

Optimal protein diet improves egg production and reproductive tract morphology

Shortage of protein resources in poultry feed is an important limiting factor affecting poultry productivity. In addition, nitrogen emissions from the poultry industry is an increasing environmental concern affected by dietary amino acid balance.

BY SAMANEH AZARPAJOUH



Too much protein is costly and bad for the environment, too little eats into production performance.
PHOTO: JAN WILLEM SCHOUTEN

A team of Chinese researchers has determined the optimal protein supply in the diet for cleaner egg production and to foster more efficient, healthier breeding of laying hens. They published their findings in the Journal of Science of the Total Environment in a research article published in February 2024. In this article they evaluated the impact of graded dietary protein levels on egg production performance, gut microbiota and host metabolism in laying hens. The team used 360 commercial laying hens at 38 weeks of age for this trial and randomly allocated them into four treatment groups. The experimental diets were similar in apparent metabolizable energy and nutrient levels but varied in crude protein content: these being 13.85%, 14.41%, 15.63% and 16.30%, respectively. They recorded initial body weight, final body weight, total number of eggs and total egg weight every day. In addition, they calculated daily egg mass, egg weight, egg production, average daily gain, average daily feed intake and feed-egg ratio. They randomly collected 60 eggs before the experiment and 30 eggs from each treatment group during the experiment to assess egg quality parameters, including shell strength, shell thickness, eggshell colour, Haugh unit, yolk colour and egg weight, every four weeks. They further weighed the eggshell, yolk and albumen separately to calculate their percentage egg weight. The team evaluated nitrogen efficiency and emissions using acid insoluble ash as an endogenous indicator. They extracted DNA from cecal microbiota to profile the microbial community. Blood samples were also collected to analyse serum biochemical indices and they measured the weights of the liver, kidney, abdominal fat, fallopian tube and ovary after slaughter.

Impact of protein levels

Feeding laying hens 15.63% and 16.30% crude protein increased final body weight, average daily gain, egg production and daily egg mass but decreased the feed-egg ratio. Feeding laying hens

13.85% crude protein increased egg weight compared to feeding them 14.41% crude protein. In addition, feeding laying hens 15.63% crude protein enhanced eggshell thickness compared to that of the 14.41% crude protein group and eggshell strength compared to that of the 16.30 % crude protein group. Conversely, feeding laying hens 16.30% crude protein reduced the yolk colour compared to that of the 13.85% group. Laying hens fed with 14.41% crude protein had the smallest yellow follicles compared to the rest of treatment groups. Furthermore, the maximum oviduct length, ovary weight and ovarian weight were obtained when the diet was supplemented with 15.63% crude protein. Feeding laying hens 16.30% crude protein increased the serum concentration of urea and IgG and IgM levels. Feeding laying hens 15.63% crude protein also improved the antioxidant capacity. The amount (kilograms) of diet nitrogen excretion, daily nitrogen excretion and egg nitrogen excretion increased with increasing dietary protein level, along with per egg nitrogen excretion.

Microbiome

Feeding laying hens 15.63% crude protein resulted in the highest bacterial species diversity and richness. Bacteroidetes, Firmicutes and Actinobacteria also accounted for more than 90% of the total gut microbial community. The authors concluded that laying hens' production performance and reproductive tract morphology were improved at a protein level of 15.63%. Moreover, the 13.85% and 15.63% groups showed increased crude protein utilisation rates. Therefore, a dietary protein content of around 15.63% appears to be most beneficial for laying hens.

Optymalna dieta białkowa poprawia produkcję jaj i morfologię układu rozrodczego

Niedobór białka w paszy dla drobiu jest istotnym czynnikiem ograniczającym produktywność hodowli. Ponadto emisja azotu z przemysłu drobiarskiego jest coraz większym problemem środowiskowym, na który wpływa równowaga aminokwasowa w diecie.

BY SAMANEH AZARPAJOUH



Zbyt dużo białka jest kosztowne i szkodliwe dla środowiska, zbyt mało wpływa na wydajność produkcji. FOT: JAN WILLEM SCHOUTEN

Zespół chińskich naukowców określił optymalną podaż białka w diecie dla czystszej produkcji jaj i wspierania bardziej wydajnej, zdrowszej hodowli kur niosek. Swoje odkrycia opublikowali w *Journal of Science of the Total Environment* w artykule badawczym opublikowanym w lutym 2024 roku. W artykule tym oceniono wpływ zróżnicowanych poziomów białka w diecie na wydajność produkcji jaj, mikrobiotę jelitową i metabolizm u kur niosek. W badaniu wykorzystano 360 komercyjnych kur niosek w wieku 38 tygodni i losowo przydzielono je do czterech grup terapeutycznych. Diety eksperymentalne były podobne pod względem pozornej energii metabolicznej i poziomu składników odżywczych, ale różniły się zawartością białka surowego: odpowiednio 13,85%, 14,41%, 15,63% i 16,30%. Każdego dnia rejestrowano początkową masę ciała, końcową masę ciała, całkowitą liczbę jaj i całkowitą masę jaj. Ponadto obliczono dzienną masę jaja, masę jaja, produkcję jaja, średni dzienny przyrost, średnie dzienne spożycie paszy i stosunek paszy do jaja. W celu oceny parametrów jakości jaj, w tym wytrzymałości skorupy, grubości skorupy, koloru skorupy jaja, jednostki Haugha, koloru żółtka i masy jaja, co cztery tygodnie losowo zebrano 60 jaj przed eksperymentem i 30 jaj z każdej grupy terapeutycznej podczas eksperymentu. Następnie ważono oddzielnie skorupę, żółtko i białko, aby obliczyć ich procentową masę jaja. Zespół ocenił wydajność i emisję azotu przy użyciu nierozpuszczalnego w kwasie popiołu jako wskaźnika endogennego. Wyodrębniono DNA z mikrobioty jelita ślepego w celu określenia profilu społeczności drobnoustrojów. Pobrano również próbki krwi do analizy wskaźników biochemicznych surowicy i zmierzono masę wątroby, nerek, tłuszczu brzuszego, jajowodu i jajnika po uboju.

Wpływ poziomu białka

Karmienie kur niosek 15,63% i 16,30% białkiem surowym zwiększyło końcową masę ciała, średni dzienny przyrost, produkcję jaj i dzienną masę jaj, ale zmniejszyło stosunek paszy do jaj. Karmienie kur niosek 13,85% białkiem surowym zwiększyło masę jaj w porównaniu do karmienia ich 14,41% białkiem surowym. Ponadto, karmienie kur niosek 15,63% białka surowego zwiększyło grubość

#FunduszePromocji

skorupy jaja w porównaniu do grupy 14,41% białka surowego i wytrzymałość skorupy jaja w porównaniu do grupy 16,30% białka surowego. I odwrotnie, karmienie kur niosek 16,30% białkiem surowym zmniejszyło kolor żółtka w porównaniu do grupy 13,85%. Kury nioski karmione 14,41% białkiem surowym miały najmniejsze żółte pęcherzyki w porównaniu z pozostałymi grupami. Co więcej, maksymalną długość jajowodu, masę jajnika i masę jajnika uzyskano, gdy dieta była uzupełniona o 15,63% białka surowego. Karmienie kur niosek 16,30% białkiem surowym zwiększyło stężenie mocznika w surowicy oraz poziomy IgG i IgM. Karmienie kur niosek 15,63% białkiem surowym poprawiło również zdolność antyoksydacyjną. Ilość (w kilogramach) azotu wydalanego z dietą, codzienne wydalanie azotu i wydalanie azotu z jaj wzrastały wraz ze wzrostem poziomu białka w diecie, wraz z wydalaniem azotu na jajo.

Mikrobiom

Karmienie kur niosek 15,63% surowego białka skutkowało najwyższą różnorodnością i bogactwem gatunków bakterii. Bacteroidetes, Firmicutes i Actinobacteria również stanowiły ponad 90% całkowitej społeczności drobnoustrojów jelitowych. Autorzy stwierdzili, że wydajność produkcyjna kur niosek i morfologia układu rozrodczego uległy poprawie przy poziomie białka wynoszącym 15,63%. Co więcej, grupy 13,85% i 15,63% wykazały zwiększone wykorzystanie białka surowego. Dlatego też zawartość białka w diecie na poziomie około 15,63% wydaje się być najbardziej korzystna dla kur niosek.