

Źródło: <https://www.poultryworld.net/poultry/layers/practical-approaches-for-optimum-egg-quality/>

Practical approaches for optimum egg quality



Diseases often have a severe impact on egg quality, hence the need for biosecurity, vaccination and veterinary control.

Many factors affect egg quality. *Poultry World* examines the key factors affecting egg quality such as nutrition, environmental stress, disease and egg storage conditions, to identify practical approaches to alleviating the effects of these factors and, hence, optimise egg quality.

Protein level in the diet is an important factor affecting egg production and egg weight (*Table 1*). Fats also have similar effects on laying performance, probably due to their effects on the metabolism of oestrogen which controls the formation of albumen in the egg yolk and hence contributes to increased egg size and weight.

Dietary fat source affects the degree to which egg size and weight increase. In a study with laying hens, egg size and weight were greater when vegetable oil was included in the diet at 4% rather than with fish oil fed at the same level. This difference was attributed to the greater ability of the vegetable oil to stimulate oestrogen metabolism.

Table 1 - Effects of dietary protein level on egg production

Protein (%)	Egg production (%)	Average egg weight
12	60.5	55.0
14	74.2	57.4
16	75.8	58.5

By Poultry World Created with LocalFocus Source: S. H. Esmail (2001)

Reduced vitamin content of the diet, particularly the water-soluble vitamins, results in low levels of these vitamins in eggs. In one study, the level of riboflavin in the eggs was reduced by 1.9 µg/g of egg weight when an inadequate amount of this vitamin was provided in the diet.

A deficiency of some minerals in the diet of laying hens, particularly iodine, iron and copper, also results in low levels of these minerals in the egg. It was estimated that the level of iodine in eggs produced by hens fed an iodine-free diet was 450 times less than that in eggs produced from iodine-enriched diets.

The calcium content of the feed is probably the most limiting factor in this regard, being a major constituent of the shell. Increasing the dietary calcium level from 1% to 3% led to an increased shell thickness from 328 to 388 picometres, with a subsequent reduction in the percentage of cracked eggs from 26.2% to only 10.2%.

In most practical diets for laying hens, a calcium level of 3% represents the upper limit of this element to be incorporated in the diet, above which it can negatively affect other production parameters, such as feed intake and egg yield. In some cases, however, positive responses were obtained with calcium levels of up to 5.7%. This apparent discrepancy can be attributed to such factors as breed of hen, temperature, disease outbreaks, protein and energy sources in the diet, and the bioavailability of calcium which, in turn, depends largely on its source.

Heat stress

Heat stress reduces feed intake and limits the availability of blood calcium for eggshell formation. It may also reduce the activity of carbonic anhydrase, an enzyme that results in the formation of bicarbonate which contributes carbonate to the eggshell.

Heat-stressed birds usually pant with progressive respiratory alkalosis. In this situation, the carbon dioxide content of the blood first decreases and is then followed by an extra-renal elimination of bicarbonate ions which restores the blood pH near to the normal value. This should limit the ionic exchanges in the shell gland which is consistent with the immediate decrease in eggshell thickness.

Another factor affecting shell quality under heat stress is the reduced blood flow (down by 30-40%) through the ovarian follicles and shell glands due to peripheral vasodilation.

Heat stress also reduces egg weight. This reduction in egg weight varies from 0.17-0.98 g/°C of temperature increase, with an average value close to 0.4 g/°C. The dry-matter concentration in the yolk and albumen is generally not modified when the temperature is lower than 35°C but may be reduced beyond that temperature.

A decrease in yolk lipid content was also noticed after very early heat stress in pullets exposed to 36°C between three and five weeks of age. The Haugh units (a measure of egg protein quality based on the height of the egg white or albumen) rapidly reduce after laying if the egg is not immediately withdrawn from a poultry house under high temperature.

To alleviate the effects of heat stress on egg quality, the following points should be considered:

- Poultry house walls or roofs should be well-insulated
- A proper ventilation system should be provided
- High stocking density should always be avoided
- Feeding practices under heat stress should focus on ensuring that birds are receiving adequate levels of essential nutrients
- Cooling the water may be beneficial

Poultry diseases

The main disease of laying hens that has been reported to affect albumen quality is the infectious bronchitis virus which may cause a decrease in quality and more variable albumen quality. There is evidence that infectious bronchitis impairs the synthesis of albumen proteins in the magnum of the oviduct and is associated with histological changes in the epithelium of the magnum.

Salmonellosis is another disease caused by the *S. enterica* bacteria and leads to various health and production problems, especially in force-moulted hens. The disease also affects egg quality traits and hatchability, as well as the survival of hatching chicks, particularly during the first few days of life. Therefore, management and biosecurity measures should be taken to reduce the introduction of *S. enterica* from feed, water, wild birds, rodents, insects or people.

Coccidiosis is also mentioned as a cause of decreased egg production and quality in laying pullets. In one study, *Eimeria maxima* infection resulted in cessation of lay one week later, production being interrupted for about 7-10 days. Albumen quality was not altered but shell thickness declined until the birds went out of lay.

Egg storage

The main factor influencing internal egg quality is the duration of storage. Eggs lose about 1% of their weight each week but these losses can be restricted by oiling the shell which decreases the permeability of the shell by closing the pores. Storage temperature is also an important factor affecting quality. High temperature causes rapid changes in the Haugh Units and air cell size.

The critical limit for grade A eggs (i.e., the probability of exceeding 6 mm air cell size), is predicted for 10% of the eggs at 17 days when stored at 20°C or at 25 days when stored at 6°C. Therefore, cooling eggs from the beginning of storage is recommended whenever eggs are not sold and consumed within a short time.

Praktyczne podejście do optymalnej jakości jaj



Choroby często mają poważny wpływ na jakość jaj, stąd potrzeba zapewnienia bezpieczeństwa biologicznego, szczepień i kontroli weterynaryjnej.

Na jakość jaj wpływa wiele czynników. Poultry World analizuje kluczowe czynniki wpływające na jakość jaj, takie jak żywienie, stres środowiskowy, choroby i warunki przechowywania jaj, w celu zidentyfikowania praktycznych metod łagodzenia skutków tych czynników, a tym samym optymalizacji jakości jaj.

Poziom białka w diecie jest ważnym czynnikiem wpływającym na produkcję i masę jaj (Tabela 1). Tłuszcze mają również podobny wpływ na wydajność nieśną, prawdopodobnie ze względu na ich wpływ na metabolizm estrogenu, który kontroluje tworzenie białka w żółtku jaja, a tym samym przyczynia się do zwiększenia wielkości i masy jaja.

Źródło tłuszczu w diecie wpływa na stopień wzrostu wielkości i wagi jaj. W badaniu przeprowadzonym na kurach nioskach, rozmiar i waga jaj były większe, gdy olej roślinny był zawarty w diecie na poziomie 4% niż w przypadku oleju rybnego podawanego na tym samym poziomie. Różnicę tę przypisano większej zdolności oleju roślinnego do stymulowania metabolizmu estrogenów.

Tabela 1 - Wpływ poziomu białka w diecie na produkcję jaj

Białko (%)	Produkcja jaj (%)	Białko (%)	Średnia masa jaja
12	60.5		55.0
14	74.2		57.4
16	75.8		58.5

Stworzone przez Poultry World przy użyciu LocalFocus Źródło: S. H. Esmail (2001)

Zmniejszona zawartość witamin w diecie, w szczególności witamin rozpuszczalnych w wodzie, skutkuje niskim poziomem tych witamin w jajach. W jednym z badań poziom ryboflawiny w jajach został obniżony o 1,9 $\mu\text{g/g}$ masy jaja, gdy w diecie dostarczono niewystarczającą ilość tej witaminy.

Niedobór niektórych minerałów w diecie kur niosek, w szczególności jodu, żelaza i miedzi, również skutkuje niskim poziomem tych minerałów w jajach. Oszacowano, że poziom jodu w jajach wyprodukowanych przez kury karmione dietą bez jodu był 450 razy niższy niż w jajach wyprodukowanych z diety wzbogaconej w jod.

Zawartość wapnia w paszy jest prawdopodobnie najbardziej ograniczającym czynnikiem w tym zakresie, będąc głównym składnikiem skorupy. Zwiększenie poziomu wapnia w diecie z 1% do 3% doprowadziło do zwiększenia grubości skorupy z 328 do 388 pikometrów, a następnie zmniejszenia odsetka pękniętych jaj z 26,2% do zaledwie 10,2%.

W większości stosowanych diet dla kur niosek poziom wapnia wynoszący 3% stanowi górną granicę zawartości tego pierwiastka w diecie, powyżej której może on negatywnie wpływać na inne parametry produkcyjne, takie jak spożycie paszy i wydajność jaj. W niektórych przypadkach uzyskano jednak pozytywne wyniki przy poziomie wapnia do 5,7%. Tę pozorną rozbieżność można przypisać takim czynnikom, jak rasa kur, temperatura, ogniska chorób, źródła białka i energii w diecie oraz biodostępność wapnia, która z kolei zależy w dużej mierze od jego źródła.

Stres cieplny

Stres cieplny zmniejsza spożycie paszy i ogranicza dostępność wapnia we krwi do tworzenia skorupy jaja. Może również zmniejszać aktywność anhidrazy węglanowej, enzymu, który powoduje powstawanie wodorowęglanu, który przyczynia się do tworzenia węglanu w skorupce jaja.

Ptaki poddane stresowi cieplnemu zwykle mają postępującą zasadowicę oddechową. W tej sytuacji zawartość dwutlenku węgla we krwi najpierw spada, a następnie następuje pozanadnerczowa eliminacja jonów wodorowęglanowych, która przywraca pH krwi zbliżone do normalnej wartości. Powinno to ograniczyć wymianę jonową w gruczole skorupowym, co jest zgodne z natychmiastowym spadkiem grubości skorupy jaja.

Innym czynnikiem wpływającym na jakość skorupy w stresie cieplnym jest zmniejszony przepływ krwi (o 30-40%) przez pęcherzyki jajnikowe i gruczoty skorupowe z powodu rozszerzenia naczyń obwodowych.

Stres cieplny zmniejsza również masę jaj. Redukcja masy jaja waha się od 0,17-0,98 $\text{g}/^\circ\text{C}$ wzrostu temperatury, ze średnią wartością bliską 0,4 $\text{g}/^\circ\text{C}$. Stężenie suchej masy w żółtku i bielmie na ogół nie ulega zmianie, gdy temperatura jest niższa niż 35°C , ale może być zmniejszone powyżej tej temperatury.

Spadek zawartości lipidów w żółtku zaobserwowano również po bardzo wczesnym stresie cieplnym u kur wystawionych na działanie temperatury 36°C między trzecim a piątym tygodniem życia. Jednostki Haugha (miara jakości białka jaja oparta na poziomie białka lub albuminy) gwałtownie spadają po zniesieniu jaja, jeśli nie zostanie ono natychmiast usunięte z kurnika w wysokiej temperaturze.

Aby złagodzić wpływ stresu cieplnego na jakość jaj, należy wziąć pod uwagę następujące kwestie:

- Ściany lub dachy kurników powinny być dobrze izolowane.
- Należy zapewnić odpowiedni system wentylacji
- Należy zawsze unikać wysokiej gęstości obsady
- Praktyki żywieniowe w stresie cieplnym powinny koncentrować się na zapewnieniu, że ptaki otrzymują odpowiedni poziom niezbędnych składników odżywczych.
- Chłodzenie wody może być korzystne
- Choroby drobiu

Główną chorobą kur niosek, o której donoszono, że wpływa na jakość białka, jest wirus zakaźnego zapalenia oskrzeli, który może powodować spadek jakości i bardziej zmienną jakość białka. Istnieją dowody na to, że zakaźne zapalenie oskrzeli upośledza syntezę białek albuminowych w błonie śluzowej jajowodu i jest związane ze zmianami histologicznymi w nabłonku błony śluzowej.

Salmonelloza jest kolejną chorobą wywoływaną przez bakterie *S. enterica* i prowadzi do różnych problemów zdrowotnych i produkcyjnych, zwłaszcza u kur z wymuszonym pierzeniem. Choroba ta wpływa również na cechy jakości jaj i wylęgowość, a także przeżywalność wylęgających się piskląt, szczególnie w pierwszych dniach życia. W związku z tym należy podjąć środki zarządzania i bezpieczeństwa biologicznego w celu ograniczenia wprowadzania *S. enterica* z paszy, wody, dzikiego ptactwa, gryzoni, owadów lub ludzi.

Kokcydioza jest również wymieniana jako przyczyna obniżonej produkcji i jakości jaj u niosek. W jednym z badań zakażenie *Eimeria maxima* spowodowało zaprzestanie nieśności tydzień później, a produkcja została przerwana na około 7-10 dni. Jakość albuminy nie uległa zmianie, ale grubość skorupy zmniejszyła się, aż ptaki przestały nieść.

Przechowywanie jaj

Głównym czynnikiem wpływającym na wewnętrzną jakość jaj jest czas ich przechowywania. Jaja tracą około 1% swojej wagi każdego tygodnia, ale straty te można ograniczyć poprzez naoliwienie skorupy, co zmniejsza przepuszczalność skorupy poprzez zamknięcie porów. Temperatura przechowywania jest również ważnym czynnikiem wpływającym na jakość. Wysoka temperatura powoduje szybkie zmiany w jednostkach Haugh'a i wielkości komórek powietrznych.

Krytyczna granica dla jaj klasy A (tj. prawdopodobieństwo przekroczenia rozmiaru komórek powietrznych 6 mm) jest przewidywana dla 10% jaj po 17 dniach, gdy są przechowywane w temperaturze 20°C lub po 25 dniach, gdy są przechowywane w temperaturze 6°C. Dlatego też zaleca się chłodzenie jaj od początku przechowywania, gdy jaja nie są sprzedawane i konsumowane w krótkim czasie.