

Załącznik nr 2

AUTOREFERAT

**przedstawiający życiorys naukowy wnioskodawcy
oraz osiągnięcia naukowe, zgłaszane jako przedmiot
postępowania habilitacyjnego, a także pozostałe
osiągnięcia naukowe**

dr Marcin Polak

Uniwersytet Marii Curie–Skłodowskiej w Lublinie
Wydział Biologii i Biotechnologii

Lublin 2016

dr Marcin Polak
Zakład Ochrony Przyrody
Instytut Biologii i Biochemii
Wydział Biologii i Biotechnologii
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin
email: mpolak@hektor.umcs.lublin.pl
Tel.: 81 5375971

AUTOREFERAT

I. Imię i nazwisko: Marcin Polak

II. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe

2002 Tytuł magistra biologii, specjalność biologia środowiskowa

Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi; Praca magisterska pt. „Biometria młodych pliszek żółtych *Motacilla flava* i pliszek siwych *Motacilla alba* podczas migracji jesiennej w Polsce”; promotor – dr Jarosław Krogulec

2008 Stopień doktora nauk biologicznych w zakresie biologii, specjalność zoologia

Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi; Rozprawa doktorska pt. „Ekologia bąka *Botaurus stellaris* L., 1758 na stawach rybnych Lubelszczyzny w okresie lęgowym”; promotor – prof. dr hab. Włodzimierz Meissner

III. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych:

1.11.2002 – 14.02.2009 – asystent – Zakład Ochrony Przyrody, Instytut Biologii, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej w Lublinie

Od 15.02.2009 do chwili obecnej – adiunkt – Zakład Ochrony Przyrody, Instytut Biologii, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi (od września 2011 roku Instytut Biologii i Biochemii, Wydział Biologii i Biotechnologii), Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej w Lublinie

IV. Osiągnięcie naukowe wynikające z art. 16, ust. 2 z dnia 14.03.2003 o stopniach naukowych i tytułach naukowych (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.)

a) Tytuł osiągnięcia naukowego:

Ekologia asocjacji lęgowej pomiędzy jarzębatką *Sylvia nisoria* a gąsiorkiem *Lanius collurio*

b) Osiągnięcie naukowe stanowi monotematyczny cykl sześciu publikacji z lat 2012–2016.

- 1. Polak M.** 2012. Habitat preferences of the sympatric barred warbler (*Sylvia nisoria*) and the red-backed shrike (*Lanius collurio*) breeding in central Poland. *Annales Zoologici Fennici* 49: 355–363 (IF = 1,211; punkty MNiSW = 25; liczba cytowań = 3)
- 2. Polak M.** 2013. Comparison of nest defence behaviour between two associate passerines. *Journal of Ethology* 31: 1–7 (IF = 0,79; punkty MNiSW = 20; liczba cytowań = 4)
- 3. Polak M., Filipiuk M.** 2014. Preferencje siedliskowe jarzębatki *Sylvia nisoria* i gąsiorka *Lanius collurio* na Roztoczu Środkowym. *Ornis Polonica* 55: 22–33 (IF = brak ; punkty MNiSW = 8; liczba cytowań = 1)

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na wypracowaniu koncepcji pracy, zbiorze danych w terenie, przeprowadzeniu analiz statystycznych, napisaniu tekstu manuskryptu, w tym interpretowaniu wyników. Mój wkład w powstaniu artykułu szacuję na 60%.

- 4. Polak M.** 2014. Protective nesting association between the Barred Warbler *Sylvia nisoria* and the Red-backed Shrike *Lanius collurio*: an experiment using artificial and natural nests. *Ecological Research* 5: 949–957 (IF = 1,296; punkty MNiSW = 20; liczba cytowań = 1)

5. **Polak M.** 2015. Variation in the nesting phenology of two positively interacting passerines. *Avian Biology Research* 8: 97–103 (IF = 0,928; punkty MNiSW = 20; liczba cytowań = 0)
6. **Polak M.** 2016. Comparative breeding ecology, nest survival and agonistic behaviour between Barred Warbler and Red-backed Shrike. *Journal of Ornithology* DOI: 10.1007/s10336-016-1336-4 (IF = 1,711; punkty MNiSW = 40; liczba cytowań = 0)

Łączny *impact factor* tych sześciu prac wynosi 5,936, a sumaryczna liczba punktów za prace wchodzące w skład osiągnięcia według wykazu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego wynosi 133. Według bazy Web of Science (WoS) publikacje te były cytowane 9 razy (bez autocytowań). Publikacje podano wraz z wartościami *impact factor* czasopism, w których się ukazały zgodnie z rokiem opublikowania (w przypadku publikacji wydanych w latach 2015–2016 dane zaprezentowano dla roku 2014). Punktację przyjęto według wykazów Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego z roku 2015. Oświadczenie współautora publikacji nr 3 zawarte jest w Załączniku nr 6.

- c) Omówienie celu naukowego prac wchodzących w skład osiągnięcia oraz osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

Wprowadzenie

Szerokie spektrum różnorodnych zależności międzygatunkowych można podzielić na trzy duże grupy: oddziaływania antagonistyczne (–), neutralne (0) i pozytywne (+) (Bronstein 1994). Szereg badań wskazuje, że pozytywne zależności międzygatunkowe mogą spełniać istotną rolę w funkcjonowaniu ekosystemów (Herre et al. 1999, Haemig 2001). Jednak w dotychczasowych badaniach ekologicznych interakcje dodatnie nie były badane w tak szerokim stopniu, jak interakcje ujemne takie jak np. konkurencja międzygatunkowa lub drapieżnictwo (Bronstein 2009). Kooperacja i udzielanie pomocy pomiędzy nie spokrewnionymi osobnikami jest obecnie jednym z kluczowych tematów w biologii ewolucyjnej (Bshary & Bronstein 2011). Wysokie ryzyko drapieżnictwa ma istotny wpływ na ewolucje strategii życiowych zwierząt (Conway & Martin 2000) i może indukować powstawanie asocjacji przestrzennych nawet przez potencjalnych konkurentów (Forsman et al. 2008, Quinn & Ueta 2008). Powstawanie asocjacji i agregacji terytoriów u różnych gatunków może być tłumaczone różnymi mechanizmami, w tym przede wszystkim: zwiększaniem szans na reprodukcję lub kopulacje pozapartnerskie (Szymkowiak 2013), nierównomiernym rozmieszczeniem zasobów (Quinn & Ueta 2008), możliwością wykorzystywania i wymiany informacji (Nocera et al. 2009) oraz jako strategia

antydrapieżnicza (Clark & Robertson 1979, Bogliani et al. 1999). Ochrona lęgów przed drapieżnikami poprzez wykorzystywanie zachowań agresywnych innych gatunków jest jedną z najbardziej niezwykłych strategii antydrapieżniczych w świecie przyrody (Norrdahl et al. 1995). Zwierzęta, próbując zminimalizować poziom drapieżnictwa, stosują szereg adaptacji behawioralnych. Jedną z takich strategii jest tworzenie się tzw. asocjacji lęgowych (*protective nesting associations*). Jest to takie oddziaływanie protekcyjistyczne, w którym jeden lub więcej gatunków odnosi bezpośrednie korzyści z gniazdowania w obrębie „parasola ochronnego” stworzonego przez inny gatunek. W świecie zwierząt takie zależności opisano głównie pomiędzy różnymi gatunkami ptaków, ale zaobserwowano je również pomiędzy ptakami a owadami społecznymi, a nawet gadami (Haemig 2001). Najważniejszym zyskiem dla osobników gnieźdzących się w bliskim sąsiedztwie agresywnego sąsiada jest przede wszystkim zwiększony sukces lęgowy, wynikający z lepszej ochrony przed drapieżnikami plądrującymi lęgi (*predator protection hypothesis*, Quinn & Ueta 2008). Zwierzęta mogą odnosić również inne dodatkowe korzyści takie jak: skuteczniejsza ucieczka przed zbliżającym się drapieżnikiem dzięki systemowi wczesnego ostrzegania, obniżone ryzyko pasożytnictwa gniazdowego zarówno między- jak i wewnątrzgatunkowego, mniejszy poziom splądrowania lęgów (*predation dilution effect*), zwiększenie atrakcyjności u potencjalnego partnera rozrodczego i co za tym idzie wyższy sukces lęgowy (Clark & Robertson 1979, Quinn et al. 2003, Quinn & Ueta 2008). Dodatkowe korzyści dla gatunków wchodzących w interakcje dodatnie to wymiana informacji o zasobności pokarmowej żerowisk, jakości dostępnych siedlisk, w tym ilości bezpiecznych miejsc lęgowych i kryjówek oraz intensywności presji ze strony drapieżników (Nocera et al. 2009). Ze względu na pokrywanie się niszy ekologicznych najbardziej wartościowym wskaźnikiem jakości siedliska może być obecność w nim innych silniejszych konkurentów (Forsman et al. 2008). Główne koszty, jakie ponoszą gatunki korzystające z ochrony agresywnego sąsiada, to przede wszystkim możliwość splądrowania lęgu lub upolowania przez gatunek ochraniający (Covas et al. 2004). Dokładna analiza oddziaływań protekcyjistycznych u ptaków wykazała, iż najczęściej występują one u ptaków siewkowych *Charadriiformes*, blaszkodziobych *Anseriformes*, szponiastych *Falconiformes* oraz wróblowych *Passeriformes* (Quinn & Ueta 2008). Protekcyjistyczne asocjacje lęgowe u ptaków tworzą się zazwyczaj pomiędzy jednym agresywnym gatunkiem, najczęściej sową lub ptakiem szponiastym, a gatunkiem mniej agresywnym, często dużo mniejszym ptakiem wróblowym, który „pasożytuje” na zachowaniach obronnych gatunku ochraniającego i chętnie gniazduje w jego sąsiedztwie (Blomqvist & Elander 1988, Ebbs & Spaans 2002). Pozwala to osobnikom z gatunku

ochranianego zwiększać swoje dostosowanie poprzez wyższą produkcję piskląt, wynikającą z lepszej ochrony przed drapieżnikami plądrującymi ich lęgi (Halme et al. 2004). Mechanizm i przyczyny tworzenia się asocjacji lęgowych nie są do końca wyjaśnione i wciąż budzą kontrowersje wśród ekologów behawioralnych. Pomimo, że opisowe prace i doniesienia na temat asocjacji lęgowych zwierząt są relatywnie liczne to badania eksperymentalne nad tym zjawiskiem są wciąż rzadkością (Haemig 2001). Interesującym i o wiele rzadszym, a przez to słabo zbadanym, zjawiskiem jest tworzenie asocjacji przez gatunki podobne, pochodzące z tych samych lub podobnych grup systematycznych, u których nie obserwuje się bardzo dużej dysproporcji pod względem wielkości ciała, trybu życia i intensywności zachowań agresywnych. Tego typu asocjacje lęgowe zostały zaobserwowane m. in. dla następujących par gatunków: 1) lutniczka *Sylvia hortensis* – dzierzba rudogłowa *Lanius senator* (Isenmann & Fradet 1995); 2) jarzębatka *Sylvia nisoria* – gąsiorek *Lanius collurio* (na Dalekim Wschodzie zastępowany przez dzierzbę pustynną *Lanius isabellinus*) (Glutz von Blotzheim & Bauer 1991; Cramp 1992; Cramp & Perrins 1993); 3) lasówka złotawa *Dendroica petechia* – przedrzeźniacz ciemny *Dumetella carolinensis* (Clark & Robertson 1979); 4) kacyk złotobrewy *Icterus galbula bullockii* – sroka żółtodzioba *Pica nuttalli* (Richardson & Bolen 1999). Szereg eksperymentów terenowych wskazuje, iż współwystępowanie niektórych gatunków zwierząt wynika z ich rzeczywistego wyboru, choć mało jest badań, w których kontrolowano efekt zbliżonych wymagań siedliskowych.

Gatunki modelowe

Układ modelowy w niniejszych badaniach stanowią jarzębatka oraz gąsiorek. Oba gatunki nie są blisko spokrewnione, choć należą do tego samego rzędu wróblowych. Gnieźdzą się one w krajobrazie rolniczym Europy i Azji, a zimują w południowej i wschodniej Afryce i co roku odbywają między – kontynentalne migracje sezonowe. Gąsiorek jest średnioliczną dzierzbą (rodzaj *Lanius*), powszechnie występującą w krajobrazie rolniczym, natomiast jarzębatka jest rzadką i plamowo rozmieszczoną pokrzewką (rodzaj *Sylvia*), występującą jedynie w ściśle określonych środowiskach. Ekologia jarzębatki jest słabo poznana. Zajmowanie tych samych terytoriów przez oba gatunki powszechnie występuje w środkowej Europie i było już opisane na początku ubiegłego wieku (Kuźniak & Tryjanowski 2003). W krajobrazie rolniczym Wielkopolski wszystkie pary jarzębatek stwierdzano w terytoriach gąsiorka (Kuźniak et al. 2001). Zaproponowano kilka wyjaśnień współwystępowania tych gatunków. Zwracano uwagę, że gąsiorek korzysta z obecności jarzębatki, tworzącej parasol antydrapieżniczy, i stąd ma szansę na wcześniejsze wykrycia potencjalnych wrogów

(Goławski 2007). W związku z tym gniazdowanie w pobliżu jarzębatki procentuje tym, że dzierzby te mają wyższy sukces gniazdowy, niż pary gniazdujące poza terytoriami dzierzb. Jednak nie można wykluczyć hipotezy, że jarzębatki zakładają gniazda blisko gniazd gąsiorka, ponieważ mają podobne wymagania środowiskowe, a miejsce to nie jest zajmowane przez inne gatunki pokrzewek (Kuźniak & Tryjanowski 2003). Część badaczy uważa, iż asocjacja lęgowa pomiędzy tymi gatunkami wynika jedynie z podobnych preferencji siedliskowych i relacje pomiędzy nimi są neutralne, a ptaki gniazdujące w pobliżu siebie nie odnoszą z tym związanych korzyści (Gotzman 1965; Kuźniak et al. 2001). Niektórzy autorzy wskazują, że zgodnie z hipotezą ochrony lęgu ptaki te aktywnie wybierają swoje sąsiedztwo, gdyż czerpią z tego korzyści, wynikające z lepszej ochrony przed drapieżnikami i wyższego sukcesu reprodukcyjnego (Cramp 1992; Cramp & Perrins 1993; Isenmann & Fradet 1995). Potwierdzają to ostatnie badania Goławskiego (2007), który dostarczył dowodów, że gąsiorki gniazdujące w bliskim sąsiedztwie jarzębatek miały wyższy sukces lęgowy oraz badania Neuschulza (1988), które pokazały, iż jarzębatki zasiedlające terytoria okupowane przez gąsiorki miały również wyższy sukces reprodukcyjny. Jednak ze względu na ograniczony zasięg, negatywny trend populacji lęgowej i rzadkość występowania jarzębatki na różnych obszarach w dalszym ciągu brakuje badań porównawczych z populacji obu gatunków przeprowadzonych w tym samym czasie oraz na tym samym terenie (Goławski 2007). Pozwoliłoby to rozstrzygnąć kwestie czy te interakcje mają charakter komensalizmu czy mutualizmu (Isenmann & Fradet 1995). Część autorów sugeruje, że ten związek wynika raczej z podobnych wymagań siedliskowych, niż z rzeczywistego wyboru (*similar habitat hypothesis*, Gotzman 1965, Kuźniak et al. 2001, Quinn & Ueta 2008). Oba gatunki mają podobne wymagania siedliskowe i preferują tereny otwarte z dużą ilością krzewów i niskich drzew z ekstensywną gospodarką rolniczą (Neuschulz 1981, Bocheński 1985, Hedenström & Åkesson 1991). Zarówno gąsiorek jak i jarzębatka są typowymi gatunkami charakterystycznymi dla strefy ekotonowej i wybierają mozaikę siedlisk otwartych, zakrzewień i skraju lasu (Neuschulz 1988, Kuźniak 1991, Waldenström et al. 2004). Są to tereny zasiedlane przez liczne bezkręgowce, które są głównym składnikiem diety obu badanych gatunków (Kuźniak & Tryjanowski 2003). Przeprowadzone dotychczas badania wskazują, że współwystępowanie gąsiorka i jarzębatki wynika raczej z podobnych wymagań siedliskowych. Badania te jednak miały albo charakter opisowy (Gotzman 1965) albo dotyczyły porównania wyłącznie miejsc gniazdowych (Kuźniak et al. 2001). Brakuje badań, w których wykonano szczegółowe ilościowe pomiary parametrów siedliskowych w terytoriach zlokalizowanych na terenach ich wspólnego gniazdowania. Interesujące jest

określenie w jakim stopniu pokrywają się nisze siedliskowe obu gatunków. Aby mogło dojść do powstania interakcji pozytywnych pomiędzy różnymi gatunkami ptaków musi zaistnieć koincydencja w czasie i przestrzeni (Quinn & Ueta 2008). Gatunki tworzące asocjację lęgową muszą mieć podobne wymagania siedliskowe tak aby mogły się spotkać w tym samym płacie siedliska. Ponadto musi zaistnieć koordynacja czasowa pomiędzy osobnikami będącymi w specyficznych dla każdego gatunku etapach cyklu rocznego. Okres reprodukcyjny jest krytycznym okresem dla wielu organizmów, a decyzja kiedy rozpocząć lęgi ma istotne znaczenia dla dostosowania osobników (Clark & Robertson 1979). Synchronizacja reprodukcji u gatunków kooperujących pomiędzy sobą na terenach gniazdowania jest szczególnie ważna w przypadku migrantów odbywających dalekodystansowe wędrówki pomiędzy zimowiskami a lęgowiskami. W strefie klimatu umiarkowanego okno czasowe, w którym wędrowne ptaki zakładają swoje lęgi, zazwyczaj jest krótkie i osobniki te poddawane są silnej presji upływającego czasu (Tøttrup et al. 2012). Osobniki gnieżdżące się później w sezonie lęgowym zazwyczaj produkują mniejsze lęgi lub jakość ich potomstwa jest niższa. Poznanie mechanizmów oddziałujących na fenologię gatunków kooperujących ze sobą jest o tyle istotne, że w ostatnich latach ocieplanie się klimatu indukuje zmiany w okresach wędrówek, reprodukcji, pierzenia w wielu ptasich populacjach i wciąż mamy niewystarczającą wiedzę jak te zmiany mogą wpływać na niedopasowanie czasowo – przestrzenne pomiędzy gatunkami tworzącymi interakcje pozytywne (Rafferty et al. 2014). Najprawdopodobniej relacja pomiędzy jarzębatką a gąsiorkiem może być bardziej złożona, gdyż pokrywanie się ich nisz siedliskowych może prowadzić do konkurencji pomiędzy nimi. Niniejsze badania przeprowadzono w dwóch głównych typach środowisk zasiedlanych w tej części zasięgu przez gąsiorki i jarzębatki: w dolinie rzecznej (środkowa Wisła) i w krajobrazie rolniczym (Roztocze Środkowe) (Glutz von Blotzheim & Bauer 1991). W celu oceny skuteczności działania parasola ochronnego obu badanych gatunków przeprowadzono również eksperyment z sztucznymi gniazdami. Sztuczne lęgi rozmieszczono równomiernie pokrywając badane powierzchnie. Założono, iż w przypadku skutecznego funkcjonowania parasola ochronnego najwyższą przeżywalnością sztucznych gniazd powinny się charakteryzować miejsca zajmowane zarówno przez jarzębatki i gąsiorka, mniejsza przeżywalność powinna być na terenach zasiedlanych wyłącznie przez jeden z tych gatunków, a najniższym stopniem przeżycia powinny się odznaczać gniazda kontrolne zlokalizowane na zewnątrz terytoriów lęgowych pokrzewek i dzierzb. W celu oceny presji drapieżników na naturalne lęgi zbierano również informacje o biologii i sukcesie lęgowym populacji dzierzb i pokrzewek gniazdującej na terenie badań.

Pozwoliło to porównać sukces reprodukcyjny osobników gniazdujących w obrębie terytoriów gatunków towarzyszących i poza nimi.

Cel badań

Celem prac przedstawionych jako osiągnięcie naukowe była weryfikacja wstępnych założeń dotyczących procesu tworzenia asocjacji lęgowych pomiędzy dwoma gatunkami ptaków w zmiennych warunkach ekologicznych. Jako gatunki modelowe w tych badaniach wykorzystałem jarzębatkę i gąsiorka zasiedlających dwa odmienne siedliska – dolinę rzeczną i ekstensywny krajobraz rolniczy. W przedstawionych w osiągnięciu naukowym pracach spróbowałem odpowiedzieć na następujące pytania:

- 1) W jakim stopniu pokrywają się nisze siedliskowe obu gatunków? [prace z osiągnięcia naukowego nr 1, 3]
- 2) Czy jarzębatka i gąsiorek przystępują do lęgów w tym samym okresie? [5]
- 3) Czy dzierzby i pokrzewki potrafią skutecznie bronić swoich gniazd przed drapieżnikami plądrującymi ich lęgi? [2, 4]
- 4) Jaki jest poziom agresji wewnątrz – oraz międzygatunkowej u badanych gatunków ptaków? [6]
- 5) Jakie czynniki ekologiczne wpływają na parametry reprodukcyjne obu gatunków? [4, 6]

Wyniki

Ad. 1

Preferencje siedliskowe jarzębatki i gąsiorka

Badania prezentowane w pracach [1, 3] potwierdzają wcześniejsze obserwacje, że oba badane gatunki mają podobne wymagania siedliskowe. Zarówno dzierzby jak i pokrzewki gniazdowały w szeroko pojętej strefie ekotonu, na pograniczu terenów otwartych, zarośli i zadrzewień. Porównując proporcje siedlisk w terytoriach obydwu badanych gatunków z ich udziałem na powierzchni zlokalizowanej w dolinie środkowej Wisły wykazano, iż zarówno gąsiorek jak i jarzębatka preferowały strefę zakrzewień, natomiast wyraźnie unikały gnieźdzenia się w zadrzewieniach oraz w sąsiedztwie wód. Zwłaszcza terytoria jarzębatki rozmieszczone były z dala od środowisk wodnych. Ponadto gąsiorek i jarzębatka unikały gniazdowania na obszarach, na których rosły wysokie krzewy i drzewa. Najbardziej preferowane były tereny otwarte we wstępnej fazie sukcesji roślinności z niskimi krzewami

(<2 m) i drzewami (<10 m). Ponadto obydwie gatunki wyraźnie unikały większych płatów zadrzewień. Porównując proporcje głównych siedlisk w terytoriach obu badanych gatunków z ich udziałem na powierzchni na Roztoczu Środkowym wykazano, iż zarówno gąsiorek jak i jarzębatka preferowały strefę zakrzewień oraz odłogów, natomiast unikały pól uprawnych.

Niniejsze badania wykazały jednak niewielkie i subtelne różnice w wybiórczości siedliskowej obu badanych gatunków. Porównując proporcje siedlisk w terytoriach obydwu badanych gatunków z ich udziałem na powierzchni wykazano, iż gąsiorek w wyborze miejsc lęgowych wybierał mozaikę terenów otwartych i zakrzewień, natomiast jarzębatka wyraźnie unikała terenów otwartych. Ponadto gąsiorek, w przeciwieństwie do jarzębatki, wyraźnie preferował tereny o jak najniższej roślinności zielnej (trawy). Kolejną cechą różniącą badane gatunki było zagęszczenie krzewów. Najwięcej par gąsiorków (45%) gniazdowało na obszarach rzadko porośniętych przez krzewy, natomiast u jarzębatki zauważono, że wraz ze zwiększaniem się zagęszczenia krzewów tereny te były bardziej preferowane przez ten gatunek.

Dla obu gatunków wysokość gniazda nad ziemią była silnie skorelowana z wysokością krzewu gniazdowego. Gąsiorki preferowały gniazdowanie wyżej nad ziemią i w wyższych krzewach, niż jarzębatka, wybierając najczęściej wyższe krzewy. Jarzębatka najczęściej gnieździła się nisko nad ziemią w niższych krzewach przerośniętych gęstą roślinnością zielną. Najprawdopodobniej różnice międzygatunkowe w umieszczeniu gniazda nad poziomem gruntu wynikają z odmiennych strategii żerowania i związanych z tym korzyści, wynikających z możliwości maksymalnego skrócenia dystansu pomiędzy gniazdem a strefą, w której ptaki zdobywają pokarm (Wesołowski & Rowiński 2004). Optymalizacja ta jest szczególnie istotna w okresie karmienia piskląt, kiedy ptaki z wysoką częstotliwością karmią pisklęta i nawet niewielkie zmiany wysokości położenia gniazda oraz cech charakteryzujących roślinność wokół lęgu wpływają na ogólny bilans wydatków energetycznych związanych z karmieniem piskląt oraz prawdopodobieństwo detekcji lęgu przez drapieżniki (Dunn et al. 2010). Jarzębatka aktywnie zbiera bezkręgowce, przeszukując rośliny w strefie zarośli, natomiast najczęstszą metodą żerowania gąsiorka jest polowanie z zasiadki zlokalizowanej na szczycie krzewu na przemieszczające się bezkręgowce w powietrzu lub na ziemi (Gotzman 1965, Kuźniak & Tryjanowski 2003).

Podsumowując, podobieństwa w wybiórczości siedliskowej obu badanych gatunków wynikały z unikania gnieźdzenia się na terenach z wysokim zagęszczeniem drzew oraz obszarach położonych w sąsiedztwie wód lub porośniętych wysokimi krzewami i drzewami. Oba gatunki preferowały strefy zakrzewień, w których umiejscawiały gniazda. Natomiast

różnice wynikały z odmiennych preferencji w stosunku do terenów otwartych, gąsiorek, w przeciwieństwie do jarzębatki, wybierał je jako miejsca żerowiskowe, a istotnym parametrem była niska, zgryzana przez bydło oraz konie, roślinność zielna i trawy. Gatunek ten unikał miejsc silnie zakrzewionych. Natomiast dla jarzębatki siedliska porośnięte zaroślami były głównym i podstawowym siedliskiem zarówno do gnieźdzenia się jak i żerowania. Różnice w wybiórczości siedliskowej obu badanych gatunków mogą pomagać w zmniejszeniu konkurencji międzygatunkowej na obszarach ich wspólnego występowania.

Ad. 2

Fenologia gniazdowania jarzębatki i gąsiorka

Wyniki badań zaprezentowanych w pracy [5] wskazują, że w okresie wiosennym na terenach łągowych oba gatunki pojawiały w tym samym terminie. Pomimo wspólnego przylotu z zimowisk jarzębatki wcześniej od gąsiorków rozpoczynały składanie jaj w gniazdach na badanym terenie. We wschodniej Polsce w poszczególnych latach długość okresu rozpoczynania pierwszych łągów była podobna u obu gatunków, jednak większość samic jarzębatek próbowało złożyć jaja najwcześniej jak to było możliwe po przylocie z zimowisk w pierwszej połowie sezonu łągowego. W populacji dzierzb przebieg składania jaj był bardziej równomiernie rozłożony w czasie, niż pokrzewek. Najprawdopodobniej różnice pomiędzy tymi dwoma gatunkami wynikają z krótszego okna czasowego, w którym jarzębatki wyprowadzają łągi. Pokrzewki o około 1–2 miesiące wcześniej niż dzierzby opuszczają tereny łągowe, co powoduje, że presja upływającego czasu silniej oddziałuje u tego gatunku, a możliwość powtórzenia nieudanego łągu maleje (Neuschulz 1981). Pokrywanie się terminów gniazdowania może być korzystne dla sąsiadujących osobników z tych gatunków ze względu na możliwość wspólnego ostrzegania przez zbliżającym się drapieżnikiem oraz komunalnej obrony swoich łągów.

Niniejsze badania wskazują na znaczne pokrywanie się terminów rozrodu w większości łągów badanych gatunków, choć w niektórych sezonach zaobserwowano znaczące niedopasowanie fenologiczne. W przeciwieństwie do jarzębatki u gąsiorka zaobserwowano wyraźne różnice w terminach rozpoczęcia reprodukcji w poszczególnych sezonach. Szczególnie dobrze widoczne było to w 2011 roku, kiedy gąsiorki przyleciały na tereny łągowe ze znacznym opóźnieniem, co spowodowało przesunięcie się w czasie następnych etapów cyklu reprodukcji tego gatunku i znaczne niedopasowanie z fenologią rozrodu jarzębatki. Pomimo późnego przylotu ptaki próbowały zrekompensować to opóźnienie szybszym przystąpieniem do łągów. Późny przylot gąsiorków w 2011 roku do

Europy, ale również innych daleko – dystansowych migrantów zimujących w południowej i wschodniej Afryce, takich jak np. słowik szary *Luscinia luscinia*, spowodowany był suszą we wschodniej Afryce, która wpłynęła na wydłużenie czasu pobytu na miejscu przystankowym podczas migracji wiosennej w tym rejonie (Tøttrup et al. 2012). Wskazuje to jak poważne i kaskadowe mogą być konsekwencje anomalii pogodowych, zachodzących daleko od miejsc lęgowych, dla wielu aspektów rozrodu daleko – dystansowych migrantów, gnieźdzących się w strefie umiarkowanej. Podobne zjawisko wpływu ostatnich zmian klimatu na niedopasowanie fenologiczne organizmów połączonych pozytywnymi interakcjami zostały opisane dla relacji kwiatów i ich zapylaczy (Rafferty et al. 2014).

Podsumowując, niniejsze dane sugerują, iż obydwie gatunki po przylocie z zimowisk starają się gniazdować w podobnym terminie okresu lęgowego. Węższe okno czasowe spowodowało, że jarzębatki próbowały gniazdować najwcześniej jak jest to możliwe po przylocie z zimowisk na miejsca lęgowe.

Ad. 3

Obrona gniazd pokrzewek i dzierzb przed drapieżnikami plądrującymi ich lęgi

W badaniach zaprezentowanych w pracy [2] wykazano, iż wbrew wstępnym założeniom, to jarzębatki były gatunkiem bardziej zaangażowanym w obronę gniazda przed drapieżnikiem plądrującym lęgi (model wypchanej wrony siwej *Corvus cornix*), niż gąsiorki. U pokrzewek natężenie zachowań antydrapieżniczych było wyraźnie wyższe, długość reakcji alarmowej była istotnie dłuższa, ponadto ptaki te szybciej wykrywały zagrożenie i znacznie bliżej zbliżały się do modelu drapieżnika. Ponadto w przypadku pokrzewek znacznie częściej niż u dzierzb zarejestrowano zjawisko wspólnej obrony gniazd przez sąsiadujące obok siebie pary lęgowe. Należy podkreślić, iż u obu gatunków, ptaki angażowały się w obronę lęgów należących zarówno do przedstawicieli swojego gatunku jak i gatunku towarzyszącego w asocjacji lęgowej.

Większe zaangażowanie pokrzewek w obronę lęgów jest zaskakujące, gdyż wstępnie spodziewano się, iż ze względu na różnice behawioralne, w tym przede wszystkim drapieżny tryb życia oraz większą masę ciała, to gąsiorzek będzie wykazywał bardziej intensywne zaangażowanie w obronę gniazda, a jarzębatka wybiera bliskie sąsiedztwo dzierzb, aby korzystać z skuteczniejszej ochrony. Różnice w zachowaniach antydrapieżniczych pomiędzy tymi gatunkami mogą być spowodowane odmiennymi strategiami życiowymi. Gatunki ptaków, które żyją długo, maksymalizują swój życiowy sukces reprodukcyjny w ten sposób, że nie są skłonne ponosić duże ryzyko w obronę lęgu w poszczególnym sezonie lęgowym,

gdyż tą stratę lęgową mogą sobie zrekompensować w przyszłych latach. Natomiast ptaki, które żyją krótko, są w stanie więcej ryzykować w obronę gniazda w poszczególnym sezonie lęgowym, gdyż mają niższe szanse przeżycia i wydania na świat potomstwa w kolejnych sezonach. Jednak istniejące dane wskazują, że gąsiorki i jarzębatki mają podobną długość życia i ten czynnik najprawdopodobniej nie miał dużego wpływu na zaobserwowany wzorzec. Bardziej prawdopodobne wyjaśnienie różnic w intensywności zachowań antydrapieżniczych pomiędzy badanymi gatunkami może wynikać z różnic międzygatunkowych w możliwości odbycia lęgów powtarzanych w czasie jednego sezonu lęgowego. Obydwa gatunki są dalekodystansowym, międzykontynentalnymi migrantami, które spędzają tylko niewielki fragment rocznego cyklu życiowego na lęgowiskach. Ze względu na późniejsze odlatywanie na zimowiska gąsiorków, niż jarzębatek, wąskie okno reprodukcyjne u pokrzewek jest znacznie krótsze niż dzierzby, co powoduje, że mają one mniejszą szansę na przeprowadzenie lęgów powtarzanych po stracie w danym sezonie gniazdowym. Brak lub ograniczone możliwości powtórzenia lęgu u jarzębatek mógł powodować u tych ptaków zwiększenie inwestycji rodzicielskich w obronę bieżącego lęgu. Zaobserwowano, iż u obu gatunków ptaki były w stanie szybko rozróżnić gatunek drapieżny od gatunku niedrapieżnego. Ponadto niniejsze badania wykazały dużą zmienność zachowań antydrapieżniczych u obu gatunków. Niektóre pary były bardzo agresywne i szybko reagowały na model drapieżnika, a inne wykazywały obojętność w stosunku do niego. Niniejsze badania wskazują, że obydwie gatunki szybko wykrywają i intensywnie reagują na drapieżnika plądrującego ich lęgi. Ponadto potrafią wspólnie bronić terytorium przed zagrożeniem, tworząc parasol ochronny nad swoimi lęgami. W ten sposób mogą odnosić wzajemne korzyści z bliskiego gniazdowania obok siebie.

Ad. 4.

Poziom agresji wewnątrz – oraz międzygatunkowej u badanych gatunków ptaków

Wyniki eksperymentów behawioralnych z wypchanymi modelami przedstawione w pracy [6] były zgodne z wstępnymi oczekiwaniami i wykazały, iż zachowania agresywne pomiędzy jarzębatkami a gąsiorkami były mniejsze, niż pomiędzy osobnikami w obrębie tego samego gatunku. Generalnie dzierzby, zwłaszcza samce, w sąsiedztwie swoich gniazd były bardziej agresywne w stosunku do intruzów, niż pokrzewki. Podczas eksperymentów u żadnej z testowanych par obu badanych gatunków nie zanotowano reakcji agresywnych w stosunku do piegży *Sylvia curruca*, która była prezentowana jako gatunek kontrolny, u którego założono brak konkurencji z badanymi gatunkami o zasoby siedliskowe. Jarzębatki

zachowywały się najbardziej agresywnie w stosunku do modelu srokosza *Lanius excubitor* – potencjalnego drapieżnika, który mógł być zagrożeniem zwłaszcza dla podlotów. Zaobserwowano również reakcje agresywne w stosunku do przedstawicieli własnego gatunku, natomiast zgodnie z wstępnymi założeniami jarzębatki tolerowały obecność gąsiorków w sąsiedztwie gniazda. Potwierdzają to też obserwacje zachowań innych par zebrane podczas 7-letnich badań terenowych (Polak M., dane niepubl.). Pomimo bliskiego gniazdowania, czasami nawet w obrębie jednego krzewu, nie zaobserwowano przypadku agresji ze strony jarzębatki do gąsiorka. Natomiast w trakcie prowadzenia eksperymentów u testowanych par gąsiorka zanotowano reakcję agresywną na trzy gatunki. Najwyższa odpowiedź była skierowana w stosunku do srokosza, mniejsza do gąsiorka, natomiast najmniejsza w stosunku do jarzębatki. Wyniki te mogą wskazywać, że pomimo podobnych wymagań ekologicznych i związanej z tym konkurencji o zasoby, jarzębatka i gąsiorek tolerują swoją obecność w pobliżu gniazda i charakteryzują się niskim poziomem zachowań agresywnych wobec siebie.

Ad. 5

Czynniki wpływające na ekologię rozrodu jarzębatki i gąsiorka

Badania zaprezentowane w pracach [4, 6] wykazały, że oba badane gatunki potrafiły skutecznie bronić swoich miejsc lęgowych przed drapieżnikami. Na obu powierzchniach badawczych prawie połowa populacji dzierzb i pokrzewek gniazdowała obok siebie. Ptaki, które wybierały bliskie sąsiedztwo gatunku towarzyszącego, odnosiły z tego powodu korzyści i miały wyższy sukces lęgowy, a przez to zwiększoną produktywność podlotów, niż ptaki gnieźdzące się poza terytoriami lęgowymi. Jest to zgodne z wynikami uzyskanymi przez autorów na innych populacjach badanych gatunków (Neuschulz 1988; Goławski 2007). Pomimo tego, że gąsiorek i jarzębatka należą do rzędu wróblowych to zachowaniem jak i wyglądem odróżniają się od większości małych ptaków gnieźdzących się w gniazdach zlokalizowanych w zaroślach i krzewach. Ostatnie badania wskazują, że aktywnie bronią swoich lęgów i są agresywne w stosunku do drapieżników, w tym dużych ssaków, a nawet człowieka (Tryjanowski & Goławski 2004; Goławski & Mitrus 2008). Ponadto uważa się, że pomiędzy obu badanymi gatunkami może zachodzić kooperacja polegająca na tym, że siedzące zazwyczaj na szczytach krzewów dzierzba może szybko wykryć drapieżniki zbliżające się na otwartym terenie, a poszukująca bezkręgowców wewnątrz roślinności pokrzewka może wykryć zagrożenie ze strefy zakrzewień (Isenmann & Fradet 1995).

Szybkie wykrycie drapieżnika zwiększa szansę na skuteczne odgonienie drapieżnika z miejsca lęgowego (Clark & Robertson 1979; Blanco & Tella 1997).

Jednak zależności zaobserwowane na naturalnych lęgach na badanych powierzchniach zlokalizowanych w dolinie środkowej Wisły i na Roztoczu Środkowym nie muszą być konieczne tłumaczone hipotezą ochrony lęgu i mogą być modyfikowane przez warunki pokarmowe i siedliskowe. Można założyć alternatywne wyjaśnienie wyższego sukcesu reprodukcyjnego na terenach zasiedlanych równocześnie przez oba gatunki, które zakłada iż jeden z dwóch badanych gatunków wybiera odpowiednie miejsca na terenach lęgowych, które charakteryzują się mniejszym drapieżnictwem i/lub bogatą bazą żerowiskową, a drugi dołącza się do niego i odnosi dzięki temu korzyści. Ostatnie badania wskazują, że osobniki z innego, czasami nawet konkurującego o te same zasoby, gatunku lub tego samego gatunku mogą być wykorzystywane jako źródła informacji o jakości siedliska, ryzyku drapieżnictwa oraz zasobach pokarmowych (Nocera et al. 2009). Informacja (*social information*) uzyskana od innych gatunków może być cenniejsza i bardziej uaktualniona, ponieważ mogą one w tych samych warunkach ekologicznych w nieco inny sposób użytkować zasoby środowiskowe (Forsman et al. 2008). Jednak wyniki eksperymentu dotyczącego przeżywalności sztucznych lęgów zawarte w pracy [4] dostarczyły dowodów na przyjęcie hipotezy ochrony lęgu jako najlepiej tłumaczącej zaobserwowany wzorzec. Eksperyment potwierdził istnienie parasola ochronnego wokół gniazd badanych gatunków, gdyż najlepiej przeżywały lęgi zlokalizowane w miejscach zasiedlanych przez oba gatunki, a najslabiej sztuczne gniazda położone poza rewirami lęgowymi. W tym kontekście interesujące jest pytanie dlaczego nie wszystkie osobniki z badanych populacji gniazdowały w asocjacji lęgowej. Możliwe, że wynika to z kompromisu pomiędzy zyskami a kosztami z wspólnego gniazdowania w tych samych płatach siedliska (Richardson & Bolen 1999). Wcześniejsze obserwacje prowadzone na tym samym terenie badań wykazały [1, 3], że nisze siedliskowe obu gatunków w dużej mierze pokrywają się, co może powodować konkurencję o miejsca lęgowe (Martin & Martin 2001). Konkurencja o podobne zasoby pokarmowe jest mniej prawdopodobna, gdyż oba gatunki żerują w odmiennych mikro – siedliskach (Gotzman 1965).

Niniejsze badania pokazały, iż u obu badanych gatunków za większość strat lęgowych odpowiedzialne były ptaki. Jest to zgodne z innymi badaniami przeprowadzonymi na różnych populacjach gąsiora (Goławski & Mitrus 2008), gdyż w krajobrazie rolniczym wysoki poziom strat lęgowy ptaków zaroślowych jest uzależniony od wysokiego zagęszczenia i aktywności ptaków krukowatych (Brzeziński et al. 2010). W niniejszych badaniach duże

wahania poziomu strat lęgowych w poszczególnych sezonach zanotowano zwłaszcza w przypadku sztucznych gniazd oraz naturalnych lęgów gąsiora. Szereg badań wskazuje, że stopień ukrycia gniazda w roślinności jest jednym z najważniejszych czynników wpływających na ryzyko drapieżnictwa ze strony innych ptaków, zwłaszcza z rodziny krukowatych (Holway 1991, Batáry & Báldi 2005, Goławski & Mitrus 2008). Poziom strat lęgowych spowodowanych drapieżnictwem w sztucznych gniazdach był zdecydowanie wyższy w krajobrazie rolniczym, niż w dolinie rzecznej. Odwrotną sytuację zanotowano w przypadku naturalnych gniazd – więcej strat na etapie inkubacji jaj zanotowano w dolinie rzecznej. Zaskakującym wynikiem jest wyższy poziom drapieżnictwa na naturalnych lęgach w dolinie rzecznej. W pofragmentowanym krajobrazie rolniczym miejsca lęgowe obu gatunków są bardziej skoncentrowane i plamowo rozmieszczone, niż w obrębie doliny rzecznej, co powinno ułatwiać drapieżnikom znalezienie gniazd (*edge effect*, Báldi & Batáry 2005, Wegge et al. 2012). Pomimo, że w obu grupach za straty odpowiedzialne były głównie ptaki to udział ssaków w splądrowaniu sztucznych gniazd był wyższy, niż w naturalnych gniazdach. Eksperyment z sztucznymi lęgami wykazał, iż najsilniejsza presja ze strony drapieżników była na lęgi zlokalizowane w wyższych warstwach krzewów. Najprawdopodobniej związane to było z aktywnością krukowatych, które miały utrudniony dostęp do lęgów zlokalizowanych nisko nad powierzchnią gruntu (Żmihorski et al. 2010).

W przeciwieństwie do wstępnych założeń badania zaprezentowane w pracy [6] wykazały, iż populacje jarzębatek zasiedlające dolinę rzeczna i krajobraz rolniczy, charakteryzowały się zbliżonymi parametrami reprodukcyjnymi. Podobną sytuację zaobserwowano u gąsiora, choć przeżywalność gniazd tego gatunku była wyższa w krajobrazie rolniczym, niż w dolinie rzecznej. Najprawdopodobniej spowodowane to było wyższymi zagęszczeniami krukowatych w dolinie rzecznej, gdyż jak wykazano głównie ptaki, a w mniejszym stopniu ssaki, były odpowiedzialne za straty lęgowe u obu badanych gatunków. Analiza wykazała, iż w bardziej odkrytych gniazdach lęgi gąsiora były częściej rabowane przez drapieżniki. W przypadku jarzębatki nie zaobserwowano tego zjawiska, gdyż ptaki te, w przeciwieństwie do gąsiora, budowały gniazda bardzo dobrze ukryte w dolnej strefie krzewu. Analiza porównawcza parametrów reprodukcyjnych pomiędzy badanymi gatunkami wykazała, iż pokrzewki budowały mniejsze gniazda, znosiły mniejsze zniesienia oraz składały mniejsze jaja, niż dzierzby, ale ostatecznie produkcja młodych była podobna u obu gatunków.

Dokładna analiza czynników wpływających na przeżywalność naturalnych lęgów wykonana za pomocą programu MARK wykazała, iż pomimo zasiedlania tej samej niszy

ekologicznej, na sukces reprodukcyjny badanych gatunków działały odmienne presje selekcyjne. Dzienny poziom przeżywalności lęgów gąsiora był względnie stały przez cały okres reprodukcyjny. Na los lęgów dzierzb wpływały przede wszystkim czynniki środowiskowe – typ siedliska oraz ukrycie gniazda w otaczającej roślinności, natomiast w populacji pokrzewek parametry siedliskowe odgrywały mniejszą rolę. Najbardziej istotne u jarzębatki okazały się czynniki związane z terminem gniazdowania. Wraz z upływem sezonu lęgowego stopniowo zmniejszała się przeżywalność gniazd pokrzewek, najniższa była w środkowej fazie cyklu reprodukcyjnego, a następnie zwiększała się pod koniec okresu gniazdowania. Wzrost przeżywalności lęgów pokrzewek na etapie okresu pisklęcego mógł być spowodowany zwiększeniem intensywności zachowań związanych z obroną lęgu. W okresie inkubacji jaj zaobserwowano, iż pokrzewki były bardzo skryte w sąsiedztwie gniazda i rzadko wykazywały zachowania zaniepokojenia w stosunku do obserwatora i pojawiających się w pobliżu drapieżników. Sytuacja zmieniała się w okresie pisklęcym, kiedy to pokrzewki aktywnie broniły swoich lęgów.

Omówienie wykorzystania wyników

W ostatnich latach w obrębie agrocenoz zachodzą istotne zmiany związane z zaniechaniem lub intensyfikacją produkcji rolniczej, co powoduje, że ptaki krajobrazu rolniczego są jedną z najbardziej zagrożonych grup ptaków w Europie (Goławski & Dombrowski 2002, Orłowski 2005). Oba gatunki są szczególnie chronione w Unii Europejskiej i zostały wpisane do Załącznika I Dyrektywy Ptasiej 2009/147/WE. Zobowiązuje to nasz kraj do wyznaczenia i objęcia właściwą ochroną obszarów występowania tych ptaków jak i monitorowania stanu zachowania siedlisk oraz populacji lęgowych (Sikora et al. 2012). Jednak określenie prostych do weryfikacji kryteriów oceny jakości siedlisk nie jest zadaniem łatwym, gdyż dla wielu gatunków wciąż nie dysponujemy wystarczającą ilością danych o szczegółowych wymaganiach środowiskowych w siedliskach optymalnych i suboptymalnych (Zawadzka et al. 2013). W kontekście projektów czynnej ochrony i potrzeb oszacowania szczegółowych kryteriów stanu zachowania siedlisk wspomnianych gatunków badania przeprowadzone w dolinie środkowej Wisły wykazały, iż optymalnym siedliskiem dla gąsiora są tereny otwarte z niską roślinnością zielną i trawami (<20 cm) z rzadko rosnącymi (powierzchnia zakrzewiona poniżej 30%), niskimi kolczastymi krzewami i drzewami (<2 m). Natomiast optymalnym siedliskiem dla jarzębatki są tereny pozbawione większych kęp zadrzewień, z wysokim zagęszczeniem krzewów (powierzchnia zakrzewiona powyżej 60%), których wysokość jednak nie przekracza 2 m. Ponadto istotnym elementem w terytoriach są

pojedyncze wyższe drzewa służące jako miejsca śpiewu. Na powierzchni zlokalizowanej na Rztoczu Środkowym zaobserwowano, iż oba gatunki preferują ekstensywny krajobraz rolniczy z wysokimi miedzami porośniętymi przez kolczaste zarośla. Preferowane krzewy były niskie oraz silnie przerośnięte roślinnością zielną. W pobliżu nich znajdowały się wąskie pasy odłogów, stanowiących bogatą bazę żerowiskową. Szczegółowe badania dotyczące preferencji siedliskowych mogą być wykorzystane w pracach oraz projektach mających w celu skuteczniejszą ochronę siedlisk lęgowych obu gatunków.

Podsumowanie osiągnięcia naukowego

Podsumowując, oba gatunki miały podobną wybiórczość siedliskową, ale ich nisze siedliskowe nie pokrywały się całkowicie. Przedstawione wyniki ukazały niewielkie różnice w preferencjach siedliskowych jarzębatki i gąsiorka, które mogą pomagać w zmniejszeniu konkurencji międzygatunkowej na obszarach ich wspólnego występowania. Dodatkowym czynnikiem sprzyjającym pozytywnym interakcjom był niski poziom agresji pomiędzy badanymi gatunkami. W większości sezonów terminy gniazdowania obu gatunków pokrywały się, co sprzyjało wspólnemu ostrzeganiu przez zbliżającym się drapieżnikiem oraz komunalnej obronie swoich lęgów w trakcie okresu pisklęcego. Dzierzby i pokrzewki potrafiły skutecznie bronić gniazd przed drapieżnikami plądrującymi lęgi, a ptaki, gnieźdząc się w asocjacji lęgowej, odnosiły z tego wymierne korzyści w postaci wyższego sukcesu lęgowego.

Piśmiennictwo

1. Batáry A, Báldi A (2005) Factors affecting the survival of Real and artificial great Reed warbler's nests. *Biologia* 60:215–219
2. Blanco G, Tella JL (1997) Protective association and breeding advantages of choughs nesting in lesser kestrel colonies. *Anim Behav* 54:335–342
3. Blomqvist S, Elander M (1988) King Eider (*Somateria spectabilis*) nesting in association with Long-tailed Skua (*Stercorarius longicaudus*). *Arctic* 41:138–142
4. Bocheński Z (1985) Nesting of the Sylvia Warblers. *Acta zool cracov* 29:241–328
5. Bogliani G, Sergio F, Tavecchia G (1999) Woodpigeons nesting in association with hobby falcons: advantages and choice rules. *Anim Behav* 57:125–131
6. Bronstein JL (1994) Our current understanding of mutualism. *Quarto Rev Biol* 69:31–51
7. Bronstein JL (2009) The evolution of facilitation and mutualism. *J Ecol* 97:1160–1170
8. Brzeziński M, Żmihorski M, Barkowska M (2010) Spatio-temporal variation in predation on artificial ground nests: a 12-year experiment. *Ann Zool Fenn* 47:173–183

9. Bshary R, Bronstein JL (2011) A general scheme to predict partner control mechanisms in pairwise cooperative interactions between unrelated individuals. *Ethology* 117:271–283
10. Clark KL, Robertson RJ (1979) Spatial and temporal multi-species nesting aggregations in birds as anti-parasite and ant-predator defences. *Behav Ecol Sociobiol* 5:359–371
11. Conway CJ, Martin TE (2000) Evolution of passerine incubation behavior: influence of food, temperature, and nest predation. *Evolution* 54:670–685
12. Covas R, Huyser O, Doutrelant C (2004) Pylmy Falcon predation of nestlings of their obligate host, the Sociable Weaver. *Ostrich* 75:325–326
13. Cramp S (1992) Handbook of the birds of Europe, the Middle east and North Africa. The birds of the western Palearctic vol VI: Warblers. Oxford, Oxford University Press.
14. Cramp S, Perrins CM (1993) Handbook of the birds of Europe, the Middle east and North Africa. The birds of the western Palearctic vol VII: Flycatchers to Shrikes. Oxford, Oxford University Press.
15. Ebbinge BS, Spaans B (2002) How do Brent Geese (*Branta b. bernicla*) cope with evil? Complex relationships between predators and prey. *J Ornithol* 143:33–42
16. Dunn JC, Hamer KC, Benton TG (2010) Nest and foraging-site selection in Yellowhammers *Emberiza citrinella*: implications for chick provisioning. *Bird Study* 57:531–539
17. Forsman JT, Hjernquist MB, Taipale J, Gustafsson L (2008) Competitor density cues for habitat quality facilitating habitat selection and investment decisions. *Behav Ecol* 19:539–545
18. Glutz von Blotzheim UN, Bauer KM (1991) Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 12. Wiesbaden.
19. Goławski A, Dombrowski A (2002) Habitat use of Yellowhammers *Emberiza citrinella*, Ortolan Buntings *E. hortulana*, and Corn Buntings *Miliaria calandra* in farmland of east-central Poland. *Ornis Fenn* 79:164–172
20. Goławski A (2007) Does the Red-backed Shrike (*Lanius collurio* L.) benefit from nesting in the association with the Barred Warbler (*Sylvia nisoria* Bechst.)? *Pol J Ecol* 55:601–604
21. Goławski A, Mitrus C (2008) What is more important: nest-site concealment or aggressive behaviour? A case study of the red-backed shrike, *Lanius collurio*. *Ann Zool Fen* 57:403–410
22. Gotzman J (1965) Die Transspezifischen Räumlichen Beziehungen zwischen dem Neuntöter (*Lanius collurio* L.) und der Spergrasmücke (*Sylvia nisoria* Bechst.) in der Brutzeit. *Ekologia Polska* A 13:1–22
23. Haemig PD (2001) Symbiotic nesting of birds with formidable animals: a review with applications to biodiversity conservation. *Biodiv Conserv* 10:527–540
24. Halme P, Häkkinen M, Koskela E (2004) Do breeding Ural owls *Strix uralensis* protect ground nests of birds?: an experiment using dummy nests. *Wildl Biol* 10:145–148
25. Hedenström A, Åkesson S (1991) Notes on the breeding biology of the Barred Warbler *Sylvia nisoria* At Ottenby, Sweden. *Ornis Svecica* 1:57–58
26. Herre EA, Knowlton N, Mueller UG, Rehner SA (1999) The evolution of mutualisms: exploring the patos between conflict and cooperation. *Trends Ecol Evol* 14:49–53
27. Holway DA (1991) Nest-site selection and the importance of nest concealment in the Black-throated Blue Warbler. *Condor* 93:575–581
28. Isenmann P, Fradet G (1995) Is the nesting association between the Orphean Warbler (*Sylvia hortensis*) and the Woodchat Shrike (*Lanius senator*) an anti-predator orientem mutualizm? *J Ornithol* 136:288–291

29. Kuźniak S, Bednorz J, Tryjanowski P (2001) Spatial and temporal relations between the Barred Warbler *Sylvia nisoria* and the Red-backed Shrike *Lanius collurio* in the Wielkopolska region (W Poland). *Acta Ornithol* 36:129–133
30. Kuźniak S, Tryjanowski P (2003) Gąsiorek. Wydawnictwo Klubu Przyrodników.
31. Neuschulz, F. (1981) Brutbiologie einer Population der Sperbergrasmücke (*Sylvia nisoria*) in Norddeutschland. *J Ornithol* 122:231–257
32. Neuschulz F (1988) Zur Synökie von Sperbergrasmücke *Sylvia nisoria* (Bechst., 1975) und Neuntöter *Lanius collurio* (L., 1758). *Luchow–Dannenberger Orn. Jber.*
33. Nocera JJ, Forbes GJ, Giraldeau LA (2009) Aggregations from using inadvertent social information: a form of ideal habitat selection. *Ecography* 32:143–152
34. Norrdahl K, Suhonen J, Hemminki O, Korpimäki E (1995) Predator presence may benefit: kestrels protect curlew nests against nest predators. *Oecologia* 101:105–109
35. Orłowski G (2005) Endangered and declining bird species of abandoned farmland in south-western Poland. *Agriculture Ecosystems & Environment* 111:231–236
36. Richardson DS, Bolen GM (1999) A nesting association between semi-colonial Bullock's orioles and yellow-billed magpies: evidence for the predator protection hypothesis. *Behav Ecol Sociobiol* 46:373–380
37. Quinn JL, Prop J, Kokorev Y, Black JM (2003) Predator protection or similar habitat selection in red-breasted goose nesting associations: extremes along a continuum. *Anim Behav* 65:297–307
38. Quinn JL, Ueta M (2008) Protective nesting associations in birds. *Ibis* 150:146–167
39. Rafferty, N.E., CaraDonna, P.J. and Bronstein, J. L. (2014) Phenological shifts and the fate of mutualisms. *Oikos* doi: 10.1111/oik.01523
40. Sikora A, Chylarecki P, Kuczyński L, Neubauer G, Chodkiewicz T, Woźniak B (2012) Monitoring ptaków, w tym monitoring obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000, Faza III, lata 2010–2012. GIOŚ, Marki.
41. Szymkowiak J (2013) Facing uncertainty: How small songbirds acquire and use social information in habitat selection process? *Springer Science Reviews* 1:115–131
42. Tøttrup, A.P., Klaassen, R.H.G., Kristensen, M.W., Strandberg, R., Vardanis, Y., Lindström, Å., Rahbek, C., Alerstam, T. and Thorup, K. (2012) Drought in Africa caused delayed arrival of European songbirds. *Science* 338:1307–1307
43. Tryjanowski P, Goławski A (2004) Sex differences in nest defence by the red-backed shrike *Lanius collurio*: effects of offspring age, brood size, and stage of breeding season. *J Ethol* 22:13–16
44. Waldenström J, Rhönnsdahl P, Hasselquist D (2004) Habitat preferences and population trends in the Barred Warbler *Sylvia nisoria* in the Ottenby area, southeast Sweden. *Ornis Svecica* 14:107–116
45. Wegge P, Ingul H, Pollen VO, Halvorsrud E, Sivokv AV, Hjeljord O (2012) Comparing predation on forest grouse nests by avian and mammalian predators in two contrasting boreal forest landscapes by the use of artificial nests. *Orn Fenn* 89:145–156
46. Wesolowski T, Rowiński P (2004) The breeding Behaviour of the Nuthatch *Sitta europaea* in relation to natural hole attributes in a primeval forest. *Bird Study* 51:143–155
47. Zawadzka D, Ciach M, Figarski T, Kajtoch Ł, Rejt Ł (2013) Materiały do wyznaczania i określania stanu zachowania siedlisk ptasich w obszarach specjalnej ochrony ptaków Natura 2000. GDOŚ, Warszawa.

48. Żmihorski M, Lewtak J, Brzeziński M, Romanowski J (2010) Nest survival in a large river valley: an experiment using artificial nests on an island and bank of Vistula river. *Pol J Ecol* 58:197–203

V. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo – badawczych

W kwadratowych nawiasach podano numery prac zawartych w wykazie publikacji w Załączniku 4.

Przebieg pracy naukowo – badawczej przed uzyskaniem stopnia doktora

Ptaki Krainy Gór Świętokrzyskich

Urodziłem się 7 lipca 1978 roku w Kielcach. Nawiązanie współpracy z świętokrzyskimi ornitologami, aktywnie działającymi w Świętokrzyskim Klubie Ornitologicznym, w 1988 roku pozwoliło mi na poznanie metod stosowanych w badaniach ornitologicznych, zdobycie doświadczenia terenowego, oraz rozwój moich zainteresowań przyrodniczych. Ze względu na znaczne oddalenie od dużych i uznanych ośrodków akademickich Kraina Gór Świętokrzyskich była wówczas jednym z najslabiej poznanych regionów pod kątem faunistycznym. Po opieką doświadczonych ornitologów – Jarosława Sułka, Zbigniewa Fijewskiego, Sławomira Chmielewskiego, Jacka Słupka i wielu innych – włączyłem się w szereg ogólnopolskich i regionalnych akcji ochroniarskich i awifaunistycznych (Polski Atlas Ornitologiczny, Liczenia Zimujących Ptaków Wodnych, liczenie derkacza *Crex crex*, badania dolin rzecznych, stawów rybnych i zbiorników zaporowych, liczenie wodniczki *Acrocephalus paludicola* na Bagnach Biebrzańskich, akcja liczenia gniazd bociana białego *Ciconia ciconia*, liczenia sów *Strigiformes*, inwentaryzacja i czynna ochrona płomykówki *Tyto alba* i wiele innych). Będąc jeszcze uczniem szkoły podstawowej, rozpocząłem indywidualny projekt badawczy dotyczący oceny liczebności ptaków szponiastych na powierzchni próbnej w Krainie Gór Świętokrzyskich [54]. W latach 1996 – 1997 wspólnie z Piotrem Wilniewiczem przeprowadziliśmy po raz pierwszy kompleksowe badania awifauny całej doliny Nidy. Prace te umożliwiły objęcie ochroną prawną tego cennego dla ptaków wodnych obszaru w formie OSO Natura 2000 „Dolina Nidy PLB 260001” [53, 59]. Równoległe prowadziłem również regularne badania jakościowe oraz ilościowe w innych miejscach regionu świętokrzyskiego [56, 58, 60, 61], m. in. na Górze Wierzejskiej [62], w dolinie Belnianki [52]. Ukoronowaniem naszych wieloletnich obserwacji awifaunistycznych było wydanie monografii faunistycznej „Ptaki Krainy Gór Świętokrzyskich”, której byłem

jednym z redaktorów naukowych [48]. Była to pierwsza monografia ptaków tego obszaru, w której podsumowano obserwacje ze 150 lat.

Zróżnicowanie strategii wędrówkowych ptaków

W 1997 rozpocząłem studia biologiczne na Uniwersytecie Marii Curie – Skłodowskiej w Lublinie. W tym samym roku zostałem również honorowym współpracownikiem Stacji Ornitologicznej MiZ PAN w Gdańsku. Pozwoliło mi to pogłębiać moje fascynacje dotyczące wędrówek ptaków. Jako obrączkarz włączyłem się w pomoc i organizację szeregu punktów obrączkarskich zlokalizowanych w całej Polsce (m. in. Kaliszany, Górki, Rewa, ujście Wisły, Siemianówka). Owocem tej działalności są analizy dotyczące biometrii i behawioru rudzika *Erithacus rubecula* na miejscu przystankowym [26], jesiennego przelotu ptaków z rodzaju *Acrocephalus* [55, 57], budżetów czasowych nura czarnoszyjowego *Gavia artica* i nura rdzawoszyjowego *Gavia stellata* w czasie wędrówki jesiennej [44, 46] oraz opublikowanych już po doktoracie prac dotyczących migracji siewkowców *Charadrii* w Małopolskim Przełomie Wisły [38] oraz zróżnicowania biometrycznego kapturek *Sylvia atricapilla* obrączkowanych na obozie w Kaliszanach [33]. Pracę magisterską pt. „Biometria młodych pliszek żółtych *Motacilla flava* i pliszek siwych *Motacilla alba* podczas migracji jesiennej w Polsce” napisałem w Zakładzie Ochrony Przyrody UMCS pod kierunkiem dra Jarosława Krogulca. W pracy przeprowadziłem analizę zróżnicowania biometrycznego i strategii migracji obu badanych gatunków pliszek wędrujących w Małopolskim Przełomie Wisły (punkt w Kaliszanach), w dolinie Nidy (punkt na stawach w Górkach) oraz nad Zatoką Gdańską (punkt w Rewie) [49].

*Ekologia rozrodu bąka *Botaurus stellaris* na stawach rybnych*

Po ukończeniu studiów magisterskich w 2002 roku rozpocząłem pracę w Zakładzie Ochrony Przyrody UMCS w Lublinie jako asystent. Będąc jeszcze studentem, włączyłem się aktywnie w prace badawcze realizowane w tej jednostce, a dotyczące ekologii ptaków zasiedlających obszary podmokłe [28, 35, 36, 45] oraz określenia relacji troficznych w ekosystemach wodnych z uwzględnieniem nowatorskich zagadnień tzw. odległej konkurencji między ptakami wodnymi i rybami [17]. Współpracując z dr hab. Januszem Kloskowskim i dr Jarosławem Krogulcem, uzyskaliśmy grant badawczy Komisji Europejskiej w ramach 5. Programu Ramowego ECODOCA pt. “Habitat selection by wintering grebes in Doñana”. Umożliwiło mi to odbycie 3 – miesięcznego stażu w Stacji Biologicznej w Sewilli (Estacion Biologica Doñana). Głównym celem niniejszych badań było porównanie znaczenia

naturalnych terenów podmokłych (tzw. *marismas*) ze stawami rybnymi dla zimujących kaczek z rodziny *Anatidae* oraz siewkowców *Charadrii* w okresie zimowym w Parku Narodowym Doñana. Nasz zespół przeanalizował wpływ zalewów oraz zasobów pokarmowych w obu porównywanych siedliskach na rozmieszczenie i liczebność zimujących ptaków wodnych. Wykazaliśmy, że oba środowiska pełnią zamiennie bardzo ważną rolę dla tej grupy ptaków w zależności od pory roku, wielkości zalania wodą obszaru i zagęszczenia bezkręgowców wodnych [20]. Kontynuując problematykę badawczą realizowaną w Zakładzie Ochrony Przyrody UMCS, w okresie lęgowym w 2003 roku rozpocząłem zbieranie materiału do rozprawy doktorskiej pt. „Ekologia bąka *Botaurus stellaris* L., 1758 na stawach rybnych Lubelszczyzny w okresie lęgowym”. Pracę tą wykonałem pod kierunkiem prof. dr hab. Włodzimierza Meissnera. Wybór tego tematu był dużym wyzwaniem dla mnie z wielu powodów. Ze względu na zanikanie i degradację środowisk hydrogenicznych bąk był jednym z najbardziej zagrożonych ptaków w Europie, a w zachodniej części tego kontynentu pozostały jedynie szczątkowe populacje. Został umieszczony w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej 2009/147/WE. W Polsce bąk posiadał wysoki status ochronny i został wpisany do obu edycji Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt. Jednocześnie Polska pełni szczególnie istotną rolę dla przetrwania bąka, gdyż w naszym kraju gnieździ się aż 10,4% jego europejskiej populacji. Na skutek silnego spadku liczebności w zachodniej części areału, skrytego trybu życia, jak również zamieszkiwania trudnych do penetracji siedlisk, bąk był wówczas gatunkiem o słabo zbadanej ekologii i był powszechnie uważany za jedną z najsłabiej poznanych czapli na naszym kontynencie. Projekt ten realizowałem wspólnie z dr hab. Zbigniewem Kasprzykowskim z Uniwersytetu Przyrodniczo – Humanistycznego w Siedlcach. W oparciu o materiał zgromadzony w ramach rozprawy doktorskiej powstało dziesięć publikacji w czasopiśmie znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR), w tym pięć przed obroną doktoratu. Tematyka realizowana w ramach tego projektu była zróżnicowana i dotyczyła: oceny liczebności populacji lęgowej [39], wokalizacji samców [27, 41], fenologii rozrodu [10], wybiórczości siedliskowej [21, 25], pokarmu piskląt [24], zróżnicowania biometrycznego [23], czynników wpływających na sukces reprodukcyjny [14, 18], systemu kojarzenia [15], strategii rozwoju piskląt [12]. Nasze badania wykazały, iż jest to elastyczny gatunek dobrze adaptujący się do lokalnych warunków ekologicznych. Ekstensywnie użytkowane stawy rybne stanowią dla bąka optymalne siedlisko pod względem pokarmowym i siedliskowym. Na badanych stawach rybnych samce tego gatunku wybierały odpowiednie płaty roślinności szuwarowej, wabiąc do terytoriów swoim charakterystycznym głosem godowym nawet do czterech lęgowych samic. W porównaniu z populacjami z innych

regionów w Europie zagęszczenie osobników, przeciętna wielkość zniesienia, wymiary jaj, parametry wzrostu piskląt w badanej populacji bąka na Lubelszczyźnie należały do najwyższych w Europie, co świadczy, iż charakter siedlisk oraz ekstensywna hodowla ryb na badanym terenie odpowiada preferencjom środowiskowym oraz pokarmowym bąka. Wnioski z niniejszych badań mogą być wykorzystane do realizacji projektów ochroniarskich mających na celu zachowanie i skuteczne zarządzanie siedliskami lęgowymi tego zagrożonego gatunku. Wspólnie z dr Jarosławem Krogulcem napisaliśmy również rozdział dotyczący polskiej populacji bąka gnieźdzącej się na stawach rybnych do podręcznika pt. „*The bittern in Europe: a guide to species and habitat management*” wydanego przez Royal Society for Protection of Birds [47].

Przebieg pracy naukowo – badawczej po uzyskaniu stopnia doktora

Wpływ hałasu komunikacyjnego na ptaki leśne

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk biologicznych, moją główną problematykę badawczą rozszerzyłem o nowatorskie zagadnienia dotyczące reakcji oraz przystosowań ptaków do zasiedlania terenów zanieczyszczonych nadmierną emisją hałasu pochodzenia komunikacyjnego. Zadanie to realizowałem przede wszystkim z dr Jarosławem Wiąckiem i dr hab. Markiem Kucharczykiem. Jednym z najpoważniejszych zagrożeń, wynikających z rozwoju infrastruktury i przemysłu, jest wszechobecny hałas pochodzenia antropogenicznego, który może istotnie modyfikować behavior oraz niektóre parametry populacyjne zwierząt [31]. Ze względu na charakterystyczną komunikację dźwiękową jedną z najbardziej zagrożonych na to niekorzystne oddziaływanie grup zwierząt są ptaki. Ostatnie badania wskazują, że hałas pochodzenia antropogenicznego istotnie wpływa na różne gatunki ptaków, obniżając sukces lęgowy, utrudniając znalezienie odpowiedniego partnera, podwyższając poziom stresu oraz wymuszając zmiany charakterystyk śpiewu w okresie lęgowym. W oparciu o materiał zgromadzony w ramach tego projektu powstało sześć publikacji w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR). W trzech pracach powstałych w efekcie tych badań, stwierdziliśmy istotny wpływ ruchu samochodowego oraz związanego z nim hałasu drogowego na wzorzec rozmieszczenia niektórych gatunków ptaków leśnych w trzech odmiennych okresach fenologicznych: w sezonie lęgowym [16], w czasie migracji jesiennej [8] oraz w okresie zimowania [9]. Jak do tej pory zdecydowana większość badaczy zajmujących się tą problematyką ograniczała się w swoich badaniach wyłącznie do okresu lęgowego. Nowatorskie podejście polega na tym, że

w naszym projekcie spróbowaliśmy ocenić efekt hałasu drogowego również w innych etapach cyklu rocznego ptaków. Nasz artykuł dotyczący okresu zimowego jest pierwszą próbą oceny wpływu hałasu komunikacyjnego na zimujące ptaki w piśmiennictwie ornitologicznym. Wyniki przedstawione w kolejnej pracy [13] pokazały, według mojej dostępnej wiedzy po raz pierwszy, nieopisane jak do tej pory przystosowanie pozwalające ptakom minimalizować negatywne skutki oddziaływaniu hałasu pochodzenia antropogenicznego. Zaobserwowałem, iż rudziki w miejscach zlokalizowanych w pobliżu ruchliwej drogi i narażonych na wysokie natężenie hałasu wybierały wysoko zlokalizowane nad powierzchnią gruntu miejsca do śpiewania. Najprawdopodobniej wybór wyżej położonych miejsc w roślinności może pozwalać samcom na bardziej skuteczną percepcję słuchową śpiewu sąsiadujących rywali w środowisku zanieczyszczonym nadmiernym hałasem. Pozostałe dwie prace dotyczyły oceny wpływu ruchu oraz hałasu kolejowego na rozmieszczenie i liczebność ptaków leśnych [7] oraz określenie stopnia zajęcia budek lęgowych przez dziuplaki w sąsiedztwie ruchliwej drogi [11].

Monitoring i ochrona ptaków

Oprócz wspomnianych powyżej projektów naukowo – badawczych realizuje również szereg mniejszych prac związanych z monitoringiem i ochroną różnych gatunków ptaków [30]. Od dziesięciu lat wspólnie z studentami i pracownikami Zakładu Ochrony Przyrody UMCS corocznie monitorujemy stan populacji puszczyka *Strix aluco* w Lasach Kozłowieckich [19]. Ponadto określiliśmy skład pokarmu sów gnieźdzących się na Lubelszczyźnie [34, 37, 43] oraz wpływ różnych form gospodarowania na ptaki zasiedlające sady [22]. Od ponad 20 lat biorę aktywny udział w pracach badawczych Grupy Badawczej Ptaków Wodnych KULING, mających na celu badania migracji siewkowców (punkty badawcze w Rewie, ujściu Wisły, Sątopy – Samulewo, Górki, Lisewo) oraz czynną ochronę siedlisk ptaków w ostojach zlokalizowanych nad Zatoką Gdańską (m. in. projekt ochroniarski w rezerwacie „Mewia Łacha”). W swojej działalności staram się wykorzystywać zdobytą wiedzę przyrodniczą i doświadczenie do pomocy różnym organom administracji państwowej. Na zlecenie Ministerstwa Środowiska, Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska, Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska byłem autorem tekstów gatunkowych w następujących opracowaniach: 1) „Ptaki (część I). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny” [50, 51], 2) „Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny dotyczący gatunków chronionych Dyrektywą Ptasią” [42], 3) „Materiały do wyznaczania i określania stanu zachowania siedlisk ptasich w obszarach specjalnej ochrony ptaków Natura 2000”

[32], 4) „Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny” [29]. Byłem autorem szeregu ekspertyz i analiz, m. in. wykonywałem na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg i Autostrad „Prognozę oddziaływania na środowisko skutków realizacji Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2011 – 2015”. Uczestniczyłem w inwentaryzacjach ornitologicznych oraz tworzeniu „Planów zadań ochronnych” dla różnych obszarów NATURA 2000 zlokalizowanych na Lubelszczyźnie. Byłem recenzentem 13 manuskryptów złożonych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR): Acta Ornithologica (2), Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae, Ardea, Biological Conservation, Canadian Journal of Zoology, Emu, Ethology, Ibis, Journal of Ethology, Polish Journal of Ecology (3).

Plany na przyszłość

W najbliższym czasie wspólnie z mgr Janem Jedlikowskim z Uniwersytetu Warszawskiego zamierzamy rozpocząć zbieranie materiału w ramach realizacji grantu pt. „Efekt „znanego wroga” w relacjach międzygatunkowych na przykładzie dwóch gatunków ptaków z rodziny chruścieli (*Rallidae*)” finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki. Głównym celem tego nowatorskiego projektu będzie weryfikacja hipotezy „znanego wroga” na przykładzie relacji pomiędzy dwoma gatunkami z rodziny chruścieli – wodnikiem *Rallus aquaticus* i zielonką *Zapornia parva*. Efektem końcowym projektu będzie określenie: 1) czy ptaki potrafią rozpoznawać indywidualnie osobniki obcych gatunków za pomocą wokalizacji, oraz 2) czy zjawisko „drogiego wroga” występuje w relacjach międzygatunkowych u ptaków.

Podsumowanie aktywności naukowej

Liczba punktowanych prac naukowych ogółem: 62

– przed doktoratem: 28

– po doktoracie: 34

W tym liczba prac w czasopismach z listy JCR: 27

– przed doktoratem: 8

– po doktoracie: 19

W tym liczba pozostałych prac: 35

– przed doktoratem: 20

– po doktoracie: 15

Sumaryczny *impact factor* publikacji, zgodnie z rokiem opublikowania: 32,432

– przed doktoratem: 7,235

– po doktoracie: 25,197

Suma punktów za publikacje wg punktacji MNiSW z 2015 roku: 932

– przed doktoratem: 315

– po doktoracie: 617

Liczba komunikatów konferencyjnych: 50

– przed doktoratem: 20

– po doktoracie: 30

Liczba cytowań wg Web of Science (WoS): 117

Indeks Hirscha wg Web of Science (WoS): 6



Lublin, 2 kwietnia 2016 roku

Marcin Polak