

JOLANTA CALIK

## OCENA JAKOŚCI JAJ SZEŚCIU RODÓW KUR NIEŚNYCH W ZALEŻNOŚCI OD ICH WIEKU

### Streszczenie

Celem badań było określenie różnic w zakresie fizycznych cech jaj pochodzących od sześciu rodów kur nieśnych w różnym wieku. Badaniami objęto jaja pochodzące od niosek: Rhode Island Red (K-44, K-66), Rhode Island White (A-22, A-88), Barred Rock (P-11), New Hampshire (N-11). W 33. i 53. tygodniu życia kur z każdej populacji pobrano losowo po 30 jaj, które poddano następnego dnia ocenie jakościowej za pomocą elektronicznej aparatury EQM (Egg Quality Measurements) firmy TSS QCS-II.

Jaja charakteryzowały się dobrymi wskaźnikami jakościowymi. Szczególnie dotyczyło to takich cech, jak: wysokość białka gęstego i jednostek Haugha oraz wytrzymałości skorupy. Ponadto potwierdzono, że wiele cech jakości jaj i skorupy zmieniała się wraz z wiekiem kur.

**Słowa kluczowe:** kury nieśne, wiek, jakość jaja

### Wprowadzenie

Przy obecnym poziomie spożycia jaj, konsument ceni nie tylko dostępność i taniść, lecz także wartość odżywczą i walory smakowe. W ostatnim pięćdziesięcioleciu w wyniku zastosowania nowoczesnych metod hodowli drobiu i żywienia uzyskano znaczny postęp w zakresie produktywności kur [1, 21]. Stwierdzono jednak, że wraz ze wzrostem nieśności pogarsza się nie tylko jakość skorupy, ale również jakość treści jaja [14, 19]. Na kształtowanie się cech jakości treści i skorupy jaja wpływa szereg czynników, a wśród nich: pochodzenie niosek, wiek, system chowu, żywienie, profilaktyka weterynaryjna oraz zootechniczne warunki utrzymania ptaków [3, 5, 6, 7, 9, 11, 15, 16].

W Polsce od 1999 r. odnotowano malejący udział rodzimej zarodowej hodowli drobiu. Nastąpiło to w wyniku ostrej walki konkurencyjnej w zakresie rozprowadzania materiału hodowlanego. Jednocześnie z analizy krajowych stad kur nieśnych wynika, że stanowią one bogaty i interesujący pod względem genetycznym i produkcyjnym

materiał hodowlany. Do połowy 2009 r. krajowa hodowla kur nieśnych zlokalizowana była w 3 fermach zarodowych: w Mienii, Rszewie i Dusznikach, gdzie doskonalono łącznie 15 rodów wykorzystywanych do produkcji komercyjnych zestawów rodzicielskich i niosek towarowych. Producentom oferowano 7 zestawów komercyjnych Astra, 4 zestawy Messa oraz 5 zestawów Rosa [20]. W 2009 r. podjęto decyzję o likwidacji Zarodowej Fermy Kur Nieśnych w Dusznikach, a utrzymywane tam rasy: K-44, K-66, A-22, A-88, N-11, WJ-44, D-11 i P-11 przeniesiono do Zakładu Doświadczalnego w Rossosze i objęto programem ochrony zasobów genetycznych zwierząt. Prowadzony w dawnym Centralnym Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Drobiarstwa, Krajowej Radzie Drobiarstwa – Izbie Gospodarczej oraz Instytucie Zootechniki – PIB wieloletni monitoring wyników oceny wartości użytkowej ras/rodów wskazuje, że są to bardzo cenne rasy pod względem hodowlanym. W rasach kur nieśnych obserwuje się duże zróżnicowanie w zakresie cech genotypowych, jak i produkcyjnych. Szczególnie cenne są rasy kur ciężkich Barred Rock (WJ-44, P-11, D-11) oraz New Hampshire (N-11), które mogą stanowić cenny materiał do produkcji kur ogólnoużytkowych w gospodarstwach ekologicznych lub w chowie przyzgodowym, gdzie ceni się zarówno wydajność nieśną, jak i rzeźną kur.

Celem pracy było określenie różnic w zakresie fizycznych cech jaj pochodzących od sześciu ras kur nieśnych w różnym wieku.

### **Materiał i metody badań**

Badaniami objęto jaja pochodzące od niosek: Rhode Island Red (K-44, K-66), Rhode Island White (A-22, A-88), Barred Rock (P-11), New Hampshire (N-11). Rasy utrzymywano w systemie klatkowym, w budynkach wyposażonych w nowoczesne urządzenia technologiczne. Na fermie wykorzystywano identyfikację osobników na podstawie znaczków skrzydłowych z kodami kreskowymi z dekodernami i terminalami. System ten w sposób istotny ogranicza możliwość popełnienia błędów podczas przeprowadzania indywidualnej kontroli użyteczności kur oraz znacznie zmniejsza jej pracochłonność. Ptaki przez cały okres produkcji żywiono *ad libitum* standardowymi mieszankami pełnoporcjowymi o zawartości białka przeciętnie 17 % i energii metabolicznej ok. 11,5 MJ.

W 33. i 53. tygodniu życia kur z każdej populacji pobrano losowo po 30 jaj, które poddano następnego dnia ocenie jakościowej za pomocą elektronicznej aparatury EQM (Egg Quality Measurements) firmy TSS QCS-II. W ocenie uwzględniono następujące parametry: masę jaja [g], barwę skorupy [%], wysokość białka gęstego [mm], jednostki Haugha, barwę żółtka [pkt], masę skorupy [g], grubość [ $\mu\text{m}$ ] i gęstość skorupy [ $\text{mg}/\text{cm}^2$ ]. Wytrzymałość skorupy [N] mierzono aparatem EGG Crusher, natomiast zawartość cholesterolu całkowitego w żółtkach (po 10 z każdej grupy) oznaczano metodą Washburna i Nixa.

Uzyskane wyniki poddano analizie wariancji, a istotność różnic weryfikowano testem Duncana, wykorzystując w tym celu program statystyczny Statgraphics Plus 5.1.

### Wyniki i dyskusja

Przeprowadzone badania wskazują na istnienie istotnych różnic dotyczących fizycznych cech jaj kur nieśnych pochodzących od różnych rodów. Średnia masa jaj w 33. tygodniu życia kur wahała się od 59,10 g (K-44) do 61,92 g (N-11), natomiast w kolejnym badaniu (53. tydzień) od 61,29 g (K-44) do 63,13 g (N-11) (tab. 1). W trakcie prowadzonych obserwacji średnia masa jaja zwiększyła się średnio o ok. 2,3 g (K-44 i P-11) oraz o ok. 1,3 g (K-66, A-22, A-88, N-11). W miarę wzrostu wielkości jaja przyjmowały bardziej wydłużony kształt, na co wskazuje obniżenie indeksu kształtu. We wszystkich ocenianych populacjach wzrostowi masy jaja towarzyszył istotny wzrost masy skorupy i żółtka. Zarówno w 33., jak i 53. tygodniu życia kur najmniejszą masę skorupy (5,94 i 6,44 g) i żółtka (16,05 i 17,40 g) odnotowano w P-11, natomiast największą w N-11, które wynosiły odpowiednio 6,36 i 6,92 g oraz 17,46 i 19,28 g. Nys [11] podkreśla, że masa jaja zależy od czynników genetycznych ( $h^2 = 0,4 - 0,6$ ) i środowiskowych, w tym głównie od warunków termicznych i żywienia ptaków. Prace badawcze zespołu Czaji i Gornowicz [5] oraz Silversides i Budgell [15] jednoznacznie potwierdzają wpływ genotypu ptaków na fizykochemiczne cechy jaj, w tym m.in. na masę jaja, żółtka i skorupy. Ponadto Sokołowicz i Krawczyk [16] wskazują, że jednym z czynników kształtującym masę jaj jest tempo nieśności. Mniejsza nieśność pozwala ptakom na zmagazynowanie większej ilości materiału potrzebnego do budowy i zwiększenia masy jaj.

Roberts [14] podkreśla, że cechą najbardziej skorelowaną z genotypem kury jest barwa skorupy, której intensywność zależy od wieku, co zostało potwierdzone również w badaniach Biesiady-Drzazgi i Janochy [4], Hocking i wsp. [6] oraz Krawczyk [9]. Przeprowadzone badania wykazały również determinowane genetycznie różnice intensywności barwy skorupy jaja (30,07 - 43,43 %), przy tendencji do rozjaśnienia wraz z wiekiem kur (33,00 - 45,21 %). Ciemne zabarwienie skorupy powoduje brązowy pigment ooporfiryna lub protoporfiryna, który pochodzi z heminy krwi, a intensywność zabarwienia skorupy jest odwrotnie proporcjonalna do nieśności [7, 10].

Przez cały okres nieśności kury rodu A-88 (8,93 i 8,73 pkt) znosiły jaja o najciemniejszych żółtkach, co zostało potwierdzone statystycznie. Najmniejsze wybarwienie żółtek zarówno w 33., jak i 53. tygodniu życia stwierdzono w jajach kur rodu A-22 (7,90 i 8,13 pkt). Odnotowana tendencja do zwiększenia się intensywności wybarwienia żółtka w miarę wzrostu masy jaja może być spowodowana mniejszą produktywnością kur lub też większą ilością karotenoidów w paszy, gdyż jak wskazuje Nys [11], na barwę żółtka jaja wpływa głównie żywienie oraz tempo nieśności kury.

Tabela 1

Wyniki oceny jakości jaj.  
Results of egg quality assessment.

| Cecha<br>Characteristic                                   | Tydzień<br>Week | Ród / Breed                                     |  |   |   |  |  |  |    |
|---|-----------------|---|--|---|---|--|--|--|----|
|   |                 | K-44  | K-66   | A-22  | A-88  | N-11   | P-11   |  |    |
| Indeks kształtu<br>Shape index<br>[%]                     | 33              | $\bar{x} \pm SD$<br>75,69 <sup>Ab</sup> ± 2,41  | $\bar{x} \pm SD$<br>76,69 <sup>Ac</sup> ± 2,71 | $\bar{x} \pm SD$<br>78,70 <sup>B</sup> ± 2,51   | $\bar{x} \pm SD$<br>78,47 <sup>B</sup> ± 2,81   | $\bar{x} \pm SD$<br>77,51 <sup>Bc</sup> ± 2,73 | $\bar{x} \pm SD$<br>78,40 <sup>B</sup> ± 2,31  |  |    |
|   | 53              | $\bar{x} \pm SD$<br>74,98 <sup>Ab</sup> ± 2,26  | $\bar{x} \pm SD$<br>75,66 <sup>A</sup> ± 1,62  | $\bar{x} \pm SD$<br>77,81 <sup>Bc</sup> ± 2,81  | $\bar{x} \pm SD$<br>77,61 <sup>B</sup> ± 2,35   | $\bar{x} \pm SD$<br>76,27 <sup>B</sup> ± 3,09  | $\bar{x} \pm SD$<br>76,98 <sup>B</sup> ± 2,02  |  |    |
| Masa jaja<br>Egg weight<br>[g]                            | 33              | $\bar{x} \pm SD$<br>59,10 <sup>A</sup> ± 3,83   | $\bar{x} \pm SD$<br>59,94 ± 3,39               | $\bar{x} \pm SD$<br>59,93 ± 3,48                | $\bar{x} \pm SD$<br>60,23 ± 3,14                | $\bar{x} \pm SD$<br>61,92 <sup>B</sup> ± 4,23  | $\bar{x} \pm SD$<br>59,83 ± 3,27               |  |    |
|   | 53              | $\bar{x} \pm SD$<br>61,29 ± 4,59                | $\bar{x} \pm SD$<br>62,19 ± 4,27               | $\bar{x} \pm SD$<br>61,43 ± 4,24                | $\bar{x} \pm SD$<br>61,51 ± 2,78                | $\bar{x} \pm SD$<br>63,13 ± 3,27               | $\bar{x} \pm SD$<br>62,18 ± 2,73               |  | *  |
| Barwa skorupy<br>Shell colour<br>[%]                      | 33              | $\bar{x} \pm SD$<br>33,97 <sup>B</sup> ± 4,03   | $\bar{x} \pm SD$<br>30,07 <sup>Aa</sup> ± 3,74 | $\bar{x} \pm SD$<br>33,03 <sup>ABb</sup> ± 4,55 | $\bar{x} \pm SD$<br>32,27 <sup>AB</sup> ± 4,60  | $\bar{x} \pm SD$<br>43,43 <sup>C</sup> ± 6,35  | $\bar{x} \pm SD$<br>38,77 <sup>C</sup> ± 4,65  |  |    |
|   | 53              | $\bar{x} \pm SD$<br>34,30 <sup>ACa</sup> ± 4,10 | $\bar{x} \pm SD$<br>33,00 <sup>A</sup> ± 3,40  | $\bar{x} \pm SD$<br>38,13 <sup>B</sup> ± 4,68   | $\bar{x} \pm SD$<br>36,77 <sup>BCb</sup> ± 6,23 | $\bar{x} \pm SD$<br>45,21 <sup>BC</sup> ± 4,51 | $\bar{x} \pm SD$<br>42,57 <sup>DD</sup> ± 5,39 |  | ** |
| Masa skorupy<br>Shell weight<br>[g]                       | 33              | $\bar{x} \pm SD$<br>6,33 <sup>b</sup> ± 0,62    | $\bar{x} \pm SD$<br>6,28 ± 0,36                | $\bar{x} \pm SD$<br>6,24 ± 0,43                 | $\bar{x} \pm SD$<br>6,12 ± 0,49                 | $\bar{x} \pm SD$<br>6,36 ± 0,58                | $\bar{x} \pm SD$<br>5,94 <sup>a</sup> ± 0,28   |  |    |
|   | 53              | $\bar{x} \pm SD$<br>6,52 <sup>Aa</sup> ± 0,60   | $\bar{x} \pm SD$<br>6,83 <sup>Bbc</sup> ± 0,51 | $\bar{x} \pm SD$<br>6,89 <sup>Cc</sup> ± 0,31   | $\bar{x} \pm SD$<br>6,58 <sup>B</sup> ± 0,61    | $\bar{x} \pm SD$<br>6,92 <sup>Cc</sup> ± 0,67  | $\bar{x} \pm SD$<br>6,44 <sup>Aa</sup> ± 0,60  |  | ** |
| Grubość skorupy<br>Shell thickness<br>[µm]                | 33              | $\bar{x} \pm SD$<br>364 ± 24,48                 | $\bar{x} \pm SD$<br>357 ± 19,54                | $\bar{x} \pm SD$<br>355 ± 27,07                 | $\bar{x} \pm SD$<br>353 ± 27,02                 | $\bar{x} \pm SD$<br>350 ± 28,11                | $\bar{x} \pm SD$<br>343 ± 19,38                |  |    |
|   | 53              | $\bar{x} \pm SD$<br>357 <sup>B</sup> ± 19,42    | $\bar{x} \pm SD$<br>356 <sup>B</sup> ± 29,54   | $\bar{x} \pm SD$<br>356 <sup>B</sup> ± 23,10    | $\bar{x} \pm SD$<br>353 <sup>B</sup> ± 28,03    | $\bar{x} \pm SD$<br>328 <sup>A</sup> ± 26,40   | $\bar{x} \pm SD$<br>326 <sup>A</sup> ± 24,34   |  | *  |
| Gęstość skorupy<br>Shell density<br>[mg/cm <sup>2</sup> ] | 33              | $\bar{x} \pm SD$<br>83,99 ± 6,55                | $\bar{x} \pm SD$<br>81,94 ± 5,94               | $\bar{x} \pm SD$<br>83,43 ± 7,71                | $\bar{x} \pm SD$<br>83,55 ± 7,67                | $\bar{x} \pm SD$<br>81,01 ± 5,24               | $\bar{x} \pm SD$<br>80,62 ± 9,65               |  |    |
|   | 53              | $\bar{x} \pm SD$<br>79,12 ± 7,28                | $\bar{x} \pm SD$<br>78,68 ± 7,26               | $\bar{x} \pm SD$<br>80,53 ± 7,85                | $\bar{x} \pm SD$<br>80,65 ± 80,04               | $\bar{x} \pm SD$<br>76,46 ± 9,10               | $\bar{x} \pm SD$<br>77,90 ± 7,90               |  | *  |
| Wytrzymałość skorupy<br>Shell strength<br>[N]             | 33              | $\bar{x} \pm SD$<br>34,59 ± 7,59                | $\bar{x} \pm SD$<br>31,02 ± 6,98               | $\bar{x} \pm SD$<br>32,72 ± 8,80                | $\bar{x} \pm SD$<br>32,47 ± 9,16                | $\bar{x} \pm SD$<br>31,63 ± 7,32               | $\bar{x} \pm SD$<br>31,78 ± 8,11               |  |    |
|   | 53              | $\bar{x} \pm SD$<br>34,10 <sup>a</sup> ± 6,71   | $\bar{x} \pm SD$<br>29,34 <sup>b</sup> ± 9,00  | $\bar{x} \pm SD$<br>29,45 ± 6,06                | $\bar{x} \pm SD$<br>30,71 ± 6,93                | $\bar{x} \pm SD$<br>29,51 ± 9,86               | $\bar{x} \pm SD$<br>30,16 ± 7,08               |  |    |

|   |    |                            |                            |                           |                            |                            |                           |
|---|----|----------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Wysokość białka<br>Albumen height<br>[mm]   | 33 | 6,91 ± 1,12                | 6,59 ± 1,04                | 6,85 ± 1,19               | 6,74 ± 1,28                | 6,99 ± 1,21                | 6,68 ± 1,10               |
|   | 53 | 5,48 ± 0,99                | 5,08 ± 0,77                | 5,44 ± 1,05               | 5,58 ± 1,12                | 5,64 ± 0,97                | 5,70 ± 1,20               |
| Jednostki Haugha<br>Haugh Units<br>[HU]   | 33 | 82,50 ± 6,54               | 79,26 ± 8,87               | 81,21 ± 9,09              | 82,07 ± 7,17               | 81,75 ± 9,21               | 80,74 ± 7,52              |
|   | 53 | 72,69 ± 8,24               | 68,96 ± 6,88               | 71,96 ± 8,58              | 72,84 ± 8,36               | 71,27 ± 8,54               | 72,87 ± 9,63              |
| Barwa żółtka<br>Yolk colour<br>[pkt]  | 33 | 8,37 <sup>b</sup> ± 0,49   | 8,47 <sup>b</sup> ± 0,51   | 7,90 <sup>a</sup> ± 0,66  | 8,93 <sup>c</sup> ± 0,45   | 8,33 <sup>b</sup> ± 0,66   | 8,67 <sup>b</sup> ± 0,80  |
|   | 53 | 8,60 <sup>b</sup> ± 0,50   | 8,70 <sup>b</sup> ± 0,53   | 8,13 <sup>Ab</sup> ± 0,51 | 8,73 <sup>b</sup> ± 0,45   | 8,37 ± 0,72                | 8,50 <sup>b</sup> ± 0,68  |
| Masa żółtka<br>Yolk weight<br>[g]   | 33 | 16,17 <sup>a</sup> ± 0,98  | 16,66 <sup>a</sup> ± 1,33  | 16,68 <sup>a</sup> ± 1,30 | 16,39 <sup>a</sup> ± 1,06  | 17,46 <sup>Bb</sup> ± 1,22 | 16,03 <sup>a</sup> ± 1,48 |
|   | 53 | 17,93 <sup>Ab</sup> ± 1,18 | 18,09 <sup>Ab</sup> ± 0,79 | 17,81 <sup>a</sup> ± 1,47 | 17,57 <sup>Ab</sup> ± 1,51 | 19,28 <sup>B</sup> ± 1,38  | 17,40 <sup>a</sup> ± 1,54 |
| Zawartość cholesterolu<br>w żółtku / Content of<br>cholesterol in egg yolks<br>[mg/g] | 33 | 14,97 ± 0,66               | 15,01 ± 0,74               | 14,93 ± 0,73              | 14,56 ± 0,36               | 14,51 ± 0,37               | 14,77 ± 0,69              |
|   | 53 | 14,68 ± 0,38               | 14,60 ± 0,67               | 14,80 ± 0,17              | 14,46 ± 0,44               | 14,61 ± 0,36               | 14,87 ± 0,32              |

Objaśnienia: / Explanatory notes:

A, B (a, b) – wartości w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie  $P < 0,01$  ( $P < 0,05$ ) / values in rows denoted by different letters differ statistically significantly at  $P < 0,01$  ( $P < 0,05$ );

\*\* (\*)- wartości w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie  $P < 0,01$  ( $P < 0,05$ ) / values in columns denoted by different letters differ statistically significantly at  $P < 0,01$  ( $P < 0,05$ ).

W badaniach własnych potwierdzono również, że wiele cech jakości jaj oraz skorupy zmienia się wraz z wiekiem kur. W miarę wydłużania się okresu nieśności nastąpiło obniżenie indeksu kształtu, zwiększyła się masa jaja, żółtka i skorupy, a wysoko istotnie obniżyła jakość białka. Według Świerczewskiej (cyt. za Biesiadą-Drzazgą i Janochą [4]) jakość białka w świeżym jajku powinna wynosić powyżej 60 jednostek Haugha, stąd można stwierdzić, że wszystkie jaja nawet od kur starszych uzyskanych w 53. tygodniu życia charakteryzowały się wysoką jakością białka. Ponadto autorzy podają, że wraz z wiekiem niosek istotnie obniża się jakość skorupy jaj, gdyż zwiększeniu masy treści jaja nie towarzyszy odpowiedni przyrost masy skorupy, co powoduje zmniejszenie jej wytrzymałości [7, 14]. Wskazują na to również uzyskane wyniki, gdyż stwierdzono obniżenie wraz z wiekiem kur parametrów jakości skorupy w tym jej: wytrzymałości, grubości i gęstości. W 33. tyg. życia ptaków największą wytrzymałość (34,59 N) wykazywały skorupy jaj kur K-44. Równocześnie skorupy tych jaj były najgrubsze (364  $\mu\text{m}$ ), a jaja cechowały się największą gęstością skorupy (83,99  $\text{mg}/\text{cm}^2$ ). W pozostałych rodach wytrzymałość skorupy wahała się od 31,02 do 32,72 N, przy grubości skorupy od 343 do 357  $\mu\text{m}$  i jej gęstości od 81,01 do 83,43  $\text{mg}/\text{cm}^2$ . W kolejnym badaniu zaobserwowano stopniowy spadek wytrzymałości skorup do wartości od 29,34 (K-66) do 34,10 N (K-44). Osłabieniu wytrzymałości skorupy towarzyszyło zmniejszenie grubości (326 – 357  $\mu\text{m}$ ) i jej gęstości (76,46 – 80,65  $\text{mg}/\text{cm}^2$ ). Na istnienie dodatkowej zależności pomiędzy wytrzymałością i grubością oraz gęstością skorupy wskazują wyniki badań Premavalli i Viswanagthan [13]. Autorzy stwierdzili wpływ wieku kur na częstotliwość pęknięć wewnętrznych skorupy oraz ujemne korelacje pomiędzy masą jaja a grubością skorupy. Natomiast Pantheleux i wsp. [12] wskazują na to, że grubsza skorupa tylko częściowo odpowiada za jej większą wytrzymałość. Hunton [7] podkreśla, że na mechaniczne właściwości skorupy wpływa przede wszystkim jej struktura i koncentracja białek matrycy, a zachodzące wraz z wiekiem zmiany mechaniczne właściwości skorupy wiążą się ze zmniejszeniem przyswajalności wapnia i fosforu z paszy przez kury oraz spowolnieniem procesu mineralizacji.

Składnikiem, którego znaczna zawartość w jajach powoduje ograniczenie ich spożycia jest cholesterol. Wobec szerokiej promocji prozdrowotnego, dietetycznego sposobu odżywiania się zmniejszyło się zainteresowanie konsumentów jajami jako podstawowym elementem diety. Od pewnego jednak czasu zaczęło pojawiać się coraz więcej prac naukowych, których autorzy rewidowali stanowisko na temat szkodliwego wpływu jaj na nasze zdrowie. Jak podaje Trziszka [18] cholesterol jest związkiem nieodzownym do prawidłowego przebiegu wielu procesów metabolicznych zachodzących w komórkach i tkankach organizmów wyższych. Jako składnik błon biologicznych uczestniczy w regulacji ich struktury i funkcji. Cholesterol jest także wyjściowym substratem do biosyntezy wszystkich hormonów sterydowych kory nadnercza, hormonów

plciowych, witaminy D<sub>3</sub> i kwasów żółciowych. Poziom cholesterolu uzależniony jest od wielu czynników m.in. od pochodzenia kur, wieku, systemu utrzymania czy od rodzaju spożywanej paszy.

Ogólna zawartość cholesterolu wyrażona w mg/g żółtka w 33. i 53. tygodniu życia kur wahała się od 14,51 do 15,01 i od 14,46 do 14,87. Oceniając średnią koncentrację cholesterolu żółtka w jajach poszczególnych rodów nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic, przy czym najmniejszą zawartość cholesterolu w 1 g żółtka oznaczono w jajach kur rodu N-11 i A-88 (ok. 14,5 mg/g). W jajach rodów K-44, K-66 A-22 i A-88 stwierdzono tendencję do zmniejszania zawartości cholesterolu w żółtkach 53. tygodniowych niosek w porównaniu z kurami młodymi, będącymi w szczycie nieśności. Natomiast w jajach rodów N-11 i P-11 wystąpiła odwrotna tendencja, czyli niewielkie zwiększenie zawartości cholesterolu w żółtkach wraz z wiekiem kur. Zgłobica i wsp. [22], prowadząc badania na mieszańcach towarowych kur nieśnych, wykazali, że cecha ta jest odwrotnie proporcjonalna do tempa nieśności. Według Anash i wsp. [2] w ciągu rocznego cyklu nieśności poziom cholesterolu zmienia się blisko o 25 %, a jego koncentracja w żółtku zależy od wieku kur. Stępińska i wsp. [17] podjęli próbę określenia związku między wiekiem niosek a zawartością cholesterolu w żółtkach. Wykazali istotne zależności między tymi cechami, z tym że w jajach niektórych rodów zawartość tego związku w żółtku rosła wraz z wiekiem niosek, a w innych malała. Według Jamroz i Hawalej [8] w pierwszych jajach młodej nioski masa żółtka jest mała, a zawartość cholesterolu duża. W miarę wzrostu wydajności zwiększa się masa żółtka, które zawiera mniej cholesterolu, jednak jego ogólna zawartość w jajach nie ulega zmianie.

## Wnioski

1. Uzyskane wyniki wskazują na zróżnicowaną jakość jaj pochodzących od kur porównywanych ras. Szczególnie dotyczyło to takich cech, jak: barwa skorupy, masa jaja, skorupy i żółtka oraz jego barwy.
2. Jaja niosek rodu N-11 wyróżniały się najjaśniejszą wybarwioną skorupą, największą masą jaja i żółtka, jak również najlepszymi parametrami jakości białka. Równie dobre parametry jakości białka wykazywały jaja kur rodu K-44, przy jednocześnie najlepszych parametrach jakości skorupy. Natomiast najciemniejsze wybarwienie żółtka i najmniejszą zawartość cholesterolu (mg/1 g żółtka) stwierdzono w jajach kur rodu A-88.
3. W badaniach potwierdzono również, że wiele cech jakości jaj oraz skorupy zmienia się wraz z wiekiem kur. W miarę wydłużania się okresu nieśności zwiększała się masa jaja, masa żółtka i masa skorupy oraz obniżała się jakość białka i wytrzymałość skorupy.

4. Różniące się genetycznie rody kur mogą być w przyszłości wykorzystywane do produkcji jaj o specjalnym przeznaczeniu.

### Literatura

- [1] Albers G.A.A., van Sambeek F.M.J.P.: Breeding strategies for layers in view of new technologies. 11<sup>TH</sup> Europ. Arch. Geflügelk., 2002, **1**, 5, 1-31.
- [2] Anash G.A., Chan C.W., Touchburn S.P., Buckland R.B.: Selection for low yolk cholesterol in leghorn-type chickens. Poultry Sci., 1985, **64**, 1-5.
- [3] Basmacioglu H., Ergul M.: Characteristic of egg in laying hens. The effect of genotype and rearing system. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 2005, **29**, 157-164.
- [4] Biesiada-Drzazga B., Janocha A.: Wpływ pochodzenia i systemu utrzymania kur na jakość jaj spożywczych. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2009, **3** (64), 67-74.
- [5] Czaja L., Gornowicz E.: Wpływ genomu oraz wieku kur na jakość jaj spożywczych. Roczn. Nauk. Zoot., 2006, **33**, 1, 59-70.
- [6] Hocking P.M., Bain M., Channing C.E., Fleming R., Wilson S.: Genetic variation for egg production, egg quality and bone strength in selected and traditional breeds of laying fowl. Br. Poultry Sci., 2003, **44**, 3, 365-373.
- [7] Hunton, P.: Research on eggshell structure and quality: An historical overview, Braz. J. Poultry Sci., 2005, **7**, 67-71.
- [8] Jamroz D., Hawałej P.: Biologiczna rola cholesterolu i jego zawartość w jajach. Zwierzęta Gospodarskie, 1994, **3**, 19-21.
- [9] Krawczyk J.: Effect of layer age and egg production level on changes in quality traits of eggs from hens of conservation breeds and commercial hybrids. Ann. Anim. Sci., 2009, **9**, 2, 185-193.
- [10] Nys Y.: Influence of nutritional factors on eggshell quality at high environmental temperature. VI Europ. Symp. Quality of Eggs and Egg Products, Zaragoza, Spain, 1995, pp. 209-220.
- [11] Nys Y.: Dietary carotenoids and egg yolk coloration – a review. Arch. Geflügelk., 2000, **64**, 2, 45-54.
- [12] Pantheleux M., Bain M., Fernandez M.S., Morales I., Gautron J., Arials J.L., Solomon S.E., Hincke M., Nys Y.: Organic matrix composition and ultrastructure of eggshell: a comparative study. Br. Poultry Sci., 1999, **40**, 240-252.
- [13] Premavalli K., Viswanagthan K.: Influence of age on the egg quality characteristics of commercial white leghorn chicken. Indian J. Vet., 2004, **81(11)**, 1243-1247.
- [14] Roberts J.R.: Factors affecting egg internal quality and egg shell quality in laying hens. J. Poultry Sci., 2004, **41**, 3, 161-177.
- [15] Silversides F. G., Budgell K.: The relationships among measures of egg albumen height, pH and whipping volume. Poultry Sci., 2004, **83**, 1619-1623.
- [16] Sokołowicz Z., Krawczyk J.: Wpływ wieku kur i wielkości obsady na jakość jaj spożywczych. Roczn. Nauk. Zoot., 2004, **31**, 1, 103-113.
- [17] Stępińska M., Niemiec J., Riedel J., Świerczewska E.: Zależność między zawartością cholesterolu w żółtku a wybranymi cechami jakości jaja w kilku stadach zachowawczych kur nieśnych. Zesz. Nauk. PTZ 1996, 69-71.
- [18] Trziszka T. (pod red.): Jajczarstwo. Nauka. Technologia. Praktyka. Wyd. AR we Wrocławiu, Wrocław 2000.
- [19] Van den Brand H., Parmentier H., Kemp K.: Effect of housing system (outdoor vs cages) and age of laying hens on egg characteristics. Br. Poultry Sci., 2004, **45**, 6, 745-752.
- [20] Wencsek E.: Wyniki oceny wartości użytkowej drobiu w 2006 r. Warszawa 2007.

- [21] Wężyk S., Cywa-Benko K.: Nauki drobiarskie na początku XXI wieku: bilans zamknięcia i otwarcia. *Post. Nauk. Roln.*, 2001, **6**, 3-28.
- [22] Zglobica A., Cywa-Benko K., Wężyk S.: The effect of adding vegetable extracts to hen feed on egg quality and layers performance. VI Europ. Symp. Quality of Eggs and Egg Products. Zaragoza, Spain, 1995, pp. 251-256.

#### ASSESSING THE QUALITY OF EGGS PRODUCED BY SIX BREEDS OF EGG-LAYING HENS IN RELATION TO THEIR AGE

##### S u m m a r y

The objective of the study was to determine the differences in the range of physical characteristics of eggs produced by egg-laying hens of different age, representing six breeds. The study covered the eggs produced by the following hen breeds: Rhode Island Red (K-44, K-66), Rhode Island White (A-22, A-88), Barred Rock (P-11), and New Hampshire (N-11).

30 eggs were randomly taken from 33 and 53 weeks old hens of each breed for the purpose of assessing their quality. The assessment procedure was performed on the next day after the eggs were taken using an electronic EQM device of the TSS QCS-II company.

The eggs were characterized by good quality parameters. In particular, this referred to the following parameters: height of thick albumen, Haugh units, and shell strength. In addition, it was confirmed that many quality characteristics of egg and shell changed with the age of hens.

**Key words:** egg-laying hens, age, egg quality ☒