

Olsztyn, dn. 10.08.2019

dr hab. Jacek J. Nowakowski, prof. nadzw.
Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
Wydział Biologii i Biotechnologii
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
10-727 Olsztyn, Plac Łódzki 3
tel. +48 89 5234343
e-mail:jacek.nowakowski@uwm.edu.pl

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Macieja Kamińskiego
"Zagęszczenie, pokarm, proporcja płci i wzrost piskląt bociana czarnego *Ciconia nigra*
w Polsce środkowej"

INFORMACJE OGÓLNE

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska mgr Macieja Kamińskiego "Zagęszczenie, pokarm, proporcja płci i wzrost piskląt bociana czarnego *Ciconia nigra* w Polsce środkowej" została wykonana w Katedrze Ekologii i Zoologii Kręgowców Instytutu Ekologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego pod kierunkiem prof. dr hab. Piotra Zielińskiego. Recenzowana rozprawa doktorska to zbiór czterech prac naukowych opublikowanych w latach 2017-2019 dotyczących zagęszczenia i zmian liczebności bociana czarnego w Polsce środkowej, opracowania metody oceny wieku i daty czasu klucia piskląt, oraz analizy zróżnicowania biomasy, struktury wielkości i składu diety piskląt w zależności od wielkości lęgu i przebiegu sezonu lęgowego oraz oceny uwarunkowania zmienności proporcji płci i kondycji fizjologicznej piskląt tego gatunku w zależności od warunków pogodowych, opatrzonej komentarzem Autora obejmującym przedstawienie założeń pracy, streszczeń publikacji, wyprowadzonych wniosków, informacji o dorobku naukowym oraz dołączonych oświadczeń współautorów o ich udziale w badaniach i przygotowywaniu publikacji.

Prace przedstawione jako osiągnięcie naukowe do oceny to publikacje współautorskie:

Zieliński P., Janic B., **Kamiński M.**, Stopczyński M., Marszał L., Szpetmańska H., Bańbura J. 2017. Wzrost liczebności i zagęszczenie bociana czarnego *Ciconia nigra* w Polsce środkowej. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 73(2):101-109. (MNISW – 8 pkt.)

Kamiński M., Janic B., Marszał L., Bańbura J., Zieliński P. 2018. Age estimation of Black stork (*Ciconia nigra*) nestlings from wing, bill, head and tarsus lengths at the time of ringing. *Turkish Journal of Zoology* 42:132-136. (MNISW – 20 pkt., IF – 0,558)

Kamiński M., Bańbura J., Janic B., Marszał L., Minias P., Zieliński P. 2018. Intra-seasonal and Brood-size Dependent Variation in the Diet of Black Stork (*Ciconia nigra*) Nestlings. *Waterbirds* 43(3):268-276. (MNISW – 25 pkt., IF – 0,669)

Kamiński M., Bańbura J., Janic B., Kaldma K., Konovalov A., Marszał L., Minias P., Väli U., Zieliński P. 2019. Brood sex ratio and nestling physiological condition as indicators of the influence of weather conditions on breeding black storks *Ciconia nigra*. *Ecological Indicators* 104:313-320. (MNISW – 35 pkt., IF – 3,983)

Sumaryczna wartość współczynnika wpływu IF dla tych publikacji wynosi 5,210, a liczba punktów MNISW – 88, co jak na publikacje z zakresu biologii środowiskowej, ekologii ptaków jest bardzo

dobrym osiągnięciem. Pan Maciej Kamiński w trzech publikacjach jest pierwszym autorem (w tym w dwóch opublikowanych w *Waterbirds* i *Ecological Indicators* autorem korespondującym), a w jednej publikacji trzecim autorem. Jego udział w przygotowaniu prac polegał na wykonaniu części prac terenowych, opracowaniu wyników badań, udziale w pracach laboratoryjnych, przygotowaniu tekstu pracy, a w dwóch publikacjach (*Waterbirds*, *Ecological Indicators*) również w opracowaniu koncepcji pracy i zamykał się jak wynika z oświadczeń autora i części współautorów na poziomie 25-40 procent. Do dokumentacji dołączone zostały oświadczenia współautorów publikacji: Piotra Zielińskiego, Jerzego Bańbury, Lidii Marszał i Bartosza Janica. Wyodrębnione przez autora rozprawy czynności stanowiące Jego autorski udział w tworzeniu każdej z prac, pozwalają na ocenę, że prezentowana rozprawa doktorska stanowiąca powiązane tematycznie artykuły naukowe, dotyczące ekologii populacji bociana czarnego w Polsce środkowej, spełnia formalne warunki określone przez Ustawę z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. poz. 1668) oraz obowiązujące przepisy Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. - Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. poz. 1669) prezentując ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie nauki biologiczne oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

MERYTORYCZNA OCENA PRACY

Bocian czarny *Ciconia nigra* jest gatunkiem wymienianym w załączniku I Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z 30 listopada 2009 w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (Dziennik Urzędowy L 20/12, 26.1.2010), gatunkiem o niekorzystnym statusie ochronnym wg Birdlife International – gatunek z listy SPEC 2 oraz gatunkiem zaliczonym do grupy GSO – gatunek szczególnej odpowiedzialności (występowanie w kraju >20% populacji EU25) (wg. CHYLARECKI 2008). W Polsce podlega ochronie gatunkowej ścisłej i strefowej (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 roku w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt: Dz. U. z 2016 poz. 2183).

Skuteczna ochrona tego gatunku i zarządzanie populacją wymaga poznania ekologii rozrodu gatunku w specyficznych dla jego zasięgu środowiskach. Wiedza o bocianie czarnym w porównaniu do często badanego gatunku jakim jest bocian biały *Ciconia ciconia*, jest znacznie mniejsza. Większość badań nad tym gatunkiem koncentrowało się głównie nad oceną liczebności populacji, badaniem przeżywalności i szlakami migracyjnymi. Badania ekologii populacji lęgowej podejmowane były dość rzadko dotyczyły składu diety (np. badania z Czech, Węgier), biologii rozrodu (np. prace z Estonii lub z wyspowej populacji w Hiszpanii ze skrajnego zachodniego zasięgu gatunku) dlatego też wybór tematu badawczego uważam za celowy, słuszny, zmierzający do poznania uwarunkowań rozrodu tego gatunku w Polsce (szczególnie w Polsce środkowej), co może mieć duże znaczenie dla skutecznej jego ochrony, gdyż oceny liczebności pokazują różne trendy w różnych obszarach jego zasięgu.

W cyklu prac wchodzących w skład rozprawy doktorskiej można zauważyć dużą spójność tematyczną związaną nie tylko z gatunkiem będącym przedmiotem badań, ale z konsekwentnie realizowanymi celami badawczymi stawianymi w kolejnych pracach – zaczynając od publikacji wskazującej na status i zmiany liczebności populacji tego gatunku w Środkowej Polsce, dokumentującej długookresowe (1940-2015) dane o liczebności gatunku (*publ. w Chrońmy Przyr. Ojczystą*), poprzez pracę dotyczącą oceny wieku piskląt bociana czarnego na podstawie pomiarów biometrycznych (*publ. w Turkish Journal of Zoology*), w której Doktorant z współpracownikami opracował metodyczne podstawy do dalszych badań i przede wszystkim analiz zgromadzonego materiału badawczego. Doprowadziło to do poznania uwarunkowań składu diety gatunku zależnie od przebiegu sezonu lęgowego i struktury wielkości lęgów (*publ. w Waterbirds*), oraz oceny kondycji fizjologicznej piskląt i kształtowania struktury pici piskląt w lęgach w zależności od warunków pogodowych i daty klucia piskląt (*publ. W Ecological Indicators*).

Publikacje są dobrze wykonane, dobrze zostały wybrane czasopisma dla prezentacji wyników, publikacje zostały przedstawione w recenzowanych, renomowanych czasopismach. Materiał

wykorzystany w pracach jest bardzo bogaty, obejmuje dane dotyczące struktury lęgów zbierane głównie w latach 2005-2018 na powierzchni leśnej ok. 390 tys. ha, rozpościerającej się na ponad 18 tys. km² powierzchni województwa łódzkiego. Corocznie prowadzono monitoring od ok. 69 do 76 gniazd zajętych przez ptaki. Kontrole stanowisk prowadzono w sposób standardowy dla tego typu badań gatunków strefowych, położenie gniazd określano przy pomocy odbiornika GPS, ustalano status zajęcia gniazda na podstawie obserwacji. Prace terenowe prowadzono zgodnie z założeniami etycznymi dla prac badawczych na grupie gatunków ptaków podlegających ochronie strefowej oraz doświadczeń na zwierzętach. Zespół badawczy posiadał zgodę Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Łodzi na prowadzenie prac w ramach monitoringu gniazd bociana czarnego w województwie łódzkim oraz pozwolenia komisji etycznej – prace badawcze były zatem wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Wszystkie prace terenowe w latach 2009-2011 prowadzono w ramach projektu badawczego MNiSW NN304323135, a w przypadku pracy dotyczącej kondycji fizjologicznej piskląt i struktury płci w lęgach bociana czarnego także grantu IUT 21-1 *Estonian Ministry of Education and Research*. Stworzenie zespołu badawczego we współpracy z ornitologami z *Institute of Agricultural and Environmental Sciences, Estonian University of Life Sciences in Tartu* zasługuje na uznanie, gdyż stanowi to duży plus prac zespołowych, pozwalających na zebranie i analizę bogatego materiału.

W pierwszej z prac stanowiących cykl publikacji (*publ. w Chrońmy Przyr. Ojczystą*), autorzy wykazują ciągły wzrost liczby par bociana czarnego gniazdującego w granicach województwa łódzkiego z 4 par lęgowych w latach 40. ubiegłego wieku do 76 par lęgowych w latach 2010-2015; oceniają zagęszczenie populacji lęgowej na 1,96 pary/100 km² powierzchni leśnej. Jest to praca wyjściowa do badań populacyjnych, gdzie jednym z pierwszych badanych aspektów jest dynamika liczebności i zagęszczenia populacji. Autorzy wskazują na istotną rolę starodrzewia dla populacji bociana czarnego, gdzie na powierzchni drzewostanów o wieku powyżej 60 lat zagęszczenie gniazdujących par było ponad dwukrotnie wyższe niż w całej powierzchni leśnej i wynosiło 4,35 pary/100 km². Praca ta jakkolwiek o znaczeniu lokalnym, opublikowana jest w dobrym czasopiśmie wydawanym przez IOP PAN i jest ważna dla ochrony gatunku, opiera się na analizie długookresowych danych i pokazuje istotę badań monitoringowych populacji w takiej skali czasowej. Do wyników tej publikacji są już odwołania innych zespołów zajmujących się bocieniem czarnym (np. Banas J. et al. 2019).

Badania podsumowujące zgromadzone dane biometryczne piskląt o znanym wieku, gdzie do ustalenia czasu klucia piskląt wykorzystano kamery (fotopułapki) umieszczone w 18 gniazdach, pozwoliły na opracowanie metody oceny wieku piskląt na podstawie pomiarów długości skrzydła złożonego, długości dzioba, głowy i skoku (*publ. w Turkish Journal of Zoology*). Należy docenić, że jest pierwsza tego typu praca metodyczna dotycząca biologii okresu rozrodu bociana czarnego, której znaczenie jest niebagatelne dla dalszych badań populacyjnych związanych z ekologią rozrodu, gdzie będzie istniała potrzeba uwzględniania wieku piskląt oraz ustalania dat ich klucia. Materiał użyty do analizy był wystarczający ilościowo, obejmował ogółem 268 pomiarów wyżej podanych cech 17 piskląt w przedziale wieku 18 do 53 dni, pochodzących z 5 gniazd. Doktorant w swojej pracy do estymacji wieku piskląt na podstawie długości skrzydła złożonego, głowy i dzioba opracował modele regresji prostoliniowych, wiarygodne w przedziale czasowym 18-53 dni życia piskląt, a w przypadku długości skoku, wykazującej z wiekiem zależność logarytmiczną, opracował model regresji protoliniowej dla piskląt w wieku 18-35 dni. Modele regresji zostały opracowane prawidłowo, oparte są na modelach mieszanych z wyróżnionym czynnikiem losowym (identyfikacja lęgu), co było właściwym, oczekiwanym założeniem analizy z uwagi na powiązanie pomiarów (pomiarów zależne). Opracowana metoda posłużyła Doktorantowi do oceny daty klucia piskląt w zgromadzonym materiale i wykorzystaniu metody w analizie danych dotyczących struktury płci w badanej populacji bociana czarnego (*publ. w Ecological Indicators*).

Kolejny poruszany przez Doktoranta problem to weryfikacja hipotez dotyczących optymalizacji strategii żerowania i dostarczania pisklątom pokarmu, przy założeniu maksymalizacji zysku energetycznego z pokarmu i minimalizacji wysiłku zdobywania pokarmu (*publ. w Waterbirds*). Pan Maciej Kamiński założył ze współautorami publikacji, że zapotrzebowanie energetyczne piskląt wzrasta wraz z wiekiem, co powinno skutkować zmianami w składzie diety w trakcie sezonu lęgowego, a także różnicą w składzie diety piskląt w lęgach o dużej i małej liczbie piskląt. Dla weryfikacji tych hipotez autorzy przebadali skład pokarmu piskląt z 45 lęgów w 30 różnych gniazdach w latach 2005-2016 identyfikując w pokarmie 576 ofiar. Ustalono, że skład diety stanowią głównie ryby (65% składu diety) i płazy (28%), a wśród płazów kijanki grzebiuszki ziemnej *Pelobates fuscus*. Metodycznie praca została bardzo dobrze wykonana. Zostały prawidłowo zaimplementowane metody statystyczne (model regresji logistycznej, uogólnione modele mieszane – GLMM z wyróżnionym czynnikiem losowym (identyfikacja gniazda) i czynnikiem stałym (typ ofiar), które pozwoliły na ustalenie ważnych zależności w analizowanym materiale. Do najważniejszych osiągnięć tej pracy można zaliczyć: 1) ustalenie, że optymalizacja wysiłku karmienia w trakcie sezonu lęgowego i postępującego zapotrzebowania na pokarm wraz z wiekiem piskląt związana jest ze strategią wyboru mniejszych, ale łatwiejszych do schwytania ofiar, co uwidacznia się zmniejszaniem się średniej masy (wielkości) ofiar oraz wzrostem udziału płazów w diecie; 2) ustalenie, że w składzie pokarmu lęgów składających się z 3 i 4 piskląt jest istotnie wyższy udział płazów niż w lęgach składających się z 1-2 piskląt; 3) ustalenie że średnia masa ofiar jest mniejsza w lęgach o większej liczbie piskląt. Ogólny cel badań podjętych w tej pracy wydaje się być ważny z naukowego aspektu poznania, a analiza zebranych danych i opracowanie matematycznych modeli pozwalających na wyciągnięcie wniosków dostarcza nowej wiedzy o strategii żerowania tego gatunku, jak również nowych danych do teorii optymalizacji żerowania (OFT *optimal foraging theory*) i hipotezy Charnova (MTV – *marginal value theorem*).

Kolejnym krokiem badawczym Doktoranta dotyczącym ekologii rozrodu badanego gatunku było sprawdzenie czy w populacji bociana czarnego ma miejsce niesymetryczny rozkład proporcji płci u potomstwa, i czy może on mieć podłoże adaptacyjne wynikające z różnic w kosztach opieki nad potomstwem różnej płci (*publ. w Ecological Indicators*). Założenie to opiera się na przesłankach wskazujących że fizjologiczna kondycja matki wpływa na proporcje płci piskląt (Alonso-Alvarez i Velando 2003, Henderson et al. 20014), dlatego też autorzy przewidują, że w warunkach suboptymalnych bardziej opłacalnym byłoby inwestowanie w płęć mniej wymagającego potomstwa, a piskląta bardziej wymagające powinny być gorszej kondycji fizjologicznej. Doktorant wskazuje następujące założenie badawcze – *„większe samce są bardziej wrażliwą płcią i mają niższą kondycję fizjologiczną”*, jednak z drugiej strony w innych miejscach publikacji i autoreferatu napisał, że *„samce bociana czarnego są nieznacznie większe od samic”*; *„samice mają o 3,8% krótsze skrzydło”*, a na zakończenie wysuwa wniosek, że *„warunki atmosferyczne mogą kształtować płęć potomstwa u gatunku z nieznacznym dymorfizmem płciowym”* – powstaje tutaj pewna nieścisłość założeń dotyczących dymorfizmu płciowego i skutków w postaci rozkładu płci i przewidywania kondycji piskląt różnej płci. Prosiłbym Doktoranta o wyjaśnianie tej kwestii. Badania podjęte w tej publikacji dotyczą głównie przetestowania związków pomiędzy kondycją piskląt, strukturą płci w lęgach a warunkami pogodowymi. Materiał wykorzystany w badaniach obejmował 12 letni okres (2005-2018) w którym pozyskano materiał badawczy od 284 piskląt z 96 lęgów. Do oceny płci piskląt zastosowano metody molekularnej identyfikacji płci na podstawie oceny powiązanego z płcią genu CHD identyfikowanego z wyizolowanego z zebranych próbek krwi i piór genomowego DNA. Kondycja piskląt została scharakteryzowana poziomem koncentracji hemoglobiny we krwi ptaków, którą to koncentrację zmierzono w terenie przy pomocy fotometru HemoCue Hb201+. Również ta praca opiera się na bardzo dobrze dobranych metodach analizy statystycznej. Stwierdzono, że wśród potomstwa przeważały samice (61%). Doktorant ustalił, że największy wpływ na płęć potomstwa mają daty klucia, temperatura w marcu, opady w maju. Stwierdził także, że warunki pogodowe korelują ze stężeniem hemoglobiny, a samce mają niższy jej poziom. Jednym z najważniejszych ustaleń w tych badaniach to wskazanie, że warunki pogodowe mogą wpływać na proporcję płci

piskląt i że jest to temperatura w maju w okresie poprzedzającym składanie jaj. Wyniki bardzo interesujące, warte dalszego badania.

Podsumowując mogę stwierdzić z pełnym przekonaniem, że opublikowany cykl prac prezentuje wyniki bardzo dobrze zaplanowanych i bardzo dobrze przeprowadzonych badań naukowych. Doktorant opanował metody badawcze stosowane w ornitologii terenowej, metody stosowane w badaniach z zakresu ekofizjologii ptaków oraz metody badań molekularnych związanych z molekularną identyfikacją płci u ptaków oraz metody analizy statystycznej. Metody badawcze zastosowane w pracy są właściwie dobrane, pozwalające na uzyskanie poprawnych, jednoznacznych danych, a analizy statystyczne pozwoliły na dobre wyprowadzenie wniosków. Uzyskano wartościowe wyniki, które mają duże znaczenie poznawcze. Doktorant poprowadził dyskusję naukową uzyskanych wyników i właściwie wyprowadził wnioski z przeprowadzonych badań.

UWAGI REDAKCYJNE DO AUTOREFERATU

Maszynopis autoreferatu został przygotowany starannie, jest dobrze zredagowany. Wstęp stanowiący pewne tło teoretyczne odwołuje się do strategii życiowych ptaków wg teorii Alerstama i Hogsteda (1982), według której strategię rozrodczą są warunkowane przez różnice w dostępie do zasobów środowiska potrzebnych do przeżycia i rozrodu, identyfikując bociana czarnego jako wyraźnego S – stratega. Brakuje w tej części autoreferatu wyraźnego nawiązania celów pracy badawczej zawartych w publikacjach częściowych, jak również powiązania stawianych hipotez badawczych właśnie w kontekście tego odwołania się do strategii rozrodczych ptaków. Dostrzegłem również wśród oświadczeń o udziale w publikacji brak takiego oświadczenia p. Piotra Miniasa z rodzimego Instytutu, współautora dwóch prac, oraz w przypadku oświadczeń dotyczących artykułu – Kamiński M., Bańbura J., Janic B., Kaldma K., Konovalov A., Marszał L., Minias P., Väli U., Zieliński P. 2019. Brood sex ratio and nestling physiological condition as indicators of the influence of weather conditions on breeding black storks *Ciconia nigra*. *Ecological Indicators* 104:313-320, pominięcie w odwołaniu bibliograficznym jednego autora pracy – Konovalov M. Te drobne nieścisłości w żaden sposób nie umniejszają mojej bardzo wysokiej merytorycznej ocenie rozprawy doktorskiej.

WNIOSEK KOŃCOWY

Rozprawa doktorska mgr Macieja Kamińskiego "Zagęszczenie, pokarm, proporcja płci i wzrost piskląt bociana czarnego *Ciconia nigra* w Polsce środkowej w mojej opinii, spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim przez Ustawę z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytułach naukowych oraz o stopniach i tytułach w zakresie sztuki (Dz. U. z 2016 r. poz. 595, z późn. zm.), oraz spełnia formalne warunki określone przez Ustawę z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. poz. 1668), w pełni wpisuje się w dyscyplinę – nauki biologiczne i wnioskuję do Wysokiej Rady Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego o dopuszczenie mgr Macieja Kamińskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Z uwagi na bardzo dobry opublikowany cykl prac badawczych prezentujących nowe, nieznane dotychczas aspekty ekologii rozrodu bociana czarnego, gatunku priorytetowego do ochrony w UE, bardzo dobrą umiejętność planowania i prowadzenia badań naukowych, rzetelną dyskusję naukową zawartą w publikacjach oraz opracowanie metody oceny wieku i daty klucia piskląt tego gatunku wnioskuję do Wysokiej Rady Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego o stosowne wyróżnienie pracy doktorskiej.

Jacek J. Nowakowski

