

# Czynniki kształtujące jakość jaj konsumpcyjnych

Dr inż. Justyna Batkowska

Katedra Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Polska zajmuje siódme miejsce wśród krajów Unii Europejskiej pod względem produkcji jaj konsumpcyjnych, która w ubiegłym roku wyniosła 516 tys. ton. Polski konsument spożywa ok. 160 jaj rocznie, a przy czym sugeruje się ich wielkością (największym zainteresowaniem cieszą się jaja duże oraz średnie) i wyglądem zewnętrznym (najchętniej wybierane są jaja o brązowej i czystej skorupie), a rzadziej zwraca uwagę na pochodzenie jaj (Ness i Gerhardy, 1996). W badaniach własnych (500 respondentów) jako główne kryteria zakupu jaj wskazywano głównie ich masę, cenę i świeżość.

Na jego podstawie Rozporządzenia Komisji (WE) nr 589/2008 z dnia 23 czerwca 2008 r. można wyróżnić dwie klasy jakości handlowej jaj kurzych:

- klasa A – dotycząca jaj świeżych, przeznaczonych do bezpośredniego spożycia,
- klasa B – dotycząca jaj przeznaczonych do przemysłu spożywczego.

Wg wspomnianego Rozporządzenia podstawowe cechy jakości jaj w poszczególnych klasach przedstawiają się jak w tabeli 1. Wyróżniono także klasę A - Ekstra, która oznacza jaja bardzo świeże, maksymalnie 7 dni od zniesienia. Z drugiej strony, w tym samym akcie prawnym czytamy, że proces klasyfikacji, znakowania i pakowania jaj należy zakończyć w ciągu 10 dni od ich zniesienia, zatem ta klasa występuje na rynku bardzo rzadko, a w zasadzie wyłącznie w przypadku, gdy producent jaj sam jest ich dystrybutorem, co pozwala mu na wczesne włączenie surowca do obrotu.

Czynniki warunkujące jakość jaj można podzielić na dwie kategorie wg czasu ich działania na te, które oddziałują przed i po zniesieniu jaja. Pierwsza grupa działa na etapie chowu niosek i w dużej mierze zależy od hodowcy. Na jakość jaj będzie miało wpływ pochodzenie niosek (czyli rasa, linia), wpływa ono m.in. na wielkość jaja, barwę skorupy, wartość odżywczą (Calik, 2013). Istotny jest też wiek niosek (kury starsze znoszą jaja większe, ale o gorszej jakości skorupy), system chowu ptaków oraz ich żywienie (Batkowska i Brodacki, 2017) i profilaktyka weterynaryjna (Calik, 2013). Jeszcze na etapie fermy pojawia się kolejna grupa czynników modyfikujących jakość jaj, należą do nich warunki higieniczne, sposób i warunki zbioru oraz dystrybucji surowca jajczarskiego, a tu decydujące znaczenie ma temperatura i czas obrotu pomiędzy producentem, a konsumentem oraz warunki przechowywania (Calik, 2011).

Tabela 1. Parametry jakościowe i wagowe jaj spożywczych klasy A i B w Polsce

Cechy	Wymagania	
	pierwsza klasa (A)	druga klasa (B)
Skorupa	O normalnym kształcie, czysta, nie uszkodzona, nie myta i nie czyszczona	Nie uszkodzona, dopuszcza się nieco zniekształconą i przybrudzoną
Komora powietrzna	O wys. nie przekraczającej 6 mm, nieruchoma; w jajach oznakowanych jako „Ekstra” - o wys. nie przekraczającej 4 mm	O wysokości nie przekraczającej 9 mm, dopuszcza się ruchomą, z zatoką do ½ długości jaja
Białko	Przejrzyste, gęste, bez ciał obcych	Przejrzyste, dopuszcza się nieco rozrzedzone, bez ciała obcych
Żółtko	Słabo widoczne, kuliste, przy obracaniu jajem słabo ruchliwe, powracające do centralnego położenia, bez ciał obcych	Widoczne, dopuszcza się lekko spłaszczone, przy obracaniu jajem ruchliwe, bez ciał obcych
Tarczka zarodkowa	Niewidoczna	
Zapach	Swoisty bez obcego zapachu	
Klasyfikacja wagowa	Bardzo duże (XL) 73 g i więcej Duże (L) poniżej 73 g do 63 g Średnie (M) poniżej 63 g do 53 g Małe (S) poniżej 53 g do 48 g	Bardzo duże (XL) 73 g i więcej Duże (L) poniżej 73 g do 63 g Średnie (M) poniżej 63 g do 53 g Małe (S) poniżej 53 g do 48 g

W jajach, jak w każdym surowcu spożywczym, zachodzi szereg różnych zmian jakościowych. Swoistym początkiem tych zmian jest już moment zniesienia jaja. Od tego momentu w jajach zaczynają zachodzić procesy metaboliczne przyczyniające się do stopniowego pogarszania się jakości surowca, aż do momentu utraty przydatności konsumpcyjnej i technologicznej (Trziszka i in. 2000; Jankowska, 2010).

Tabela 2. Zmiany zachodzące w jajach podczas ich przechowywania (wg Trziszka i in., 2000)

Komora powietrzna	Białko	Żółtko
powiększanie się komory powietrznej średnio o 0,5-1 mm na dobę (w zależności od warunków)	rozrzedzenie białka gęstego spowodowanego dysocjacją kompleksu owomucyna - lizozym zmiana alkaliczność pH 8,0 do 9,0 znaczna utrata wody (na skutek jej parowania oraz przechodzenia do żółtka)	wzrost zawartości wody, powiększenie się wysokości i średnicy żółtka zwiększenie się ruchliwości żółtka osłabienie błony witelinowych, jej pękanie i wylewanie się żółtka

W miarę upływu czasu następuje utrata masy, zwiększenie głębokości komory powietrznej i wielkości żółtka, zmniejszenie objętości białka, rozrzedzenie białka, zmiany pH, a także osłabienie wytrzymałości błony witelinowej (tabela 2). Ostateczną konsekwencją wyżej wymienionych zmian może być całkowite obkurczenie się zawartości (treści) jaja, a następnie jej wyschnięcie. Proces ten jest efektem ruchu wody, a właściwie pary wodnej występującego pomiędzy treścią jaja a środowiskiem zewnętrznym (Batkowska i Brodacki, 2015).

O czystości skorup i ich jakości decydują przede wszystkim warunki chowu niosek. Zbyt duża obsada ptaków, zbyt mała dostępność gniazd czy użytkowanie otwartych wybiegów mogą przyczynić się do występowania tłuczek, w tym także świetlnych (widocznych wyłącznie przy prześwietlaniu). Sprzyja temu także wiek niosek i suplementacja składnikami mineralnymi. Pod koniec nieśności należy dostosować zawartość wapnia i fosforu w paszy, do zapotrzebowania ptaków, które są już wyeksploatowane i mogą wykazywać zaburzenia przyswajania tych makroelementów. Brak zachowanej higieny w gniazdach lub/i zbyt późne przeniesienie niosek z wychowalni do kurnika może skutkować zabrudzeniami na skorupach jaj. Jaja tzw. ściółkowe, których skorupa jest silnie zanieczyszczona odchodami, powinny być traktowane jako jaja klasy B. Zgodnie z Rozporządzeniem 589/2008 nie wolno ich umyć, gdyż taka procedura może przyspieszyć proces starzenia się jaj. W badaniach własnych wykazano jednak, że mycie skorup jaj nie wpływa na ubytek ich masy (zwiększenie parowania na skutek odszczelnienia porów) a tylko nieznacznie różnicuje głębokość komory powietrznej (Batkowska i Brodacki 2014).

To właśnie komora powietrzna jest uznawana za główny wskaźnik świeżości jaj, przydatny w tzw. próbie wodnej, pozwalającej na weryfikację „wieku” jaj. Okazuje się jednak, że ten element jaja, powstający w momencie jego zniesienia na skutek różnicy temperatury oraz ciśnienia wewnątrz i poza ciałem kury, zależy bezpośrednio od tegoż kontrastu temperaturowego. Jaja od niosek z chowu otwartego (np. ekologicznego), składane w chłodniejszych porach roku, mogą już pierwszego dnia wykazywać obecność komory powietrznej o głębokości 2-3 mm. System chowu niosek staje się czynnikiem modyfikującym zarówno jakość jaj, jak również intensywność zmian jakości w czasie przechowywania. Wydaje się, że im stabilniejsze warunki środowiskowe (intensywny chów klatkowy, regulowane parametry mikroklimatu) tym bardziej równomiernie i wolniej pogarsza się jakość treści jaj (Batkowska i in., 2014; Batkowska i in., 2016).

Jakość białka jaj można określić poprzez takie cechy jak: wysokość, pole rozlewu czy odczyn (pH). Wszystkie one warunkują pienistość, na której najbardziej zależy przetwórcom.

Większa wysokość białka (mierzona ok 1cm od żółtka) oraz mniejsze jego pole rozlewu tym świeższe jajo, o prawdopodobnie niższym pH, pozwala na uzyskanie lepszej jakości piany.

Jakość żółtka charakteryzują w zasadzie 3 bardzo praktyczne cechy: jego masa, barwa i wytrzymałość błony witelinowej, by dało się je oddzielić od białka. Na masę żółtka wpływa genotyp niosek, ale też wzrasta ona istotnie wraz z czasem przechowywania na skutek przechodzenia wody z białka, co jednak rozciąga błonę witelinową osłabiając ją. Na barwę żółtka w największym stopniu oddziałuje żywienie niosek i zawartość karotenoidów w paszy, stąd jaja od kur żywionych z dodatkiem zielonek mają ciemniejsze żółtka. Konsumenci preferują żółtka o barwie ciemnopomarańczowej, a nawet prawie czerwonej, która w produkcji intensywnej uzyskiwana jest poprzez dodatek barwników syntetycznych do paszy (Piątkowska i in., 2014).

Jako cechy jakości jaj klasy A podaje się także niewidoczną tarczkę zarodkową, nie oznacza to jednak, że jajo nie może być zapłodnione, ale że nie nastąpił widoczny rozwój zarodka. Jajo ma także posiadać swoisty zapach, co wiąże się z zaleceniem przechowywania ja w pomieszczeniach suchych, czystych, bez obcych zapachów. Skorupa jaja nie jest tworem jednolitym, zaś przecinające ją pory pozwalają na wymianę powietrza pomiędzy wnętrzem jaj, a środowiskiem zewnętrznym. Jednocześnie jaja są bardzo podatne na wnikanie obcych zapachów, co może obniżyć ich akceptowalność przez konsumentów.

Obie klasy jakościowe podlegają kategoryzacji ze względu na masę jaj . Na rynku dominują jaja klas L i M, jaja S pojawiają się w stadach młodych kur, na początku nieśności, zaś jaja XL w stadach starszych, pod koniec użytkowania. Klasa wagowa wpływa na tempo zmian jakości jaj podczas przechowywania. W badaniach własnych odnotowano, że przy zachowaniu takich samych warunków magazynowania największy ubytek masy obserwuje się w jajach klas L i XL zaś po ok. 21 dniach następuje przeklasyfikowanie tych jaj z deklarowanych do niższych klas wagowych. Także głębokość komory powietrznej jest ściśle skorelowana z masą jaja. Najszybszemu pogłębieniu ulega ona w jajach klasy XL. Być może zatem należy rozważyć dostosowanie ogólnych warunków przechowywania do początkowej masy jaj. Przemawia za tym także fakt, że zmiana masy jaj w czasie przechowywania, mimo, że jest zjawiskiem naturalnym, oraz wspomniane przeklasyfikowanie, są uznawane za zafałszowanie surowca, które podlega karze finansowej.

Datę minimalnej trwałości jaj klasy A ustalono na 28 dni od zniesienia. Praktyka pokazuje jednak, że nie zawsze jaja są na rynku 4 tygodnie od zniesienia. W przypadku, cotygodniowego odbioru jaj z fermy, nie są one klasyfikowane wg dnia zniesienia, a wg daty odbioru, co może przedłużać czas ich obrotu handlowego nawet o 6 dni. Powstaje pytanie, czy

ta różnica w czasie jest widoczna. Badania własne wskazują, że faktycznie zmiana masy jaj w tym czasie jest istotna statystycznie, natomiast w warunkach rzeczywistych wynosi ona zaledwie od 0,2 do 0,5g, w zależności od warunków przechowywania. Trudno jednak określić, jak faktycznie powinno się przechowywać jaj, ponieważ zalecenia odnośnie parametrów wilgotności i temperatury przechowywania zawarte w dostępnym prawodawstwie są bardzo ogólne. Wspomniane jest jedynie zapobieganie bezpośredniej ekspozycji jaj na promieniowanie słoneczne oraz gwałtowne zmiany temperatury, która powinna być wyższa niż 5°C. Temperaturę poniżej tej wartości określa się jako chłodniczą oraz zaleca konsumentowi końcowemu jako optymalną do przechowywania jaj. Jak zatem konsument powinien przechowywać jaja? Z badań prowadzonych w Pracowni Oceny Jakości Jaj Katedry Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej UP w Lublinie, które objęły ponad 7 000 jaj wynika, że najdłużej świeżość zachowują jaja klasy L, od niosek z chowu klatkowego (ze względu na stabilność warunków środowiskowych), umieszczone w wytłaczankach detalicznych (po 6 lub 10 szt.), ułożone ostrym końcem ku górze i przechowywane w warunkach obniżonej temperatury tj. od 5 do 15°C (Drabik i in., 2017).

Podsumowując, wydaje się, że obecnie, w dobie znacznej nadprodukcji żywności, współczesne drobiarstwo stawia sobie za cel nie tyle wyprodukowanie dużej ilości surowców drobiarskich, ale pozyskiwanie jaj konsumpcyjnych o dobrej jakości oraz taką modyfikację warunków ich pozyskiwania i przechowywania, która pozwoli na wydłużenie czasu obrotu handlowego oraz zachowanie świeżości tego surowca. Kreuje to potrzebę badań w tym zakresie oraz podejmowanie prób wdrażania uzyskanych wyników w praktyce.

Powyższy tekst powstał na bazie wykładu prezentowanego podczas tegorocznego V Forum Drobiarskiego w Chełmnie k. Kartuz. Konferencja ta, dedykowana głównie hodowcom, pozwoliła na pokazanie co dzieje się za zamkniętymi drzwiami laboratoriów naukowych. Nauka często postrzegana jest w pewnym oderwaniu od rzeczywistości, tymczasem nierzadko prowadzone badania mają aspekt aplikacyjny i mogą być przydatne w praktyce drobiarskiej.

Piśmiennictwo dostępne u autorki: [justyna.batkowska@up.lublin.pl](mailto:justyna.batkowska@up.lublin.pl)

1. 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.
2. Batkowska J., Brodacki A., Gryzińska M. (2016). Effects of laying hen husbandry system and storage on egg quality. *Archiv für Geflügelkunde* 80: 1-1.
3. Batkowska J., Brodacki A. (2017). Selected quality traits of eggs and the productivity of newly-created laying hens dedicated to extensive system of rearing. *Archiv of Animal Breeding*, 60: 87–93.
4. 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). *Annals of Animal Science*, 14(3): 707–719 .
5. Batkowska J., Brodacki A. (2015). Ubytek wody z jaj konsumpcyjnych podczas przechowywania. *Polskie Drobiarstwo*, 1: 16-20.
6. Calik J. (2011). Ocena jakości jaj sześciu rodów kur nieśnych w zależności od ich wieku, *Żywność Nauka Technologia Jakość*, 5 (78): 85 – 93.
7. Calik J. (2013). Zmiany cech jakościowych jaj pochodzących od kur nieśnych Żółtonóżka Kuropatwiana (Ż-33), w zależności od warunków ich przechowywania; *Żywność Nauka Technologia Jakość*, 2(87): 73-79.
8. Drabik K., Puk M., Chabroszewska P., Batkowska J. (2017). Wskaźniki świeżości i jakości konsumpcyjnych jaj kurzych w czasie ich przechowywania w świetle obowiązujących aktów prawnych [W: ] Panfil M. (red.) *Badania i Rozwój Młodych Naukowców w Polsce, Hodowla Zwierząt i Weterynaria*, Poznań, 51-58.
9. Jankowska K. (2010). Od zniesienia do konsumpcji- jaja kurze (spożywcze). *Zachowanie higieny w produkcji jaj*. *Polskie Drobiarstwo*, 2: 52-54.
10. Ness M., Gerhardy H. (1994). Preferences for quality and freshness attributes of eggs. *British Food Journal*, 96(3): 26 -34.
11. Piątkowska M., Jedziniak P., Żmudzki J. (2014) Barwniki stosowane w produkcji jaj – aspekty kliniczne. *Magazyn Weterynaryjny*, 23(5): 351-358.
12. PN-86 A-86504:1986. Jaja kurze do skupu. Data wycofania: 09. 10. 2006.
13. 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. *Dz. Urz. L* 163 z 24.6.2008, 6-23
14. Trziszka T. (red.), Anders E., Dobrzański Z., Kopec W., Malicki A., Pisulewski P., Szybiga K.: *Jajczarstwo* (2000). Wyd. Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Wrocław.