

Recenzja
rozprawy doktorskiej pani mgr inż. Anity Kinal
pt.: „Wpływ wybranych czynników na wyniki lęgów kurcząt brojlerów”
wykonanej pod kierunkiem
prof. dr hab. Marka Bednarczyka

Produkcja mięsa drobiowego, a w szczególności kurcząt rzeźnych należy obecnie do najważniejszych i najdynamiczniej rozwijających się sektorów produkcji żywności na świecie. W samej tylko Polsce, w roku 2018 do wylęgu przeznaczono ok. 1,7 mld sztuk jaj, z których wykuło się blisko 1,25 mld piskląt. Oznacza to, że w tym okresie średnia wylęgowość z jaj nałożonych kształtowała się poziomie ok. 74%. W odniesieniu do powyższych danych oczywistym jest, że przy takiej skali produkcji, nawet bardzo niewielka poprawa wskaźników lęgu daje wymierne korzyści ekonomiczne.

Wychodząc z tego założenia Pani mgr inż. Anita Kinal uznała, że pomimo bogatego piśmiennictwa z dotyczącego różnych aspektów technologii sztucznej inkubacji jaj drobiu trudno jest jednoznacznie wskazać przyczyny nie zawsze zadawalających wyników produkcyjnych uzyskiwanych przez Zakłady Wylęgu Drobiu (ZWD). Uzasadniając temat swojej dysertacji Doktorantka słusznie zauważa, że nacisk selekcyjny na cechy związane z wydajnością rzeźną kurcząt można powodować zmiany w wymaganiach zarodka odnośnie środowiska inkubacji. Jednocześnie większość badań z tego zakresu prowadzona jest w warunkach laboratoryjnych, brakuje natomiast prac weryfikujących ich rezultaty w warunkach lęgów masowych. Tymczasem, co należy mocno podkreślić w kontekście recenzowanej dysertacji, bardzo duża liczebność próby oraz powtórzeń pozwala znacząco ograniczyć wpływ czynników losowych na uzyskiwane wyniki, a więc ich wiarygodność. Z tego powodu Pani mgr Anita Kinal za cel swojej rozprawy doktorskiej postawiła przeprowadzenie w warunkach pracy komercyjnego zakładu wylęgu drobiu szczegółowej analizy wpływu wybranych czynników, takich jak: genotyp, wiek kur, czas przechowywania jaj przed nakładem oraz typ aparatu lęgowego i klujnikowego, na wyniki wylęgowości oraz jakość wykluć kurcząt brojlerów.

Przedłożona mi do oceny rozprawa doktorska została opracowana jako wydawnictwo książkowe, obejmujące 96 strony druku. Autorka podzieliła dysertację na cztery numerowane rozdziały: 1. Wstęp; 2. Materiał i metody; 3. Wyniki; 4. Dyskusja; i rozdziały nienumerowane: „Wnioski”; „Piśmiennictwo”, które obejmuje 182 pozycje oraz dwa „Streszczenia”, odpowiednio w języku polskim i angielskim. Ponadto tekst pracy został wzbogacony w warstwie graficznej m.in. o schemat układu badań (Ryc. 2); fotografie ilustrujące wyposażenie ZWD (Fot. 1.) i przykłady zawartości jaj wybrakowanych i niewyklutych (Fot. 2.-9.). Wyniki badań Autorka przedstawiła w formie 25 wykresów i 6 tabel. Z obowiązku Recenzenta, przed przystąpieniem do właściwej oceny, muszę niestety odnotować, że w tekście zdarzają się dość liczne błędy redakcyjne, stylistyczne i językowe, które jednak w żaden sposób nie wpływają na ostateczną wartość merytoryczną dysertacji.

Pani mgr inż. Anita Kinal, w kolejnych podrozdziałach „Wstępu” dobrze wprowadza czytelnika w zagadnienia będące przedmiotem pracy i uzasadnia celowość podjętych badań. Szkoda tylko, że Autorce podczas omawiania wyników prac anglojęzycznych często zdarzają się tzw. ”kalki językowe” i/lub skróty myślowe, które wypaczają sens cytowanych informacji. Przykładowo pisze ona: *„wiek kur w stadzie rodzicielskim wpływa również na różnicę w zawartości glukozy, tłuszczu oraz kwasów tłuszczowym w rozwijającym się zarodku (str. 14)”*, podczas gdy w cytowanych pracach opisywane jest zakłócenie przyswajania składników treści woreczka żółtkowego w przypadku zarodków rozwijających się w jajach pochodzących od kur w początkowym okresie nieśności (25. tydzień życia).

Autorka cały podrozdział „Wstępu” poświęciła przyczynom śmierci zarodków podczas inkubacji. Posiłkuje się w nim broszurą instruktażową (Aviagen 2017), która posłużyła w dalszej części pracy za podstawę analizy embriopatologicznej. Opisana tam metoda rejestracji częstotliwość występowania przypadków śmierci zarodków zakłada podział czasu inkubacji na trzy, równe, siedmiodniowe okresy, podczas gdy tradycyjnie jest on dzielony na: pierwszy szczyt zamieralności (1.-7. doba inkubacji), okres międzyszczytowy (8.-18. doba inkubacji) oraz drugi (klujnikowi) szczyt zamieralności (19.-21. doba inkubacji) (Borzemska i Janowski, 1984, Borzemska 2005). Jak widać w obu przypadkach za „wczesne”, spowodowane zwykle przez czynniki niezależne od ZWD, uznaje się zamarcia w pierwszym tygodniu inkubacji. Natomiast proponowana odrębna klasyfikacja zamarcia z drugiego tygodnia inkubacji (8-14 doba) przy jednoczesnym połączeniu w jedną grupę zamarcia z 15-18 doby i okresu klujnikowego (19 -21 doby), nie uwzględnia specyfiki rozwoju embrionalnego kury i może prowadzić do błędnych wniosków. Dlatego dziwi mnie wybór tej metody przez Doktorantkę, tym bardziej, że zgodnie z metodyką świetlenie i brakowanie jaj w ZWD

odbywało się jednorazowo, w 18 dobie inkubacji. W konsekwencji Autorka znacznie utrudniła sobie formę prezentacji uzyskanych wyników, a przede wszystkim ich interpretacji. W tym kontekście chciałbym zwrócić uwagę, że cytowana instrukcja zakłada również osobną kategorię dla jaj nakłutych, zakażonych, o nieprawidłowej skorupie oraz sfluczek, a także piskląt padłych i wybrakowanych. Tymczasem, jak się zdaje, Doktorantka pominęła niektóre z tych grup w swoich analizach.

Autorka włożyła w opis materiału oraz zastosowanych procedury i metod doświadczalne bardzo wiele wysiłku. chcąc je przedstawić w sposób jak najbardziej przystępny. Niestety, pomimo tych starań, schemat doświadczeń pozostaje nieczytelny. Moje najważniejsze zastrzeżenia dotyczą:

- 1) w omawianych badaniach przedmiotem analiz powinien być nakład, a nie pojedyncze jajo (Tabela 1). Tymczasem nie sprecyzowano, ile nakładów było właściwie analizowanych. Dlatego Tabela 1 powinna zawierać takie kolumny jak: liczba nakładów oraz liczebność jaj w nakładzie (średnia \pm SD), zamiast sumarycznej liczby jaj wylęgowych. Na podstawie informacji na str. 26 podano liczbę 988 prób kontrolnych, co jak można się domyślać, odpowiada liczbie nakładów. Przypuszczam, że posługując się całkowitą liczebnością jaj Autorka, chciała podkreślić swoje zaangażowanie i nakład poniesionej pracy. W tym względzie jej obawy, były bezpodstawne, gdyż dla każdego, kto chociaż trochę zna specyfikę funkcjonowania ZWD, zakres jej pracy musi budzić szacunek;
- 2) nie zostało jasno sprecyzowane z jakiej partii jaj wyznaczano wskaźniki lęgu. Na str. 25 podano ogólną ogromną liczbę jaj inkubowanych w ZWD w okresie ok. 18 miesięcy (17.448.000 szt. Ross 308 i 3.369.600 szt. Ross PM3). W dalszych akapitach oraz w Tabeli 1. liczba ta zostaje przypisana do poszczególnych czynników doświadczalnych. Natomiast na str. 26 znajduje się informacja, że w celu uzyskania danych dotyczących „*utruty masy jaja, masy względnej pisklęcia, zamieralności zarodków w jajach, deformacji zarodków zamartych w jajach oraz występowania zakażeń w jajach wyznaczono próby kontrolne*”. Dla każdego czynnika były to 3 tace po 150 jaj, co daje wspomniane 988 prób kontrolnych czyli 444.600 szt. jaj. Jednak w podrozdziale 2.4. „*Czynniki podlegające ocenie*” (str. 28) autorka pisze, że „*Liczebność próby wyniosła 4800 jaj wylęgowych, czyli pojemność wózka*”, a w podrozdziale 2.6. „*Śmiertelność piskląt na fermie do 7 doby odchowu*”, jest mowa o 623 wstawieniach;
- 3) masa jaj przed nakładem i w 18 dobie powinna być obliczona najlepiej dla każdego jaja w próbie, lub ewentualnie dla całej tacy, a następnie uśredniona, podczas gdy wskaźnik ten obliczano dla zsumowanej masy 3 tac. Przypuszczam, że przyjęcie takiego

rozwiązania wynika z założenia wyrównania wielkości jaj uzyskanego w wyniku mechanicznego sortowania, jednak pozbawiło Doktorantkę (str. 30) możliwości uzyskania cennych danych dotyczących zmienności wewnątrz prób;

- 4) w jaki sposób określano wskaźnik zapłodnienia jaj w doświadczeniu? Czy tylko na podstawie wyników mechanicznego świetlenia, czy też na podstawie szczegółowej analizy embriopatologicznej (ang. *break out analyzes*)? Nie jest również jasne, czy zarodki u których stwierdzono nieprawidłowe ułożenie w jaju i/lub deformację zaliczano grupy „zarodków zamartwych w późnym okresie inkubacji”;
- 5) proszę o doprecyzowanie, czy jaja z „prób kontrolnych” były świetlone przed przekładem do koszy klujnikowych w 18. dobie inkubacji jak przewiduje to procedura stosowana w ZWD. Schemat realizowanych badań (Ryc. 2.) oraz opis procedury analizy odpadów powylęgowych (str. 29.) nie daje w tym względzie pewności;
- 6) na skalę śmiertelności (powinno być upadków) piskląt na fermie wpływają również inne czynniki niż analizowane, tymczasem ten fragment metodyki zawężony jest tylko do jednego zdania mówiącego o liczbie analizowanych wstawień;
- 7) uzasadnienie wyboru i opis poszczególnych zestawów towarowych, znajduje się dopiero w rozdziale Dyskusja;
- 8) zastosowanie jednoczynnikowej analizy wariancji nie pozwala na zbadanie interakcji pomiędzy poszczególnymi czynnikami, co niestety bardzo ogranicza możliwość interpretacji wyników. Zdaję sobie sprawę, że Doktorantka podjęła się karkołomnego zadania analizy, aż pięciu czynników, uważam jednak, że nawet dwuczynnikowa analiza wariancji, a także rozszerzenie analiz statystycznych, np. o regresję, znacząco poniosłaby walory naukowe i aplikacyjne rozprawy. Dotyczy to w szczególności zbadania interakcji pomiędzy komorą klujnikową, a aparatem lęgowym w odniesieniu do takich wskaźników jak przyczyny późnych zamarć piskląt, wyniki oceny piskląt czy upadki na fermie.

Powyższe uwagi dotyczące opisu zastosowanej metodyki mają jednak charakter formalny, i nie zmieniają faktu, że przeprowadzone doświadczenia pozwoliły na uzyskanie ogromnej liczby danych. Spójne przedstawienie i przeanalizowanie tak obszernego materiału jest zawsze niezwykle trudnym zadaniem. Pani mgr inż. Anita Kinal dla lepszego zobrazowania ewentualnych różnic zdecydowała się konsekwentnie prezentować takie wskaźniki jak: zapłodnienie i wylęgowość, utratę masy jaj i masę względną piskląt, wyniki oceny piskląt w skali Pasgar czy upadki kurcząt na fermie podczas pierwszych 7 dni odchovu) w formie wykresów słupkowych, uzupełnionych o krótki komentarz tekstowy,

natomiast rozkład zamieralności zarodków podczas inkubacji, częstotliwość przypadków nieprawidłowego ułożenia w jaju pisklęcia w jajo i deformacji oraz zakażeń w formie tabel. Z obowiązku recenzenta pragnę jednak zwrócić uwagę że wszystkie wartości w tym rozdziale podane zostały w formie danych procentowych. O ile w przypadku wykresów można wytłumaczyć to zamieszczeniem liczebności poszczególnych grup w Tabeli 1., to wyniki analiz embriopatologicznych muszą zostać uzupełnione o dla dane wyjściowe dla wartości procentowych. To zaniedbanie, odpowiada za rozbieżność pomiędzy wynikami wylęgowości przedstawionymi na wykresach (Wyk. 1., 6., 11., 16. i 21.), a obliczonymi na podstawie wyników analizy embriopatologicznej przedstawionych w tabelach (Tab. 2.-6.). Wydaje się, że niedoszacowana została „późna zamieralność zarodków”, która średnia wartość według danych w tabelach kształtowała się, zależnie od czynnika doświadczalnego, w zakresie 1,4-2,4%. Wartość ta nawet po doliczeniu częstotliwości występowania przypadków nieprawidłowego ułożenia zarodka w jaju (ok 1%) i deformacji (ok 0,5%), jest nadal niezwykle niską, i zgodnie z moją wiedzą, właściwie niemożliwą do uzyskania w warunkach masowych lęgów sztucznych. Przypuszczam, że w tabelach pominięto jedną lub więcej grup klasyfikacji strat (np. „zarodki naklute” wymieniane przez instrukcję Aviagen 2017). Nie sprecyzowano również czy wymienione wartości odnoszą się do liczby jaj zapłodnionych czy też nałożonych.

Niestety za chybioną muszę uznać próbę wykazania wpływu klujnika na wylęgowość piskląt w odniesieniu do jaj nałożonych (Wykres 21.). Klujnik może spowodować śmierć zarodków tylko w ostatnich trzech dniach inkubacji (tak jak prawidłowo pokazano w Tabeli 6.). W tym miejscu bardzo interesujące byłoby zbadanie interakcji pomiędzy typami aparatu lęgowego i komór klujnikowych w kontekście ewentualny przyczyn zamierania zarodków/piskląt w okresie klujnikowych oraz jakości wyklutych piskląt.

Należy podkreślić, że w rozdziale Dyskusja, Pani mgr inż. Anita Kinal przedstawiła rezultaty swoich badań na tle właściwie dobranych, często klasycznych, pozycji literatury przedmiotu. Autorka podzieliła dyskusję na podrozdziały, w których omawia kolejno wpływ poszczególnych analizowanych czynników na wyniki lęgów kurcząt oraz zwięźle i bardzo dobrze napisane „Podsumowanie”. Układ tego rozdziału jest logiczny, a dyskusja prowadzona prawidłowo. Na podkreślenie zasługują trafne własne interpretacje zaobserwowanych zjawisk np.: logiczne wytłumaczenie stosunkowo niewielkiej utraty masy podczas inkubacji w przypadku jaj długo przechowywanych koniecznością uwzględnienia skutków wymiany gazowej w okresie ich magazynowania. Sposób przeprowadzenia dyskusji świadczy o dojrzałości naukowej i umiejętności korzystania ze zdobytej przez Doktorantkę wiedzy.

Przemyślane omówienie wyników wraz dobrze przeprowadzoną dyskusją pozwoliły Autorce na sformułowanie dziewięciu wniosków. Moje wątpliwości budzi jedynie redakcja ostatniego z nich. Użyte w nim wyrażenie „*optymalne wyniki lęgów możemy otrzymać inkubując jaj*” ma formę ogólnego zalecenia, podczas gdy sformułowane zostało na podstawie danych uzyskanych z konkretnych, wybranych zestawów rodzicielskich i typów inkubatorów. Poza tym nie wiem, czy średnią wylęgowość z jaj nałożonych szacowaną na 80,8%, we wszystkich ZWD uznano by za optymalną.

Moim zdaniem, rezultaty badań przeprowadzonych przez mgr inż. Anitę Kinal można zawrzeć w jednym, pozornie oczywistym wniosku: „*wartość biologiczna jaj wylęgowych jest najważniejszym czynnikiem od którego zależą wyniki lęgu i jakość jednodniowych piskląt, podczas gdy zastosowana technologia inkubacji ma znaczenie drugorzędne*”. Powyższe stwierdzenie, w żaden sposób nie umniejsza wartości recenzowanej przeze mnie pracy, przeciwnie dostarcza cennych argumentów zwolennikom często zapomianej prawdy, że „*sukces wylęgarni i producenta zaczyna się na fermie reprodukcyjnej*”.

Reasumując, przedłożona mi do oceny dysertacja jest wartościowym opracowaniem o walorach poznawczych i aplikacyjnych, których nie umniejszają krytyczne uwagi zawarte w powyższej recenzji. **Tym samym stwierdzam, że rozprawa doktorska pani mgr inż. Anity Kinal pt.: „Wpływ wybranych czynników na wyniki lęgów kurcząt brojlerów” wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Marka Bednarczyka spełnia warunki określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki z późniejszymi zmianami w brzmieniu z dnia 15 września 2017 r. (Dz. U. 2017 r. poz. 1789.), zgodnie z Art. 175. 1. Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1669) i Ustawie z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce oraz Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych.**

W związku z powyższym przedkładam Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo na Wydziale Hodowli i Biologii Zwierząt Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy wniosek o dopuszczenie mgr inż. Anity Kinal do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Kraków, dnia 17 lutego 2020


dr. hab. inż. Marcin Lis, prof. UR