

Mniejsza liczba samców jest bardziej opłacalna

Niższy odsetek samców poprawia zachowania godowe i pokrycie piórami, przy podobnych wynikach reprodukcyjnych i wyższej rentowności. Takie wnioski płyną z badania hodowców brojlerów przeprowadzonego przez Wageningen Livestock Research.

RICK VAN EMOUS

W warunkach komercyjnych hodowcy rozpoczynają hodowlę od około 9% dobrze rozwiniętych i aktywnych samców w wieku 20 tygodni (woa), co daje około 8% samców pierwszej klasy w wieku około 30 woa. Powszechną praktyką jest również zastępowanie 10-15% starszych samców w wieku od 40 do 45 woa młodszymi, dojrzałymi samcami w wieku około 25 woa — praktyka ta znana jest jako spiking. Badania wykazały, że utrzymanie wysokiego stosunku samców do samic (9% lub więcej) na początku fazy nieśności prowadzi do nawet dziesięciokrotnego wzrostu częstotliwości krycia w stosunku do niezbędnej. Ta nadmierna aktywność może negatywnie wpływać na interakcje między samcami i samicami, często prowadząc do zachowań unikowych u samic. Pomimo stosowania spiking, ogólny odsetek samców nadal spada z powodu naturalnej śmiertelności i selekcji, z 9–10% na początku do 6–8% pod koniec okresu nieśności. Ponadto badania wykazały, że zarówno jakość, jak i częstotliwość krycia zmniejszają się wraz z wiekiem samców. Nie jest zatem zaskakujące, że spadający odsetek samców w połączeniu ze zmniejszoną skutecznością krycia przyczynia się do stopniowego spadku płodności w miarę upływu czasu. W 2007 roku zaproponowałem alternatywną strategię: zamiast zaczynać od wysokiego stosunku samców do samic i go zmniejszać, powinniśmy odwrócić to podejście, zaczynając od mniejszej liczby samców i zwiększając ich liczbę wraz z wiekiem stada. Piętnaście lat później przeprowadziliśmy pierwsze próby w gospodarstwie, testując tę nowatorską strategię zarządzania samcami. W systemie klatek Veranda porównaliśmy dwa programy dotyczące stosunku samców do samic. W czterech klatkach stosunek ten zmniejszył się z 7,2% do 6,4% w miarę upływu czasu. W pozostałych czterech klatkach stosunek ten wynosił początkowo 4,0% i był stopniowo zwiększany poprzez dodawanie samców rezerwowych (w tym samym wieku) lub samców wzbogacających, osiągając 5,0% w wieku 30 tygodni, 6,0% w wieku 40 tygodni i 7,0% w wieku 50 tygodni. Wyniki były obiecujące. W klatkach, w których zwiększono stosunek samców do samic, poprawiło się pokrycie piórami i zaobserwowano bardziej korzystne zachowania godowe. Co najważniejsze, płodność była średnio o 2,6% wyższa po 45 tygodniach życia. Chociaż te wstępne wyniki są zachęcające, należy zauważyć, że większość budynków hodowlanych brojlerów jest wyposażona w kraty i ściółkę, a nie klatki. Aby zapewnić szersze zastosowanie, rozpoczęto dalsze badania w gospodarstwie w standardowych warunkach hodowlanych.

Eksperyment

Badanie w gospodarstwie przeprowadzono w kompleksie hodowlanym Wimex, wykorzystując osiem porównywalnych budynków hodowlanych. W czterech budynkach zastosowano standardowe podejście do zarządzania samcami, zaczynając od 20 tygodnia życia z 8,7% samców i stosując pojedyncze zwiększenie liczby samców o +1,4% w 36 tygodniu życia (rysunek 1). W pozostałych czterech budynkach wdrożono strategię niskiego odsetka samców, zaczynając od 6,9% samców w wieku 20 tygodni i zwiększając liczbę samców poprzez dwa dodania: +1,2% w wieku 36 tygodni i +1,4% w wieku 44 tygodni. Wszystkie dodane samce miały co najmniej 25 tygodni. W całym okresie produkcyjnym średni odsetek samców wynosił 9,3% w grupie zarządzanej standardowo i 7,9% w grupie o niskim odsetku samców.

Tabela 1 – Wpływ na zachowania godowe różnych proporcji samców do samic .

Stosunek liczby samców do samic	Udane krycia (%)	Nieudane krycia (%)	Dobrowolne krycia (%)	Wymuszone krycia (%)
STANDARDOWE	49.1	50.9	12.6 ^b	87.4 ^a
NISKIE	58.6	41.4	22.2 ^a	77.8 ^b
A-B RÓŻNICE W RAMACH GŁÓWNYCH EFEKTÓW BEZ WSPÓLNEGO INDEKSU GÓRNEGO RÓŻNIĄ SIĘ ISTOTNIE (P<0,05).				

Hodowle komercyjne

Badanie przeprowadzono w okresie od 20 do 60 tygodnia życia, wykorzystując brojlery rasy Cobb 500 hodowane w standardowych warunkach komercyjnych. Średnio w każdym kurniku znajdowało się około 6240 samic i 545 samców (standardowy odsetek samców) lub 430 samców (niski odsetek samców) w wieku 23 tygodni. Każdy kurnik miał 84 metry długości i 11,5 metra szerokości, co dawało łączną powierzchnię podłogi 966 m². Projekt kurnika odzwierciedlał typowe europejskie specyfikacje kurników hodowlanych, z centralną podłogą rusztową o szerokości pięciu metrów, wyposażoną w gniazda wspólne. Wszystkie kurniki były wyposażone w oddzielne karmniki dla samców i samic, budki lęgowe oraz poidła smoczkowe z miseczkami ociekowymi. Woda była podawana ad libitum w okresie światła dziennego za pośrednictwem poidel smoczkowych, które były zainstalowane nad podłogą rusztową w pobliżu gniazd.

Obserwacje

Pokrycie piórami: W wieku 28, 37 i 48 tygodni oceniono jakość pokrycia piórami 30 losowo wybranych samic z każdego budynku. Ocenę przeprowadzono na pięciu częściach ciała (głowa, grzbiet, skrzydła, ogon i uda), przyznając punkty w skali od 0 (całkowicie nienaruszona powierzchnia) do 5 (całkowicie łysa powierzchnia). Uszkodzenia skóry na udach oceniano w 4-punktowej skali od 5 (brak uszkodzeń), 6 (małe rany i/lub zadrapania), 7 (średnie rany) do 8 (poważne rany). Zachowania godowe: Zachowania godowe na ściółce obserwowano w 28., 37. i 48. tygodniu życia, w godzinach popołudniowych między 13:00 a 16:00. Obserwacje podzielono na cztery typy zachowań godowych: kopulacje udane i nieudane oraz kopulacje dobrowolne i wymuszone. Kopulację udaną zdefiniowano jako taką, w której samiec zakończył akt w ciągu około dwóch sekund, czemu towarzyszył wyraźny ruch ogona w dół. Natomiast kopulację nieudaną zidentyfikowano na podstawie braku ruchu ogona oraz przypadków, w których samiec spadł z samicy lub samica uciekła. Dobrowolne krycie miało miejsce, gdy samica kuciała dobrowolnie, bez fizycznego przymusu ze strony samca. Natomiast krycie wymuszone charakteryzowało się kucaniem samicy w wyniku przymusowego zachowania samca.

Płodność: Co 5 tygodni pobierano losowo 300 jaj z każdego kurnika i poddawano je inkubacji w komercyjnej wylęgarni. Obliczono średnią płodność w całym okresie produkcyjnym.

Wydajność produkcyjna: W całym okresie produkcyjnym rejestrowano standardowe dane dotyczące wydajności produkcyjnej (liczba jaj, liczba jaj wylęgowych, śmiertelność i spożycie paszy).

Zachowania godowe

Stada hodowlane zarządzane przy niskim stosunku samców do samic wykazywały tendencję do wyższego odsetka udanych kryć (58,6% w porównaniu z 49,1%) i mniejszego odsetka nieudanych kryć (41,1% w porównaniu z 50,9%) w porównaniu ze stadami zarządzanymi przy standardowym stosunku (tabela 1). Ponadto dobrowolne krycia występowały częściej w grupie o niskim stosunku (22,2%) niż w grupie standardowej (12,6%). Wyniki te są zgodne z ustaleniami poprzedniego badania przeprowadzonego przez nasze laboratorium w systemach klatek Veranda, w którym porównano konwencjonalny malejący stosunek samców do samic ze wzrostem tego stosunku osiągniętym poprzez dodanie samców. W badaniu tym dobrowolne krycia odnotowano znacznie częściej w grupie o rosnącym niskim stosunku (30,2%) niż w grupie standardowej (14,2%).



Stada hodowlane zarządzane przy niskim stosunku samców do samic wykazywały tendencję do wyższego odsetka udanych kryć. Zdjęcie: Henk Riswick.

Warto zauważyć, że dobrowolne krycia były o około 10% częstsze we wcześniejszym badaniu klatkowym niż w obecnym badaniu opartym na ściółce, prawdopodobnie ze względu na różnice w średnim stosunku samców do samic. W poprzednim badaniu średni stosunek w całym okresie produkcyjnym wynosił 6,4%, podczas gdy w obecnym badaniu wynosił 8,6%. Wcześniejsze badania wykazały, że wyższy stosunek samców do samic może prowadzić do nadmiernego krycia, co z kolei przyczynia się do wzrostu liczby przypadków wymuszonego krycia.

Pokrycie piórami

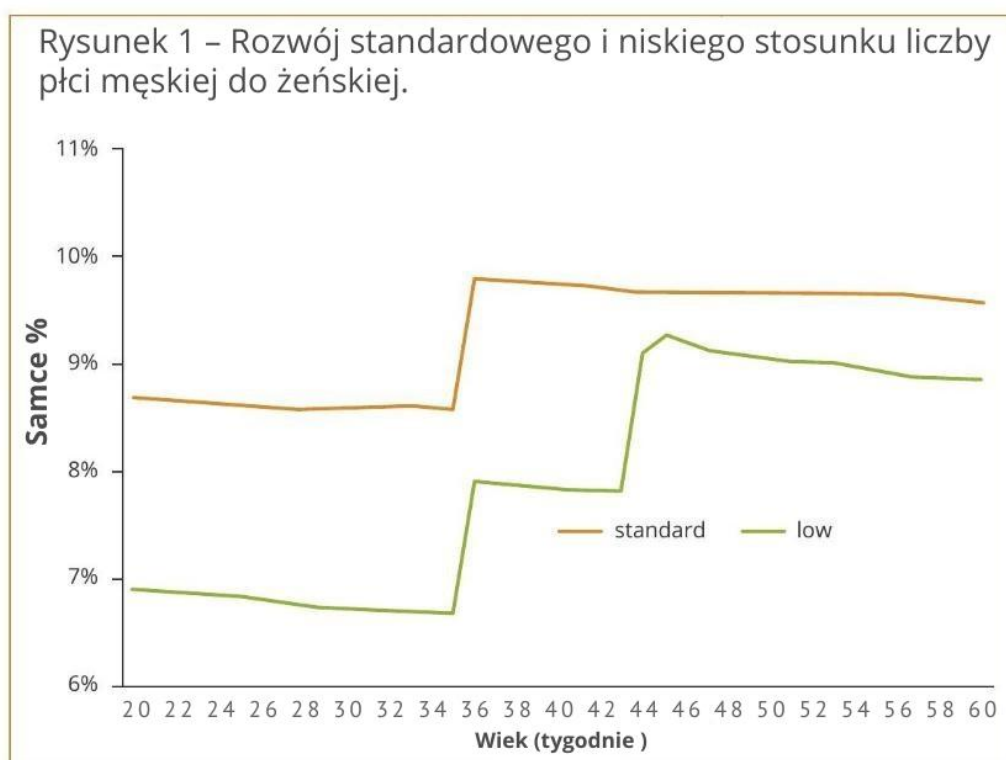
Zaobserwowano znaczącą interakcję między stosunkiem samców do samic a wiekiem w odniesieniu do średniej oceny pokrycia piórami samic (rysunek 2). Chociaż nie odnotowano żadnych różnic w wieku 28 tygodni, znacząca poprawa pokrycia piórami pojawiła się w wieku 37 i 48 tygodni. Ten efekt interakcji był również widoczny w określonych obszarach ciała — mianowicie na grzbiecie, skrzydłach, ogonie i udach — ale nie w okolicy głowy. Średnio samice w grupie o niskim stosunku samców do samic miały wyniki pokrycia upierzeniem wyższe o 0,4 punktu we wszystkich okresach obserwacji w porównaniu z grupą o standardowym stosunku.

Tabela 2 – Wpływ różnych proporcji samców do samic i wieku na wydajność produkcyjną (60 tygodni życia).

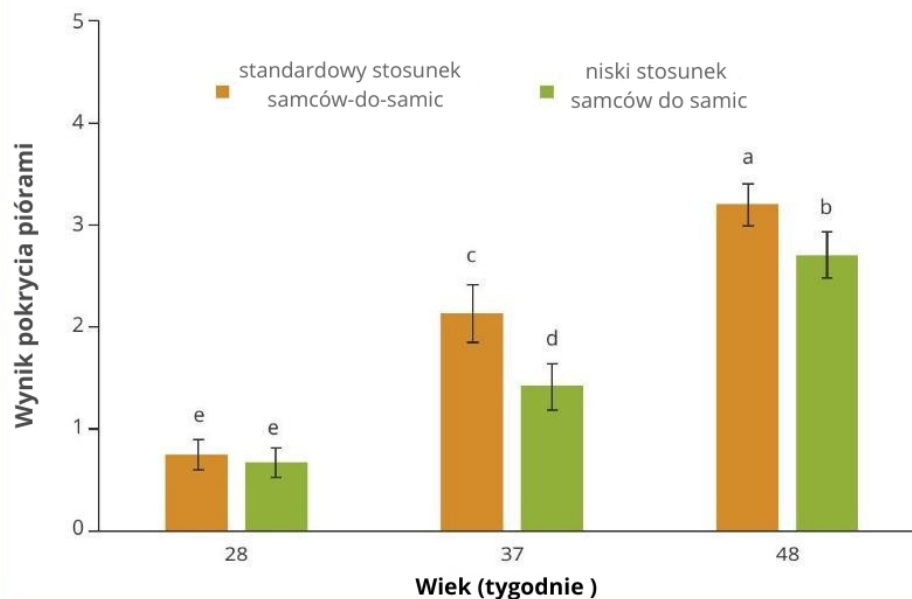
Stosunek samców do samic	Łączna liczba jaj wylęgowych	Łączna liczba jaj	Płodność	Śmiertelność	Spożycie paszy (g/h/d)*
Standardowy	154.0	164.8	94.4	7.9	169.7 ^a
Niski	157.5	168.0	94.2	7.1	168.2 ^b

*W tym pasza dla samców

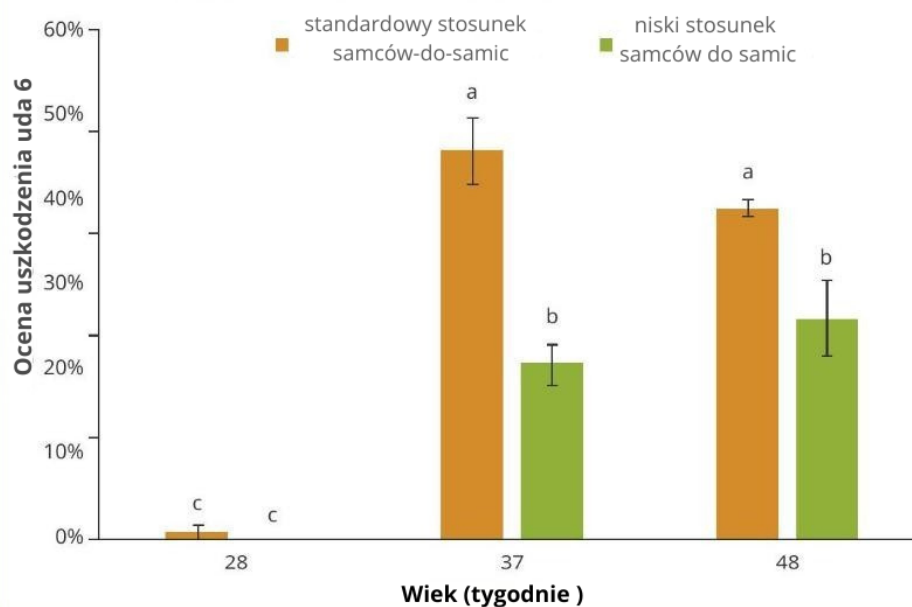
Wyniki te są zgodne z wynikami badania przeprowadzonego w 2023 r. przez nasze laboratorium w klatkach typu Veranda, w którym samice trzymane z mniejszą liczbą samców miały konsekwentnie wyższe wyniki pokrycia upierzeniem — o około 0,4 punktu — między 29 a 54 tygodniem życia. Nie zaobserwowano żadnych znaczących różnic w 59 tygodniu życia. Poprawa stanu upierzenia w stadach o niższej gęstości samców wynika prawdopodobnie z większego odsetka dobrowolnych kopulacji, które zazwyczaj wiążą się z mniejszą walką fizyczną, co prowadzi do zmniejszenia utraty upierzenia i mniejszego ryzyka obrażeń.



Rysunek 2 – Wpływ różnych proporcji samców do samic i wieku na ocenę pokrycia piórami. Oceny w skali od 0 (powierzchnia całkowicie nienaruszona) do 5 (powierzchnia całkowicie łysa).



Rysunek 3. Wpływ różnych proporcji samców do samic i wieku na uszkodzenia skóry. Wyniki w skali od 0 (powierzchnia całkowicie nienaruszona) do 5 (powierzchnia całkowicie łysa). Oceniane w 4-punktowej skali od 5 (brak uszkodzeń), 6 (małe rany i/lub zadrapania), 7 (średnie rany) do 8 (poważne rany).



Uszkodzenia skóry

Zaobserwowano również efekt interakcji w przypadku wyników dotyczących uszkodzeń skóry na udach (rysunek 3). W wieku 28 tygodni nie stwierdzono istotnych różnic między grupami o

standardowym i niskim stosunku samców do samic. Jednak w wieku 37 i 48 tygodni samice w grupie o standardowym stosunku wykazywały średnio o 16% więcej niewielkich ran i zadrapań na udach (wynik 6). Ta zwiększona częstość występowania uszkodzeń skóry w grupie o standardowym stosunku wynika prawdopodobnie z częstszego nadmiernego krycia i wymuszonego krycia. Takie interakcje często wiążą się z walką i próbami ucieczki, co zwiększa ryzyko obrażeń. Jak podkreślono wcześniej, zachowania godowe u brojlerów hodowlanych są zazwyczaj intensywne fizycznie i wiadomo, że przyczyniają się do utraty piór i uszkodzeń skóry u samic.

Wydajność produkcyjna

Nie zaobserwowano znaczących różnic w ogólnej wydajności reprodukcyjnej między dwiema grupami o różnym stosunku samców do samic (tabela 2). Jednak śmiertelność była o 0,8% niższa w kurnikach zarządzanych przy niskim stosunku samców do samic, prawdopodobnie ze względu na zmniejszoną częstość występowania ran i urazów. Ponadto norma żywienia — obliczona jako gramy na kurę dziennie i obejmująca paszę dla samców — była o 1,5 grama niższa w grupie o niskim stosunku. Zmniejszenie to było bezpośrednio związane z niższym o 1,4% średnim odsetkiem samców utrzymywanym przez cały cykl produkcyjny.

Mniejsza liczba samców jest bardziej opłacalna

W tym eksperymencie przeprowadzonym w gospodarstwie, zmniejszenie liczby samców o 1,4% stworzyło miejsce dla dodatkowych 115 samic w każdym kurniku, co dało łącznie 920 samic więcej w czterech kurnikach o niskim stosunku samców do samic. Ta zmiana sprawia, że nowatorska strategia zarządzania samcami jest nie tylko skuteczna z biologicznego punktu widzenia, ale także korzystna ekonomicznie. Kompleksowe obliczenia, które uwzględniały zwiększoną liczbę samic na metr kwadratowy, porównywalną wydajność reprodukcyjną, zmniejszoną śmiertelność i mniejsze zużycie paszy, wykazały, że kurniki zarządzane przy niskim stosunku samców do samic osiągnęły o 9% wyższą marżę. Wyniki te pokazują, że to alternatywne podejście do zarządzania samcami zapewnia większą wydajność i rentowność w hodowli brojlerów. Ogólnie rzecz biorąc, wyniki tego badania przeprowadzonego w gospodarstwie sugerują, że niższy stosunek samców do samic może poprawić zachowania godowe i pokrycie piórami bez negatywnego wpływu na wydajność reprodukcyjną. Wyniki te stanowią silne uzasadnienie dla przyjęcia dostosowanych strategii zarządzania samcami, które mogą poprawić dobrostan hodowców brojlerów. Ponadto rozpoczęcie hodowli od mniejszej liczby samców pozwala na umieszczenie większej liczby samic w każdym kurniku, co daje możliwość zwiększenia zarówno wydajności operacyjnej, jak i rentowności działalności hodowców brojlerów.

Having fewer males is more profitable

A lower percentage of males improves mating behaviour and feather cover, with similar reproduction results and higher profitability. This is the conclusion of an on-farm broiler breeder study performed by Wageningen Livestock Research.

BY RICK VAN EMOUS

Under commercial circumstances, breeder farmers begin with approximately 9% well-developed and active males at 20 weeks of age (woa), which results in around 8% first-grade males around 30 woa. It is also common to replace 10-15% of older males between 40 and 45 woa with younger, mature males around 25 woa — a practice known as spiking. Research has shown that maintaining a high male-to-female ratio (9% or more) at the onset of the laying phase leads to mating frequencies up to ten times higher than necessary. This excessive activity can negatively affect male-female interactions, often leading to female avoidance behaviour. Despite the implementation of spiking, the overall male percentage still declines due to natural mortality and grading, from 9-10% at the start to 6-8% by the end of the laying period. Additionally, studies have demonstrated that both the quality and frequency of matings decrease as males age. It is therefore not surprising that a declining male percentage, combined with reduced mating efficiency, contributes to a gradual drop in fertility over time. In 2007, I proposed an alternative strategy: rather than starting with a high male-to-female ratio and reducing it, we should reverse the approach, beginning with fewer males and increasing their numbers as the flock ages. Fifteen years later, we have now conducted the first on-farm trials testing this novel male management strategy. In a Veranda cage system, we compared two male-to-female ratio programmes. In four cages, the ratio decreased from 7.2% to 6.4% over time. In the other four cages, the ratio began at 4.0% and was gradually increased through the addition of bench (same-age standby) or spiking males, reaching 5.0% at 30 woa, 6.0% at 40 woa, and 7.0% at 50 woa. The results were promising. Cages managed with the increased male-to-female ratio had improved feather cover and experienced more favourable mating behaviour. Most importantly, fertility was, on average, 2.6% higher after 45 woa. While these initial results are encouraging, it is important to note that most broiler breeder houses are equipped with slats and litter rather than cages. To ensure broader applicability, a follow-up on-farm study under standard housing conditions has commenced.

Experiment

The on-farm trial was carried out at a Wimex commercial breeder farm complex, using eight comparable breeder houses. Four houses followed the standard male management approach, beginning at 20 woa with 8.7% males and applying a single spiking event of +1.4% at 36 woa (Figure 1). The remaining four houses implemented the low male percentage strategy, starting at 6.9% males at 20 woa and increasing male numbers with two spiking events: +1.2% at 36 woa and +1.4% at 44 woa. All spiking males were 25 woa or older. Throughout the entire production period, the average male percentage was 9.3% in the standard management group and 7.9% in the low male percentage group.

Table 1 – Effect of different male-to-female ratio and age on mating behavior.

Male-to-female ratio	Successful matings (%)	Failed matings (%)	Voluntarily matings (%)	Forced matings (%)
Standard	49.1	50.9	12.6 ^b	87.4 ^a
Low	58.6	41.4	22.2 ^a	77.8 ^b

a-b Differences within the main effects without a common superscript differ significantly ($P \leq 0.05$).

Commercial houses

The study was conducted between 20 and 60 weeks of age using Cobb 500 broiler breeders housed in standard commercial facilities. On average, each house contained approximately 6,240 females and either 545 males (standard male percentage) or 430 males (low male percentage) at 23 woa. Each house measured 84 metres in length and 11.5 metres in width, providing a total floor area of 966 m². The housing design reflected typical European breeder house specifications, featuring a central five-meter-wide slatted floor equipped with community nests. All houses were fitted with separate male and female feeders, nest boxes, and nipple drinkers with drip cups. Water was provided ad libitum during the light period via the nipple drinkers, which were installed above the slatted floor near the nests.

Observations

Feather cover: At 28, 37, and 48 woa, the feather cover quality of 30 randomly selected females per house was evaluated. Scoring was performed on five body parts (head, back, wings, tail, and thighs), with scores ranging from 0 (completely intact surface) to 5 (completely bald surface). Skin damage at the thighs was scored on a 4-point scale between 5 (no damage), 6 (small wounds and/or scratches), 7 (medium wounds) and 8 (severe wounds). **Mating behaviour:** Mating behaviour on the litter was observed at 28, 37, and 48 woa, during afternoon hours between 13:00 and 16:00. Observations categorised mating behaviour into four types: successful vs. failed matings, and voluntary vs. forced matings. A successful mating was defined as one in which the male completed the act within approximately two seconds, accompanied by a clear downward movement of his tail. In contrast, a failed mating was identified by the absence of tail movement and instances where the male either fell off the female or the female escaped. A voluntary mating occurred when the female crouched willingly, without physical coercion by the male. Conversely, a forced mating was characterised by the female crouching as a result of the male's coercive behaviour.

Fertility: Every 5 weeks, the fertility of 300 eggs randomly collected per house were collected and hatched in a commercial hatchery. Average fertility over the entire production period was calculated.

Production performance: During the entire production period, the standard production performance data (# eggs, # hatching eggs, mortality, and feed intake) were recorded.

Mating behaviour

Breeder flocks managed under the low male-to-female ratio tended to exhibit a higher proportion of successful matings (58.6% vs. 49.1%) and fewer failed matings (41.1% vs. 50.9%) compared to those under the standard ratio (Table 1). Furthermore, voluntary matings occurred more

frequently in the low-ratio group (22.2%) than in the standard group (12.6%). These results are consistent with findings from a previous onfarm study conducted by our laboratory in Veranda cage systems, where a conventional decreasing male-to-female ratio was compared to an increasing ratio achieved through spiking. In that study, voluntary matings were recorded at a significantly higher frequency in the increasing low-ratio group (30.2%) than in the standard group (14.2%).



Breeder flocks managed under the low male-tofemale ratio tended to exhibit a higher proportion of successful matings. Photo: Henk Riswick.

Notably, voluntary matings were approximately 10% more frequent in the earlier cage study than in the current litterbased study, probably due to differences in average male-tofemale ratios. In the previous study, the average ratio throughout the production period was 6.4%, while in the current trial it was 8.6%. Earlier research has demonstrated that higher male-to-female ratios can lead to over-mating, which in turn contributes to an increase in forced mating events.

Feather cover

A significant interaction was observed between the male-tofemale ratio and age on the average feather cover score of females (Figure 2). While no differences were noted at 28 woa, significant improvements in feather cover emerged at 37 and 48 woa. This interaction effect was also apparent in specific body regions — namely, the back, wings, tail, and thighs — but not in the head region. On average, females in the low male-to-female ratio group had feather cover scores that were 0.4 points higher across all observation periods compared to those in the standard ratio group.

Table 2 – Effect of different male-to-female ratio and age on production performance (60 woa).

Male-to-female ratio	Total hatching eggs	Total eggs	Fertility	Mortality	Feed intake (g/h/d)*
Standard	154.0	164.8	94.4	7.9	169.7 ^a
Low	157.5	168.0	94.2	7.1	168.2 ^b

**Including male feed*

These findings align with results from a 2023 Veranda cage study conducted by our lab, where females housed with fewer males had consistently higher feather cover scores — by approximately

0.4 points — between 29 and 54 woa. No significant differences were observed at 59 woa. The improved feather condition in flocks with lower male densities is probably due to a greater proportion of voluntary matings, which typically involve less physical struggle, leading to reduced feather loss and a lower risk of injury.

Figure 1 – Development of the standard and low male-to-female ratio.

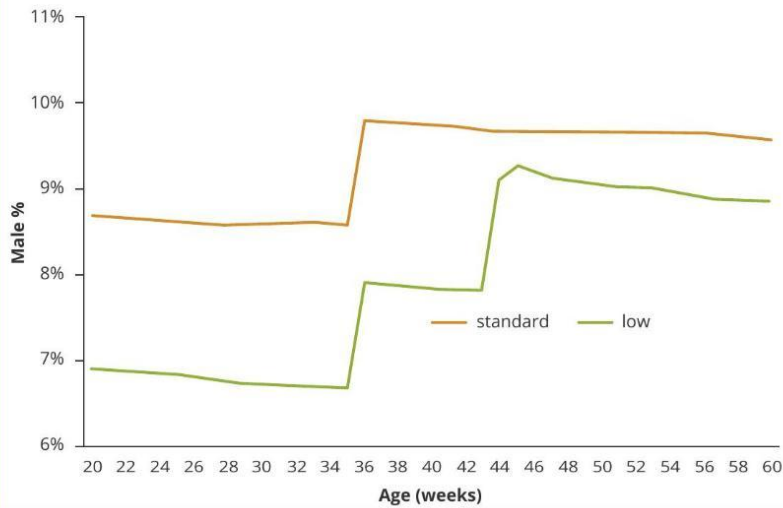


Figure 2 – Effect of different male-to-female ratio and age on feather cover score. Scores ranging from 0 (completely intact surface) to 5 (completely bald surface).

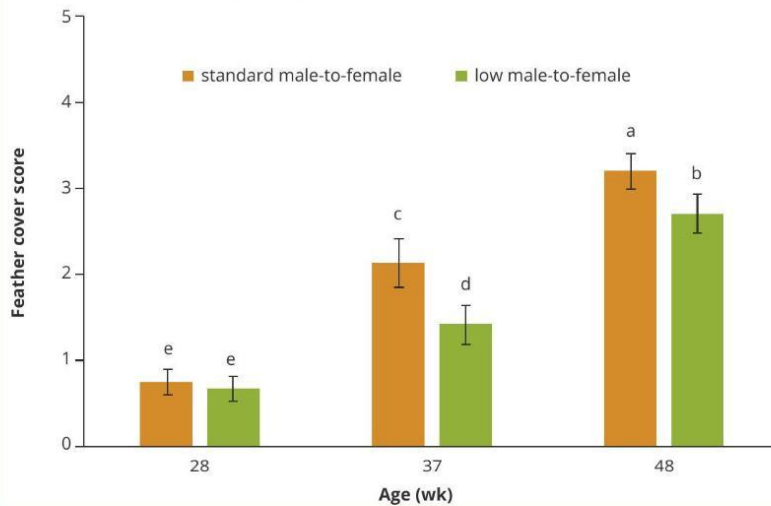
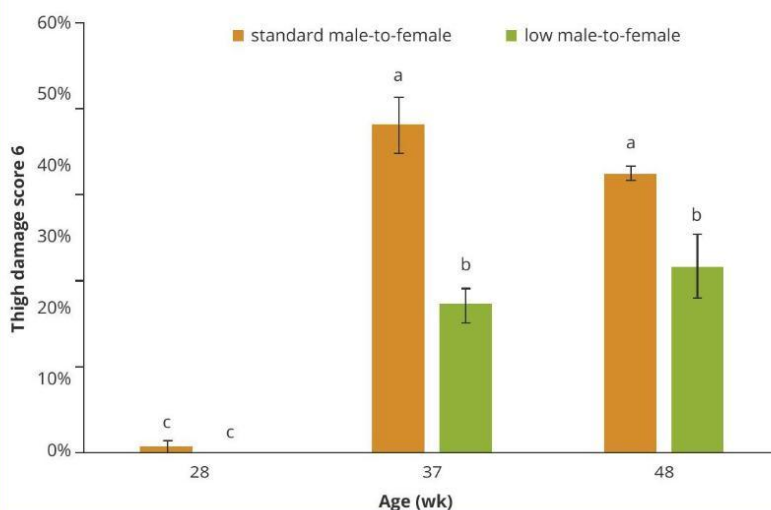


Figure 3 – Effect of different male-to-female ratio and age on skin damage. Scores ranging from 0 (completely intact surface) to 5 (completely bald surface). Scored on a 4-point scale between 5 (no damage), 6 (small wounds and/or scratches), 7 (medium wounds), and 8 (severe wounds).



Skin damage

An interaction effect was also observed for skin damage scores on the thighs (Figure 3). At 28 woa, no significant differences were found between the standard and low male-to-female ratio groups. However, by 37 and 48 woa, females in the standard ratio group exhibited, on average, 16% more small wounds and scratches on the thighs (score 6). This increased incidence of skin damage in the standard ratio group is probably due to more frequent over-mating and forced mating. Such interactions often involve struggling and escape attempts, which elevate the risk of injury. As highlighted earlier, mating behaviour in broiler breeders tends to be physically intense and is a known contributor to feather loss and skin damage in females.

Production performance

No significant differences were observed in overall reproductive performance between the two male-to-female ratio groups (Table 2). However, mortality was 0.8% lower in the houses managed with the low male-to-female ratio, likely due to the reduced incidence of wounds and injuries. Additionally, the feed allowance — calculated as grams per hen per day and including male feed — was 1.5 grams lower in the low-ratio group. This reduction was directly related to the 1.4% lower average male percentage maintained throughout the production cycle.

Fewer males is more profitable

In this on-farm experiment, starting with 1.4% fewer males created space for an additional 115 females per house, resulting in a total of 920 more females across the four low male-to-female ratio houses. This adjustment makes the novel male management strategy not only biologically effective but also economically advantageous. Comprehensive calculations, which considered the increased number of females per square meter, comparable reproductive performance, reduced mortality and lower feed consumption, revealed that the houses managed with the low male-to-female ratio achieved a 9% higher margin. These results demonstrate that this alternative male management approach offers greater efficiency and profitability for broiler breeder operations. Overall, the results of this on-farm study suggest that a lower male-to-female ratio can improve mating behaviour and feather cover without negatively impacting reproductive performance. These findings provide strong support for the adoption of adjusted male management strategies, which can enhance the welfare of broiler breeders. Furthermore, starting with fewer males allows for the placement of more females per house, offering the potential to increase both the operational efficiency and profitability of broiler breeder businesses.