

**Prof. dr hab. Anna Wójcik**

Katedra Higieny Zwierząt i Środowiska,  
Wydział Bioinżynierii Zwierząt,  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

**Ocena rozprawy doktorskiej mgr inż. Martyny Łagody pt.: “The implications of chronic stress for sow reproductive performance and welfare” (Konsekwencje przewlekłego stresu dla wydajności reprodukcyjnej i dobrostanu loch).**

**Praca doktorska została wykonana Instytucie Genetyki i Biotechnologii Zwierząt Polskiej Akademii Nauk w Jastrzębcu pod kierunkiem dr hab. Joanny Marchewki i dr Laury Ann Boyle**

## **I. Podstawa prawna i ocena formalna**

Ocenę rozprawy wykonano na zlecenie dr hab. Artura Jóźwika, prof. Instytutu, Zastępcy Dyrektora Instytutu Genetyki i Biotechnologii Zwierząt Polskiej Akademii Nauk w Jastrzębcu ds. Naukowych, nr SNR-001/11/2022 z dnia 14 listopada 2022 roku. Recenzja odnosi się do osiągnięć naukowych Kandydatki w zakresie dziedziny nauk rolniczych, dyscypliny zootechnika i rybactwo, w oparciu o ustawę z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2017 r. poz. 1789), w związku z ustawą z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1669) oraz rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzenia czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. z 2018 r. poz. 261).

Przedstawiona do oceny praca spełnia warunki formalne określone w.w. przepisach. Materiały zostały przygotowane przejrzysto i w sposób umożliwiający właściwą i pełną ocenę oraz zapoznanie się z istotą rozprawy doktorskiej.

## **II. Problem naukowy i znaczenie badań**

Niezależnie od poziomu i zaawansowania chowu i hodowli trzody chlewnej, podstawą sukcesu w tej działalności jest osiąganie jak najwyższych wartości parametrów użytkowości rozplodowej. Gwarantuje to uzyskanie liczego i zdrowego potomstwa do dalszej selekcji materiału zarodowego w chlewniach hodowlanych oraz efektywnej produkcji tuczników w chlewniach

towarowych. System utrzymania loch prośnych w systemie grupowym, oprócz zapewniania im możliwości wraźnia naturalnego behawioru i możliwości realizacji kontaktów socjalnych, niesie ze sobą potencjalnie duże ryzyko wystąpienia i działania na lochy czynników stresogennych o podłożu somatycznym i psychicznym. Niekorzystny wpływ większości czynników stresowych na lochy, na ich dobrostan oraz wyniki rozrodu jest obecnie dobrze znany. Jednak konieczność systematycznej poprawy dobrostanu loch powoduje, że musimy w dalszym ciągu identyfikować czynniki wywołujące u zwierząt reakcje stresowe, w tym o charakterze stresu przewlekłego oraz poszukiwać skutecznych metod ich kontroli oraz ograniczania ich skutków lub eliminacji ze środowiska zwierząt.

W ten nurt badań włącza się praca doktorska Pani mgr inż. Martyny Łagody. Należy więc podkreślić, że zagadnienia poruszane w pracy doktorskiej są bardzo aktualne. Uważam, że podjęta tematyka badawcza jest oryginalna, nowatorska i ważna. Ma istotne znaczenie praktyczne w odniesieniu do rozwoju nowych sposobów identyfikacji i ograniczania czynników stresowych w produkcji trzody chlewnej.

### **III. Opis i ocena pracy**

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Martyny Łagody jest cyklem publikacji, w skład której wchodzi, cztery oryginalne prace twórcze, opublikowane w recenzowanych czasopismach naukowych indeksowanych przez Journal Citation Report o współczynniku oddziaływania (*Impact Factor - IF*) od 1,943 do 3,412 (IF wg roku wydania publikacji), którym mgr inż. Martyna Łagoda nadała zbiorczy tytuł „Konsekwencje przewlekłego stresu dla wydajności reprodukcyjnej i dobrostanu loch”. Przedstawiony cykl prac składa się z następujących publikacji:

1. Lagoda, M.E., Marchewka, J., O'Driscoll, K. and Boyle, L.A., 2022. Risk Factors for Chronic Stress in Sows Housed in Groups, and Associated Risks of Prenatal Stress in Their Offspring. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, pp. 883154-883154; <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.883154>; IF – 3,412; Punkty MeiN – 70.
2. Lagoda, M.E., Boyle, L.A., Marchewka, J. and Calderón Díaz, J.A., 2021. Mixing aggression intensity is associated with age at first service and floor type during gestation, with implications for sow reproductive performance. *Animal*, 15(3), p.100158; doi: <https://doi.org/10.1016/j.animal.2020.100158>; IF – 3,240; Punkty MEiN – 200.
3. Lagoda, M.E., O'Driscoll, K., Marchewka, J., Foister, S., Turner, S.P. and Boyle, L.A., 2021. Associations between skin lesion counts, hair cortisol concentrations and reproductive performance in group housed sows. *Livestock Science*, 246, p. 104463; doi: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2021.104463>; IF – 1,943; Punkty MEiN – 140.

4. Lagoda, M.E., Boyle, L.A., Marchewka, J. and O'Driscoll, K., 2021. Early Detection of Locomotion Disorders in Gilts Using a Novel Visual Analogue Scale; Associations with Chronic Stress and Reproduction. *Animals*, 11(10), p. 2900; doi: <https://doi.org/10.3390/ani11102900>; IF – 2,752; Punkty MEiN – 100.

Oceniając cykl prac, należy stwierdzić, że stanowią one zwarty, jednorodny cykl nowatorskich i wartościowych prac badawczych, w skład którego wchodzi jedna praca przeglądowa oraz trzy oryginalne prace twórcze. We wszystkich publikacjach mgr inż. Martyna Łagoda jest pierwszym autorem. Prace opublikowano w latach 2021 - 2022. Do rozprawy dołączono oświadczenia współautorów prac, którzy potwierdzili, że sformułowanie problemów badawczych, koncepcja prac, wybór metod badawczych, wykonanie badań i analiza wyników oraz prezentacja i przygotowanie manuskryptów w dużej mierze były autorstwa Pani mgr inż. Martyny Łagody. Procentowy udział mgr inż. Martyny Łagody w przedstawionych publikacjach wynosi odpowiednio: 60%, 50%, 50% i 50%. Wskazuje to na Jej duże zaangażowanie w cały proces powstania i wydania publikacji. Rozprawa doktorska - cztery wskazane przez Doktorantkę prace posiadają następujące wartości bibliometryczne: sumaryczny Impact Factor = 11,347; punkty wg listy MEiN = 510.

Przedstawiona do recenzji rozprawa zawiera 93. stronicowe opracowanie, które składa się z następujących części: strony tytułowej, streszczenia w j. angielskim i w j. polskim, wstępu, hipotezy badawczej oraz celu pracy, rozdziałów: materiał i metody, wyniki, dyskusja, wnioski oraz piśmiennictwo. Ponadto zostały załączone publikacje naukowe stanowiące przedmiot rozprawy doktorskiej i oświadczenia współautorów. Oceniane opracowanie ma charakter naukowo-badawczy, napisane jest w języku angielskim z zastosowaniem słownictwa naukowego.

Mgr inż. Martyna Łagoda w oparciu o skrupulatnie dobraną literaturę dotyczącą zakresu tematycznego pracy, uzasadniła na wstępie potrzebę przeprowadzenia badań, co świadczy o prawidłowym przygotowaniu Autorki do pracy badawczej i o dużym zaangażowaniu własnym przy bardzo szczegółowych studiach literatury przedmiotu. Wykorzystane w pracy piśmiennictwo obejmuje 95 pozycji literatury, wszystkie zgodne z tematyką pracy. Wstęp został przygotowany w oparciu o pierwszą pracę cyklu, która miała charakter przeglądu literatury. Doktorantka dokonuje w nim podsumowania obecnego stanu wiedzy na temat czynników wywołujących objawy przewlekłego stresu u loch prośnych. Do tych czynników możemy zaliczyć nie tylko czynniki środowiskowe (np. system utrzymania, warunki mikroklimatyczne, sposób żywienia) ale również czynniki społeczne (np. wielkość grupy, obsada, sposób łączenia loch w grupy, możliwość wyrażania naturalnego behawioru). W następnej kolejności przedstawione zostały niekorzystne efekty oddziaływania przewlekłego stresu na ciężarne lochy i rozwijające się płody prosiąt. Doktorantka

w oparciu o literaturę wskazując, że aby poprawić dobrostan loch i wskaźniki rozrodu, należy stale identyfikować czynniki stresogenne oraz poszukiwać nowych metod pomiaru przewlekłego stresu u loch i ich potomstwa, a także metod ograniczających i zapobiegających wystąpieniu przewlekłego stresu.

W kolejnych dwóch rozdziałach (2 – hipotezy badawcze i 3 – cele), Doktorantka przedstawiła hipotezy badawcze i cele badań osobno dla każdej publikacji. Zostały one sformułowane poprawnie, a szeroki zakres badań umożliwił ich weryfikację. Z punktu widzenia Recenzenta wydaje się, że zasadne byłoby wyznaczenie głównego celu dysertacji oraz celów szczegółowych.

Analizując rozdział „Materiał i metody” oraz szczegółowe metodyki w poszczególnych publikacjach składających się na rozprawę doktorską, należy podkreślić, że opis zastosowanych metod badawczych oceniających wpływ przewlekłego stresu na wskaźniki reprodukcyjne i dobrostan loch, jest bardzo szczegółowy (14 strona maszynopisu). Na szczególne podkreślenie zasługuje bardzo skrupulatny opis wykonanej analizy statystycznej, który wskazuje, że Doktorantka doskonale porusza się w tych zagadnieniach.

W rozdziale piątym Doktorantka przedstawiła w bardzo syntetyczny sposób uzyskane rezultaty badań, a następnie w rozdziale „Dyskusja” bardzo umiejętnie skonfrontowała uzyskane w badaniach własnych wyniki z literaturą.

Przeprowadzone badania, które zostały opisane w publikacji drugiej wykazały, że u loch niskoprosnych, u których występowały poważne obrażenia skóry po dołączeniu do grupy innych loch, zaobserwowano dłuższy czas jałowienia przed drugą ciążą. Odnotowano również, że loszki inseminowane w młodszym wieku wykazały mniej obrażeń skóry po dołączeniu do grupy, co może wskazywać, że wcześniejsza inseminacja ogranicza zachowania agresywne w stadzie w stosunku do młodszych loch lub młodsze lochy unikają walki. Kolejny aspekt, który był rozpatrywany w tym doświadczeniu, to wpływ rodzaju podłogi. Stwierdzono, że lochy utrzymywane na gumowanym podłożu miały nie tylko mniej obrażeń skóry po dołączeniu do grupy, ale także było mniej martwo urodzonych prosiąt. Uzyskane wyniki sugerują, że inseminowanie loszek w młodszym wieku może być potencjalnie metodą ograniczającą intensywność agresji związanej z łączeniem loch w grupy. Ponadto utrzymywanie loch na podłożu gumowanym może przyczynić się do poprawy dobrostanu i wydajności reprodukcyjnej loch.

W trzeciej publikacji, opisano doświadczenie w którym badano wpływ długotrwałej, nieprzerwanej agresji na lochy. Doktorantka zbadała obrażenia skóry po 3. tygodniach od połączenia loch, poziomu stężenia kortyzolu w ich szczecinie oraz wskaźniki reprodukcyjne. U macior z większą ilością obrażeń skóry, odnotowano więcej zмумifikowanych prosiąt oraz hipotrofię wewnątrzmaciczną prosiąt czyli osłabiony wzrost i rozwój prosiąt w czasie ciąży (IUGR –

*Intrauterine growth retardation*). Wyniki te wskazują na szkodliwy wpływ długotrwałej agresji pomiędzy lochami prośnymi na ich wydajność reprodukcyjną. Biorąc pod uwagę, że mumifikacja i poziom hipotrofii wewnątrzmacicznej są również wskaźnikami żywotności prosiąt, negatywny wpływ długotrwałej agresji pomiędzy lochami na te wskaźniki może wskazywać na działanie stresu w okresie prenatalnym. Wpływ czynników stresowych na organizm zwierząt określa się również na podstawie stężenia kortyzolu w surowicy krwi, kale, moczu, ślinie lub we włosach. Wykorzystanie szczeciny loch do określenia czy zwierzęta były narażone na długotrwały stres, w tym przypadku na długotrwałą agresję ze strony innych loch, było jak najbardziej uzasadnione. Jest to metoda bezinwazyjna i coraz częściej stosowana w diagnostyce ludzi i zwierząt. Przeprowadzone przez Doktorantkę badania jednak nie wykazały zależności między stężeniem kortyzolu w szczecinie, a liczbą zmian skórnych oraz z wynikami rozrodu loch.

W kolejnym doświadczeniu opisanym w czwartej publikacji, Doktorantka badała możliwości wczesnego wykrywania kulawizn u świń. Do wykrywania zaburzeń w poruszaniu się loch opracowano system oparty na wizualnej skali analogowej (VAS). Zaproponowany system VAS oceniał długość kroku, płynność poruszania się loch i stopień odciążania chorej kończyny. Ten system był bardziej skuteczny przy identyfikacji rozwijających się zaburzeń lokomocji w porównaniu do innych istniejących systemów oceny poruszania się loch. Wprowadzenie tego systemu może poprawić wczesne wykrywanie kulawizn u loch oraz szybsze podjęcie działań interwencyjnych, zarówno leczniczych jak i zapobiegających kulawiznom u trzody chlewnej. Wyniki uzyskane w tym doświadczeniu wykazały również, że nawet niewielkie zaburzenia lokomocji mogą powodować przewlekły stres, co wiąże się z negatywnym wpływem na zdolności reprodukcyjne loch. Wskazuje to na potrzebę wczesnego wykrywania, leczenia i zapobiegania kulawiznom u loch.

Rozdziały 5. i 6. oceniam bardzo pozytywnie. Autorka porusza się w swobodnie w omawianych zagadnieniach i posiada na tym polu dużą wiedzę. Oceniana rozprawa zakończona jest czterema trafnie sformułowanymi wnioskami, znajdującymi odzwierciedlenie w uzyskanych wynikach badań własnych. Stanowią one weryfikację przyjętych hipotez badawczych.

Uważam, że cykl publikacji składający się na pracę doktorską Pani mgr inż. Martyny Łagody stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego jakim są konsekwencje przewlekłego stresu dla wydajności reprodukcyjnej i dobrostanu loch. Dysertacja reprezentuje bardzo dobry poziom merytoryczny. Wykonanie badań wymagało dużego zaangażowania i wkładu pracy, współpracy oraz bardzo dobrej znajomości technik i metod badawczych.

Z obowiązku Recenzenta chciałabym nadmienić, że brakuje w pracy odniesień do wyników wyjściowych; wyników reprodukcyjnych, ilości uszkodzeń skóry w poszczególnych grupach czy stężenia kortyzolu w szczecinie loch. Dane te stanowiłyby charakterystykę produktywności badanych

stad loch i ułatwiły by czytającym porównanie poziomu produktywności tych zwierząt z wynikami osiąganymi w innych stadach.

#### **IV. Wniosek końcowy**

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska składająca się z cyklu czterech prac reprezentuje bardzo dobry poziom merytoryczny. Wykonanie badań wymagało dużego zaangażowania i wkładu pracy, współpracy oraz bardzo dobrej znajomości technik i metod badawczych. Autorka w jasny sposób sformułowała hipotezy badawcze i cel badań naukowych, które w moim przekonaniu osiągnęła. Doktorantka wykazała się umiejętnością opracowania uzyskanego materiału oraz bardzo dobrym przedstawieniem i omówieniem uzyskanych wyników. W pracy zgromadzono i cytowano wartościową literaturę przedmiotu. Pani mgr inż. Martyna Łagoda wykazała się bardzo dobrą orientacją w analizowanych zagadnieniach.

Pracę doktorską mgr inż. Martyny Łagody oceniam bardzo pozytywnie. Dysertacja doktorska jest bardzo wartościowa pod względem naukowo-poznawczym i aplikacyjnym. Rozprawa wnosi duży wkład w rozwój dyscypliny naukowej zootechnika i rybactwo. Zostały więc spełnione wymogi art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017r., poz. 1789 ze zm.) w związku z art. 179 ust. 1 oraz art. 179 ust.3 pkt 1 i 2b Ustawy z dnia 3 lipca 2018r. Przepisy wprowadzające - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2017r. poz. 1789 ze zm. w Dz. U. z 22 marca 2019 r. poz. 534).

Mając powyższe na uwadze przedstawiam Wysokiej Radzie Naukowej Instytutu Genetyki i Biotechnologii Zwierząt PAN w Jastrzębcu, wniosek o dopuszczenie Pani mgr inż. Martyny Łagody do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie, biorąc pod uwagę znaczenie przeprowadzonych badań, koncepcje badawcze oraz wysoki poziom rozprawy doktorskiej, której wyniki zostały opublikowane w renomowanych czasopismach naukowych wnioskuję o wyróżnienie rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Martyny Łagody.

*Anna Wojcik*

Olsztyn, 2022-12-27