dla funkcji potęgowej $R^2=0.76$, $p<0.00001$). Świadczy to o nieproporcjonalnym i bardzo gwałtownym wzroście średniej objętości jaj w miarę posuwania się na zachód.

Dyskusja

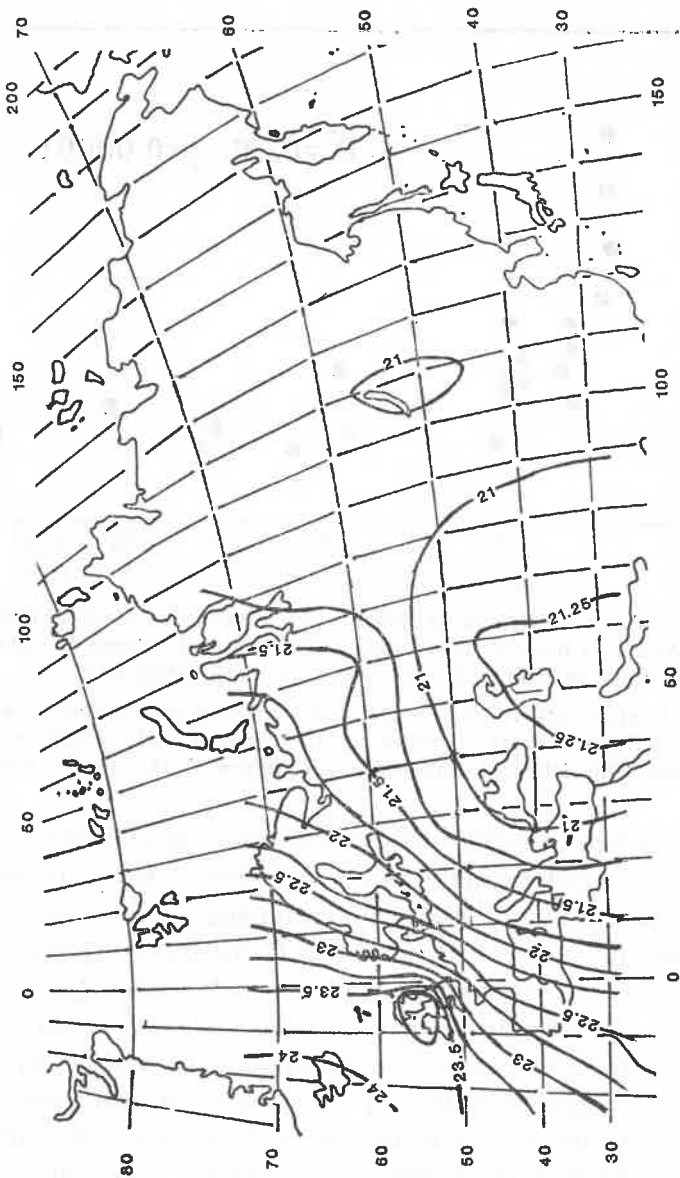
Klinalny charakter zmienności objętości jaj wskazuje na geograficzną zmienność czynników warunkujących tę cechę (Mayr 1974). Ponieważ istnieje silny nacisk selekcyjny prowadzący do maksymalizacji wielkości jaj u ptaków siewkowatych (Galbraith 1988, Grant 1991), stopniowe ich zmniejszanie w kierunku wschodnim świadczy o wzroście siły przeciwstawnych nacisków selekcyjnych. Dysponując obecną wiedzą na ten temat trudno



Ryc. 1. Zależność średniej objętości jaj w populacji od długości geograficznej. Wartości ujemne na osi odciętych oznaczają długość zachodnią. Współczynnik determinacji odnosi się do funkcji potęgowej.

Fig. 1. Average egg volume in particular lapwing populations in relation to the longitude. Negative values on the abscisse axis denote western longitude. The determination coefficient refers to the power function.

jest jednakże wyraźnie sprecyzować jakie czynniki są odpowiedzialne za występowanie takich nacisków. Z badań prowadzonych przez kilku autorów nad czynnikami wpływającymi na wielkość jaj u czajki (Baines 1990, Galbraith 1988) oraz moich danych wynika, iż wielkość jaj jest przede wszystkim determinowana specyfiką lokalnych warunków środowiska oraz wielkością samicy. Być może występowanie opisywanego tu klina zmienności wymiarów jaj jest więc efektem istnienia analogicznego klina zmienności wymiarów ptaków dorosłych. Potwierdzają tę hipotezę dane dotyczące wymiarów samic w różnych rejonach zasięgu (tab. 3).



Ryc. 2. Przebieg izofen średnich wymiarów jaj czajki.
 Fig. 2. Course of isophens for average size of lapwing eggs.

Tab. 1. Zestawienie dostępnych w literaturze danych dotyczących wymiarów jaj czajki *Vanellus vanellus*.
 Tab. 1. A comparison of available data concerning lapwing egg size *Vanellus vanellus*.

1 Źródło Source	2 Kraj, region Country, region	3 n	4 Szerokość geogr. Latitude	5 Długość geogr. Longi- tude	6 Wymiary jaj Egg dimensions				9 Kształt Shape
					6 Długość Length	7 Szerokość Breadth	8 Objętość Volume	9 Kształt Shape	
Baines 1990	Wielka Brytania (Eden Valley, Upper Teesdale)	314 72	55 N	3 W	— —	— —	— —	24.06 24.76	— —
Ferianc 1967	Czechosłowacja		50 N	15 E	46.95	32.98	21.71	1.42	
Galbraith 1988	Szkocja (Midland Valley)	429 121	56 N	4 W	—	—	23.35 23.34	— —	
Glutz et al. 1975	Belgia	215	51 N	4 E	46.4	33.0	21.48	1.41	
	Holandia	540	52 N	5 E	46.9	33.3	22.11	1.41	
	Niemcy (Północna Nadrenia-Westfalia)	492	52 N	7 E	46.6	33.2	21.83	1.40	
	Szwajcaria	1097	47 N	7 E	46.2	33.32	21.80	1.39	
Hudec et al. 1972	Czechosłowacja	210	50 N	15 E	46.6	33.3	21.96	1.40	
Jourdain	Czechosłowacja		50 N	15 E	46.64	32.98	21.71	1.42	
	Wielka Brytania		54 N	2 W	47.09	33.71	22.74	1.40	
Kozłowski 1967	Polska (k. Krakowa)		50 N	21 E	46.27	32.64	20.95	1.42	
Łarionow 1984	Rosja (międzyrzecze Leny i Angary)	200	56 N	105 E	46.62	32.69	21.18	1.43	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rosenius	Szwecja		60 N	18 E	46.68	33.63	22.44	1.39
Szczepanik 1980	Polaska (Zagórow)		52 N	18 E	45.5	33.6	21.83	1.35
Tolczin 1984	Rosja (k. Kalimina)	98	57 N	36 E	46.0	33.1	21.42	1.39
	Rosja	270	57 N	53 E	45.8	32.9	21.07	1.39
	(okręg udmurecki)							
	Rosja	38	59 N	55 E	45.5	33.6	21.83	1.35
	(okręg permski)							
	Rosja	70	55 N	65 E	45.9	32.7	20.86	1.40
	(okręg kargandzki)							
	Rosja	48	55 N	82 E	46.5	32.7	21.13	1.42
	(okręg nowosybirski)							
	Rosja	216	55 N	85 E	45.4	32.9	20.89	1.38
	(okręg tomski)							
	Rosja (okręg irkucki i buriacki)	249	53 N	105 E	46.8	32.8	21.40	1.43
	Rosja	200	62 N	130 E	46.6	32.6	21.05	1.43
	(okręg jakucki)							
Kuczynski 1993	Polaska (Jeziorsko)	196	52 N	19 E	45.84	33.31	21.63	1.38
	Polaska (Zagórow)	324	52 N	18 E	46.33	33.26	21.80	1.39

Tab. 2. Macierz współczynników korelacji średnich wymiarów jaj z długością i szerokością geograficzną.

Tab. 2. Matrix of correlation coefficients for average egg dimensions and longitude or latitude.

n = 27	Długość geograficzna Longitude		Szerokość geograficzna Latitude	
	r	p	r	p
Długość / Length	-0.17	0.4493	-0.18	0.4100
Szerokość / Breadth	-0.68	0.0003	-0.14	0.5187
Objętość / Volume	-0.64	0.0004	0.06	0.7828
Kształt / Shape	0.38	0.0766	-0.03	0.9095

Tab. 3. Porównanie długości skrzydła i masy samic z różnych miejsc zasięgu gatunku.

Tab. 3. A comparison of wing length and body mass of females from different places within the species range.

Zródło Source	n	Położenie geograficzne Situation	Skrzydło Wing [mm]	Masa Mass [g]
Tołczin 1984	9	Wschodnia Syberia	225.1	175.4
dane własne	12	Polska (Dolina Warty)	226.25	231.5
Glutz et al. 1975	15	Niemcy	228.0	239.0

Z drugiej jednak strony przebieg izofen (ryc. 2) jest bardzo zbliżony do przebiegu izolinii średnich opadów lipca. Potwierdza to obserwacje Väisänen (1977), który zbadał geograficzną zmienność wielkości jaj u ośmiu gatunków siewkowców i stwierdził, że średnia wielkość jaj wzrasta w miarę jak klimat staje się bardziej morski. Występowanie identycznej tendencji u dziewięciu gatunków o różnej biologii i rozmieszczeniu geograficznym może świadczyć na rzecz tezy, iż zmienność wielkości jaj u ptaków siewkowatych jest efektem uwarunkowań fizjologicz-

nych wywołanych wpływem klimatu. Przyjęcie tej hipotezy (paralelizmu zmienności cechy morfologicznej i zmienności warunków klimatycznych) prowadzi do sformułowania swego rodzaju reguły biogeograficznej.

Summary

Based on information about the shape of lapwing geographic distribution and egg dimensions from different populations, two predictions were tested:

1. the cline variation in egg size should exist,
2. direction of the cline should be parallel to the longest axis of the species range.

None of the egg measurement (length, breadth, shape and volume) depends on latitude, while egg breadth and volume depends on longitude (tab. 2). Egg volume seems to be a curvilinear function of longitude, showing disproportionate increase toward the west.

Two explanations for these phenomena are provided: parallel cline variation in female size (tab. 3) and/or relationship between egg size and climatic conditions (see also Väisänen 1977).

LITERATURA

- BAINES D. 1990. The roles of predation, food and agricultural practice in determining the breeding success of the lapwing *Vanellus vanellus* on upland grasslands. *J. Anim. Ecol.* 59: 915—929.
- FERIANC O. 1967. Vtacie synuzie biotopov Blatskej Niziny. *Acta Fac. verum. natur. Univ. comenianaee zool.* 12: 193—249.
- GALBRAITH H., 1988. Effects of egg size and composition on the size, quality and survival of lapwing *Vanellus vanellus* chicks. *J. Zool. Lond.*, 214: 383—398.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N.K.M. BAUER, E. BEZZEL, 1975. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 6. Charadriiformes (1 Teil).* Akademische Verlagsgesellschaft. Wiesbaden.
- GRANT M.C., 1991. Relationships between egg size, chick size at hatching and chick survival in the whimbrel *Numenius phaeopus*. *Ibis* 133: 127—133.
- HAYMAN P., MARCHANT J., PRATER T., 1986. *Shorebirds. An identification guide to the waders of the world.* Christopher Helm. London.
- HUDEK K., CERNY W., 1972. *Fauna CSSR, t. 2: 446—455.*
- KOZŁOWSKI J.M., 1967. Ptaki wodne na Wiśle pod Krakowem w latach 1962—1965. *Acta Orn.* 10: 2—60.

- KUCZYŃSKI L., 1993. Czynniki wpływające na sukces reprodukcyjny czajki *Vanellus vanellus*. Praca magisterska. Zakład Biologii i Ekologii Ptaków UAM.
- ŁARIONOW A.G., 1984. Fauna i ekologia ptic Vostocnoj Sibiri. Irkutsk.
- MAYR E., 1974. Populacje, gatunki i ewolucja. WP, Warszawa.
- ROSNER B., 1986. Fundamentals of Biostatistics. Duxbury Press. Boston.
- SZCZEPANIK A., 1980. Badania nad biologią lęgową czajki *Vanellus vanellus* na terenach zalewowych w dolinie środkowej Warty pod Zagórowem. Praca magisterska. Zakł. Zool. Syst. UAM.
- TOŁCZIN B.A., 1984. Rasprostranenie i ekologia cibisa (*Vanellus vanellus*) v Vostocnoj Sibiri. Irkutsk.
- TĄŃSKI T., 1991. Surfer. Przewodnik użytkownika. PLJ, Warszawa.
- VÄISÄNEN R.A., 1977. Geographic variation in timing of breeding and egg size in eight European species of waders. Ann. Zool. Fenn. 14: 1—25.

Adres autora:

Lechosław Kuczyński
ul. Głogowska 101/2
60-265 Poznań