

Kilkadziesiąt lat selekcji pod kątem dobrostanu i zrównoważonego rozwoju



Kilkadziesiąt lat selekcji pod kątem dobrostanu i zrównoważonego rozwoju

Autorzy

Brendan Duggan

John Ralph

Santiago Avendaño

Anne-Marie Neeteson

Tim Burnside

Alfons Koerhuis

Zawartość

Przegląd procesów hodowlanych	3 ▶
Podstawowe zasady hodowli	5 ▶
Cechy dobrostanu i zrównoważonego rozwoju	7 ▶
Ochrona środowiska	8 ▶
Odporność	11 ▶
Sprawność kończyn	12 ▶
Czynność serca i płuc	17 ▶
Żywotność	18 ▶
Podsumowanie	19 ▶
Bibliografia	20 ▶



PRZEGLĄD PROCESÓW HODOWLANYCH

Aviagen® zarządza programami hodowli brojlerów i indyków, które należą do najbardziej liczących się na świecie. Podejmowane decyzje hodowlane mają wpływ na charakterystykę stad utrzymywanych przez hodowców. Programy hodowlane funkcjonują już od 60 lat, co przekłada się na bogate doświadczenie w zakresie rozwoju oraz selekcji w kierunku określonych cech związanych z dobrostanem i zrównoważonym rozwojem.

Aviagen prowadzi szereg programów hodowlanych dla poszczególnych gatunków. Programy te stanowią punkt wyjścia dla łańcuchów dostaw producentów drobiu na całym świecie. Każdy program hodowlany obejmuje wiele linii osobników rodowodowych, które są analizowane w kontrolowanych warunkach, aby wiernie odtworzyć poszczególne etapy wzrostu i reprodukcji w produkcji drobiarskiej.

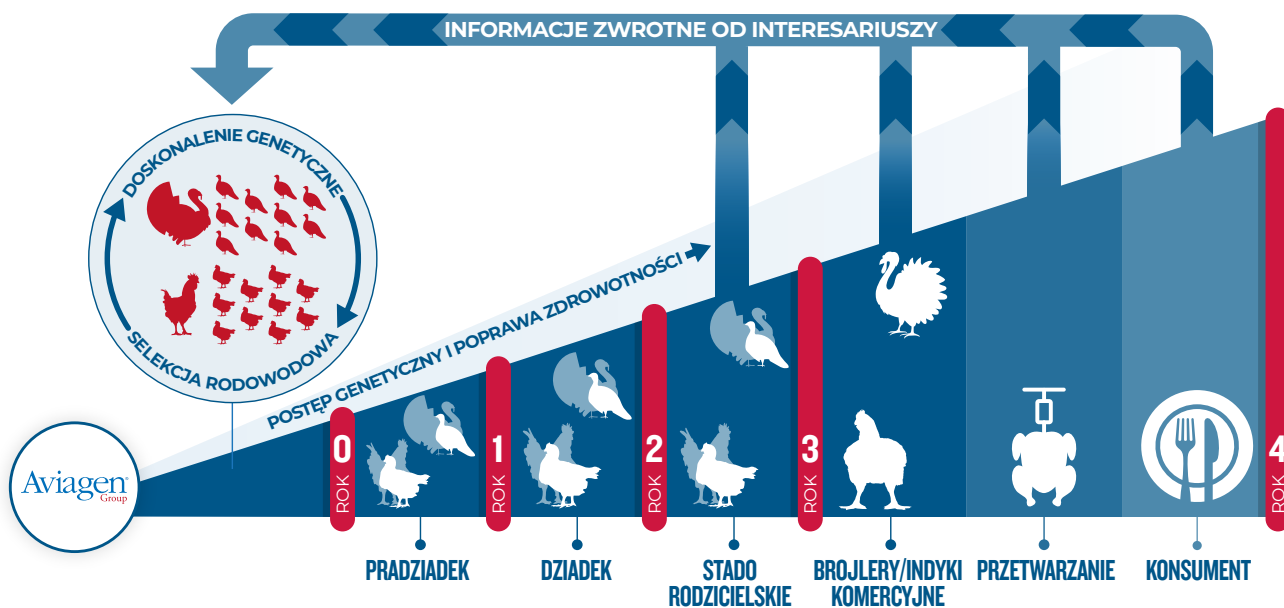
Opracowywanie celów hodowlanych polega na przekształcaniu wymagań interesariuszy branżowych i społecznych w konkretne, mierzalne cechy poszczególnych osobników. Linie rodowodowe są selekcjonowane z uwzględnieniem dużego zestawu cech, a potomstwo rozmnaża się i krzyżuje przez kilka pokoleń. Bilans cech selekcyjnych w poszczególnych liniach różni się w zależności od przeznaczenia końcowej krzyżówki.

Okres od selekcji rodowodowej do wyhodowania przez producentów ostatniego pokolenia trwa około 4 lat. W związku z tym firmy hodowlane muszą precyzyjnie przewidywać kierunek oczekiwań interesariuszy, aby sprostać przyszłym potrzebom branży.

Rycina 1 przedstawia przebieg selekcji rodowodowej w programie hodowlanym wraz z pokoleniami potomnymi.

Rycina 1

Selekcja rodowodowa, piramida rozmnażania i mechanizm sprzężenia zwrotnego w programach hodowlanych Aviagen.



ciąg dalszy...

Współczesnych konsumentów coraz bardziej interesuje dobrostan zwierząt oraz zrównoważony rozwój w produkcji żywności. Należy zatem założyć, że w dłuższej perspektywie cele hodowlane, poza poprawą wydajności ekonomicznej, będą prawdopodobnie ściśle związane z preferencjami konsumentkimi.

Już od wielu lat Aviagen koncentruje się na minimalizacji zużycia paszy, wody, ściółki i antybiotyków, oraz na maksymalizacji mięsności poprzez odpowiednie bilansowanie szeregu czynników obejmujących dobrostan zwierząt, masę ciała, wydajność i poprawę żywotności.

i W niniejszej pracy opisano długoletnie zaangażowanie firmy Aviagen w genetyczną poprawę dobrostanu oraz zrównoważony rozwój brojlerów i indyków.

Uwzględniono techniki wykorzystywane, aby zapewnić odporność ptaków oraz ich optymalny dobrostan w zróżnicowanych warunkach produkcyjnych, oraz nowe metody nastawione na poprawę precyzji selekcji i dalszy postęp genetyczny, które przekładają się na lepsze wyniki w zakresie dobrostanu i zrównoważonego rozwoju.



PODSTAWOWE ZASADY HODOWLI

W ramach programów hodowlanych gromadzone są kompleksowe dane dotyczące każdego osobnika. Obejmują one między innymi masę ciała, efektywność wykorzystania paszy (wskaźnik FCR) oraz ocenę sprawności kończyn i chodu. Starannie rejestrowane dane pomiarowe są zestawiane z rodowodami ptaków (informacjami o pokrewieństwie poszczególnych osobników).

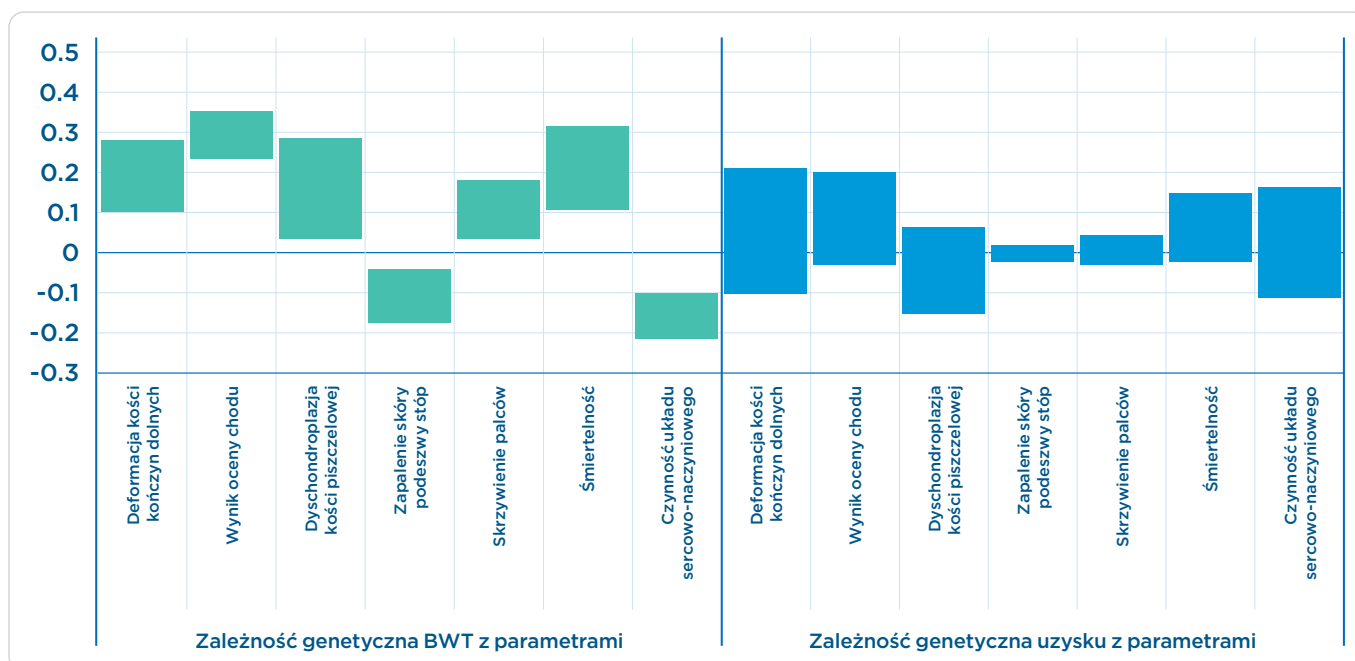
Łącząc dane z pomiarów fizycznych z informacjami rodowymi, powstaje szczegółowy obraz, które osobniki i rodziny w obrębie populacji mają największy potencjał genetyczny. Są one uwzględniane w programie hodowlanym, aby ich geny wchodziły do puli genetycznej w kolejnych pokoleniach drobiu komercyjnego.

W ramach każdego z prowadzonych programów hodowlanych zbierane są obszerne dane rodowodowe; przykładowo, rodowód brojlerów w Aviagen sięga aż 1979 roku. Ta sama zasada dotyczy pozostałych cech. W każdym z programów hodowlanych dostępne są kompleksowe dane dotyczące rodowodu.

Aviagen stosuje zrównoważone podejście do hodowli, uwzględniając w procesie selekcji ptaków szereg różnorodnych cech jednocześnie. Wiele cech selekcyjnych jest ze sobą powiązanych (**Rycina 2**). Selekcja niektórych cech może wpływać pozytywnie lub negatywnie na inne parametry.

Rycina 2

Zależności genetyczne między masą żywca (BWT) i uzyskiem mięsa z piersi (%) oraz deformacjami kości kończyn dolnych (%), oceną chodu, dyschondroplazją kości piszczelowej (%), zapaleniem skóry podszwy stóp (%), skrzywieniem palców (%), śmiertelnością (%) i czynnością układu sercowo-naczyniowego na podstawie pomiarów stopnia nasycenia krwi tlenem (%) w programie hodowlanym brojlerów (Avendaño i wsp., 2017).



ciąg dalszy...

Regularnie obserwowana jest ujemna zależność między cechami związanymi z produkcją lub oddziaływaniem na środowisko a parametrami określającymi zdrowotność, dobrostan lub zdolności reprodukcyjne. Oznacza to, że doskonalenie jednej cechy należy rozpatrywać w kontekście jej wpływu na pozostałe cechy.

Takie ujemne zależności są uwzględniane poprzez włączanie kilku cech do celów hodowlanych oraz selekcję osobników, u których stwierdza się wykraczające poza przeciętne wartości hodowlane (w odniesieniu do średniej wyznaczonej dla populacji). Spośród wielu kandydatów w liniach rodowodowych można zawsze zidentyfikować osobniki, u których w stopniu pożądanym występują obie cechy będące względem siebie w relacji antagonistycznej. Te ptaki trafiają do dalszej selekcji.

Na kolejnych etapach następuje doskonalenie obu cech. Ta strategia zrównoważonej hodowli jest stosowana już od wielu lat w programach hodowlanych brojlerów i indyków w Aviagen.

Zrównoważona hodowla wymaga bezpiecznego schematu programu hodowlanego oraz różnorodnej gamy genotypów, aby sprostać zarówno obecnym, jak i przyszłym potrzebom branży. Programy hodowli brojlerów i indyków realizowane są w podobnym, sprawdzonym w praktyce schemacie, który zapewnia bezpieczeństwo genetyczne. Prowadzone są w obiektach o wysokim poziomie bezpieczeństwa biologicznego, z wykorzystaniem replikowanych populacji w zróżnicowanym wieku, w różnych regionach geograficznych. Przykładowo, Aviagen i Aviagen Turkeys prowadzą hodowle rodowodowe zarówno w USA, jak i Wielkiej Brytanii. W każdej z lokalizacji utrzymywane są stada reprodukcyjne lub towarowe stada nieśne z liniami rodowodowymi.

W ramach programów hodowlanych źródłem postępu genetycznego jest rozbudowana gama linii rodowodowych (**Rycina 3**) – ponad 30 u brojlerów i ponad 40 u indyków (Defra, 2010).

Rycina 3

Różnorodność genetyczna w liniach objętych programami hodowlanymi indyków i brojlerów Aviagen



Stosowana jest silna presja selekcyjna ukierunkowana na szeroki zakres cech. Poszczególne linie (każda z precyzyjnie określonymi celami selekcji) są ze sobą łączone, aby uzyskać osobniki rodzicielskie. Etapem końcowym procesu jest drób komercyjny. Zróżnicowana gama ras Aviagen obejmuje krzyżówki otrzymywane zazwyczaj z czterech różnych typów linii rodowodowych. Różnorodność linii otwiera daję duże możliwości nowych krzyżowań odpowiadających przyszłym potrzebom rynku.

CECHY DOBROSTANU I ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

Aviagen już od dawna uwzględnia analizy dobrostanu zwierząt i zrównoważonego rozwoju w swoim programie hodowlanym, dostrzegając ich rolę jako czynników napędzających postęp (**Rycina 4**).

Rozszerzenie działalności na programy hodowlane indyków umożliwiło współdzielenie zasobów i wymianę nowych pomysłów i technologii pomiędzy programami.

Rycina 4

Wybrane „kamienie milowe” we wdrażaniu niektórych cech związanych z dobrostanem i zrównoważonym rozwojem w programach hodowli brojlerów i indyków Aviagen

Wykorzystywanie mieszańców
Selekcja rodowodowa

1940–1950



Wylimowanie wad kończyn i układu kostnego oraz pęcherzy piersiowych

1960–1970



Selekcja pod kątem zdrowotności/
sprawności kończyn
Selekcja pod kątem chodu
Selekcja rodzinna
Selekcja rodzinna pod kątem FCR
Pełna identyfikacja rodowodowa
Selekcja pod kątem żywotności

1970–1980



1980–1990

Oksymetria – selekcja pod kątem czynności serca i płuc
Wskaźniki selekcji, indywidualna selekcja w kierunku FCR
Lixiscope – selekcja pod kątem zdrowych stawów, okrywy piór

Selekcja reprodukcyjna z zastosowaniem dużych kojców
Odcłów o dużej gęstości obsady, aby zapobiegać wadom
Żywnienie bez kokcydiostatyków
Pomiar kształtu poduszki stopy
Selekcja pod kątem lepszej jakości mięsa
Obrazowanie TK
Badania nad biomarkerami czynności jelit

2000–2010



Ocena USG
Selekcja wielorodowiskowa
Analiza DNA

1990–2000



2010–2020

Selekcja genomowa w programie hodowlanym
FCR w całym okresie użytkowym
Żywnienie w liniach rodowodowych
Selekcja pod kątem FDP
Udoskonalone obrazowanie Lixiscope
Nowy zakład przetwórstwa
Pomiary poboru wody



OCHRONA ŚRODOWISKA

Zrównoważony rozwój już od dawna należy do podstawowych celów, które stawia sobie firma Aviagen. Zasadniczą rolę w zwiększaniu wydajności stad odgrywa doskonalenie cech związanych z masą ciała, żywotnością, nieśnością i mięsnością. Z kolei kluczem do redukcji globalnego środowiskowego oddziaływania produkcji drobiu jest optymalizacja ilości paszy potrzebnej ptakom do wzrostu i rozwoju. Wskaźnik FCR jest główną cechą wpływającą na ograniczanie wpływu produkcji drobiarskiej na środowisko (Jones, 2008).

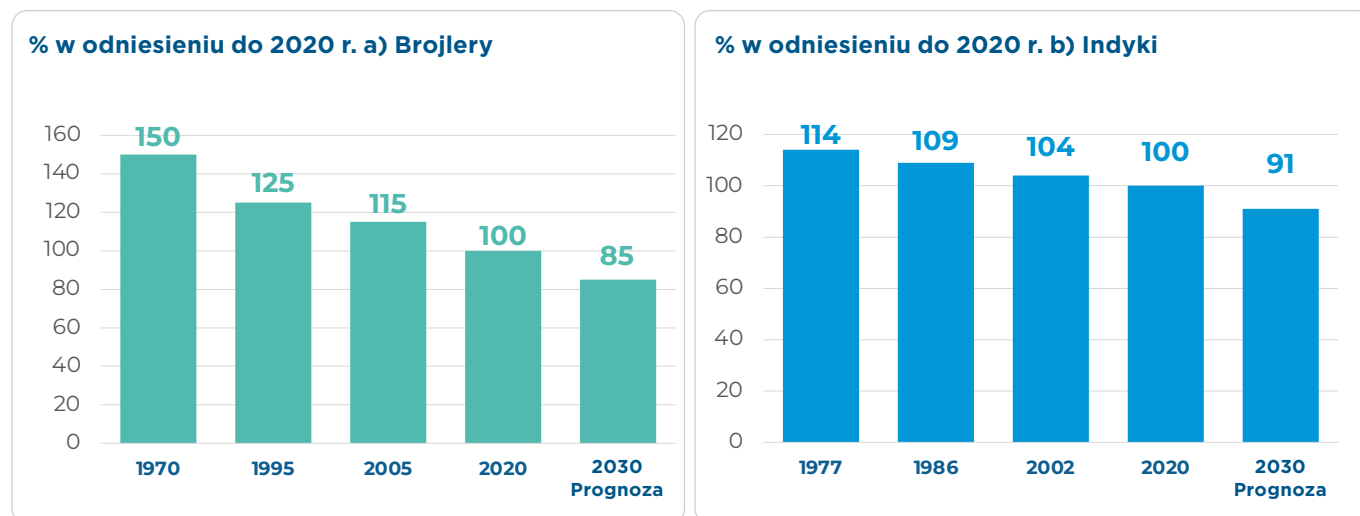
Poprawa wartości FCR obserwowana zarówno u brojlerów, jak i indyków znacząco ograniczyła ślad węglowy mięsa drobiowego. Zmniejszeniu uległ także stopień zanieczyszczenia środowiska związanego z produkcją drobiu.

Rycina 5a przedstawia wpływ produkcji brojlerów na środowisko naturalne w funkcji czasu. W 1972 roku brojlery miały o 50% większy wpływ na środowisko w porównaniu z osobnikami o udoskonalonej genetyce w 2020 roku. Szacuje się, że dzięki dalszemu postępowi genetycznemu do 2030 roku uda się osiągnąć dalsze zmniejszenie śladu węglowego o 10% w porównaniu z dzisiejszą produkcją (Jones 2008).

Doskonalenie genetyczne w produkcji indyków pozwoliło zmniejszyć ślad węglowy o 20% w latach 1977–2020, a prognozuje się, że za sprawą kolejnych optymalizacji w programie hodowlanym do 2030 roku uda się osiągnąć dalszą redukcję o 10% (**Rycina 5b**). Ten spadek, wynoszący około 1% rocznie, jest głównie skutkiem doskonalenia genetycznego ukierunkowanego na wskaźnik FCR.

Rycina 5

Wpływ doskonalenia genetycznego na poziom emisji (potencjał globalnego ocieplenia) w: a) produkcji brojlerów i b) produkcji indyków (Burnside i Ralph, 2023) w porównaniu z 2020 rokiem. Współczynnik konwersji paszy (FCR) jest kluczowym czynnikiem przyczyniającym się do zmniejszania potencjału globalnego ocieplenia (GWP).



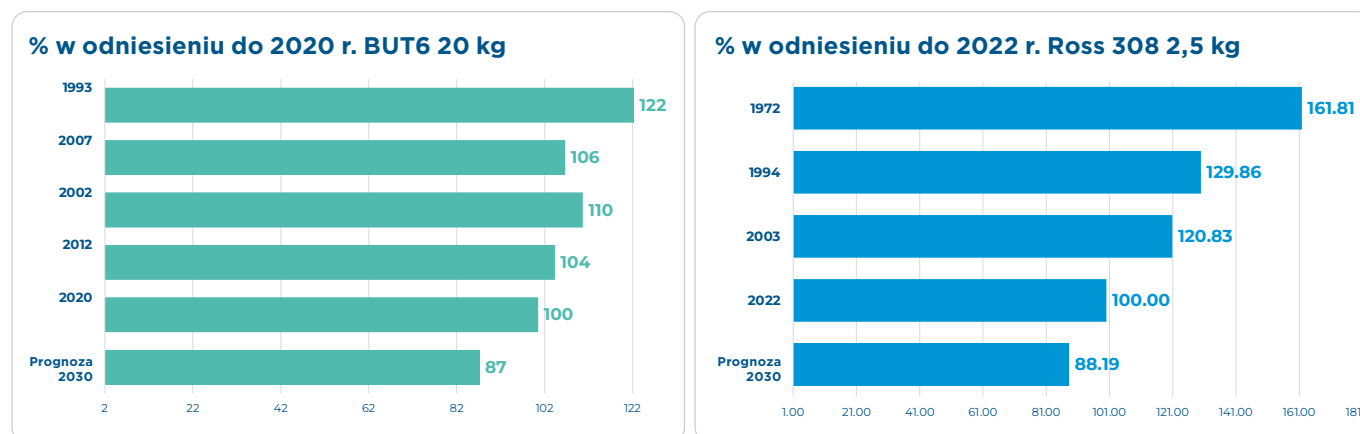
ciąg dalszy...

Dzięki kilkudziesięcioletniej intensywnej selekcji ukierunkowanej na poprawę wskaźnika FCR uzyskano zwierzęta o wysokiej efektywności paszowej, które są znacznie bardziej zrównoważone pod względem ekologicznym niż wiele innych alternatywnych źródeł mięsa.

Jest to widoczne w ewolucji celów w zakresie wydajności produkcji indyków BUT6 i brojlerów Ross 308® (**Rycina 6**)

Rycina 6

Opublikowane przez Aviagen cele dotyczące wydajności dla a) linii hodowlanej BUT6 i b) linii hodowlanej Ross 308; wskaźnik FCR dla ustalonej masy ciała w odniesieniu do FCR z 2020 r. (indyki) i 2022 r. (brojlery), z uwzględnieniem prognozy do 2030 r. FCR = współczynnik konwersji paszy.



Dawniej ocenę FCR przeprowadzano, mierząc spożycie paszy i masę ptaków w poszczególnych pomieszczeniach inwentarskich. Od 2004 roku (w hodowli brojlerów) i 2006 roku (w hodowli indyków) Aviagen wykorzystuje pionierskie rozwiązanie bazujące na stacjach paszowych. Urządzenia rejestrują wielkość spożycia paszy przez poszczególne ptaki za pomocą technologii transponderowej w otoczeniu grupowym (**Rycina 7**).

Rycina 7

Stacje paszowe dla brojlerów (z lewej) i indyków (z prawej)



Umożliwia to selekcję osobników z genami determinującymi lepszą efektywność wykorzystania paszy, zachowując jednocześnie możliwość swobodnego wyrażania przez ptaki swoich naturalnych zachowań. Technologia stacji monitorujących FCR okazała się bardzo skuteczna, czego potwierdzeniem jest 50% wzrost zdolności badawczych w programach hodowli indyków od 2018 roku.

ciąg dalszy...

Stacje paszowe umożliwiły również badanie zachowań żywieniowych. Wykazano, że brojlery i indyki mają analogiczny schemat krótkoterminowych zachowań żywieniowych, które są regulowane przez stopień sytości. Zaobserwowano to również, porównując brojlery, indyki i kaczki z bydłem, trzodą chlewną oraz delfinami i szczurami (Howie *et al.*, 2010, Tolkamp *et al.*, 2011). Zależności między zachowaniami związanymi z przyjmowaniem pokarmu i płynów a cechami użytkowymi nie są znaczące. W populacjach brojlerów i indyków istnieje szeroki zakres strategii poboru paszy i płynów. Ma to istotne znaczenie dla zdolności adaptacji ptaków do różnorodnych środowisk i systemów produkcyjnych. FCR poszczególnych osobników, wraz z innymi cechami (żywołnością, wytrzymałością i masą ciała), łącznie przyczyniają się do znaczącej poprawy wskaźnika FCR w stadach.

Już od 2014 roku (brojlery) i od 2017 roku (indyki) Aviagen stosuje w swoich programach hodowlanych selekcję genomową. Rozwiązanie to ma korzystny wpływ na dokładność selekcji, skutkując przyspieszeniem tempa doskonalenia określonych cech. Jest to szczególnie korzystne w przypadku wskaźnika FCR ze względu na brak możliwości oznaczania FCR u każdego osobnika. Dzięki ocenie genomowej znacznie udoskonalono dokładność selekcji u ptaków nieobjętych oceną, wspierając postęp w obszarze zrównoważonej środowiskowo produkcji drobiu.



ODPORNOŚĆ

Istotnym aspektem dobrostanu jest zdolność przystosowywania się ptaków do różnych środowisk produkcyjnych. W obiektach hodowlanych Aviagen odwzorowano typowe warunki hodowli, zarządzania stadem i żywienia. Infrastruktura i warunki są na bieżąco dostosowywane, aby jak najściślej odzwierciedlały aktualne praktyki branżowe.

Przykładowo, w 2013 roku w Aviagen Turkeys zwiększono zagęszczenie obsady w fazie odchowu, aby odzwierciedlić rzeczywiste warunki hodowlane. Wpłynęło to na ekspresję określonych cech, np. wad kończyn.

Ponieważ osobniki rodowodowe mają istotny wpływ na przyszłe pokolenia, obiekty hodowlane są utrzymywane zgodnie z najwyższymi standardami bezpieczeństwa biologicznego. Oznacza to, że ptaki rodowodowe nie są wystawione na pełne spektrum naturalnych wyzwań zdrowotnych, które występują w komercyjnej produkcji drobiu.

Aby analizować potencjał osobników narażonych na czynniki potencjalnie obniżające zdrowotność w rzeczywistej praktyce produkcyjnej, Aviagen stosuje system hodowli równoległej, w którym rodzeństwo ptaków rodowodowych jest hodowane i analizowane w warunkach obniżonej higieny.

W selekcji rodowodowej uwzględniane są wyniki pomiarów z obu lokalizacji (selekcja wielośrodowiskowa). Na ich podstawie wyłącznie rodziny, które dobrze funkcjonują w obu typach środowisk, przełożą swoje geny kolejnemu pokoleniu.

Proces ten zainicjowano u brojlerów w 2000 roku, a u indyków w 2010 roku. W miarę upływu czasu ta strategia „selekcji wielośrodowiskowej” znacząco wpłynęła na poprawę odporności ptaków na wiele czynników zootechnicznych i immunologicznych, przekładając się na poprawę dobrostanu ptaków.

Selekcja wielośrodowiskowa przekłada się na lepsze przystosowanie ptaków do szerszego spektrum rzeczywistych warunków produkcyjnych. Badanie rodzeństwa umożliwia z kolei uzyskiwanie bardziej odpornych i jednorodnych populacji zwierząt o lepszej żywotności.



SPRAWNOŚĆ KOŃCZYN

Analiza sprawności kończyn jest jednym z zasadniczych elementów programów hodowlanych realizowanych przez firmę Aviagen już od lat 70. XX wieku.

Początkowo koncentrowano się na eliminowaniu z hodowli brojlerów z klinicznymi wadami kończyn oraz na ocenie chodu u indyków i selekcji osobników bez nieprawidłowości chodu (**Ryciny 8 i 9**).

Rycina 8

Ocena sprawności kończyn i zdrowia stóp (po lewej) oraz chodu (po prawej) u brojlerów w ramach selekcji hodowlanej.



Rycina 9

Ocena chodu u indyków. Z lewej: zdrowe kończyny, w środku: koślawość, z prawej: cechy szpotawości.

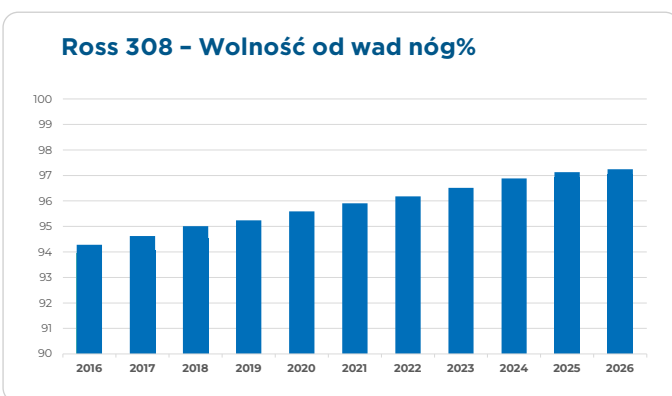
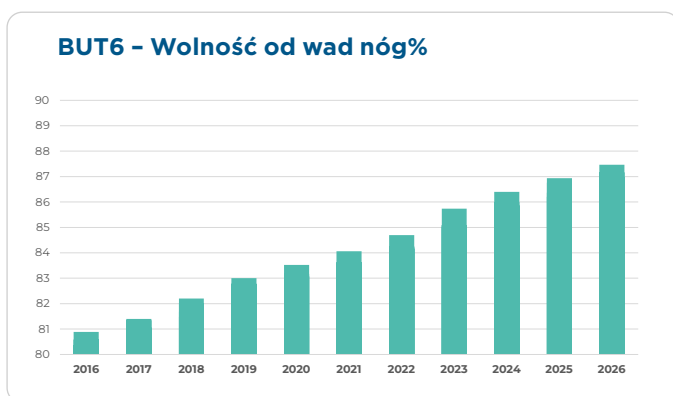


ciąg dalszy...

Oprócz wad kończyn każdy ptak jest badany pod kątem zapalenia skóry podszwy stóp (FPD), zmian w stawie skokowym i wad palców. Osobniki, u których występują wady kończyn, są wykluczane z procesu selekcji, aby cechy te nie przechodziły do kolejnego pokolenia. Polityka ta jest kontynuowana do dziś zarówno w programach hodowli brojlerów, jak i indyków, wpływając na redukcję genów determinujących występowanie wad kończyn w populacjach (**Rycina 10**). Potwierdzono to w pracach Kapell i wsp., 2012 (brojlery) oraz Kapell i wsp., 2017 (indyki). Wprowadzenie selekcji rodzinnej umożliwia także wyłączenie osobników pozbawionych nieprawidłowości z rodzin o wysokiej częstotliwości występowania wad.

Rycina 10

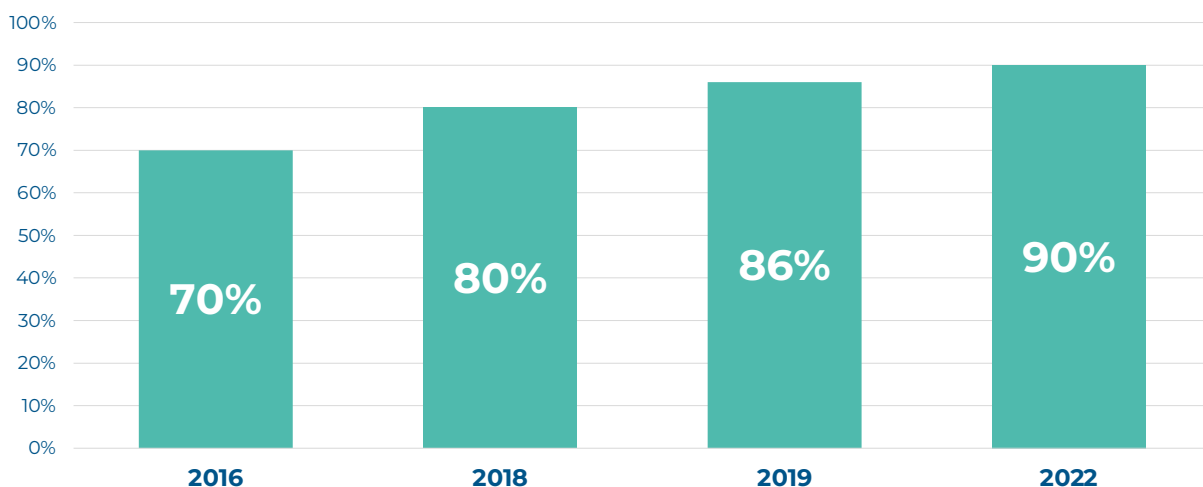
Trend genetyczny wyznaczony dla wybranych cech zdrowotności kończyn w hodowli BUT6 (a) i Ross 308 (b). Oś X: rok u klienta. Oś Y: Wady kończyn (% braku wad). W liniach genetycznych BUT 6 i Ross 308 trend genetyczny obrazuje poprawę odsetka osobników bez wad kończyn, uwzględniając informacje z oceny klinicznej i subklinicznej kondycji kończyn oraz analizy chodu. EBV = Szacowana wartość hodowlana.



Selekcja cech związanych z chodem jest nieodłącznym elementem programu hodowlanego indyków już od wielu lat. Poprawa wyników chodu jest także wyraźnie widoczna w programie hodowli kurcząt (**Rycina 11**). W populacjach brojlerów Ross 308 stwierdzono stałą poprawę chodu w latach 2016-2022.

Rycina 11

% ptaków z oceną chodu - brojlery Ross 308 (wyniki Bristol 0-3). Stała masa 2,3 kg, metoda RSPCA (protokół hodowlany RSPCA 2017). Gospodarstwo doświadczalne Aviagen. Pomiarów nie przeprowadzono w latach 2020 i 2021 ze względu na ograniczenia w przemieszczaniu się związane z pandemią COVID-19.

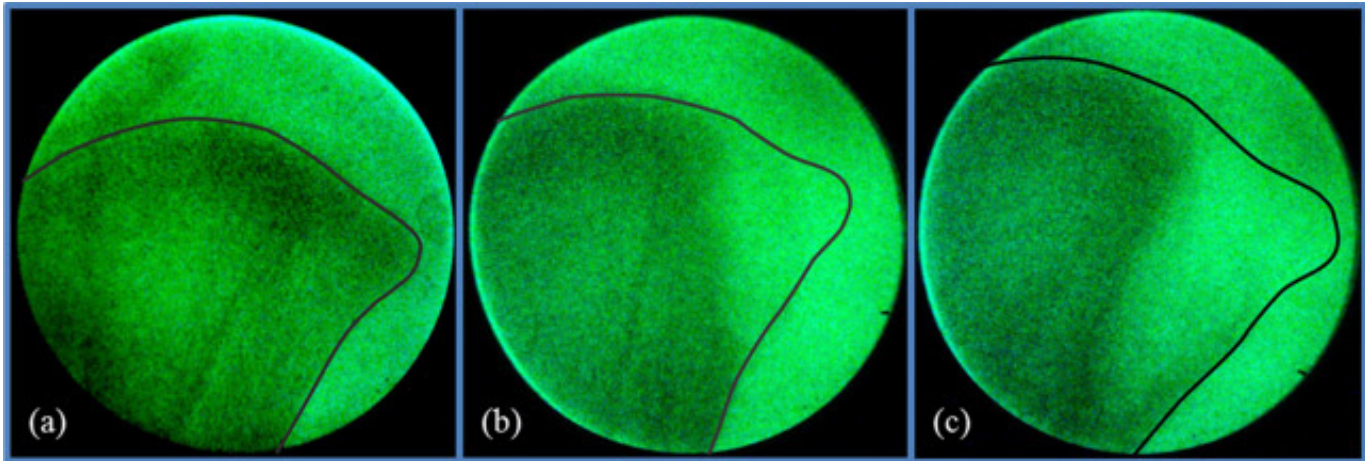


ciąg dalszy...

W ostatnim czasie program oceny kondycji kończyn rozszerzono o nowe technologie. Jednym z pionierskich rozwiązań jest wykorzystywanie przenośnego urządzenia rentgenowskiego (Lixiscope) do wykrywania klinicznej i subklinicznej dyschondroplazji kości piszczelowej (**Rycina 12**). Pomiary wprowadzono pierwotnie u brojlerów w 1989 roku; dzięki nowej generacji urządzeń Lixiscope latach 2007–2008 udało się poprawić skuteczność detekcji oraz wdrożyć technologię w hodowli indyków, gdzie jest nadal wykorzystywana obok oceny chodu i wad kończyn

Rycina 12

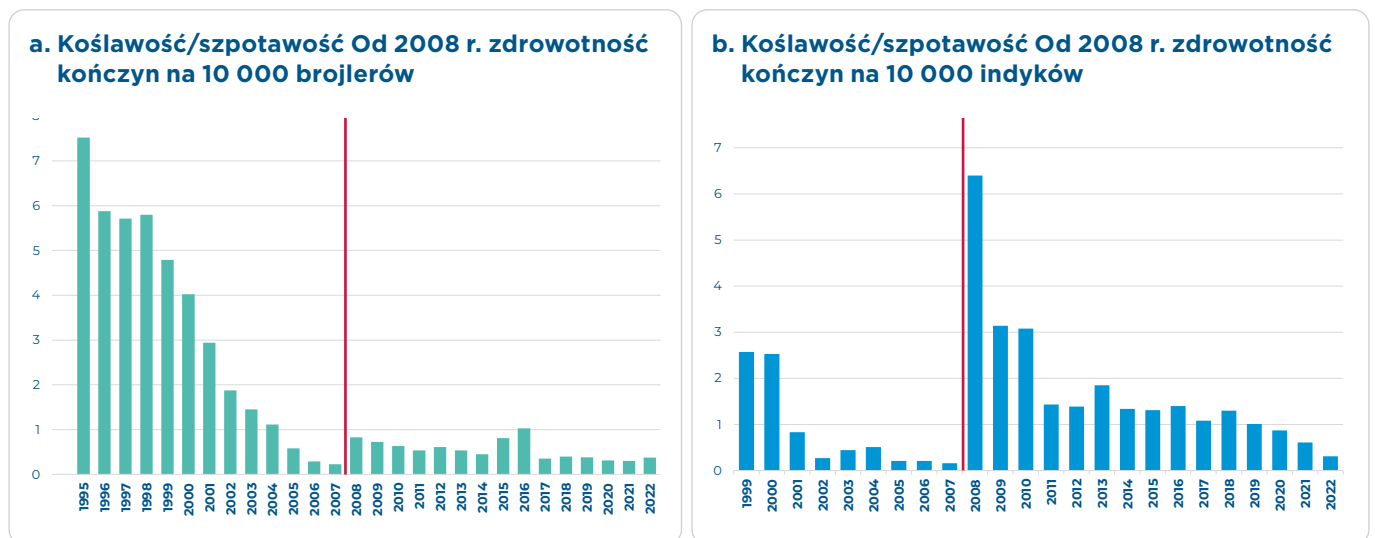
Ocena radiograficzna (Lixiscope) w kierunku dyschondroplazji kości piszczelowej u indyków: (a) brak zmian, (b) umiarkowane zmiany i (c) ciężkie zmiany (Kapell i wsp., 2017).



Włączenie do celu hodowlanego zestawu cech przyczyniających się do zdrowych kończyn przekłada się na poprawę zdrowotności kończyn także w warunkach komercyjnych, jak pokazuje trend odnotowany przez kanadyjski Departament Rolnictwa i Gospodarki Rolno-Spożywczej (AAFC) (**Rycina 13**).

Rycina 13

Wskaźniki niezdatności związane ze zdrowotnością kończyn (do 2007 r. koślawością/szpotawością) u brojlerów i indyków w przeliczeniu na 10 000 sztuk. a) Kurczęta 1995–2022; b) Indyki 1999–2022). (Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC), 2023) Pionowe niebieskie linie wskazują punkt zmiany ocenianej cechy z koślawości/szpotawości na zdrowotność kończyn w 2008 roku.



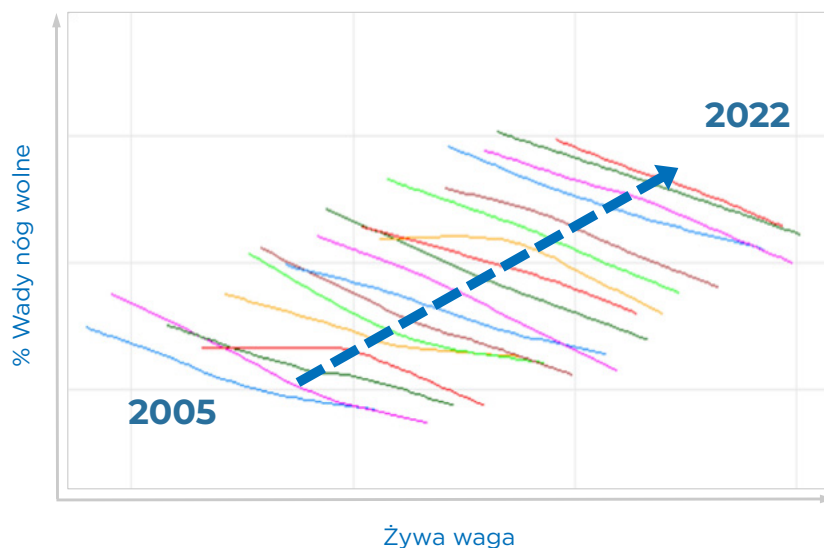
ciąg dalszy...

Poprawę zdrowotności nóg osiągnięto równoległe z wzrostem masy ciała. Jest to przykład długotrwałego prowadzenia zrównoważonej hodowli z nastawieniem na jednoczesną poprawę cech wykazujących ujemną korelację. Patrz **Rycina 14**.

Rozwój technologii obrazowania medycznego stwarza nowe możliwości także w hodowli drobiu. Obecnie do pomiaru szeregu cech wykorzystuje się tomografię komputerową (TK) – zarówno w programach hodowli brojlerów, jak i indyków (**Rycina 15**). Oprócz dokładnego rejestrowania pomiarów parametrów odzwierciedlających miłośność piersi i nóg, opracowano algorytmy umożliwiające automatyczne wykrywanie występowania subklinicznej TD u drobiu. Obrazowanie TK umożliwia ponadto rejestrowanie wielu nowych cech morfologicznych i dotyczących układu szkieletowego, które mogą przyczynić się do wyznaczenia idealnych parametrów zapewniających prawidłowy chód i równowagę.

Rycina 14

Długofalowe zależności pomiędzy masą żywca a sprawnością kończyn (%). Kolorowe linie obrazują przebieg zależności między wartościami hodowlanymi kondycji kończyn w ciągu roku. Przerwana strzałka wskazuje wspólny kierunek ewolucji średniej wartości hodowlanej (Neeteson-van Nieuwenhoven i wsp., 2023).



Rycina 15

Badanie TK brojlerów (po lewej) i indyków (po prawej).



ciąg dalszy...

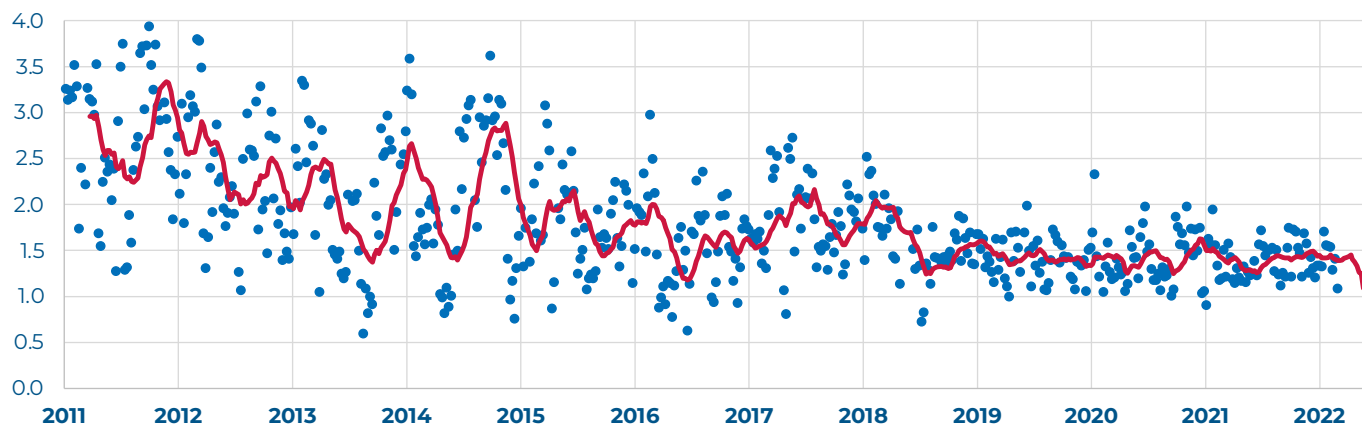
Zapalenie skóry podszwy stóp (FDP) jest powszechnie wykorzystywanym wskaźnikiem dobrostanu. Selekcję genetyczną ukierunkowaną na eliminowanie FDP u brojlerów i indyków rozpoczęto w 2008 roku. W ramach programu prowadzono ocenę kondycji łap u każdego osobnika rodowodowego i kierowano do rozrodu osobniki wykazujące niski stopień predyspozycji genetycznej do wystąpienia FDP. Ocena w kierunku FDP prowadzona jest zarówno u osobników rodowodowych, jak i u ich rodzeństwa, w bardziej wymagającym środowisku, aby zapewnić odporność ptaków w rzeczywistych warunkach produkcyjnych. Jednym z głównych czynników, które przyczyniają się do występowania FDP, jest mokra ściółka (Mayne i wsp., 2007). W 2011 roku firma Aviagen wdrożyła system indywidualnych pomiarów poboru wody. Rozwiązanie to zostało początkowo wprowadzone w hodowli indyków. Dzięki technologii zbliżonej do tej wykorzystywanej w stacjach paszowych przystąpiono do identyfikacji osobników przyjmujących duże ilości wody, co stanowi istotny czynnik wpływający na wilgotność ściółki. Ukierunkowane eliminowanie z rozrodu osobników, które przyczyniają się do zwiększonej wilgotności ściółki, wraz z selekcją osobników o mniejszej tendencji do rozwoju FDP, stanowi skuteczną genetyczną metodę poprawy kondycji podszwy stopy.

Trend w kierunku poprawy FDP w programie rodowodowym indyków przedstawiono na **Rycinie 16**. W 2018 roku udoskonalono badania pod kątem FDP, wprowadzając pomiar kształtu poduszki stopy. Jest to cecha ściśle skorelowana z występowaniem FDP, a przy tym odznacza się około dwukrotnie większą odziedziczalnością, umożliwiając większe tempo doskonalenia genetycznego.

Rycina 16

Wykres trendu przedstawiający występowanie FDP u ptaków rodowodowych BUT6 w środowisku hodowli rodowodowej. Ocena: 0=brak FDP, 1 = mniej niż 25% powierzchni poduszki; 2= mniej niż 50%; 3 = więcej niż 50%; 4 = zmiany obejmujące poduszkę stopy i poduszki palców. FDP = zapalenie skóry podszwy stóp

Zapalenie skóry podszwy stóp (FDP)



0
Jasne,
bez FDP



1
Mniej niż 25%
podkładki



2
Mniej niż 50%
podkładki



3
Ponad 50%
podkładki



4
Uszkodzona
poduszka i palce

CHYNNOSĆ SERCA I PŁUC

Od 1991 roku kondycję układu sercowo-naczyniowego u brojlerów rodowodowych monitoruje się metodą pulsoksymetrii, mierząc stopień nasycenia krwi tlenem u każdego osobnika.

Jest to istotny wskaźnik określający podatność brojlerów na wodobrzusze i zespół nagłej śmierci sercowej.

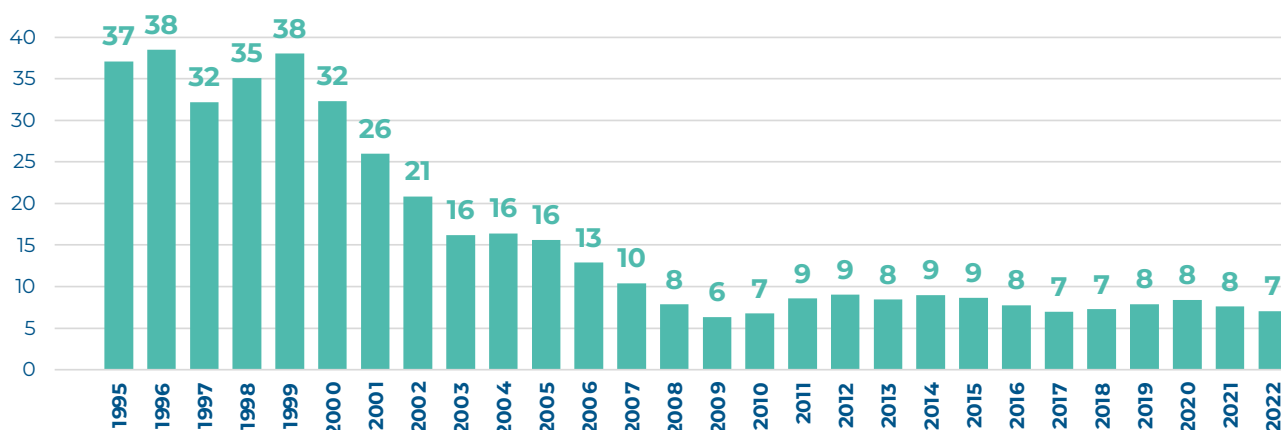
Pomiary wykonywane u poszczególnych ptaków są zestawiane z informacjami o ich pokrewieństwie rodzinnym. Pozwala to eliminowanie z hodowli rodzin, które są bardziej podatne na te schorzenia. Ma to wymierny korzystny wpływ na zdrowotność i dobrostan całych populacji.

Rycina 17 przedstawia spadek występowania wodobrzusza na przestrzeni ostatnich 30 lat.

Rycina 17

Wskaźniki niezdatności związane z wodobrzuszem (od 2008 r. obrzękiem jamy brzusznej) u brojlerów (na 10 000 sztuk) 1995-2022;. Źródło: Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC), 2023), w: Neeteson-van Nieuwenhoven i wsp., 2023.

Wodobrzusze Od 2008 r. obrzęk jamy brzusznej na 10 000 brojlerów



ŻYWOTNOŚĆ

Żywotność jest istotną cechą dla wszystkich producentów drobiu, zarówno w aspekcie dobrostanu zwierząt, jak i zrównoważonego rozwoju w produkcji drobiarskiej. Programy hodowlane Aviagen są nastawione na poprawę żywotności dzięki uwzględnieniu szeregu warunkujących ją cech.

Na wszystkich etapach cyklu produkcyjnego rejestrowane są dane dotyczące śmiertelności – zarówno u osobników rodowodowych, jak i rodzeństwa. Poprawę żywotności można także osiągać pośrednio poprzez selekcję pod kątem takich cech jak zdrowotność kończyn, wady tuszy i czynność układu sercowo-naczyniowego.

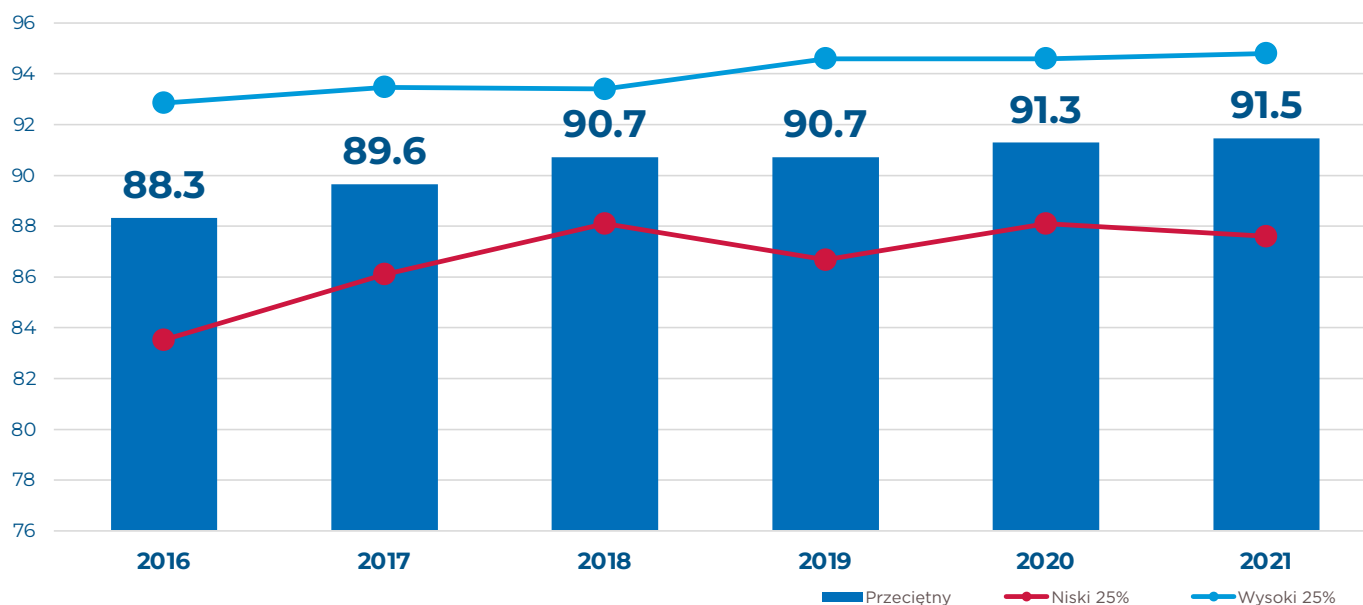
Rejestrujemy każdy przypadek śmiertelny i analizujemy rodowód osobnika, identyfikując rodziny, które mogą być genetycznie predysponowane do wyższej śmiertelności.

Dzięki włączeniu tej cechy do zrównoważonych procesów selekcji żywotność w populacjach jest z roku na rok coraz lepsza (**Rycina 18**). W przypadku brojlerów roczna poprawa żywotności w efekcie selekcji genetycznej w ramach naszych programów wynosi około 0,05 do 0,10 rocznie.

Rycina 18

Żywotność samców komercyjnych BUT6 w warunkach produkcyjnych u europejskiego producenta indyków. Wykres przedstawia średnią żywotność oraz średnią obliczoną dla 25% stad o wartościach najwyższych i najniższych w poszczególnych latach. Wyniki z około 170 stad w każdym roku.

BUT6 Żywotność



PODSUMOWANIE

Dobrostan zwierząt oraz produkcja zgodna z zasadami zrównoważonego rozwoju już od dziesięcioleci stanowią fundament prowadzonych w firmie Aviagen procesów selekcji hodowlanej brojlerów i indyków. Prognozujemy, że doskonalenie potencjału genetycznego linii rodowodowych będzie nadal przynosić korzyści zarówno w obecnych, jak i przyszłych pokoleniach ptaków w stadach towarowych na całym świecie.

Dzięki konsekwentnie prowadzonej i starannie wyważonej selekcji, ukierunkowanej na poprawę dobrostanu i produktywności oraz zmniejszenie zużycia zasobów w firmie Aviagen opracowano programy hodowlane, które umożliwiają wysokowydajną produkcję drobiu w różnych środowiskach przy jednoczesnym utrzymaniu doskonałych standardów gwarantujących zdrowotność i dobrostan zwierząt.

Firma stale dąży do zwiększania tempa doskonalenia już zidentyfikowanych cech oraz opracowywania nowych wskaźników, które pozwolą sprostać zmieniającym się wyzwaniom branżowym i dostosowywać się do oczekiwań interesariuszy. Programy badawczo-rozwojowe skupiają się na optymalizacji programów hodowlanych i wdrażaniu jak najbardziej precyzyjnych narzędzi selekcji.

Utrzymanie szerokiej puli genów i zachowanie różnorodności zarówno w obrębie populacji rodowodowych, jak i między poszczególnymi populacjami, stanowi kolejny priorytet, od którego zależy zróżnicowanie ras drobiu zarówno dziś, jak i w przyszłości. Fundamentem długofalowej strategii Aviagen jest dział badawczo-rozwojowy, złożony z wysoko wykwalifikowanych pracowników posiadających solidną wiedzę naukową oraz wieloletnie doświadczenie w dziedzinie hodowli drobiu.

Firma Aviagen jest niezwykle zaangażowana w stały rozwój w obszarze zrównoważonej hodowli oraz poprawy dobrostanu, wytrzymałości i wydajności ptaków.

Zgodnie ze swoją długą tradycją Aviagen stawia na konsekwentne doskonalenie celów hodowlanych z uwzględnieniem analizy potrzeb rynku oraz informacji zwrotnych od klientów i ogółu społeczeństwa. Umożliwia to bieżące reagowanie na potrzeby poszczególnych segmentów rynku w sposób odpowiedzialny i kompleksowy.

W przypadku większości cech zmienność o podłożu genetycznym stanowi zaledwie niewielką część całkowitej obserwowanej zmienności. Duży wpływ na dobrostan zwierząt oraz wyniki produkcyjne mają często czynniki zootechniczne.

Dlatego Aviagen dostarcza producentom drobiu kompleksowe, aktualne porady dotyczące zarządzania produkcją, aby zapewnić wszystkim ptakom jak najlepsze warunki zoohigieniczne, żywienie i opiekę weterynaryjną. Przekłada się to na dalszą poprawę dobrostanu i optymalizację wydajności produkcji.



BIBLIOGRAFIA

Agriculture and Agri-Food Canada. Chicken and turkey condemnations. Poultry Condemnation Report by Species for Federally Inspected Plants. Government of Canada. Gouvernement du Canada. [Tekst dostępny online](#) (accessed 20 January 2023).

Avendaño, S., Neeteson, A.M. and Fancher, B. (2017). Broiler breeding for sustainability and welfare—are there trade-offs?. In Proceedings Poultry Beyond 2023, 6th International Broiler Nutritionists' Conference, Queenstown, New Zealand (16-20 October) 17pp.

Aviagen. (1972). Ross 308 Broiler Performance Objectives. Publisher: Aviagen, Newbridge, United Kingdom.

Aviagen. (1994). Ross 308 Broiler Performance Objectives. Publisher: Aviagen, Newbridge, United Kingdom.

Aviagen. (2003). Ross 308 Broiler Performance Objectives. Publisher: Aviagen, Newbridge, United Kingdom.

Aviagen. (2022). Ross 308 Broiler Performance Objectives. Publisher: Aviagen, Newbridge, United Kingdom. [Tekst dostępny online](#) (accessed 14 July 2023).

Aviagen Turkeys. B.U.T. 6. (2012). Commercial Performance Objectives. Publisher: Aviagen Turkeys, Tattenhall Cheshire, United Kingdom.

Aviagen Turkeys. B.U.T. 6. (2020). Commercial Performance Objectives. Publisher: Aviagen Turkeys, Tattenhall Cheshire, United Kingdom. [Tekst dostępny online](#) (accessed 14 July 2023).

British United Turkeys (B.U.T.). (1993). Big6 Commercial Performance Objectives. Publisher: British United Turkeys, Warren Hall, Broughton, Cheshire, United Kingdom.

British United Turkeys (B.U.T.). (2002). Big6 Commercial Performance Objectives. Publisher: British United Turkeys, Warren Hall, Broughton, Cheshire, United Kingdom.

Burnside, T.A., and Ralph, J.H. (2017). Updates on Welfare and Sustainability for the European Turkey Industry. 15th Turkey Science and Production Conference, Chester, United Kingdom Turkeytimes. 44-51. [Tekst dostępny online](#)

DEFRA. (2010). Poultry in the United Kingdom. The Genetic Resources of the National Flocks. [Tekst dostępny online](#)

Howie, J.A., Tolkamp, B.J., Bley, T. and Kyriazakis I. (2010) Short-term feeding behaviour has a similar structure in broilers, turkeys and ducks. *Brit. Poult. Sci.* 51(6):714-724. doi: doi.org/10.1080/00071668.2010.528749.

Jones (2008). A study of the scope for the application of research in animal genomics and breeding to reduce nitrogen and methane emissions from livestock-based food chains. Appendix2. DEFRA Project AC0204

Kapell, D. N., Hill, W. G., Neeteson, A. M., McAdam, J., Koerhuis, A. N., & Avendaño, S. (2012). Twenty-five years of selection for improved leg health in purebred broiler lines and underlying genetic parameters. *Poultry science*, 91(12): 3032-3043. doi.org/10.3382/ps.2012-02578

Kapell, D., Hocking, P.M., Glover, P.K., Kremer, V.D., & Avendaño, S. (2017). Genetic basis of leg health and its relationship with body weight in purebred turkey lines. *Poultry Science*, 96, 1553 - 1562. doi.org/10.3382/ps/pew479 .

Mayne, R.K., Else, R.W., Hocking, P.M. (2007). High litter moisture alone is sufficient to cause footpad dermatitis in growing turkeys. *Br Poult Sci.* 48(5):538-45.

Neeteson-van Nieuwenhoven, A.-M., Avendaño, S., Ralph, J. & Burnside, T. (2023). Improving welfare and sustainability of poultry meat production. In: Proceedings International Poultry Meat Congress. European Association for Animal Production. Ed: Ceylan, N. Antalya, Turkey. 9pp.

Royal Society for the Protection of Cruelty against Animals (RSPCA). (2017). RSPCA broiler breed welfare assessment protocol. [Tekst dostępny online](#) (accessed 26 July 2023).

Tolkamp, B..J., Allcroft, D.J., Barrio, J.P., Bley, T.A., Howie, J.A., Jacobsen, T.B., Morgan, C.A., Schweitzer, D.P., Wilkinson, S., Yeates, M.P. and Kyriazakis, I. (2011). The temporal structure of feeding behavior. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 301(5)2: 378-93. doi: doi:10.1152/ajpregu.00661.2010.