

Prof. dr hab. Jan Udała
Katedra Biotechnologii Rozrodu Zwierząt
i Higieny Środowiska
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie

Recenzja

pracy doktorskiej mgr Natalii Chmielewskiej pt. „Stresogenny wpływ wczesnego odsadzenia na czynności układu podwzgórzowo-somatotropowego u jagniąt zależnie od płci” wykonanej w Zakładzie Endokrynologii Instytutu Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego PAN pod kierunkiem dr hab. Marty Wańkowskiej, prof. nadzw. IFZZ PAN

Okres ssania i kontaktu z matką ma podstawowe znaczenie dla prawidłowego wzrostu i rozwoju nowonarodzonego organizmu. Hodowcy dobrze wiedzą, że skutki błędów popełnionych w czasie wychowu zwierzęcia będą miały wpływ na jego późniejszą produktywność, a o wysokiej wydajności zwierzęcia trzeba myśleć już od pierwszego dnia po urodzeniu.

Pobyt przy matce jest ważny ze względu na dynamiczne zmiany morfologiczne i fizjologiczne w nowym organizmie oraz tworzące się więzi psychoemocjonalne, poczucie bezpieczeństwa i ochronę przed wpływem niekorzystnych czynników środowiska. Przerwanie odchowu przy matce jest silnym czynnikiem stresogennym dla młodego organizmu, pociągającym za sobą wystąpienie reakcji stresowej i związanej z nią aktywacji układu podwzgórze-przysadka-nadnercza oraz autonomicznego układu nerwowego. Wiadomo, że czynność powyższego układu zależy od wpływów czynników gonadowych, a wydzielane przez nie hormony steroidowe mają decydujące znaczenie dla czynnościowego i morfologicznego zróżnicowania płciowego mózgu.

Produkowane hormony przez rozwijające się gonady są także ważnym elementem w rozwoju czynnościowym układu somatotropowego, a hormon wzrostu działa przyzwalająco na procesy rozwoju płciowego, wywierając wpływ na poszczególnych poziomach układu podwzgórze-przysadka-gonady.

Mając na uwadze wpływ tego układu na rozwój somatyczny i występujące różnice w przyroście masy ciała między samcami a samicami, interesującym wydaje się poznanie podłoża ewentualnych różnic między płciami w reakcji na silny stres jakim jest wczesne

odsadzenie jagnięcia od matki. Wyjaśnienie mechanizmów kontrolujących czynności układów HPA i podwzgórzowo-somatotropowego w tym względzie mogłoby być wzięte pod uwagę w odchowcie zwierząt.

Przedstawione we wstępie wybrane zagadnienia z zakresu wpływu separacji od matki na wybrane układy OUN uzasadniają podjęcie niniejszych badań.

Praca ma charakter studium eksperymentalnego dotyczącego w głównej mierze określenie wpływu wczesnego przerwania odchowu przy matce na czynności wydzielnicze HPA oraz neuronów somatostatynowych podwzgórza i komórek somatotropowych przysadki mózgowej u jagniąt z uwzględnieniem różnic płciowych i czasokresu reakcji stresowej.

Praca liczy 92 strony maszynopisu z 159 pozycjami piśmiennictwa, z czego 157 pozycji stanowią prace obcojęzyczne oraz zawiera 2 tabele i 10 rycin, zamieszczonych w tekście. Praca została napisana według klasycznego schematu przyjętego dla tego rodzaju opracowań naukowych, z podziałem na rozdziały: wstęp, hipoteza i cel pracy, materiał i metody, wyniki, dyskusja, podsumowanie, wnioski, bibliografia. Na początku pracy zamieszczono wykaz skrótów, streszczenie w języku polskim i angielskim, a na końcu pracy spis rycin i spis tabel.

Wstęp, będący zarazem przeglądem piśmiennictwa podzielono na 6 podrozdziałów. Po scharakteryzowaniu ontogenezy w pierwszym z nich Autorka wprowadza czytelnika w istotę zagadnienia. Podkreśla m.in., że we wczesnych etapach rozwoju osobniczego w trakcie odchowu przy matce, jednym z silniej hamowanych układów hormonalnych młodego osobnika jest układ HPA. Zaznacza, że hormony tego układu odpowiedzialne są za adaptację organizmu do warunków stresogennych. Na przykładzie gryzoni, krótko wyjaśnia okres niewrażliwości na bodźce stresowe. Dalej, opierając się na pracach wykonanych w macierzystej jednostce stwierdza, że przerwanie odchowu przy matce jest ważnym wydarzeniem w trakcie postnatalnej ontogenezy ssaka i związane jest z aktywacją układu HPA oraz z postępowaniem rozwoju płciowego i somatycznego.

W następnym podrozdziale Doktorantka przedstawia stres, jego mechanizm i fizjologiczną odpowiedź organizmu podkreślając powiązania między układem HPA i SAS a steroidami wydzielanymi w gonadach. W dalszych rozważaniach dotyczących wpływu stresu przerwania odchowu przy matce na czynności układu HPA rosnących zwierząt zwraca między innymi uwagę na występujące różnice zależne od płci w wydzielaniu kortyzolu. Na przykładzie badań wykonanych na szczurach przedstawia niektóre mechanizmy regulujące czynności układu HPA zwierząt będących w różnym wieku.

Ostatnie dwa rozdziały Doktorantka poświęca układowi somatotropowemu. W pierwszym z nich omawia wybrane czynności tego układu w trakcie ontogenezy postnatalnej,

podkreślając jego kluczową rolę w regulacji procesów metabolicznych i fizjologicznych. W przystępny i zrozumiały sposób dla czytelnika przedstawia kontrolę wydzielania hormonu wzrostu oraz pełnione przez niego funkcje w postnatalnym rozwoju płciowym. Zaznacza, że aktywność układu somatotropowego jest ściśle powiązana z postępem ontogenezy, a somatostatyna staje się głównym czynnikiem regulującym wydzielanie GH we wczesnym okresie rozwoju. Dobrze, że w toku dalszych rozważań Autorka nawiązała do powiązań między uwalnianiem GH a czynnikami gonadowymi. Nawiązując natomiast do wpływu stresu wywołanego separacją potomstwa od matki na czynności układu somatotropowego przytacza prace autorów krajowych i zagranicznych, wykonanych głównie na szczurach, wskazujące na hamujący wpływ tego czynnika na uwalnianie GH i główną rolę w tym względzie somatostatyny. Ważnym, w kontekście prowadzonych rozważań było podkreślenie, że wczesne przerwanie odchowu przy matce może wpływać na tempo wzrostu osesków. Odnosząc się z kolei do czynników regulujących funkcje układu somatotropowego pod wpływem stresu związanego z przerwaniem odchowu przy matce, u szczurów wskazuje na neurony serotoninowe, u owiec zaś sugeruje udział neuropeptydu Y, którego neurony zostały zlokalizowane w pobliżu neuronów somatostatynowych. W ostatnim zdaniu podkreśla jednak, że w badaniach tych nie uwzględniano różnic płciowych, co postanowiono zrobić w niniejszej pracy.

Na koniec rozdziału w podsumowaniu Doktorantka dokonuje uogólnienia przytoczonych wcześniej wyników badań autorów z kraju i zagranicy. Czyni to umiejętnie, wiążąc ze sobą poszczególne fakty dotyczące różnych uwarunkowań aktywności wydzielniczej układów HPA i somatotropowego, co nie było na pewno łatwe w kontekście przedstawionych niejednokrotnie rozbieżnych osiągnięć autorów. Świadczy to o znajomości przez nią tematu i posiadanych umiejętnościach analizy, interpretacji i kompilacji wyników badań. Rozdział ten jest dobrze wykonanym przeglądem faktograficznym na temat wpływu stresu wywołanego przerwaniem odchowu przy matce na czynności układów HPA i somatotropowego. Może stanowić materiał do przygotowania pracy przeglądowej z powyższego zakresu.

W następnym rozdziale Doktorantka przedstawia założoną hipotezę i zadania badawcze mające ją potwierdzić lub zaprzeczyć. Przyjęta hipoteza jest poprawnie sformułowana w kontekście dokonanego przeglądu wyników prac innych autorów. Poprawnie wyznaczono także zadania badawcze, służące jej weryfikacji. Nie sformułowano jednak jednoznacznie celu pracy, który w moim odczuciu Autorka utożsamia z zadaniami badawczymi. Zadania te służą do osiągnięcia celu, którym jest ogólnie określenie stresogennego wpływu wczesnego odsadzenia od matki na czynności podwzgórza, przysadki

i nadnerczy jagniąt w zależności od płci. W przedstawionej formie tytuł tego rozdziału nie odpowiada w całości jego treści gdyż nie ma wyodrębnionego wyraźnie celu pracy.

W materiale i metodach, na początku Autorka w formie opisowej i tabelarycznej przedstawia stan liczebny zwierząt, podział ich na grupy badawcze oraz terminy pobierania krwi i uboju. W sumie badania przeprowadzono na 32 osobnikach, 18 maciorkach i 18 tryczkach. Dalej charakteryzuje sposoby postępowania przy odsadzeniu jagniąt, ich żywienie, terminy ważenia i okresy dla jakich określano dzienne przyrosty masy ciała oraz sposoby pobierania materiału do badań, tj. krwi i tkanki mózgowej. Szczegółowo zaznajamia czytelnika z dalszą obróbką i zabezpieczeniem do badań tego materiału. W następnych podrozdziałach omawia procedury barwienia immunohistochemicznego pływających kriostatowych skrawków podwzgórz i parafinowych skrawków przysadek mózgowych. Stężenie kortyzolu i hormonu wzrostu oznaczono metodą radioimmunologiczną. W przypadku pierwszego hormonu wykorzystano metodę bezpośrednią używając pierwszych przeciwciał króliczych anti-owczych, a w przypadku drugiego hormonu zastosowano metodę podwójnych przeciwciał, przy czym przeciwciało pierwszorzędowe zostało wyprodukowane po immunizacji królika przeciwko bydlęcemu GH pochodzenia przysadkowego. Do wyliczenia parametrów pulsacyjnego uwalniania GH oraz analizy obrazu histologicznego uzyskanego za pomocą oznaczeń IHC-F i IHC-P użyto odpowiednich programów komputerowych. Analizy statystyczne natomiast wykonano przy użyciu programu Statistica 9.0 PL stosując właściwe testy w zależności od rozkładu mierzonych cech.

Powyższe badania immunohistochemiczne jak i radioimmunologiczne wykonano wykorzystując specjalistyczne metody, co świadczy o dużych możliwościach realizacji prac z tego zakresu w jednostce oraz posiadanych umiejętnościach analitycznych przez Doktorantkę.

W odniesieniu do tego rozdziału nasuwają się następujące uwagi i pytania:

- W tekście na stronie 26 zamieszczone jest, że jagnięta III grupy poddano wczesnemu przerwaniu odchowu przy matce w 6. tygodniu (40. dzień życia), natomiast w tabeli 1 napisano, że wiek jagniąt w dniu odsadzenia wynosił 5 tygodni pełnych (39 dni). Mając na uwadze, że 40 dzień jest to już niemal koniec 6. tygodnia, bardziej właściwym byłoby używać „w 6. tygodniu” lub podawać konkretny dzień.
- W grupie II podobnie jak w III odsadzano jagnięta tylko w różnym terminie. Dlaczego grupa II traktowana jest jako kontrolna?

- Przy podawaniu wyników i ich omawianiu grupa I traktowana jest też jako kontrolna, co wprowadza pewien zamęt i utrudnia analizę wyników. W tabeli 1 grupa ta podana jest jako norma fizjologiczna. Autorka nie wyjaśnia co w tym układzie taka nazwa oznacza.
- Z danych zamieszczonych w tabeli 1 oraz zawartych w tekście na stronie 28 wynika, że w grupie II i III nie pobierano krwi od jagniąt w 5 tygodniu tak jak w grupie I, co wydaje się pewną stratą gdyż wyklucza możliwość porównania stężenia kortyzolu i GH u tych samych zwierząt.

W następnym rozdziale, na 15 stronach w 5 podrozdziałach, przedstawiono uzyskane wyniki w trakcie realizacji badań. Wyniki te Autorka dokładnie opisuje, a niektóre z nich prezentuje graficznie na rycinach.

Efektom przeprowadzonych prac było wykazanie zwiększenia populacji perykarionów zawierających CRF w PVN u samców wcześniej odsadzonych oraz zmniejszenie populacji zakończeń neuronów zawierających CRF w ME. W przysadce mózgowej obserwowano natomiast zmniejszenie populacji komórek zawierających ACTH. Komórki te były jednak większe niż u jagniąt kontrolnych, a część z nich posiadała cechy typowe dla hipertrofii i hiperplazji. U samic podobnie jak u samców, efektem wczesnego odsadzenia od matki w układzie HPA było zwiększenie populacji neuronów CRF w PVN ale nie obserwowano różnic w populacji zakończeń neuronów zawierających CRF oraz komórek adrenokortykotropowych w przysadce mózgowej pomiędzy samicami wcześniej odsadzonymi a kontrolnymi. U samców, jak zaznacza Doktorantka, wskazywałoby to na akumulację ACTH w komórkach przysadki na skutek wstrzymania jego uwalniania, a konsekwencją tego było obniżone uwalnianie kortyzolu do krwi obwodowej u 16-tygodniowych, stresowanych samców. U samic z kolei brak powyższych różnic świadczy o intensywnym transporcie w neurytach i równoczesnym uwalnianiu CRF z zakończeń neuronowych do wrotnego krążenia przysadkowego. Obserwowana duża populacja komórek zawierających ACTH i zwiększone uwalnianie kortyzolu u 16-tygodniowych, stresowanych jagniąt, zdaniem Autorki wskazuje na zwiększone uwalnianie, ale jednocześnie zwiększoną akumulację ACTH. Świadczy to o wydzielaniu kortyzolu zintensyfikowanym jego zwiększoną syntezą.

Przeprowadzone badania stężenia kortyzolu wykazały jego zróżnicowanie w zależności od płci. Stężenie to było wyższe u samic kontrolnych i wcześniej odsadzonych w porównaniu do samców tych samych grup. Wykazano także wzrastające wraz z wiekiem uwalnianie kortyzolu do krwi obwodowej u jagniąt obu płci. Stwierdzono jednocześnie zmniejszone uwalnianie kortyzolu wcześniej odsadzonych samców po 9. tygodniu życia, co Doktorantka tłumaczy opierając się na pracach innych autorów, wzrastającym w tym czasie

stężeniem testosteronu we krwi. Zaznacza przy tym, że hormony produkowane przez rozwijające się jądra i jajniki odgrywają kluczową rolę w funkcjonowaniu układu HPA u jagniąt stresowanych we wczesnym okresie infantylnym.

Wykonane badania immunohistochemiczne pozwoliły Autorce na wyciągnięcie szeregu interesujących spostrzeżeń dotyczących różnic w aktywności układu HPA w zależności od wieku i płci zwierząt. Między innymi zauważyła zwiększenie u obu płci populacji perykarionów w PVN, zakończeń neuronów w ME immunoreaktywnych dla CRF i populacji komórek adrenokortykotropowych u 16-tygodniowych jagniąt w porównaniu do jagniąt 5-tygodniowych. Na tej podstawie sugeruje o wzroście aktywności układu HPA wraz z postępowaniem rozwoju postnatalnego jagniąt.

Dokonana analiza mikroskopowa i komputerowa obrazu histologicznego potwierdziła przypuszczalny wpływ stresu wczesnego odłączenia potomstwa od matek na układ somatotropowy. Wpływ tego czynnika wyrażał się między innymi zwiększeniem populacji neuronów immunoreaktywnych dla somatostatyny w PEV u samców i samic 16-tygodniowych wcześniej odsadzonych w porównaniu z jagniętami 16-tygodniowymi kontrolnymi. U samców zwiększyła się zarówno populacja perykarionów jak i neurytów w PEV. U samic stresowanych nie obserwowano neurytów immunoreaktywnych dla somatostatyny. W przypadku komórek immunoreaktywnych dla GH wykazano, że populacja ich była mniejsza u samców a większa u samic 16-tygodniowych wcześniej odsadzonych w porównaniu z jagniętami kontrolnymi. Nie obserwowano większych zmian w populacji tych komórek wraz z wiekiem, była ona porównywalna w wieku 5 oraz 16 tygodni, mała u samic i duża u samców.

Przeprowadzone specjalistyczne badania, a następnie wszechstronna i dogłębna analiza uzyskanych wyników, pozwoliły Doktorantce na sformułowanie szeregu spostrzeżeń i przedstawienie własnych poglądów w kwestii poruszanych zagadnień. Świadczy to o Jej dobrej znajomości rozpatrywanych problemów i dobrym przygotowaniu teoretycznym. Do takich ciekawych należy niewątpliwie stwierdzenie, że dojrzewanie jąder i rozwój jajników po okresie infantylnym u owcy wiąże się ze zmniejszeniem akumulacji somatostatyny w neuronach podwzgórza, interpretowanym jako jej wyrzut, którego rezultatem jest zmniejszone uwalnianie GH. Obniżone natomiast wydzielanie GH jest wynikiem zmiany jego syntezy, przy czym stres przyczynia się do intensyfikacji tej ontogenetycznej zmiany w uwalnianiu GH 16-tygodniowych samców i samic, a jej mechanizm jest zróżnicowany płciowo. Autorka przypuszcza, że u samców zmiana ta jest wynikiem hamowania syntezy GH, u samic natomiast dochodzi do zatrzymania tego hormonu

w komórkach przysadki mózgowej. W badaniach tych wykazała, że pod wpływem stresu, uwalnianie GH jest stymulowane podczas fazy infantylnej, a hamowane podczas fazy juwenilnej u samców i samic. Okazuje się, że wpływ ten jest długotrwały i zróżnicowany płciowo na poziomie zakończeń neuronów somatostatynowych w ME i komórek somatotropowych w przysadce mózgowej w fazie juwenilnej. W dalszej części swoich rozważań w powyższe mechanizmy Doktorantka włącza hormony gonadowe, wskazując na ich udział w wydzielaniu GH poprzez somatostatynę.

Przeprowadzone pomiary przyrostu masy ciała wykazały stresogenny wpływ wczesnego odsadzenia na kształtowanie się tej cechy u jagniąt. Wyższe przyrosty masy ciała w okresie infantylnym i juwenilnym obserwowane u jagniąt wczesnie odsadzonych w porównaniu do później odsadzonych Autorka tłumaczy niezależnością jagniąt od mleczności matek. Zamieszczone dane na rycinie 10 wskazują, że przyrosty masy ciała w badanych okresach nie były u obu płci równomierne. Od 9. do 12. bowiem tygodnia życia przyrosty te u jagniąt wczesnie odsadzonych były dużo mniejsze niż u zwierząt odsadzonych od matki później, u których wskaźnik ten w analizowanym okresie wyraźnie wzrósł. Według Doktorantki, obniżenie przyrostów masy ciała w okresie od 9. do 12. tygodnia życia jest konsekwencją zmniejszonego uwalniania GH. U stresowanych natomiast samic, powyższe obniżenie dziennych przyrostów masy ciała bez wpływu na uwalnianie GH w tym okresie sugerować może Jej zdaniem, udział innych ważnych czynników metabolicznych regulujących wzrost somatyczny, takich jak hormony tarczycy. W dalszej części zaznacza, iż interesującym byłoby rozwinięcie badań w kierunku działania układu podwzgórze-przysadka-tarczyca, czy zwrócenie uwagi na procesy przemian glukozy i insuliny w rosnącym organizmie poddanemu czynnikowi stresogennemu.

W świetle przedstawionych wyników na rycinie 10 zwracają uwagę:

1. Wysokie przyrosty masy ciała jagniąt, zwłaszcza w pierwszym okresie (36-63 dzień) w grupie jagniąt wczesnie odsadzonych wynoszące ok. 550 g/dzień i w drugim okresie (63-88 dzień) w grupie jagniąt kontrolnych wynoszące ok. 500 g/dzień. Czym mogły być spowodowane różnice między grupami w tych dwóch okresach?
2. Masa ciała w kolejnych dniach pomiaru wykazuje równomierny wzrost, u samców i samic. Zważywszy wyraźny spadek przyrostów dziennych od 63. do 88 dnia w grupie jagniąt wczesnie odsadzonych należałoby się spodziewać spadku masy ciała na koniec tego okresu, tj. w 88 dniu. Czy prowadzono może dokładniejsze analizy rozkładu tych dwóch wskaźników w powyższym okresie?

W dyskusji na koniec Autorka podjęła rozważania o powiązaniach między układem HPA a somatotropowym pod wpływem stresu przerwania więzi z matką w trakcie postnatalnej ontogenezy. Wskazując na fizjologiczne zależności między tymi układami podkreśla, że przyczyniają się one do integracji sygnałów pochodzenia stresowego ze wzrostowymi. Nadmienia, że wykonane przez Nią badania sugerują możliwość interakcji powyższych układów. Podjęcie dyskusji w tym zakresie wskazuje na złożoność procesów towarzyszących rozwojowi somatycznemu w warunkach silnego stresu jakim jest separacja potomka od matki oraz konieczność szerszego ich wyjaśnienia, co może być przydatne w praktyce hodowlanej.

Opracowanie tego podrozdziału, jak i całego rozdziału dyskusja świadczy o bardzo dobrej znajomości tematu przez Doktorantkę. W rozdziale tym w umiejętny sposób porównuje wyniki własne z osiągnięciami innych autorów, przedstawia własne poglądy i wskazuje przyszłe kierunki badań jakie należałoby podjąć w celu wyjaśnienia danego problemu. Świadczy to o rozeznaniu w aktualnych trendach badawczych, posiadanej wizji oraz chęci rozwijania swoich zainteresowań naukowych.

W następnym rozdziale, w krótkiej i przystępnej formie, Autorka dokonuje podsumowania rezultatów swojej pracy. Przytacza najważniejsze zmiany w układach HPA i somatotropowym po odsadzeniu potomstwa od matki, pozwalające czytelnikowi zorientować się o istocie poruszanych zagadnień.

Na podstawie uzyskanych wyników Autorka wyciąga 6 wniosków oraz wniosek końcowy. Pierwszy, trzeci i piąty wniosek mają charakter złożony. Przedstawioną bowiem główną myśl w pierwszej części wniosku, uzasadnia w drugiej części uogólniając uzyskane wyniki. We wniosku 5. stawia jednocześnie hipotezę, zachęcając niejako do jej potwierdzenia. Natomiast we wniosku 6. potwierdza postawioną hipotezę o wpływie wczesnego przerwania odchowu na aktywność układów HPA i somatotropowego oraz dzienne przyrosty masy ciała rosnących jagniąt.

W toku realizacji pracy, Autorka uzyskała szereg danych o charakterze poznawczym, mogących w przyszłości przyczynić się do poprawy efektywności odchowu jagniąt. Na podkreślenie zasługuje:

1. Wykazanie zależnego od płci wpływu wczesnego odsadzenia od matki na aktywność układu podwzgórze-przysadka-nadnercza w rozwoju płciowym
2. Wskazanie na możliwe powiązania między wielkością akumulacji somatostatyny w neuronach podwzgórza i uwalnianiem GH a dojrzewaniem jąder i rozwojem jajników po okresie infantylnym u owcy.

Praca napisana jest poprawnym językiem pod względem stylistycznym i gramatycznym z czytelnymi i przejrzystymi rycinami. Szczególną uwagę, jak zaznaczono wyżej, zwraca bardzo dobrze, dogłębnie przeprowadzona dyskusja. Świadczy to o znajomości problematyki badawczej przez Doktorantkę, umiejętności analizy i wyciągania wniosków.

W czasie czytania pracy zauważyłem kilka drobnych błędów (str. 16, 1d, brak „r” w wyrazie kortykosteronu; str. 37, 5g, brak „d” w wyrazie tygodniowych; str. 64, brak spacji) nie mających większego wpływu na wartość merytoryczną pracy.

Wniosek końcowy

Przygotowana rozprawa doktorska ma znaczenie poznawcze i ukierunkowana jest na wykorzystanie w przyszłości wyników w praktyce.

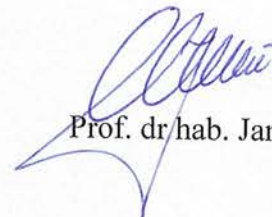
Na podkreślenie zasługuje dobre przygotowanie przeglądu literatury i wszechstronna dyskusja oraz dobre opanowanie specjalistycznych technik badawczych, które pozwoliły Autorce wykonać postawione zadania i potwierdzić przyjętą hipotezę. Wykazała się Ona dobrą znajomością problematyki badawczej, umiejętnością syntezy i analizy wyników. Na bazie dociekań naukowych uzyskała wyniki, nie zawsze jednoznaczne, zachęcające do podjęcia dalszych prac w podjętym temacie i ich weryfikacji.

Praca wnosi nowe wartości i przyczynia się do rozwoju badań w uprawianej dyscyplinie.

Mając powyższe na uwadze stwierdzam, że praca doktorska mgr Natalii Chmielewskiej pt. „Stresogenny wpływ wczesnego odsadzenia na czynności układu podwzgórzowo-somatotropowego u jagniąt zależnie od płci” odpowiada wymaganiom określonym w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (Dz.U. Nr 65, poz. 595 z późn.zm.).

Przedkładam zatem Wysokiej Radzie Naukowej Instytutu Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. Jana Kielanowskiego Polskiej Akademii Nauk w Jabłonie wniosek o dopuszczenie mgr Natalii Chmielewskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Szczecin, 14 listopada 2016 roku



Prof. dr hab. Jan Udała