

Andrzej Okruszek*, Juliusz Książkiewicz, Gabriela Haraf*,
Jadwiga Biernat*****

WPLYW POCHODZENIA KACZEK Z RÓŻNYCH STAD ZACHOWAWCZYCH NA WYBRANE CECHY JAKOŚCIOWE JAJ

1. Wstęp

Ochrona zasobów genetycznych różnych gatunków zwierząt (w tym również ptaków), zagrożonych wyginięciem, utrzymywanych w małych populacjach, jest konieczna nie tylko ze względów biologicznych i naukowych, ale również ekonomicznych, kulturalnych czy historycznych [World Watch List – FAO 2000]. W 1995 r. Polska ratyfikowała Konwencję o Różnorodności Biologicznej, która obliguje każdego z jej sygnatariuszy do zachowania różnorodności roślin i zwierząt na całym jego terytorium, w tym również na terenach rolniczych, a nie tylko w obrębie tzw. obszarów chronionych [Mazanowski i in. 2006].

Obecnie w Polsce utrzymuje się stada kaczek, które objęte zostały krajowym programem ochrony przed wyginięciem, w tym m.in. kaczki typu lekkiego (O1 i KhO) i typu Pekin (P9, A1 i A2). Kaczki tych odmian zostały zebrane w celu utworzenia stad zachowawczych w Stacji Zasobów Genetycznych Drobiu Wodnego w Dworzyskach k. Kórnik, należącej do Instytutu Zootechniki – PIB w Krakowie. Ochrona gatunkowa stad zachowawczych polega na utrzymywaniu jednej odmiany ptaków bez jakiegokolwiek dolewu obcej krwi, z zachowaniem tzw. losowej reprodukcji osobników oraz przy jednoczesnym braku prowadzenia selekcji pokoleń potomnych, prowadzonej na podstawie ogólnie przyjętych kryteriów hodowlanych [Książkiewicz 2002].

Stada zachowawcze kaczek wykorzystywane były m.in. do tworzenia nowych rodów i grup syntetycznych, jak również w celu wywołania efektu heterozji poprzez krzyżowanie ich ze stadami komercyjnymi kaczek [Książkiewicz 2002].

* Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Zwierzęcego, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, 53-345 Wrocław, ul. Komandorska 118/120.

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

*** Katedra i Zakład Bromatologii, Akademia Medyczna, 50-140 Wrocław, pl. Nankiera 1.

Powszechnie wiadomo, że jaja ptactwa domowego stanowią ważne źródło białka w żywieniu człowieka [Każmierska i in. 2005]. Jaja kaczki zawierające ok. 53% białka i ok. 35% żółtka nie są ani w Polsce, ani w wielu krajach europejskich kierowane do konsumpcji i przetworstwa [Powrie, Nakai 1986], a niewątpliwie, ze względu na swój korzystny skład jakościowy, mogłyby stanowić uzupełnienie asortymentu jajczarskiego, tak jak ma to miejsce w przypadku jaj strusich, przepiórczych czy jaj zielononóżki kuropatwianej reprezentującej jedno ze stad zachowawczych kur. Z drugiej strony analiza składu jakościowego jaj kaczek pozwala na określenie różnic, szczególnie w populacjach objętych krajowym programem ochrony przed wyginieciem, pomiędzy poszczególnymi stadami zachowawczymi w celu wskazania źródła ich bioróżnorodności.

Jaja kaczki badano m.in. w celu określenia zmienności międzyrasowej gatunku [Książkiewicz, Bednarczyk 1996], a także, aby określić ich przydatność w przemyśle spożywczym [Pikul 1998]. Niemniej jednak w literaturze naukowej niewiele jest wyników badań dotyczących składu chemicznego, właściwości fizykochemicznych treści jaj oraz profilu kwasów tłuszczowych lipidów żółtek jaj kaczek, szczególnie ze stad objętych ochroną gatunkową przed wyginieciem.

Celem przeprowadzonych badań było porównanie wpływu genotypu dwuletnich kaczek typu lekkiego (O1 i KhO) i typu Pekin (P9, A1 i A2) na skład chemiczny i właściwości fizykochemiczne treści jaj zniesionych na początku drugiego okresu nieśności (6. tydzień).

2. Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 150 losowo wybranych jajach kaczek z 5 stad zachowawczych, utrzymywanych metodą *in situ* w Stacji Zasobów Genetycznych Drobiu Wodnego w Dworzyskach, należącej do Instytutu Zootechniki – PIB w Krakowie. Jaja pozyskiwano od dwuletnich kaczek rodzicielskich w 6. tygodniu nieśności pochodzących z następujących stad zachowawczych:

- O1 – Orpington, odmiany żółto-brązowej – *fouve* po materiale zakupionym we Francji w 1971 r.; typ lekki nieśny,
- KhO – mieszańce uzyskane w 1979 r. ze skrzyżowania Kh1 z O1 (po 50%) – typ lekki ogólnoużytkowy,
- P9 – kaczki typu Pekin po materiale z firmy Jansen, zakupionym we Francji w 1978 r.,
- A1 i A2: odmiana pochodząca od kaczek sprowadzonych w 1977 r. z Anglii z firmy Cherry Valley Farms.

Kaczki ze wszystkich stad objętych doświadczeniem przebywały w zamkniętych pomieszczeniach bez okien i bez dostępu do wybiegów. Warunki środowiskowo-żywniowe odpowiadały obowiązującym zasadom odchowu kaczek i były jednako- we dla wszystkich stad. Ptaki żywione były *ad libitum* mieszanką pełnoporcjową dla kaczek reprodukcyjnych. Mieszanka zawierała: 173,45 g białka surowego; 33,09 g

włókna surowego, 33,35 g tłuszczu surowego i 11,15 MJ energii metabolicznej w 1 kg paszy.

W każdym stadzie na początku drugiego okresu nieśności (6. tydzień) zebrano losowo jednego dnia po 30 jaj, które następnego dnia poddano ocenie jakościowej. W trakcie badań określono: podstawowy skład chemiczny białka i żółtka jaj, tj. zawartość wody i białka (w białku i żółtku) oraz tłuszczu (w żółtku) przy wykorzystaniu metod standardowych [A.O.A.C. 1990], oraz pH białka i żółtka – przy użyciu kombinowanej elektrody szklanej typu Foodtrode (Hamilton Company, Reno Nevada, USA), podłączonej do pH-metru Metrohm, typ 645 (Metrohm Ltd. CH-9100 Harisau, Szwajcaria). Wartości pH odczytywano z dokładnością do 0,01 jednostki pH. Zawartość cholesterolu całkowitego w żółtku oznaczono za pomocą enzymatycznego testu Humana. Ekstrakty przygotowano zgodnie z metodyką podaną przez Folcha i in. [1956] w modyfikacji Washburna i Niksa [1974]. Zmydlanie estrów cholesterolu przeprowadzono według metodyki podanej przez Abbella [1952] w modyfikacji Beyera i Jensena [1989]. Po inkubacji ekstraktów dokonano pomiaru absorbancji za pomocą spektrofotometru UV/VIS firmy Hewlett-Packard (model 8452 A), przy długości fali 500 nm.

Rozdział chromatograficzny estrów metylowych kwasów tłuszczowych, przygotowanych według metodyki podanej przez Szymczaka [1979] w modyfikacji Preschy i in. [2001], wykonano przy użyciu chromatografu gazowego firmy Agilent Tech. 6890 N (Agil. Tech. Inc., St. Clara, USA), wyposażonego w detektor płomieniowo-jonizacyjny, stosując kolumnę kapilarną CP-Sil 88 (Chromopack Netherlands) o wymiarach 100 m×0,25 mm. Temperatura kolumny i detektora wynosiła odpowiednio: od 165°C do 200°C i 253°C. Zawartość poszczególnych kwasów tłuszczowych została obliczona w programie ChemStation Agilent Technologies, v. 4,0 (Agil. Tech. Inc., ST. Clara, USA) jako ich procentowy udział w całkowitej zawartości zidentyfikowanych kwasów tłuszczowych.

Uzyskane wyniki poddano jednoczynnikowej analizie wariancji w układzie ortogonalnym. Cechy scharakteryzowano statystycznie pod względem średniej arytmetycznej (\bar{x}) i odchylenia standardowego (s). Istotność różnic między średnimi grup oszacowano za pomocą wielokrotnego testu rozstępu Duncana. Obliczenia wykonane zostały w programie statystycznym Statistica [StatSoft Inc. 2005, Statistica data analysis software system, version 7,0].

3. Wyniki badań i dyskusja

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że skład chemiczny i właściwości fizykochemiczne treści jaj były zróżnicowane w zależności od pochodzenia kaczek (tab. 1). Jaja kaczek typu Pekin (A2, A1 i P9) charakteryzowały się wyższą ($P \leq 0,05$; $P \leq 0,01$) zawartością białka w białku (odpowiednio 11,01, 10,97 i 10,85%) i w żółtku (odpowiednio 16,34, 16,26 i 16,24%) w porównaniu z jajami kaczek typu lekkiego – O1 i KhO (odpowiednio 10,74 i 16,07% oraz 10,66 i 16,21%). Zawartość

lipidów w żółtkach jaj kaczek ze stada A2 była niższa – 27,19% w porównaniu z zawartością lipidów w żółtkach jaj kaczek ze stad P9 – 30,99% ($P \leq 0,01$) i KhO – 29,67% ($P \leq 0,05$). Zawartość białka i tłuszczu w żółtkach jaj kaczek objętych doświadczeniem była niższa o ok. 1,70% i ok. 5,60% w porównaniu z wynikami badań cytowanymi przez Niewiarowicza [1991]. Z kolei Kisiel i Książkiewicz [2000] podają, że średnia zawartość tłuszczu w żółtkach jaj kaczek typu lekkiego wyniosła ok. 36,20% i była o ponad 6,50% wyższa od stwierdzonej w badaniach własnych.

Tabela 1. Skład chemiczny i właściwości fizykochemiczne treści jaj

Cecha	Stado				
	typ lekkiego		typ Pekin		
	O1	KhO	P9	A1	A2
	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}
Woda w białku (%)	87,45±3,07	86,40±0,66	86,57±0,19	86,68±0,27	86,38±0,34
Woda w żółtku (%)	49,93±0,78	49,45±1,58	49,42±1,16	49,96±1,37	49,03±1,18
Białko w białku (%)	10,74±0,35	10,66 ^{Bb} ±0,08	10,85±0,07	10,97 ^a ±0,27	11,01 ^A ±0,29
Białko w żółtku (%)	16,07 ^{Bb} ±0,10	16,21±0,19	16,25 ^a ±0,23	16,26 ^a ±0,10	16,34 ^A ±0,18
Tłuszcz w żółtku (%)	29,45±1,99	29,67 ^a ±2,28	30,99 ^A ±2,83	30,62 ^A ±1,58	27,19 ^{Bb} ±2,27
Cholesterol w żółtku (mg/g)	17,60±1,81	17,10±1,98	17,59±2,46	17,58±1,58	17,73±2,49
pH białka	9,05±0,02	9,01±0,02	9,00±0,02	9,01±0,02	9,00±0,04
pH żółtka	6,39 ^a ±0,04	6,40 ^a ±0,07	6,31±0,05	6,34±0,03	6,27 ^b ±0,05

Różnice statystycznie istotne między średnimi grup przy $P \leq 0,05$ a – b; $P \leq 0,01$ A – B.

Źródło: badania własne.

Nie stwierdzono natomiast istotnego wpływu pochodzenia kaczek na zawartość wody w białku i żółtku oraz cholesterolu w lipidach żółtka. Zawartość wody w żółtkach jaj kaczek ze stad objętych doświadczeniem była zbliżona do wyników uzyskanych przez Petersena i in. [1995], którzy analizowali skład chemiczny jaj kur Lohman LSL i Lohman Brown. Natomiast zawartość cholesterolu całkowitego w żółtkach badanych jaj była niższa (od 2,90 mg/g – A2 do 3,56 mg/g – KhO) w stosunku do zawartości określonej przez Książkiewicza i Kisiele [2002] w lipidach żółtek jaj pozyskanych od 54-tygodniowych kaczek typu lekkiego (O1, Kh1 i KhO).

Analiza wartości pH treści badanych jaj wykazała, że białko jaj kaczek typu lekkiego – O1 i KhO, charakteryzowało się wyższą wartością tego parametru w porównaniu z jajami kaczek typu Pekin – A2 ($P \leq 0,05$) oraz A1 i P9 (tab. 1). Mazanowski i in. [2005] podają, że wartości pH białka i żółtka jaj zarodkowych kaczek z dwóch stad ojcowskich (A44 i A55) oraz trzech matecznych (P66, P77 i K11), zebranych na początku (2. tydzień) pierwszego okresu nieśności, wahała się odpowiednio od 8,54 (A55) do 8,61 (K11) oraz od 6,00 (P66) do 6,08 (P77) jednostek pH i była niższa (odpowiednio o 0,44 i 0,30) od stwierdzonej w badaniach własnych.

Pochodzenie kaczek wpłynęło również na zawartość kwasów tłuszczowych w żółtkach jaj (tab. 2).

Tabela 2. Profil kwasów tłuszczowych w lipidach żółtek jaj

Kwas tłuszczowy (%)	Stado				
	typ lekki		typ Pekin		
	O1	KhO	P9	A1	A2
	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}
C 16:0	22,78 ^B ±0,54	22,49 ^B ±0,30	23,62 ^A ±0,30	23,98 ^A ±0,19	23,92 ^A ±0,52
C 16:1 <i>cis</i> -9	3,55 ^B ±0,15	3,57 ^B ±0,24	3,86 ^{AD} ±0,21	4,19 ^{AC} ±0,03	3,50 ^B ±0,10
C 16:1 <i>trans</i> -9	1,41±0,07	1,40 ^a ±0,05	1,35±0,05	1,34±0,06	1,27 ^b ±0,14
C 18:0	3,54±0,25	3,48±0,08	3,59±0,36	3,43±0,14	3,40±0,15
C 18:1 <i>cis</i> -9	42,82 ^B ±0,45	45,07 ^A ±0,93	44,80 ^A ±0,43	44,50 ^A ±0,28	44,18 ^A ±1,04
C 18:1 <i>trans</i> -11	2,86 ^a ±0,28	2,53 ^b ±0,10	2,49 ^b ±0,10	2,51 ^b ±0,15	2,50 ^b ±0,46
C 18: 2 <i>n</i> -6	9,58±0,51	9,55±0,19	9,18±0,20	9,33±0,53	9,54±0,89
γ C 18: 3 <i>n</i> -6	0,19 ^{Bb} ±0,02	0,23 ^A ±0,01	0,24 ^{Ac} ±0,02	0,24 ^{Ac} ±0,02	0,21 ^{ad} ±0,01
CLA 18:2 <i>n</i> -6	0,33 ^{AC} ±0,05	0,32 ^{Aa} ±0,02	0,27 ^{Db} ±0,02	0,23 ^B ±0,03	0,25 ^B ±0,02
α C 18:3 <i>n</i> -3	2,10 ^A ±0,15	1,46 ^{Bb} ±0,08	1,62 ^{Ba} ±0,06	1,45 ^{Bb} ±0,12	2,16 ^A ±0,13
C 20:4 <i>n</i> -6	3,98 ^B ±0,10	4,99 ^{AD} ±0,28	4,63 ^{AD} ±0,28	5,39 ^{AC} ±0,12	4,31 ^{AD} ±0,11
C 20:5 <i>n</i> -3 (EPA)	0,13 ^{Bb} ±0,01	0,15 ^{Ba} ±0,01	0,18 ^A ±0,02	0,17 ^A ±0,01	0,17 ^A ±0,02
C 22:4 <i>n</i> -6	0,20 ^b ±0,01	0,23 ^a ±0,02	0,21±0,02	0,23 ^a ±0,02	0,21 ^b ±0,02
C 22:6 <i>n</i> -3 (DHA)	1,87 ^b ±0,05	2,36 ^{AD} ±0,11	2,54 ^{Ad} ±0,23	2,70 ^{AC} ±0,09	2,38 ^{AD} ±0,12
Σ UFA	69,02	71,86	71,37	72,28	70,68
Σ MUFA	50,64	52,57	52,50	52,54	51,45
Σ PUFA	18,38	19,29	18,87	19,74	19,23
Σ SFA	26,32	25,97	27,21	27,41	27,32
Σ UFA/Σ SFA	2,62	2,77	2,63	2,64	2,59
Σ <i>n</i> -6	14,28	15,32	14,53	15,42	14,52
Σ <i>n</i> -3	4,10	3,97	4,34	4,32	4,71
Σ <i>n</i> -6/Σ <i>n</i> -3	3,48	3,86	3,35	3,57	3,08

Różnice statystycznie istotne między średnimi grup przy P≤0,05 a – d; P≤0,01 A – F.

UFA – enowe kwasy tłuszczowe; MUFA – monoenowe kwasy tłuszczowe; PUFA – polienowe kwasy tłuszczowe; SFA – nasycone kwasy tłuszczowe.

Źródło: badania własne.

W lipidach żółtek jaj kaczek ze wszystkich badanych stadach przeważały kwasy enowe, które stanowiły odpowiednio: 69,02% – O1, 70,68% – A2, 71,37%, – P9, 71,86% – KhO i 72,28% – A1 sumy wszystkich kwasów tłuszczowych. Głównymi składnikami kwasów enowych były kwasy monoenowe, a wśród nich C 18:1 *cis*-9, którego zawartość wyniosła ≈ 44,0%. W lipidach żółtek jaj KhO, P9, A1 i A2 stwierdzono większą (P≤0,05; P≤0,01) zawartość kwasów: C 18:1 *cis*-9, γ C 18:3 *n*-6 i C 16:0 (z wyjątkiem KhO), a mniejszą (P≤0,05; P≤0,01) C 16:1 *trans*-9, C 18: *trans*-11 i CLA 18:2 *n*-6 oraz długołańcuchowych kwasów polienowych – C 20:5 *n*-3, C 22:4 *n*-6 oraz C 22: *n*-6 niż w lipidach żółtek jaj kaczek O1 (tab. 2). Stosunek Σ UFA/Σ SFA w lipidach żółtek jaj kaczek typu Pekin (P9, A1 i A2) był zbliżony (odpowiednio: 2,63, 2,64 i 2,59), podczas gdy w lipidach żółtek jaj kaczek typu lekkiego (O1 i KhO) był wyższy – 2,62 i 2,77.

W lipidach żółtek jaj kaczek objętych doświadczeniem stwierdzono mniejszą zawartość kwasów C 16:0 i C 18:1 *cis*-9, a wyższą: C 18:2 *n*-6, C 20:4 *n*-6 oraz C 22:6 *n*-3 w porównaniu z ich zawartością w lipidach żółtek jaj kaczek ze stad komercyjnych [Maldijan i in. 1996]. Ponadto porównując zawartość kwasów tłuszczowych w lipidach żółtek jaj badanych kaczek i 18-tygodniowych kur niosek Warren [Rizzi i in. 2003], można stwierdzić, że lipidy żółtek jaj kaczek zawierały mniej kwasów nasyconych – C 16:0 (o ok. 3,70%) i C 18:0 (o ok. 5,70%), a więcej długołańcuchowych kwasów polienowych, głównie C 20:4 *n*-6 (o ok. 2,50%) i C 22:6 *n*-3 – z wyjątkiem O1 (o ponad 1,50%).

Z żywieniowego punktu widzenia ważne jest określenie stosunku polienowych kwasów tłuszczowych z rodzaju *n*-6 do *n*-3 ($\Sigma n-6/\Sigma n-3$), który powinien wynosić 4-6:1 [Garcia, Cassal 1999]. W badaniach własnych stosunek PUFA $\Sigma n-6/\Sigma n-3$ (tab. 2) w lipidach żółtek jaj kaczek był zbliżony (z wyjątkiem A2 – 3,08) i wahał się od 3,35 (P9) do 3,57 (A1). Porównując stosunek PUFA $\Sigma n-6/\Sigma n-3$ w lipidach żółtek jaj kaczek objętych doświadczeniem z wynikami badań uzyskanymi przez Pardio i in. [2005], którzy określili profil kwasów tłuszczowych żółtek jaj 20-tygodniowych kur niosek (Babcock B-300×Babcock), zauważamy, że lipidy żółtek jaj kaczek odznaczają się zdecydowanie korzystniejszym ($x = 3,47:1$) stosunkiem PUFA $\Sigma n-6/\Sigma n-3$ w porównaniu z lipidami żółtek jaj kurzych ($x = 1,42:1$).

4. Wnioski

Przeprowadzone badania wykazały, że skład chemiczny oraz zawartość kwasów tłuszczowych w lipidach żółtek jaj kaczek ze stad objętych doświadczeniem, przy zachowaniu tych samych warunków odchowu, poziomu żywienia i wieku zwierząt, był różny i zależny od pochodzenia ptaków. Jaja kaczek P9, A1 i A2 w porównaniu z O1 i KhO miały większą zawartość tłuszczu w żółtku (z wyjątkiem stada A2) oraz białka ogólnego w białku i żółtku. Stwierdzono również, że jaja kaczek wśród wszystkich stad zachowawczych odznaczały się korzystnym, z punktu widzenia żywieniowego, profilem kwasów tłuszczowych w lipidach żółtka. Lipidy wyekstrahowane z żółtek jaj kaczek typu lekkiego charakteryzowały się nieznacznie niższą zawartością kwasu palmitynowego – C 16:0, ikozapentatenowego (tymodowego) – C 20:5 *n*-3 (EPA) oraz dokozaheksaenowego (klupanodonowego) – C 22:6 *n*-3 (DHA), a wyższą *trans* izomerycznych kwasów tłuszczowych, tj. kwasu C 16:1 *trans*-9 oraz C 18:1 *trans*-11 w porównaniu z lipidami żółtek kaczek typu Pekin.

Literatura

- Abbell L.: *A simplified method for the estimation of total cholesterol in serum and demonstration of its specificity*, J. Biol. Chem. 1952 nr 195, s. 357-366.
- A.O.A.C.: *Official Methods of Analysis 15th ed. Association of Official Analytical Chemists.*, Washington D.C. 1990.

- Beyer R.S., Jansen L.S.: *Overestimation of the cholesterol content of eggs*, J. Agric. Food Chem. 1989 nr 37, s. 917-920.
- Folch J., Less M., Stanley G.H.: *A simple method for the isolation and purification of total lipid from animal tissues*, J. Biol. Chem. 1956 nr 226, s. 479-509.
- Garcia P.T., Casals J.J.: *Contribution of poultry lipids to current recommendations for an optimum lipid dietary intake*, Mat. 45th Int. Cong. Meat Sci. Tech. 1999, s. 658-659.
- Kaźmierska M., Jarosz B., Korzeniowska M., Trziszka T., Dobrzański Z.: *Comparative analysis of fatty acids profile and cholesterol content of egg yolks of different birds species*, Pol. J. Food Nutr. Sci. 2005 nr 14/55 SI, s. 69-73.
- Kisiel T., Książkiewicz J.: *Współzależność między wybranymi cechami morfologicznymi jaj i cechami biochemicznymi żółtka jaj kaczek z różnych stad zachowawczych*, Folia Univ. Agric. Stein. 207 Zootechnica 2000 nr 38, s. 33-40.
- Książkiewicz J.: *Reproductive and meat characteristics of Polish ducks with extinction*, Czech J. Anim. Sci. 2002, s. 401-410.
- Książkiewicz J., Bednarczyk M.: *Wpływ pochodzenia kaczek z dwunastu grup zachowawczych na wartość niektórych cech fizycznych jaj*, Pr. Mat. Zoot. 1996 nr 49, s. 101-108.
- Maldjian A., Cristofori C., Noble R.C., Speake B.K.: *The fatty acid composition of brain phospholipids from chicken and duck embryos*, Comp. Bioch. Phys. 1996 nr 115, s. 153-158.
- Mazanowski A., Bernacki Z., Adamski M., Kisiel T.: *Analysis of time trends for reproductive and meat traits in randomly mated conservative flocks of northern variety gees*, Ann. Anim. Sci. 2006 nr 6(1), s. 59-74.
- Mazanowski A., Bernacki Z., Kisiel T.: *Comparing the structure and chemical composition of duck eggs*, Ann. Anim. Sci. 2005 nr 5(1), s. 53-66.
- Niewiarowicz A. (red.): *Skład chemiczny i właściwości biologiczne jaja*, [w:] *Technologia jaj*, WNT, Warszawa 1991, s. 40.
- Pardío V.T., Landín L.A., Waliszewski K.N., Pérez-Gil F., Díaz L., Hernández B.: *The effect of soybean soapstock on the quality parameters and fatty acid composition of the hen egg yolk*, Poult. Sci. 2005 nr 84, s. 148-151.
- Petersen J., Werner G., Mennicken L.: *Weight related shifts of yolk and albumen components during egg storage*, [w:] *Eggs and egg products quality*, Mat. VIth Europ. Symp. on the Quality of Eggs and Egg Products 1995, s. 147-154.
- Pikul J.: *Characteristics of duck eggs and the quality of duck eggs products*, Arch. Gelflügel. 1998 nr 62, s. 72-82.
- Powrie W.D., Nakai S.: *Egg Science and Technology*, [w:] *The Avian Egg*, W.J Stadelman, O.J. Cotterill (eds.), Macmillan, London 1986, s. 61-90.
- Prescha A., Świądrych A., Biernat J., Szopa J.: *Increase in lipid in Potato Tubers by 14-3-3 gene over-expression*, J. Agric. Food Chem. 2001 nr 49, s. 3638-3643.
- Rizzi L., Simioli M., Boichicchio D., Parazza P.: *The effects of omega-3 fatty acids, iodine and selenium supplementation of laying hen feed on the egg quality*, Mat. Xth Europ. Symp. on the Quality of Egg and Egg Products 2003, s. 290-296.
- Statistica StatSoft, Inc.: *Statistica data analysis software system.*, 2005, version 7.0.
- Szymczak J.: *Uproszczona metoda przygotowania estrów metylowych kwasów tłuszczowych z osocza krwi do chromatografii gazowej*, Diagn. Lab. 1979 nr 15, s. 221-226.
- Washburn K., Nix D.: *A rapid technique for extraction of yolk cholesterol*, Poult. Sci. 1974 nr 53, s. 1118-1122.
- World Watch List for Domestic Animal Diversity, FAO UNDP, 3rd ed., 2000 nr 3(73), s. 351.

INFLUENCE OF THE DUCKS' ORIGIN FROM DIFFERENT CONSERVATIVE FLOCKS ON THE SELECTED QUALITATIVE TRAITS OF EGGS

Summary

The objective of the study was to compare chemical composition and fatty acids profile of eggs of two-year old light type ducks – Orpington (O1) and crossbreed ducks Khaki Campbell×Orpington (KhO) as well as Pekin type ducks – P9, A1 and A2 from conservative flocks, collected at the start – the 6th week of second laying period. There were no significant differences in the moisture (in egg white and yolk), cholesterol content in yolk lipids and pH value of egg white in the investigated eggs. The eggs of A1, A2 and P9 comprised of more ($P \leq 0.05$; $P \leq 0.01$) protein in egg white (11.01%, 10.97% and 10.85% respectively) and yolk (16.34%, 16.26% and 16.24% respectively) than O1 and KhO eggs (10.74% and 16.07% as well as 10.66% and 16.21% respectively). Furthermore the A2 eggs were characterized by the lowest of lipids' content in yolk (27.19% v/s 29.45- 30.99%) and pH yolk value (6.27 v/s 6.31-6.40). In P9, A1 and A2 eggs, yolk lipids contained more palmitic (C 16:0), eicosapentaenoic (C 20:5 *n*-3 – EPA), docosatetraenoic (C 22:4 *n*-6) and docosahexaenoic (C 22:6 *n*-3 – DHA) and less CLA 18:2 *n*-6 and *trans* isomer fatty acids (C 16:1 *trans*-9 and C 18:1 *trans*-11) than those of O1 and KhO eggs. The unsaturated fatty acids (UFA) were predominant in yolk lipids of eggs for all flocks (69.02%-72.28%). The A1 yolk lipids contained the most of UFA, polyunsaturated fatty acids – PUFA (19.74%) and saturated fatty acid – SFA (27.41%). A higher concentration of PUFA from *n*-6 group was observed in A1 (15.42%) and KhO (15.32%) eggs. Eggs yolks collected from P9, A1 and A2 ducks were characterized by higher level of *n*-3 PUFA (4.34%, 4.32% and 4.71% respectively) in comparison to KhO and O1 eggs (3.97% and 4.10% respectively).