

Prof. dr hab. Jan Miciński
Katedra Hodowli Owiec i Kóz
Wydział Bioinżynierii Zwierząt
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Recenzja Rozprawy Doktorskiej

mgr inż. Racheli Anny Formella

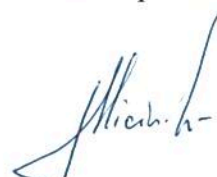
pod tytułem: „**Wpływ promieniowania elektromagnetycznego bliskiej podczerwieni (NIR) na efektywność odchowu cieląt w warunkach produkcyjnych**”

Ocena rozprawy została dokonana na potrzeby
Rady Dyscypliny Naukowej zootechnika i rybactwo
Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu

Promotor: dr hab. inż. Maciej Adamski, prof. nadzw.

W wielu badaniach przeprowadzonych dotychczas wykazano pozytywny wpływ promieniowania elektromagnetycznego bliskiej podczerwieni (NIR) na zdrowie żywych organizmów. To sugeruje, że z pozytywnym skutkiem NIR może być użyte przy leczeniu różnego rodzaju schorzeń u ludzi, natomiast w przypadku zwierząt gospodarskich może zostać wykorzystane do podniesienia ich efektywności produkcyjnej. Trudno jest jednak jednoznacznie stwierdzić jaki jest mechanizm oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego bliskiej podczerwieni na duże zwierzęta gospodarskie w zakresie zwiększania ich wydolności organizmu, poprawy kondycji czy zwiększania wydajności, gdyż wiedza w tym zakresie jest fragmentaryczna i niewiele publikacji porusza ten problem. Dlatego też doktorantka pod kierunkiem promotora podjęła się badania mającego na celu określenie wpływu promieniowania elektromagnetycznego z zakresu bliskiej podczerwieni (NIR) na efektywność odchowu cieląt w cyklu produkcyjnym, chcąc w ten sposób poszerzyć wiedzę w tym temacie. Potwierdzeniem celowości zajęcia się tym zagadnieniem był ponadto ekonomiczny aspekt związany z obniżoną efektywnością odchowu cieląt wynikający z często występujących u nich problemów zdrowotnych.

Dane statystyczne wskazują, że w naszym kraju w okresie odchowu choruje ok 25% cieląt, co w skali 1,7 mln urodzeń w ciągu roku nabiera dużego znaczenia, mającego wpływ na przyszły potencjał produkcyjny tych zwierząt. Szacuje się, że możliwości produkcyjne krów

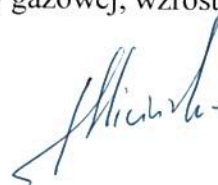


mlecznych obniżone są z tego powodu średnio o 20%, gdyż prawidłowy wzrost i rozwój cieląt w okresie odchowu ma bezpośredni wpływ na późniejsze możliwości produkcyjne krów. Dlatego też każde badanie oddziałujące pozytywnie na efektywność produkcji zwierzęcej, w tym poprawę zdrowotności cieląt w okresie odchowu, ma duże znaczenie praktyczne. W tym znaczeniu pracę uważam za oryginalną, gdyż Autorka poszukuje czynników umożliwiających poprawę odchowu cieląt w aspekcie zwiększenia ich zdrowotności. O aspekcie utylitarnym tych działań świadczy zastosowanie promieniowania elektromagnetycznego bliskiej podczerwieni (NIR) w okresie odchowu cieląt, jako innowacyjnej metody, mającej duże znaczenie praktyczne w produkcji bydłowej.

Przedłożona mi do oceny rozprawa doktorska pani mgr Racheli Anny Formella obejmuje 124 strony maszynopisu. Po „streszczeniu” i „abstrakcie”, które znajdują się na początku pracy, zamieszczono wykaz skrótów, który znacznie ułatwia korzystanie z tekstu pracy. Kolejne rozdziały to „Wstęp” i dość obszerny „Przegląd piśmiennictwa” (19 stron). Rozdział „Materiał i metody” przedstawiono na 14 stronach, a „Omówienie wyników i dyskusja” stanowi 50-cio stronicowe opracowanie. Praca zawiera 30 tabel, 7 wykresów i 1 fotografię. Na 23 stronach przedstawiono „Piśmiennictwo”, obejmujące bardzo obszerną bazę 255 publikacji, w większości oryginalnych, anglojęzycznych artykułów naukowych, z których ok. 50% opublikowano w ostatniej dekadzie.

Układ rozprawy doktorskiej nie budzi zastrzeżeń i jest typowy dla tego typu prac. Przegląd piśmiennictwa stanowi szeroką syntezę problemów związanych z odchowem cieląt. Na początku tego rozdziału Autorka starała się wyjaśnić na czym polega wzrost i rozwój bydła. Myślę, że należy jednak rozwinąć zagadnienia związane z całokształtem zmian zachodzących w okresie wzrostu i rozwoju cieląt, zaznaczając, że wzrost dotyczy zmian somatycznych, natomiast rozwój to głównie fizjologiczne zmiany zachodzące w młodym organizmie, a nie zawsze są one zbieżne. Następnie Autorka dokonuje szerokiej charakterystyki krwi bydła z podkreśleniem analizy obejmującej wskaźniki morfologii jako ważne czynniki w diagnozowaniu nie tylko zaburzeń układu krwiotwórczego, ale także wielu innych chorób związanych z nieprawidłowościami w profilu hematologicznym. Opis ten jest bardzo obszerny. Sugerowałbym skupić się głównie na opisie i wyborze wskaźników dotyczących objętej badaniami grupy bydła, czyli na cielętach, ograniczając szczegółowy opis wskaźników charakteryzujących hematologię krwi bydła dorosłego.

W podrozdziale „Możliwości zastosowania promienników bliskiej podczerwieni u bydła” Autorka wymienia pozytywne efekty stosowania promieniowania elektromagnetycznego bliskiej podczerwieni, tj. poprawa wymiany gazowej, wzrost zawartości



tłenu w erytrocytach, wzmożona mikrocyrkulacja krwioobiegu, usprawniona płynność oraz krzepliwość krwi, stawiając tym samym śmiałą tezę, że użycie promieniowania bliskiej podczerwieni może być wykorzystane z pozytywnym skutkiem dla mlecznego i mięsnego kierunku użytkowania bydła. W kolejnym zdaniu Autorka pisze, cytując: „jednakże promieniowanie NIR nie zostało jeszcze dostatecznie zbadane”, a zatem brakuje tu spójności. Co prawda Doktorantka przedstawia dalej pozytywny aspekt dotyczący wykorzystania terapii światłem czerwonym, jednak dotyczy on medycyny ludzkiej i małych zwierząt laboratoryjnych. W przeglądzie piśmiennictwa Doktorantka pisze także o zasadności stosowania probiotyków podczas leczenia zwierząt; jak zatem tłumaczyć słuszność takiego postępowania?

Ważnym elementem przeglądu piśmiennictwa jest przedstawienie uwarunkowań wpływających na różne systemy odchowu cieląt, przynoszących różne efekty. Zgadzam się z Autorką, że warto poszukiwać rozwiązań, które umożliwiłyby poprawę stanu zdrowotnego cieląt. Słusznie zatem Autorka podjęła myśl, że dobrym rozwiązaniem może być zastosowanie promienników bliskiej podczerwieni, wpływających na poprawę efektów ogólnoustrojowych organizmu zwierzęcego, polepszających zdrowotność, a tym samym poprawę wyników produkcyjnych. Generalnie moja zasadnicza uwaga dotyczy zbytniego rozdrobnienia czynników uwzględnionych w analizie, na podstawie których określono wpływ promieniowania elektromagnetycznego na przebieg odchowu cieląt w pierwszych miesiącach ich życia, co stanowi sedno tematu.

Doktorantka dokonując uzasadnienia wyboru problemu badawczego formułuje cel badań który, moim zdaniem, wymaga rozwinięcia w części dotyczącej, cytując: „efektywności odchowu cieląt w cyklu produkcyjnym”. Natomiast hipoteza badawcza ujęta została następująco:

- promieniowanie elektromagnetyczne z zakresu bliskiej podczerwieni przyczynia się do zwiększenia przyrostów masy ciała oraz poprawy kośćistości cieląt,
- promieniowanie elektromagnetyczne z zakresu bliskiej podczerwieni skutkuje podwyższeniem poziomów erytrocytów i hemoglobiny związanych z wydolnością tlenową organizmu,
- promieniowanie elektromagnetyczne z zakresu bliskiej podczerwieni przyczynia się do szybszego spadku podwyższonego poziomu wybranych białek ostrej fazy: haptoglobiny, surowiczego amyloidu A i prokalcytoniny.

Niezrozumiałe jest przedstawienie hipotez badawczych identycznie brzmiących w rozdziale „Wnioski”.



Podjęty w pracy problem, przyjęty cel i charakter aplikacyjny badań wpłynęły na stworzenie metodyki badawczej ujętej w rozdziale „Materiał i metody”.

Badania wykonano w dwóch powtórzeniach jako tura I i tura II. Materiał badawczy stanowiło 45 cieliczek (21 szt. w I turze i 24 szt. w II turze). W każdej turze doświadczenie trwało 3 miesiące. W I turze cieliczki podzielono na 2 podgrupy: doświadczalną D1 (11 cieliczek) i kontrolną K1 (10 cieliczek). Także w II turze podzielono zwierzęta na 2 podgrupy: doświadczalną D2 (14 cieliczek) i kontrolną K2 (10 cieliczek). Cieliczki umieszczono w kojcach po 2 sztuki i w grupach doświadczalnych naświetlano długością fali wynoszącą 1100 nm w godzinach od 2 w nocy do 8 rano.

Podkreślić należy kompleksowość przeprowadzonych przez Autorkę badań w celu określenia wpływu promieniowania elektromagnetycznego bliskiej podczerwieni NIR na efektywność odchowu cieląt, które obejmowały:

- analizę wskaźników hematologicznych krwi (hemoglobina, hematokryt, erytrocyty, wskaźnik średniej objętości erytrocytu, wskaźnik średniej masy hemoglobiny w krwince czerwonej, średnie stężenie hemoglobiny w krwince czerwonej, trombocyty, leukocyty, rozpiętość rozkładu objętości erytrocytów, wskaźnik anizocytozy płytek krwi, średnia objętość płytki krwi, ze szczególnym uwzględnieniem białek ostrej fazy, tj. haptoglobiny, surowiczego amyloidu A i prokalcytoniny),
- analizę pomiarów zoometrycznych, które posłużyły do obliczenia indeksów budowy ciała według Pawliny i Kruszyńskiego (2009),
- analizę przyrostów względnych i bezwzględnych masy ciała,
- analizę stanu zdrowotnego cieliczek poprzez wykonywanie badań klinicznych.

W tym miejscu chciałbym jednak zwrócić uwagę, że podstawowym źródłem prawidłowego wzrostu i rozwoju cieląt jest zastosowanie poprawnego żywienia. W pracy zagadnienie to potraktowane zostało zbyt ogólnie. Należałoby omówić schemat żywienia cieląt do 3 miesięcy ich życia, gdyż okres ten obejmował prowadzenie obserwacji oddziaływania NIR na cielęta. Można także zastanawiać się czy w okresie trwania 3-miesięcznych badań żadne z cieląt nie chorowało, nie ubyło, itp.? Dla poprawności pomiarów zoometrycznych należy wykonywać je w 2 powtórzeniach, czy Autorka tak uczyniła?

Rozdział „Omówienie wyników i dyskusja” stanowi zasadniczą część rozprawy doktorskiej. W rozdziale tym Doktorantka wykazała się dużą wiedzą i umiejętnością interpretacji uzyskanych wyników, a także odniosła je do rezultatów badań uzyskanych przez innych autorów. Jednakże pewne kwestie zamieszczone w tym rozdziale wymagają wyjaśnienia. Powszechnie uważa się, że cielę w 7-8 tygodniu życia podwaja swą masę urodzeniową. Jaka

zatem była masa ciała cieląt przy urodzeniu, gdy cielęta 8-10 tygodniowe w I turze badań miały masę zaledwie 60,2 kg (grupa K) i 63,25 kg (grupa D). Wymaga to wyjaśnienia tym bardziej, że masy ciała cieląt wybranych do doświadczenia w II turze nie budzą zastrzeżeń, a przecież cielęta w obydwu turach rodziły się w tym samym stadzie, o wysokim poziomie produkcyjnym.

Charakteryzując wzrost młodych organizmów używa się najprostszego wskaźnika, a jest nim osiągnięta masa ciała w określonych okresach życia, która służy do obliczania wielkości dobowych przyrostów. Dlaczego więc w pracy nie podano masy ciała cieląt w poszczególnych okresach, a jedynie ograniczono się do wskazania dobowych przyrostów i ich zróżnicowania dla cieląt w grupie doświadczalnej i w grupie kontrolnej. Jak wytłumaczyć istotny spadek dobowych przyrostów w kolejnych miesiącach ich życia w I turze doświadczenia? Czyżby NIR w I turze nie przynosił efektów, czy może inne czynniki wpłynęły na niski poziom przyrostów cieląt?

O ile wykonywanie szeregu pomiarów zoometrycznych stanowi podstawę obliczenia indeksów zoometrycznych, to interpretacja załączona w tabelach i dotycząca pewności statystycznych dla wszystkich grup cieląt osobno (dla I tury – doświadczalne i kontrolne, dla II tury doświadczalne i kontrolne, dla połączonych grup doświadczalnych i kontrolnych) i zbyt szczegółowe odnoszenie się do każdej z analizowanych cech przysłania jednoznaczne, klarowne przedstawienie wyników.

Podobną uwagę można odnieść do wyników badań hematologicznych krwi i wykonanych korelacji, gdzie w 16 tabelach i 5 wykresach przedstawiono je zbyt szczegółowo, odnosząc się do poszczególnych grup cieląt, i uwzględniając aż 12 wskaźników morfologicznych i 9 pomiarów zoometrycznych, co utrudnia jednoznaczność interpretacji.

Szczegółowe wyniki pomiarów białek ostrej fazy: haptoglobiny, surowiczego amyloidu A i prokalcytoniny nieznacznie potwierdziły istotne różnice między pomiarami białek ostrej fazy u cieląt grupy doświadczalnej a pomiarami u cieląt grupy kontrolnej, stąd nie można jednoznacznie stwierdzić, że promieniowanie NIR przyczynia się do szybszego spadku podwyższonego poziomu wybranych białek ostrej fazy.

Analiza statystyczna PCA pozwoliła na wyznaczenie trendów zmian w morfologii oraz we wzroście cieląt, jakie zaszły w trakcie doświadczenia. Tu Autorka wskazuje na 2 pozytywne oddziaływania promieniowania NIR na cielęta. Pierwszy pozytyw dotyczy wzrostu wszystkich analizowanych elementów morfologicznych krwi, a drugi ma związek ze wzrostem cieląt. A zatem te 2 aspekty przemawiają za celowością stosowania promieniowania NIR w odchowie cieląt i przekonują do podjęcia dalszych badań opartych na większej liczbie cieląt, aby wnioskowanie Doktorantki znalazło potwierdzenie, że cytując: „stosowanie promienników