ACTA SCIENTIARUM POLONORUM *Acta Sci. Pol., Zootechnica 6 (2) 2007, 21–28*

# OCENA CECH FIZYCZNYCH I SKŁADU MORFOLOGICZNEGO JAJ KACZEK PEKIN ZE STADA REZERWOWEGO P44

Dariusz Kokoszyński, Henryka Korytkowska, Bartosz Korytkowski

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

**Streszczenie.** Badania przeprowadzono na jajach kaczek Pekin ze stada rezerwowego P44. Ocenę jakości jaj wykonano w 28., 36. i 44. tygodniu życia kaczek czyli 5., 13. i 21. tygodniu reprodukcji. W każdym terminie oceniano po 30 jaj – łącznie 90 jaj kaczych, zawsze do 24 godzin po zniesieniu. Wraz z wiekiem kaczek zwiększały się masa jaja (z 77,8 do 86,8 g), długość (z 63,5 do 64,8 mm) i szerokość jaja (z 46,4 do 48,9 mm) oraz powierzchnia skorupy (z 86,3 do 92,8 $cm^2$). Nieznacznie zaokrągleniu uległ kształt jaja, a barwa skorupy pociemnieniu. Procentowy udział białka zmniejszył się z 60,4 do 57,1%, a udział żółtka zwiększył z 29,7 do 33,1%. Pogorszeniu uległa jakość białka gęstego wyrażona jednostkami Haugha oraz jakość żółtka określona średnicą.

**Słowa kluczowe:** białko, jajo, kaczka, skorupa, żółtko

## WSTĘP

Skład morfologiczny i jakość jaj zależą m.in. od pochodzenia (gatunek, rasa, ród, odmiana), wieku, żywienia ptaków, czynników środowiska [Davis i in. 1993, Książkiewicz i Bednarczyk 1996, Kuźniacka i in. 2004, Adamski 2005, Mazanowski i in. 2005 b].

W dotychczas prowadzonych badaniach wykazano, że średnia masa jaj kaczek ze stad zarodowych (A44, A55, P66, P77 i K11) wynosi od 79,3 do 95,4 g, długość jaja od 64,9 do 68,8 mm, a szerokość od 46,1 do 49,8 mm. Treść jaj kaczych otoczona jest skorupą o powierzchni 87,3 do 98,8 $cm^2$ i grubości od 0,338 do 0,398 mm. Udział skorupy w jaju wynosi od 8,5 do 9,7%, żółtka od 29,8 do 36,4%, a białka od 54,6 do 60,4% [Mazanowski i Adamski 2003, Adamski 2005, Mazanowski i in. 2005 b]. Natomiast kaczki Pekin ze stad zachowawczych P8, P9 i P33 znoszą jaja o podobnej lub mniejszej masie (od 78,1 do 89,9 g) długości (od 65,0 do 65,6 mm) i szerokości (od 47,8 do 48,3 mm), ale o grubszej skorupie (od 0,400 do 0,418 mm) i większym udziale żółtka (od 36,7 do 38,3%) w jaju, w porównaniu z kaczkami z rodów zarodowych [Książkiewicz i Bednarczyk 1996, Książkiewicz i in. 1999].

Adres do korespondencji – Corresponding author: dr inż. Dariusz Kokoszyński, Katedra Hodowli Drobiu, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz, e-mail: kokoszynski@utp.edu.pl

W 2005 roku w kraju utrzymywano trzy stada rezerwowe kaczek o symbolach: P44, P55 i K11. Jak dotąd przeprowadzono nieliczne oceny jakości jaj pochodzących ze stad P44 i P55. Celem pracy była ocena cech fizycznych i składu morfologicznego jaj kaczek Pekin ze stada rezerwowego P44 w pierwszym okresie nieśności.

## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w 2005 roku w Katedrze Hodowli Drobiu Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. Materiał doświadczalny stanowiły jaja pozyskane od kaczek Pekin ze stada rezerwowego P44 zestawionego na okres reprodukcji z kaczorami P55. Ptaki zakupiono w Zakładzie Wylęgu Drobiu w Tucholi w postaci piskląt jednodniowych. Kaczki rodu P44 sprowadzono do Polski z Holandii w 1961 roku. Początkowo utrzymywano je i doskonalono na fermie PGR Szczodre.

W okresie reprodukcji kaczki od których pozyskano jaja utrzymywano w pomieszczeniu zamkniętym, bez okien, na słomie żytniej i żywiono mieszankami treściwymi. Jaja z gniazd pozyskiwano od godziny 7 rano, a w godzinach popołudniowych (16–17) zbierano jaja ściółkowe (około 3–4% ogółu jaj), co było połączone z dościelaniem. Po zbiorze jaja odkażano 0,5% roztworem Virkonu, a kilka godzin później (po wyschnięciu) pobrano do badań. Ocenę składu morfologicznego i cech fizycznych jaja wykonano w 28., 36. i 44. tygodniu życia kaczek będących odpowiednio w 5., 13. i 21. tygodniu nieśności. Jaja do badań w różnych terminach pozyskiwano losowo co było związane z utrzymaniem stada reprodukcyjnego kaczek w budynku halowym, bez podziału na mniejsze sektory (brak kojców). Za każdym razem oceniono po 30 jaj – łącznie 90 jaj kaczych. Badania wykonano w ciągu 24 godzin po zniesieniu jaj.

Masę jaj (g) oznaczono na wadze laboratoryjnej Medicat. Suwmiarką elektroniczną zmierzono długość (oś długa) i szerokość (oś krótka) jaja. Stosunek szerokości do długości wyrażony w procentach stanowił indeks kształtu jaja. Do obliczenia powierzchni skorupy jaja ($cm^2$) zastosowano wzór Paganelli'ego i in. [1974]:

$$P_s = 4{,}835 \text{ x } W^{0{,}662},$$

gdzie: W = masa jaja.

Elastyczne odkształcenie skorupy (μm) określono za pomocą aparatu Marius. Barwę skorupy (% bieli) zmierzono za pomocą reflektometru QCR angielskiej firmy TSS.

Skorupę po wybiciu treści jaja suszono przez trzy godziny w temperaturze 105ºC w suszarce typu SUP 100 M. Następnie na wadze Medicat oceniano masę skorupy (g), a elektroniczną śrubą mikrometryczną jej grubość w milimetrach.

Po wybiciu treści jaja na szklany stolik z lustrem, zmierzono aparatem QCD firmy TSS wysokość żółtka i białka gęstego (mm). Wysokość białka gęstego (H) i masa jaja (W) pozwoliły na obliczenie jednostek Haugha ze wzoru podanego przez Williamsa [1997]:

$$JH = 100 \text{ lg } (H + 7{,}7 - 1{,}7 \text{ } W^{0{,}37}).$$

Suwmiarką wzdłuż linii chalaz określono średnicę żółtka (mm). Stosunek wysokości żółtka do jego średnicy w procentach, stanowił indeks żółtka. Barwę żółtka określono za pomocą 15-stopniowej skali La Roche'a. Z różnicy między masą jaja, a masą żółtka i skorupy obliczono masę białka jaja. Procentową zawartość żółtka, białka i skorupy, odniesiono do masy świeżego jaja.

Zgromadzone dane liczbowe scharakteryzowano statystycznie, obliczając wartości średnie (x) i współczynniki zmienności (v) badanych cech. Istotność różnic w badanych cechach jaj między kolejnymi terminami ocen określono analizą wariancji i testem Tukeya.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Średnia masa jaj zniesionych przez kaczki na początku okresu nieśności (28. tydzień) wynosiła 77,8 g i zwiększała się wraz z wiekiem niosek do 86,8 g – 44. tydzień życia (tab. 1). Podobną masę jaj pozyskanych od kaczek P44 stwierdziła wcześniej Sochocka [1984]. Zmienność tej cechy była mała, a współczynnik zmienności wynosił od 5,0 do 6,8 %.

Tabela 1. Masa i wymiary jaja kaczek Pekin
Table 1. Weight and dimensions of Peking duck eggs

| Cecha<br>Trait | Charakterystyka<br>Statistic | Wiek w tygodniach<br>Age in weeks | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 28 | 36 | 44 |
| Masa jaja, g<br>Egg weight, g | x<br>v | 77,8[b]<br>3,9 | 80,0[b]<br>5,5 | 86,8[a]<br>4,9 |
| Długość jaja, mm<br>Egg lenght, mm | x<br>v | 63,5[a]<br>2,6 | 63,8[a]<br>2,3 | 64,8[a]<br>2,2 |
| Szerokość jaja, mm<br>Egg width, mm | x<br>v | 46,4[b]<br>1,2 | 47,2[b]<br>1,2 | 48,9[a]<br>1,2 |
| Indeks kształtu jaja, %<br>Egg shape index, % | x<br>v | 73,2[a]<br>3,7 | 74,6[a]<br>2,6 | 75,5[a]<br>2,7 |
| Powierzchnia skorupy, $cm^2$<br>Eggshell area, $cm^2$ | x<br>v | 86,3[b]<br>2,8 | 87,9[b]<br>4,0 | 92,8[a]<br>3,5 |

a, b – wartości średnie cech w rzędach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ($p \leq 0,05$).
a, b – mean values of traits in rows with different letters differ significantly ($p \leq 0.05$).

Największa długość, szerokość i powierzchnia skorupy charakteryzowała jaja pozyskane od 44-tygodniowych kaczek, a najmniejsze wartości tych cech stwierdzono w jajach od kaczek 28-tygodniowych (tab. 1). Długość i szerokość jaj kaczek ocenianego rodu była mniejsza od wymiarów jaj ptaków z rodu P77 (odpowiednio: 65,6 i 49,5 mm) ocenianych we wcześniejszych badaniach [Górski in. 1998]. Indeks kształtu jaja wynosił od 73,2 do 75,5% i nie różnił się statystycznie istotnie w kolejnych terminach ocen. Podobne lub mniejsze wartości indeksu kształtu jaj kaczek Pekin (70,7–75,5%) obliczyli Górski i in. [1998] oraz Mazanowski i in. [2005 a].

Procentowy udział skorupy w jaju wynosił od 9,7 do 10,0% i był najmniejszy pod koniec pierwszego okresu nieśności (tab. 2). Mniejszy udział skorupy w jajach kaczek Pekin stwierdzili Mazanowski i Adamski [2003] oraz Kuźniacka i in. [2004], a większy Niewiarowicz i Płotka [1998].

Tabela 2. Cechy skorupy jaj kaczek Pekin
Table 2. Eggshell traits of Peking duck eggs

| Cecha<br>Trait | Charakterystyka<br>Statistic | Wiek w tygodniach<br>Age in weeks | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 28 | 36 | 44 |
| Masa skorupy, g<br>Eggshell weight, g | x<br>v | 7,8[b]<br>7,6 | 8,0[ab]<br>7,7 | 8,4[a]<br>6,8 |
| Udział skorupy w jaju, %<br>Eggshell proportion related to egg, % | x<br>v | 9,9[a]<br>7,3 | 10,0[a]<br>6,7 | 9,7[a]<br>5,7 |
| Grubość skorupy, mm<br>Eggshell thickness, mm | x<br>v | 0,381[b]<br>9,0 | 0,378[b]<br>6,7 | 0,391[a]<br>7,4 |
| Elastyczne odkształcenie skorupy, µm<br>Eggshell deformation, µm | x<br>v | 26,0[a]<br>16,2 | 23,4[a]<br>16,2 | 23,2[a]<br>20,1 |
| Barwa skorupy, % bieli<br>Eggshell colour, % of white | x<br>v | 56,9[a]<br>6,0 | 57,3[a]<br>7,3 | 55,7[a]<br>7,3 |

a, b – wartości średnie cech w rzędach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ($p \leq 0,05$).
a, b – mean values of traits in rows with different letters differ significantly ($p \leq 0.05$).

Grubość skorupy jaj ocenianego rodu wynosiła od 0,378 do 0,391 mm i była najgrubsza w 44. tygodniu życia kaczek. W badaniach Książkiewicza i Bednarczyka [1996] grubość skorupy jaj kaczek z grup zachowawczych wynosiła od 0,387 do 0,425 mm i była podobna lub większa od grubości skorupy jaj ocenianego rodu. Natomiast w innych badaniach [Mazanowski i Adamski 2003, Mazanowski i in. 2005 a] przeprowadzonych na kaczkach Pekin z intensywnie selekcjonowanych rodów matecznych (P66, P77 i K11) i ojcowskiego (A44) uzyskano mniejszą grubość skorupy – od 0,343 do 0,366 mm.

Elastyczne odkształcenie skorupy jaj było największe w 28. tygodniu życia kaczek i wynosiło 26,0 µm. Z wiekiem kaczek elastyczne odkształcenie skorupy zmniejszało się do 23,2 µm. W innym doświadczeniu [Mazanowski i in 2005 b] uzyskano większe odkształcenie skorupy (od 26,8 do 29,4 µm) świadczące o mniejszej wytrzymałości skorupy. W czasie nieśności kaczek barwa skorupy uległa pociemnieniu o czym świadczą mniejsze wartości tej cechy wyrażone w procentach bieli w ostatnim terminie oceny (tab. 2).

Analiza cech treści jaj (tab. 3) wykazała, że w czasie reprodukcji kaczek, zwiększała się masa i procentowy udział żółtka w jaju. W masie żółtka wykazano statystycznie istotne różnice między kolejnymi terminami oceny. Największą masę białka (49,8 g) stwierdzono w jajach pozyskanych od kaczek w wieku 44 tygodni, a najmniejszą wartość tej cechy (46,1 g) odnotowano 8 tygodni wcześniej. Natomiast wraz z wiekiem kaczek stwierdzono zmniejszenie udziału białka w znoszonych jajach. Większy procentowy udział białka w jajach kaczek Pekin (62,3%) uzyskali Niewiarowicz i Płotka [1989], a mniejszy (56,2%) Kuźniacka i in. [2004].

Tabela 3. Cechy treści jaj kaczek Pekin
Table 3. Traits of Peking eggs content

| Cecha<br>Trait | Charakterystyka<br>Statistic | Wiek w tygodniach<br>Age in weeks | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 28 | 36 | 44 |
| Masa białka, g<br>Albumen weight, g | x<br>v | 47,1[b]<br>7,0 | 46,1[b]<br>7,9 | 49,8[a]<br>6,4 |
| Masa żółtka, g<br>Yolk weight, g | x<br>v | 23,1[c]<br>7,8 | 26,0[b]<br>9,3 | 28,5[a]<br>8,6 |
| Udział białka w jaju, %<br>Albumen proportion related to egg, % | x<br>v | 60,4[b]<br>3,3 | 57,5[a]<br>3,7 | 57,1[a]<br>5,7 |
| Udział żółtka w jaju, %<br>Yolk proportion related to egg, % | x<br>v | 29,7[b]<br>6,4 | 32,4[a]<br>6,5 | 33,1[a]<br>7,5 |
| Wysokość białka gęstego, mm<br>Thick albumen height, mm | x<br>v | 7,9[a]<br>14,7 | 7,8[a]<br>14,3 | 7,2[a]<br>16,6 |
| Jednostki Haugha<br>Haugh units | x<br>v | 84,6[b]<br>9,0 | 84,0[b]<br>8,2 | 77,4[a]<br>9,1 |
| Wysokość żółtka, mm<br>Yolk height, mm | x<br>v | 19,0[a]<br>5,0 | 19,1[a]<br>4,8 | 19,1[a]<br>4,8 |

cd. tabeli 3 – cont. table 3

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Średnica żółtka, mm<br>Yolk diameter, mm | x<br>v | 47,0[b]<br>5,9 | 47,8[b]<br>4,8 | 48,8[a]<br>4,0 |
| Indeks żółtka, %<br>Yolk index, % | x<br>v | 40,4[a]<br>5,4 | 40,0[a]<br>4,8 | 39,1[a]<br>4,0 |
| Barwa żółtka, pkt<br>Yolk colour, scores | x<br>v | 3,8[b]<br>10,7 | 3,8[b]<br>11,3 | 3,3[a]<br>14,1 |

Jakość jaj mierzona wysokością białka gęstego i jednostkami Haugha uległa pogorszeniu wraz z wiekiem ptaków o czym świadczą malejące wartości obu cech (tab. 3). Wysokość żółtka i jego średnica były najmniejsze w jajach pozyskanych od 28-tygodniowych kaczek (odpowiednio: 19,0 i 47,0 mm), a największe wartości stwierdzono, gdy kaczki znosiły najcięższe jaja (19,1 i 48,8 mm). W kolejnych terminach oceny odnotowano zmniejszenie zmienności obu omawianych cech. Indeks żółtka wynosił od 39,1 do 40,4% i malał. Podobną prawidłowość stwierdził Adamski [2005] u kaczek z rodu A44.

Intensywność barwy żółtka wynosiła od 3,3 do 3,8 punktu. Cecha ta zależy głównie od zawartości karotenoidów w mieszankach paszowych podawanych kaczkom. Jaja kaczek Pekin oceniane przez Górskiego i in. [1998] oraz Książkiewicza i in. [1999] charakteryzowała większa intensywność barwy żółtka (od 4,9 do 5,4 pkt.). Jeszcze większe wartości intensywności zabarwienia żółtka jaj kaczych (od 6,6 do 7,5 pkt.) uzyskali Książkiewicz i Bednarczyk [1996].

## PODSUMOWANIE

Stwierdzono statystycznie istotnie większą masę jaja, szerokość jaja oraz powierzchnię skorupy jaj zniesionych przez kaczki z rodu rezerwowego P44 pod koniec okresu nieśności, w porównaniu z jajami pozyskanymi od najmłodszych kaczek. Wraz z wiekiem kaczek istotnie zwiększyła się masa skorupy i masa żółtka, a zmniejszyła masa białka. Pod koniec pierwszego okresu nieśności pogorszeniu uległa jakość białka gęstego wyrażona jednostkami Haugha oraz jakość żółtka określona średnicą.

## PIŚMIENNICTWO

Adamski M., 2005. Wpływ genotypu na skład morfologiczny i cechy fizyczne jaj kaczek w pierwszym okresie nieśności. Pr. Kom. Nauk Rol. Biol. BTN 55, 13–24.

Davis G.S., Parkhurst C.R., Brake J., 1993. Light intensity and sex ratio effects on eggs production, egg quality characteristics and fertility in breeder Pekin ducks. Poult. Sci. 72, 23–39.

Górski J., Pietkiewicz M., Witak B., 1998. Ocena jakości jaj kaczek typu mięsnego. Zesz. Nauk. PTZ Prz. Hod. 36, 349–356.

Książkiewicz J., Bednarczyk M., 1996. Wpływ pochodzenia kaczek z dwunastu grup zachowawczych na wartość niektórych cech fizycznych jaj. Pr. Mat. Zootech. 49, 101–108.

Książkiewicz J., Stępińska M., Kisiel T., Riedel J., 1999. Cechy fizyczne jaj i lipidy żółtek w stadach zachowawczych kaczek typu Pekin i Cayuga. Rocz. Nauk. Zootech. 26 (3), 99–110.

Kuźniacka J., Adamski M., Bernacki Z., 2004. Porównanie składu morfologicznego i cech fizycznych jaj różnych gatunków ptaków gospodarskich. Pr. Kom. Nauk Rol. Biol. BTN 53, 139–144.

Mazanowski A., Adamski M., 2003. Egg content and eggshell traits in ducks from three maternal strains raised in Poland. Ann. Anim. Sci. 3 (2), 287–294.

Mazanowski A., Adamski M., Kisiel T., 2005 a. Cechy reprodukcyjne i cechy jaj kaczek z rodów ojcowskich. Rocz. Nauk. Zootech. 32 (1), 69–80.

Mazanowski A., Bernacki Z., Kisiel Z., 2005 b. Comparing the structure and chemical composition of duck eggs. Ann. Anim. Sci. 5 (1), 53–66.

Niewiarowicz A., Płotka A., 1989. Jaja kacze. 1. Charakterystyka makroskopowa i skład aminokwasowy. Zesz. Nauk. Drobiar. 6, COBRD, Poznań, 69–77.

Paganelli C.V., Olszowka A., Ar A., 1974. The avian egg: surface area, volume, and density. The Condor 76, 319–325.

Sochocka A., 1984. Wyniki hodowlane i produkcyjne rodów kaczek w latach 1976–1980. Wyniki Prac Badawczych Zakładu Hodowli Drobiu, Wyd. własne IZ 10, 51–65.

Williams K.C., 1997. Some factors affecting albumen quality with particular reference to Haugh unit score. World's Poult. Sci. J. 48 (1), 5–16.

## EVALUATION OF PHYSICAL TRAITS AND MORPHOLOGICAL COMPOSITION OF PEKING DUCK EGGS FROM P44 RESERVE FLOCK

**Abstract**. Research was conducted on Peking duck eggs from the reserve flock 44. Egg quality evaluation was carried out in the 28th, 36th and 44th week of ducks life, in other words in the 5th, 13th and 21sh reproduction week. At each date 30 eggs were evaluated, 90 eggs in total, always 24 hours from laying. With the ducks age the following values have increased: egg weight (from 77.8 to 86.8 g), egg length (from 63.5 to 64.8 mm), egg width (from 46.4 to 48.9 mm) and the shell surface (from 86.3 to 92.8 $cm^2$). The egg shape became slightly rounder and its shell colour darkened. Egg albumen content has decreased from 60.4 to 57.1%, while yolk content has increased – from 29.7 to 33.1%. Both the quality of thick albumen, determined by Haugh units, and the quality of yolk, described by its diameter, have deteriorated.

**Key words**: albumen, duck, egg, eggshell, yolk

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 19.03.2007