

DANUTA MAJEWSKA, DANUTA SZCZERBIŃSKA, ZOFIA TARASEWICZ,  
ALICJA DAŃCZAK

## OCENA JAKOŚCI JAJ EMU (*DROMAIUS NOVAEHOLLANDIAE*) W POCZĄTKOWYM OKRESIE PIERWSZEGO SEZONU NIEŚNEGO

### Streszczenie

Materiał doświadczalny stanowiło 9 jaj emu pochodzących z początkowego okresu nieśności pierwszego sezonu reprodukcyjnego. Określono masę i skład morfologiczny jaj oraz grubość skorupy i ciężar właściwy jaj. Przeprowadzono również analizę chemiczną białka i żółtka określając zawartość suchej masy, białka ogólnego, tłuszczu i popiołu. W lipidach żółtka oznaczono zawartość cholesterolu całkowitego oraz udział kwasów tłuszczowych.

Średnia masa jaja (361,6 g) kształtowała się poniżej standardów charakterystycznych dla tego gatunku ptaków, co należy tłumaczyć tym, iż jaja pochodziły z początkowego okresu pierwszego sezonu reprodukcyjnego. Udział białka, żółtka i skorupy w masie jaja wynosił odpowiednio 50,9; 33,2 i 15,9%. Stosunek białka do żółtka można uznać za korzystny, gdyż wzajemne relacje tych składników wynosiły 1,53 : 1. Żółtka jaj charakteryzowały się dużym udziałem tłuszczu (33,7%) i związków mineralnych oznaczonych w postaci popiołu (1,8%). W białku jaja stwierdzono niską zawartość białka ogólnego (9,5%) w porównaniu z jajami innych gatunków ptaków. Zawartość cholesterolu całkowitego w przeliczeniu na 1g żółtka wynosiła 15,2 mg. Łączny udział jednonienasyconych, wielonienasyconych i nasyconych kwasów tłuszczowych w lipidach żółtka wynosił odpowiednio 54,3; 7,7; 37,3%.

**Słowa kluczowe:** emu, jakość jaja, cholesterol, kwasy tłuszczowe.

### Wprowadzenie

Hodowla emu jest nową gałęzią drobiarstwa (w Australii pierwsze eksperymentalne fermę powstały dopiero w latach 70. XX w.) w związku z tym niewiele publikacji naukowych poświęcono problematyce utrzymania tych ptaków [8]. W piśmiennictwie brakuje przede wszystkim danych dotyczących reprodukcji, żywienia a także jakości jaj emu. Z nielicznych doniesień na temat składu morfologicznego i chemicznego jaj wynika, że różnią się one od jaj innych gatunków ptaków użytkowych [1, 13].

Jest to informacja ważna z punktu widzenia konsumenta bowiem jaja emu mogą być wykorzystywane nie tylko do wylęgu, ale także do normalnej codziennej konsumpcji. Dotyczy to szczególnie jaj pozyskiwanych w pierwszym sezonie reprodukcyjnym. Z własnych obserwacji wynika bowiem, że w I roku produkcji nieśnej, szczególnie w początkowym jego okresie, uzyskuje się bardzo mało piskląt, co czyni wątpliwym opłacalność prowadzenia wylęgów w tym czasie [7]. Wydaje się, że lepiej byłoby jaja te wykorzystywać w celach konsumpcyjnych, a dopiero następne, w kolejnych sezonach reprodukcji przeznaczając do wylęgu.

Celem niniejszej pracy było określenie wybranych cech morfologicznych i chemicznych jaj, ważnych z żywieniowego punktu widzenia, a pochodzących z początkowego okresu pierwszego sezonu nieśnego emu.

## **Materiał i metody badań**

Materiał doświadczalny stanowiło 9 jaj pochodzących od 18-miesięcznych emu, utrzymywanych na prywatnej fermie reprodukcyjnej. W okresie nieśności ptaki żywiono do woli, pełnoporcjową, granulowaną mieszanką zawierającą 22% białka ogólnego, 2400 kcal EM<sub>N</sub> i 4,5% włókna.

Ocenę jakości jaj pochodzących z początkowego okresu pierwszego sezonu nieśności, przeprowadzono w laboratorium własnym. Ocena obejmowała określenie wybranych cech fizycznych jaj oraz ich składu chemicznego. Ciężar właściwy jaja określano w roztworach chlorku sodu o gęstości od 1,072 g/cm<sup>3</sup> wzrastającej kolejno o 0,004 jednostki, do 1,112 g/cm<sup>3</sup>. W jajach określono także procentową zawartość poszczególnych części składowych (skorupa, białko i żółtko). Zmierzono, za pomocą śruby mikrometrycznej, grubość skorupy bez błony obiałkowej i podskorupowej w trzech różnych miejscach – na tępych i ostrym końcu jaja i w jego części środkowej. Przeprowadzono analizę chemiczną treści jaj oznaczając w białku i żółtku zawartość suchej masy, białka ogólnego, tłuszczu i popiołu, posługując się metodami konwencjonalnymi. Udział procentowy kwasów tłuszczowych lipidów żółtka oznaczono metodą chromatografii cieczowej z odwróconymi fazami (RPC), po uprzedniej hydrolizie lipidów, ekstrakcji, zabezpieczeniu wiązań nienasyconych (KRYPTOFIX – 222 prod. MERCK) i przeprowadzeniu kwasów tłuszczowych w pochodne p-bromo-fenacylowe [10]. W żółtku oznaczono ponadto zawartość cholesterolu całkowitego, stosując metodę opisaną przez Krausego i wsp. [5].

## **Wyniki i dyskusja**

Masa jaj poddanych analizie była bardzo niska (361 g) jak na ten gatunek ptaków (tab. 1). Zapewne wynikało to z faktu, że jaja pochodziły od młodych osiemnastomiesięcznych niosek.

Tabela 1

Skład morfologiczny i niektóre cechy fizyczne jaj emu.  
Morphological features and some physical traits of emu eggs.

Wyszczególnienie Specification	Masa jaja [g] Egg weight	Masa żółtka [g] Yolk weight	Masa białka [g] Egg white weight	Stosunek białka do żółtka Egg white/yolk ratio	Masa skorupy [g] Eggshell weight	Grubość skorupy [mm] Eggshell thickness	Ciężar właściwy [g/cm <sup>3</sup> ] Specific weight
$\bar{x}$	361,6	120,0	184,2	1,53:1	57,4	1,1	1,095
SD	120,0	21,2	52,2		6,6	0,06	0,004
[%]*	-	33,2	50,9		15,9	-	-

$\bar{x}$  – wartość średnia / mean value; SD – odchylenie standardowe / standard deviation;

\*procentowa zawartość składnika w jajach / \*percentage content of a particular egg constituent

Masa jaja emu może wahać się w przedziale od 390 g, po uzyskaniu dojrzałości płciowej przez ptaki [6], do 700 g w kolejnych sezonach rozrodczych [9]. Najczęściej podawana w literaturze średnia masa jaj wynosi 620 g, wahając się w przedziale od 570 do 680 g [2, 3, 13]. Analizując wyniki badań składu morfologicznego (tab. 1), stwierdzono niższy o ok. 2,5% udział białka i wyższy o 2,6% skorupy w masie jaja, aniżeli podany przez Burley i Vadehra [2]. Podobne rozbieżności w zawartości omawianych składników jaja stwierdza się porównując własne rezultaty z danymi z wcześniejszego okresu, prezentowanymi przez Romanoff i Romanoffa [12]. Cytowani autorzy uzyskali bowiem wyższy o ok. 1,3% udział białka i niższy o ponad 3% udział skorupy w masie jaja. Różnice te można tłumaczyć zapewne tym, że w badaniach własnych skład morfologiczny oznaczono w jajach o małej masie 361 g, z początkowego okresu nieśności stada, a cytowani autorzy badali jajach znacznie cięższe (700–710 g). Sugestie te są o tyle wiarygodne, że zmienność proporcji między poszczególnymi częściami jaja, jak to wcześniej stwierdzono u kur, zależy przede wszystkim od jego masy, przy czym jaja duże charakteryzują się większą zawartością białka.

W ocenianych jajach na uwagę zasługuje stosunek białka do żółtka, który wynosił 1,53 : 1, przedstawiał się więc odmiennie aniżeli w jajach kurzych, gdzie współzależności te kształtują się jak 1,83 : 1 [11]. Ciężar właściwy skorupy w badanym materiale wynosił odpowiednio 1,095 g/cm<sup>3</sup>, a jej grubość 1,10 mm (tab. 1). W badaniach Szczerbińskiej [14] najgrubszą skorupą (1,14 mm) charakteryzowały się jaja najmłodszych ptaków – wraz z wiekiem uległa ona zmniejszeniu o 0,06 mm. Według autorki zmiany grubości skorupy były konsekwencją zwiększającej się z wiekiem ptaków masy jaj.

Analiza składu chemicznego wykazała wysoki udział tłuszczu (33,7%) w żółtku jaja emu (tab. 2), porównywalny jedynie z zawartością tego składnika w jajach gęsi [12].

Tabela 2

Skład chemiczny białka i żółtka jaja emu [%].  
Chemical composition of the emu egg white and yolk [%].

Składniki Constituents	Sucha masa Dry mass		Tłuszcz Fat		Białko ogólne Total albumin		Popiół Ash	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
Żółtko Yolk	52,1	1,5	33,7	1,1	15,4	0,39	1,8	0,24
Białko Albumin	11,2	1,5	Ślady traces	-	9,5	1,3	0,63	0,14

Oznaczenia jak w tab. 1 / Denotation as in Tab. 1.

Białko jaja emu cechowała najniższa zawartość białka ogólnego w porównaniu z innymi gatunkami ptaków. Potwierdza to rezultaty innych badań [1], z których wynika, że w jajach emu występuje najmniejsza, w porównaniu z jajami innych gatunków ptaków, ilość tego składnika. Szczerbińska [14] wykazała, że nie tylko białko, ale i żółtko jaja emu cechowały się małą zawartością białka ogólnego – w białku było 8,6, a w żółtku 15,4%.

W żółtku stwierdzono wysoką zawartość popiołu – 1,83% (tab. 2), co świadczy o znacznej zawartości składników mineralnych w jaju. Większą zawartość składników mineralnych (1,9%) w żółtkach jaj innego bezgrzebieniowca – strusia, wykazał Horbańczuk [4]. Zawartość pozostałych składników chemicznych w jajach tego gatunku, według wyżej wymienionego autora, tylko nieznacznie odbiegała od ich zawartości w jajach kurzych.

Ważną rolę w ocenie dietetycznej jaja odgrywa zawartość cholesterolu. W badaniach własnych zawartość cholesterolu całkowitego w przeliczeniu na jeden gram żółtka wynosiła 15,2 mg (tab. 3). Szczerbińska [14] stwierdziła, że w zależności od wieku ptaków jaja emu zawierały od 15,5 do 14,9 mg cholesterolu w 1 g żółtka. W cytowanych badaniach najwięcej cholesterolu stwierdzono w jajach pochodzących od najmłodszych emu. Wraz z wiekiem ptaków ilość tego składnika uległa istotnemu obniżeniu (o 0,6 mg/g żółtka). Burley i Vadehra [2] podali, że pod względem zawartości cholesterolu jaja emu zbliżone są do jaj kurzych, natomiast wyróżniają się dużym udziałem nienasyconych kwasów tłuszczowych (69,3%) w sumie kwasów tłuszczowych żółtka i korzystniejszym stosunkiem kwasów nienasyconych do nasyconych (1,89:1 u emu), (1,61:1 u kur).

Oznaczona procentowa zawartość kwasów tłuszczowych występujących w lipidach żółtka jaja emu była zgodna z danymi prezentowanymi przez Burley i Vadehra [2], z wyjątkiem kwasu oleinowego, którego ilość w badaniach własnych była niższa

o ponad 7% (tab. 3). Ponadto porównując jajo emu (badania własne) i jajo kurze [2] pod względem zawartości wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (linolowy, lino-  
lenowy, arachidonowy) stwierdzono niższy ich udział o ponad 4% w jaju emu. Natomiast zawartość kwasów nasyconych (palmitynowy, stearynowy) u obu wymienionych gatunków kształtowała się na zbliżonym poziomie.

Tabela 3

Zawartość cholesterolu [mg/g żółtka] i kwasów tłuszczowych<sup>1</sup> w żółtku jaja [%].  
Cholesterol content [mg/g of yolk] and fatty acids in egg yolk [%].

Cholesterol Cholesterol	Kwasy tłuszczowe / Fatty acids								
	Jednonienasycone Mono-unsaturated		Wielonienasycone Poly-unsaturated		Nasycone saturated		Pozostałe Others		
	C16:1	C18:1	C20:4	C18:3	C18:2	C16:0	C18:0		
	palmito- leinowy palmito- toleic	oleinowy oleinic	arachi- donowy arachi- donic	linole- nowy linolenic	linolowy linoleic	palmito- nowy palmitic	steary- nowy stearic		
x 15,25 SD 1,95	2,54 0,12	51,78 1,16	1,01 0,06	0,20 0,02	6,54 0,16	29,14 0,98	8,18 0,14	0,59 0,03	

Oznaczenia jak w tab. 1. / Denotation as in Tab. 1

<sup>1</sup> – w przeliczeniu na sumę kwasów tłuszczowych.

## Wnioski

1. Masa jaja emu kształtowała się poniżej standardów charakterystycznych dla tego gatunku ptaków, co należy tłumaczyć tym, że jaja pochodziły z początkowego okresu pierwszego sezonu reprodukcyjnego.
2. Żółtka jaj emu charakteryzowały się dużą zawartością tłuszczu (33,7%) i popiołu (1,8%), w białku natomiast stwierdzono niską zawartość białka ogólnego (9,5%) w porównaniu z jajami innych gatunków ptaków.
3. Zawartość cholesterolu w żółtku była podobna do ilości występujących w jajach kurzych. W lipidach żółtka stwierdzono 54,3; 7,7; 37,3% odpowiednio jednonienasyconych, wielonienasyconych i nasyconych kwasów tłuszczowych.

## Literatura

- [1] Angel C.R.: Nutrient profiles of ostrich and emu eggs as indicators of nutritional status of the hen and chick, Proceedings of the Meeting of the Australian Ostrich Association Inc. (Vic), 23 July 1993 Proceedings No 217, Postgraduate Committee in Veterinary Science, University of Sydney: pp. 138-140.

- [2] Burley R.W., Vadehra D. V.: The Avian Egg, John Wiley and Sons, Inc. New York 1989.
- [3] Deeming D. C.: The ratite egg. In: Ratite encyclopaedia. Red. C. Drenowatz. Ratite Records Inc., San Antonio: 1995, pp. 93-102.
- [4] Horbańczuk J. O.: Strusie. IGIHZ PAN, Warszawa 2001.
- [5] Krause S., Bożyk Z., Piekarski Z.: Podręcznik laboratoryjny analityka żywnościowego, PWRiL, Warszawa 1966.
- [6] Majewska D.: Ocena wylęgowości emu (*Dromaius novaehollandiae*) w okresie adaptacji ptaków do warunków krajowych. Praca doktorska. AR. Szczecin 1999.
- [7] Majewska D., Szczerbińska D., Tarasewicz Z., Dańczak A., Romaniszyn K.: Assessment of hatching rate of emu (*Dromaius novaehollandiae*) eggs in the first year of egg laying, Scientiarum Polonorum, Acta Zootechnica (w druku).
- [8] Minnaar M.: The Emu Farmer's Handbook. Volume 2. Nyoni PUBLISHING Company, Groveton, Texas 1998.
- [9] Minnar P. and Minnar M.: The Emu Farmer's Handbook. Induna Company Groveton, Texas 1993.
- [10] Osterroht C.: Determination of particulate fatty acids as p-bromophenacyl or phenylphenacylestere using HPLC, Chromatography, 1987, 23 (6).
- [11] Panda P., Singh R. P.: Developments in processing quail meat and eggs, Worlds Poultr. Sci. J. 1990, 46, 85-97.
- [12] Romanoff A. L and Romanoff A. J.: The avian egg, John Wiley and Sons, Inc. New York 1949.
- [13] Szczerbińska D., Dańczak A., Tarasewicz Z.: A relationship between emu (*Dromaius novaehollandiae*) egg quality and hatching rate. Arch. Geflügelk. 1999, 63, 185-187.
- [14] Szczerbińska D.: Charakterystyka użytkowości reprodukcyjnej emu (*Dromaius novaehollandiae*) ze szczególnym uwzględnieniem ultrastruktury skorupy i jej związku z wylęgowością jaj, Rozprawy nr 210, AR Szczecin 2002.

## QUALITY ASSESSMENT OF EMU (*DROMAIUS NOVAEHOLLANDIAE*) EGGS IN THE INITIAL PERIOD OF A FIRST LAYING SEASON

### S u m m a r y

A material used in the experiment consisted of 9 emu eggs taken at the beginning of the laying period of the first reproduction season. The tests included an assessment of an egg weight, shell thickness, morphology, and specific weight. The following egg constituents and parameters were chemically analysed: egg yolk and white, dry matter content, protein, lipids and ash, cholesterol content in the yolk, and percentage of fatty acids.

The average weight of the egg (361,6 g) was below the standards as for this bird species. This was attributed to the fact the eggs under investigation were taken from the beginning phase of the first reproduction season. The contents of the egg white, yolk, and shell were respectively: 50,9; 33,2; and 15,9%. The egg white/egg rate of 1,53 : 1 was considered favourable. The yolks contained a high amount of lipids (33,7%) and ash (1,8%). The egg whites contained less protein than those of other birds, the protein content was only 9,5%. The cholesterol content as calculated in relation to 1 g yolk was 15,2 mg. The total contents of monounsaturated, polyunsaturated and saturated fatty acids in the yolk lipids were respectively: 54,3; 7,7; and 37,3%.

**Key words:** emu, egg quality, cholesterol, fatty acids. ☒