

## **PORÓWNANIE CECH MORFOLOGICZNYCH I BIOCHEMICZNYCH JAJ KACZEK Z KRAJOWYCH STAD ZACHOWAWCZYCH**

Juliusz Książkiewicz, Józefa Krawczyk

Instytut Zootechniki — Państwowy Instytut Badawczy, Dział Ochrony Zasobów Genetycznych  
Zwierząt, 32-083 Balice k. Krakowa

*Celem pracy było porównanie cech jakościowych jaj pochodzących od minikaczek (K2) i pekina krajowego (P33) zaliczonych przez FAO do światowych zasobów genetycznych, podlegających ochronie oraz jaj ze stada zachowawczego kaczek LsA. Jaja minikaczek charakteryzują, w porównaniu z jajami kaczek ze stad zachowawczych typu pekin, potwierdzone statystycznie mniejsze wartości takich cech treści jaj jak: masa jaja, żółtka i białka oraz takich cech skorupy jaja jak: masa, barwa, grubość, gęstość i wytrzymałość, a także mniejsza zawartość cholesterolu oszacowana zarówno w 1 g jak i w całym żółtku. Masa jaja kaczek była istotnie i wysoko skorelowana ( $r$  od 0,47 do 0,89) z masą żółtka, białka i skorupy, a nisko i nieistotnie statystycznie współzależna z indeksem kształtu jaja. Masa skorupy była istotnie skorelowana z masą żółtka (LsA, K2) i masą białka (P33), a wytrzymałość skorupy z grubością skorupy ( $r$  od 0,44 do 0,58). Zawartość cholesterolu ogólnego w 1 g żółtka była ujemnie i wysoko skorelowana z masą żółtka tylko u kaczek LsA., a ujemnie i średnio współzależna u K2 i P33. Zawartość cholesterolu ogólnego w 1 g żółtka była nisko, ale dodatnio skorelowana z masą jaja u K2 ( $r = 0,23$ ), a ujemnie i wysoko współzależna w żółtkach jaj od kaczek LsA i P33. Badania wykazały istnienie różnorodności biologicznej w aspekcie jakości jaj.*

Zainteresowanie badaniami cech jakościowych jaj kaczych wynika głównie z ich przydatności do spożycia (Pikul, 1995). Dotyczy to szczególnie populacji kaczek Jinding i Shao w Chinach, kaczek Tsaia na Tajwanie, Khaki Campbell, Biegus Indyjski i kaczek Desi w Indiach, Wietnamie, Kambodży i Indonezji (Pingel, 2004). Niewiarowicz i Płonka (1989) stwierdzili, że jaja kacze nadają się do spożycia, a ich białko zawiera ponad 2% więcej aminokwasów egzogennych, zwłaszcza fenyloalaniny, metioniny, treoniny i lizyny, natomiast mniej konalbuminy, lizozymu i owoflawoproteidów niż białka jaj kurzych.

W krajach Azji południowo-wschodniej utrzymuje się znaczną liczbę populacji zachowawczych rodzimych kaczek, na których prowadzi się badania zmienności genetycznej na poziomie molekularnym (Cheng i in., 2003; Fujihara i Xi, 1999; Li i in., 2006). Natomiast jaja rodzimych populacji kaczek nie są dopuszczone w naszym kraju do obrotu spożywczego, a ocenia się je jedynie pod względem pochodzenia (Książkiewicz, 2002 a).

Z badań Pandya i in. (1984), Davisa i in. (1993), Pawlaka i Skrzydlewskiego (1993), Książkiewicza i in. (1999) wynika, że od kaczek różnych ras i typów użytkowych (nieśnych, mięsnych i ogólnoużytkowych) pozyskuje się jaja zróżnicowane pod względem cech morfologicznych i jakościowych. Cechy te zmieniają się także w zależności od miesiąca nieśności i okresu użytkowania kaczek w pierwszym albo drugim roku. Cechy jaja zaliczane do cech reprodukcyjnych są nisko odziedziczalne, a więc na ich wartość wpływają takie warunki środowiskowe utrzymania niosek jak: temperatura, długość dnia świetlnego i intensywność oświetlenia oraz czynniki żywieniowe — zawartość białka i energii metabolicznej w paszy, ich proporcja i zawartość witamin oraz związków mineralnych.

Charakterystykę biologiczną populacji kaczek objętych krajowym programem ochrony zasobów genetycznych przedstawiono na stronie internetowej Instytutu Zootechniki — PIB [www.bioroznorodnosc.izoo.krakow.pl](http://www.bioroznorodnosc.izoo.krakow.pl) jak również w opracowaniach Książkiewicza (2002 b). Prezentowane są w nich realizowane programy hodowlane ochrony, wzorce populacji, aktualne stany liczbowe, a także dokumentacja fotograficzna tych kaczek.

Celem pracy było porównanie cech morfologicznych i biochemicznych jaj kaczek z trzech krajowych stad zachowawczych, a także określenie współzależności pomiędzy zbadanymi cechami jakościowymi jaj.

## Materiał i metody

Materiał do badań stanowiły jaja pozyskane od kaczek z unikatowych stad zachowawczych: minikaczek (K2), pekina krajowego (P33) i pekina wytworzonego w kraju jako linię syntetyczną w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku (LsA), utrzymywanych w Stacji Zasobów Genetycznych Drobiu Wodnego Dworzyska k. Poznania, należącej do Instytutu Zootechniki — PIB w Krakowie. Pochodzenie ptaków K2 i P33 wraz z charakterystyką ich użytkowości w kilku pokoleniach wyjaśnił Książkiewicz (2002). Kaczki K2 posiadają mniejszą masę ciała niż kaczki typu pekina ze względu na udział w genotypie dzikich kaczek krzyżówek. Rodzime populacje kaczek K2 i P33 zostały zaliczone przez FAO do światowych zasobów genetycznych zwierząt (Word Watch List, FAO, 2000), natomiast stado pekina LsA, stanowiące obecnie stado zachowawcze, utworzono wykorzystując materiał trzech populacji pochodzenia angielskiego, znajdujących się w krajowych zasobach genetycznych od ponad 30 lat.

Metodę zachowania puli genów kaczek LsA wraz z charakterystyką użytkowości podał Książkiewicz (2004). Warunki środowiskowe utrzymania i żywienia

kaczek podano także w pracach Książkiewicza (2002 a; b, 2004) oraz Okruszka i in. (2006). W okresie nieśności kaczki utrzymywano w zamkniętym budynku z regulowaną długością dnia świetlnego, bez dostępu do wybiegów. Ptaki żywiono standardową mieszanką pełnoporcjową dla kaczek (Książkiewicz, 2002 a, b).

Analizy jaj wykonano dwukrotnie na materiale pozyskanym jednorazowo w pierwszym okresie nieśności 10. 05 i 24. 06. 2005 r., czyli w 14. i 21. tygodniu od rozpoczęcia nieśności. Z każdego stada pobierano dwukrotnie losowo po 30 jaj, co stanowiło łącznie 180 jaj, które następnie poddawano ocenie cech jakości treści i skorupy oraz zawartości cholesterolu całkowitego w 1 g żółtka i jego frakcji LDL oraz HDL. Ocena jakości treści i skorupy jaj przeprowadzono w laboratorium należącym do Instytutu Zootechniki — PIB za pomocą elektronicznego aparatu „EQM” firmy Technical Service & Supplies. Wytrzymałość skorupy (N) określono aparatem Egg Crusher, natomiast zawartość cholesterolu w żółtku określono klasyczną metodą Washburna i Nixa (cyt. za Połtowicz i Wężyk, 2001). Uzyskane wyniki poddano analizie wariancji, a istotność różnic określono testem Duncana, stosując w tym celu program statystyczny Statgraphics Plus 5.1

## Wyniki

Wyniki pomiarów cech morfologicznych jaj i biochemicznych żółtka pochodzących od kaczek z trzech stad zachowawczych przedstawiono w tabeli 1. Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic między stadami kaczek typu pekin, oznaczonymi symbolami LsA i P33 w odniesieniu do następujących cech: masy jaja, żółtka i białka oraz wysokości białka, a także barwy żółtka i zawartości cholesterolu w całym żółtku. Jaja minikaczek, jak również ich treść, były istotnie lżejsze od jaj i ich treści kaczek pekin. Żółtko jaj zniesionych przez minikaczki, w porównaniu z żółtkiem jaj kaczek typu pekin, charakteryzowało istotnie mniejsze wysycenie barwą, nieudowodniona statystycznie mniejsza zawartość cholesterolu ogólnego w 1 g żółtka, istotnie mniejsza zawartość frakcji cholesterolu LDL i zawartość cholesterolu w całym żółtku jaja. Różnic statystycznie istotnych między stadami nie udowodniono w odniesieniu do indeksu kształtu jaja, stwierdzonej wartości liczby jednostek Haugha, zawartości cholesterolu ogólnego w 1 g żółtka i frakcji cholesterolu — HDL.

Oceniłone cechy skorupy jaj minikaczek (tab. 2) przyjmowały wartości statystycznie istotnie mniejsze od wartości jaj kaczek typu pekin. Masa, barwa, grubość, gęstość i wytrzymałość skorupy jaj kaczek LsA i P33 przyjmowały podobne i nieróżniące się statystycznie istotnie wartości.

Masa jaja kaczek z wszystkich badanych stad była statystycznie istotnie i wysoko skorelowana z masą żółtka, białka i skorupy, a wartości  $r$  kształtowały się w przedziale od 0,47 do 0,89 (tab.3). Masa jaj kaczek z wszystkich stad była nisko i nieistotnie statystycznie skorelowana z indeksem kształtu jaja. Masa skorupy była istotnie skorelowana z masą żółtka (kaczki LsA, K2) i masą białka (P33). Wytrzymałość skorupy jaj była istotnie skorelowana z grubością skorupy ( $r$  — od 0,44 do 0,58), natomiast z masą skorupy tylko u K2 ( $r = 0,46$ ).

Tabela 1. Masa jaja, żółtka i białka, indeks kształtu oraz wybrane cechy fizyczne i biochemiczne treści jaja kaczek ze stad zachowawczych  
 Table 1. Weight of egg, yolk and albumen, shape index and some physical and biochemical traits of egg content in ducks from conservation flocks

Cechy jaja Egg traits	Stado zachowawcze Conservation flock		
	pekin — ród syntetyczny Pekin — synthetic line (LsA)	minikaczka Mini-duck (K2)	pekin Pekin (P33)
1	2	3	4
Masa jaja (g)			
Egg weight (g)			
$\bar{x}$	87,91 B	70,97 A	86,64 B
v	5,8	9,3	5,4
Masa żółtka (g)			
Yolk weight (g)			
$\bar{x}$	31,08 B	25,88 A	31,66 B
v	12,0	9,6	7,6
Masa białka (g)			
Albumen weight (g)			
$\bar{x}$	47,67 B	37,84 A	45,87 B
v	3,35	4,80	3,84
Indeks kształtu jaja (%)			
Egg shape index (%)			
$\bar{x}$	72,74	73,90	74,04
v	3,9	3,5	3,3
Wysokość białka (mm)			
Albumen height (mm)			
$\bar{x}$	7,06 b	6,30 a	6,97 b
v	20,1	16,5	18,7
Liczba jednostek Haugha			
Haugh units			
$\bar{x}$	73,83	74,38	74,36
v	16,8	11,5	13,1
Barwa żółtka (pkt)			
Yolk colour (pts)			
$\bar{x}$	6,93 B	6,33 A	7,0 B
v	7,5	12,6	7,5
Cholesterol ogólny w 1 g żółtka (mg/g)			
Total cholesterol per g of yolk (mg/g)			
$\bar{x}$	20,2	18,6	19,7
v	12,3	10,2	5,4
Frakcja cholesterolu HDL (mg/g)			
HDL cholesterol (mg/g)			
$\bar{x}$	3,7	4,4	4,6
v	24,1	15,7	7,2
Frakcja cholesterolu LDL (mg/g)			
LDL cholesterol (mg/g)			
$\bar{x}$	16,5 a	14,2 b	15,1
v	13,6	8,5	7,2

cd. tab. 1 — Table 1 — contd.

1	2	3	4
Zawartość cholesterolu w całym żółtku (mg)			
Cholesterol content of whole egg (mg)			
$\bar{x}$	640,2 B	480,89 A	607,8 B
v	4,5	12,4	6,3

Wartości w wierszach oznaczone różnymi małymi literami różnią się istotnie ( $P \leq 0,05$ ), a dużymi literami różnią się statystycznie wysoko istotnie ( $P \leq 0,01$ ).

Values in rows with different small letters differ significantly ( $P \leq 0,05$ ), with capital letters differ highly significantly ( $P \leq 0,01$ ).

Tabela 2. Wybrane cechy skorupy jaj kaczek ze stad zachowawczych  
Table 2. Some traits of egg shell in ducks from conservation flocks

Cechy skorupy Shell traits	Stado zachowawcze Conservation flock		
	pekin — ród syntetyczny Pekin — synthetic line (LsA)	minikaczka Mini-duck (K2)	pekin Pekin (P33)
Masa skorupy (g)			
Shell weight (g)			
$\bar{x}$	9,15 B	7,24 A	9,11 B
v	5,7	13,1	6,5
Barwa skorupy			
Shell colour			
$\bar{x}$	46,0 Ba	39,6 A	47,9 Bb
v	7,02	10,0	4,8
Grubość skorupy ( $\mu$ )			
Shell thickness ( $\mu$ )			
$\bar{x}$	386 B	359 A	390 B
v	7,1	6,6	6,1
Gęstość skorupy (mg/cm <sup>2</sup> )			
Shell density (mg/cm <sup>2</sup> )			
$\bar{x}$	94,67 B	84,36 A	93,35 B
v	5,4	12,5	4,7
Wytrzymałość (N)			
Strength (N)			
$\bar{x}$	38,81 B	29,60 A	37,87 B
v	28,2	27,7	24,1

Objaśnienia istotności różnic — patrz tab. 1.

For explanation of significant differences — see Table 1.

Zawartość cholesterolu ogólnego w 1 g żółtka była ujemnie i wysoko skorelowana z masą żółtka tylko w jajach kaczek LsA., a ujemnie i średnio współzależna w jajach kaczek K2 i P33. Zawartość cholesterolu ogólnego w 1 g żółtka była nisko, ale dodatnio skorelowana z masą jaja u minikaczek ( $r = 0,23$ ), a ujemnie i wysoko współzależna w żółtkach jaj kaczek ze stada LsA i P33.

Tabela 3. Współczynniki korelacji prostej (r) między wybranymi cechami morfologicznymi i zawartością cholesterolu ogólnego w 1 g żółtka jaja  
 Table 3. Simple correlation coefficients (r) between some morphological traits and total cholesterol content per 1 g of yolk

Cechy jaja Egg traits	Stado zachowawcze Conservation flocks		
	pekin — ród syntetyczny Pekin — synthetic line (LsA)	minikaczka mini-duck (K2)	pekin Pekin (P33)
<b>Masa jaja — Egg weight</b>			
Masa żółtka Yolk weight	0,7412*	0,6768*	0,4242*
Masa białka Albumen weight	0,6428*	0,8931*	0,8450*
Masa skorupy Shell weight	0,4738*	0,6183*	0,6895*
Indeks kształtu jaja Egg shape index	0,1243	0,1414	0,1339
<b>Masa skorupy — Shell weight</b>			
Indeks kształtu jaja Egg shape index	0,1356	0,0214	0,0935
Masa żółtka Yolk weight	0,3735*	0,5649*	0,0332
Masa białka Albumen weight	0,1577	0,3526	0,6625*
<b>Wytrzymałość skorupy — Shell strength</b>			
Indeks kształtu jaja Egg shape index	0,2578	0,2391	-0,0780
Masa skorupy Shell weight	0,2073	0,4590*	0,3024
Gęstość skorupy Shell density	0,2506	0,2570	0,3526
Grubość skorupy Shell thickness	0,4391*	0,5773*	0,5463*
<b>Cholesterol ogólny w 1 g żółtka — Total cholesterol per g of yolk</b>			
Masa jaja Egg weight	-0,8650	0,2332	-0,6924
Masa żółtka Yolk weight	-0,9699*	-0,3889	-0,5740

\* Zależność statystycznie istotna.

\* Statistically significant.

### Omówienie wyników

Masa jaj kaczek typu ogólnoużytkowego, do których należy zaliczyć kaczki LsA i P33 była większa od masy jaj minikaczek, na co wskazano we wcześniejszych badaniach (Książkiewicz 2002 a). Uzyskane dla jaj kaczek typu pekin

wartości masy jaja 87 do 88 g mieściły się w przedziale dla tego typu, podawanym przez Górskiego i in. (1995), Książkiewicza i in. (1999) oraz Książkiewicza i Bednarczyka (1996). Parametry morfologiczne jaj kaczek tego typu ze stad zachowawczych były niższe lub zbliżone do podawanych dla jaj kaczek pekin z rodów ojcowskich przez Mazanowskiego i in. (2005). Minikaczki znosiły jaja istotnie lżejsze i zbliżone pod względem tej cechy do jaj kaczek rasy Khaki Campbell i Orpington, u których przedział wagowy wynosi od 60 do 75 g (Kisiel i Książkiewicz, 2000; Książkiewicz i Bednarczyk, 1996; Panda i in., 1984). Potwierdza to pogląd Książkiewicza i Kisiela (2002 a) i Kisiela i Książkiewicza (2002), że kaczki o małej masie ciała znoszą mniejsze jaja niż kaczki typu pekin.

Skład treści jaja kaczego jest dość stały; zależy jednak od działania czynników genetycznych, środowiskowych, sposobu żywienia i od warunków przetrzymywania jaj wylęgowych. Żółtko jest bogatsze w związki tłuszczowe w porównaniu z żółtkiem jaja kurzego, bowiem rozwój embrionalny kaczek charakteryzuje szybsza przemiana materii i zwiększone potrzeby energetyczne zarodków (Niemiec i in., 2003). Żółtko jaja kaczego zawiera ponadto do 22% więcej metioniny i około 13% lizyny niż żółtko jaja kurzego. Masa żółtka jaj kaczek LsA i P33 mieściła się w przedziale od 28 do 34 g, podawanym dla kaczek ogólnoużytkowych w badaniach Górskiego i in. (1995), Książkiewicza i in. (1999), Sochockiej i Różyckiej (1990).

Masa białka jaj kaczek typu pekin (LsA, P33) mieściła się w przedziale od 43 do 49 g, podawanym przez Górskiego i in. (1995), Książkiewicza i in. (1999), Sochockiej i Różyckiej (1990). Zawartość białka w jaju była zbliżona u kaczek wszystkich ras i wynosiła od 52 do 56%. Indeks kształtu jaja przyjmował podobne wartości jak u jaj kaczek Orpington i ich mieszańców z Khaki Campbell (Okruszek i in., 2006).

W przeciętnych warunkach środowiska, w świeżo zniesionych jajach, gęste białko jaj kaczek jest zwarte i wypukłe, o strukturze żelu. Wysokość białka gęstego w jajach kaczek różnego pochodzenia zmienia się od 8,5 mm do 9,4 mm. W naszych badaniach wskaźnik ten uzyskał mniejsze wartości — od 6,3 do 7,1 mm, co mogło zostać spowodowane innymi warunkami żywienia kaczek. Jednostki Haugha (JH) umożliwiają skorygowanie wysokości białka do masy jaja i stanowią o wymiernej ocenie świeżości jaja. Między badanymi grupami nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic, co potwierdza pogląd Niewiarowicza i Płonki (1989), że proces starzenia się jaj kaczek przebiega znacznie wolniej niż jaj kurzych, co stanowi o ich lepszej trwałości przechowalniczej.

Barwa żółtka jaj oznaczona według 15-stopniowej skali La Roche'a przyjmowała we wszystkich grupach kaczek podobne wartości jak w badaniach Książkiewicza i Bednarczyka (1996). Potwierdzono niższą wycenę punktową barwy żółtka minikaczek. Sochocka i Różycka (1990) określiły barwę żółtka jaj kaczek pekin taką samą metodą tylko na 4,7 stopnia. O odcieniu i intensywności barwy żółtka decyduje zawartość ksantofili i innych karotenoidów występujących w takich komponentach mieszanek paszowych jak susze z traw. Przy żywieniu *ad libitum* w okresie nieśności, wybór przez ptaki preferowanych składników paszowych może wpływać m.in. na zróżnicowanie barwy żółtek. Zagadnienia te, w odniesieniu do kur, zostały opracowane przez Kuchę i in. (1997).

Zawartość cholesterolu ogólnego w żółtku jaj kaczek z porównywanych stad była większa niż stwierdzona w badaniach Książkiewicza i in. (1999) przeprowadzonych na jajach kaczek ze stad zachowawczych typu pekin; jego ilość wahała się w granicach od 12 do 14 mg/g żółtka. Potwierdzenie wyników dotyczących zawartości cholesterolu ogólnego w żółtkach jaj kaczek P33 i LsA uzyskano w badaniach Książkiewicza i Kisiela (2002 a). Stwierdzone wartości były zbliżone do uzyskanych obecnie. W naszych badaniach żółtka jaj minikaczki zawierały, w porównaniu z jajami LsA i P33, mniej cholesterolu ogólnego zarówno w 1 g jak i w przeliczeniu na całe żółtko. W żółtkach jaj kaczek K2 stwierdzono także istotnie mniejszą frakcję LDL.

Cechy skorupy jaj kaczek (tab. 2) mają znaczny wpływ na wyniki wylęgu. Masa skorupy u kaczek ogólnoużytkowych typu pekin wynosi od 8 do 9 g, stanowiąc od 9 do 10% masy jaja. Uzyskane przez nas wyniki potwierdzają tę prawidłowość.

Barwa skorupy jaj minikaczek, z uwagi na występowanie zielonkawego odcienia, odznacza się znacznym zróżnicowaniem, co potwierdza współczynnik zmienności wynoszący 10%. Podobne wyniki uzyskali badając skorupy jaj tej populacji zachowawczej wcześniej Książkiewicz i Bednarczyk (1996). Barwa skorupy uwarunkowana jest takimi pigmentami jak: oocjanina, ooporfiryna oraz owoporfiryna, które stanowią o bogatym zróżnicowaniu tej cechy między ptakami różnych ras.

Grubość skorupy jaja zależy od rasy, wieku, tempa i okresu nieśności, a także od żywienia niosek. Jak podają Górski i in. (1995) w stadach rezerwowych kaczek pekin średnia grubość skorupy wynosiła od 420 do 455  $\mu\text{m}$ . Jaja kaczek typu nieśnego charakteryzuje cieńsza skorupa — od 387 do 412  $\mu\text{m}$  (Książkiewicz i Bednarczyk, 1996). Gęstość skorupy mierzona w  $\text{mg}/\text{cm}^2$  była tylko nieznacznie mniejsza od stwierdzonej w badaniach Książkiewicza i Bednarczyka (1996). Wytrzymałość skorupy mierzona wskaźnikiem N była podobna jak jaj kaczek Orpington i ich mieszańców z Khaki Campbell (Okruszek i in., 2006). Autorzy wykazali ponadto, że wartości tej cechy ulegają pogorszeniu z upływem nieśności, ale zależą także od pochodzenia kaczek.

Z badań Kisiela i Książkiewicza (2002) wynika, że jaja od kaczek rodzicielskich typu lekkiego ze stad zachowawczych w drugim roku użytkowania, w porównaniu z ocenianymi w stadach potomnych w pierwszym roku użytkowania, charakteryzowała większa masa, mniejsza wartość indeksu kształtu, mniejszy udział skorupy w jaju i na ogół większa jej grubość. Wyniki te potwierdzają wpływ roku użytkowania na cechy jakościowe znoszonych jaj. Wartości współczynników korelacji ( $r$ ) we wszystkich badanych stadach zachowawczych między masą jaja a masą żółtka, białka i skorupy były zbliżone do uzyskanych przez Górskiego i in. (1995). Stwierdzili oni bowiem, że w stadach rezerwy genetycznej kaczek typu pekin wartości  $r$  między wymienionymi cechami wynosiły odpowiednio 0,69 do 0,78, 0,80 do 0,84 i od 0,66 do 0,78.

Masa jaja była istotnie i wysoko skorelowana z masą skorupy, podobnie jak w badaniach Książkiewicza i Bednarczyka (1996) oraz Książkiewicza i Kisiela (2002 b), natomiast Sochocka i Różycka (1990) stwierdziły, że wartość  $r$  między masą jaja a masą żółtka u kaczek typu pekin z rodu P22 wynosiła 0,74. Identyczną wartość oszacowano w naszej pracy w przypadku kaczek pekin (LsA).



Niskie i nieistotne współzależności między cechami morfologicznymi jaj kaczek a zawartością związków tłuszczowych żółtka wykazano w badaniach Kisiela i Książkiewicza (2000). Niskie lub ujemne wartości  $r$  między tymi cechami odnotowali u kaczek pekin także Książkiewicz i Kisiel (2002 b). Wyniki cytowanych badań są zgodne z uzyskanymi obecnie, bowiem oszacowano między cechami nieistotne wartości ujemne  $r$ . W niniejszych badaniach stwierdzono bowiem, że zawartość cholesterolu całkowitego w 1 g żółtka jest ujemnie skorelowana z jego masą, a pośrednio także z masą jaja. Tak więc — im większe żółtko tym niższy poziom cholesterolu w 1 g żółtka.

Z przeprowadzonych badań wynika, że jaja minikaczek charakteryzują, w porównaniu z jajami kaczek ze stad zachowawczych typu pekin, potwierdzone statystycznie mniejsze wartości masy, badanych cech treści i skorupy jaja, a także mniejsza zawartość cholesterolu oszacowana zarówno w 1 g jak i w całym żółtku.

Wykazano, że jaja minikaczek, w porównaniu z jajami kaczek typu pekin, charakteryzują odmienne wartości niektórych badanych cech. Potwierdza to występowanie różnorodności biologicznej chronionych populacji zachowawczych kaczek wpisanych do światowego dziedzictwa w zakresie zasobów genetycznych kaczek (Word Watch List, FAO 2000), także w aspekcie jakości jaj.

#### Piśmiennictwo

- Cheng Y. S., Rouvier R., Hu R. Y. H., Tai J. J. L., Tai C. (2003). Breeding and genetics of waterfowl. *World's Poultry Sci. J.*, 59: 509–519.
- Davis G. S., Parkhurst C. R., Brake J. (1993). Light intensity and sex ratio effects on egg production, egg quality characteristics and fertility in breeder Pekin ducks. *Poultry Sci.*, 72: 23–29.
- Fujihara N., Xi Y. M. (1999). Genetic resource conservation in waterfowl. *Proc. 1st World Waterfowl Conference, Taiwan*, pp. 63–69.
- Górski J., Witak B., Stulich R. (1995). Ocena jakości jaj kaczek pekin pochodzących z rodów krajowych. *Zesz. Nauk. WSRP Siedlce*, 40: 7–16.
- Kisiel T., Książkiewicz J. (2000). Współzależności między wybranymi cechami morfologicznymi jaj i cechami biochemicznymi żółtka jaj kaczek z różnych stad zachowawczych. *Fol. Univ. Agric. Stetin., Zoot.*, 207, 38: 33–40.
- Kisiel T., Książkiewicz J. (2002). Wybrane cechy jakościowe jaj kaczek typu lekkiego ze stad zachowawczych w pokoleniu rodzicielskim i potomnym. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, 16: 121–125.
- Książkiewicz J., Bednarczyk M. (1996). Wpływ pochodzenia kaczek dwunastu grup zachowawczych na wartość niektórych cech fizycznych jaj. *Pr. Mat. Zoot.*, 49: 101–108.
- Książkiewicz J. (2002 a). Reproductive and meat characteristics of Polish ducks threatened with extinction. *Czech J. Anim. Sci.*, 47, 10: 401–410.
- Książkiewicz J. (2002 b). Wykorzystanie bioróżnorodności kaczek do ekologicznego odchovu gospodarskiego. *Wyd. Własne IZ*, 2: 3–25.
- Książkiewicz J. (2004). Changes in productivity traits over four generations in two conservative synthetic lines of ducks. *Ann. Anim. Sci.*, 4, 2: 281–291.
- Książkiewicz J., Kisiel T. (2002 a). Niektóre cechy fizyczne i biochemiczne jaj oraz współzależności między tymi cechami u kaczek typu lekkiego. *Fol. Univ. Agric. Stetin., Zoot.*, 227 (44): 77–82.
- Książkiewicz J., Kisiel T. (2002 b). Charakterystyka wybranych cech morfologicznych i biochemicznych jaj oraz współzależności pomiędzy tymi cechami u różnych kaczek typu pekin. *Fol. Univ. Agric. Stetin., Zoot.* 227, 44: 69–76.
- Książkiewicz J., Stępińska M., Kisiel T., Riedel J. (1999). Cechy fizyczne jaj i lipidy żółtka w stadach zachowawczych kaczek typu pekin i Cayuga. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 26, 3: 99–110.

- Kuchta M., Koreleski J., Młodkowski M., Zegarek Z. (1997). Wpływ suszu z traw i suszu z lucerny na jakość jaj oraz wskaźniki produkcyjne u kur. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 24, 1: 215–228.
- Li H., Yang N., Chen K., Chen G., Tang Q., Tu Y., Yu Y., Ma Y. (2006). Study on molecular genetic diversity of native duck breeds in China. *World's Poultry Sci. J.*, 62: 603–611.
- Mazanowski A., Adamski M., Kisiel T. (2005). Cechy reprodukcyjne i cechy jaj kaczek z rodów ojcowskich. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 32, 1: 69–80.
- Niemiec J., Książkiewicz J., Stępińska M., Riedel J., Świerczewska E. (2003). Zawartość kwasów tłuszczowych w żółtkach jaj kaczycy pochodzących ze stad zachowawczych pekin i Cayuga. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 68, 4: 127–132.
- Niewiarowicz A., Płonka A. (1989). Jaja kaczki — charakterystyka makroskopowa i skład aminokwasowy. *Zesz. Nauk. Drob.*, 4: 69–77.
- Okruszek A., Książkiewicz J., Wołoszyn J., Kisiel T., Orkus A., Biernat J. (2006). Effect of laying period and duck origin on egg characteristics. *Arch. Tierz., Dummerstorf*, 49, 4: 400–410.
- Panda P., Mishra M., Sahoo G. (1984). Study of egg quality in Khaki Campbell ducks. *Indian J. Poultry Sci.*, 19 (1): 57–59.
- Pawlak M., Skrzydlewski A. (1993). Zakres zmienności cech fizycznych jaj kaczycy. *Rocz. AR Pozn.*, CCXLVI: 57–67.
- Pikul J. (1995). Utilization of duck eggs as a human food. *Proc. 10th European Symposium on Waterfowl Halle, Germany*, pp. 321–328.
- Pingel H. (2004). Duck and geese production. *World Poultry*, 20, 8: 26–28.
- Połtowicz K., Wężyk S. (2001). Wpływ dodatku ziół w żywieniu kur nieśnych na produktywność i jakość jaj. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 28, 2: 215–225.
- Sochocka A., Różycka B. (1990). Próba oceny jakości jaj kaczek rasy pekin. *Prz. Lit. Zoot.*, 35: 199–204.

Zatwierdzono do druku 12 V 2007

## JULIUSZ KSIĄŻKIEWICZ, JÓZEFA KRAWCZYK

### Comparison of morphological and biochemical traits in the eggs of ducks from Polish conservation flocks

#### SUMMARY

The aim of the study was to compare morphological traits of eggs and biochemical traits of yolks from conserved Mini-ducks (K2) and Polish Pekin ducks (P33) included by FAO in the World Watch List, and in yolks from a conservation flock of Pekin ducks (LsA).

Compared to the eggs of Pekin-type ducks from conservation flocks, the eggs of Mini-ducks had significantly lower values of egg traits (weight of yolk, egg and albumen), shell traits (shell weight, colour, thickness, density and strength) and lower cholesterol content estimated in both 1 g of yolk and whole yolk. The weight of duck eggs was highly and significantly correlated ( $r = 0.47$  to  $0.89$ ) with the weight of yolk, albumen and shell, and lowly and non-significantly with the egg shape index. Shell weight was significantly correlated with the weight of yolk (LsA, K2) and weight of albumen (P33), and shell strength with shell thickness ( $r = 0.44$  to  $0.58$ ). The total cholesterol content of 1 g yolk was negatively and highly correlated with yolk weight in LsA, and negatively and averagely correlated in K2 and P33 ducks. The total cholesterol content of 1 g yolk was lowly and positively correlated with egg weight in K2 ( $r = 0.23$ ), and negatively and highly correlated with the yolks of LsA and P33 ducks.

Key words: ducks, conservation populations, egg quality traits, coefficients of correlation