

Prof. dr hab. Stanisław Socha

Siedlce, dnia 8. 10. 2018 r.

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

Wydział Przyrodniczy

Instytut Bioinżynierii i Hodowli Zwierząt

RECENZJA

pracy doktorskiej Pani mgr inż. Katarzyny Roman pt.: „WYBRANE CECHY BIOLOGICZNE I FIZYKOCHEMICZNE OKRYWY WŁOSOWEJ KRÓLIKÓW W ZALEŻNOŚCI OD PORY ROKU, SYSTEMU UTRZYMANIA I DODATKU WIELONIENASYCONYCH KWASÓW TŁUSZCZOWYCH” z Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Instytutu Hodowli Zwierząt Zakładu Hodowli Owiec i Zwierząt Futerkowych wykonanej pod kierunkiem Pani Prof. dr hab. Bożeny Patkowskiej-Sokoła

Wielokierunkowość użytkowania króliki ma swoje źródło w łatwości adoptowania się tego gatunku do zróżnicowanych warunków środowiskowych. Oczywiście wśród kierunków użytkowania królików największe znaczenie ma użytkowość mięsna. W ostatnim okresie czasu wiele jest publikacji związanych z tzw. żywnością prozdrowotną. Do żywności prozdrowotnej można zaliczyć również mięso królicze – pod warunkiem, że zwierzęta są właściwie utrzymywane, w tym żywione.

Nie bez znaczenia jest również użytkowość futrzarska królików. Użytkowość futrzarska ma szczególnie duże znaczenie w przypadku chowu i użytkowania królików czystorasowych – w tym szczególnie ras „tradycyjnych”. Prowadząc pracę hodowlaną wśród królików czystorasowych bardzo ważnymi cechami są cechy związane z jakością okrywy włosowej. Stanowią one znaczący udział wśród ocenianych cech, np.: jakość okrywy, w tym gęstość okrywy, jej wyrównanie i długość włosów oraz barwa okrywy.

Duża popularność w chowie i hodowli królików nie oznacza stagnacji w poszukiwaniu nowych jakości i poprawie efektywności działań hodowców. Praca hodowlana – działanie wieloetapowe, wymagające z jednej strony dużej wiedzy praktycznej i teoretycznej (obecnie jesteśmy wyposażeni w sprzęt i programy komputerowe wysokiej klasy oraz w nowe osiągnięcia w dziedzinie genetyki molekularnej, które możemy

wykorzystać w doskonaleniu zwierząt) oraz właściwie ją ukierunkowywać i konsekwentnie prowadzić.

Intensyfikując i prowadząc chów oraz użytkowanie zwierząt, w tym królików należy dbać o bardzo dobre warunki ich utrzymania. Problematyka związana z jakością okrywy włosowej u królików i analizą czynników wpływających na jej jakość – ogólnie mówiąc strukturę była w ostatnim okresie nieco zaniedbana. Podjęcie badań i analizą cech okrywy włosowej, w jej różnych aspektach należy uznać za niezwykle ważne i cele.

W badaniach naukowych brakuje kompleksowej analizy i charakterystyki cech biologicznych i fizykochemicznych okrywy włosowej królików w zależności od pory roku, systemu utrzymania, w tym dodatków kwasów tłuszczowych w dawce pokarmowej. Pani mgr inż. Katarzyna Roman wykorzystala tę lukę i wykonała cały kompleks badań z tego zakresu. Celem podjętych badań jak zaznacza Autorka dysertacji doktorskiej było (cyt.):

„- wykazanie wpływu zmiennych warunków środowiskowych, tj. pory roku oraz warunków utrzymania, na wybrane parametry fizykochemiczne i biologiczne okrywy włosowej królików rasy termondzki biały;

- przeprowadzone badania miały też na celu określenie wpływu suplementacji dawki pokarmowej królików estrami etylowymi oleju lnianego na wybrane cechy okrywy włosowej oraz parametry krwi królików, w tym profil kwasów tłuszczowych;

- badaniach tych Autorka wykorzystala też króliki jako zwierzęta modelowe, w aspekcie badań dotyczących wpływu kwasów tłuszczowych omega-3 na stan zdrowia zwierząt, a także badań przedklinicznych w odniesieniu do ludzi;

- jak również, jako model do badania okrywy włosowej dotyczące zwierząt futerkowych.”

Recenzję pracy rozpocznę od przedstawienia jej od strony formalnej. Praca zawiera łącznie 125 stron, w tym znajduje się tekst dysertacji, podzielony na ogólnie przyjęte rozdziały oraz tabele (22), wykresy (33) i fotografie (29). W pracy znajdują się też **streszczenia dysertacji** w języku polskim (2 strony) i angielskim (2 strony). Praca zawiera też: objaśnienie zastosowanych skrótów oraz nazwy (jedna strona) i symbole oznaczonych kwasów tłuszczowych (jedna strona). Praca oparta została o 125 pozycji literatury – zarówno polskojęzycznej, jak i w znaczącej części – 85 pozycji angielskojęzycznej (polskich i zagranicznych autorów) – niezwykle cennej i merytorycznie związanej z tematem pracy.

Dokonując merytorycznej oceny pracy stwierdzam, iż treść pracy w pełni odpowiada tytułowi i cel pracy został jasno określony. Ma ona charakter wielowątkowy i wielocząłowy, ale dotyczy podstawowego problemu, jaki Autorka sobie postawiła, a mianowicie: **„Analiza wybranych cech biologicznych i fizykochemicznych okrywy włosowej królików w zależności od pory roku, systemu utrzymania i dodatku wielonienasyconych kwasów tłuszczowych”**.

Wstęp (i przegląd literatury) obejmuje 11 stron i jest wszechstronnym, udokumentowanym popisem wiedzy Autorki na temat związany z podjętą problematyką badawczą. Rozdział ten został podzielony na cztery główne podrozdziały, niektóre podzielone na dodatkowe pod-podrozdziały. W tej części pracy Autorka między innymi przedstawiła – scharakteryzowała: rys historyczny hodowli i użytkowania królików – zaprezentowany w sposób bardzo wywożony i umiejętnie skondensowany. W kolejnym podrozdziale **Wstępu** – dysertacji doktorskiej – przeanalizowano została budowa skóry i okrywy włosowej – zwrócona została na rodzaje włosów, ich budowę oraz na główne cechy okrywy włosowej. W dalszej części przeglądu przedstawione zostały (w dużym skrócie) kierunki użytkowania, zwracając szczególną uwagę – zgodnie z tematem pracy – na użytkowanie futerkowe królików. W końcowej części przeglądu Autorka dysertacji przedstawiła problemy związane z żywieniem królików, zwracając uwagę na kwasy tłuszczowe, a szczególnie na len jako źródło kwasów tłuszczowych.

Wstęp, w tym przegląd literatury – ich forma przedstawienia i zawartość merytoryczna świadczy o dużej wiedzy Autorki rozprawy z zakresu podjętej problematyki badawczej, a swoboda i język, jakim posługuje się Autorka i Jej ogromna znajomość literatury jest doskonała.

Rozdział **„Materiał i metody”** został podzielony na osiem podrozdziałów, tworzących niezwykle logiczną całość i precyzyjnie opisując cały eksperyment. Rozdział **„Materiał i metody”** zawiera następujące podrozdziały: opis wzorca rasy, warunki utrzymania królików, żywienie królików, opis estrów etylowych oleju lnianego, przedstawiono opis doświadczenia, analizę okrywy włosowej, w tym opis metod analizy cech okrywy włosowej, analizę histologiczną włosów i profil kwasów tłuszczowych. W przedostatnim podrozdziale **„Materiału i metod”** przedstawiono analizę wybranych parametrów krwi i w ostatnim – opis sposobu opracowania wyników. Jak pisze Autorka dysertacji: **„materiał do badań stanowiły próby okrywy włosowej i krwi pozyskane**

od królików rasy termondzkiej utrzymywanych w różnych systemach, w okresie letnim i zimowym, suplementowanych dodatkiem estrów etylowych oleju lnianego.”

Doświadczenie składało się z czterech etapów. Jak dalej pisze Autorka (cyt.): „W pierwszej i drugiej części badań zwierzęta były utrzymywane w klatkach metalowych podzielonych na boksy, umieszczonych wewnątrz budynku wiwarium, w trzeciej i czwartej części w wolnostojących klatkach drewnianych ustawionych na zewnątrz, w warunkach produkcyjnych. Wszystkie zwierzęta były utrzymywane w pojedynczych klatkach. Do doświadczeń wykorzystano 32 króliki rasy termondzkiej – samce, które zostały podzielone po 16 szt. na pierwszą i drugą część badań oraz 16 szt. na część trzecią i czwartą”. Dalej przedstawia Autorka (cyt): „Każdy etap doświadczenia trwał 16 tyg.: I - w okresie letnim (od czerwca do września 2015), II - w okresie zimowym (od listopada do lutego 2015/16), III – w okresie letnim (od czerwca do września 2016) i IV (od listopada do lutego 2016/17). Podawanie preparatu do paszy trwało przez pierwsze 8 tygodni każdego etapu badań. Próby krwi oraz okrywy włosowej były pobierane od zwierząt trzykrotnie w każdym z etapów doświadczenia: I – przed rozpoczęciem badań, II – po 8 tygodniach podawania preparatu, III – po kolejnych 8 tygodniach od zakończenia suplementacji. Podczas trwania I i IV etapu badań doszło do dwóch przypadków upadków po jednej sztuce zwierząt z grup kontrolnych.” W czasie doświadczenia króliki były żywione mieszanką granulowaną, zgodnie z normami żywienia tych zwierząt. W grupie doświadczalnej, w żywieniu wykorzystano estry etylowe wielonienasyconych kwasów tłuszczowych otrzymanych z oleju lnianego. Przedstawiając szczegółowo eksperyment Autorka pisze (cyt.): „We wszystkich częściach doświadczenia wykorzystano po 16 królików, które podzielono na dwie grupy: kontrolną oraz doświadczalną. Grupa kontrolna (K) i doświadczalna (D) liczyły po 8 królików. Do poszczególnych grup zwierzęta zostały wybrane losowo. Grupa K (kontrolna) otrzymywała paszę granulowaną bez żadnych dodatków, zaś grupa D (doświadczalna) dostawała po 5 ml estrów etylowych oleju lnianego na sztukę przez okres pierwszych 8 tygodni badań. Przez kolejne 8 tygodni wszystkie zwierzęta otrzymywały taką samą paszę jak grupa kontrolna”.

Króliki uczestniczące w eksperymencie poddano bardzo szczegółowej ocenie okrywy włosowej uwzględniając następujące parametry: podział na frakcje oraz udział włosów w poszczególnych frakcjach (%), ciepłochronność, średnicę włosów (μm), właściwości fizyko-mechanicznych, takie jak siła zrywająca (N), naprężenie zrywające (kg/cm^2) oraz

wydłużenie (%), budowę histologiczną włosów, profil kwasów tłuszczowych (%). Wszystkie analizy jakości okrywy włosowej były wykonane zgodnie z przyjętymi zasadami, według ogólnie przyjętej metodyki i wymagały od Autorki badań dużej precyzji oraz wykorzystania urządzeń wysokiej klasy. Po zakończonym eksperymencie wyniki zostały opracowane statystycznie, przy wykorzystaniu właściwych programów – zgodnie z przyjętymi zasadami. W podsumowaniu rozdziału: „**Materiał i metod**” można **jednoznacznie stwierdzić**, że materiał badawczy został dobrany właściwie, jest reprezentatywny i prawidłowo zweryfikowany. Oceniając **materiał badawczy i metody** należy podkreślić jeszcze raz, iż jest on obszerny i kompleksowo opracowany zarówno jeśli chodzi o liczbę cech jak i precyzyjność opracowania.

Kolejny rozdział „**Wyniki i ich omówienie**” został słusznie podzielony przez Autorkę na cztery główne podrozdziały (niektóre dodatkowo podzielono na podpodrozdziały): - **Analiza cech fizykochemicznych okrywy włosowej królików**, - **Analiza histologiczna włosów**, - **Profil kwasów tłuszczowych**, - **Analiza wybranych parametrów krwi**. W rozdziale tym znajduje się 15 tabel, 33 wykresy – schematy i 28 fotografii, które bardzo dobrze obrazujących uzyskane wyniki pracy.

Analizując **cechy fizykochemiczne okrywy włosowej królików** Autorka przedstawiła i omówiła następujące problemy:

- udział frakcji poszczególnych rodzajów włosów w okrywie włosowej (w zależności od warunków utrzymania królików);
- ciepłochronność okrywy włosowej;
- grubość włosów (w zależnościom rodzaju włosów i grupy doświadczalnej oraz warunków utrzymania);
- właściwości fizykochemiczne włosów pokrywowych – uwzględniając między innymi: tak zwaną siłę zrywającą włosów, naprężenie włosów, wydłużanie maksymalne włosów pokrywowych. Analizując i dokonując pomiarów uwzględniono grupę doświadczalną oraz zmienne warunki środowiskowe. Pomiarów były dokonywane z niezwykłą pieczołowitością – przy wykorzystaniu bardzo precyzyjnych urządzeń, które są stosowane przy tego typu badaniach.

Autorka dysertacji wykonała niezwykle istotne badania związane z analizą histologiczną włosów. Ta część badań została wykonana przy zastosowaniu tak zwanej fotografii skaningowej SEM. Uwzględniono podział na włosy puchowe i pokrywowe,

uwzględniając oczywiście grupy doświadczalne królików i warunki ich utrzymania. Przedstawiając uzyskane wyniki tej części badań Autorka wykorzystwała bardzo sugestywnie wykonanie fotografie oraz powołała się też na literaturę z tego zakresu.

Kolejny podrozdział **Wyników i ich omówienie** to wykonane i przeprowadzone oraz zaprezentowane badania na temat **Profilu kwasów tłuszczowych**. Podrozdział ten dzieli się na kilka pod-podrozdziałów. Ta część badań została przez Autorkę bardzo precyzyjnie wykonana i następnie zaprezentowana przy wykorzystaniu wykresów (schematów) i tabel, w których uwzględniono też obliczenia i analizę statystyczną oraz istotność różnic statystycznych. Ta część badań stanowi znaczącą część opracowanej dysertacji doktorskiej i została przedstawiona bardzo szczegółowo. Uzyskane wyniki mają duże znaczenie w praktycznej hodowli.

Niezwykle istotnym elementem **Wyników i ich omówienia** jest kolejny podrozdział **Analiza wybranych parametrów krwi królików**. W tej analizie i badań uwzględniono analizę parametrów biochemicznych i morfologicznych krwi. Również wyniki zaprezentowane w tej części dysertacji doktorskiej należy uznać za bardzo wartościowe i istotne zarówno dla nauki i praktycznej hodowli królików. Przy prezentacji wyników wykorzystano tabele, w których przedstawiono analizę statystyczną. Omawiając wyniki wykorzystano właściwą literaturę, (ale zaznaczę, że mogłoby być jej więcej)

Interpretacja wyników oraz ich omówienie na tle obszernego piśmiennictwa świadczą o właściwym warsztacie badawczym i należywym, teoretycznym przygotowaniu Pani mgr inż. Katarzyny Roman do podjętych przez Kandydatkę badań. Przeprowadzona analiza uzyskanych wyników oraz ich dyskusja na tle bogatego piśmiennictwa – świadczy o bardzo dobrej elokwencji Autorki z zakresu analizowanej tematyki. Na podkreślenie zasługuje też niezwykła znajomość i dokładność cytowanej literatury. Co jest też dowodem na to, że Autorka dogłębnie analizuje problematykę i charakteryzuje się bardzo wysokim perfekcjonizmem tejże problematyki. Wysoki profesjonalizm i swoboda dyskusji własnych wyników z licznymi wynikami innych autorów dowodzi bardzo dobrego przygotowania się Autorki zarówno do części eksperymentalnej jak i następnie analizy wyników.

Całość merytoryczną pracy kończy rozdział „**Wnioski**”. Wszystkie 10 konkluzji końcowych odnoszą się właściwie do wcześniej uzyskanych wyników własnych pracy i jej analizy. Zostały one trafnie ujęte i świadczą o dużej zdolności Autorki do syntetycznej analizy wcześniej uzyskanych wyników. W mojej ocenie należałoby jednak rozdział

zatytułować „**Podsumowanie i wnioski**”, który dokładniej odzwierciedlałby zawarte konkluzje końcowe.

Oczywiście w pracy znajduje się **Spis literatury** oraz **Streszczenia** pracy zarówno w języku polskim jak również i angielskim. Streszczenia są bardzo merytoryczne i faktycznie zawierają najistotniejsze elementy dysertacji doktorskiej.

Należy podkreślić, że praca zawiera nowe wartości poznawczo-naukowe i dostarcza niezwykle cennych wskazówek dla praktycznej hodowli królików. Dysertacja doktorska pt.: „Wybrane cechy biologiczne i fizykochemiczne okrywy włosowej królików w zależności od pory roku, systemu utrzymania i dodatku wielonienasyconych kwasów tłuszczowych” ma charakter kompleksowego opracowania na wyżej przedstawiony temat i ma znaczenie zarówno naukowe, jak również wnosi niezwykle cenne spostrzeżenia dla chowu i hodowli praktycznej królików. Do najistotniejszych osiągnięć naukowych i wskazówek dla praktycznej hodowli królików zawartych w rozprawie należy zaliczyć (w przeważającej części są one przedstawione w: „Wnioskach”):

- „- Autorka zaleca, aby króliki utrzymywane w celach futrzarskich powinny być utrzymywane w warunkach zewnętrznych, podobnie jak ma to miejsce w przypadku innych zwierząt futerkowych takich jak lisy pospolite i polarne lub norki amerykańskie;
- Z przeprowadzonych badań wynika, że analiza histologiczna włosów królików rasy termondzkiej wykazała zróżnicowanie budowy kutikuli w zależności od rodzaju włosa;
- W przypadku włosów pokrywowych, budowa warstwy nabłonkowo-łuseczkowej była zróżnicowana również w zależności od miejsca na badanym włosie;
- Zastosowany preparat estrów etylowych (**raczej estrów etylowych kwasów tłuszczowych zawartych oleju**) oleju lnianego wpłynął korzystnie na histologiczny obraz włosów uwidaczniający się wyraźniejszym rysunkiem łusek kutikuli;
- Włosy królików otrzymujących dodatek kwasów z grupy omega-6, a w szczególności omega-3, wyróżniały się istotnie większą wytrzymałością;
- W wyniku suplementacji zaobserwowano istotne, korzystne zmiany w profilu kwasów tłuszczowych w włosów, erytrocytach oraz surowicy krwi;
- Odnotowano istotny wzrost kwasów z grupy omega-3, oraz istotny spadek stosunku kwasów omega-6 do omega-3;

- Zastosowany suplement w postaci estrów etylowych (**raczej estrów etylowych kwasów tłuszczowych zawartych w oleju lnianym**) oleju lnianego nie wpłynął negatywnie na zdrowie królików, czego dowodzą wskaźniki biochemiczne oraz morfologiczne krwi utrzymujące się w granicach referencyjnych lub wykazujące jedynie niewielkie wahania.

- Autorka zaleca, ażeby kontynuować badania pod kątem wykorzystania preparatu estrów etylowych (**raczej estrów etylowych kwasów tłuszczowych zawartych w oleju**) oleju lnianego u królików utrzymywanych w kierunku mięsnym, ponieważ analiza krwi zwierząt wskazuje na jego pozytywny wpływ na profil kwasów tłuszczowych, zwłaszcza znaczne zwiększenie się poziomu cennych kwasów nienasyconych, w tym kwasów z grupy omega-3 oraz omega-6.”

Przygotowując pracę do druku w czasopismach naukowych proszę zwrócić uwagę:

- używanie zwrotu estrów etylowych (jeżeli już to **raczej estrów etylowych kwasów tłuszczowych** zawartych w oleju lnianego);
- wskazanie poziomu istotności różnic pomiędzy poszczególnymi grupami zwierząt, przy różnego rodzaju cechach i charakterystyce statystycznej;
- poszerzyć opis fotografii w nawiązaniu do literatury;
- zwrócić uwagę na rodzaj jednostek, w jakich są przedstawiane poszczególne składniki – dotyczy to wykresów – osi OY.

Wniosek końcowy

Oceniana praca pt.: „**Wybrane cechy biologiczne i fizykochemiczne okrywy włosowej królików w zależności od pory roku, systemu utrzymania i dodatku wielonienasyconych kwasów tłuszczowych**” w pełni odpowiada warunkom określonym w *Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki* bz dnia 14 marca 2003r. (Dz. U. Z 2003 r. nr 65, poz. 595, z późniejszymi zmianami, łącznie z wprowadzonymi zmianami z dnia 18 marca 2011 r. o zmianie Ustawy – *Prawo o szkolnictwie wyższym, ustawy o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki* oraz w oparciu o *Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 22 września 2011 r. w sprawie szczegółowego trybu przeprowadzania czynności w przewodach doktorskich*), a **Autorka Pani mgr inż. Katarzyna Roman** wykazała wszystkie umiejętności potrzebne do otrzymania stopnia doktora nauki i niniejsza rozprawa

może stanowić podstawę do nadania stopnia **doktora nauk rolniczych** w dyscyplinie **zootechnika**.

W związku z tym przedstawiam Wysokiej Radzie Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu wniosek o dopuszczenie rozprawy Pani mgr inż. Katarzynę Roman do jej publicznej obrony.

Stanisław Łoch