

# Oomorfologia wymarłej wielkopolskiej populacji dropia *Otis tarda*

Józef Hordowski

**Abstrakt.** Praca przedstawia zmienność wymiarów jaj i oomorfologię wymarłej wielkopolskiej populacji dropia *Otis tarda*. Rezultaty sugerują, że w wieku 19. dropie znosiły jaja większe o około 14 g niż osobniki z drugiej połowy wieku 20. Natomiast ubarwienie jaj, barwa rysunku i jego rozmieszczenie oraz zmienność geograficzna wymiarów były zbliżone do obserwowanych na innych obszarach arealu lęgowego.

**Morphology of eggs of the extinct population of the Great Bustard *Otis tarda* from Wielkopolska. Abstract.** This article presents the variation in egg size and egg morphology of the extinct population of the Great Bustard *Otis tarda* from Wielkopolska. The results suggest that in the 19th century Great Bustards laid eggs that were heavier by 14 g than eggs laid by their counterparts in the second half of the 20th century. However, egg colour, egg pattern features and geographic variation in egg size were similar to those observed in other parts of the breeding range.

Drop *Otis tarda* wymarł w Polsce pod koniec wieku 20., a proces ten został dobrze udokumentowany (Bereszyński 1987). Ostatnie gniazdo znalezione zostało w roku 1986 pod Parnicą nieopodal Szczecina. Najsilniejszą populację tworzyły ptaki, które zasiedlały obszar na zachód i północny-zachód od Poznania, pod Pyrzycami i Słubicami (Bereszyński 1987). Z populacji wielkopolskiej zachowały się do dzisiaj jaja zebrane w końcu wieku 19. i w wieku 20. Praca ma na celu przedstawienie informacji dotyczących oomorfologii jaj dropia pochodzących z terenu Wielkopolski. Warto przedstawić te wyniki bowiem są one historycznym świadectwem obecności tego gatunku w Polsce.

## Materiał i metody

Oomorfologiczną charakterystykę wielkopolskiej populacji dropia przeprowadzono w oparciu o wymiary liniowe 25 jaj zebranych przez Bereszyńskiego (1987) i 10 jaj znajdujących się w Muzeum Przyrodniczym Uniwersytetu Wrocławskiego. Jaja zostały zebrane na terenie powiatów: wałeckiego, grodziskiego, nowotomyskiego, leszczyńskiego, poznańskiego w województwie wielkopolskim oraz pyrzyckiego i gryfińskiego w województwie zachodniopomorskim (25 jaj, Bereszyński 1987) oraz w rejonie Poznania (10 jaj, dane własne). Niewielka liczba jaj (łącznie 35), które udało się odszukać ogranicza szerszą analizę statystyczną.

Pomiary długości i szerokości, czyli największej i najmniejszej średnicy jaja dokonano suwmiarką z dokładnością 0,1 mm. Pozostałe charakterystyki określono na podstawie odpowiednich równań, które z dużą dokładnością przewidują rzeczywiste wielkości (Schonwetter 1985):

$$G - \text{masa świeżych jaj (g)} = 0,542 \cdot 0,971 \cdot (A \cdot B^2)$$

$$V - \text{objętość (cm}^3\text{)} = 0,524 \cdot 0,971 \cdot (A \cdot B^2)$$

$$U - \text{obwód duży (mm)} = (A+B) \cdot \pi / 2 \cdot x, \text{ gdzie } x = 1 + 1/4 \cdot (k - 1/k + 1)^2$$

$$u - \text{obwód mały (mm)} = B \cdot \pi$$

$$O - \text{powierzchnia skorupki (cm}^2\text{)} = B^2 \cdot K \cdot c, \text{ gdzie } K = 4,077, c = 0,971$$

$$k - \text{indeks kształtu jaja} = A/B$$

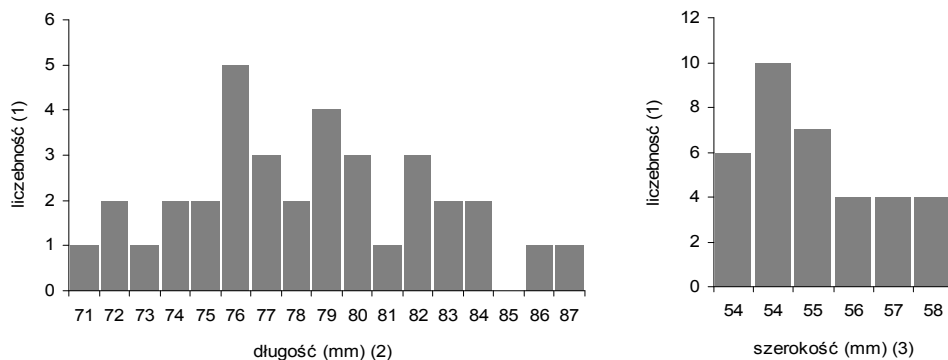
gdzie: A – długość jaja, B szerokość jaja.

Do interpretacji współczynników zmienności posłużono się skalą Boguckiego (1979).

## Wyniki

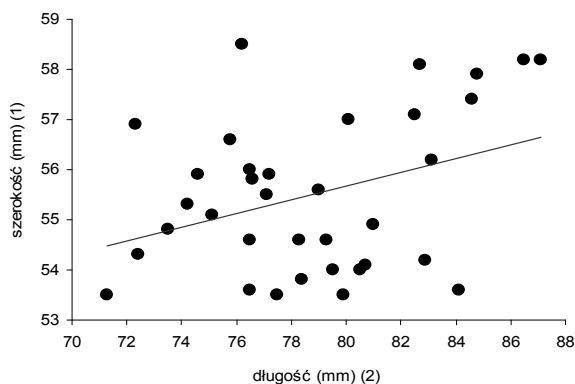
### Oomorfometria

Średnia długość jaj wynosiła 78,81 mm, a różnica między najdłuższym a najkrótszym jajem wynosiła 9,8%. Średnia szerokość jaj wynosiła 55,51 mm i wahała się w zakresie 53,5–58,5 mm, a różnica między najwęższym a najszerszym jajem wynosiła 4,5% (tab. 1). Zdecydowanie większy współczynnik zmienności CV dla długości jest zrozumiałe bowiem w ponad 85% przypadków przewyższa on zmienność średnicy (Klimov 2003). Wynika to z budowy jajowodu, który ściśle determinuje maksymalną szerokość jaja, zaś długość jaja może charakteryzować się większą zmiennością (Deeming 2002). W związku z tym u większości gatunków szerokość jaja jest bardziej stabilną cechą w porównaniu do długości, zarówno w obrębie lęgu, jak i w całej populacji (Klimov 2003). Korelacja między długością a szerokością jaja wynosiła  $r = 0,35$  ( $F_{1,33} = 4,865$ ;  $P = 0,034$ ), a równanie regresji wynosiło – szerokość jaja =  $44,6642 + 0,1376 \cdot \text{długość}$ . Największe jajo osiągało wielkość 87,1 x 58,2 mm, zaś dwa najmniejsze miały wielkość 71,3 x 53,5 mm i 76,2 x 58,5 mm.



**Ryc. 1.** Rozkład długości (lewy panel) i szerokości jaj (prawy panel) drobia *Otis tarda* pochodzących z Wielkopolski (N=35)

**Fig. 1.** Distribution of length (left) and width (right) of Great Bustard *Otis tarda* eggs (N=35) from Wielkopolska. (1) - number of eggs, (2) - length, (3) - width



**Ryc. 2.** Regresja liniowa między długością a szerokością jaj drobia *Otis tarda* (N=35) pochodzących z Wielkopolski

**Fig. 2.** Linear regression between the length and the width of Great Bustard *Otis tarda* eggs (N=35) from Wielkopolska. (1) - width, (2) - length

Masa jaja wynosiła średnio 130,6 g i wahała się w zakresie 109–158 g (SD = 11,9, CV = 9,14), a różnica między najcięższym i najlżejszym jajem wynosiła 18,2%. Powierzchnia jaja wynosiła średnio 121,9 cm<sup>2</sup> i wahała się w zakresie 107,0–139,6 cm<sup>2</sup> (SD = 7,6, CV = 6,2). Spośród 13 dwujajowych lęgów, różnice w objętości (V) między jajami wynosiły od 2,2 cm<sup>3</sup> do 17,0 cm<sup>3</sup>, średnio 7,7 cm<sup>3</sup> (SD = 4,9, CV = 63,6). Pozostałe parametry oomorfometryczne szczegółowo scharakteryzowano w tab. 1.

**Tabela 1.** Oomorfometria jaj dropia *Otis tarda* pochodzących z Wielkopolski (N=35)

**Table 1.** Morphometry of Great Bustard *Otis tarda* eggs from Wielkopolska (N=35). (1) – feature, (2) – length, (3) – width, (4) – egg mass, (5) – eggshell mass, (6) – egg volume, (7) – eggshell surface area, (8) – k factor

Cecha (1)	X	min	max	CV
Długość (mm) (2)	78,81±4,09	71,3	87,1	5,19
Szerokość (mm) (3)	55,51±1,57	53,5	58,5	2,83
Masa jaja (g) (4)	130,6±11,95	109,6	158,4	9,14
Masa skorupki (g) (5)	12,0±1,25	9,82	14,9	10,39
Objętość (cm <sup>3</sup> ) (6)	124,9±11,42	104,8	151,5	9,14
Powierzchnia skorupki (cm <sup>2</sup> ) (7)	121,9±7,62	107,8	139,6	6,25
Współczynnik k (8)	1,42±0,07	1,27	1,57	4,94

Współczynnik zmienności dla długości i szerokości mieści się w zakresie podawanym dla innych gatunków (Ricklefs 1984). Wartość współczynnika zmienności dla masy i objętości jaj jest wg klasyfikacji Boguckiego (1979) znaczna, natomiast dla pozostałych cech mała.

Porównanie wymiarów jaj pochodzących z końca wieku 19. i jaj znoszonych w drugiej połowie wieku 20. sugeruje, że ptaki dawniej znosiły jaja znacznie większe niż pod koniec wieku 20., bowiem masa tych jaj wynosiła średnio ponad 142 g (82,94 x 56,51 mm), kiedy współczesnych tylko 125,9 g (77,16 x 55,11 mm), czyli mniej o ponad 14 g. Również 13 innych jaj pochodzących z terenu Europy Środkowej z wieku 19. było większych i miało masę 135,2 g, czyli o ponad 10 g cięższych (zbiory Muzeum Przyrodniczego Uniwersytetu Wrocławskiego).

## Oomorfologia

Opisu poniższych cech dokonano na podstawie 10 jaj pochodzących z Muzeum Przyrodniczego Uniwersytetu Wrocławskiego, które przedstawiono na kolorowych tablicach.

**Kształt.** Różnobiegunowe, jajowate, mało wydłużone, o tępych węższym biegunie lub bardzo rzadko równobiegunowe, owalne, o tępych biegunach. Wskaźnik k kształtu jaja wynoszący 1,42 (N = 35) wskazuje, że jaja mają kształt jajowaty nieco wydłużony (Szielasko 1920).

**Połysek i tekstura.** Skorupka była na większości jaj słabo, rzadko nieco silniej połyskująca, gruboziarnista i gładka, niektóre jaja pokryte były kilkoma wapnistymi grudkami.

**Barwa skorupki.** Tło skorupki było jasnobrązowe, oliwkowoszare, szarawozielonkawe, rzadziej ciemnobrązowe.



**Fot. 1.** Jaja dropi *Otis tarda* z terenu Wielkopolski (© Józef Hordowski). *The Great Bustard Otis tarda eggs from Wielkopolska*

**Rysunek.** Jaja pokryte były zwykle dużymi plamami o nieregularnych kształtach i ostrych brzegach plam. Niekiedy plamy skupiały się i tworzyły duże namazy lub koncentrowały się w tępych bieguniu. Trafiły się także jaja z drobnymi plamkami w postaci długich sznurów lub prawie pozbawione plam. Plamkowanie głębokie było zazwyczaj obfite, a w przypadku nielicznych plam powierzchniowych, plamy głębokie dominowały na skorupce.

**Barwa rysunku.** Plamki powierzchniowe były w różnych odcieniach koloru brązowego lub oliwkowobrązowego, zaś głębokie zazwyczaj bladoszarawe lub szarawioletowe.

## Dyskusja

Jaja wielkopolskich dropi nie różniły barwą skorupki i rysunku od jaj spotykanych na innych obszarach (Schonwetter 1962, Cramp 1980). Kształt jaj znoszonych przez wielkopolskie dropie był podobny do obserwowanych w Europie Środkowej, włącznie z populacją węgierską  $k = 1,42$  (Fodor et al. 1971, za: Bereszyński 2000). Bereszyński (2000) podaje, opierając się na wspomnianych autorach węgierskich, że prawdopodobnie istnieje współzależność między kształtem jaj a ich wylęgowością. Można tylko przypuszczać, że polska populacja dropi znosiła 50,0% jaj w przedziale o najmniejszej 50% wylęgowości, 11,1% jaj w grupie charakteryzującej się największą, tj. 78,4%, oraz 38,9% jaj wyróżniających się 70,9% wylęgowością. Wyniki zdają się wskazywać, że populacja dropi w Polsce pod względem stopnia wylęgowości jaj znajdowała się w sytuacji mniej korzystnej niż silna populacja dropi węgierskich (Bereszyński 2000).

Bardzo rzadko trafiają się jaja jednobarwne niebieskawozielone (np. Rey 1912, Schenk 1934). W kolekcji Muzeum Przyrodniczego we Wrocławiu znajduje się jajo, które jest jednobarwne, ale bardziej popielate niż niebieskie (ryc. 2). Takie jaja znoszone są głównie przez młode 3–4 letnie samice (Farago 1992).

Wielkość jaj wykazywała niewielką zmienność geograficzną. Objętość jaja malała

wraz z długością ( $r = -0,36$ ;  $N = 11$ ;  $P = 0,028$ ), jak i szerokością geograficzną ( $r = -0,29$ ;  $N = 11$ ;  $P = 0,389$ ), co sugeruje klinalną zmienność na osi NW–SE. Największe jaja składane były w Europie Środkowej, natomiast jaja azjatyckiego podgatunku *Otis t. dybowskii* były nieco mniejsze. Podobnie jak i w przypadku innych gatunków ptaków, np. u niektórych siewek (Vaisanen 1977, Chylarecki et al. 1997), stwierdzona zmienność może być spowodowana czynnikami klimatycznymi, tj. przechodzeniem od klimatu morskiego panującego w Europie Środkowej do ściśle kontynentalnego w Azji Środkowej.

Stwierdzono zmniejszenie wymiarów jaj pochodzących z wieku 19., w porównaniu z jajami znoszonymi w wieku 20. Może to być przypadek, a może dawnej w znacznie liczniejszej populacji, samice wybierały najsilniejsze samce, których nie brakowało na tym terenie. Konsekwencją zmniejszenia liczebności była malejąca różnorodność genetyczna, brak przepływu genów między poszczególnymi grupami ptaków i depresja w wyniku krzyżowania wsobnego. Zapewne jakiś wpływ miało skażenie środowiska środkami chemicznymi ochrony roślin i zmniejszenie różnorodności pokarmowej. Wielokrotnie stwierdzono, że z dużych jaj wykluwają się większe pisklęta, które co najważniejsze, mają większą przeżywalność, a tym samym większą szansę na przedłużenie egzystencji gatunku (Clutton–Brock 1991, Williams 1994). Powyższe rezultaty ze względu na nieznaną sposób zbierania jaj należy traktować bardzo ostrożnie.

**Tabela 2.** Zmienność geograficzna wymiarów jaj dropia *Otis tarda*

**Table 2.** Geographical variation in egg size of the Great Bustard *Otis tarda*. (1) – geographic region, (2) – sample size, (3) – length, (4) – width, (5) – references

Region geograficzny (1)	N (2)	Długość (mm) (3)	Szerokość (mm) (4)	Bibliografia (5)
Chiny (Xing'an, region Mongolia Wewnętrzna)	45	77,38	55,35	Wang et al. (1998)
Czechy i Słowacja	28	80,52	56,84	Hudec (1983)
Europa Środkowa	82	79,53	55,83	Makatsch (1974)
Niemcy (Saksonia)	39	79,20	55,10	Glutz von Blotzheim & Bauer (1994)
Niemcy (Brandenburgia)	22	79,70	55,70	Glutz von Blotzheim & Bauer (1994)
Węgry	29	78,53	56,64	Makatsch (1974)
Polska (Wielkopolska)	35	78,81	55,51	Bereszyński (1987), Muzeum Przyrodnicze Uniwersytetu Wrocławskiego
Rosja (Saratów)	73	78,31	56,35	Pereverzina et al. (2009)
Ukraina (Askania Nowa)	21	77,92	54,94	Zubko & Mezinov (2008)
Ukraina (Humań)	32	82,00	58,30	Goebel (1872)
Rosja (Dauria) <i>Otis t. dybowskii</i>	10	79,28	55,05	Muzeum i Instytut Zoologii PAN w Warszawie
<i>Otis t. dybowskii</i>	14	80,00	56,70	Schonwetter (1962)

Dziękuję Panu prof. dr. hab. Andrzejowi Bereszyńskiemu za uwagi do pierwotnej wersji pracy i udostępnienie literatury, zaś dr. hab. Jakubowi Dolatowskiemu za tłumaczenie z języka niemieckiego etykiet opisowych jaj. Jankowi Lontkowskiemu dziękuję za udostępnienie zbiorów oologicznych Muzeum Przyrodniczego Uniwersytetu Wrocławskiego, a pani Dominice Mierzwie–Szymkowiak za udostępnienie zbiorów oologicznych Muzeum i Instytutu Zoologii Polskiej Akademii Nauk w Warszawie.

## Literatura

- Bereszyński A. 1987. Drop, *Otis tarda* Linnaeus, 1758 w Polsce (studium ekologiczno-etologiczne). Roczniki AR w Poznaniu, Rozprawy naukowe 165: 1–89.
- Bereszyński A. 2000. Drop, *Otis tarda* Linnaeus, 1758. w Polsce i jego ochrona. Wyd. Akademii Rolniczej im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu, ss. 108.
- Bogucki Z. 1979. Elementy statystyki dla biologów: statystyka opisowa. Poznań
- Clutton-Brock T. H. 1991. The Evolution of Parental Care. Princeton. Princeton University Press.
- Chylarecki P., Kuczyński L., Vogrin M., Tryjanowski P. 1997. Geographic variation in egg measurements of the Lapwing *Vanellus vanellus*. Acta Ornithol. 32(2): 137–148.
- Cramp S., Simmons K. E. L. (eds.). 1980. The Birds of the Western Palearctic. vol. 2. Hawks to Bustards. Oxford University Press, Oxford.
- Deeming D. C. 2002. Functional characteristic of eggs. [W:] Deeming D. C. (ed.). Avian Incubation. Behaviour, Environment, and Evolution. Oxford Ornithology Series, ss. 28–42.
- Farago S. 1992. Data on the question of the blue-shaded Great Bustard egg. Aquila 99: 93–94.
- Glutz von Blotzheim U. N., Bauer, K. M. (eds.). 1994. Handbuch der Vogel Mitteleuropas, Band 9. Aufl., AULA-Verlag, Wiesbaden.
- Goebel H. 1879. Die Vogel des kreises Uman, gouvernement Kiew. Kijów.
- Hudec K. (ed.). 1983. Fauna CSSR, Ptáci 3/II. Academia, Praha.
- Makatsch W. 1974. Die Eier der Vogel Europas. Band 1. Neumann Verlag, Radebeul.
- Pereverzina T. A., Tabachishin V. G., Khrustov I. A. 2009. Interannual dynamics of oomorphological parameters and clutch size of Great Bustard in agricultural landscapes of the Saratov part of Trans-Volga area. Berkut 18(1–2): 49–53.
- Rey E. 1912. Die Eier der Vogel Mitteleuropas. Gera.
- Ricklefs R. E. 1984. Egg dimensions and neonatal mass of shorebirds. Condor 86: 7–11.
- Schonwetter M. 1962. Handbuch der Oologie. Lief. 6, Akademie Verlag, Berlin.
- Schonwetter M. 1985. Handbuch der Oologie. Life. 41, Mathematischer Teil. Akademie Verlag, Berlin.
- Szielasko A. 1920. Die gestalt der normalen und abnormen Vogeleier, analytisch betrachtet. Berlin.
- Vaisanen R. A. 1977. Geographic variation in timing of breeding and egg size in eight European species of waders. Ann. Zool. Fenn. 14: 1–25.
- Wang J., Tian X., Gao Z., Dong F., Huang S., Xu M., Zhang X., Wei S., Song J., Ning Y., Xu Q. 1998. Artificial incubation of Great Bustard (*Otis tarda*) eggs. J. For. Res. 9(2): 81–86.
- Williams T. D. 1994. Intraspecific variation in egg size and egg composition in birds: effects on offspring fitness. Biol. Rev. 68: 35–59.
- Zubko V. N., Mezinov A. S. 2008. On the Husbandry and Rearing of Bustards (*Otis tarda*) in Askaniya-Nova. [W:] Bustards of the Palearctic: breeding and conservation. Inter-department scientific and methodical articles. Moskwa, ss. 55–68.

### Józef Hordowski

Arboretum i Zakład Fizjografii w Bolestraszcach  
Bolestraszyce 130, 37–722 Wyszatyce  
j.hordowski@yahoo.pl