

## MASA JAJA A WSKAŹNIKI WYLĘGOWOŚCI STRUSI AFRYKAŃSKICH

Danuta Majewska, Marek Ligocki, Katarzyna Wołosiak

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

**Streszczenie.** Ocenę wylęgowości przeprowadzono na 133 jajach strusich, które w zależności od masy podzielono na 3 grupy: I – jaja o masie od 1300 do 1450 g, II – jaja o masie od 1451 do 1600 g, III – jaja o masie od 1601 do 1750 g. Największy odsetek zarodków zmarłych (30%) stwierdzono w grupie I, natomiast w pozostałych dwóch wskaźnik ten był mniejszy, odpowiednio o 22,6 i 12,4%. Najwyższe wskaźniki wylęgowości zarówno z jaj nałożonych, jak i zapłodnionych stwierdzono w grupie II, odpowiednio 66,6 i 88,8%. Optimum masy strusich jaj wylęgowych winno mieścić się w przedziale 1451–1600 g.

**Słowa kluczowe:** masa jaja, struś afrykański, wylęgowość

### WSTĘP

Jednym z czynników ograniczających opłacalność chowu strusi są niskie wskaźniki wylęgowości (około 65% z jaj zapłodnionych), co wynika głównie z wysokiej zamieralności zarodków, zwłaszcza w końcowej fazie inkubacji. Ważną cechą związaną z jakością jaj, w istotny sposób wpływającą na wskaźniki wylęgowości, jest wielkość jaja przeznaczonego do wylęgu. Jaja o nieodpowiedniej masie mają najczęściej niewłaściwy stosunek żółtka do białka. Z takich jaj może także intensywniej odparowywać woda, co powoduje nadmierne zagęszczenie ich treści i trudności z przyswojeniem przez zarodek składników pokarmowych. Czas inkubacji jaj dużych jest dłuższy niż jaj małych, co wpływa na rozynchronizowanie klucia, dlatego ważne jest ujednoczenie masy jaj wylęgowych [Rahn i Ar 1974, Horbańczuk i Celeda 1997].

Jakość jaj wylęgowych kurzych, kaczyc, indyczych, gęsich, perliczych i bażancich określają stosowne normy, które precyzują zarówno cechy zewnętrzne, jak i niektóre właściwości wewnętrzne jaj. W przypadku jaj strusich takich norm jak dotąd nie opracowano. Jedynie Horbańczuk [2000] określił krajowy standard strusiego jaja wylęgowego. Jednak trzeba zaznaczyć, że według cytowanego autora optimum masy jaj dla tego gatunku mieści się w dość dużym przedziale 1200–1800 g. Gonzalez i in. [1999] oraz Ipek i Sahan [2002]

---

Adres do korespondencji – Corresponding author: dr inż. Danuta Majewska, Katedra Hodowli Ptaków Użytkowych i Ozdobnych, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, ul. Doktora Judyma 20, 70-466 Szczecin, e-mail: danuta.majewska@zut.edu.pl

zalecają nieco węższy zakres masy – 1400–1600 g. Odmiennie wyniki przedstawili Hassan i in. [2005], uzyskując najkorzystniejsze wskaźniki wylęgowości z jaj małych (< 1450 g). Według Deeming [1994] wskaźniki wylęgowości jaj strusich ulegają obniżeniu wraz ze wzrostem masy jaja, bowiem jaja duże mają małą powierzchnię w stosunku do masy i w związku z tym upośledzoną wymianę gazową, prowadzącą do zwiększonej śmiertelności zarodków [Hassan i in. 2005].

Celem badań było określenie związku pomiędzy masą jaj strusia afrykańskiego a wskaźnikami wylęgowości, co może przyczynić się do wypracowania norm ściśle precyzujących masę strusich jaj wylęgowych.

## MATERIAŁ I METODY

Materiał doświadczalny stanowiły jaja wylęgowe pochodzące od 5-letnich strusi afrykańskich (8 ♀ i 4 ♂). Ptaki utrzymywano w drewnianych budynkach z dostępem do wybiegów obsianych trawą. W okresie reprodukcyjnym ptaki żywiono do woli mieszanką pełnoporcjową, zawierającą 15% białka ogólnego 9,6 MJ EM<sub>N</sub> i 10% włókna w 1 kg paszy.

Ocenę wylęgowości przeprowadzono na 133 jajach zniesionych od kwietnia do lipca, które w zależności od masy podzielono na 3 grupy:

- grupa I – jaja o masie od 1300 do 1450 g (n = 45),
- grupa II – jaja o masie od 1451 do 1600 g (n = 36),
- grupa III – jaja o masie od 1601 do 1750 g (n = 52).

Jaja na fermie zbierano codziennie, dezynfekowano preparatem Vircon i przetrzymywano w kontrolowanych warunkach termiczno-wilgotnościowych (15°C i 70–75% wilgotności względnej) przez 7 dni. Wylęgi prowadzono w inkubatorach szafkowych „Agraria” w Katedrze Hodowli Ptaków Użytkowych i Ozdobnych Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.

Przed umieszczeniem w inkubatorze jaja prześwietlano, ważono, a następnie poddano dezynfekcji przez 30 minut parami formaliny w temperaturze 24°C (17 g KMnO<sub>4</sub>, 25 ml 40% formaliny i 21 ml wody na 1 m<sup>3</sup> komory do gazowania). W komorze lęgowej jaja inkubowano w temperaturze 36,4°C i wilgotności względnej 25%, w pozycji pionowej, obracając je co godzinę. W 39. dniu inkubacji jaja przeniesiono do klujnika, gdzie temperaturę obniżono o 0,4°C, zaś wilgotność względną zwiększono do 40%. W każdym tygodniu lęgów jaja prześwietlano w celu usunięcia jaj niezapłodnionych i z zarodkami zmarłymi. W 39. dniu inkubacji jaja zostały powtórnie zważone, co pozwoliło określić ubytek ich masy podczas inkubacji. Bezpośrednio po wykluciu strusią zważono w celu ustalenia procentowego udziału pisklęcia w masie jaja.

Po zakończonym wylęgu przeprowadzono ocenę jaj niewyklutych i zarodków zmarłych. Wyliczono procent jaj zapłodnionych, zarodków zmarłych, piskląt kalekich i słabych oraz wskaźniki wylęgowości piskląt z jaj nałożonych i zapłodnionych.

Wyniki opracowano statystycznie metodą jednoczynnikowej analizy wariancji z wykorzystaniem pakietu oprogramowania Statistica 7.1®Pl.

## WYNIKI I Dyskusja

Średnia masa jaj poddanych ocenie wahała się od 1364 g (grupa I) do 1670 g (grupa III) i różnice te były statystycznie istotne (tab. 1). We wcześniejszych badaniach własnych [Majewska i in. 2005], prowadzonych również na strusiach 5-letnich, masa jaj oscylowała w zakresie 1489–1538 g. W badaniach Zoccarato i in. [2004] ptaki w podobnym wieku znosiły jaja nieco lżejsze. Zdaniem Horbańczuka [2003] średnia masa jaj strusich na fermach krajowych wynosi około 1600 g.

Tabela 1. Ubytki masy jaj podczas inkubacji

Table 1. Egg weight losses during incubation

Wyszczególnienie Item	Grupa – Group					
	I		II		III	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
Masa jaj, g – Egg weight, g						
– w pierwszym dniu inkubacji – on first day of incubation	g 1364,2 A	34,3	1544,4 A	39,4	1670,2 A	38,9
– w 39. dniu inkubacji – on 39th day of incubation	g 1160,6 A	40,8	1326,9 A	76,9	1419,9 A	68,3
Ubytek masy jaj do 39. dnia inkubacji	g 212,9	36,9	233,6	47,4	237,2	50,9
Egg weight loss to 39th day of incubation	% 15,34	2,61	15,11	3,18	14,38	3,09
Masa pisklęcia	g 817,1AB	45,4	940,8 AC	91,3	1056,9 BC	82,0
Weight of day-old chick	% 60,1 a	3,19	60,6	5,6	63,5 a	4,6

A, a – średnie w wierszach oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie ( $P \leq 0,01$ ;  $P \leq 0,05$ ).  
A, a – means in the rows marked with the same letters differ significantly ( $P \leq 0.01$ ;  $P \leq 0.05$ ).

Ubytki masy jaj w czasie 39-dniowej inkubacji nie różniły się statystycznie istotnie między grupami (tab. 1), wahając się od 14,4% (grupa III) do 15,3% (grupa I). Niższe straty masy przy podobnych parametrach inkubacji uzyskał Hassan i in. [2005] – 12,4% oraz Gonzalez i in. [1999] – 13,2%. Zdaniem Jarvis i in. [1985], Bowsheer [1992] oraz Deeming i in. [1993], optymalne ubytki masy jaj strusich winny mieścić się w granicach 10–15,5%. Natomiast Deeming [1997] stwierdził, iż wskaźniki wylęgowości ulegają znacznemu obniżeniu, jeśli ubytek masy jaja jest mniejszy niż 10 i większy niż 20%.

Masa ciała jednodniowych strusiąt wynosiła od 817,1 g w grupie I do 1056,9 g w grupie III (tab. 1). Stwierdzono istotne różnice w masie ciała piskląt, która jak wykazują dane była ściśle uzależniona od masy jaja. Według Zoccarato i in. [2004] i Hassan i in. [2005], korelacja między masą jaja a masą pisklęcia wynosi 0,84. Horbańczuk [2003] podaje, iż jednodniowe strusie winno mieć masę ciała 850–1100 g, co stanowi średnio 60–68% początkowej masy jaja. Masa piskląt w badaniach własnych mieściła się w podanym zakresie i wahała się od 60,1 (grupa I) do 63,5% (grupa III). Według More [1996], udział pisklęcia w masie jaja wynosi średnio 62,3%.

Zapłodnienie w analizowanym stadzie wahało się od 44,4 (grupa I) do 75% (grupa II) – tab. 2. Zdaniem Foggina [1992], omawiany wskaźnik u tego gatunku ptaków wynosi średnio 70%, co potwierdzają Brand i in. [1998] oraz Verwoerd i in. [1998]. Na fermach krajowych zapłodnienie waha się od 62 do 85% [Horbańczuk i in. 1999, Horbańczuk 2000, Horbańczuk i Sales 2001, Wiercińska 2009]. Niższy odsetek jaj zapłodnionych uzyskali Foggin i Honywill [1992], Deeming [1996] oraz More [1997], odpowiednio 30,0; 42,6 i 51,3%.

Tabela 2. Ocena wylęgowości jaj strusich w zależności od masy jaja

Table 2. Evaluation of chick hatch in relation to egg mass

Wyszczególnienie Item		Grupa – Group		
		I	II	III
Jaja nałożone Set eggs	n	45	36	52
Jaja zapłodnione Fertilized eggs	n %	20 44,44	27 75,00	35 67,31
Zarodki zmarłe Dead embryos	n %	6 30,00	2 7,40	6 17,14
Pisklęta zdrowe Healthy chicks	n	13	24	27
Pisklęta kalekie Crippled chicks	n %	1 5,0	1 3,7	2 5,71
Wskaźnik wylęgowości, % – Hatchability, %				
– z jaj nałożonych – from set eggs		28,88	66,66	51,92
– z jaj zapłodnionych – from fertilized eggs		65,00	88,88	77,14

Największy odsetek zarodków zmarłych (30%) stwierdzono w grupie I, natomiast w pozostałych dwóch wskaźnik ten był mniejszy, odpowiednio o 22,6 i 12,9% (tab. 2). W badaniach Brand i in. [2007], śmiertelność embrionów wynosiła 28,5%, natomiast u Horbańczuka [2000] wahała się od 20,9 do 25,2%.

Najkorzystniejsze wskaźniki wylęgowości zarówno z jaj nałożonych, jak i zapłodnionych stwierdzono w grupie II, odpowiednio 66,7 i 88,9% (tab. 2). Przedstawione wyniki korespondują z badaniami Gonzalez i in. [1999], którzy również odnotowali najlepsze wskaźniki lęgów z jaj o średniej masie. Wyżej cytowani autorzy, inkubując jaja o masie 1451–1650 g, uzyskali 77,1% wylęgowości z jaj zapłodnionych. Natomiast w grupach o masie mniejszej niż 1450 g i większej niż 1651 g omawiany wskaźnik był niższy odpowiednio o 27 i 9%. Ipek i Sahan [2002] uzyskali 74,4% wylęgu piskląt z jaj, których masa zawierała się w przedziale 1400–1600 g, natomiast poniżej i powyżej tego zakresu wylęgowość była niższa, odpowiednio o 6,7 i 10,1%. Z kolei Hassan i in. [2005] uzyskali najwyższe wskaźniki wylęgowości z jaj małych (< 1450 g).

Reasumując, w literaturze przeważa pogląd, iż wylęgowość z jaj dużych i małych jest niższa aniżeli z jaj o średniej masie [Deeming 1994, Ar i in. 1996], co udowodniono również w badaniach własnych.

## PODSUMOWANIE

Masa jaj wylęgowych miała znaczący wpływ na wyniki inkubacji jaj strusich. Najwyższe wskaźniki wylęgowości zarówno z jaj nałożonych, jak i zapłodnionych oraz najmniejszą zamieralność zarodków uzyskano w grupie jaj o średniej masie od 1451 do 1600 g. Uzyskane wyniki wskazują, iż jaja spoza tego zakresu masy winny być przeznaczane do konsumpcji.

## PIŚMIENNICTWO

- Ar A., Meir M., Aizik N., Campi D., 1996. Standard values and ranges of ostrich egg parameters as a basis for proper artificial incubation [w: Improving our Understanding of Ratites in a Farming Environment (Proceedings)]. Red. D.C. Deeming. Ratite Conference (Publ.), Manchester, 144–146.
- Bowsher M.W., 1992. Improvement of reproductive efficiency in the ostrich: characterization of late embryo mortality. PhD Thesis, Texas A&M University.
- Brand Z., Schalkwyk S.J., Cloete S.W.P., Blood J.R., 1998. The effect of pre-heating of ostrich eggs prior to storage and setting in commercial hatcheries, Proceedings of the Conference „Ratites in a competitive world”, Outshorn, South Africa. 21–25 September 1998, 152–154.
- Brand Z., Cloete S.W.P., Brown C.R., Malecki I. A., 2007. Factors related to shell deaths during artificial incubation of ostrich eggs. J. South. Afr. Vet. Assoc. 78 (4), 195–200.
- Deeming D.C., 1994. Hatchability and egg size in ostrich. Ostrich News 8, 57–59.
- Deeming D.C., Ayres L., Ayres F.J., 1993. Observations on the commercial production of ostrich (*Struthio camelus*) in the United Kingdom: incubation. Vet. Rec. 132, 602–607.
- Deeming D.C., 1996. Microbial spoilage of ostrich eggs. Br. Poult. Sci. 37, 689–693.
- Deeming D.C., 1997. Ratite egg incubation. A practical guide. Oxford: Oxford Print Centre.
- Foggin C.M., 1992. Pathology of ostrich eggs and investigation on incubation problems [w: Ostrich Workshop for Veterinarians. April 11–12, Harare, University of Zimbabwe Veterinary Faculty, 62–73.
- Foggin C.M., Honywill J., 1992. Observations on the artificial incubation of ostrich (*Struthio camelus* var. *domesticus*) eggs with special reference to water lose. Zimbabwe Vet. J. 23, 81–90.
- Gonzalez A., Satterlee D.G., Moharer F., Cadd G.G., 1999. Factors affecting ostrich egg hatchability. Poultry Sci. 78, 1257–1262.
- Hassan S.M., Siam A.A., Mady M.E., Cartwright A.L., 2005. Egg storage period and weight effects on hatchability of ostrich (*Struthio camelus*) eggs. Poultry Sci. 84, 1908–1912.
- Horbańczuk J.O., 2000. Doskonalenie technologii sztucznych lęgów strusia afrykańskiego (*Struthio camelus*) z uwzględnieniem aspektów biologicznych. Pr. Mater. Zootech. 10 (zesz. spec.). IGiHZ PAN, Warszawa.
- Horbańczuk J.O., 2003. Struś afrykański. IGiHZ PAN, Warszawa.
- Horbańczuk J.O., Celeda T., 1997. Czynniki wpływające na przebieg inkubacji jaj strusi. Med. Weter. 53 (1), 22–25
- Horbańczuk J.O., Sales J., 2001. Egg production of Red and Blue Neck ostriches under European farming conditions. Arch. GeflügelkDe. 65 (6), 281–283

- Horbańczuk J.O., Sales J., Celeda T., Zięba G., 1999. Effect of relative humidity on the hatchability of ostrich (*Struthio camelus*). Czech J. Anim. Sci. 44, 303–307
- Ipek A., Sahan U., 2002. The effects of egg weight on the hatching characteristics of ostrich eggs. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 26, 723–728.
- Jarvis M.J.F., Keffen R.H., Jarvis C., 1985. Some physical requirements for ostrich egg incubation. Ostrich 56, 42–51.
- Majewska D., Szczerbińska D., Tarasewicz Z., Linke E., 2005. Wpływ czasu przechowywania jaj przed inkubacją na wskaźniki wylęgowości strusia (*Struthio camelus*). Folia Univ. Agric. Stetin. Ser. Zootechnica 243 (47), 105–110.
- More S.J., 1996. The performance of farmed ostrich chicks in eastern Australia. Prev. Vet. Med. 29, 91–106.
- More S.J., 1997. Monitoring the health and productivity of farmed ostrich flocks. Aust. Vet. J. 75, 583–587.
- Rahn H., Ar A., 1974. The avian egg: Incubation time and water loss. Condor 76, 147–152.
- Verwoerd D.J., Olivier A.J., Henton M.M., van der Walt M., 1998. Maintaining health and performance in the young ostrich; applications for mannanoligosaccharide [w: Biotechnology in The Feed Industry]. Red. T.P. Lyons, K.A. Jacques. Proceedings of the 14th Alltech Annual Symposium. Nottingham University Press. Nottingham, 539–553.
- Wiercińska M., 2009. Ocena jakości jaj i wylęgowości ptaków z podgromady Paleognathae z uwzględnieniem ultrastruktury skorupy. Rozprawa doktorska. Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie.
- Zoccarato I., Guo K., Gasco L., Picco G., 2004. Effect of egg weight on ostrich (*Struthio camelus*) chick weight and growth. Ital. J. Anim. Sci. 3, 7–17.

## EGG WEIGHT EFFECTS ON HATCHABILITY OF AFRICAN OSTRICH

**Abstract.** Hatchability evaluation was performed on 133 ostrich eggs which, according to their weight, were divided into 3 groups: group I – with eggs weighing 1300 to 1450 g, group II – with eggs weighing 1451 to 1600 g, and group III – with eggs weighing 1601 to 1750 g. The largest percentage of dead embryos (30%) was found in group I, whereas this rate in two other ones was smaller by 22.6 and 12.4%, respectively. Largest hatchability rates both from set and fertilised eggs were found in group II, i.e. 66.6 and 88.8%, respectively. The optimum of ostrich egg weight should be within the range of 1451–1600 g.

**Key words:** african ostrich, egg mass, hatchability

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 5.11.2010