

Kształtowanie się jakości jaj przechowywanych w zróżnicowanych warunkach pochodzących od wybranych populacji kur objętych programem ochrony

Józefa Krawczyk, Joanna Obrzut

*Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy,
Dział Ochrony Zasobów Genetycznych Zwierząt,
32-083 Balice k. Krakowa; jozefa.krawczyk@izoo.krakow.pl*

Wstęp

Jaja kurze to jeden z najstarszych produktów żywnościowych. Spożywane były przez wieki w różnej formie w zależności od kultury i wyznań religijnych. Na ich jakość wpływa wiele czynników, z których najważniejsze jest żywienie kur. Współcześnie wykorzystuje się wiedzę naukową w celu wzbogacania jaj w różne odżywcze substancje, w tym także te o działaniu prozdrowotnym (witaminy, mikroelementy i nienasycone kwasy tłuszczowe), co czyni z nich żywność funkcjonalną. Wszystkie cechy jakości jaj ulegają procesowi starzenia w czasie przechowywania. Jak wynika z badań, pogorszenie treści jaj jest bezpośrednio skorelowane z długością okresu ich przechowywania oraz mikroklimatem pomieszczenia, w którym są składowane (Kokoszynski i in., 2008; Calik, 2013; Batkowska i in., 2014). W czasie przechowywania jaj ogromną rolę odgrywa skorupa, powleczone kutikulą, wraz z błonami podskorupowymi, która jest znakomitym, naturalnym opakowaniem jaja, chroniącym jego treść przed zakażeniem mikrobiologicznym. Jak zauważają Batkowska i Brodacki (2014), niewskazane jest mycie jaj, które mają być przechowywane, bowiem uszkodzenie kutikuli zakłóca wymianę gazów i pary z jaj, co przyspiesza proces ich starzenia się. Od gęstości, grubości i liczby porów w skorupie zależy szybkość wymiany pary wodnej i gazów między jajem a otoczeniem. W czasie przechowywania jaj zmiany gęstości i grubości skorup są niewielkie i na

ogół nie obniżają ich wytrzymałości na zgniecenie (Caner, 2005; Batkowska i in., 2014), co jest ważne dla obrotu handlowego i nabywców.

Kształtowanie się w czasie przechowywania cech jakości jaj, uzyskiwanych od mieszańców towarowych w produkcji intensywnej, zostało wielokrotnie przebadane i na ogół jest znane (Silversides i Scott, 2001; Kokoszynski i in., 2008; Yilmaz i Bozkurt, 2009; Batkowska i in., 2014). Interesujące natomiast jest zbadanie jakości jaj, pochodzących od kur ras objętych programem ochrony, które zaleca się do coraz bardziej popularnego chowu na zielonych wybiegach. Wśród kur objętych w Polsce programem ochrony znajdują się zarówno rasy rodzime (Zielononóżka kuropatwiana, Żółtonóżka kuropatwiana, Polbar), jak też pochodzące z hodowli zagranicznej, które w Polsce stanowią rezerwę genetyczną i w ostatnich latach nie prowadzi się wśród nich selekcji na poprawę cech produkcyjnych i jakości jaj (Krawczyk i in., 2012). Chronione populacje kur znane są ze swej odporności na trudne warunki chowu, a każdy ich ród to unikalny genotyp, charakteryzujący się jajami o zróżnicowanej barwie skorupy, masie całkowitej oraz innych cechach jakości treści jaj i skorup w porównaniu do wysoko nieśnych mieszańców towarowych (Krawczyk, 2009).

W chowie drobnostadkowym często bywa tak, że jaja przed sprzedażą na targach są zbierane i magazynowane przez okres 1–2 tygodni w spiżarniach lub podręcznych magazynach, w których w czasie upałów trudno jest zachować

niską temperaturę. Z kolei, jaja z chowu ekologicznego, w którym często jest użytkowana Zielononóżka kuropatwiana, ze względu na wysoką cenę są nabywane w niewielkich ilościach i zalegają przez dłuższy czas na półkach w sklepach o różnych warunkach mikroklimatu. Zatem, interesujące jest zbadanie ich jakości po 28 dniach przechowywania (data minimalnej trwałości zgodnie z unijnymi rozporządzeniami¹) nie tylko w chłodziarce, ale także w chłodnych pomieszczeniach, w których praktycznie często są magazynowane, aby zaoszczędzić na kosztach utrzymania chłodni.

Celem badań była ocena jakości jaj 6 ras/rodów kur objętych programem ochrony po 28 dniach przechowywania w zróżnicowanych warunkach w zakresie temperatury i wilgotności względnej.

Materiał i metody

Materiał do badań stanowiły jaja klasy wagowej M (53–63 g), pochodzące od 36-tygodniowych kur, utrzymywanych w ZD Chorzów, objętych programem ochrony, ras: Zielononóżka kuropatwiana (Z-11), Żółtonóżka kuropatwiana (Ż-33), Sussex (S-66), Leghorn (H-22), Rhode Island Red (R-11) oraz Rhode Island White (A-33). W każdym rodzie jaja zebrane w dniu ich zniesienia podzielono na trzy grupy po 20 sztuk. Grupę I stanowiły jaja świeże, grupę II jaja przechowywane w chłodziarce (zgodnie z zaleceniem znajdującym się na opakowaniach jednostkowych w obrocie handlowym) w średniej temperaturze 4–5°C i wilgotności 29–36%. W grupie III były jaja, które przechowywano w chłodnym pomieszczeniu o średniej temperaturze 14–16°C i wilgotności powietrza 40–45%. Ocenę jakości treści i skorup jaj z grupy I wykonano w drugim dniu po zniesieniu, a z grup II i III po 28 dniach przechowywania, wykorzystując w tym celu zestaw elektroniczny

¹ Rozporządzenie Rady (WE) nr 1028/2006 z dnia 19 czerwca 2006 r. w prawie norm handlowych w odniesieniu do jaj. Rozporządzenie Komisji (WE) nr 589/2008 z dnia 23 czerwca 2008 r., ustanawiające szczegółowe zasady wykonywania rozporządzenia Rady (WE) nr 1234/2007 w sprawie norm handlowych w odniesieniu do jaj.

EQM (Egg Quality Measurements by TSS).

Uzyskane wyniki przetworzono statystycznie, wykorzystując program Statgraphics 5.0, stosując test Duncana i analizę dwuczynnikową wariancji z interakcją.

Wyniki i ich omówienie

We wszystkich cechach jakości jaj świeżych, z wyjątkiem wytrzymałości skorup, stwierdzono statystycznie istotne różnice między rasami kur, co potwierdza ich bioróżnorodność (tab. 1 i 2). Różnice te stwierdzono nawet w masie jaj uzyskanych od kur w tym samym wieku, gdzie kryterium wyboru była klasa wagowa M. Wśród mieszańców towarowych kur nieśnych masa jaja jest wysoko dodatnio skorelowana z wiekiem ptaków, natomiast wśród kur objętych programem ochrony, gdzie nie prowadzi się prac hodowlanych nad poprawą cech użytkowych, masa jaja wraz z barwą skorupy są bardziej wyróżnikiem rasy kur niż ich wieku (Sokołowicz i Krawczyk, 2004; Krawczyk, 2009). Wśród jaj świeżych największą masą całkowitą i masą białka wyróżniły się te, które pochodziły od kur rasy Leghorn (H-22) (tab. 1), a różnice w tym zakresie między rodami ptaków potwierdzono statystycznie ($P \leq 0,05$). Wysoka masa jaj kur rasy Leghorn rodów H-22 i G-99 w różnym wieku to cecha wyróżniająca te kury na tle pozostałych 6 ras/rodów, objętych programem ochrony od lat 70. XX w. (Krawczyk, 2009). Jak wynika z tabeli 1, w jajach świeżych badanych ras kur istnieje liniowa zależność między masą jaja a masą białka, natomiast brak jest takiej zależności w przypadku masy żółtek, co powoduje, że ich udział w masie jaj rodzimych Żółtonózek i Zielononózek kuropatwianych jest najwyższy, a to z kolei poprawia walory sensoryczne jaj. Wysokość białka i jednostki Hauga to wskaźniki świeżości jaj, a ich poziom obniża się wraz z upływem czasu ich przechowywania.

Z badań własnych wynika, że już w świeżych jajach kur Zielononózek kuropatwianych wskaźniki te są najniższe w porównaniu z pozostałymi rodami ($P \leq 0,05$), a po 28 dniach przechowywania jaj poza lodówką (tab. 3) jakość białka gęstego, wyrażona wartością jH, obniżyła się do poziomu 65,09, który dyskwalifikuje je z klasy jakości A (Kokoszyński i in., 2008).

Tabela 1. Wyniki jakości treści jaj świeżych klasy M – Table 1. Interior quality of fresh class M eggs

Nazwa kur (symbol rodu) <i>Name of hens (line)</i>	Masa jaja <i>Egg weight</i> (g) (x±SD)	Masa białka <i>Albumen weight</i> (g) (x±SD)	Wysokość białka <i>Albumen height</i> (mm) (x±SD)	JH <i>Haugh units</i> (x±SD)	Masa żółtka <i>Yolk weight</i> (g) (x±SD)	Udział żółtka w jajku <i>Egg yolk percentage</i> (%) (x±SD)
Sussex (S-66)	57,5±2,35ab	34,9±2,21abc	8,45±0,99b	92,2±5,14b	16,8±0,99b	29,2±1,97b
Rhode Island White (A-33)	58,6±2,58b	35,3±2,16abc	8,10±1,25ab	90,1±6,29ab	17,4±0,96cd	29,7±1,69b
Żółtonóżka kuropatwiana (Ż-33)	57,5±2,18ab	34,2±1,75a	8,61±1,03b	92,9±5,23b	17,8±1,12d	30,9±1,50c
<i>Yellowleg Partridge (Ż-33)</i>						
Leghorn (H-22)	59,1±1,85c	36,1±1,91c	8,32±1,17ab	90,9±6,10ab	17,1±1,11bc	28,9±1,90ab
Rhode Island Red (R-11)	57,8±2,56ab	35,4±2,18bc	9,34±1,26c	96,2±5,62c	16,2±1,12a	28,0±2,00a
Zielononóżka kuropatwiana (Z-11)	56,9±2,28a	34,6±1,89ab	7,76±0,85a	88,6±4,71a	16,8±0,86bc	29,6±1,36b
<i>Greenleg Partridge (Z-11)</i>						

Objaśnienie: Oznaczenia w kolumnach różnymi literami a,b,c – różnice istotne przy $P<0,05$.

Note: letters a, b, c in columns indicate significant differences at $P<0,05$.

Tabela 2. Wyniki jakości skorup jaj świeżych klasy M – Table 2. Shell quality of fresh class M eggs

Nazwa kur (symbol rodu) <i>Name of hens (line)</i>	Barwa skorupy <i>Shell colour</i> (%) (x±SD)	Grubość skorupy <i>Shell thickness</i> (µm) (x±SD)	Masa skorupy <i>Shell weight</i> (g) (x±SD)	Gęstość skorupy <i>Shell density</i> (mg/cm ³) (x±SD)	Wytrzymałość skorupy <i>Shell strength</i> (N) (x±SD)
Sussex (S-66)	42,2±5,10b	339±26,0b	5,72±0,53ab	74,5±9,10a	39,8±11,5
Rhode Island White (A-33)	44,4±5,56b	340±25,6b	5,83±0,45bc	76,9±6,02a	43,0±10,3
Żółtonóżka kuropatwiana (Ż-33)	59,8±4,44c	329±23,7ab	5,62±0,36ab	74,5±6,83a	42,2±9,85
<i>Yellowleg Partridge (Ż-33)</i>					
Leghorn (H-22)	80,6±3,07e	343±31,4bc	5,91±0,55bc	77,7±8,22ab	45,3±12,3
Rhode Island Red (R-11)	36,2±4,97a	357±26,5c	6,15±0,54c	81,7±6,87b	43,3±11,4
Zielononóżka kuropatwiana (Z-11)	71,3±3,67d	323±24,9a	5,44±0,45a	73,3±7,81a	39,5±10,3
<i>Greenleg Partridge (Z-11)</i>					

Objaśnienie patrz tabela 1. – For explanations see Table 1.

Tabela 3. Wyniki jakości treści jaj klasy M przechowywanych 28 dni w różnych warunkach
 Table 3. Interior quality of class M eggs stored for 28 days in different conditions

Ród/ przechowywanie <i>Line/storage</i>	Masa jaja <i>Egg weight</i> (g)	Masa białka <i>Albumen</i> <i>weight</i> (g)	Wysokość białka <i>Albumen he-</i> <i>ight</i> (mm)	JH <i>Haugh</i> <i>units</i>	Masa żółtka <i>Yolk</i> <i>weight</i> (g)	Udział żółtka w jajku <i>Egg yolk</i> <i>percentage</i> (%)
S-66 L	54,63	32,09	6,25	80,10	16,88	29,78
S-66 P	53,94	31,06	4,85	69,13	16,20	31,30
Różnica (L-P) <i>Difference (L-P)</i>	0,69	1,03	1,4	10,97	0,68	-1,52
A-33 L	56,77	33,23	6,22	78,82	16,54	29,14
A-33 P	56,05	32,96	4,37	63,67	16,21	28,95
Różnica (L-P) <i>Difference (L-P)</i>	0,72	0,27	1,85	15,15	0,33	0,19
Ż-33 L	54,73	30,37	6,05	78,02	17,86	32,66
Ż-33 P	54,73	29,83	4,89	69,33	17,95	33,33
Różnica (L-P) <i>Difference (L-P)</i>	0,0	0,54	1,16	8,69	-0,09	-0,67
H-22 L	57,66	32,87	5,50	73,10	18,09	31,36
H-22 P	57,19	32,42	4,42	63,66	18,13	31,87
Różnica (L-P) <i>Difference (L-P)</i>	0,47	0,45	1,08	9,44	-0,04	-0,51
R-11 L	54,17	30,43	7,09	85,27	17,54	32,37
R-11 P	54,91	31,40	5,49	73,93	17,01	31,01
Różnica (L-P) <i>Difference (L-P)</i>	-0,74	-0,97	1,6	11,34	0,53	1,36
Z-11 L	54,08	31,43	4,78	68,67	16,20	29,87
Z-11 P	53,53	29,29	4,43	65,09	18,12	33,85
Różnica (L-P) <i>Difference (L-P)</i>	0,55	2,14	0,35	3,58	-1,92	-3,98
<i>Rasa – Breed:</i>						
S-66	54,22	31,57	5,41	73,52	16,66	30,54
A-33	56,34	33,09	5,11	69,73	16,34	29,04
Ż-33	54,21	30,10	5,34	72,67	17,91	32,99
H-22	57,39	32,65	4,87	67,60	18,12	31,61
R-11	54,61	30,91	6,13	78,47	17,22	31,69
Z-11	53,77	30,36	4,59	66,72	17,25	31,86
<i>Przechowywanie</i>						
<i>Storage:</i>	55,77	31,73	5,98	77,33	17,09	30,86
L	54,93	31,16	4,76	67,62	17,36	31,71
P						
Różnica (L-P)	0,84	0,57	1,22	9,71	-0,27	-0,85
<i>Rasa – Breed</i>						
**	**	**	**	**	**	**
<i>Przechowywanie</i>						
<i>Storage</i>	ns	ns	**	**	ns	*
<i>Rasa x przechowywanie</i>						
<i>Breed x storage</i>	ns	ns	ns	ns	**	**
SEM	0,191	0,188	0,969	0,813	0,122	0,228

Objaśnienie: **różnice wysoko istotne ($P \leq 0,01$); *różnice istotne ($P \leq 0,05$);

L – jaja przechowywane w lodówce, w temperaturze 4–5°C i wilgotności 29–36%; P – jaja przechowywane w chłodnym pomieszczeniu o średniej temperaturze 14–16°C i wilgotności powietrza 40–45%.

Note: **highly significant differences ($P \leq 0,01$); * significant differences ($P \leq 0,05$);

L – eggs stored in a refrigerator at 4–5°C and 29–36% humidity; P – eggs stored in a cool room at mean temperature of 14–16°C and 40–45% humidity.

Barwa skorup jaj to cecha uwarunkowana genetycznie. W przeprowadzonym doświadczeniu na sześciu wybranych rodach kur barwa skorup jaj stanowi przekrój wszystkich odcieni – od białej (H-22) do ciemnobrązowej (R-11) i potwierdza bioróżnorodność badanych ptaków (tab. 1). Skorupa jaj od kur R-11 była najgrubsza, najcięższa, o dużej gęstości, a od Z-11 najcieńsza, najlżejsza i o najmniejszej gęstości w porównaniu z pozostałymi ($P \leq 0,05$). Nie stwierdzono istotnych różnic między zróżnicowanymi genetycznie kurami w zakresie wytrzymałości skorup na zgniecenie.



Fot. 1. Jajo świeże, rozbite w pierwszym dniu po zniesieniu

Phot. 1. Fresh egg, broken out on the first day after laying



Fot. 2. Jajo po 28 dniach przechowywania w temperaturze 14–15°C

Phot. 2. Egg after 28-day storage at 14–15°C

Najważniejszymi czynnikami, wpływającymi na tempo starzenia się jaj, są ich stan higieniczny, miejsce ich składowania i mikroklimat otoczenia, a szczególnie temperatura i wilgotność

względna. Przepisy unijne zabraniają mycia jaj przeznaczonych do sprzedaży detalicznej, ponieważ zabieg ten niszczy cienką, ochronną powłokę skorup (kutikulę), zwiększając nie tylko parowanie wody z białka, ale także ryzyko szybkiego przedostania się do treści jaj szkodliwych substancji (Batkowska i Brodacki, 2014). Jak zanotowali Campo i in. (2000) oraz Calik (2013), w czasie przechowywania jaj następuje wymiana wody i gazów zarówno na zewnątrz, jak i do wewnątrz, a osłabione błony witelinowe żółtka powodują, że przenika do niego woda, zwiększając masę całkowitą. Te zależności potwierdziły badania, przeprowadzone na jajach kur ras zachowawczych, w których po 28 dniach przechowywania nastąpił ubytek ich masy całkowitej i masy białka a wzrost masy żółtka (tab. 1 i 3).

Niestety, w 28-dniowych jajach często obserwowano nie tylko gorszą – w porównaniu z jajami badanymi tuż po zniesieniu – strukturę białka gęstego, które się rozlewało na większą powierzchnię, ale także często rozlewające się żółtka wskutek osłabionych i pękających ich błon witelinowych (fot. 1 i 2).

W przeprowadzonych badaniach we wszystkich jajach (z wyjątkiem R-11) większe ubytki masy jaj i masy białka stwierdzono w grupach jaj przechowywanych w chłodnym pomieszczeniu o temperaturze 14–16°C niż w lodówce, ale wyników nie potwierdzono statystycznie (tab. 3). We wszystkich jajach przechowywanych w chłodnym pomieszczeniu nastąpiło natomiast większe zmniejszenie wysokości białka gęstego i obniżenie wartości jH przy równoczesnym zwiększeniu masy żółtka w porównaniu z jajami przechowywanymi w lodówce ($P \leq 0,05$). Wyniki te są zbieżne z uzyskanymi przez Jin i in. (2011), którzy odnotowali wysoko istotną zależność między tymi cechami jaj a temperaturą pomieszczenia i długością okresu przechowywania jaj. Raji i in. (2009) zaobserwowali, że w warunkach tropikalnych w jajach przechowywanych w temperaturze otoczenia 32–40°C następuje obniżenie wysokości białka i jH nawet o 40–50% wartości.

W cechach jakości skorup przechowywanych jaj odnotowano niewielkie i statystycznie nieistotne zmiany, ale w warunkach wyższej temperatury otoczenia zaobserwowano tendencję do obniżania się masy skorupy (tab. 4), co jest zbieżne z wynikami badań Jin i in. (2011).

Tabela 4. Wyniki jakości skorup jaj klasy M przechowywanych 28 dni w różnych warunkach
 Table 4. Shell quality of class M eggs stored for 28 days in different conditions

Ród <i>Line</i>	Barwa skorupy <i>Shell colour (%)</i>	Grubość skorupy <i>Shell thickness (μm)</i>	Masa skorupy <i>Shell weight (g)</i>	Gęstość skorupy <i>Shell density (mg/cm²)</i>	Wytrzymałość skorup <i>Shell strength (N)</i>
S66-L	43,30	330	6,27	85,07	45,92
S66-P	43,67	326	6,00	85,54	44,56
Różnica (L-P) Difference (L-P)	-0,37	4,0	0,27	-0,47	1,36
A33-L	35,30	332	7,00	93,15	41,92
A33-P	35,00	333	6,87	93,78	45,58
Różnica (L-P) Difference (L-P)	0,3	-1,0	0,13	-0,63	-3,66
Ż33-L	53,90	317	6,50	91,01	45,78
Ż33-P	51,88	317	6,13	83,84	47,72
Różnica (L-P) Difference (L-P)	2,02	0,0	0,37	7,17	-1,94
H22-L	71,50	352	6,70	89,35	51,67
H22-P	72,86	337	6,55	90,36	49,58
Różnica (L-P) Difference (L-P)	-1,36	15,0	0,15	-1,01	2,09
R11-L	47,40	319	6,20	87,36	46,80
R11-P	45,67	332	6,49	90,46	47,77
Różnica (L-P) Difference (L-P)	1,73	-13,0	-0,29	-3,10	-0,97
Z11-L	60,30	338	6,51	90,36	49,55
Z11-P	60,42	334	6,12	88,55	48,10
Różnica (L-P) Difference (L-P)	-0,12	4,0	0,39	1,81	1,45
Rasa – Breed:					
S66	43,52	328	6,11	85,35	45,10
A33	35,12	333	6,92	93,53	44,11
Ż33	52,65	317	6,27	86,60	46,97
H22	72,29	344	6,61	89,94	50,45
R11	46,36	325	6,38	89,22	47,38
Z11	60,36	336	6,30	89,37	48,76
Przechowywanie <i>Storage</i>	51,95	331	6,53	89,39	46,94
L	51,03	330	6,36	88,69	47,17
P					
Różnica (L-P) Difference (L-P)	0,92	1,0	0,17	0,7	-0,23
Rasa – Breed	**	*	**	*	ns
Przechowywanie <i>Storage</i>	ns	ns	*	ns	ns
Rasa × przechowywa- nie	ns	ns	ns	ns	ns
Breed × storage SEM	1,10	2,23	0,047	0,727	0,964

Objaśnienie patrz tabela 3. – For explanations see Table 3.

Jak wynika z tabel 2 i 4, na jakość skorup jaj w przeprowadzonym badaniu bardziej wpływa genotyp kur niż proces przechowywania, co potwierdzają także wcześniejsze obserwacje własne (Krawczyk, 2009).

Podsumowanie i wnioski

1. Jaja od kur rodzimych i lokalnych ras charakteryzują się dużym zróżnicowaniem w zakresie wielu cech jakości.
2. W jajach przechowywanych 28 dni w chłodnym pomieszczeniu zanotowano

istotnie większe pogorszenie jakości białka gęstego w porównaniu do jaj przechowywanych w lodówce. Najgorsze wyniki w tym zakresie uzyskały jaja od kur Zielononówek kuropatwianych.

3. Uzyskane wyniki sugerują, że jaja rodzimych ras kur powinny być przechowywane w chłodziarkach, bowiem w warunkach podwyższonej do 14–16°C temperatury występują zbyt duże ubytki ich masy, a parametry jakości białka gęstego mogą je dyskwalifikować z dopuszczalnej do obrotu handlowego klasy A.

Literatura

- Batkowska J., Brodacki A. (2014). Wpływ mycia skorupy na wybrane cechy jakości jaj kurzych w czasie przechowywania. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2 (93): 204–213.
- Batkowska J., Brodacki A., Knaga S. (2014). Quality of laying hen eggs during storage depending on egg weight and type of cage system (conventional vs. furnished cages). *Ann. Anim. Sci.*, 14 (3): 707–719.
- Calik J. (2013). Zmiany cech jakościowych jaj pochodzących od kur nieśnych Żółtonózka kuropatwiana (Ż-33) w zależności od warunków ich przechowywania. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2 (87): 73–79.
- Campo J.L., Garcia G.M., Mundoz I., Alonso M. (2000). Effect of breed, hen age and storage on the indirect prediction of the albumen quality. *Archiv für Geflügelkunde*, 64 (3): 109–114.
- Caner C. (2005). The effect of edible eggshell coatings on egg quality and consumer perception. *J. Sci. Food Agr.*, 85: 1897–1902.
- Jin Y.H., Lee K.T., Lee W.I., Han Y.K. (2011). Effect of storage temperature and time on the quality of eggs from laying hens at peak production. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 24 (2): 279–284.
- Kokoszyński D., Korytkowska H., Bawej M. (2008). Wpływ czasu przechowywania jaj kurzych w warunkach chłodniczych na ich jakość. *Pr. Kom. Nauk. Rol. Biol. BNT, seria B*, 64: 31–37.
- Krawczyk J. (2009). 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.*, 9 (2): 185–193.
- Krawczyk J., Calik J., Szefer M. (2012). Stan populacji kur nieśnych objętych programem ochrony zasobów genetycznych zwierząt w Polsce. *Wiad. Zoot.*, 50, 4: 31–39.
- Raji A.O., Aliyu J., Igwebuike U., Chiroma S. (2009). Effect of storage methods and time on egg quality traits of laying hens in a hot dry climate. *ARPN J. Agr. Biol. Sci.*, 4 (4): 1–7.
- Silversides F., Scott T. (2001). Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens. *Poultry Sci.*, 80: 1240–1245.
- Sokołowicz Z., Krawczyk J. (2004). Wpływ wieku kur i wielkości obsady na jakość jaj spożywczych. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 31, 1: 103–113.
- Yilmaz A., Bozkurt Z. (2009). Effects of hen age, storage period and stretch film packaging on international and external quality traits of table eggs. *Lucrări științifice Zootehnie și Biotehnologii*, 42, 2: 462–469.

QUALITY OF EGGS STORED UNDER DIFFERENT CONDITIONS FROM HENS COVERED BY THE GENE-POOL PROTECTION PROGRAMME

Summary

The aim of the study was to evaluate the quality of eggs from 6 breeds/lines of hens covered by the gene-pool protection programme after 28 days of storage under conditions differing in temperature and relative humidity. The experiment used class M eggs (53–63 g) produced by 36-week-old hens covered by the gene-pool protection: Greenleg Partridge (Z-11), Yellowleg Partridge (Ż-33), Sussex (S-66), Leghorn (H-22), Rhode Island Red (R-11) and Rhode Island White (A-33). After laying, eggs were divided into three groups of 20 eggs per group. Group I consisted of fresh eggs, group II were eggs refrigerated at 4–5°C mean temperature and 29–36% humidity, and group III were cool stored eggs (14–16°C mean temperature and 40–45% relative humidity). Interior egg quality and shell quality of eggs from groups II and III was evaluated after 28 days of storage. It was found that the eggs from the native and local breeds of hens show considerable differences in many quality traits. For the eggs stored in a cool place for 28 days, there was a statistically significant decrease in the quality of thick albumen compared to refrigerated eggs. The poorest results in this respect were obtained for the eggs from Greenleg Partridge hens. The results obtained suggest that the eggs from native breeds of hens should be refrigerated because under temperatures elevated to 14–16°C they show high weight losses and the parameters of thick albumen quality may cause them to be removed from marketable class A.

Key words: hen, biodiversity, egg, quality, keeping quality



Fot. w art. M. Puchała, J. Krawczyk