

Prof. dr hab. Krystyna Koziec  
Katedra Fizjologii i Endokrynologii Zwierząt  
Uniwersytet Rolniczy  
Kraków

#### Recenzja

rozprawy doktorskiej pt **"Wpływ poziomu i źródła energii w żywieniu loszek w okresie cyklu pleiowego i po pokryciu na wielkość owulacji i przeżywalność zarodków"**

wykonanej przez **mgr inż. Marcina Kopyrę**

w Zakładzie Hodowli Trzody Chlewnej i Drobnego Inwentarza Instytutu Nauk o Zwierzętach  
Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w  
Krakowie pod kierunkiem **dr hab. inż. Ryszarda Tuza**

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska spełnia wymogi formalne stawiane tego rodzaju pracom naukowym; stanowi zwarte dzieło złożone z IX rozdziałów o łącznej objętości 99 stron maszynopisu. W pracy zacytowano 213 właściwie wybranych publikacji, z których 90% było wydanych w języku angielskim. Wyniki przedstawiono w 14 tabelach oraz graficznie na 8 rycinach.

Poznanie wszystkich elementów regulacji rozrodu zwierząt wciąż stanowi wyzwanie dla wielu zespołów badawczych, wśród których naukowcy zajmujący się rozrodem świń mają duże pole do eksperymentowania. Badania mechanizmów owulacji, implantacji zarodka oraz wczesnego okresu rozwoju płodowego jest wyjątkowo trudne u samic ssaków, a u loch/loszek napotyka na dodatkowe przeszkody ze względu na specyficzną budowę układu rozrodczego, bardzo intensywne krzyżowanie, dużą wrażliwość stresową, a także zmienność diety podczas wzrostu i rozwoju. Pomimo wszechstronnych badań prowadzonych w ośrodkach na całym świecie wciąż nie poznano czynników, które mogą wpływać na powtarzalność i prawidłowość przebiegu ciąży u loch. Najczęściej badany jest wpływ różnych diet na regulację procesów zachodzących w organizmie zarówno owulującej jak i ciężarnej samicy.

Dlatego też uznaję podjęcie przez Doktoranta próby poznania i oceny wpływu podawania paszy o wyższej zawartości energii oraz dodatków wysokoenergetycznych – skrobi kukurydzianej lub oleju sojowego na wskaźnik owulacji, liczbę zarodków i ich

przeżywalność w pierwszych 30 dniach ciąży loszek za istotne i mogące przyczynić się do poszerzenia wiedzy o regulacji rozrodu u świń.

Pan mgr inż. Kopyra postawił sobie za cel: 1. Zbadanie wpływu zwiększonego (ponad zapotrzebowanie określone w normach) żywienia oraz dodatku skrobi kukurydzianej lub oleju sojowego przed pokryciem na liczbę owulowanych pęcherzyków jajnikowych i przeżywalność zarodków do 30 dnia ciąży loszek; 2. Określenie wpływu takiej diety stosowanej w pierwszym miesiącu ciąży na przeżywalność zarodków w tym okresie; 3. Ocenę wymiarów i aktywności poszczególnych części układu rozrodczego, masy ciała i stopnia otłuszczenia loszek.

Badania wykonano na 80 loszkach mieszańcach (PBZxWBP) podzielonych na dwie grupy, każda o liczebności 40 sztuk. W pierwszym doświadczeniu loszki były przygotowywane do rozrodu poprzez wprowadzenie od 11 dnia drugiego cyklu rujowego do dnia pokrycia mieszanek pełnowartościowych (38MJEM), z dodatkiem skrobi kukurydzianej lub oleju sojowego. Dwie kolejne podgrupy otrzymały paszę o zwiększonej energii tj. 46 MJEM oraz z tymi samymi dodatkami wysokoenergetycznymi. Niestety nie ma w tym układzie grupy o wyższej zawartości kalorii bez dodatków wysokoenergetycznych, a to mogło ułatwić interpretację uzyskanych wyników. Po pokryciu, przez kolejne 30 dni loszki były żywione mieszanką standardową wg obowiązujących norm (w czasie trwania eksperymentów).

W drugim doświadczeniu loszki do dnia pokrycia żywione były standardowo (26MJEM), a od pokrycia podzielono je na grupy żywione standardowo z dodatkiem skrobi/oleju oraz na grupy otrzymujące dietę z wyższą zawartością kalorii (38MJEM) i z dodatkami wysokoenergetycznymi.

Uważam, że do pełniejszego zilustrowania schematu doświadczeń przydatna byłaby tabela z opisem stosowanego reżimu żywienia i czasu jego stosowania.

Do badań pobrano krew (do analizy stężenia insuliny, IGF-1, estradiolu, progesteronu) oraz tkanki-jajniki, jajowody i macię, których masę oraz wymiary określono natychmiast po eutanazji loszek.

Stężenia hormonów w osoczu krwi określano metodą radioimmunologiczną przy użyciu odpowiednich zestawów produkowanych przez profesjonalne firmy.

Użyte metody są nowoczesne, sprawdzone i odpowiednie do oznaczeń badanych parametrów, a metody statystyczne pozwoliły na porównanie różnic występujących pomiędzy poszczególnymi grupami.

Wyniki dokładnie opisano i przedstawiono zarówno w tabelach jak i rysunkach. Zwracam uwagę na konieczność poprawy tytułów tabel i rysunków, które w formie przedstawionej do recenzji nie są czytelne. Ponadto, w tabelach umieszczono wartość SE, ale nie podano do jakiej średniej należy ją przyporządkować.

Uzyskane wyniki wykazały, że dodatek skrobi kukurydzianej przed pokryciem wywołał wzrost stężenia progesteronu i insuliny w krwi loszek, ale nie miał wpływu na koncentrację IGF-1. Zwiększone wydzielanie insuliny było wywołane podwyższonym poziomem glukozy (szkoda, że nie zmierzono jej stężenia we krwi), a w efekcie przyczyniło się do dostarczenia szybko dostępnej energii i lepszych wskaźników owulacji oraz przeżywalności zarodków.

Interesującym było stwierdzenie wyższego poziomu IGF-1 w osoczu krwi loszek otrzymujących dodatek oleju sojowego równoległe ze zwiększonym wskaźnikiem owulacji i przede wszystkim z lepszą przeżywalnością zarodków. Większa zawartość kwasów tłuszczowych w oleju mogła pełnić rolę ochronną dla zarodków w tym pierwszym, bardzo trudnym okresie rozwoju.

Szkoda, że Doktorant nie poświęcił w dyskusji i podsumowaniu więcej uwagi zmianom stężenia estradiolu w osoczu krwi ciężarnych loszek. Zamiast sceptycznie odnosić się do braku wpływu tego steroidu na badane parametry -liczbę i przeżywalność zarodków, należałoby podkreślić, że żadna manipulacja energią nie spowodowała istotnych zmian stężenia estradiolu podczas 30 dni ciąży. Brak wpływu wysokoenergetycznych dodatków na stężenie tego parametru oznacza brak negatywnych skutków manipulacji diety w tak kluczowym okresie rozwoju płodów.

W dyskusji Pan mgr inż. Kopyra przytacza wyniki innych autorów starając się tłumaczyć rozbieżności i uzasadniając podobieństwa w stężeniu i wartościach badanych parametrów. Szczegółowo napisana dyskusja potwierdza wiedzę Doktoranta w zakresie fizjologii rozrodu svin ze szczególnych uwzględnieniem roli żywienia podczas kluczowych okresów –owulacji i ciąży.

Dyskusję zakończono rozdziałem zatytułowanym: „Spostrzeżenia i wnioski”, w którym w skrócie przedstawiono główne wyniki uzyskane w doświadczeniu, niestety nie mają one charakteru wniosków.

W kolejnym rozdziale pt. „Podsumowanie”- sformulowano jeden ogólny wniosek wskazujący, że dodatkowe źródło energii przed pokryciem pozytywnie wpływa na liczbę owulowanych komórek jajowych i przeżywalność zarodków w 30 dniu ciąży. Ponadto, dodatek wysokoenergetycznej skrobi kukurydzianej lub oleju sojowego do paszy loszek po pokryciu powoduje wyższą przeżywalność płodów.

Najważniejszymi elementami ocnianej pracy doktorskiej są:

1. wybór loszek jako obiektu badawczego;
2. wybór loszek będących mieszanicami tylko dwóch ras co pozwoliło na wyeliminowanie zmian wywołanych wielokierunkowym krzyżowaniem;
3. przemyślany układ doświadczeń;
4. odpowiedni wybór zbilansowanych diet oraz wysokoenergetycznych dodatków;
5. wykazanie zróżnicowanego wpływu wysokoenergetycznych dodatków na stężenie hormonów steroidowych, oraz regulujących metabolizm węglowodanów i lipidów mających istotne znaczenie w owulacji i ciąży.

Podsumowując, uważam rozprawę doktorską za oryginalną, o uznanej wartości poznawczej, wnosząca interesujące wyniki do pełniejszego poznania fizjologii rozrodu świń. Ponadto, spostrzeżenia wysnułe przez Doktoranta mogą być pomocne dla zrozumienia inuerekcji hormonów jajnika i czynników metabolicznych w sytuacji zmiennego poziomu żywienia, co może być także istotne z ekonomicznego punktu widzenia. Dlatego też pozytywnie oceniam wysiłek Doktoranta włożony w prowadzenie eksperymentów, analiz z użyciem nowoczesnej aparatury i napisanie rozprawy doktorskiej.

Uwagi, które umieściłam w recenzji wynikały z obowiązku recenzenta, nie umniejszają one mojej pozytywnej oceny rozprawy doktorskiej.

Uważam, że oceniana praca spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim określone w Ustawie nr 595 o Tytule Naukowym i Stopniach Naukowych oraz Tytule i Stopniach Naukowych w Dziedzinie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku (Dz.U.Nr 65 z dnia 14.04.2003r.) wraz z późniejszymi zmianami.

Dlatego też zwracam się do Wysokiej Rady Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kollątaja w Krakowie z prośbą o dopuszczenie mgr inż. Marcina Kopyry do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Królak 22.01.2018r.

Krzysztof Kloniec