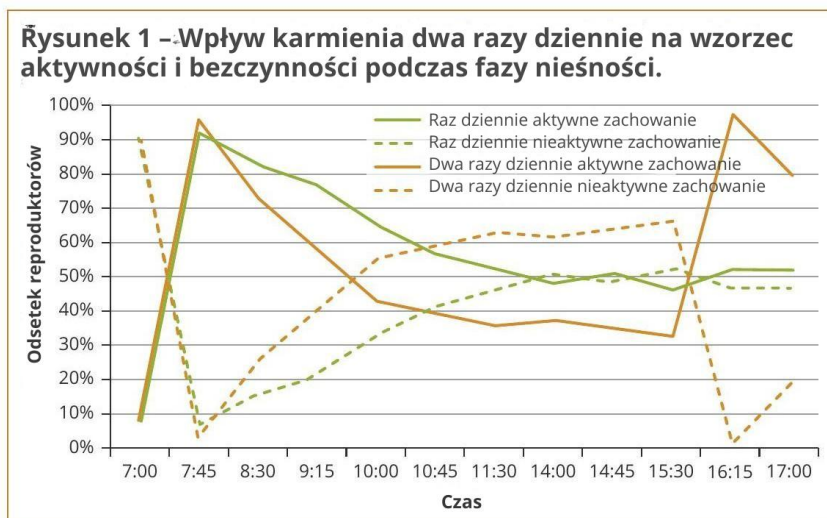


Karmienie dwa razy dziennie przynosi obiecujące wyniki

Standardową praktyką jest karmienie brojlerów, a zwłaszcza młodych kur, raz dziennie rano. Jednak, analogicznie do sytuacji w naturze, karmienie dwa razy dziennie wydaje się być obiecującym podejściem. Wageningen Livestock Research przeprowadził kilka badań w celu zbadania korzyści płynących z karmienia dwa razy dziennie. Karmienie dwa razy dziennie w fazie odchowu może poprawić jednolitość masy ciała, natomiast karmienie dwa razy dziennie w fazie nieśności może zwiększyć reprodukcję.

RICK VAN EMOUS

Podczas fazy odchowu młode nioski hodowlane są karmione kontrolowaną ilością paszy rano, zaraz po włączeniu światła. W fazie nieśności nioski są karmione albo bezpośrednio po włączeniu światła, albo około sześć godzin później. Ta druga praktyka ma na celu zapobieganie karmieniu w okresie, w którym składa się 80% do 90% jaj, zapobiegając w ten sposób jajom podłogowym. Ograniczona porcja paszy rano jest spożywana w ciągu dwóch do czterech godzin, co nie zaspokaja optymalnego zapotrzebowania na składniki odżywcze niezbędne do utrzymania i produkcji jaj. Większość kur niosek składa jaja rano, zazwyczaj między dwiema a siedmioma godzinami po włączeniu oświetlenia. W ciągu godziny po złożeniu jajka do dróg rozrodczych trafia kolejne żółtko. W ciągu następnych sześciu godzin następuje tworzenie się białka, co wymaga białka, a tworzenie się skorupki jaja trwa przez kolejne 18 godzin i wymaga przede wszystkim wapnia. Karmienie niosek dwa razy dziennie może poprawić dostępność składników odżywczych podczas tworzenia się jaja i skorupki, potencjalnie skutkując lepszą jakością skorupki i zwiększoną produkcją jaj. Oprócz potencjalnych pozytywnych skutków wymienionych powyżej, wysuwa się również hipotezę, że karmienie dwa razy dziennie jest bardziej zgodne z naturalnymi wzorcami żywienia i aktywności obserwowanymi u przodków niosek brojlerów. W starszym badaniu (1967) obserwowano czerwone kurczaki dżunglowe w ich naturalnym środowisku w północno-środkowych Indiach. Naukowcy odkryli, że ptaki te były aktywne o świcie (karmienie, picie i składanie jaj) i o zmierzchu (karmienie, picie i krycie), a w najgorętszej porze dnia odpoczywały na drzewach. Sugeruje to, że pierwotny ptak, a prawdopodobnie również współczesny, jest biologicznie zaprogramowany do jedzenia i picia dwa razy dziennie. Ich zachowanie, a także systemy biologiczne i fizjologiczne, są prawdopodobnie dostosowane do tego dziennego rytmu. Biorąc pod uwagę potencjalne korzyści dla jakości skorupki jaj, wydajności produkcji i zachowania, Uniwersytet Wageningen przeprowadził kilka badań zarówno w ośrodkach eksperymentalnych, jak i komercyjnych.





Karmienie brojlerów dwa razy dziennie w fazie odchowu może poprawić jednolitość masy ciała, natomiast karmienie dwa razy dziennie w fazie nieśności może zwiększyć reprodukcyjność. Zdjęcie: Bert Janssen.

Karmienie dwa razy dziennie w fazie odchowu

W eksperymencie, rozpoczynającym się w 3. tygodniu życia (woa), połowa młodych kur Ross 308 była karmiona raz dziennie (o godz. 08:15), podczas gdy druga połowa była karmiona dwa razy dziennie (o godz. 08:15 i 12:15), przy włączonym oświetleniu o godz. 08:00. Młode kury były karmione zgodnie z czterofazowym programem żywieniowym: starter-1 od 0 do 3 tygodnia życia, starter-2 od 3 do 6 tygodnia życia, grower od 6 do 17 tygodnia życia i pre-breeder od 17 tygodnia życia. Młode kury rasy Ross 308 zostały rozmieszczone w 24 kojcach podłogowych w dwóch identycznych pomieszczeniach. Co zaskakujące, jednolitość masy ciała (BW) w wieku 10 tygodni była lepsza u młodych kur niosek karmionych dwa razy dziennie w porównaniu z tymi karmionymi raz dziennie (CV%: odpowiednio 11,5 vs. 14,1), chociaż nie stwierdzono żadnego wpływu w wieku 20 tygodni (Tabela 1). Pozytywny wpływ karmienia dwa razy dziennie na jednolitość BW został potwierdzony w niedawnym badaniu przeprowadzonym we współpracy z Aviagen-EPI. W badaniu tym karmienie dwa razy dziennie poprawiło jednolitość BW w wieku 5, 10, 15 i 20 tygodni. Postawiono hipotezę, że zwiększona jednolitość BW w obu badaniach wynikała z czynników fizycznych, takich jak wielkość wola. W przypadku karmienia raz dziennie, szczególnie we wczesnym okresie hodowli (między 2 a 5 tygodniem życia), cięższe młode kury mają zazwyczaj większy wole niż lżejsze, co skutkuje większym dziennym spożyciem paszy. Prowadzi to do stosunkowo większego przyrostu masy ciała u już cięższych piskląt. Jednak w przypadku karmienia dwa razy dziennie mniejsze młode kury mogą spożyć swoją porcję podczas pierwszego posiłku, a następnie opróżnić wole, robiąc miejsce na drugi posiłek. Zapewnienie szybkiego i równomiernego rozdzielania paszy (w ciągu trzech sekund) ma kluczowe znaczenie przy wdrażaniu karmienia dwa razy dziennie w okresie hodowli. Karmienie dwa razy dziennie jest możliwe tylko dzięki opracowaniu nowatorskiego systemu karmienia, zastosowaniu karmników obrotowych lub stosowaniu (znacznie) rozcięnczonej paszy.

Karmienie dwa razy dziennie i karmienie podzielone w fazie nieśności

Standardową praktyką jest podawanie rano ograniczonej ilości paszy, która jest spożywana w ciągu dwóch do sześciu godzin. Ptaki karmione w ten sposób uczą się zaspokajać swoje zapotrzebowanie pokarmowe w krótkim okresie intensywnej aktywności żywieniowej. Jednak ta praktyka żywieniowa nie zaspokaja w optymalny sposób potrzeb żywieniowych samic hodowlanych w zakresie rozwoju białka i skorupki jaj. Około 90% jaj jest produkowanych rano, między dwiema a siedmioma godzinami po włączeniu oświetlenia. Po złożeniu jaj owulacja następuje w ciągu godziny. W pierwszej części przewodu rozrodczego tworzenie białka jaja trwa cztery godziny (od późnego rana do późnego popołudnia) i wymaga przede wszystkim białka i aminokwasów. Po utworzeniu białka jaja następuje tworzenie skorupki jaja w ciągu kolejnych 18 godzin (wieczorem i w nocy), które opiera się głównie na wapniu pochodzącym z paszy lub, w nocy, z zapasów zgromadzonych w kościach. Karmienie dwa razy dziennie (przy użyciu tej samej diety

dla hodowców) może poprawić dostępność składników odżywczych zarówno do tworzenia białka, jak i skorupki jaj, potencjalnie skutkując lepszą jakością jaj i skorupki. Niektóre starsze badania wykazały, że kury brojlerowe karmione dwa razy dziennie produkują więcej jaj w porównaniu z tymi karmionymi raz dziennie. W ostatnim dziesięcioleciu coraz więcej niosek karmiono specjalnie opracowaną dietą poranną i popołudniową (określaną jako „karmienie podzielone”), która pomaga zaspokoić różne potrzeby żywieniowe podczas tworzenia się białka i skorupki jaj.

Tabela 1 – Wpływ częstotliwości karmienia w fazie odchowu na jednolitość masy ciała (CV%).

Rok testowy	Karmienie	5 woa	10 woa	15 woa	20 woa
2024	Raz dziennie	-	14.2a	-	10.8
	Dwa razy dziennie	-	11.5b	-	10.2
2024	Raz dziennie	12.5a	13.1a	13.2a	11.5a
	Dwa razy dziennie	10.9b	11.5b	10.6b	8.4b

Tabela 2 – Wpływ karmienia dwa razy dziennie na produkcję jaj w pierwszym eksperymencie (2021 r.).

Postępowanie	Całkowita liczba jaj 51-55 woa	Całkowita liczba jaj 56-60 woa	Całkowita liczba jaj 51-60 woa	Grubość skorupki jajka mm	Wytrzymałość na pęknięcie N
Raz dziennie	25.9	24.5	50.4	0.34	39.0
Dwa razy dziennie	26.6	25.4	52.0	0.33	37.8
Karmienie podzielone	27.0	25.6	52.6	0.33	37.8

Tabela 3 – Wpływ karmienia dwa razy dziennie na produkcję jaj w pierwszym eksperymencie (2023).

Postępowanie	Łączna liczba jaj 46-65 woa	Grubość skorupki jajka (mm)	Wytrzymałość na pęknięcie (N)
Raz dziennie	72.4	0.34	39.2
Dwa razy dziennie	74.2	0.34	39.4
Karmienie podzielone	74.5	0.34	39.9

W rezultacie przeprowadzono kilka badań w ośrodkach eksperymentalnych Uniwersytetu Wageningen oraz w warunkach komercyjnych, koncentrując się na karmieniu dwa razy dziennie i/lub karmieniu podzielonym. Pierwsze badanie przeprowadzono na kurczakach rasy Ross 308 w małych zagrodach (30 samic i 1-2 samce) w wieku od 50 do 60 tygodni, a drugie badanie

#FunduszePromocji

przeprowadzono w wieku od 45 do 65 tygodni. W obu badaniach przeprowadzonych na Uniwersytecie Wageningen nie stwierdzono wpływu karmienia dwa razy dziennie na jakość skorupki jaj, w tym na wytrzymałość na pękanie i grubość skorupki (tabele 2 i 3). Co ciekawe, w obu badaniach zaobserwowano tendencję do wyższej produkcji jaj u kur hodowlanych karmionych metodą podzielonego karmienia. Postawiono hipotezę, że zapewnienie kur hodowlanych dwóch posiłków dziennie lepiej naśladuje naturalne zachowanie pierwotnych ptaków, które również jadły dwa razy dziennie. Z fizjologicznego punktu widzenia karmienie dwa razy dziennie oznacza, że składniki odżywcze są rozłożone na więcej momentów w ciągu dnia, co potencjalnie zapewnia korzyści w zakresie wchłaniania i wykorzystania w optymalnych porach dnia. Wprowadzenie karmienia dwa razy dziennie powoduje zmianę wzorca aktywności w ciągu dnia (rysunek 1). Ze względu na drugi posiłek po południu ptaki hodowlane są bardziej aktywne w ciągu ostatnich czterech do pięciu godzin okresu świetlnego. Obserwacje zachowań godowych wskazują, że większość kopulacji ma miejsce pod koniec dnia. Ostatnie cztery do pięciu godzin są biologicznie i fizjologicznie optymalnym czasem dla zapłodnienia jaj. Zwiększona aktywność, szczególnie mieszanie się samic i samców po południu, prowadzi do większej aktywności godowej, a tym samym sprzyja lepszej trwałości płodności wraz z wiekiem ptaków. Zjawisko to zaobserwowano w badaniu przeprowadzonym w gospodarstwie w komercyjnych hodowlach brojlerów. W badaniu tym 35% dziennej porcji paszy podawano cztery godziny przed wyłączeniem światła, co zwiększało aktywność przez co najmniej trzy godziny. W jednym z badań przeprowadzonych w gospodarstwie zaobserwowano 3% wzrost płodności pod koniec fazy nieśności (60 tygodni życia), gdy samice hodowlane były karmione dwa razy dziennie. Obserwacje zachowań godowych podczas popołudniowego karmienia wykazały, że w kurnikach, w których stosowano karmienie dwa razy dziennie, kopulacje występowały 3,4 razy częściej w porównaniu z kurnikami, w których stosowano standardowe karmienie poranne. Postawiono hipotezę, że wyższa płodność wynikała ze zwiększonej aktywności pod koniec dnia w kurnikach, w których stosowano karmienie podzielone.

Praktyczne implikacje

Karmienie dwa razy dziennie w fazie odchowu stanowi wyzwanie ze względu na małą ilość paszy. Można sobie z tym poradzić, stosując karmnik obrotowy, rozcieńczoną paszę w połączeniu z systemem karmienia z wyciągarką lub nowatorski system karmienia zaprojektowany tak, aby równomiernie rozdzielać małą ilość paszy w całym kurniku. Karmienie dwa razy dziennie w fazie nieśności jest łatwiejsze, ponieważ zazwyczaj rozpoczyna się ono w wieku około 40 tygodni. W tym czasie dzienna ilość paszy wynosi około 160 gramów, którą można podzielić na przykład na 100 gramów rano i 60 gramów po południu. Przejście z karmienia raz dziennie na dwa razy dziennie powinno trwać co najmniej trzy dni, aby reproduktory mogły przyzwyczaić się do nowej metody karmienia. Ważne jest również, aby nie podawać samcom drugiej porcji paszy, ponieważ muszą oni pozostać czujni i gotowi do krycia!

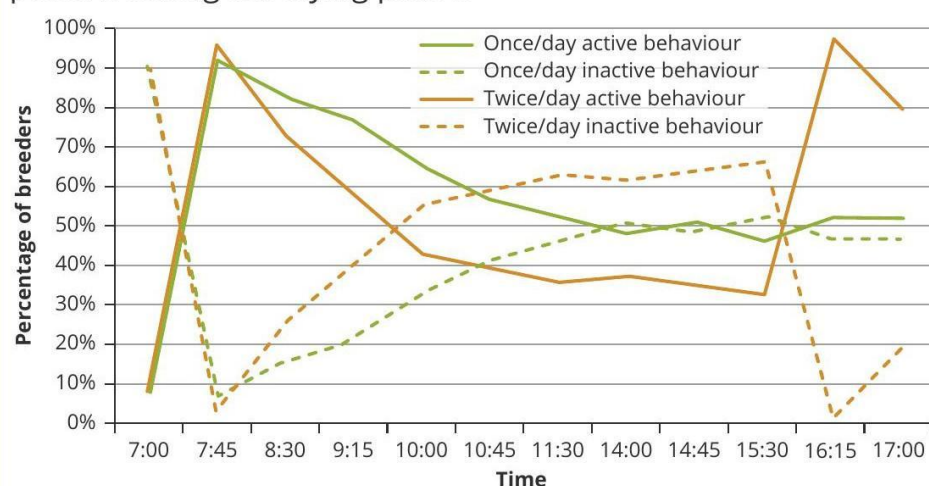
Twice-a-day feeding yields promising results

It is standard practice to feed broiler breeders, and especially pullets, once a day in the morning. However, analogous to the situation in nature, twice-daily feeding appears to be a promising approach. Wageningen Livestock Research has conducted several studies to explore the benefits of twice-a-day feeding. Feeding twice-a-day during the rearing phase can improve BW uniformity, while feeding twice-a-day during the laying phase can enhance reproductivity.

BY RICK VAN EMOUS

During the rearing phase, breeder pullets are fed a controlled amount of feed in the morning, right after D lights on. In the laying phase, breeders are fed either immediately after lights-on or approximately six hours after. The latter practice is intended to prevent feeding during the window when 80% to 90% of the eggs are laid, thus preventing floor eggs. The limited morning feed allowance is consumed within two to four hours, which does not support optimal nutrient requirements for maintenance and egg production. Most females lay eggs in the morning, typically between two and seven hours after lights-on. Within an hour after oviposition, the next yolk enters the reproductive tract. Albumen formation occurs over the next six hours, requiring protein, while eggshell formation takes place over the subsequent 18 hours, primarily requiring calcium. Feeding breeders twice-a-day could improve the availability of nutrients during egg and eggshell formation, potentially resulting in better eggshell quality and increased egg production. In addition to the potential positive effects mentioned above, it is also hypothesised that feeding twice-a-day aligns more closely with the natural feeding and activity patterns observed in the ancestors of broiler breeders. An older study (1967) observed Red Jungle Fowls in their natural habitat in North-Central India. The researchers found that these birds were active during dawn (feeding, drinking and egg oviposition) and dusk (feeding, drinking and mating), while resting in trees during the hottest part of the day. This suggests that the original bird, and likely the modern bird as well, is biologically programmed to eat and drink twice-a-day. Their behaviour, as well as biological and physiological systems, is probably adapted to this daily rhythm. Given the potential benefits for eggshell quality, production performance, and behaviour, Wageningen University conducted several trials in both experimental facilities and commercial settings.

Figure 1 – Effect of twice-a-day feeding on activity-inactivity pattern during the laying phase.





Feeding broiler breeders twice-a-day during the rearing phase can improve BW uniformity, while feeding twice-a-day during the laying phase can enhance reproductivity. Photo: Bert Janssen.

Twice-a-day feeding in the rearing phase

In an experiment, starting at 3 weeks of age (woa), half of the Ross 308 pullets were fed once a day (08:15), while the other half were fed twice-a-day (08:15 and 12:15), with lights on at 08:00. The pullets followed a four-phase feeding programme: starter-1 from 0 to 3 woa, starter-2 from 3 to 6 woa, grower from 6 to 17 woa, and pre-breeder from 17 woa. The Ross 308 pullets were allocated to 24 floor pens in two identical rooms. Surprisingly, body weight (BW) uniformity at 10 woa was better for the pullets fed twice-a-day compared to those fed once a day (CV%: 11.5 vs. 14.1, respectively), although no effect was found at 20 woa (Table 1). The positive effect of twice-a-day feeding on BW uniformity was confirmed in a recent study conducted in collaboration with Aviagen-EPI. In that study, twice-a-day feeding improved BW uniformity at 5, 10, 15, and 20 woa. It was hypothesised that the enhanced BW uniformity in both studies was due to physical factors, such as the size of the crop. When feed is provided once a day, particularly during the early rearing period (between 2 and 5 weeks of age), heavier pullets typically have a larger crop than lighter pullets, resulting in higher daily feed consumption. This leads to relatively higher BW growth in the already heavier chicks. However, when feed is provided twice-a-day, the smaller pullets can consume their portion during the first meal and empty their crop afterwards, making space for the second meal. Ensuring a quick and even distribution of feed (within three seconds) is crucial when implementing twice-a-day feeding during the rearing period. Twice-a-day feeding is only feasible with the development of a novel feeding system, the use of spin-feeders, or the use of (significantly) diluted diets.

Twice-a-day feeding and split-feeding in the laying phase

Providing a limited amount of feed in the morning, which is consumed within two to six hours, is standard practice. Birds fed in this way learn to meet their feed requirements during a short period of intense feeding activity. However, this feeding practice does not optimally support the nutritional needs of breeder females for albumen and eggshell development. Approximately 90% of eggs are produced in the morning, between two and seven hours after lights-on. After oviposition, ovulation occurs within an hour. In the first part of the reproductive tract, albumen formation occurs over a four-hour period (late morning to late afternoon), primarily requiring protein and amino acids. Following albumen formation, eggshell formation occurs over the next 18 hours (evening and night), relying mainly on calcium from the feed or, during the night, from bone storage. Twice-daily feeding (using the same breeder diet) can improve the availability of nutrients for both albumen and eggshell formation, potentially resulting in better egg and eggshell quality. Some older studies have shown that broiler breeder hens fed twice-a-day produce more eggs compared to those fed once a day. In the past decade, an increasing number of layers have been fed specially formulated morning and afternoon diets (referred to as 'split-feeding'), which help meet the different nutritional needs during albumen and eggshell formation. ‘

Table 1 – Effect of feeding frequency during the rearing phase on BW uniformity (CV%).

Trial year	Treatment	5 woa	10 woa	15 woa	20 woa
2021	Once a day	-	14.2a	-	10.8
	Twice a day	-	11.5b	-	10.2
2024	Once a day	12.5a	13.1a	13.2a	11.5a
	Twice a day	10.9b	11.5b	10.6b	8.4b

Table 2 – Effect of twice-a-day feeding on egg production first experiment (2021).

Treatment	Total eggs 51-55 woa	Total eggs 56-60 woa	Total eggs 51-60 woa	Eggshell thickness (mm)	Breaking strength (N)
Once-a-day	25.9	24.5	50.4	0.34	39.0
Twice-a-day	26.6	25.4	52.0	0.33	37.8
Split-feeding	27.0	25.6	52.6	0.33	37.8

Table 3 – Effect of twice-a-day feeding on egg production first experiment (2023).

Treatment	Total eggs 46-65 woa	Eggshell thickness (mm)	Breaking strength (N)
Once-a-day	72.4	0.34	39.2
Twice-a-day	74.2	0.34	39.4
Split-feeding	74.5	0.34	39.9

As a result, several trials were conducted at the experimental facilities of Wageningen University and in commercial settings, focusing on twice-a-day feeding and/or split-feeding. The first trial was carried out with Ross 308 in small pens (30 females and 1-2 males) between 50 and 60 weeks of age, and the second trial was conducted between 45 and 65 weeks of age. In both studies at Wageningen University, no effects of twice-a-day feeding were found on eggshell quality, including breaking strength and eggshell thickness (Tables 2 and 3). However, interestingly, in both studies, a tendency toward higher egg production was observed in breeders fed via the split-feeding method. It is hypothesised that providing breeders with two meals per day better mimics the natural behaviour of the original birds, which also fed themselves twice-a-day. In physiological terms, feeding twice-a-day means that nutrients are spread across more moments throughout the day, potentially offering benefits for absorption and use at the optimal times of the day.

Implementing twice-a-day feeding results in a different activity pattern throughout the day (Figure 1). Due to the second feeding time in the afternoon, breeders are more active during the last four to five hours of the light period. Observations of mating behaviour indicate that the majority of matings occur at the end of the day. The last four to five hours are biologically and physiologically the optimal time for egg fertilisation. Increased activity, particularly the mixing of females and males in the afternoon, leads to more mating activity, thereby promoting better fertility persistence as birds age. This phenomenon was observed in an on-farm study in commercial broiler breeder houses. In that trial, 35% of the daily feed was provided four hours before lights-off, which increased activity for at least three hours. In one on-farm study, a 3% increase in fertility at the end of the laying phase (60 woa) was observed when breeder females were fed twice-a-day. Mating behaviour observations during the afternoon feeding showed that, in houses with twice-a-day feeding, matings occurred 3.4 times more often compared to houses with standard morning feeding. It was hypothesised that the higher fertility was due to the increased activity at the end of the day in the houses with split-feeding.

Practical implications

Feeding twice-a-day during the rearing phase presents a challenge due to the small amount of feed. This can be managed using a spin feeder, diluted diets combined with a winchable feeding system, or a novel feeding system designed to distribute the small feed amount evenly throughout the house.

Feeding twice-a-day during the laying phase is easier because it typically starts at around 40 weeks of age. By this time, the daily feed amount is approximately 160 grams, which can be divided, for example, into 100 grams in the morning and 60 grams in the afternoon. The transition from once-a-day to twice-a-day feeding should be spread over at least three days to allow the breeders to adjust to the new feeding method. It is also important not to feed the males the second portion of feed, as they need to remain alert and ready for mating!