

Siedlce, dn. 26.05.2026 r.

Prof. dr hab. Dorota Banaszewska
Uniwersytet w Siedlcach
Wydział Nauk Rolniczych
Instytut Zootechniki i Rybactwa
ul. Prusa 14
08-110 Siedlce
e-mail: dorota.banaszewska@uws.edu.pl

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Pani mgr inż. Nicoletty Magdaleny Neuman

**pt. „Właściwości biologiczne najądrzowych plemników poddanych różnym
procedurom technologicznym oraz status antyoksydacyjny jąder i najądrzy jelenia
europejskiego (*Cervus elaphus elaphus*)”**

Praca doktorska została wykonana w Katedrze Biochemii i Biotechnologii Zwierząt,
Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, pod opieką naukową promotora
Pani dr hab. Anny Dziekońskiej, prof. UWM.

Funkcję promotora pomocniczego pełnił Pan dr Przemysław Gilun.

Podstawą opracowania niniejszej opinii są:

- pismo Przewodniczącej Rady Naukowej Zootechniki i Rybactwa Pani prof. dr hab. Doroty Witkowskiej z dnia 29.05.2025r. powierzające mi opracowanie oceny rozprawy doktorskiej oraz stwierdzenie, czy rozprawa doktorska odpowiada warunkom określonym w odpowiedniej ustawie,
- przesłana rozprawa doktorska Pani mgr inż. Nicoletty Magdaleny Neuman wykonana na podstawie cyklu trzech publikacji naukowych.

Ocenę rozprawy wykonano zgodnie z wymogami określonymi w Ustawie z dn. 20 lipca 2018 r, Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 roku, poz. 1571 z późn. zm.). Przedstawiona do recenzji praca spełnia warunki formalne określone w w.w. Ustawie Prawa o szkolnictwie wyższym i nauce, określone w art. 187 ust. 1 i 2.

Ocena formalna

Rozprawa doktorska mgr inż. Nicoletty Magdaleny Neuman wykonana została na podstawie cyklu trzech publikacji i przeprowadzona pod promotorską opieką dr hab. Anny Dziekońskiej, prof. UWM w Katedrze Biochemii i Biotechnologii Zwierząt, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Postępowanie o nadanie stopnia doktora zostało

wszczęte 31.03.2026 r. w trybie kształcenia w Szkole Doktorskiej, w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie zootechnika i rybactwo.

Publikacje wchodzące w skład cyklu, stanowiące rozprawę doktorską zostały opublikowane w czasopismach: *Animal Reproduction Science*, *Animals* i *International Journal of Molecular Sciences* w latach 2024-2025, o łącznej wartości sumarycznego współczynnika wpływu 10,9 IF i 380 punktów wg listy MNiSW, na dzień sporządzania dokumentacji. Mgr inż. Nicoletta Magdalena Neuman jest pierwszym autorem we wszystkich trzech publikacjach. Doktorantka wskazała swój udział w: merytorycznym opracowaniu koncepcji prac i metodyki badań, wykonywaniu części eksperymentalnej, przeprowadzeniu analiz laboratoryjnych, opracowaniu i interpretacji wyników badań oraz przygotowaniu pierwszej wersji manuskryptu. Wszystkie manuskrypty z cyklu publikacyjnego stanowią oryginalne prace twórcze. Publikacje te były poddane całemu procesowi redakcyjnemu, przeszły dokładną weryfikację edytorską od strony formalnej i merytorycznej oraz uzyskały pozytywne recenzje. Na uwagę zasługuje fakt, że badania zaprezentowane w rozprawie doktorskiej zostały sfinansowane między innymi ze środków w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki „Regionalna Inicjatywa Doskonałości”, realizowanego w latach 2019–2023 i 2024–2027. Udział Doktorantki w projekcie świadczy o jej dużej wiedzy i dojrzałości naukowej.

Oceny rozprawy doktorskiej dokonano na podstawie nadesłanego egzemplarza dysertacji z załączonymi trzema kopiami publikacji, będącymi podstawą ocenianej pracy doktorskiej. Rozprawa doktorska została przygotowana z uwzględnieniem wszystkich niezbędnych rozdziałów, odpowiadających wymogom stawianym pracom naukowym. Rozprawa zawiera streszczenie w języku polskim i angielskim. Następnie autoreferat pracy doktorskiej w spisie treści zawiera następujące rozdziały: Wstęp (s. 8-17); Hipotezy badawcze (s. 18); Materiał i metody (s. 21-31); Wyniki (s. 32-49); Dyskusja (s. 50-59); Podsumowanie i wnioski (s. 60-61); Spis literatury (s. 62-76). Ponadto w treści rozprawy doktorskiej zamieszczony został spis tabel i figur oraz załączniki zawierające pełne, oryginalne teksty publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej wraz z oświadczeniami współautorów publikacji. Rozdział „Wstęp” zawiera 12 podrozdziałów, a rozdział „Materiał i metodyka” został rozbudowany aż do 22 podrozdziałów. W Spisie literatury zostało wykazanych 161 pozycji piśmiennictwa, z czego wszystkie są to publikacje relatywnie nowe i w znacznej większości obcojęzyczne. Sumarycznie przesłany do oceny maszynopis liczy 142 strony. Wszystkie wymienione rozdziały tworzą razem logiczną całość. Układ pracy jest konwencjonalny i z formalnego punktu widzenia nie budzi zastrzeżeń. Od strony edytorskiej praca jest niezwykle staranna, co zasługuje na uwagę. Ponadto napisana jest poprawnym stylistycznie językiem.

Ocena merytoryczna

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska pt. „Właściwości biologiczne najądrzowych plemników poddanych różnym procedurom technologicznym oraz status antyoksydacyjny jąder i najądrzy jelenia europejskiego (*Cervus elaphus elaphus*)” stanowi obszerne, kompleksowe opracowanie, w którym Doktorantka w sposób bardzo szczegółowy dokonuje analizy właściwości biologicznych plemników najądrzowych jelenia europejskiego. Podjęty przez Doktorantkę problem badawczy doskonale wpisuje się w aktualny nurt badań

z zakresu biologii rozrodu oraz biotechnologii zwierząt. Dodatkowym atutem badań jest analizowany przez Doktorantkę gatunek zwierząt o istotnym znaczeniu zarówno przyrodniczym, jak i gospodarczym, który jednocześnie jest nadal stosunkowo słabo poznany pod względem mechanizmów biologii rozrodu w porównaniu do gatunków zwierząt gospodarskich. Jelenie europejskie należą do zwierząt wolno żyjących, co stwarza pewną trudność w pozyskiwaniu materiału badawczego, a jednocześnie jest istotnym wątkiem w hodowli jeleniowatych, gdyż stanowi cenną wskazówkę do wykorzystania w programach ochrony zasobów genetycznych gatunków dziko żyjących. Badania nad plemnikami najądrzowymi jeleniowatych stanowią cenne źródło wiedzy dla rozwoju nowoczesnych metod wspomaganego rozrodu, konserwacji materiału biologicznego oraz zachowania bioróżnorodności populacji zwierząt wolno żyjących. Szczególnie istotne wydaje się poznanie wpływu procedur technologicznych na parametry biologiczne plemników, ponieważ skuteczność metod konserwacji i wykorzystania materiału rozrodczego zależy od zachowania integralności oraz funkcjonalności komórek rozrodczych. Równie ważnym zagadnieniem jest ocena statusu antyoksydacyjnego jąder i najądrzy, gdyż stres oksydacyjny odgrywa kluczową rolę w procesach dojrzewania, przeżywalności i zdolności zapładniającej plemników. Stąd problematyka dotycząca jakości i możliwości przechowywania nasienia zwierząt wolno żyjących, pozyskiwanego *post mortem*, ma ciągle duże znaczenie zarówno poznawcze, jak i aplikacyjne.

Ważny element pracy stanowi oryginalność podjętych przez Kandydatkę badań. Prac z tak rozbudowaną metodyką z tego zakresu jest stosunkowo niewiele, a zainteresowanie, wzrastająca popularność i rozwój hodowli fermowej jeleniowatych daje wiele możliwości naukowcom do prowadzenia dalszych badań w tym kierunku, co czyni takie wyniki bardzo cennymi. Podjęte badania należy uznać za wartościowe zarówno z punktu widzenia nauk podstawowych, jak i potencjalnych zastosowań praktycznych w zakresie ochrony i zarządzania populacjami zwierząt dziko żyjących. Stąd temat podjęty przez Kandydatkę uważam za w pełni zasadny.

Zagadnienia poruszane w poszczególnych publikacjach w pełni mieszczą się w zakresie dyscypliny zootechnika i rybactwo, a podjęta tematyka badawcza jest ważna zarówno poznawczo, jak i aplikacyjnie. Przedstawione publikacje przeszły pełen proces publikacyjny, uzyskały pozytywne opinie niezależnych ekspertów, przy tej okazji zostały poprawiane i dopracowywane, zostały opublikowane w renomowanych czasopismach, co wskazuje na rzetelność i wysoką wartość manuskryptów. Trudno jest więc oceniać prace, wcześniej poddane opinii wielu specjalistów. Dlatego skupię się na omówieniu i ocenie wkładu Doktorantki oraz przygotowania samego autoreferatu.

Tytuł przedłożonej dysertacji sformułowany przez Doktorantkę odzwierciedla zakres prowadzonych przez nią prac badawczych we wszystkich trzech publikacjach z cyklu.

Streszczenia w języku polskim oraz angielskim zostały zredagowane w przejrzysty i prawidłowy sposób. Zawierają wszystkie treści, które sygnalizują czytelnikowi problematykę badawczą całej pracy. W streszczeniach Doktorantka jasno precyzuje cel, zakres prowadzonych badań, najważniejsze uzyskane wyniki i wnioski, które już w streszczeniu wskazują na znaczenie użyteczne prowadzonych badań. Przedstawienie streszczenia pracy w przypadku tak obszernych badań nie jest łatwym zadaniem. Jednak Doktorantka potrafiła wskazać na najważniejsze wątki prowadzonych przez nią prac

badawczych. Właściwie również zostały dobrane **słowa kluczowe** wpisujące się w tematykę rozprawy doktorskiej.

Wstęp jest napisany w sposób zrozumiały. Doktorantka zaczynając od informacji ogólnych wprowadzających czytelnika w analizowane zagadnienia, w oparciu o prawidłowo dobraną literaturę, płynnie przechodzi do istoty problematyki badawczej. Na uwagę zasługuje fakt, że w kolejnych podrozdziałach „Wstępu” Doktorantka przedstawia w sposób bardzo interesujący szczegółowe informacje dotyczące biologii gatunku jelenia szlachetnego, sezonowości rozrodu, budowy układu rozrodczego oraz różnic w porównaniu do zwierząt innych gatunków. Następnie Doktorantka płynnie przechodzi do scharakteryzowania ejakulatu jelenia szlachetnego, metod jego pobierania i konserwacji oraz systemu antyoksydacyjnego. Po zapoznaniu się ze wstępem, który stanowi w bardzo umiejętny sposób streszczone kompendium wiedzy na temat zarówno gatunku, jak i jego specyfiki rozrodu, czytelnik ma pogląd na zasadność podjętych badań. Język i styl sprawiają, że rozdział jest napisany w sposób przystępny, wskazuje na zakres i celowość prowadzonych badań.

Hipotezy i cele badawcze, w których Autorka przyjmuje założenie, że najądrzowe plemniki jelenia europejskiego mogą być przechowywane do kilku dni w najądrzach i w stanie płynnym, już stanowi o innowacyjności badań. Jest to pewien przełom, gdyż udowodnienie, że funkcjonalność i przeżywalność plemników zwierząt dziko żyjących może utrzymywać się przez dłuższy czas w gonadach rozrodczych po śmierci zwierzęcia, daje możliwość wykorzystania nasienia do celów reprodukcyjnych dopiero po pewnym czasie. W dalszej części Doktorantka weryfikuje hipotezy szczegółowe, które stanowią podstawę do określenia trzech celów badawczych, dotyczących porównania właściwości biologicznych plemników najądrzowych jelenia europejskiego przechowywanych w stanie płynnym w dwóch różnych rozcieńczalnikach oraz w najądrzach, wpływu czasu przechowywania na szeroko pojętą jakość nasienia oraz wpływu okresu rozrodczego na status antyoksydacyjny jąder i najądrzy. Założone cele badawcze Doktorantka konsekwentnie realizowała w następujących po sobie publikacjach z cyklu.

Czwarty rozdział dysertacji **Zakres badań** został przedstawiony w formie autorskiego schematu, czytelnie obrazującego zakres badań zaplanowanych i wykonanych w ramach trzech doświadczeń, które szczegółowo zostały omówione w kolejnym rozdziale.

Rozdział **Materiał i metody** Doktorantka podzieliła na podrozdziały. W pierwszym podrozdziale został omówiony materiał badawczy i sposób przygotowania prób do badań. Na uwagę zasługuje fakt, że jądra z najądrzami, łącznie z workami mosznowymi zostały pozyskane aż od 79 osobników. Zważywszy na specyfikę badań stanowi to dużą próbę badawczą, co niewątpliwie wpływa na większą wiarygodność wyników, obciążoną mniejszym błędem. Ponadto Doktorantka podkreśla, że materiał został pobrany do 5 godzin po odstrzale, po czym przewieziony do laboratorium Katedry Biochemii i Biotechnologii Zwierząt Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Fakt ten wymagał od Doktorantki dopracowanej logistyki badań i dużego zaangażowania. Praca z materiałem badawczym, jakim są plemniki, wymaga dużej dyscypliny, ponieważ mamy do czynienia z żywymi komórkami, w których po opuszczeniu dróg rodnych samca, bez uprzedniego zabezpieczenia mogą zachodzić nieodwracalne zmiany zarówno w obrębie ich ultrastruktury, jak i zmiany funkcjonalne.

Po wprowadzeniu ogólnym w metodykę badań Autorka przedstawia szczegółowe metody badawcze zastosowane w poszczególnych publikacjach. W cyklu publikacji Doktorantka wykorzystała wiele metod badawczych związanych z oceną jakości pozyskanych plemników najądrzowych, oceną statusu antyoksydacyjnego plemników oraz tkanek z użyciem specjalistycznej aparatury oraz testów do oceny nasienia. Autorka analizowała parametry ruchu plemników najądrzowych, oceniała żywotność plemników, aktywność mitochondriów, integralność błony akrosomalnej, zmiany apoptotyczne, integralność DNA oraz morfologię plemników. Znaczną część z tych analiz Doktorantka wykonywała manualnie, przy zastosowaniu różnych technik barwienia, oceniając próbki nasienia badaniem mikroskopowym, co jest bardzo czasochłonne i wymaga dużego skupienia i dokładności, powtarzalności analiz i pomiarów. Część badań została przeprowadzona przy wykorzystaniu specjalistycznej aparatury badawczej: komputerowego systemu CASA, analizatora nasienia Hamilton Thorne IVOS, czy też aparatu Muse[®] Cell Analyzer. Należy podkreślić, że nawet w przypadku zastosowania do badań jakiejkolwiek specjalistycznej aparatury naukowej, próbki badawcze wymagają wcześniejszego odpowiedniego przygotowania do analiz, co często jest bardzo pracochłonne. Ponadto tematyka podjęta przez Doktorantkę ma charakter interdyscyplinarny. Łączy zagadnienia z zakresu andrologii, fizjologii rozrodu, biochemii oraz genetyki zwierząt, gdyż dalsza część badań obejmuje ocenę aktywności enzymów antyoksydacyjnych, które mogą wpływać na ruchliwość, żywotność oraz morfologię plemników (dysmutazy ponadtlenkowej, peroksydazy glutationowej, katalazy, oznaczenie poziomu dialdehydu malonowego) oraz analizę ekspresji genów. Na uwagę zasługuje bardzo dokładny i staranny opis poszczególnych procedur metodycznych z odniesieniem do pozycji piśmiennictwa, w których opisana została szczegółowa metodyka. Należy również podkreślić kompleksowość wykonanych badań i wzajemną komplementarność poszczególnych elementów pracy. Stwierdzam, że metody badań opisane w tej pracy nie budzą zastrzeżeń i nie wnoszę żadnych uwag do tego rozdziału. Analiza statystyczna w każdej z trzech przedstawianych w dysertacji publikacji została przeprowadzona w sposób prawidłowy z zastosowaniem właściwych testów statystycznych.

W kolejnym rozdziale **Wyniki** Autorka przedstawia zgodnie z kolejnością publikowanych prac rezultaty swoich badań. Rozdział wzbogacony jest w najważniejsze tabele i wykresy, które pozwalają na śledzenie otrzymanych przez Doktorantkę wyników przeprowadzonych doświadczeń.

W pierwszej pracy z omawianego cyklu pt. „A comparison of the biological properties of European red deer (*Cervus elaphus elaphus*) spermatozoa stored in the epididymides and in a liquid state at 5°C” Autorka analizowała trzy zagadnienia: wpływu dwóch wariantów przechowywania na ruchliwość i parametry ruchliwości plemników, wpływu dwóch wariantów przechowywania na żywotność plemników, integralność błony akrosomalnej, aktywność mitochondriów, integralność DNA i zmiany apoptotyczne w plemnikach oraz korelacje pomiędzy analizowanymi parametrami plemników w dwóch wariantach przechowywania. W moim przekonaniu bardzo istotne i celowe było zastosowanie dwóch różnych rozcieńczalników, ponieważ plemniki każdego gatunku zwierząt inaczej reagują na poszczególne składniki rozcieńczalników, dlatego bardzo ważne jest dobranie konkretnego rozrzedzalnika do gatunku zwierzęcia, aby plemniki jak najdłużej zachowały zdolność zapładniającą. Zróżnicowana budowa błon plazmatycznych plemników różnych gatunków

zwierząt, powoduje różne reakcje na poszczególne składniki rozcieńczalników i temperaturę przechowywania nasienia, co może powodować ich stres oksydacyjny oraz może wpływać na oporność plemników na udar chłodowy i osmotyczny. Badania nad dobraniem odpowiedniego rozcieńczalnika do nasienia poszczególnych gatunków zwierząt prowadzone są od lat przez wielu naukowców i ciągle dostarczają wielu trudności w doborze takiego składu, który będzie zabezpieczał funkcjonalność plemników przez cały okres przechowywania na jak najwyższym poziomie. Są to bardzo cenne badania z uwagi na to, że Doktorantka zajęła się mało poznanym w tym zakresie nasieniem jelenia europejskiego. Ponadto niezwykle ciekawym aspektem było przechowywanie plemników w niemal ich naturalnym środowisku, w najądrzach, w warunkach obniżonej temperatury chłodniczej. Przedstawione rezultaty wskazują, że ten sposób przechowywania umożliwia wykorzystanie plemników w technikach wspomaganego rozrodu z założeniem sukcesu reprodukcyjnego. Jest to bardzo istotne z praktycznego punktu widzenia, gdyż tak przechowywane plemniki mogą być stosunkowo łatwo dostępnym materiałem genetycznym w programach hodowlanych. Dla przykładu mogą być wykorzystane w celu zapobiegania chowu wsobnego, czy też mogą stanowić rezerwę bardzo dobrego materiału genetycznego.

W drugiej publikacji z omawianego cyklu pt. „Changes in the morphology and antioxidant status of European red deer sperm stored in the epididymides and in a liquid state” Autorka analizowała dwa zagadnienia: wpływu czasu przechowywania na ruchliwość, żywotność, morfologię i status antyoksydacyjny plemników przechowywanych w stanie płynnym i w najądrzach oraz wpływu wariantu przechowywania na ruchliwość, żywotność, morfologię i status antyoksydacyjny plemników. Z praktycznego punktu widzenia Doktorantka podjęła bardzo istotną problematykę badawczą, gdyż niezależnie od typu zastosowanego rozcieńczalnika i od miejsca przechowywania (najądrze, czy stan płynny) procesy starzenia się przechowywanych plemników postępują w sposób ciągły, obniżając ich wartość biologiczną. Zmiany te obejmują zarówno plazmolemmę plemnika, jak i integralność akrosomu, chromatynę, strukturę DNA, czy też mitochondria. Wszystkie te elementy ultrastruktury plemników mają wpływ na badane przez Doktorantkę parametry morfofunkcjonalne gamet. Już w pierwszym zdaniu Autorka wnioskuje, że „czas przechowywania istotnie wpłynął na ruchliwość oraz na żywotność plemników przechowywanych w stanie płynnym i w najądrzach”, co potwierdza celowość podjętych badań. Doktorantka w pracy wskazuje na konkretny, „bezpieczny” okres przechowywania nasienia w obu wariantach, co stanowi cenną, praktyczną uwagę dla hodowców, w ciągu jakiego czasu należy wykorzystać nasienie w celu uzyskania największej efektywności zapłodnienia. Bardzo interesujące spostrzeżenia wynikają z analizy zmian morfologicznych plemników przechowywanych w najądrzach, gdyż z czasem przechowywania stwierdzono spadek wartości odsetka plemników z kroplą cytoplazmy w położeniu dystalnym na wstawce z około 48% w pierwszym dniu do około 20% w szóstym dniu przechowywania. Środowisko i poszczególne strefy najądrza różnią się składem płynu najądrzowego oraz budową morfologiczną i funkcją. W poszczególnych odcinkach przewodu najądrza zachodzi proces magazynowania, przeżywania plemników, ale przede wszystkim sukcesywny proces ich dojrzewania. Uzyskane przez Doktorantkę wyniki badań potwierdziły, że utrata kropli dystalnej ze wstawki plemnika w trakcie procesu przechowywania *post mortem*, ale w naturalnym środowisku, jest dowodem na ciągle postępujący proces dojrzewania

plemników, oczywiście do pewnego momentu. Jest to niewątpliwie innowacyjny wątek w naukach andrologicznych o znaczeniu utylitarnym.

W trzeciej publikacji z omawianego cyklu pt. „Antioxidant enzyme activity and mRNA expression in the reproductive tissues of male European red deer (*Cervus elaphus elaphus*)” Autorka analizowała trzy zagadnienia: aktywność enzymów antyoksydacyjnych, względną ilość mRNA wybranych genów i przeprowadziła analizę Western blot. Doktorantka w publikacji opiera się na bardzo istotnym aspekcie, który jest częstą strategią u zwierząt wolno żyjących. A mianowicie sezonowość rozrodu u zwierząt dzikich ma na celu regulację aktywności reprodukcyjnej w efekcie zapewniając optymalne warunki środowiskowe dla przeżycia potomstwa. Prezentowane w publikacji tak szerokie spektrum metod laboratoryjnej oceny nasienia jelenia europejskiego dostarcza cennych informacji na temat jakości nasienia w zależności od sezonu jego pobierania. Doktorantka wskazuje, „że sezon rozrodczy (w trakcie sezonu rozrodczego oraz poza sezonem rozrodczym) i tkanka (jądro oraz głowa, trzon i ogon najądrza) oraz interakcja tych dwóch czynników istotnie wpływały na wszystkie badane aktywności enzymów antyoksydacyjnych”. Ponadto stwierdza najwyższą aktywność dysmutazy ponadtlenkowej (SOD) i peroksydazy glutationowej (GPx) w szczycie rykowiska w porównaniu do okresu przedrykowiskowego i porykowiskowego. Z czego wynika konkretny wniosek, że enzymy antyoksydacyjne przyczyniają się do wytwarzania wysokiej jakości ejakulatów w okresie rykowiska.

Należy tutaj wspomnieć, że gromadzenie danych oraz interpretacja wyników, są to procesy bardzo czasochłonne i pracochłonne, wymagające od Doktorantki dobrej logistyki i ogromnego zaangażowania. Autorka w sposób konkretny i rzeczowy przedstawia w swojej dysertacji również opisowo wyniki analiz. Wszystkie elementy doświadczeń wyjaśnione w rozdziale Materiał i metody są przedstawione w omawianym rozdziale w formie wyników. Rozdział jest napisany w sposób czytelny, uporządkowany i nie budzi żadnych zastrzeżeń.

Na uwagę zasługuje bardzo dobrze napisany rozdział **Dyskusja**, gdzie Doktorantka w sposób swobodny porusza się w tematyce szeroko pojętego rozrodu i wpływu analizowanych czynników na jakość nasienia jeleni europejskich. Uzyskane rezultaty badań własnych konfrontuje z właściwie dobraną literaturą, opartą na podobnych eksperymentach innych naukowców. Doktorantka trafnie wskazuje przy tym na innowacyjność swoich badań, gdzie analiza wpływu sezonu rozrodczego na status antyoksydacyjny wybranych tkanek układu rozrodczego samców była dotychczas wykonywana na innych gatunkach zwierząt. Tego typu badania u jelenia europejskiego (*Cervus elaphus elaphus*) według dostępnej literatury są pierwszymi. Ponadto analiza właściwości biologicznych plemników jelenia europejskiego przechowywanych w najądrzach również nie były do tej pory przedmiotem badań. Dodatkowo podkreśla to celowość przeprowadzonych doświadczeń. Dyskusja jest napisana w taki sposób, że czytelnik sam może wychwycić cenne spostrzeżenia Autorki, które mogą być wskazówką dla hodowców. Doktorantka wnioskuje, że plemniki przechowywane w najądrzach znacznie wcześniej wykazują zaburzenia ruchu niż przechowywane w stanie płynnym, co wskazuje na lepsze wykorzystanie plemników przechowywanych w rozcieńczalniku do celów technologicznych. Jednak w kolejnym zdaniu jest zawarta cenna sugestia, że plemniki przechowywane w najądrzach przez okres do 96 godzin mogą być również wykorzystywane do celów reprodukcyjnych. Doktorantka wykazuje, że zastosowana

przez nią metoda przechowywania nasienia w najądrzach może stanowić dobre rozwiązanie w wykorzystaniu cennego materiału genetycznego od wolno żyjących jeleniowatych, gdy próbki nasienia nie mogą być szybko dostarczone do laboratorium. Bardzo duży zakres prowadzonych analiz dostarczył wielu istotnych wskazówek, ale również stanowi podstawę prowadzenia dalszych badań pod kątem rozwoju technologii konserwacji plemników najądrzowych.

W opracowaniu rozdziału Dyskusja Autorka poradziła sobie doskonale przeprowadzając logiczne wyjaśnienia swoich badań i obserwacji, a także konfrontację z badaniami innych autorów. W trakcie rozdziału wskazuje kierunek dalszych, możliwych do podjęcia problemów badawczych. W rozdziale Dyskusja Doktorantka swobodnie porusza się w swoim zakresie badań, co świadczy o jej ogromnym odczytaniu i dojrzałości naukowej. Cytowane w tej części pracy piśmiennictwo jest zgodne z tematyką rozdziału.

W rozdziale **Podsumowanie i wnioski** Doktorantka sformułowała siedem stwierdzeń, które w pełni odpowiadają założonym celom i weryfikują hipotezy badawcze. Według mnie bardzo istotne z punktu widzenia praktyki hodowlanej jest stwierdzenie 1. „Plemniki jelenia europejskiego przechowywane w najądrzach w temperaturze 5°C przez okres do 96 godzin zachowują pełną żywotność i funkcjonalność”. Stanowi to konkretną wskazówkę dla naukowców i hodowców. Wniosek 2 i 4 wskazują na optymalny czas przechowywania plemników, z zachowaniem najlepszych właściwości biologicznych. Ponadto wskazanie przez Doktorantkę nazwy konkretnego rozcieńczalnika w 5 wniosku jest bardzo istotnym elementem do wykorzystania w praktyce inseminacyjnej. Ostatni 7 wniosek potwierdza najlepszą jakość nasienia jelenia europejskiego, jako gatunku wykazującego strategię sezonowości rozrodu, w okresie rykowiska.

Za niewątpliwe zalety ocenianej rozprawy doktorskiej w formie cyklu opublikowanych prac, uważam wybór aktualnego tematu badań. Tak obszerna analiza nasienia jelenia europejskiego z zastosowaniem wielu metod diagnostycznych stanowi ogromny udział w badaniach dotyczących biologii rozrodu ciągle mało poznanych gatunków zwierząt wolno żyjących. Stąd taka problematyka stanowi innowację i jak się okazuje może mieć duże znaczenie użytkowe. Ponadto wskazuje kierunek badań, który należy kontynuować w dążeniu do zachowania wysokiego statusu zdrowotnego i zachowania cennej rezerwy genetycznej jelenia europejskiego. Moja ocena rozprawy Pani mgr inż. Nicoletty Magdaleny Neuman jest wysoka. Praca została napisana poprawnym językiem. Jest bardzo dobrze usystematyzowana i oprócz właściwej dysertacji zawiera wszystkie wymagane załączniki.

Z obowiązku recenzenta przedstawiam poniżej listę drobnych niedociągnięć oraz uwag dotyczących warstwy redakcyjnej przygotowanego autoreferatu.

Autorka w pracy posługuje się zamiennie dwiema nazwami gatunkowymi: jelen szlachetny i jelen europejski. Przypuszczam, że badania dotyczyły podgatunku jelen europejski (*Cervus elaphus elaphus*). Co prawda nazwa gatunkowa jelen szlachetny jest używana przede wszystkim w podrozdziałach wstępu, ale może warto byłoby ujednoczyć nazewnictwo w całej pracy. Proszę o wyjaśnienie. W rozdziale Spis literatury są drobne nieścisłości np.: publikacja autorstwa: Martinez-Pastor, F., Garcia-Macias, V., Alvarez, M., Chamorro, C., Herraiz, P., de Paz, P., Anel, L. jest zamieszczona zarówno w tekście, jak i spisie z datą 2006b, podczas gdy nie ma pracy 2006a, czy literówki lub błędy w inicjałach imion np.: publikacja autorstwa Bombik S., Kondracki S. (2007), powinno być

Bombik E., Kondracki S. Autorka nie ustrzegła się również drobnych błędów redakcyjnych, interpunkcyjnych, czy literówek.

Wymienione powyżej uwagi nie umniejszają wartości merytorycznej recenzowanej rozprawy doktorskiej i nie wpływają na jej pozytywną ocenę. Przedstawiona do oceny dysertacja pokazuje szeroką, ogólną wiedzę Doktorantki. Praca wnosi wiele ciekawych elementów zarówno poznawczych, jak i praktycznych. Mam nadzieję, że te drobne uwagi będą pomocne dla Doktorantki podczas kontynuacji badań nad biologią rozrodu zwierząt dziko żyjących w odniesieniu do poprawy ich cech reprodukcyjnych. Opublikowane w pracach wyniki stanowią bardzo cenne źródło wiedzy i powinny być inspiracją do dalszych badań. Z pełnym przekonaniem oceniam, że rozprawa doktorska potwierdza umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej przez Panią mgr inż. Nicolettę Magdalenę Neuman.

Wniosek końcowy

Reasumując wyrażam opinię, że przedłożona mi do oceny rozprawa doktorska Pani mgr inż. Nicoletty Magdaleny Neuman jest wartościowym opracowaniem naukowym, reprezentuje wysoki poziom merytoryczny, poszerza zakres wiedzy na temat stosunkowo mało poznanego obszaru badawczego obejmującego jakość nasienia jelenia europejskiego. W przedstawionych publikacjach wykorzystano właściwe, nowoczesne metody badawcze, pozwalające na przeprowadzenie doświadczeń i uzyskanie wiarygodnych wyników. Oceniana rozprawa doktorska wnosi duży wkład w rozwój nauk rolniczych w dyscyplinie zootechnika i rybactwo oraz posiada duże znaczenie aplikacyjne. Wykonana przez Doktorantkę praca dowodzi, że Autorka posiada ogólną i szczegółową wiedzę teoretyczną i potrafi samodzielnie prowadzić badania i rozwiązywać problemy eksperymentalne.

Stwierdzam, że rozprawa doktorska Pani mgr inż. Nicoletty Magdaleny Neuman nt. „Właściwości biologiczne najądrzowych plemników poddanych różnym procedurom technologicznym oraz status antyoksydacyjny jąder i najądrzy jelenia europejskiego (*Cervus elaphus elaphus*)”, wykonana pod kierunkiem Pani dr hab. Anny Dziekońskiej, prof. UWM i promotora pomocniczego Pana dr Przemysław Giluna, wnosi nowe elementy naukowo-poznawcze, jak i aplikacyjne oraz w pełni spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim określone w Ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2024r., poz. 1571, z późn. zm.). Biorąc powyższe pod uwagę przedstawiam Wysokiej Radzie Naukowej Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie wniosek o dopuszczenie Pani mgr inż. Nicoletty Magdaleny Neuman do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia naukowego doktora.

Doświadczenia przeprowadzone przez Doktorantkę mają charakter badań kompleksowych, wymagających dużej wiedzy i zaangażowania. Uwzględniając wysoką wartość naukową uzyskanych wyników oraz ich charakter aplikacyjny składam wniosek o wyróżnienie rozprawy doktorskiej autorstwa Pani mgr inż. Nicoletty Magdaleny Neuman pt. „Właściwości biologiczne najądrzowych plemników poddanych różnym procedurom technologicznym oraz status antyoksydacyjny jąder i najądrzy jelenia europejskiego (*Cervus elaphus elaphus*)”.

Dorota Banaszczyk